Journal of Curriculum and Teaching Methodology
Volume (1), Issue (15) : 30 Dec 2022
P: 37 - 61

AJSRP
ISSN: 2790-7333

مجلة المناهج وطرق التدريس
المجلد (1)، العدد (15) : 30 ديسمبر 2022م
ص: 37 - 61

The role of educational robots in developing the programming skills of secondary school students and the obstacles to their use from the point of view of female teachers in Jeddah

Wardah Gharman Alamri

Faculty of Educational Graduate Studies || King AbdulAziz University || KSA

Abstract: The current study aimed to reveal the role of educational robots in developing programming skills for secondary school students and the obstacles to their use from the point of view of teachers in Jeddah .The questionnaire was also used to collect the required data, which consisted of (42) phrases in two main axes, after which the data was analyzed by means of a single-sample T-test, and the results showed that the degree of approval of the female teachers who were participants in the study was big, and the obstacles that they might face when they are teaching the programming skills of female students by using educational robots were very large, and in light of this the study recommended the use of robots in teaching programming skills and the need to reduce the obstacles to the use of robots in teaching by teachers.

Keywords: Robots – Programming skills.

دور الرُوبوتات التعليمية في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية ومعوقات استخدامها من وجهة نظر المعلمات بمدينة جدة

وردة غرمان العمري

كلية الدراسات العليا التربوية || جامعة الملك عبد العزيز || المملكة العربية السعودية

المستخلص: هدفت الدراسة الحالية للكشف 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) مشارِكةً من معلمات الحاسوب بمدينة جدة، كما تم استخدام الاستبانة لجمع البيانات المطلوبة، حيث تكونت من (42) عبارةً، 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، وفي ضوء ذلك اوصت الدراسة باستخدام الروبوتات في تدريس مهارات البرمجة وضرورة الحد من معوقات استخدام المعلمات للرُوبوتات في التدريس.

الكلمات المفتاحية: الرُوبوتات، المهارات البرمجية.

مقدمة.

مما لا شك فيه أن التعليم يمثل أهمية قصوى في جميع مجالات الحياة، ويسهم في تطوير ورقي الإنسان والمجتمع وفي بناء الحضارة في شتى المجالات، فتطور الأمم وتقدمها يقوم على ما قدمته من نجاحات علمية وانجازات معرفية ترقى بقدرات الانسان وما وَهَبَهُ اللهُ من إمكانات لخدمة البشرية وخدمة الانسانية، فقد أصبحت المعرفة ومستوى الانجازات العلمية والفكرية مقياساً للدول المتقدمة وتطورها ومدى قدرتها على الاستفادة من أحدث

التقنيات في مختلف المجالات سعياً لتحقيق مزيداً من التقدم والاكتشافات العلمية والتكنولوجية لتحقيق حياة أفضل لأفراد المجتمع.

وقد أدى التقدم الهائل في البنية التحتية العلمية والتكنولوجية إلى تحسين شبكات الاتصال والتوسع في الاستخدامات المختلفة للحاسب الآلي والأجهزة الذكية، الشيء الذي جعل المطورين والمصممين للبرمجيات المختلفة يتسارعون في العقد الأخير على تطوير الذكاء الاصطناعي واستخدامه في تنمية مهارات البرمجة (حمايل، 2018).

وتعد المراحل التعليمية التي يمر بها المتعلم ذات أهمية قصوى في تكوين شخصيته بجوانبها المختلفة، لاسيما في هذه المرحلة التي تعد مرحلة انتقالية في حياة المتعلم، حيث تمثل المرحلة الثانوية بداية لمرحلة النضوج الفكري وبناء الشخصية واكتساب الخبرات المختلفة كما يتضح في هذه المرحلة تطور المتعلم من مختلف النواحي: جسمياً، وعقليا واجتماعيا، ونفسياً كذلك.

فالخبرات التي يتلقاها المتعلم في سنواته الأولى تظهر نتائجها جلية فيما بعدها من مراحل، حيث يبدأ المتعلم في هذه المرحلة بتحديد ميوله واهتماماته بناءً على تكويناته المعرفية والمهارية، مما يؤدي إلى الاهتمام من جانب مراكز التعليم المختلفة ومؤسساته المتنوعة بتعليم الطلاب تخصصات الحاسوب وعلومه بشكل عام، وتعليم البرمجة بشكل خاص (العثمان والمواش، 2020، 55). وقد أكد بوبات وستاركي (Popat & Starkey, 2019) المشار إليه في كاليسكان وعمر (Caliskan & Ommer, 2020,218) أن مهارة البرمجة أحد أنشطة التعليم البارزة في تدريس المرحلة الثانوية.

فالمدرسة ايضاً لم تكن بمنأىً عن التطور التقني الهائل والذي تسبب في حدوث تغييرات نوعية هامة في كافة النواحي وجذبت اهتمام المختصين وذوي الاهتمام بالشأن التعليمي، وفي تعاطيهم مع التقنيات الجديدة إلى حدٍ ساورهم فيه القلق من أن يحتل الذكاء الاصطناعي مكان ووظيفة المعلم البشري وأن تتخذ البرامج الرقمية مكانة المناهج المدرسية (الفيفي، 2020)

ووفقاً لأهمية الذكاء الاصطناعي أشار توماس أرنيت Thomas Arnett إلى أن تقنيات الذكاء الاصطناعي لها مهامٌ مساعدة ومعاونة أكثر من كونها تشكل خطراً يهدد مكانة المعلمين أو المُدراء، كما انها قد تساعد مؤسسات التعليم على التعامل مع مختلف أنواع التحدي التي قد تعترض مدارس ومراكز التعليم كالرفع من كفاءة المعلمين، وتحقيق ما يحتاجه الطلاب من متطلبات في المراحل المختلفة، كذلك فهي تسهم في الارتقاء بمستوى جودة مخرجات التعليم (Turbot, 2017).

كما أشار ليميوكس إلى أن هذه التقنيات للذكاء الاصطناعي تقوم بإنشاء الأسئلة بناءً على نقاط القوة والضعف لدى الطلاب ومن ثم توجيه الأسئلة المناسبة لكل منهم مما يساعد على التعامل مع البيانات المتوفرة بما يناسب احتياجات الطلبة وقدراتهم المتنوعة ومن ثم إمكانية تعديل سلوكياتهم وتقويم السلوك الناتج، فكثيرا ما يلجأ الطلبة في طرح تساؤلاتهم والبحث عن استفساراتهم للأجهزة الذكية أكثر من المعلم (Lemieux, 2018).

ويعتبر الذكاء الاصطناعي من العلوم الحديثة التي تفرعت عن الحاسب الآلي والتي اعتمدت على اساليب وطرق مبتكرة لبرمجة الحاسوب بهدف محاكاة اسلوب الذكاء البشري في تأدية الاعمال والمهام المختلفة والتي تحتاج في انجازها إلى خطوات تخضع لعمليات عقلية وذهنية للوصول إلى فهم عميق لطريقة تفكير الانسان (عبد المجيد، 2009، 15).

فكان لإدخال تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي الأثر الكبير في البرمجة واستخدام الحاسبات الآلية في التعليم، وفى رفع وتحسين الكفاءة في منظومة التعليم وجعلها أكثر إثارة وأشد فاعلية، وذلك لما تقدمه من إمكانيات للحاسب الآلي أكثر من تلك التي تقدمها برامج التدريس التقليدية بالحاسب الآلي (النجار، 2012، 34).

ولعل من أبزر تطبيقات الذكاء الاصطناعي هو الرُوبوت، فقد ذاع صيته وتوسع انتشاره في العديد من المجالات وكان للتعليم نصيباً من ذلك، نظراً لما يحققه استخدام الرؤُبوت من الإمكانات العديدة فهو داعم كبير للتعليم النشط في وقتنا الحالي، عن طريق تطبيق الكثير من الأنشطة وتفعيل دور الطالب في الفصل وتمكينه من المشاركة الفعالة مع بقية افراد الفصل بشكل تعاوني مُثمر يدعم روح العمل التعاوني بنجاح (الشامي، 2020، 178).

وتعد برامج البرمجة بأنواعها والهندسة احدى اهم مجالات استخدام وتوظيف الروبوت لإكساب الطلاب المهارات البرمجية والمعارف اللازمة في هذه المجالات من خلال ما يتطلبه من التصميم والبرمجة بناءً على المهام المتوقعة من استخدامه سواءً الكترونياً أو ميكانيكاً وفي اي مرحلة تعليمية كانت (العنزي، 2018).

ولعل ما يتم العمل عليه في الوقت الحالي من محاولة ادخال مفاهيم الذكاء الاصطناعي في الحصص الدراسية والرغبة في تعريف الطلاب بهذا العلم وإكسابهم المهارات المرتبطة به، يحقق انطباعات ايجابية تعكس نظرة الطلاب بإيجابية لمستقبل العلوم التجريبية كالفيزياء والعلوم الأخرى (عوض الله، 2015، 10).

اضافة لما سبق أصبحت الروبوتات الذكية على المستوى العالمي والاقليمي تتطور بشكل متسارع؛ إذ باتت تستخدم في مختلف المجالات: عسكرياً وطبياً وصناعياً وكذلك تعليمياً، إذ يُعتبر الرؤُبوت أبرز التقنيات الحديثة التي حققت تطوراً سريعاً في المجال التعليمي وبصورة هائلة، وبدأ يحقق اقبالاً كبيراً في العديد من مدارس العالم، إذ يرسم الطالب بنفسه أهدافاً بمساعدة المعلم لتحقق له التعلم الذاتي والعمل ضمن الفريق (البقمي، 2015، 12).

وانطلاقا من الاهتمامات المحلية المتمثلة برؤية (2030) التي تدعو إلى مواكبة التطورات الحديثة ومتطلبات عصر التقنية، فقد ترجمت الجهات المعنية في التعليم في الوطن الغالي ممثلةً بوزارة التعليم هذه الاهتمامات عن طريق تنفيذ مقررات الحاسوب وتدريس مهارات البرمجة في المراحل المختلفة لاسيما المرحلة الثانوية.

وعلى المستوى المحلي قامت بعض المدارس في المملكة كمدرسة قرطبة في التعليم الأهلي في جدة بتفعيل الروبوت في عملية التعليم إيماناً بأهمية استخدام أحدث أنواع التقنية في مؤسسات التعليم وشرح مناهج المقررات الدراسية في العلوم (أحمد، 2015، 18).

ونظرا لأهمية تطوير مهارات البرمجة لدى المتعلمين في المرحلة الثانوية فقد يساعد استخدام الروبوتات في تنمية هذه المهارات الهامة والتي تعد ركيزة أساسية للفهم والتمكن في المجالات العلمية كالعلوم والحاسب والرياضيات، وهذا ما أكدت عليه عدد مما سبق من الدراسات التي تؤكد أن الروبوتات التعليمية يعد أداة فاعلة في تنمية مهارات البرمجة لدى المتعلمين كدراسة (Alimisis, 2013) المشار إليه في (Caliskan & Ommer, 2020)

يتضح مما سبق أهمية وضرورة تطوير المهارات البرمجية لدى المتعلمين لما لها من صلة وثيقة بما تتطلبه العلوم الحديثة بل أن اتقانها أصبح شرط لازم في بعض التخصصات العلمية المرتبطة بعلوم الحاسب والتكنولوجيا الحديثة والتي تمثل العصب الحي في التقدم العلمي والتطور التقني في العصر الحالي لذا يجب ادراك أهمية إكساب هذه المهارات للطلبة وتطويرها ومساعدتهم في تنميتها بشتى الطرق، ويمثل الرُوبوت أحد أحدث التقنيات التي يمكن توظيفها في تنمية هذه المهارات لذا ينبغي الاستفادة منه واستغلاله بأفضل الطرق في التدريس، والتحديث في أساليب وطرق تعليم وتنمية المهارات بما يتلاءم مع متطلبات عصر الذكاء الاصطناعي من اجل رفع إمكانيات المتعلمين وتلبية احتياجاتهم التعليمية واعدادهم للإبداع والمساهمة في التقدم العلمي والنهوض المعرفي.

مشكلة الدراسة:

يتولد لدى الطلبة الذين يشاركون في برمجة الحواسيب شعوراً بإمكانية السيطرة على الآلات بدلاً من الشعور أن الآلات تعمل من تلقاء نفسها، فليس الغرض من تعليم البرمجة للتلاميذ أن يصبحوا مبرمجين بقدر ما

تحققه من صقل مهاراتهم نحو الإبداع والابتكار (الخطيب، 1994) كما ورد في (العثمان والمواش، 2020، 55)، وهذا ما أكدته دراسة وراريت (Worarit, 2014) والعطاس (2014) أن تعليم البرمجة للتلاميذ ينمي لديهم مهارات التفكير والإبداع.

وأشار آرموني (Armoni, 2012) إلى أنه عند تدريس لغة البرمجة نجد أن معظم العمليات والمفاهيم مجردة بالنسبة لتلاميذ المراحل الثانوية، وكما انهم يجدون صعوبة في تجسيد المعارف التي تعلموها، كما أظهرت نتيجة دراسة لاوزوريكا وساليناس (Lauzurica & Salinas, 2019) أن تدريس مهارات التفكير الحاسوبية والبرمجة للتلاميذ في المراحل الثانوية باستخدام الروبوت التعليمي ساعد في جذب الطلبة وزاد من دافعيتهم بعد أن فقدوا الاهتمام والدافعية عند اتباع أساليب التعلم التقليدية.

وتعد مهارات البرمجة ضمن المهارات الهامة التي تتطلب من الطلاب جهداً لإتقانها والالمام بها إلا أن بعض الطلبة لايزالون يواجهون صعوبة في اتقانها وبالتالي عدم التمكن من احراز التقدم في مجال الحاسوب وبرمجة الكمبيوتر، لذا ينبغي الاهتمام بتنميتها ومحاولة إيجاد افضل السبل لتدريسها حيث أصبحت مجلا لازماً ومتطلباً هاماً للإنتاج والابداع واعداد النشء للمستقبل (الشايع، 2017، 86).

وفي جانب آخر وفي ضوء التسارع الهائل والمُطَّرد في عالم التكنولوجيا ومعلومات الاتصال لم تعد أساليب التدريس العادية تتلاءم مع تدريس مهارات البرمجة، وباتت الروبوتات التعليمية تمتلك المقدرة في التصدي والمواجهة لأي تحديً في مجال التعليم اليوم. وهذا ما أكدت عليه المساعيد (2020) وحثت على أهمية تفعيل استخدام الروبوتات في التدريس وتأهيل المعلمين لذلك، اذ أن الروبوتات التعليمية تعد أدوات تدريس فعالة ومرنة تعمل على تطوير مهارات وقدرات الطلبة. كما انها تساعد على تنمية مهارات البرمجة اذ يجري التلاميذ أنشطة برمجية للروبوتات باستخدام أدوات ترميز خاصة بهم (Armoni, 2012).

وقد أولت وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية الاهتمام البالغ بكل ما يسهم في عملية تطوير قطاع التعليم ضمن أهداف الرؤية الرشيدة 2030 وما يتطلبه ذلك من التقدم في تطبيق التكنولوجيا الحديثة وتفعيل استخدامها ولاسيما الروبوتات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي والتي تعد أحدث ما وصلت اليه التكنولوجيا في العصر الحالي.

ومن أجل ذلك كان لزاماً التعرف على دور الروبوتات في تنمية المهارات المختلفة وبالأخص مهارات البرمجة ومدى تفعيل استخدامها في المدارس وكذلك تحديد معوقات استخدامها وتفعيلها لإيجاد الحلول والتغلب هل تلك التحديات.

ومن هنا تحاول هذه الدراسة التعرف إلى دور الرُوبوتات التعليمية في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية ومعوقات استخدامها من وجهة نظر المعلمات بمدينة جدة بالمملكة العربية السعودية.

أسئلة الدراسة:

تتمثل أسئلة الدراسة فيما يلي:

1. ما دور الروبوتات التعليمية في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمات الحاسوب بمدينة جدة؟
2. ما أبرز المعوقات التي تواجه معلمات الحاسوب في تدريس مهارات البرمجة باستخدام الرُوبوتات التعليمية لدي طالبات المرحلة الثانوية بمدينة جدة؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية للكشف عن دور الرُوبوتات التعليمية في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية ومعوقات استخدامها من وجهة نظر المعلمات بمدينة جدة، وذلك من خلال من تحقيق الأهداف التالية:

1. الوقوف على مستوى المعرفة والتعلم المرتبطة بتدريس مهارات البرمجة باستخدام الرُوبوتات التعليمية.
2. الكشف عن دور الرُوبوتات التعليمية في تنمية مهارات للتعلم التعاوني اللازمة لإكساب طالبات المرحلة الثانوية مهارات البرمجة.
3. تحديد دور الرُوبوتات التعليمية في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرية المتعلقة بمهارات البرمجة التعليمية لدى طالبات المرحلة الثانوية.
4. الوقوف على دور الرُوبوتات التعليمية في تنمية الدافعية نحو تعلم البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية.
5. تحديد أبرز المعوقات التي تواجه معلمات الحاسوب في تدريس مهارات البرمجة باستخدام الرُوبوتات التعليمية لدي طالبات المرحلة الثانوية.

أهمية الدراسة:

تتلخص أهمية الدراسة في عدة جوانب كما يلي:

- تقديم معلومات مهمة لمعلمات الحاسوب في مرحلة التعليم الثانوي عن دور الرُوبوتات التعليمية في تنمية مهارات البرمجة حيث أن تفعيل تطبيق الروبوتات في التدريس يعكس القدرة على تنمية الابداع والإنتاجية لدى الطلبة ويحقق الازهار العلمي في المؤسسات التعليمية.
- تساعد هذه الدراسة مؤسسات ومراكز التعليم بانواعها ومصممي مناهج ومقررات التعليم على إدراك تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي وخاصة الروبوت التعليمي في المناهج التعليمية ودوره في تنمية مهارات البرمجة للطلبة.
- تسهم نتائج الدراسة الحالية في تعريف المهتمين بالعملية التربوية والمسؤولين في وزارة التعليم بصفة عامة والمشرفين التربويين بصفة خاصة بدور الرُوبوتات التعليمية، وأهمية تفعيل استخدامها من خلال حث المعلمات وتشجيعهن على ذلك، وتحديد المعوقات التي تحد من استخدامهن للروبوتات في التدريس وإيجاد الحلول لذلك من أجل تنمية وتطوير المهارات البرمجية بأفضل الطرق الحديثة.
- تعد هذه الدراسة استجابة للتطور والتقدم العلمي والتقني وتلبية للتوجه العالمي في استخدام الرُوبوتات في تدريس البرمجة وللتوجه الوطني ضمن رؤية 2030 والتي تبنت تفعيل تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي والرُوبوتات وخصصت لها الدعم المادي والإمكانات اللازمة لتحقيق التطبيق الأمثل لها في المستقبل القريب.
- تسهم الدراسة الحالية في حث الباحثين لعمل المزيد من الدراسات في مجال الذكاء الاصطناعي.

حدود الدراسة:

تحددت الدراسة بما يلي:

- **الحدود الموضوعية:** دور الرُوبوتات التعليمية في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية ومعوقات استخدامها.
- **الحدود البشرية:** عينة عشوائية من معلمات الحاسوب للمرحلة الثانوية.
- **الحدود المكانية:** مدارس مدينة جدة الحكومية.

- **الحدود الزمانية:** طُبقت الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول العام الدراسي 1441/ 1442هـ.

مصطلحات الدراسة:

- **الرُوبوت:** هي مجموعة فرعية من تقنيات التعليم، تستخدم لتسهيل التعلم وتحسين الأداء التعليمي، وتوفر التجسيد والقدرة على اضافة التفاعل الاجتماعي إلى سياق التعلم، ومن ثم التقدم في التعلم القائم على البرمجيات (Mubin et al., 2013)

○ يعرف الرُوبوت التعليمي في هذه الدراسة بأنه: جسم هيكلي ذو أذرع وأطراف مرتبطة مع بعضها البعض بروابط تمكنها من التحرك باتجاهات مختلفة بناءً على الأوامر التي تتلقاها، والتي يتم إصدارها عن طريق الرُوبوت الذي تتم برمجته بواسطة تطبيقات حاسوبية مخصصة لذلك.

- **مهارات البرمجة:** هي القدرة على استخدام الأدوات والأوامر والأكواد التي تتيح للمتعلم تنفيذ المهمات التي يرغب في عملها من خلال لغة البرمجة (عبد الجواد، 2019، 197).

○ وتعرف مهارات البرمجة في هذه الدراسة بأنها: هي قدرة طالبات المرحلة الثانوية بمدارس مدينة جدة على استخدام الرُوبوت في كتابة الأكواد البرمجية وتنفيذ الأوامر والمهام البرمجية المحددة له.

○ كما تُعرف الدراسة معوقات مهارات تدريس البرمجة إجرائياً: بأنها عدة عوامل تؤدي إلى الحد من استخدام معلمات الحاسب الآلي للرُوبوتات في عملية تدريس مهارات البرمجة وبالتالي تقليل كفاءة وفاعلية عملية توظيف الرُوبوتات في تنمية هذه المهارات البرمجية لدى طالبات المرحلة الثانوية.

2- الإطار النظري والدراسات السابقة.

أولاً- الإطار النظري:

الرُوبوت:

يُعد الرُوبوت أحد أبرز الاختراعات التكنولوجية الحديثة كما يمثل أحدث ما وصل اليه العقل البشري في مجال علم التكنولوجيا، ويمكن تعريفه بأنه: "جهاز كهروميكانيكي ذو حركات مستقلة يمكن للجهاز القيام بها وهو قابل للبرمجة لإنجاز مجموعة متنوعة من المهام" (Williams, 2019, 17).

كما يعرف بأنه آلة ميكانيكية لها القدرة أداء مهمات متنوعة عن طريق تنفيذ أوامر معينة تم برمجتها بالحاسوب، وتتميز باحتوائها على مستشعرات تستطيع من خلالها الاحساس بالبيئة المحيطة والتصرف بطرق ذكائية تختلف عن الاجهزة الاخرى مما يساعدها على التصرف الصحيح واتخاذ القرار المناسب (البدو، 2017، 139).

وتضيف الباحثة بأن الرُوبوت له القدرة على التفاعل الاجتماعي ويمتلك مستوى معين من الذكاء الاصطناعي التي تمكنها من التصرف بشكل فردي مستقل.

ويتكون الرُوبوت من عدة مكونات هي:

- **مكونات ميكانيكية:** فهو عبارة عن جسم مادي شبيه بالإنسان أو الحيوان ويتكون من رأس وذراعان وساقان، كما أن لديه عجلتا قيادة وعجلة توازن تمكنه من التحرك في أي اتجاه، ويمكن للرأس أيضاً التحرك تناسبيا مع الجسم (Serholt, 2017).
- **مكونات الكترونية:** إذ يحتوي على ترانزستورات والمقاومات والمكثفات والدايودات والمستشعرات واجهزة الادخال مثل مستشعرات تحديد القوة والحركة والرطوبة ...الخ (Shakhatreh, 2011, 25).

- **مكونات كهربائية**: إذ يحتوي الروبوت على ميكروفون، وUSB للشحن، وكيبل، وله القدرة على إصدار الإضاءة والأصوات والتفاعل مع محيطه (Enoch, 2018) .
- **برامج حاسوبية**: ويتمثل ببرنامج الليجو الخاص ببرمجة الروبوت الذي يمكن من برمجة هذا الروبوت بسهولة من خلال بعض التطبيقات المجانية التي تتوافر معه، فعلى سبيل المثال يمكن برمجته على التنقل داخل المنزل والرقص وتجنب العقبات والإضاءة والاستجابة للأوامر الصوتية (Parker et al., 2019).

الرُوبوت التعليمي:

يستخدم الروبوت التعليمي على نطاق واسع في المدارس، سواء في الفصول الدراسية أو خارجها كأنشطة تعليمية لا منهجية بغرض تحقيق التعليم النشط والفعال في عصرنا هذا، حيث يمكن استخدامه في شتى الموضوعات التعليمية مثل التصميم الهندسي، والجبر والهندسة، والبرمجة ...الخ، ليتمكن الطلبة من اكتساب المعارف وتنمية مهاراتهم في مبادئ البرمجة والهندسة، من خلال قيامهم بتجميع الروبوتات الخاصة بهم وبرمجتها لتؤدي الوظيفة المطلوبة (التميمي، 2007).

بالنسبة للرُوبوت التعليمي فيعتمد على كيفية تنفيذ مهمات مبرمجة عن طريق الحاسوب بواسطة جهاز هيكلي يتكون من مجموعة أجزاء ويحتوي على شرائح الكترونية يتم فيها حفظ الأوامر ثم تنفيذها حسب ماتم برمجته لكل مهمة (وزارة التربية بعُمان، 2013) في (الخالدي والوريكات، 2013، 411).

ويعرف جراون والويك (2016) برامج الرُوبوت التعليمي تلك البرامج التي تشجع الاشخاص على ابتكار الافكار المختلفة والعمل على انتاج التصاميم الملهمة من مختلف المواد مع القدرة على برمجة كل ذلك بواسطة الحاسوب وإمكانية التحكم بها كذلك (العنزي ،2018).

الروبوتات وعملية التعليم:

لعل الدمج المنهجي للروبوتات في التعليم يعطي القدرة على المواجهة للتحديات في عملية التعليم في وقتنا الحاضر، وابتكار أحدث الممارسات التقنية في التعليم والتعلم، وتسريع التقدم نحو تحقيق الهدف الرابع من أهداف التنمية المستدامة ولتحقيق أجندة التعليم 2030 (منظمة اليونسكو، 2019، رقم الفقرة 1)، وهذا ما أشار إليه لاوزوريكا وساليناس (Lauzurica & Salinas, 2019) في دراستهما إلى أنه يجب على جميع الأفراد أن يكونوا قادرين على مواجهة المشكلات والمخاطر من خلال دمج الروبوت في التعليم، والبرمجة وتنمية مهارات التفكير الحاسوبية التي تساعدهم في دعم وزيادة معارفهم ومهاراتهم لتحقيق الهدف الرابع من أهداف التنمية المستدامة.

يعد استخدام الروبوتات في التعليم اضافة جيدة لتحفيز الطلاب، كما يعتبر عامل جذب فعَالٍ لشدِ انتباه المتعلمين، بما يحتويه من عوامل التشويق والجذب عند تدريس العلوم وكذلك الحاسب الآلي، كما انه يخلق جو من التفاعل العاطفي عند الطلاب فقد أثبتت بعض الدراسات كدراسة سيرهوت (Serholt, 2017) اختلاف اداء الطلاب في اختبارات اللغة عندما يتم تدريسهم بواسطة الرُوبوت اذ يظهرون أداء أفضل ويتولد لديهم الرغبة بتعلم اللغة بواسطة الرُوبوتات بدلاً من الطرق التقليدية.

وتعد برامج البرمجة بأنواعها والهندسة احدى اهم مجالات استخدام وتوظيف الروبوت لإكساب الطلاب المهارات البرمجية والمعارف اللازمة في هذه المجالات من خلال ما يتطلبه من التصميم والبرمجه بناءً على المهام المتوقعة من استخدامه سواءً الكترونياً أو ميكانيكاً وفي اي مرحلة تعليمية كانت (العنزي، 2018).

وفي هذا الجانب عقدت كثيراً من المؤتمرات الدولية أهمها المؤتمر الذي انعقد في الشارقة (2018) تحت عنوان" مؤتمر التكنولوجيا وتقنيات التعليم الحديثة والتعلم الالكتروني"، الذي هدف إلى أهمية أن يعاد النظر في الطرق والأساليب توظيف التقنية في التعليم، والتجديد في استخدام أنواع التقنية من خلال التعلم بواسطة الحاسب الآلي، بالإضافة إلى المؤتمر الدولي الذي عقد بجامعة الامارات (2019) بعنوان: "الذكاء الاصطناعي والعدالة: فرص وتحديات"، والمؤتمر العالمي للذكاء الاصطناعي بمدينة شانغهاي الصينية (2019) والذين أوصيا بوضع مناهج وبرامج تعني بموضوع الذكاء الاصطناعي بغية اعداد كوادر وكفاءات مؤهلة يمكنها التعامل مع أحدث التقنيات الجديدة بأنواعها المختلفة.

فوائد استخدام الروبوت التعليمي:

لخص كل من (الحدابي والحجاجي، 2011؛ البدو، 2017، 141-142، Eguchi, 2014) الفوائد التي يحققها الروبوت التعليمي عند استخدامه كما يأتي:

1- **تشجيع التعلم التعاوني والعمل ضمن فريق:** توفر الروبوتات التجسيد والقدرة لإضافة تفاعل اجتماعي إلى سياق التعلم، يحتاج تصميم وبرمجة الروبوت إلى عدد من الطلبة للعمل ضمن فريق لتنفيذ المشروع، ويشمل ذلك عدة خطوات، أولها التخطيط للعمل، بعد ذلك القيام بتنفيذ المهام عن طريق اتباع الخطوات الموضحة للطالب، وأخيراً التقويم النهائي، حيث يقوم كل شخص في المجموعة بدور محدد يتم تكليفه به لتنفيذ مهمة معينة ويكون هو المسؤول عنها. وأثبتت الدراسات السابقة كدراسة هيلجاكا وآخرون (Heljakka et al., 2019) أن الروبوت التعليمي يشجع العمل ضمن فريق، والذي بدروه يشجع وينمي العلاقات الاجتماعية بين المتعلمين ويشعرهم بالمسؤولية، كما يسهم في تنمية المسؤولية الفردية والمهارات القيادية لهم، حيث يقوم المعلم بتوزيع الأدوار على الطلاب والتي تتغير في كل مرة بما يناسب المشروع الذي يتم تنفيذه مثل (قائد المجموعة، المبرمج، المصمم، الموثق، المتابع، المنظم ...الخ).

2- **يشجع وينمي مهارات العمل اليدوي والثقة بالنفس:** وذلك من خلال تشجيع الطلبة على ترجمة ما تعلموه وما استقوه من المعلومات والمفاهيم والقوانين السابقة التي تلقوها بشكل نظري إلى نموذج حي وجانب عملي تطبيقي، إذ يقوموا باستخدام الأدوات والقطع والوحدات المتوفرة في حقائب الطلاب التعليمية لكي يتم تصميم الهيكل الروبوتي، كما انها تتيح للطلاب القدرة على الممارسة العملية في تصميم وتركيب الاجهزة ميكانيكاً والكترونياً؛ مما يساعدهم في تنمية مهارات العمل اليدوي. علاوة على ما سبق يساعد استخدام الروبوت في تنمية الثقة بالنفس وهذا ما يؤكده آيسي وجوركان (Ayse & Gurkan, 2019, 95) على أن الاتصال الشخصي بين الروبوت والمتعلمين يساعدهم في التغلب على المشكلات المتعلقة بالخجل والاحباط وقلة الثقة بالنفس التي قد تظهر في التعامل مع المعلم البشري.

3- **ينمي مهارات التفكير:** يعمل على تطوير المهارات الإبداعية وكذلك مهارات التفكير الناقد وتنميتها بشكل جيد، بالإضافة إلى المهارات اللازمة لحل المشكلات، كما ينمي المهارات الضرورية للبحث العلمي (كالاستقصاء، والملاحظة، والتجربة، التحليل)، كما يوجه إلى إدارة المشاريع بكفاءة من خلال تحديد أولويات العمل وتخطيطه وإدارة الوقت وتنظيمه؛ مما يزيد من دافعيتهم نحو الإبداع والابتكار في التصميم والبرمجة، بالإضافة إلى أنه ينمي مهارات التفكير الحاسوبي وهذا ما أكدته بعض الدراسات التي أظهرت نتائجها أن استخدام الرُوبوتات في التعليم يؤدي إلى تنمية وتعزيز المهارات الحاسوبية في التفكير لدى الطلاب كدراسة لاوزوريكا وساليناس (Lauzurica & Salinas, 2019).

4- **تشجيع استراتيجية التعلم القائم على المشروعات:** تستخدم الرُوبوتات لتسهيل التعلم وتحسين أداء الطلاب التعليمي عن طريق التعلم القائم على المشروعات إذ يساعد الطلبة على عمل على تنفيذ أنشطة تعليمية مختلفة لمشاريع عديدة في مختبر الروبوت مثل: انتاج سيارة تسير بشكل معين، أو تصميم روبوت قادر على اكتشاف الأجسام الغريبة وتجنبها، أو تصميم انسان آلي، أو انتاج روبوت قادر على إجراء تجارب العلوم ...الخ.

5- **ينمي مهارات التعلم الذاتي لدى الطلبة:** وذلك من خلال إشراكهم في أنشطة التعليم وتنفيذ بعض المشروعات بالاعتماد على أنفسهم وخبراتهم السابقة وما يتوافر لديهم من متطلبات لتنفيذ المشروع، حيث يستلزم تعليم الروبوتات حصول الطلبة على حد مناسب من التعليم ليتمكنوا من التعامل معها والاستفادة منها، وبذلك يسهم في اكتساب مهارات جديدة بالاعتماد على الخبرات السابقة وتعزيز الرغبة في الوصول إلى المعارف بالجهد الذاتي للطالب.

6- **يربط التعلم بالحياة اليومية للطالب:** تعد أغلب المشاريع التي تنفذ في مختبرات الروبوت هي لأمثلة واقعية مرتبطة بحياة الطالب اليومية، مما يؤدي إلى تعلم الطالب أكثر من خلال فهمه وتطبيقه لآلية عمل الآلات والأجهزة التي يستخدمها يومياً.

7- **تحقيق النهج التكاملي بين مختلف العلوم:** يُعد منهج التكامل STEM من أهم التوجهات الحديثة التي تقوم على الربط بين مناهج العلوم والرياضيات والتكنولوجيا، وتولي هذا الجانب اهتماماً كبيراً، فقد (صدر عام 2017م) القرار بانشاء مركز يهتم بمناهج ستيم وتطويرها، فالروبوتات بشكل عام لها القدرة على توليد الحماس العام للطلبة لمتابعة دراسة العلوم والهندسة والرياضيات. ويؤدي استخدام الروبوت في التعليم إلى تنمية معارف المتعلمين وخبراتهم ومهاراتهم في العلوم والرياضيات والهندسة، وهذا ما أشار إليه فيليبوف وآخرون (Filippov et al., 2017) في دراستهم التي أشارت إلى أن الطلبة الذين تلقوا تعليمهم من خلال الروبوتات وكيفية برمجتها كل هذا ساعدهم في الالتحاق بالهندسة، وأن يصبحوا مهندسين ماهرين للمركبات الجوية الغير مأهولة، وأنظمة الملاحة البحرية، وأجهزة الطيران، وشركات تصميم المعدات التقنية على الرغم من أن أعمارهم لا تقل عن (23) عاماً.

وأضاف يون وآخرون (Yun et al., 2011) المشار إليه في (Serholt, 2017) إلى استخدام الرُوبوتات في التعليم عن بعد، إذ تعمل روبوتات الحضور عن بعد المسماة بـ Skype في القيام بأعمال ومؤتمرات الفيديو والبيئات الافتراضية وما إلى ذلك لتلعب دورا مهما في جمع المتعلمين و/أو المعلمين معًا؛ إذ يتم صنعها لعرض وجه افتراضي أعلى جسم الروبوت، أو تصميمها على شكل إنسان. وترى الباحثة أن هذه الرُوبوتات يمكن استخدامها لمواجهة الحظر الناتج عن تفشي جائحة كوفيد-19.

وترى الباحثة أن الرُوبوت لا يقتصر استخدامه لتحقيق أهداف التعلم المنشودة، بل يستخدم أيضاً لتحقيق التعلم الممتع، من خلال اتاحة الفرصة لهم باللعب الحر مع الروبوت والتوصل إلى أفكار لعب جديدة، مما ينمي اتجاهاتهم وتصوراتهم بشكلٍ ايجابيٍ نحو التعلم.

ومن ناحية أخرى، أصبحت برمجة الكمبيوتر مهارة أساسية في مختلف المجالات والتخصصات. نتيجة لذلك، تستكشف البلدان في جميع أنحاء العالم إدراج علوم الكمبيوتر (CS) باعتبارها إلزامية في المناهج الدراسية. على سبيل المثال، أطلقت حكومة الولايات المتحدة مبادرة "علوم الكمبيوتر للجميع" في عام 2016 لتقديم البرمجة على جميع المستويات التعليمية. كما تم تنفيذ مبادرات مماثلة في جميع أنحاء أوروبا وآسيا وأمريكا الجنوبية . كما تبين الأهمية المتزايدة لتعليم علوم الكمبيوتر في الوقت الحالي على الضرورة الملحة في توصيف الآليات المعرفية ودوائر الدماغ المقابلة التي تدعم اكتساب واستخدام مهارات برمجة الكمبيوتر. وأن هذه المعرفة الأساسية أصبحت ضرورية

لتوجيه تصميم المناهج والتقييمات والسياسات التعليمية فيما يتعلق بوقت وكيفية إدخال علوم الكمبيوتر في المدارس والعمل على تنفيذ استراتيجيات التدريس والتكامل التكنولوجي (Fedorenko et al., 2019).

لذا ترى الباحثة أن تعليم مهارات البرمجة للطلبة حاجة ضرورية لابد للمعلمين من إكسابها للطلاب لمساعدتهم على اتقان علوم الكمبيوتر والتقدم في الفهم التكنولوجي اللازم للتمكن من المضي قدماً في مسار العلوم الحديثة.

ثانياً- الدراسات السابقة

يستعرض هذا الجزء أبرز الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة والتي سيتم تناولها حسب الترتيب الزمني لها بشكل تنازلي من الأحدث إلى الأقدم كما يلي:

- **دراسة المساعيد (2020)** أجرت المساعيد (2020) دراسة هدفت إلى التعرف على " درجة استخدام الروبوت التعليمي لدى معلمي المدارس الخاصة في عمان والتحديات التي تواجههم"، وقد اعتمدت الباحثة فيها على المنهج المختلط لمناسبته لتحقيق هدف الدراسة، حيث طورت استبانة تكونت من (40) عبارة ضمن محورين رئيسين، كما قامت باجراء مقابلات شخصية غير مقننة لمن يريد المشاركة من عينة الدراسة البالغ عددهم (285) مشارك ومشاركة، وقد أظهرت نتائج دراستها استخدام معلمي المدارس الخاصة للروبوت التعليمي بدرجة متوسطة ، كما وضحت نتائجها أن المعلمين يواجههون تحديات كبيرة عند استخدامهم للروبوت التعليمي اذ تمثلت بدرجة مرتفعة بالإضافة إلى تفوق الذكور في درجة الاستخدام على الاناث كما أوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بتفعيل استخدام الروبوت التعليمي والعمل على تأهيل المعلمين واعداد المعامل والأجهزة والإمكانات اللازمة لضمان الإفادة من استخدام الرُوبوت في المجال التعليمي.
- **دراسة آيسي وجوركان (Ayse & Gurkan, 2019)** استهدفت دراسة آيسي وجوركان التي أجريت في تركيا استعراض وظائف الروبوتات البشرية في تعليم (اللغة الإنجليزية) لمراحل الطفولة، وكذلك تحديات واتجاهات البحث المستقبلي في تعليم اللغات الأجنبية في تركيا، ووقد تم استخدام المنهج الكيفي لتحقيق أهداف الدراسة، فيما توصلت الدراسة إلى أن هناك أدلة كافية للتأثير الإيجابي للروبوتات البشرية على التعلم، وأن السلوك الاجتماعي لها يمكن أن يظهر وان لها القدرة على زيادة الدافعية للمتعلمين، كما ذكرت النتائج أن الروبوتات البشرية ذات مهارات التفاعل متعدد اللغات يمكن أن تستخدم في تدريس اللغات كالإنجليزية إلا أنه تفتقر للذكاء العاطفي والحدس والعفوية؛ مما يجعل من الصعب عليهم ملاحظة ردود أفعال الطلبة من أجل ضمان استمرار التواصل السلس ، كما تتطلب الالمام بمهارات البحث في الرُوبوتات، وتشمل التحديات أيضاً الحاجة إلى فترة زمنية طويلة في بداية الدرس لإعداد وتشغيل الروبوتات البشرية. بالإضافة إلى تقييد دور المعلم وتحديده في مهام معينة تختلف عن دوره المعتاد والحيوي.
- **دراسة لاوزوريكا وساليناس (Lauzurica & Salinas, 2019)** سعت هذه الدراسة إلى التعرف على كيفية تدريس مهارات التفكير الحاسوبية باستخدام الروبوت، مع توضيح النتائج والتقويم الخاص بدروس الروبوت الذي تم تدريسه لطلاب الصف الرابع من المرحلة الثانوية الإلزامية في مدارس أوروبا. وقد بينت الدراسة أن الطلبة أظهروا درجة عالية من اللامبالاة وعدم امتلاكهم للدافعية نحو التعلم. وتم تدريس الوحدة بالاعتماد على مدخل البحث العلمي الذي تضمن الاختيار السليم لأساليب التعليم الذي يركز على جذب انتباه اهتمام الطلبة. إضافة إلى دروس الروبوت حيث تم القيام بالتدريب على التفكير الحاسوبي وربطه بألعاب بلوكلي Blockly، التي تساهم في زيادة الدافعية لدى الطلبة وتعريفهم بالبرمجة الخاصة بالروبوت. وعلاوة على ذلك، تم استخدام الألعاب

لتحفيز وتقييم المعرفة الفردية، كما تم تكليف الطلبة بعرض العمل الذي أنجزوه من خلال المشروع النهائي، كما أن الاحتياجات الفردية للطلبة تم التعامل معها عن طريق الملاحظة اليومية. وأظهرت النتائج بأن أساليب التعليم ووسائلها وتقيمها كانت دقيقة لزيادة دافعية الطلبة والحصول على تعلم ذو معنى، كما أن تدريس التفكير الحاسوبي باستخدام الروبوت يجذب انتباه الطلبة الذين فقدوا الاهتمام والدافعية لتزودهم بقدرات تمكنهم من التعلم مدى الحياة.

- **دراسة دوراك ويلماز ويلماز (Durak, Yilmaz & Yilmaz, 2019)** هدفت الدراسة إلى معرفة مستويات مهارة الطلاب في مرحلة الثانوية وذلك في مستوى مهارات التفكير الحاسوبية لدى الطلاب والكفاءة الذاتية في مهارات البرمجة، وحل المشكلات وكذلك التحقق من خبراتهم في عمليات تدريب الأنشطة البرمجية المصاحبة للأنشطة الروبوتية. وتم استخدام منهجاً وصفياً، وتم اجراء الدراسة على (55) مشاركاً من طلبة الصف السادس والسابع الثانوي في اقليم البحر الأسود الغربي في تركيا. ولجميع بيانات الدراسة تم استخدام مقاييس مختلفة، بالإضافة إلى المقابلة شبه المنظمة، وقد أظهرت النتائج في هذه الدراسة حصول مهارات التفكير الحاسوبية والكفاءة الذاتية في مجال البرمجة على درجة متوسطة، وكذلك بالنسبة لمهارات حل المشكلات للطلبة التي جاءت أيضاً بدرجة متوسطة، فضلاً عن وجود اختلاف بين طلبة الصف السادس والسابع في التفكير الحاسوبي والكفاءة الذاتية في البرمجة، كما أظهرت وجود علاقة ايجابية ذات درجة متوسطة بين مهارات تفكير الطلبة الحاسوبية والكفاءة الذاتية في البرمجة وحل المشكلات.
- **دراسة كانبول واوزنبويلو (Kanbul & Kanbul, 2017)** هدفت الدراسة إلى التحقق من أهمية تعليم الترميز والتطبيقات الروبوتية في تنمية مهارات القرن الوحد والعشرين في شمال سيبيريا، وتم استخدام المنهج الوصفي بالاعتماد على مراجعة الأدبيات السابقة، وتوصلت الدراسة إلى أن هناك ضرورة ملحة لتعلم الطلبة للترميز والتطبيقات الروبوتية ليصبحوا قادرين على اكتساب مهارات القرن الوحد والعشرين، كما لا توجد محاولة جادة لدمج تعليم الترميز في برامج التعليم الابتدائي والثانوي والجامعي، بالإضافة إلى وجود عدد قليل من البحوث الأكاديمية المتعلقة بتعليم الترميز والتطبيقات الروبوتية.
- **دراسة الخالدي والوريكات (2013)** سعت هذه الدراسة إلى معرفة واقع استخدام المعلمين للروبوتات التعليمية وذلك من الحلقة الخامسة إلى العاشرة الثانوية في التعليم الأساسي بسلطنة عمان، وقد تم تطبيق استخدام الروبوتات في مقرر تقنية المعلومات ، وقد استخدمت الدراسة منهج وصفياً، وتم اختيار العينة بشكلٍ عشوائيٍ من المعلمين بمدارس الحلقة الثانية الحكومية والذين يستخدمون الروبوتات التعليمية في التدريس بمناطق محددة منها مسقط، والداخلية وغيرها وكذلك عينة أخرى عشوائية من المعلمين بمدارس محافظة مسقط الذين يستخدمون كذلك الروبوتات في التدريس، بمجموع بلغ (428) معلماً ومعلمة. وقد اسُتخدمت الاستبانة كأداة بهدف جمع بيانات الدراسة. وقد بينت النتائج أن الاستجابات بالنسبة لمحاور واقع استخدام الروبوتات كانت متوسطة، وأن النقص في فرص تبادل الخبرات والمعلومات في مجال استخدام روبوتات التعليم هو أبزر الصعوبات التي واجهت المعلمين.

تعقيب الباحثة على ما سبق من الدراسات:

أظهرت الدراسات تبايناً في أهدافها، فبعضها هدفت إلى تحديد درجة استخدام الرُوبوت التعليمي في التدريس كدراسة المساعيد (2020)، وبعضها هدفت إلى معرفة وظائف الروبوتات البشرية في تدريس اللغات كالإنجليزية كدراسة دراسة آيسي وجوركان (Ayse & Gurkan, 2019)،

في حين هدفت دراسة لاوزوريكا وساليناس (Lauzurica & Salinas, 2019) إلى كيفية تدريس التفكير الحاسوبي باستخدام الروبوت، أما دراسة دوراك ويلماز (Durak, Yilmaz & Yilmaz, 2019) هدفت الدراسة إلى معرفة مستويات مهارات تفكير الطلبة الحاسوبية وكذلك الكفاءة الذاتية في البرمجة لدى طلبة المرحلة الثانوية ، وحل المشكلات وكذلك التحقق من مستوى خبراتهم في الأنشطة البرمجية المصاحبة للأنشطة الروبوتية ، من ناحية أخرى هدفت دراسة كانبول واوزنبويلو (Kanbul & Kanbul, 2017) إلى التحقق من أهمية تعليم الترميز والتطبيقات الروبوتية في تنمية مهارات القرن الوحد والعشرين، ، في حين استهدفت دراسة الخالدي والوريكات (2013) معرفة واقع استخدام المعلمين للروبوتات في الحلقات الثانوية من الخامسة إلى العاشرة في مرحلة التعليم الأساسي بعُمان.

كما تنوع المنهج المتبع في كل دراسة، فبعضها استخدمت المنهج المختلط كدراسة المساعيد (2020)؛ كما اعتمد بعضها على المنهج التجريبي كدراسة لاوزوريكا وساليناس(Lauzurica & Salinas, 2019)، وبعضها استخدم المنهج الوصفي كدراسة (Durak, Yilmaz & Yilmaz, 2019 ؛ Kanbul & Kanbul, 2017 ؛ الخالدي والوريكات، 2013)، والبعض استخدم المنهج الكيفي كدراسة (Ayse & Gurkan, 2019) .

كذلك تباينت الدراسات في العينة، فمعظمها طبقت على طلبة المرحلة الثانوية كدراسة (Lauzurica & Salinas, 2019؛ Durak, Yilmaz & Yilmaz, 2019؛ الخالدي والوريكات، 2013)، ودراسة واحدة فقط طبقت على المعلمين كدراسة المساعيد (2020).

كما اختلفت الدراسات من حيث تنوع الأدوات المستخدمة في جمع البيانات، فبعضها استخدمت الملاحظة اليومية كدراسة (Lauzurica & Salinas, 2019)، وبعضها استخدمت الاستبانات كدراسة الخالدي والوريكات، 2013؛ Durak, Yilmaz & Yilmaz, 2019) بالإضافة لاستخدام المقابلة في دراسة المساعيد (2020).

تتميز هذه الدراسة بمحاولة استقصاء دور الرُوبوتات التعليمية في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمات بمدينة جدة من أجل تفعيل استخدامها على نطاق أوسع وبكفاءة أعلى كما أن هذه الدراسة تهتم بالبحث أيضاًعن معوقات استخدام الرُوبوتات في تنمية مهارات البرمجة من أجل التغلب عليها وإيجاد الحلول المناسبة لضمان توظيف واستخدام الرُوبوتات على أفضل وجه.

3- منهجية الدراسة وإجراءاتها.

منهج الدراسة:

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي المسحي لتحقيق أهدافها في هذه الدراسة، وللإجابة عن أسئلتها، حيث أشار (البياتي، خليفة، النعيمي،2015: 227) إلى أن البحث الوصفي يصف الواقع من حيث الظواهر والمشكلات الموجودة، كما يحدد الصورة التي يجب أن تُرى لهذه الظواهر ضمن معايير يتم تحديدها وفقاً لما ينبغي أن تبدو عليه.

مجتمع الدراسة:

تمثل المجتمع لهذه الدراسة بمعلمات الحاسوب في مدارس المراحل الثانوية بمدينة جدة خلال الفصل الدراسي الثاني 1441/ 1442هـ.البالغ عددهن (352) معلمة حسب ماورد في إدارة تعليم جدة.

عينة الدراسة:

اقتصرت عينة هذه الدراسة على (66) معلمة من معلمات الحاسوب، وقد تم اختيارهن عشوائياً.

أداة الدراسة:

تم استخدام الاستبانة كأداة للدراسة لتحديد دور الرُوبوتات التعليمية في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية ومعوقات استخدامها من وجهة نظر المعلمات بمدينة جدة، وذلك على النحو التالي:

بناء الاستبانة:

تم بناء الاستبانة بالاستفادة من الأدبيات التربوية ذات الصلة، كدراسة الخالدي والوريكات (2013)، ودراسة موبين (Mubin, 2013)، ودراسة ترابولسكا وآخرون (Trybulska et al., 2016).

وتكونت الاستبانة من (42) عبارة تم توزيعها على محورين، المحور الأول مكون من أربع مجالات، هي: المجال الأول: (مستوى المعرفة والتعلم المرتبطة بتدريس مهارات البرمجة باستخدام الرُوبوتات) ويندرج تحته (8) عبارات، والمجال الثاني: (دور الرُوبوتات في التعلم التعاوني لتنمية مهارات البرمجة) ويندرج تحته (8) عبارات، والمجال الثالث: (دور الرُوبوتات في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين المتعلقة بمهارات البرمجة)، ويندرج تحته (9) عبارات، والمجال الرابع: (دور الروبوتات في تنمية الدافعية نحو تعلم البرمجة)، ويندرج تحته (7) عبارات، أما المحور الثاني: (معوقات تدريس مهارات البرمجة باستخدام الروبوتات)، يندرج تحته (10) عبارات، وقد صيغت العبارات وفق سلم التقدير الخماسي (ليكرت) وهي: (موافق جداً، موافق، موافق إلى حد ما،وكذلك غير موافق، وغير موافق جداً)، وأعطيت لها التقديرات على التوالي (5، 4، 3، 2، 1).

صدق الأداة:

1. الصدق الظاهري للأداة:

تم عرض الاستبانة في صورتها الأولية على مجموعة من المختصين في المناهج وطرق التدريس الحديثة وفي تقنية المعلومات وعددهم أربعة محكمين، لإبداء آرائهم ومقترحاتهم حول صيغ العبارات ومدى ملائمتها بالمجال الذي تنتمي اليه، كذلك الوضوح في العبارات وسلامتها لغوياً للتأكد من جاهزيتها للعمل وقياس ماوضعت لأجله، والتعديلات المقترح إجرائها بالإضافة أو الحذف، وبعد الانتهاء والحصول على النسخة النهائية للاستبانة واجراء التعديلات على بعض العبارات وفقاً لآراء المحكمين كإعادة صياغة بعض العبارات، وإضافة وحذف بعض العبارات، ومن ثم أصبحت الاستبانه تتمتع بالصدق الظاهري.

2. صدق الاتساق الداخلي للأداة:

تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي للأداة من خلال تطبيقها على عينة استطلاعية ضمت (24) معلمة حاسوب من غير عينة الدراسة، ثم تم استخدام "معامل ارتباط بيرسون" لإيجاد درجة ارتباط كل عبارة ودرجة المجال الذي يحتويها، بالإضافة إلى درجة كل مجال بالدرجة الكلية للمحور الأول، والجدول (1) يوضح ذلك.

جدول (1): معامل ارتباط درجات العبارات بالدرجة الكلية للأداة

المحور والمجال	درجة الارتباط	مستوى الدلالة	العبارة	درجة الارتباط	مستوى الدلالة
المحور الأول: المجال الأول: مستوى المعرفة والتعلم المرتبطة بتدريس مهارات البرمجة باستخدام الرُوبوتات					
1	**0.807	0.000	5	**0.960	0.000
2	**0.729	0.000	6	*0.467	0.022
3	**0.872	0.000	7	*0.509	0.011
4	**0.941	0.000	8	*0.480	0.018

المحور والمجال	درجة الارتباط	مستوى الدلالة	العبارة	درجة الارتباط	مستوى الدلالة
المجال الثاني: دور الرُوبوتات في التعلم التعاوني لتنمية مهارات البرمجة					
1	**0.878	0.000	5	**0.754	0.000
2	**0.736	0.000	6	**0.709	0.000
3	**0.919	0.000	7	**0.864	0.000
4	**0.939	0.000	8	**0.722	0.000
المجال الثالث: دور الرُوبوتات في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين المتعلقة بمهارات البرمجة					
1	**0.629	0.000	6	**0.779	0.000
2	**0.700	0.000	7	**0.516	0.010
3	*0.453	0.026	8	**0.869	0.000
4	**0.845	0.000	9	**0.856	0.000
5	**0.545	0.006	—	—	—
المجال الرابع: دور الرُوبوتات في تنمية الدافعية نحو تعلم البرمجة					
1	**0.837	0.000	5	**0.910	0.000
2	**0.938	0.000	6	**0.953	0.000
3	**0.971	0.000	7	**0.833	0.000
4	**0.844	0.000	—	—	—
المجال الخامس: معوقات تدريس مهارات البرمجة باستخدام الرُوبوتات					
1	**0.893	0.000	6	**0.970	0.000
2	**0.639	0.001	7	**0.744	0.000
3	*0.437	0.020	8	**0.672	0.000
4	*0.477	0.018	9	**0.520	0.009
5	**0.560	0.004	10	*0.425	0.038

* *علاقة الارتباط دلاله احصائياً عند 0.01. *علاقة الارتباط دلاله احصائياً عند 0.05.

وضح الجدول (1) أن القيم لمعاملات ارتباط الفقرات بالدرجة الكلية للأداة تراوحت من (0.425) إلى (0.971)، وأن جميع قيم معاملات الارتباط كانت ايجابية ومرتفعة وذات دلالات إحصائية عند (0.01)، و(0.05)، وتشير إلى اتساق داخلي بين درجة كل فقرة ودرجة الأداة، مما يثبت صدق تلك العبارات وتمتعها بدرجة عالية من الصدق.

والجدول (2) يوضح درجة الارتباط لكل مجال من مجالات الأداة الأربعة بالدرجة الكلية للمحور الأول.

جدول (2): معامل ارتباط مجالات الأداة الأربعة بالدرجة الكلية بالنسبة للمحور الأول

م	المجال	ارتباط المجال بالدرجة الكلية للأداة	مستوى الدلالة	الدلالة اللفظية
1	مستوى المعرفة والتعلم المرتبطة بتدريس مهارات البرمجة باستخدام الرُوبوتات	**0.687	0.000	دالة إحصائياً
2	دور الرُوبوتات في التعلم التعاوني لتنمية مهارات البرمجة	**0.762	0.000	دالة إحصائياً
3	دور الروبوتات في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين المتعلقة بمهارات البرمجة	**0.967	0.000	دالة إحصائياً
4	دور الرُوبوت التعليمي في تنمية الدافعية نحو تعلم البرمجة	**0.875	0.000	دالة إحصائياً

* *علاقة الارتباط دلاله احصائياً عند 0.01.

يوضح الجدول (2) أن معامل الارتباط لمجالات الأداة الأربعة بالدرجة الكلية للأداة ذو دلالات احصائياً عند المستوى (0.01)؛ وهذا يؤكد تمتع الأداة بالصدق وقياسها لما وضعت لأجله.

جدول (3): درجة الارتباط لكل محور من محوري الأداة بالدرجة الكلية للأداة.

م	المحور	معامل ارتباط المجال بالدرجة الكلية للأداة	مستوى الدلالة	الدلالة اللفظية
1	دور الرُوبوتات التعليمية في تنمية مهارات البرمجة	**0.953	0.000	دالة إحصائياً
2	معوقات تدريس مهارات البرمجة باستخدام الرُوبوتات	**0.680	0.000	دالة إحصائياً

* *علاقة الارتباط دلاله احصائياً عند 0.01.

يوضح الجدول (3) أن معامل الارتباط لمحوري الأداة بالدرجة الكلية للأداة ذو دلالات إحصائياً عند (0.01)؛ مما يثبت صدق الأداة وتمتعها بدرجة عالية من الصدق.

ثبات الاستبانة:

استُخدمت "طريقة الفا كرونباخ" Cronbach Alpha عن طريق تطبيق الأداة على العينة الاستطلاعية التي ضمت (24) معلمة، وكانت نتائج التحليل كما يأتي:

جدول (4): معاملات الفا كرونباخ لثبات أداة الدراسة

م	المحور والمجال	قيمة الفا كرونباخ
	مجالات المحور الأول	
1	مستوى المعرفة والتعلم المرتبطة بتدريس مهارات البرمجة باستخدام الرُوبوتات	0.84
2	دور الرُوبوتات في التعلم التعاوني لتنمية مهارات البرمجة	0.92
3	دور الروبوتات في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين المتعلقة بمهارات البرمجة	0.83
4	دور الروبوتات في تنمية الدافعية نحو تعلم البرمجة	0.96
	مجالات المحور الثاني	
5	معوقات تدريس مهارات البرمجة باستخدام الرُوبوتات	0.76
	جميع مجالات الأداة	0.91

ويلاحظ من الجدول السابق أن قيم معاملات الفا كرونباخ لمحاور الأداة تراوحت من (0.76) إلى (0.96)، كما بلغت قيمة معامل الفا كرونباخ لجميع مجالات الأداة (0.91)، ومن ثم فإن جميع القيم لمعامل "الفا كرونباخ للثبات" كانت مرتفعة وتشير إلى أن أداة الاستبانة تتمتع بدرجة عالية من الثبات (DeVellis. 1991).

إجراءات تطبيق أداة الدراسة:

تم نشر الاستبانة الكترونياً على عينة الدراسة، وتم جمع (66) استبانة صالحة للمعالجات الإحصائية، واستغرق تطبيق أداة الدراسة وجمع البيانات قرابة ثلاثة أسابيع، وذلك في الفصل الأول للعام الدراسي 1442/1441هـ.

أساليب المعالجة الإحصائية:

تمت الاستعانة بالبرنامج الإحصائي (SPSS) لإجراء ما يلزم من تحليلات وإحصاءات لبيانات الاستبانة، وتم استخدام اختبار (ت) لعينة واحدة للتأكد من الدلالة الإحصائية لوجهات نظر معلمات المرحلة الثانوية في مدينة جدة لاستخدام الروبوتات لتنمية مهارات البرمجة لدى الطالبات.

4- النتائج ومناقشتها.

- **النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول: "ما دور الروبوتات التعليمية في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمات الحاسوب بمدينة جدة؟"**

وللإجابة عن السؤال تم حساب المتوسط الحسابي للقيم اللازمة وكذلك الانحرافات المعيارية واستخدام الاختبار (ت) للعينة الواحدة لمعرفة ما إذا كان للرُوبوتات التعليمية دور دال إحصائيا أم لا في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمات بمدينة جدة، وذلك من خلال معرفة الدلالة الاحصائية للمتوسطات في استجابات أفراد العينة (الواقعي) والمتوسط الفرضي للاستبانة (3)، كما تم الحكم على درجة الموافقة عن طريق مقارنة قيمة sig بمستوى الدلالة (0.05)، والجدول (5) يبين نتيجة الاختبار (ت) للعينة الواحدة.

جدول (5): نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق في دور الروبوتات في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية

م	المجال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	قيمة ت	قيمة sig	درجة الموافقة
1	مستوى المعرفة والتعلم المرتبطة بتدريس مهارات البرمجة باستخدام الرُوبوتات	3.74	0.78	3	7.72	0.000	كبيرة
2	دور الرُوبوتات في التعلم التعاوني لتنمية مهارات البرمجة	3.61	0.54	4	9.12	0.000	كبيرة
3	دور الروبوتات في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين المتعلقة بمهارات البرمجة	3.88	0.43	2	16.62	0.000	كبيرة
4	دور الروبوتات في تنمية الدافعية نحو تعلم البرمجة	4.06	0.63	1	13.60	0.000	كبيرة
	المتوسط الكلي	3.82	0.48	-	13.81	0.000	كبيرة

يوضح الجدول (5) ما يأتي:

- أن المتوسط الكلي لدور الرُوبوتات التعليمية في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمات الحاسوب بلغ (3.82)، وأن قيمة (ت) (13.81) دالة إحصائياً عند (0.05)؛ وذلك لأن قيمة الدلالة بلغت (0.000) وهي أصغر من (0.05)، ومن ثم توجد دلالات إحصائياً عند (0.05) في متوسط الاستجابات لأفراد العينة (3.82) والمتوسط الفرضي (3) لصالح متوسط أفراد العينة؛ مما يدل على أن درجة الموافقة على **استخدام الروبوتات التعليمية في تنمية مهارات البرمجة لطالبات الثانوية من وجهة نظر معلمات الحاسوب كبيرة.**

- **المجال الأول**: مستوى المعرفة والتعلم المرتبطة بتدريس مهارات البرمجة باستخدام الرُوبوتات جاء في الترتيب الثالث بمتوسط حسابي (3.74)، وبلغت قيمة (ت) (7.72) وهي دالة إحصائياً؛ وذلك لأن قيمة مستوى الدلالة (0.000) أصغر من (0.05)، ومن ثم توجد دلالات احصائياً عند (0.05) بين متوسط الاستجابات لأفراد العينة (3.74) وبين المتوسط الفرضي (3) لصالح متوسط أفراد العينة؛ أي أن درجة الموافقة على مستوى المعرفة والتعلم المرتبطة بتدريس مهارات البرمجة باستخدام الرُوبوتات كبيرة.
- **المجال الثاني**: دور الرؤُبوتات في التعلم التعاوني لتنمية مهارات البرمجة لدى الطالبات جاء في الترتيب الرابع بمتوسط حسابي (3.61)، وبلغت قيمة (ت) (9.12) وهي دالة إحصائياً؛ وذلك لأن قيمة مستوى الدلالة (0.000) أصغر من (0.05)، ومن ثم توجد دلالات احصائياً عند المستوى (0.05) بين متوسط الاستجابات لأفراد العينة (3.61) وبين المتوسط الفرضي (3) لصالح متوسط أفراد العينة؛ أي أن درجة الموافقة على دور الرؤُبوتات في التعلم التعاوني لتنمية مهارات البرمجة لدى الطالبات كبيرة.
- **المجال الثالث:** دور الرُوبوتات في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين المتعلقة بمهارات البرمجة جاء في الترتيب الثاني بمتوسط حسابي (3.88)، وبلغت قيمة (ت) (16.62) وهي دالة إحصائياً؛ وذلك لأن قيمة مستوى الدلالة (0.000) أصغر من (0.05)، ومن ثم توجد دلالات احصائياً عند المستوى (0.05) بين متوسط الاستجابات لأفراد العينة (3.96) وبين المتوسط الفرضي (3) لصالح متوسط أفراد العينة؛ أي أن درجة الموافقة على دور الروبوتات في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين المتعلقة بمهارات البرمجة كبيرة.
- **المجال الرابع:** دور الرُوبوتات في تنمية الدافعية نحو تعلم البرمجة جاء في الترتيب الأول بمتوسط حسابي بلغ (4.06)، وبلغت قيمة (ت) (13.60) وهي دالة إحصائياً؛ وذلك لأن قيمة مستوى الدلالة (0.000) أصغر من (0.05)، ومن ثم توجد دلالات ذو قيمة احصائياً عند المستوى (0.05) في متوسط استجابات أفراد العينة (3.96) وبين المتوسط الفرضي (3) لصالح متوسط أفراد العينة؛ أي أن درجة الموافقة على دور الرُوبوتات في تنمية الدافعية نحو تعلم البرمجة لدى الطالبات كبيرة.

وتعزى هذه النتيجة إلى أن الروبوتات ساعدت الطالبات على اكتساب المعرفة والمهارات البرمجية من خلال تصميمها وبرمجتها وبنائها، ويتميز الروبوت بالدرجة الأولى بأنه يساعد المتعلمين على تعلم المواد الدراسية بشكل تكاملي، مما يرفع من مستوى المعرفة لديهم. كما أن المعلمين يقدمون أسئلة استقصائية قبل وأثناء وبعد الأنشطة التعليمية بحيث تشجعهم على التفكير في تعلمهم، وحل المشكلات بأسلوب علمي، واستخدام الانترنت، مما ينمي لديهم مهارات القرن الحادي والعشرين. كذلك فهو يستخدم لتعزيز وإثراء التعلم من خلال العمل ضمن مجموعات لتنفيذ الأنشطة المتنوعة في الفصل، كما يجعل البيئة الصفية تتميز بالتفاعل والعمل بروح الفريق ويشجع على اكتساب مهارات العمل التعاوني؛ مما ينمي لدى المتعلمين مهارات التعلم التعاوني. فضلا عن أن الروبوت التعليمي تصميمه مميز وجذاب، كما يمكن برمجته على التنقل والرقص والإضاءة والاستجابة للأوامر الصوتية، كما يتميز بعرضه للمعلومات بشكل شيق، مما يزيد من الدافعية للتعلم.

واتفقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة كانبول واوزنبويلو (Kanbul & Kanbul. 2017) التي أشارت نتيجتها إلى أن هناك ضرورة ملحة لتعلم الطلبة للترميز والتطبيقات الروبوتية ليصبحوا قادرين على اكتساب مهارات القرن الوحد والعشرين، فضلا عن اتفاق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة لاوزوريكا وساليناس (Lauzurica & Salinas. 2019) التي أظهرت نتيجتها بأن تدريس التفكير الحاسوبي باستخدام الروبوت يجذب انتباه الطلبة الذين فقدوا الاهتمام والدافعية لتزودهم بقدرات تمكنهم من التعلم مدى الحياة.

وللوقوف على دور الرُوبوتات التعليمية في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية حسب كل مجال قامت الباحثة بحساب المتوسطات الحسابية وكذلك الانحرافات المعيارية واستُخدم الاختبار (ت) للعينة الواحدة، والجدول (6) يوضح اختبار (ت) لعينة واحدة.

جدول (6): نتائج اختبار(ت) لدلالة الفروق في دور الرُوبوتات في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية

م	المحور والمجال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	قيمة ت	قيمة sig	درجة الممارسة
المجال الأول: مستوى المعرفة والتعلم المرتبطة بتدريس مهارات البرمجة باستخدام الرُوبوتات							
1	يكسب الروبوتات التعليمية الطالبات المعرفة في مجال البرمجة	4.04	1.24	3	6.81	0.000	كبيرة
2	يعزز الروبوت التعليمي مهارات البرمجة للطالبات	4.12	0.79	2	11.46	0.000	كبيرة
3	يسهم الروبوت في رفع وتحسين الكفاءة للعملية التعليمية.	3.59	1.10	6	4.32	0.000	كبيرة
4	يسهم الروبوت في تعزيز وإثراء التعلم من خلال الأنشطة التعليمية.	3.72	1.20	4	4.88	0.000	كبيرة
5	يزيد الروبوت من ثقة الطالبات بأنفسهن عن طريق تنمية المعرفة لديهن في البرمجة.	3.70	1.03	5	4.45	0.000	كبيرة
6	يجعل معرفة الطالبات للتقنية يسيره ومبسطه مما يساعدهن على التطور ليصبحن مبرمجات مبدعات.	4.51	0.50	1	24.44	0.000	كبيرة جداً
7	يسهل من تعلم المواد الدراسية الأخرى كالرياضيات والعلوم.	3.27	0.79	7	2.78	0.000	كبيرة
8	يُمكن الطالبات من التعبير عن أفكارهن وآرائهن بناءً على المعارف المكتسبة.	2.97	0.96	8	0.256	0.798	متوسطة
المجال الثاني: دور الرُوبوتات في التعلم التعاوني لتنمية مهارات البرمجة							
1	تتيح الروبوتات الفرصة لكل طالبة بتبادل الآراء والأفكار مع بقية أقرانها في المجموعة.	3.39	1.02	6	3.13	0.003	كبيرة
2	يزيد الروبوت من شعور كل طالبة في المجموعة بالإحساس بالمسئولية.	3.36	0.82	7	3.62	0.001	كبيرة
3	يسهم الروبوت في تنظيم عمل المجموعة.	3.66	0.60	4	9.17	0.000	كبيرة
4	يعزز الروبوت الاتجاهات الإيجابية نحو العمل التعاوني.	3.42	0.61	5	5.66	0.000	كبيرة
5	يحث استخدام الروبوت التعليمي على القيادة وتحمل المسؤولية عن الآخرين.	3.16	1.03	8	1.03	0.304	متوسطة
6	يحث استخدام الروبوت التعليمي على توزيع الأدوار على بقية أعضاء المجموعة.	3.70	0.58	3	9.74	0.000	كبيرة
7	يوفر استخدام الروبوت التعليمي فرصًا للعمل ضمن الفريق، مما يساعد الطالبات على التعلم والعمل المستقبلي والتطور.	4.35	0.51	1	21.43	0.000	كبيرة جدا
8	ينمي استخدام الروبوت التعليمي مهارات التواصل والتعاون.	3.86	0.49	2	14.24	0.000	كبيرة

م	المحور والمجال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	قيمة ت	قيمة sig	درجة الممارسة
المجال الثالث: دور الرُوبوتات في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين المتعلقة بمهارات البرمجة							
1	يوفر استخدام الروبوت فرصاً تتطلب اصدار الأحكام واتخاذ القرار.	3.97	0.87	5	8.98	0.000	كبيرة
2	يوفر الروبوت كذلك فرصاً لإبداء وجهات النظر المختلفة.	2.78	0.83	9	2.07	0.052	متوسطة
3	يُكون أساس إيجابي للمهن التكنولوجية.	4.53	0.53	1	23.34	0.000	كبيرة جداً
4	يوفر فرصاً لإنتاج أنواع مختلفة من الحلول الغير مألوفة.	3.89	1.17	7	6.16	0.000	كبيرة
5	يساعد في تنمية المهارات اللازمة للتفكير الناقد والمنطقي ومهارات حل المشكلات.	4.13	0.40	2	23.80	0.00	كبيرة
6	يساعد في تنمية مهارات حل المشكلات.	4.04	0.64	4	13.21	0.000	كبيرة
7	يحفز على جمع المعلومات من مصادرها المختلفة.	4.06	0.65	3	13.18	0.000	كبيرة
8	يوجه إلى إدارة المشاريع بكفاءة من خلال تحديد أولويات العمل وتخطيطه.	3.61	0.55	8	8.93	0.000	كبيرة
9	يساعد في تطوير التعلم الذاتي.	3.90	0.96	6	7.54	0.000	كبيرة
المجال الرابع: دور الرُوبوتات في تنمية الدافعية نحو تعلم البرمجة							
1	الروبوتات تحفز لتحقيق المعرفة والحفاظ على المشاركة في عملية التعلم.	3.87	0.95	6	7.49	0.000	كبيرة
2	يحرك السلوك والأداء مما يشجع على الاستمرار في تحقيق الهدف.	4.18	0.72	2	13.31	0.052	كبيرة
3	يحفز الأفكار لدى المتعلمين مما يشجع على الاستمرار للوصول إلى حالة التوازن المعرفي والنفسي.	3.97	0.91	5	8.64	0.000	كبيرة
4	يشجع على استغلال الطاقة الداخلية في أي موقف تعليمي لإشباع وتحقيق الذات.	3.77	0.76	7	8.25	0.000	كبيرة
5	يحقق المتعة والتشويق أثناء التعلم.	3.97	0.70	4	11.23	0.00	كبيرة
6	يجعل عملية التعليم أكثر إثارة وفاعلية	4.10	0.78	3	11.41	0.000	كبيرة
7	ينمي لدى المتعلمين الاتجاهات الايجابية نحو التقنية والبرمجة.	4.54	0.53	1	23.62	0.000	كبيرة جداً

يبين الجدول (6) ما يأتي:

- المجال الأول: مستوى المعرفة والتعلم المرتبطة بتدريس مهارات البرمجة باستخدام الرُوبوتات

جاء دور الروبوتات في جعل معرفة الطالبات بالتقنية يسيره ومبسطة وتساعدهن على التطور ليكن مبرمجات مبدعات بدرجة موافقة كبيرة جداً، فيما جاء دور الرُوبوت في تمكين الطالبات من التعبير عن أفكارهن وآرائهن بناءً على المعارف المكتسبة بدرجة متوسطة، كما حصدت بقية العبارات وهي (6) عبارات موضحة في الجدول (6) في مستوى المعرفة والتعلم المرتبطة بتدريس مهارات البرمجة باستخدام الرُوبوتات على درجة موافقة كبيرة، وقد تراوحت قيم المتوسطات الحسابية لاستجابات أفراد العينة في المجال الأول ما بين (4.51) و(2.97)، ويلاحظ أن العبارتين (6، 2) جاءت على التوالي في المرتبة الأولى والثانية بدرجة موافقة كبيرة جداً للعبارة(6) التي تنص على"يجعل معرفة الطالبات للتقنية يسيره ومبسطه مما يساعدهن على التطور ليصبحن مبرمجات مبدعات" وبدرجة كبيرة للعبارة (2) التي تنص على "يعزز الروبوت التعليمي مهارات البرمجة للطالبات"، في حين جاءت العبارتين (7، 8) على

التوالي والتي تنص على "يسهل من تعلم المواد الدراسية الأخرى كالرياضيات والعلوم، يُمكن الطالبات من التعبير عن أفكارهن وآرائهن بناءً على المعارف المكتسبة" في المرتبة قبل الأخيرة والأخيرة بدرجة موافقة كبيرة للعبارة (7) وبدرجة متوسطة للعبارة (8).

- المجال الثاني: دور الرُوبوتات في التعلم التعاوني لتنمية مهارات البرمجة

حصل دور استخدام الروبوت التعليمي في توفير فرصًا للعمل ضمن الفريق، مما يساعد الطالبات على التعلم والعمل المستقبلي والتطور على درجة موافقة كبيرة جداً، بينما حصدت (6) عبارات أخرى في مجال دور الروبوتات في التعلم التعاوني لدى الطالبات درجة موافقة كبيرة كما هم موضح في الجدول (6)، ومن ناحية أخرى جاء دور استخدام الروبوت التعليمي في الحث على القيادة وتحمل المسؤولية عن الآخرين بدرجة موافقة متوسطة، وتراوحت قيم المتوسطات الحسابية لاستجابات أفراد العينة في المجال الثاني ما بين (4.35) و(3.16)، ويلاحظ أن العبارتين (7، 8) جاءت على التوالي في كلاً من المرتبة الأولى والثانية بدرجة موافقة كبيرة جداً للعبارة (7) وبدرجة كبيرة للعبارة (8)، في حين جاءت العبارتين (2، 5) على التوالي في المرتبة قبل الأخيرة والأخيرة بدرجة موافقة كبيرة للعبارة (2) وبدرجة متوسطة للعبارة (5).

- المجال الثالث: دور الرُوبوتات في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين المتعلقة بمهارات البرمجة

جاء دور الرُوبوتات في تكوين أساس إيجابي للمهن التكنولوجية بدرجة موافقة كبيرة جداً من وجهة نظر المعلمات، بينما حصلت (7) عبارات أخرى تناولت دور الرُوبوتات في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين على درجة موافقة كبيرة كما هو موضح بالجدول (6)، وفي الوقت ذاته تحدد دور الرُوبوت في توفير فرصاً لإبداء وجهات النظر المختلفة بدرجة موافقة متوسطة من قبل المعلمات، وتراوحت قيم المتوسطات الحسابية لاستجابات أفراد العينية في المجال الثالث ما بين (4.53) و(2.78)، ويلاحظ أن العبارتين (3، 5) والت ي تناولت دور الرُوبوتات في تكوين أساس إيجابي للمهن التكنولوجية و مساعدته للطالبات في تنمية المهارات اللازمة للتفكير الناقد والمنطقي ومهارات حل المشكلات جاءت على التوالي في المرتبة الأولى والثانية بدرجة موافقة كبيرة جداً للعبارة (3) وبدرجة كبيرة للعبارة (5)، في حين جاءت العبارتين (8، 2) والتي تناولت (دور الرُوبوت في إدارة المشاريع بكفاءة من خلال تحديد أولويات العمل وتخطيطه و توفير فرصاً لإبداء وجهات النظر المختلفة) على التوالي في المرتبة قبل الأخيرة والأخيرة بدرجة موافقة كبيرة للعبارة (8) وبدرجة متوسطة للعبارة (2).

- المجال الرابع: دور الرُوبوتات في تنمية الدافعية نحو تعلم البرمجة

جاء دور الرُوبوت في تنمية الاتجاهات الايجابية نحو التقنية والبرمجة لدى المتعلمين بدرجة موافقة كبيرة جداً، بينما حصلت (6) عبارات أخرى في مجال دور الرُوبوتات في تنمية الدافعية لدى الطالبات على درجة موافقة كبيرة كما هو موضح في الجدول (6)، وتراوحت قيم المتوسطات الحسابية لاستجابات أفراد العينة في المجال الثالث ما بين (4.54) و(3.77)، ويلاحظ أن دور الرُوبوت في تنمية الاتجاهات الايجابية نحو التقنية والبرمجة لدى المتعلمين وَ دوره في تحريك السلوك والأداء مما يشجع على الاستمرار في تحقيق الهدف وهما العبارتين (7، 2) جاءت على التوالي في المرتبة الأولى والثانية وذلك بدرجة موافقة كبيرة جداً للعبارة (7) وبدرجة كبيرة للعبارة (2)، في حين جاء دور الرُوبوت في التحفيز لتحقيق المعرفة والحفاظ على المشاركة في عملية التعلم وَ دوره في التشجيع على استغلال الطاقة الداخلية في أي موقف تعليمي لإشباع وتحقيق الذات وهما العبارتين (1، 4) على التوالي في المرتبة قبل الأخيرة والأخيرة بدرجة موافقة كبيرة.

- **النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني: "ما أبرز المعوقات التي تواجه معلمات الحاسوب في تدريس مهارات البرمجة باستخدام الروبوتات التعليمية لدي طالبات المرحلة الثانوية بمدينة جدة؟"**

وللإجابة عن السؤال استخدمت الباحثة اختبار(ت) للعينة الواحدة لمعرفة ما إذا كانت المعوقات التي تواجه معلمات الحاسوب في تدريس مهارات البرمجة باستخدام الروبوتات التعليمية لدي طالبات المرحلة الثانوية بمدينة جدة دالة إحصائياً أم لا، وذلك من خلال معرفة دلالة الفرق بين متوسط درجات استجابات أفراد العينة (الواقعي) والمتوسط الفرضي للاستبانة (3) . والجدول (7) يبين نتيجة اختبار (ت) للعينة الواحدة.

جدول (7): نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق في المعوقات التي تواجه معلمات الحاسوب في تدريس مهارات البرمجة باستخدام الروبوتات لدي طالبات المرحلة الثانوية

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	قيمة ت	مستوى الدلالة	درجة الإعاقة
1	تخوف المعلمات من تقليل دورهن في عملية التعليم.	3.93	1.20	9	6.35	0.000	كبيرة
2	ضعف البنية التحتية التكنولوجية.	4.09	1.06	7	8.33	0.000	كبيرة
3	الفصول الدراسية غير مهيأة لاستخدام الروبوت التعليمي في تدريس البرمجة.	4.57	0.50	4	25.70	0.000	كبيرة جداً
4	ضعف تأهيل وتدريب المعلمة على استخدام مهارات استخدام الروبوتات في تدريس البرمجة.	4.77	0.46	3	31.50	0.000	كبيرة جداً
5	قلة معرفة الطالبات باستخدام الروبوتات يحول من استخدام الروبوت التعليمي في تعلم مهارات البرمجة.	4.83	0.38	1	39.66	0.000	كبيرة جداً
6	ضعف قناعة المعلمة وثقتها بتدريس البرمجة من خلال الروبوت التعليمي.	4.27	0.96	6	10.66	0.000	كبيرة جداً
7	تخوف الآباء من استخدام الروبوت التعليمي في تدريس البرمجة.	4.03	0.76	8	10.95	0.000	كبيرة
8	ضعف مهارة المعلمة في إدارة الصف عند استخدام الروبوت التعليمي في تدريس البرمجة.	4.29	1.14	5	9.12	0.000	كبيرة جداً
9	قلة توافر الوقت المخصص لتدريس البرمجة باستخدام الروبوت.	4.78	0.41	2	35.25	0.000	كبيرة جداً
10	ضعف امتلاك التلميذات لمهارات استخدام الهواتف والأجهزة الذكية والروبوتات.	3.50	1.66	10	2.43	0.018	كبيرة
	المتوسط الكلي للمحور الثاني	4.31	0.45	-	23.25	0.000	كبيرة جدا

يبين الجدول (7) ما يأتي:

- حصلت (6) عبارات بدرجة إعاقة كبيرة جداً، وتمثلت فيما يلي: الفصول الدراسية غير مهيأة لاستخدام الروبوت التعليمي في تدريس البرمجة، ضعف تأهيل وتدريب المعلمة على استخدام مهارات استخدام الروبوتات في تدريس البرمجة، قلة معرفة الطالبات باستخدام الروبوتات يحول من استخدام الروبوت التعليمي في تعلم مهارات البرمجة، ضعف قناعة المعلمة وثقتها بتدريس البرمجة من خلال الروبوت التعليمي، ضعف مهارة المعلمة في إدارة الصف عند استخدام الروبوت التعليمي في تدريس البرمجة، بالإضافة إلى قلة توافر الوقت المخصص لتدريس البرمجة باستخدام الروبوت. بينما حصلت (4) عبارات أخرى على درجة إعاقة كبيرة وشملت تخوف المعلمات من

تقليل دورهن في عملية التعليم، وضعف البنية التحتية التكنولوجية، وكذلك تخوف الآباء من استخدام الروبوت التعليمي في تدريس البرمجة، بالإضافة إلى ضعف امتلاك التلميذات لمهارات استخدام الهواتف والأجهزة الذكية والروبوتات.

- بلغ المتوسط الكلي لمحور المعوقات (4.31)، ما يعني أن درجة العوائق التي قد تواجه معلمات المرحلة الثانوية عند تدريس مهارات البرمجة باستخدام الروبوتات التعليمية كبيرة جداً.
- بالنسبة لاستجابات أفراد العينة فقد تراوحت قيم المتوسطات الحسابية ما بين (4.83) و(3.50)، ويلاحظ أن العبارتين (5، 9) جاءت على التوالي في المرتبة الأولى والثانية بدرجة إعاقة كبيرة جداً؛ في حين جاءت العبارتان (1، 10) بالتوالي في المرتبة قبل الأخيرة والأخيرة بدرجة كبيرة.

وتعزى هذه النتيجة إلى قلة خبرة المعلمات في التعامل مع الروبوت التعليمي، لعدم تلقيهن لدورات تدريبية تمكنهن من استخدامه، الأمر الذي سينعكس على معرفة الطالبات في استخدام الروبوتات التعليمية في تعلم المهارات البرمجية، بالإضافة إلى أن الوقت المخصص لتدريس مهارات البرمجة باستخدام الروبوت يحتاج إلى وقت أطول من الوقت المحدد لتدريس البرمجة. وتظهر هذه النتيجة اتفاقاً مع نتيجة دراسة آيسي وجوركان .(Ayse & Gurkan 2019) التي بينت نتيجتها أن إعداد وتشغيل الروبوتات يستغرق وقتاً طويلاً في بداية الدروس، فضلاً عن اتفاق هذه النتيجة مع النتيجة في دراسة الخالدي والوريكات (2013) التي أظهرت نتيجتها بأن النقص في فرص تبادل الخبرات والمعلومات في مجال استخدام الروبوتات التعليمية هو أبرز الصعوبات التي واجهت المعلمين.

توصيات الدراسة ومقترحاتها.

في ضوء ما سبق من النتائج، توصي الباحثة وتقترح الآتي:

1- تحفيز المعلمات على توسعة نطاق استخدام الرُوبوت في انشطتهم وممارساتهم التدريسية في تعليم مهارات البرمجة لما له من دور كبير في ذلك من وجهة نظر المعلمات.
2- توفير الفرص اللازمة لتدريب للمعلمات على استخدام الروبوتات في عمليتي التدريس والشرح.
3- تهيئة الطالبات لاستخدام الروبوتات.
4- تجهيز البنية التحتية للمدارس من تجهيز بيئة تعليمية مناسبة لإمكانية استخدام الروبوتات التعليمية.
5- كما تقترح الباحث إجراء دراسات في الموضوعات الآتية:

1. دراسة متطلبات استخدام الروبوت في المدراس الحكومية في التعليم العام.
2. دراسة واقع استخدام الروبوتات التعليمية في الكليات والمعاهد ومدارس التعليم العام.
3. دراسة أثر استخدام الروبوتات التعليمية في تنمية المهارات البرمجية لطالبات مراحل التعليم العام المختلفة.

قائمة المراجع.

أولاً- المراجع بالعربية:

- أحمد، أحمد محمد. (2015). مبادرات متميزة في المملكة العربية السعودية. مجلة الروبوت العربية، (1).
- البقمي، عبد الله سالم. (2015). الروبوت الخدمة أهم التهديد. مجلة الروبوت العربية، (1).
- التميمي، مهدي (2007). مهارات التعليم: دراسة في الفكر والأداء التدريس. عمان، دار كنوز.

- الحدابي داود؛ والحجاجي، رجاء. (2011). أثر التدريب في بناء وبرمجة الروبوت على تنمية مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التفكير العلمي لدى عينة من الطلبة الموهوبين. ورقة عمل مقدمة للمؤتمر العلمي العربي الثامن لرعاية الموهوبين والمتفوقين، مركز تطوير التفوق/ جامعة العلوم والتكنولوجيا، اليمن.
- حمايل، ماجد. (2018). التقنيات البرمجية الذكية ودورها في التعليم والتعلم. المؤتمر العلمي السابع لأبحاث الموهبة والتفوق: الذكاء في المجتمع المعرفي، 24-15 يوليو، جامعة القدس المفتوحة.
- الخالدي، جمال محمد؛ والوريكات، منصور أحمد. (2013). واقع استخدام معلمي تقنية المعلومات في الحلقة الثانية (5-10) من التعليم الساسي في سلطنة عمان للروبوت التعليمي. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 21 (2)، 409-450.
- الشامي، غادة. (2020). هندسة المنهج واستشراف مستقبل الابتكار التكنولوجي في العصر الرقمي. الرياض، مكتبة الرشد.
- عبد الجواد، سيد نوح. (2019). أثر نمط التغذية الراجعة المقدمة من خلال برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الصف الثالث من التعليم الأساسي. مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، (12)، 179-219.
- عبد المجيد، قتيبة. (2009). استخدام الذكاء الاصطناعي في تطبيقات الهندسة الكهربائية. رسالة ماجستير غير منشورة، الأكاديمية العربية، الدنمارك.
- العثمان، عبد الرحمن؛ والمواش، فيصل. (2020). أثر تدريس البرمجة باستخدام سكراتش على الدافعية الذاتية نحو تعلم البرمجة لطلاب المرحلة الابتدائية بالرياض. مجلة الدراسات التربوية والنفسية، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان، 14 (1)، 54-70.
- العنزي، عابدة المضياني. (2018). الروبوت في التعليم: المفهوم والأهمية والاستخدام. www.new-educ.com.
- عوض الله، محمد إبراهيم. (2015). علم الروبوت في العالم العربي. مجلة الروبوت العربية، (1).
- الفيفي، عالية (2020). الذكاء الاصطناعي في التعليم. تم الاسترجاع في 20 سبتمبر 2020، www.new-educ.com.
- المساعيد، عالية (2020). درجة استخدام الروبوت التّعليمي لدى معلّمي المدارس الخاصة في عمّان وال تّحديات ا لّتي تواجههم. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الشرق الأوسط، الأردن.
- منظمة اليونسكو (2019). الذكاء الاصطناعي في التعليم. www.ar.unesco.org.
- المؤتمر العالمي. (2019). الذكاء الاصطناعي. 29 أغسطس، شانغهاي، الصين.
- مؤتمر جامعة الامارات. (2019). الذكاء الاصطناعي والعدالة: فرص وتحديات. للفترة من 13-14 نوفمبر، جامعة الامارات، الامارات العربية المتحدة.
- النجار، محمد خليفة. (2012). فعالية برنامج قائم على تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات بناء المواقع الالكترونية التعليمية لدى طلاب شعبة تكنولوجيا المعلومات في ضوء معايير الجودة الشاملة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القاهرة.

ثانياً- المراجع بالإنجليزية:

- Ayse, T., & Gurkan, T. (2019). The use of humanoid robots with multilingual interaction skills in teaching a foreign language: opportunities, research challenges and future research directions. C.E.P.S Journal, 9 (3), 94-115.
- DeVellis, R. F. (1991). Scale development. Newbury Park, NJ: Sage.
- Durak, H., Yilmaz, F., & Yilmaz, R. (2019). Computational Thinking, Programming Self-Efficacy, Problem Solving and Experiences in the Programming Process Conducted with Robotic Activities. Contemporary Educational Technology, 10 (2), 173-197.
- Eguchi, A. (2014). Learning Experience through RoboCupJunior: Promoting STEM Education and 21st Century Skills with Robotics Competition. Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, Mar 17, in Jacksonville, Florida, United States, Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), Waynesville, NC USA.
- Enoch Hunsaker.(2018). Dash: A Guide for Parents & Educators. Brigham Young University. USA.
- Fedorenko, E., Ivanova, A., Dhamala, R., & Bers, M. U. (2019). The language of programming: a cognitive perspective. Trends in cognitive sciences, 23(7), 525-528.
- Filippov, S., Ten, N., Shirokolobov, I., & Fradkov, A. (2017). Teaching Robotics in Secondary School. IFAC Paper Online, 50-1, 12155-12160.
- Kanbul, S., & Kanbul, H. (2017). Importance of Coding Education and Robotic Applications for Achieving 21st-Century Skills in North Cyprus. IJET, 12 (1). 130-140.
- Keane, T., Chalmers, C., Williams, M., & Boden, M. (2016). The impact of humanoid robots on students' computational Thinking. 29th September to 2nd October, 93-102.
- Lauzurica, B., & Salinas, D. (2019). Computational Thinking and Robotics: A Teaching Experience in Compulsory Secondary Education with Students with High Degree of Apathy and Demotivation. (11), Retrieved 20 Sep, 2020, www.mdpi.com/journal/sustainability.
- Lemieux, S. (2018). Artificiel Intelligence. Retrieved 20 Sep, 2020, from : www.wcolebranchee.com.
- Mubin, O., Stevens, C., Shahid, S., Al Mahmud, A., & Dong, J. (2013). A Review of the Applicability of Robots in Education. Technology for Education and Learning, 1-7.
- Parker, K., Paull, L., Rule, A., & Montgomery, S. (2019). Challenging Elementary Learners with Programmable Robots during Free Play and Direct Instruction. Journal of STEM Arts, Crafts, and Constructions, 2 (2), 100-129.
- Serholt, Sofia (2017). Child–Robot Interaction in Education. Thesis for the Degree of Doctor Of Philosophy. Department of Applied Information Technology, University of Gothenburg, Sweden.
- Shakhatreh, Fareed. (2011). The Basics of Robotics. Mechatronics thesis, Lahti University of Applied Sciences, Lahti, Finland.

- Turbot, S. (2017). Artificial Intelligence in Education: Don't Ignore it, Harness It. Retrieved 20 Sep, 2020, from: www.forbes.com.
- Williams, B. (2019). An Introduction to Robotics. Mechanical Engineering, Ohio University. Retrieved 3 Nov 2020, from: www.ohio.edu.
- Worarit, K. (2014). Effect of the media to promote the scratch programming Capabilities Creativity of Elementary School Student. Procardia Social and Behavioral Sciences, 174 (2015) 227-232.