فاعلية استخدام الروبوت التعليمي في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية

أ.محاسن مسلم النمري

قسم تقنيات التعليم- كلية الدراسات العليا التربوية- جامعة الملك عبدالعزيز- المملكة العربية السعودية

mahasen.m1439@gmail.com

د.أمجاد طارق مجلد

أستاذ تقنيات التعليم المشارك بكلية الدراسات العليا التربوية - جامعة الملك عبدالعزيز- المملكة العربية السعودية

المجلة العلمية المحكمه للجمعيه المصريه للكمبيوتر التعليمي

معرف البحث الرقمي DOI: 10.21608/EAEC.2022.114879.1064

المجلد العاشر - العدد الأول – مسلسل العدد (19) - يونيو 2022

رقم الإيداع بدار الكتب 24388 لسنة 2019

ISSN-Online: 2682-2601 ISSN-Print: 2682-2598

موقع المجلة عبر بنك المعرفة المصري http://eaec.journals.ekb.eg

موقع الجمعية https://eaec-eg.com

العنوان البريدي: ص.ب 60 الأمين وروس 42311 بورسعيد – مصر

تاريخ الإرسال	2022-01-05 16:43:44
تاريخ المراجعة	2022-01-24 16:05:28
تاريخ القبول	2022-01-30 11:33:42
عرض المقال المنشور	المجلد 10، العدد 1 https://eaec.journals.ekb.eg/article_217543.html

CC BY NC ND

فاعلية استخدام الروبوت التعليمي في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية

إعداد

محاسن مسلم النمري

قسم تقنيات التعليم- كلية الدراسات العليا التربوية- جامعة الملك عبدالعزيز- المملكة العربية السعودية

mahasen.m1439@gmail.com

د.أمجاد طارق مجلد

أستاذ تقنيات التعليم المشارك بكلية الدراسات العليا التربوية - جامعة الملك عبدالعزيز

amujallid@kau.edu.sa

مستخلص البحث:

هدفت الدراسة إلى قياس فاعلية استخدام الروبوت التعليمي في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية بمدينة الطائف، واستخدم المنهج الوصفي التحليلي والمنهج شبه التجريبي لتصميم المجموعة الواحدة ذات التطبيق القبلي والبعدي، حيث تكونت عينة الدراسة من (18) طالبة تم اختيارهن بطريقة قصدية من طالبات الصف الثاني بالمرحلة المتوسطة بإحدى مدارس مدينة الطائف بالسعودية. استخدمت الدراسة اختبار معرفي وبطاقة ملاحظة لقياس مهارات برمجة الروبوت المعرفية والادائية، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات المرحلة المتوسطة في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار المعرفي لمهارات البرمجة المعرفية لصالح التطبيق البعدي تعزى لاستخدام الروبوت التعليمي، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات المرحلة المتوسطة في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات البرمجة الأدائية لصالح التطبيق البعدي تعزى لاستخدام الروبوت التعليمي. أظهرت نتائج الدراسة أن معامل الكسب المعدل لبلاك Blake أعلى من (1.2) مقارنة بالتطبيق القبلي والبعدي لأدوات القياس لصالح التطبيق البعدي، مما يدلل على فاعلية استخدام الروبوت التعليمي في تنمية مهارات البرمجة المعرفية والادائية لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. وفي ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج، قدمت مجموعة من التوصيات من أهمها الاستفادة من الدراسة وأدواتها (الاختبار المعرفي- بطاقة الملاحظة) لقياس المهارات المعرفية والأدائية لمهارات البرمجة باستخدام الروبوت التعليمي، وإقامة دورات تدريبية من قبل الجهات التعليمية المختصة لاستخدام الروبوت التعليمي في تنمية مهارات البرمجة في جميع مراحل التعليم بالمملكة العربية السعودية.

الكلمات المفتاحية:

الروبوتات التعليمية، مهارات البرمجة، المرحلة المتوسطة.

مقدمه

تشهد المملكة العربية السعودية تطورات متسارعة في كافة المجالات ومنها المجال التعليمي حيث اشتمل هذا التطور على تحول العملية التعليمية من التعليم المتمركز حول المعلم الى التعلم المتمركز حول الطالب، وفيه يقوم الطالب بالتعلم الذاتي من خلال مجموعة من الأنشطة التي يشرف عليها المعلم. وقد أكدت رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ على تنمية مهارات الطلبة واستثمار طاقاتهم عن طريق تحسين البيئة التعليمية المحفزة للإبداع والابتكار، حتى يصبح الطلبة قادرين على تحمل مسؤولية المواطنة ويساهموا في تحقيق أهداف هذا الوطن.

وشهدت السنوات الماضية تطورات علمية سريعة في تقنية المعلومات والاتصالات واستخدامات الحاسب الآلي مما جعل انتشارها وتطبيقها أمراً مألوفاً وشائعاً في العديد من مجالات الحياة اليومية للإنسان المعاصر، ومن بينها مجال التعليم والتعلم. ولا يقتصر دمج التقنية بالعملية التعليمية على استخدام أجهزة الحاسب الآلي فقط، بل تنوعت مجالاته لتتناسب مع العصر الرقمي ومنها تطبيقات الروبوتات حيث يعد أحد أبرز الابتكارات التقنية الحديثة (ياسين ،2015). فظهر الروبوت كأداة لتنفيذ المهمات وخاصة الشاقة منها على الفرد أو التي تتطلب وقتا طويلا لتنفيذها، ولذلك، تم استخدام الروبوت في المجال التعليمي، حيث تبدأ عملية تصميم وتركيب الروبوت من مبادئ بسيطة يستخدمها الطالب كمدخل لتعلم المبادئ الأساسية في العلوم وحتى يصل الى مرحلة التطبيق (الهاشمي واخرون، 2018). وتجلت أهمية مجال الروبوتات التعليمية من خلال الدراسات المتنوعة حيث تم تفعيل الروبوتات في تدريس عدد من المفاهيم والعمليات مثل البرمجة والمفاهيم المجردة التي يجد الطلبة صعوبة في ادراكها (Korkmaz et al., 2014).

وحقق الروبوت تطوراً سريعاً في مجال التعليم والتعلم في جميع أنحاء العالم وقد لاقى اقبالاً كبيراً من قبل الطلبة والمعلمين واولياء الأمور، حيث يوفر الروبوت بيئة مشجعة وقائمة على التعلم الذاتي والعمل اليدوي والدمج بين العلوم والتعلم. وتجمع الروبوتات بين التكنولوجيا والنظرية البنائية التي تتوجه اليها مناهج التعليم الحديثة، والتي تشير إلى أن المعرفة المكتسبة تبنى عن طريق تفاعل الفرد مع البيئة المحيطة (الحلواني، 2016). ولهذا فإن استخدام الروبوت في التعليم يعتمد على استراتيجية التعلم من خلال البناء حيث يبني فيها المتعلم المعرفة من خلال بناء واختبار وبرمجة الروبوت.

وأضافت الروبوتات التعليمية تجربة غنية للطلبة حين تم دمجها بالتخصصات المختلفة مثل العلوم والرياضيات واللغات والدراسات الاجتماعية، حيث تعد الروبوتات التعليمية أداة تعليمية تعزز تجربة الطلبة من خلال التعلم العملي، كما أنها توفر بيئة تعليمية ممتعة ومثيرة بسبب طبيعتها العملية وتكامل التكنولوجيا فيها، وتحفز بيئة التعلم بالروبوتات الطلبة على تعلم المهارات والمعارف من خلال تنفيذ

المشاريع المتنوعة (Eguchi ,2014). إن التعلم باستخدام الروبوتات التعليمية يحدث المشاركة النشطة للمتعلمين في عمليات تعليمية يتم تطويرها من قبل المعلمين، وتستخدم الروبوتات التعليمية كأدوات تمكن الطلبة من التعلم بفاعلية وتخلق لهم بيئة جاذبة وهادفة (Cukurbasi & Kiyici,2018). هذا التوجه نحو دمج تجربة المتعلم بالمعرفة من خلال استخدام وسائل تقنية حديثة مثل الروبوتات يحفز على اكتساب المهارات التي تساعد الطلبة في تنمية مهارات البرمجة المختلفة.

وتسعى المملكة العربية السعودية بخطى متسارعة لاستخدام تكنولوجيا التعليم كأحد الدعائم الرئيسية في المنظومة التعليمية لتحسين مخرجاتها، ويعد الروبوت التعليمي أحد المستحدثات التكنولوجية في القرن الواحد والعشرين المستخدمة في العملية التعليمية لبناء وتفعيل بيئات تعليمية تجعل المتعلم محوراً للعملية التعليمية، وتحقق رؤية المملكة 2030، كما يساهم في تعزيز وتنمية مهارات البرمجة. وعلى الرغم من الموارد المالية والبشرية الضخمة التي تم استثمارها، إلا انه لازال استخدام الروبوتات التعليمية محدوداً في المملكة العربية السعودية (Alsoliman,2018).

وبالرغم من أهمية استخدام الروبوت التعليمي لتنمية مهارات البرمجة، الا أن قلة من الدراسات - في حدود علم الباحثتين - قد تناولت الروبوت التعليمي في تنمية مهارات البرمجة وخاصة في مراحل مبكرة للطلبة مثل المرحلة المتوسطة مما يضيف لأهمية تطبيق الدراسة الحالية والإضافة لهذا المجال.

مشكلة البحث

تجلت مشكلة الدراسة في ضعف مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة وذلك من خلال خبرة احدى الباحثتين كمعلمة لمادة الحاسب الآلي في عدة مدارس، فقد لاحظت ضعفاً في الجانب المعرفي والمهاري المتعلق ببرمجة الروبوت تحديدا لدى طالبات المرحلة المتوسطة الأمر الذي يستدعي استخدام الروبوت التعليمي في تنميه مهارات البرمجة. كما أنه لا يتم تفعيل الروبوت التعليمي بشكل كاف في مادة الحاسب الآلي في معظم المدارس السعودية والتي يمكن أن تدعم من التطبيق العملي للبرمجة ومهاراتها، بل اقتصر على المدارس النموذجية والمتميزة فقط نظراً لقلة توفر البيئة المناسبة من روبوتات وأجهزة حاسب كافيه في المدارس الأخرى.

ويدعم ذلك ما أوصت به عدة دراسات لإجراء المزيد من الدراسات حول استخدام الروبوتات وتفعيلها في البيئة التعليمية السعودية مما يعزز من ضرورة اجراء البحوث الخاصة بالروبوتات وتفعيلها داخل المدارس السعودية بهدف تنمية مهارات البرمجة لدى الطالبات. فقد أوصت دراسة الخالدي (2015) بتنمية القدرات الإبداعية للطلبة بدلاً من طريقة الحفظ والتلقين، و بضرورة ادراج الروبوت التعليمي في الهيكل الوزاري التعليمي. وتشير نتائج دراسة لين واخرون (Lin et al., 2014) إلى أن الروبوتات تساعد على التفكير بشكل مختلف حيث تكسب الطالب أفكاراً وسلوكيات جديدة وهذا هو منهج التفكير الابداعي. وشجعت نتائج المؤتمر العربي الثالث لعلوم الروبوت والذكاء

الاصطناعي (2014) على إنشاء مختبرات وحاضنات للروبوت والذكاء الاصطناعي في المدارس والجامعات والمراكز البحثية، وإدراج علوم الروبوت ضمن المناهج الدراسية. كما أشارت البدو (2017) في دراستها الى أن توفير المدراس لمختبر الروبوت وتزويده بكل متطلبات العمل الابداعي وتدريب المعلمين والمتعلمين على الاستفادة من هذه المختبرات يمكنها من مواكبة النهضة التربوية التي تتمتع بثمارها مدارس التفكير الابداعي في البلدان المتقدمة. بينما أشارت دراسة العقيل (2014) الى أهمية العمل على نشر ثقافة الروبوت في جميع المراحل الدراسية، وإدخاله ضمن المنهج الدراسي تدريجيا نظراً لأهمية هذه الثقافة في تشجيع الطلبة على الابتكار وحل المشكلات وتنمية قدرات التفكير العليا لديهم.

أسئلة البحث:

وانطلاقاً مما سبق ومن أهمية استخدام الروبوت التعليمي في تنميه مهارات البرمجة في المرحلة المتوسطة، يهدف البحث الى الإجابة على السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية استخدام الروبوت التعليمي في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية؟

ويتفرع منه الأسئلة التالية:

1. ما مهارات البرمجة التي ينبغي تنميتها لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مدينة الطائف؟
2. ما فاعلية استخدام الروبوت التعليمي في تنمية المهارات المعرفية للبرمجة لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مدينة الطائف؟
3. ما فاعلية استخدام الروبوت التعليمي في تنمية مهارات البرمجة الادائية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مدينة الطائف؟

فرضيات البحث:

1. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المرحلة المتوسطة في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار المعرفي لمهارات البرمجة المعرفية لصالح التطبيق البعدي تعزى لاستخدام الروبوت التعليمي.
2. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المرحلة المتوسطة في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات البرمجة الأدائية لصالح التطبيق البعدي تعزى لاستخدام الروبوت التعليمي.

أهداف البحث:

تسعى الدراسة الحالية إلى علاج ضعف مهارات البرمجة بجانبيها المعرفي والادائي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط من خلال التالي:

1. تحديد مهارات البرمجة التي ينبغي تنميتها لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مدينة الطائف.

2. الكشف عن فاعلية استخدام الروبوت التعليمي في تنمية مهارات البرمجة المعرفية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مدينة الطائف.

3. الكشف عن فاعلية استخدام الروبوت التعليمي في تنمية مهارات البرمجة الادائية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مدينة الطائف.

أهمية البحث:

- للمعلمات: قد يفيد هذا البحث في تزويد المعلمات بقائمة مساعدة لتقييم الطالبات في مهارات البرمجة باستخدام الروبوت التعليمي.
- مطوري المناهج: قد يساهم هذا البحث في توجيه أنظار مطوري المناهج لأهمية استخدام الروبوتات في العملية التعليمية ولتطوير نوعية التعليم.
- وزارة التعليم والقائمين على العملية التعليمية: قد يساهم هذا البحث في توجيه أنظار القائمين على العملية التعليمية لأهمية استخدام الروبوتات في العملية التعليمية وفي تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة. كما قد يساعد في توضيح أهمية البرمجة في المرحلة المتوسطة ودورها في تنمية مهارات القرن الواحد والعشرين لدى الطالبات في هذه المرحلة.
- للباحثين: قد يعد هذا البحث ضمن الأبحاث المواكبة لرؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ وتحقيق أهدافها في اكساب الطلبة مهارات القرن الواحد والعشرين لمواكبة احتياجات سوق العمل. وفتح المجال لإجراء دراسات أخرى تتعلق بمتغيرات الدراسة.

حدود البحث

1. الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة الحالية على تنمية مهارات البرمجة المعرفية والأدائية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط من خلال استخدام الروبوت التعليمي Lego EV3 Mindstorms.

2. الحدود المكانية: مدرسة متوسطة وثانوية السريج في مدينة الطائف.

3. الحدود البشرية: عينة من طالبات الصف الثاني بالمرحلة المتوسطة بمتوسطة وثانوية السريج.

4.الحدود الزمنية: تم تطبيق الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي١٤٤٢ -١٤٤٣هـ.

مصطلحات البحث:

الروبوت التعليمي:

ويعرف الروبوت التعليمي بأنه" آلة لديها القدرة على استقبال المدخلات الحسية من المحيط، ومعالجتها لأداء مهام إدراكية، ثم التفاعل مع العالم المادي. ومزودة بأجهزة استشعار، وبعض القدرة المعرفية لمعالجة المدخلات من البيئة المحيطة، وتحديد الاستجابة أو ردة الفعل، بالإضافة إلى آليات الحركة التي تسمح له بالتصرف ماديًا مع المحيط" (Lin et al., 2017,p7).

كما يعرف الروبوت التعليمي إجرائياً بأنه: برمجة آلة ميكانيكية متعددة الوظائف لتحريك المواد والقطع والمعدات للقيام بمهمات مختلفة لأداء مهام محددة لفئات الطالبات المختلفة، ويتم التحكم بها بواسطة عدد من الحركات المبرمجة والبرمجيات الخاصة.

مهارات برمجة الروبوت:

وقد عرف جروان والدويك (2016) برمجة الروبوت بأنها: " برامج يتم من خلالها تحفيز الأفراد المنخرطين فيها من خلال إنشاء الابتكارات، وتصميمها من مواد مختلفة ويتحكم بها نظام الحاسوب، ويتكون كل مشروع روبوت من عدة أمور أهمها: التصميم وبرمجة المعالج لتنفيذ أوامر معينة" (ص.38).

بينما تعرف مهارات برمجة الروبوت إجرائياً: بأنها مجموعة المهارات وما يرتبط بها من معارف ومهارات أدائية خاصة ببرمجة الروبوت لطالبات الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية، والتي تم تحديدها في الدراسة الحالية بـ (7) مهارات معرفية تفرع منها (44) مهارة فرعية، و(6) مهارات ادائية تفرع منها (29) مهارة فرعية.

الإطار النظري والدراسات السابقة

مفهوم الروبوت التعليمي

ارتبط مفهوم الروبوت نمطيًا في الثقافة الجماهيرية العامة بتلك الآلة التي تشبه الإنسان شكلاً (Humanoid Machine) ، لكن الروبوت يمكن أن يتخذ أشكالاً عديدة تتراوح بين طائرة بدون طيار، وسيارة ذاتية التحكم، إلى روبوت ذي استخدامات صحية أو تعليمية (Bohyun, 2019). وتمّ اشتقاق كلمة روبوت من الإنسان الآلي، ومن كلمة آلة تحديداً Machine بحيث تقوم هذه الآلة بأعمال معينة تمت برمجتها وإعطائها أوامر محددة تقوم بها بواسطة أذرع التحكم والعقل المبرمج

الذي يفهم تلك الأوامر ويعطي الحساسات، وكذلك المجسّات التي تقوم بإدراك واكتشاف البيئة المحيطة لتقوم بتوفير حركة آمنة بواسطة المحركات التي تقوم بوظيفة الحركة (Korkmaz ,2016) .

مُكونات الروبوت الأساسية

يذكر مكينون (Mckinnon, 2016) أن من مكونات الروبوت الأساسية ما يأتي :

1. **الجذع**: وهو المكون الأساسي للروبوت، ويعد أساسياً بسبب اتصال أطراف الروبوت القائم بواسطة محاور قادرة على الحركة، كما تُثبت عليه عادةً وحدات التحكم الرئيسية والآليات القادرة على التنقل، ووسائل الشّحن والتغذية الكهربائية.

2. **الأطراف:** تشبه الذراع البشري من حيث الشكل والاستخدام، إلا أنها متعددة المفاصل يتم تحديدها وفقاً لنوع الحركة المراد تحقيقها، حيث يرتكز نطاق عمل الروبوت على طول الذراع، ونوعية المفاصل وعددها.

3. **القوابض:** يمكن تشبيهها بيد الإنسان، حيث تقوم بالقبض والإمساك بالأدوات التي يستخدمها الروبوت في إنجاز المهمات الموكلة إليه.

4. **أجهزة الاستشعار:** تشبه حواس الإنسان، حيث تتضمن جميع الأجهزة الذّكية التي من خلالها يستطيع الروبوت إدراك العالم المحيط به؛ حيث يمكن بواسطتها أن يتعرف إلى العوائق والعقبات التي تقف وتمنع حركته، وكذلك يستشعر حدود الأجسام التي يتعامل معها، ويستطيع الإحساس بدرجات الحرارة والرطوبة، كما يمكن من خلالها تلقي الأوامر الصّوتية والحوار والتفاعل والتواصل مع مستخدميه.

5. **العقل الروبوتي، أو جهاز الحاسوب:** وفيه يتم تخزين البيانات وبرامج التشغيل، وتغذية الإشارات الواردة من أجهزة الاستشعار وأي أمر خارجي يبلغ عبر مزودات موجودة في الأطراف للتشغيل، ويقوم العقل الروبوتي بمعالجة البيانات والإشارات السابقة واصدار الأوامر إلى وحدة التحكم.

6. **وحدة التشغيل الطرفية:** ويتم بواسطتها نقل الأوامر والبرامج، من الشخص القائم على تشغيل الروبوت إلى العقل الروبوتي أو جهاز آخر.

7. **وحدة التشغيل الطرفية:** ويتم بواسطتها نقل الأوامر والبرامج، من الشخص القائم على تشغيل الروبوت إلى العقل الروبوتي أو جهاز الحاسوب، وقد تكون معزولة تماما عن الروبوت، وتصل أوامرها إليه بالاتصال عن بعد.

8. وحدة التحكم: وهي بمنزلة الجهاز العصبي للإنسان، حيث تتلقى الإشارات من العقل الروبوتي وترسلها إلى وحدات القيادة لتشغيل الأطراف والقوابض الروبوتية.

9. **وحدات القيادة:** وتتمثل في المحركات بأنواعها المختلفة التي تقود حركة المفاصل الروبوتية، ويتم تشغيلها بواسطة إشارات كهربائية صادرة من وحدة التحكم.

تصنيف الروبوتات

تم تصنيف الروبوتات إلى نوعين ويذكرها بتشايبان وآخرون (Pachaiyappan, et al., 2014) كالتالي:

1.الروبوت المفصلي: تأخذ هذه الروبوتات شكل الإنسان(إنسان آلي) بحيث يمكن تصميمها بأشكال متنوعة لوجود عدد كبير من المحركات فيها.

2.الروبوت غير المفصلي: تأخذ هذه الروبوتات أشكالاً مُختلفةً ومتنوعةً ولكنها تقومُ بِحركاتٍ مُحدَّدة لأنّها تحتوي على عدد مُعين من الحركات.

أنواع الروبوتات التعليمية

ظهرت أنواع متعددة للروبوتات المستخدمة في المجال التعليمي ومنها ماذكره كاراليكاس وآخرون (Karalekas et al., 2020) :

- **Beebot:** يعد هذا النوع من فئة العاب الروبوت التعليمية لتدريس المفاهيم التمهيدية، ويستخدم بشكل واسع في رياض الاطفال والتعليم الابتدائي، حيث يساعد الطلبة على تعلم الاتجاهات وفهم تسلسلات البرمجة بالتحرك نحو الامام والخلف والانعطاف يميناً ويساراً بدرجات مختلفة، وله نتائج ناجحة حيث يأخذ شكل لعبة بدلاً من الروبوت.

- **MBot:** وهو روبوت تعليمي للأطفال يساعدهم على تجميع القطع الإلكترونية المختلفة، لبناء الهيكل العام، وتتم البرمجة من خلال اكواد برمجية او من خلال بيئة برنامج سكراتش، ويعد من أسهل الانواع لتعليم الاطفال بدايات البرمجة خاصة وأنه قائم على البرمجة من خلال السحب والافلات للكود البرمجي.

- **NXT:** من انتاج شركة ليقو Lego التي تنتج العاب الاطفال فهو عبارة عن مجموعة لبنات ومحركات ومستشعرات وقطع ميكانيكية قابله للبرمجة يتم تجميعها لبناء روبوتات بأشكال مختلفة لأغراض معينة، ويمكن للطالب القيام ببعض المهام بمساعدة هذا الروبوت.

• **Lego Mindstroms EV3:** وهو من انتاج شركة ليقو أيضا ولكنه يمثل الإصدار الاحدث بعد NXT والأكثر انتشاراً واستخداما الآن في اغلب المسابقات العالمية حيث يمكن إعادة تشكيله وبرمجته ليكون روبوتا ذكياً، ويمكن برمجته من خلال برنامج خاص به لاسلكيا عن طريق الواي فاي او البلوتوث. وهذا النوع هو المستخدم في الدراسة الحالية.

• **e-puck2:** هو روبوت صغير بعجلات تفاضلية مصمم للدراسة والتعليم ويتميز بالعديد من المستشعرات مثل مستشعر الالوان والمسافة, والاشعة تحت حمراء يعمل عن طريق الناقل التسلسلي العام او لاسلكيا بالواي فاي، ويستخدم هذا النوع في التعليم.

• **Robobo:** يتكون من قاعدة متحركة وهاتف ذكي للاتصال بهذه القاعدة حيث يختلف هذا النوع من الروبوتات عن غيرة كون وحدة المعالجة المركزية الموجودة به هي الهاتف الذكي والقاعدة هي جسم الروبوت و يمكن برمجته بلغة سكراتش.

• **RoboboEUROPA:** هو روبوت ذو عجلتين غير مكلف مادياً وقابل للتطوير ومرن نظرا لملائمته لمستويات تعليمية مختلفة بدءاً من المرحلة التمهيدية ما قبل المدرسة، ويسمح هذا النوع ببرمجته بأدوات بسيطة ومتقدمة حيث يمكن للطلبة بناءه بأنفسهم من خلال توجيهات معلميهم.

أهداف ومبررات استخدام الرّوبوت في التعليم

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

1. يُحقق أسس العمل التّعاوني وينمي المهارات الاجتماعية كالتعاون والتّواصل واحترام وجهات النّظر، ومهارة ضبط الوقت من أجل تخطيط وتنفيذ المشروع سوياً.

2. تعد الروبوتات بمثابة واجهة ملموسة تربط بين الواقع الافتراضي والمشهد الواقعي، من خلال جهاز الروبوت الذي يحاكي الواقع لبرمجة افتراضية تقوم بفرض الأوامر التي يقوم بتطبيقها، وبالتالي يعزز مهارات التفكير والإبداع لدى الطلبة.

3. تفعيل المهارات اليدوية، بما أن هذا العلم قائم على التّطبيق العملي، وهذا يزيد ويدعم المعرفة لديهم من خلال تحويل المعرفة من مادة نظرية إلى تطبيق عملي لإنتاج تلك الآلات التي تدعم الميكانيكا بطبعها واللغة الإلكترونية ببرمجتها عند القيام بتركيبها وبرمجتها

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 وأيضاً المعلمين لتكون بيئة قابلة للتطوير وقيادة النهضة في المجالات التكنولوجية.

6. تعزز لغة برمجة الروبوت مهارات الفرز والتفكير الحسابي، والسّلوكيات من خلال تعلم اللغة المستخدمة في علوم الحاسوب.

طرق تفعيل الروبوت في التّعليم

أشار ياسين (2015) أنه يمكن تفعيل طرق استخدام الروبوت التعليمي في البيئات الدراسية إلى طريقتين منفصلتين وفقا للدور الّذي تقدمه وتقوم به تلك الرّوبوتات في مجال التعلم كالتالي:

1. الرّوبوتات ككائن تعليمي مستقل: من خلال النشاطات اللامنهجية التعليمية-حيث يقوم الطلبة بدراسة الروبوتات كموضوع مستقل، بالإضافة الى جميع الأنشطة التي تهدف إلى تكوين بيئة تشجيعية وجاذبة للتعليم، من شأنها إشراك المتعلمين بأنشطة متنوعة والتي تسلط الضوء على الموضوعات المتعلقة بالرّوبوتات، مثل بناء الرّوبوت، وبرمجة الرّوبوت والذّكاء الاصطناعي.

2. الرّوبوتات كنشاط تعليمي مُتعدد التّخصصات: وفي هذه الفئة يكون الروبوت كنشاط تعليمي أساسه المشاريع ويعتمد على التّكامل بين العلوم ويقدم فوائد جديدة كبرى للتعليم في جميع المستويات حيث أنها تُغطي الجوانب التّعليمية والمهارات والخبرات التي يركز عليها المتعلم وطبيعة معرفته، ويراعي التكامل بين المجالات المعرفية.

وقد تناولت عدة دراسات استخدام الروبوت في الجوانب التعليمية مثل دراسة المساعيد (2020) والتي هدفت إلى التّعرفِ على درجة استخدام الروبوت التّعليمي لدى معلّمي المدارس الخاصة في عمّان بالمملكة الأردنية الهاشمية والتّحديات التي تواجههم، واستخدمت الدراسة كلاً من المنهج الوصفي وشبه التجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة من (285) مُعلمٍ وَمُعلّمة في المدارس الخاصة في عمّان ، واستخدمت الدراسة استبانة مكونةٌ من (40) فقرة موّزعة على مجالين، المجال الأول يتطرق لدرجة استخدام الروبوت التعليمي(26) فقرة، والمجال الثّاني يتطرق للتّحديات الّتي تواجه المعلّمين عند استخدام الروبوت التّعليمي(14) فقرة. وأظهرت نتائِجُ الدراسة أنّ درجة استخدام الروبوت التعليمي لدى معلّمي المدارس الخاصة جاءت بدرجة متوسّطة، وبينت النّتائِج أنّ التّحديات الّتي تواجه المعلّمين عند استخدام الرّوبوت التّعليمي جاءت بدرجة مُرتفعة، وأيضاً أظهرت النّتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في درجة استخدام الروبوت التعليمي لدى معلّمي المدارس الخاصة تُعزى لمتغير الجنس لِصالِح الذّكور، بينما لم تكن هُناك فُروقٌ ذات دلالة إحصائيّة تعزى لِمتغير الدّرجة العلمية. وأوصت الدراسة بضرورة الاستمرار بدراسة استخدام الرّوبوت التعليمي وتأهيل المعلّمين وتوفير كافة المُعدّات والإمكانات لتوظيف الروبوت التّعليميّ. بينما هدفت دراسة بوليشاك وفينير (Polishuk & Verner, 2018) الى تحديد أثر استخدام الروبوت المعلم في تدريس العلوم في المرحلة الأساسية من وجهة نظر الطلبة في فلسطين، حيث استخدمت الدراسة المنهج الوصفي. وتكونت عينة الدراسة من (184) طالب من المرحلة الابتدائية، وكانت أداة الدراسة الاستبانة، حيث

أظهرت النتائج اكتساب المفاهيم التي تم شرحها وتدريسها بواسطة الروبوت المعلم بنتائج مرتفعة، وأيضاً أظهرت ميل الطالب للتفاعل والتعامل مع الروبوت بدرجة مرتفعة.

برمجة الروبوت

البرمجة هي لغة التخاطب بين الإنسان والآلة، وتتكون من مجموعة من الأوامر والتراكيب، ولها قواعد وأسس يجب مراعاتها عند الكتابة بها شأنها شأن اللغات العادية كاللغة العربية والإنجليزية، وهي عملية تتم فيها كتابة بعض الأوامر(برنامج) ليقوم الروبوت بقراءتها وتنفيذها.

برمجة روبوت Lego EV3 Mindstorms

روبوت EV3 هو روبوت تفاعلي للأطفال من إنتاج شركة ليجو LEGO وهو من الجيل الثالث من سلسلة انتاج الروبوتات، وأيضاً يتم الاستعانة به في بعض المدارس حول العالم، حيث يقوم الأطفال والطلاب عموماً بدور المهندسين الذين يبرمجون ألعابهم بحسب ما يريدون. وقد ذكر المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج (2017) بأن بيئة برمجة برنامج EV3 تتألف من المناطق الرئيسية التالية:

1.لوحة البرمجة: حيث يمكنك تصميم البرنامج بها.

2.لوحات قوالب البرمجة: هي قوالب البناء التي يحتاجها البرنامج.

3.صفحة الأجهزة.

4.محرر المحتوى مصنف رقمي مدمج بالبرنامج .

5.شريط أدوات البرمجة.

لوحات قوالب البرمجة

تعد الأساس في خطوات برمجة روبوت ev3، وتقسم قوالب البرمجة إلى فئات حسب نوعها وطبيعة عملها، وتلك الفئات هي:

١. قوالب الحركة

- المحرك متوسط الحجم.
- المحرك الكبير الحجم.
- تحريك موجه.
- تحريك روبوت.
- العرض.

- الصوت.
- مؤشر أزرار وحدة البناء.

٢. قوالب التحكم في التدفق

- البدء.
- الانتظار.
- الحلقة.
- اختيار شرطي.
- مقاطعة الحلقة.

٣. قوالب المستشعرات

- أزرار وحدة البناء.
- مستشعر الألوان.
- حساس الدوران.
- مستشعر الأشعة تحت الحمراء.
- دوران المحرك.
- مستشعر درجة الحرارة.
- المؤقت.
- مستشعر اللمس.
- مستشعر الموجات فوق الصوتية.
- مقياس الطاقة.
- مستشعر الصوت.

الروبوت التعليمي ودعم مهارات البرمجة

أظهرت عدة دراسات فاعلية استخدام الروبوت التعليمي في دعم عدة مهارات ومنها دراسة كارماز (Karmas, 2016) التي هدفت إلى التعرف على أثر لغة البرمجة سكراتش Scratch والروبوت التعليمي Lego EV3 Mindstorms على التحصيل الأكاديمي لمختلف العلوم ومهارات التفكير المنطقي وحل المشكلات في الرياضيات وبرمجة الحاسوب في تركيا، حيث تم استخدام المنهج الشبه

تجريبي باستخدام الاختبار القبلي والبعدي . وتم تطوير اختبار للتحقق من التحصيل الأكاديمي واختبار لمهارات التفكير وحل المشكلات واختبار للغة البرمجة، وقد تكونت عينةُ الدراسة من (75) طالب تم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات. أظهرت نتائج الدراسة فاعلية استخدام لغة البرمجة والروبوت التعليمي على تحصيل الطلبة في مادة الرياضيات ومهارة التفكير المنطقي لحل المشكلات بشكل مرتفع مقارنة بالتعليم التقليدي.

واستقصت دراسة حمد(2017) أثر اختلاف نمط التغذية الراجعة الإلكترونية داخل برمجية محاكاة في اكتساب مهارات برمجة الروبوت التعليمي للطالبات الموهوبات في المرحلة المتوسطة في جدة، حيث قامت الباحثة باستخدام المنهج شبه التجريبي، على أساس مجموعتين، حيث تكونت عينة الدراسة من الطالبات الموهوبات في المرحلة المتوسطة في جدة وعددهم(41) طالبة تم تقسيمهن الى مجموعتين ، وتم استخدام اختبار التحصيل(السابق واللاحق) للتحقق من إتقانهم لمهارات برمجة الروبوت التعليمي من خلال التغذية الراجعة الفورية، مع بطاقة ملاحظة لتحديد مدى السيطرة على مهارات برمجة الروبوت التعليمي. و أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية لصالح المجموعة الأولى التي استخدمت نمط التغذية الراجعة الفورية من خلال برنامج الروبوت القائم على المحاكاة والتغذية الفورية على المجموعة الثانية والتي استخدمت التغذية المؤجلة.

بينما تناولت دراسة شيم واخرون (Shim et al., 2017) أهمية استخدام الروبوت في بيئة التعلم القائم على اللعب في تدريس لغة البرمجة لطلبة المرحلة الابتدائية في كوريا الجنوبية، حيث تم استخدام المنهج شبه التجريبي، واشتملت العينة على (48) طالب من المرحلة الابتدائية تم تقسيمهم الى مجموعتين تجريبية وضابطة. تم استخدام الاختبار القبلي والبعدي لجمع المعلومات، وتم استخدام الاختبار البعدي لتحديد الرضا في استخدام الروبوت، ومدى قابلية استخدامه في تدريس لغة البرمجة، حيث أظهرت نتائج الدراسة أن استخدام العاب الروبوت تؤثر بشكل إيجابي على طريقة تدريس لغة البرمجة لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت الروبوت، حيث أكدت الدراسة أن لغة البرمجة مناسبة للفئة العمرية وطريقة تدريسها.

ومما سبق ، تنوعت أهداف الدراسات المذكورة فمنها من قام بتسليط الضوء على استخدام الروبوت التّعليمي والتّحديات التي تواجه المعلّمين، أو أثر لغة البرمجة سكراتش Scratch والروبوت التعليمي Lego EV3 Mindstorms على التحصيل الأكاديمي، أو قياس أثر اختلاف نمط التغذية الراجعة الإلكترونية على اكتساب مهارات برمجة الروبوت التعليمي. واختلفت الدراسة الحالية مع بعض الدراسات السّابقة أنها تناولت فاعلية استخدام الروبوت التعليمي في تنمية مهارات البرمجة لطالبات الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية في مدينة الطائف. كما اختلفت الدراسة الحالية مع الدراسات السّابقة في منهجية الدراسة حيث استخدمت المنهج الوصفي والمنهج شبة تجريبي معاً. وكانت عينة الدراسة الحالية من طالبات الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية في مدينة الطائف، واختلفت بذلك عن معظم الدراسات السابقة.

و تشابهت الدراسة الحالية مع بعض الدراسات السابقة من حيث استخدام أداة الدراسة الاختبار المعرفي مع كل من دراسة (Karmas, 2016)، ودراسة حمد(2017)، واختلفت من حيث استخدام الاختبار المعرفي بجانب بطاقة ملاحظة الاداء للكشف عن فاعلية استخدام الروبوت التعليمي في تنمية مهارات البرمجة المعرفية والادائية.

منهجية وإجراءات البحث

منهجية البحث

تم استخدام منهجين في البحث:

1. المنهج الوصفي التحليلي لمراجعة الدراسات والأدبيات السابقة العربية والأجنبية ذات العلاقة بمتغيرات الدراسة وبناء أدواتها.
2. المنهج شبة التجريبي (ذو المجموعة الواحدة) وذلك لمناسبته لموضوع الدراسة الحالية وأهدافها المرجوة لقياس فاعلية المتغير المستقل المتمثل في الروبوت التعليمي على المتغير التابع المتمثل في مهارات البرمجة.

التصميم التجريبي للبحث

في ضوء طبيعة الدراسة استُخدم التصميم التجريبي المعروف بتصميم المجموعة الواحدة ذو التطبيق القبلي والبعدي، والجدول(1) يوضح التصميم التجريبي المتبع في هذه الدراسة.

جدول (1) يوضح-التصميم التجريبي للدراسة

مجموعة	التطبيق القبلي	المعالجة التجريبية	التطبيق البعدي
التجربة	لقياس معرفي - اختبار مهارات البرمجة المعرفية - بطاقة ملاحظة لقياس مهارات البرمجة الأدائية	استخدام الروبوت التعليمي Lego EV3 Mindstorms	لقياس مهارات معرفي - اختبار البرمجة المعرفية - بطاقة ملاحظة لقياس مهارات البرمجة الأدائية

مجتمع البحث

تكون مجتمع الدراسة الحالي من طالبات الصف الثاني بالمرحلة المتوسطة في مدارس مدينة الطائف خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (1442 - ١٤٤٣ه)، والبالغ عددهن (20000) طالبة، بحسب الإحصائيات الرسمية الصادرة من ادارة التعليم بمدينة الطائف للعام الدراسي (1442 - ١٤٤٣هـ).

عينة البحث

نظراً لصعوبة إجراء الدراسة على كامل مجتمع الدراسة, تم اختيار عينة مكونة من (18) طالبة بطريقة قصدية من طالبات الصف الثاني بالمرحلة المتوسطة بمجمع السريج العام بمدينة الطائف مبررةً اختيارها لعينة دراستها بما يأتي:

1. توفر الامكانيات لأهم متطلبات التطبيق التجريبي اللازمة كمجموعة من الروبوتات التعليمية.
2. توفر العدد المناسب من اجهزة الحاسب الضرورية.
3. التأكد من احترازات واجراءات التباعد بين الطالبات في المدارس.

متغيرات البحث

1. تشمل الدراسة الحالية المتغيرات الآتية:
2. المتغير المستقل: الروبوت التعليمي Lego Mindstrom .

المتغير التابع: مهارات البرمجة.

أدوات البحث

تم بناء وضبط وتطبيق أدوات القياس والتي تتمثل في التالي:

1. أدوات جمع المعلومات (قائمة مهارات البرمجة).
2. أدوات قياس (تتكون من اختبار معرفي لقياس مهارات البرمجة المعرفية باستخدام الروبوت التعليمي وبطاقة ملاحظة لقياس مهارات البرمجة الأدائية باستخدام الروبوت التعليمي).

1- اختبار للجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات البرمجة:

تم إعداد اختبار الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات البرمجة وفقا لما يأتي:

1. (أ) تحديد الهدف من الاختبار.
2. (ب) وضع تعليمات الاختبار.
3. (ج) إعداد الاختبار في صورته الأولية.
4. (د) ضبط الاختبار.
5. (هـ) التجربة التمهيدية للاختبار.
6. (و) الصورة النهائية للاختبار.

أ- تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف الاختبار إلى قياس الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات البرمجة باستخدام الروبوت التعليمي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مدينة الطائف.

ب- وضع تعليمات الاختبار:

تم توضيح نوع الاختبار للطالبات؛ حيث تم التوضيح لهن أن الاختبار من نوع الاختيار من متعدد، وأن تكون عباراته سهلة وواضحة ومختصرة ومباشرة.

جـ إعداد الاختبار في صورته الأولية:

تم صياغة الاختبار بحيث يتم تغطية الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات البرمجة باستخدام الروبوت التعليمي.

اشتمل الاختبار على عدد من الأسئلة التي تغطى جميع الجوانب وبلغ عددها (44) سؤالاً.

د- ضبط الاختبار: للتأكد من صدق الاختبار استخدم الطريقتين الآتيتين:

1. **الصدق الظاهري (الخارجي) للاختبار**

بعد الانتهاء من إعداد الاختبار في صورته الأولية، تم عرضه على مجموعة من الأساتذة المحكمين في تقنيات التعليم وعددهم (4) وذلك بهدف معرفة آرائهم في مناسبة الاختبار، وصلاحيته للتطبيق، وأظهرت نتائج تحليل أراء الأساتذة المحكمين أن جميع مفردات الاختبار حازت على نسبة (80%) من آراءهم واتفاقهم عليها، وأصبح الاختبار يتكون من(44) سؤالاً.

2. **التأكد من صدق الاتساق الداخلي (صدق المضمون)**

لمعرفة صدق الاتساق الداخلي (صدق المضمون) بين كل مفردة من مفردات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار تم حساب معامل الارتباط بيرسون (Pearson Correlation) لمفردات الاختبار وتراوحت بين (0.22 - 0.71) ووجد أن جميع اسئلة الاختبار دالة عند مستوى (0.05) وهو ما يوضح أنها تتمتع بدرجة عالية من الصدق وصلاحيته للتطبيق.

هـ- التجربة الاستطلاعية للاختبار: تم تطبيق الاختبار على عينة من طالبات المرحلة المتوسطة بالطائف، وذلك بعد التنسيق مع الجهات المختصة والتعاون مع المجمع، وهى العينة نفسها التي تم تطبيق أدوات الدراسة الأخرى ووحدات البرنامج عليها في التجربة الاستطلاعية، وبلغ عدد الطالبات (5) طالبات، وهدفت التجربة الاستطلاعية للاختبار إلى:

تحديد زمن الاختبار: لتحديد زمن الإجابة عن الاختبار تم رصد زمن إجابة الاختبار لكل طالبة من طالبات العينة الاستطلاعية وفى نهاية التجربة تم حساب متوسط زمن الاختبار عن طريقة المعادلة:(زمن الإجابة عن الاختبار = مجموع أزمنة إجابة كل طالبة ÷ عدد أفراد العينة) وبتطبيق المعادلة بلغ زمن الإجابة على الاختبار = 25 دقيقة.

حساب معامل السهولة والصعوبة لأسئلة الاختبار: اعتبرت اسئلة الاختبار التي يزيد معامل السهولة فيها عن (0.80) شديدة السهولة يتم حذفها، والأسئلة التي يقل معامل السهولة فيها عن (0.20) شديدة الصعوبة يتم حذفها، وتم حساب معاملات السهولة ومعاملات الصعوبة للاختبار، ووجد أن المعاملات تراوحت ما بين (0.20-0.80) وأنها ليست شديدة السهولة أو شديدة الصعوبة؛ لذا تم الاحتفاظ بجميع اسئلة الاختبار وهى (44) سؤال.

حساب معامل التمييز لأسئلة الاختبار: تم حساب معامل التمييز لكل سؤال من أسئلة الاختبار ووجد أن معامل التمييز لأسئلة الاختبار لا تقل عن (0.2) وتراوحت بين (0.4- 0.49) مما يدل أن أسئلة الاختبار ذات معامل تمييز مقبولة.

3. **حساب معامل ثبات الاختبار:** تم استخدام معامل ألفاكرونباخ (Cronbach's Alpha) لحساب معامل ثبات الاختبار على عينة التجربة الاستطلاعية للدراسة، ووجد أن معامل ثبات الاختبار الكلي بلغ (0.904) وهو معامل يشير إلى درجة ثبات عالية مما يجعله قابلا للاستخدام كأداة للقياس.

4. **الصورة النهائية للاختبار:** بعد التأكد من صدق وثبات الاختبار أصبح الاختبار يتكون من (44) سؤالاً، ويمكن استخدامه لقياس الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات البرمجة باستخدام الروبوت التعليمي لدى عينة الدراسة، وقد أعطيت لكل سؤال درجة واحدة وأصبحت الدرجة العظمى للاختبار(44) درجة، وجدول(2) يوضح عدد اسئلة الاختبار والمهارات الرئيسية ولمهارات الفرعية المعرفية.

جدول (2) يوضح عدد اسئلة الاختبار والمهارات الرئيسية والمهارات الفرعية المعرفية

م	المهارات الرئيسية	عدد اسئلة الاختبار للمهارات الفرعية المعرفية
1	أسس ومفاهيم الروبوت التعليمي- البرمجة	5
2	التعامل مع روبوت	10
3	برمجة الروبوت	4
4	حساسات الروبوت sensor	8
5	استخدام أوامر البرمجة	8
6	تطبيقات على أوامر البرمجة	6
7	تطبيقات برمجية للروبوت	3
	الكلي	44

2- بطاقة ملاحظة أداء الطالبات لمهارات البرمجة باستخدام الروبوت التعليمي:

تم إعداد بطاقة لملاحظة أداء العينة الاستطلاعية لمهارات البرمجة الادائية باستخدام الروبوت التعليمي وقد تم اتباع الخطوات الآتية:

1. تحديد الهدف من بطاقات ملاحظة: هدفت بطاقة الملاحظة إلى قياس أداء العينة الاستطلاعية من الطالبات لمهارات البرمجة الادائية باستخدام الروبوت التعليمي.
2. تحديد محتوى بطاقة الملاحظة: تم تحديد محتوى كل بطاقة بتحليل المهارات الرئيسة إلى عدد من المهارات الفرعية المكونة لها، وترتيبها في صورة عبارات سلوكية يمكن ملاحظتها من خلال أداء الطالبة.
3. تحديد درجة الاداء التي تتضمنها بطاقة الملاحظة: تم تحديد المحاور الرئيسية للبطاقة، والتي يظهر فيها درجة الاداء المطلوبة والمرتبطة بمهارات البرمجة الادائية باستخدام الروبوت، وجدول (3) يبين المهارات الرئيسة المكونة لبطاقة الملاحظة بصورة أولية.

جدول (3) يوضح- المهارات الرئيسة لبطاقة الملاحظة بصورة أولية

م	مهارات البرمجة باستخدام الروبوت التعليمي
1	التعامل مع روبوت EV3
2	برمجة الروبوت

3	التعامل مع حساسات الروبوت sensor
4	استخدام أوامر البرمجة
5	تطبيقات أوامر البرمجة
6	تطبيقات برمجية للروبوت

4. إعداد الصورة المبدئية لبطاقة الملاحظة: تم إعداد الصورة المبدئية لبطاقة الملاحظة وذلك بتحديد المهارات الرئيسة التي ينبغي ملاحظتها وتحليلها إلى المهارات الفرعية المكونة لها وتمثلت في(6) مهارات رئيسية، (29) مهارة فرعية بصورة أولية.
5. التقدير الكمي لمهارات بطاقة الملاحظة: استخدم التقدير الكمي بالدرجات حتى يمكن التعرف على أداء الطالبات لكل مهارة، وتم تحديد مستويان لأداء المهارة كالتالي:

(1) إذا أدت الطالبة المهارة فإنها تحصل على (درجة واحدة).

(2) إذا لم تؤدى الطالبة المهارة فإنها تحصل على (صفر).

وتقوم الملاحظة بوضع الدرجة أمام مستوى أداء المهارة، ويتم حساب المجموع الكلي لدرجات المهارات التي تحصل عليها الطالبة، والحكم على مستوى أدائها في بطاقات الملاحظة.

6. **تعليمات بطاقات الملاحظة**: وضعت تعليمات بطاقات الملاحظة، وقد كانت واضحة ومحددة وشاملة وسهلة الاستخدام لأي ملاحظة تقوم بعملية الملاحظة، وتضمنت الهدف من البطاقة، وقيام الملاحظة بقراءة البطاقة جيداً قبل القيام بعملية الملاحظة، وتوجيه الملاحظة للطالبة إلى المهارة المطلوب تنفيذها، ووضع علامة (√) تحت مستوى الأداء المناسب في البطاقة.
7. **ضبط بطاقة الملاحظة:** تم ضبط بطاقة الملاحظة من خلال اتباع الإجراءات التالية:

أ- **الصدق:** تم التأكد من صدق بطاقة الملاحظة بعد الانتهاء من اعدادها في صورتها الأولية بواسطة:

- **الصدق الظاهري (الخارجي):** تم عرض بطاقة الملاحظة بصورتها المبدئية على مجموعة من الأساتذة المحكمين في مجال تقنيات التعليم وعددهم (4)، وذلك بهدف معرفة آرائهم في مدى أهمية مفردات البطاقة، وصحتها، ومناسبة مفرداتها لقياس أداء الطالبات المستهدف ملاحظة أدائهن لمهارات البرمجة باستخدام الروبوت التعليمي، ومدى صلاحية المهارات التي تضمنتها البطاقة في إمكانية ملاحظتها، وتعديل المهارة التي تحتاج إلى تعديل في مكان مخصص لذلك، وكانت النتيجة أن جميع مفردات البطاقة حازت على نسبة (80%)، وأجمع الأساتذة المحكمين على أن بطاقة الملاحظة تشتمل على جميع الجوانب المراد ملاحظتها وقياسها وبذلك أصبحت بطاقة الملاحظة تتكون من (6) مهارات رئيسية، (29) فرعية، وبذلك أصبحت الدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة (29) درجة.
- **صدق الاتساق الداخلي (صدق المضمون):** لمعرفة صدق الاتساق الداخلي (صدق المضمون) بين كل مهارة والدرجة الكلية لمهارات البرمجة الادائية باستخدام الروبوت التعليمي، تم حساب معامل الارتباط بيرسون (Pearson Correlation) لمهارات بطاقة

ملاحظة البرمجة الادائية باستخدام الروبوت التعليمي وتراوحت بين (0.33 - 0.95) ، ويتضح أن جميع مهارات بطاقة الملاحظة دالة عند مستوى (0.05) وهو ما يوضح أنها تتمتع بدرجة عالية من الصدق وصلاحيتها للتطبيق.

ب- ثبات بطاقة الملاحظة:

حسب ثبات بطاقة الملاحظة بأسلوب تعدد الملاحظات على أداء الطالبة الواحدة، حيث قامت ملاحظتان بملاحظة أداء الطالبة أثناء أدائها للمهارات، تبدأن معاً وتنتهيان معاً، ثم حسب بعد ذلك عدد مرات الاتفاق والاختلاف بينهن، وقد استعانت احدى الباحثتين بزميلة لها في التخصص، وتدريبها على استخدام بطاقة ملاحظة أداء مهارات البرمجة الادائية باستخدام الروبوت التعليمي لملاحظة (5) طالبات من العينة الاستطلاعية، وتم حساب معامل ثبات البطاقة بمعالجة البيانات التي تم التوصل إليها نتيجة الملاحظة المزدوجة، وذلك بحساب عدد مرات الاتفاق والاختلاف بين تقديرات الملاحظتان باستخدام معادلة كوبر Cooper:

$$\text{نسبة الاتفاق} = \frac{\text{عدد المهارات الفرعية التي تم الاتفاق عليها}}{\text{عدد المهارات الفرعية التي تم الاتفاق عليها + عدد المهارات الفرعية التي تم الاختلاف بشأنها}} \times 100$$

ووجد أن نسبة الاتفاق بين الملاحظتان لبطاقة ملاحظة مهارات البرمجة باستخدام الروبوت التعليمي على طالبات العينة الاستطلاعية بلغت 80% مما يعني أن بطاقة الملاحظة على درجة عالية من الثبات، وتؤهلها لأن تكون صالحة للتطبيق كأداة قياس.

جـ- الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة

بحساب صدق وثبات بطاقة الملاحظة أصبحت في صورتها النهائية صالحة لقياس أداء الطالبات في مهارات البرمجة الادائية باستخدام الروبوت التعليمي، ووجد أن بطاقة ملاحظة أداء الطالبات في مهارات البرمجة باستخدام الروبوت التعليمي اشتملت على(6) مهارات رئيسية، (29) فرعية، وبلغ الحد الأقصى للأداء الكلي (29) درجة.

جدول (4) يوضح عدد المهارات الرئيسية والفرعية الأدائية ببطاقة الملاحظة

م	المهارات الرئيسية	عدد المهارات الفرعية الأدائية
1	التعامل مع الروبوت	7
2	برمجة الروبوت	5
3	حساسات الروبوت sensor	6
4	استخدام أوامر البرمجة	4
5	تطبيقات على أوامر البرمجة	3
6	تطبيقات برمجية للروبوت	4
الكلي	6	29

إجراءات البحث

خلال الدراسة الحالية، تم اتباع الإجراءات التالية:

1. اتباع المنهج الوصفي التحليلي من خلال البحوث والدراسات المرتبطة بالدراسة، وذلك بهدف إعداد فرضيات الدراسة، وصياغة الإطار النظري، ومعرفة خطوات تصميمها وتطبيقها.
2. إعداد المحتوى وتحديد أهدافه العامة والإجرائية المطلوب تحقيقها للجانب المعرفي والمهاري في مهارات البرمجة باستخدام الروبوت التعليمي، وعرضها على مجموعة من الأساتذة المحكمين في تقنيات التعليم، وإجراء التعديلات عليها؛ وفقا لآراء المحكمين، ثم إعدادها في صورتها النهائية.
   - إعداد المحتوى المعرفي والمهاري بناء على قائمة الأهداف وبعد تحديد مهام المحتوى ومهاراته، وعرضه على مجموعة من الأساتذة المحكمين في تقنيات التعليم، وإجراء التعديلات عليه؛ وفقا لآراء المحكمين، ثم إعداده في صورته النهائية.
   - إعداد أدوات القياس التي تشمل الاختبارات قبلية/بعدية، وبطاقة ملاحظة الأداء المهاري (البرمجة)، ثم حساب صدقها وثباتها، وإعدادها في صورتهما النهائية.
   - تطبيق الدراسة علي عينة استطلاعية من غير مجموعة الدراسة الأساسية لمعرفة مدى وضوح تعليمات استخدامها ، وإجراء المعالجات المناسبة لأدوات القياس المستخدمة وحساب ثباتها، والتعرف على العقبات المتوقعة عند تطبيقها، وإجراء التعديلات بناءً على النتائج التي أسفرت عنها التجربة الاستطلاعية.
3. اختيار عينة الدراسة من طالبات الصف الثاني بالمرحلة المتوسطة بمجمع السريج العام بالطائف.
4. تطبيق الدراسة وتشمل الخطوات التالية:
   - اختيار عينة الدراسة كمجموعة تجريبية واحدة بطريقة عشوائية.
   - تطبيق الاختبار القبلي على عينة الدراسة للتعرف على مستوى الطالبات المعرفي قبل البدء بالدراسة.
   - تنفيذ الدراسة، واستخدام بطاقة ملاحظة الأداء المهاري (البرمجة) للحكم على المستوى المهاري للطالبات.
   - تطبيق الاختبار البعدي على عينة الدراسة للتعرف على مستواها بعد التطبيق للحكم على فاعلية الدراسة في تحقيق أهدافها.
5. إجراء المعالجة الإحصائية للنتائج وتحليلها.
6. استخلاص النتائج وتفسيرها ومناقشتها.
7. تقديم التوصيات والدراسات المقترحة في ضوء نتائج الدراسة.

المعالجة الإحصائية

تم إجراء المعالجة الإحصائية لبيانات الدراسة باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) وتتمثل بالأساليب الإحصائية الآتية:

1. معامل الارتباط بيرسون (Pearson Correlation) لحساب صدق أداوت الدراسة.
2. معامل ألفاكرونباخ (Cronbach's Alpha) لقياس ثبات أداوت الدراسة.
3. اختبار ويلكوكسن "Wilcoxon Test" للمقارنة بين عينتين مرتبطتين بهدف التعرف على الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين متوسطات درجات طالبات المرحلة المتوسطة في التطبيق القبلي والبعدي لأدوات الدراسة.
4. معامل الكسب المعدل لبلاك Blake لحساب درجة فاعلية استخدام الروبوت التعليمي لتنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مدينة الطائف.

عرض النتائج ومناقشتها

تم تناول إجراءات وخطوات إعداد الدراسة عن طريق إجراء تجربة الدراسة الأساسية بناء على المعالجات الإحصائية التي أجريت، وسيتم عرض النتائج ومناقشتها بكل جزء في ضوء أسئلة الدراسة وفرضياتها وذلك على النحو التالي:

الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة ونصه "ما مهارات البرمجة التي ينبغي تنميتها لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مدينة الطائف؟ ".

تم اعداد قائمة بمهارات البرمجة، ثم عُرضت على مجموعة من الأساتذة المحكمين المتخصصين في تقنيات التعليم وبناءً على ملاحظات المحكمين أُجريت التعديلات اللازمة، وتم أخذ الفقرات التي اتفق المحكمون على صلاحيتها، والتي حظيت باتفاق90% من آراء المحكمين، والتي أجمعوا على أنها تشمل جميع مهارات البرمجة المعرفية والأدائية التي ينبغي تنميتها لدى طالبات المرحلة المتوسطة تم التوصل للمهارات في شكلها النهائي ليصبح عدد المهارات (7) مهارات معرفية تفرع منهم (44) مهارة فرعية، و(6) مهارات أدائية تفرع منهم (29) مهارة فرعية. وجدول (5) يوضح ذلك.

جدول (5) يوضح عدد المهارات الرئيسية للمهارات الفرعية المعرفية والأدائية بكل الدروس

م	المهارات الرئيسية	عدد اسئلة الاختبار للمهارات الفرعية المعرفية	عدد المهارات الفرعية الأدائية
1	أسس ومفاهيم الروبوت التعليمي- البرمجة	5	-
2	التعامل مع روبوت	10	7
3	برمجة الروبوت	4	5
4	حساسات الروبوت sensor	8	6

5	استخدام أوامر البرمجة	8	4
6	تطبيقات على أوامر البرمجة	6	3
7	تطبيقات برمجية للروبوت	3	4
	الكلي	44	29

الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة ونصه " ما فاعلية استخدام الروبوت التعليمي في تنمية المهارات المعرفية للبرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مدينة الطائف"؟.

للإجابة عن السؤال الثاني، تم اختبار صحة الفرضية الاولى من فرضيات الدراسة، وتنص على أنه:" توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات الطالبات في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار المعرفي لمهارات البرمجة المعرفية لصالح التطبيق البعدي تعزى لاستخدام الروبوت التعليمي".

وللتحقق من صحة الفرضية الاولى تم استخدام اختبار (Wilcoxon-Test) بالحقيبة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) للمقارنة بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار المعرفي لمهارات البرمجة المعرفية باستخدام الروبوت التعليمي، والجدول (6) يوضح دلالة الفروق بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار المعرفي لكل درس الخاصة بتنمية مهارات الطالبات المعرفية للبرمجة.

جدول (6): يوضح دلالة الفروق بين متوسط درجات الطالبات في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار المعرفي لمهارات البرمجة المعرفية باستخدام الروبوت التعليمي

الدروس	المتوسط الحسابي		درجة الاختبار العظمى	قيمةZ	قيمة الدلالة	الدلالة
	قبلي	بعدى				
الأول	1.61	4.00	5	-3.787	0.000	دالة
الثاني	2.28	8.50	10	-3.753	0.000	دالة
الثالث	1.67	3.39	4	-3.681	0.000	دالة
الرابع	1.61	6.33	8	-3.757	0.000	دالة
الخامس	0.83	7.17	8	-3.752	0.000	دالة
السادس	1.39	5.50	6	-3.782	0.000	دالة
السابع	0.50	3.00	3	-3.8347	0.000	دالة
الكلي	9.89	37.89	44	-3.779	0.000	دالة

ملاحظة. دالة عند مستوى (0.05)

يتضح من الجدول (6) ما يأتي:

1- تفوق متوسط درجات الطالبات في الاختبار المعرفي مهارات البرمجة المعرفية باستخدام الروبوت التعليمي في التطبيق البعدي للدرس الأول، فقد بلغ متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاختبار المعرفي القبلي للدرس الأول(1.61)، بينما بلغ متوسط درجات الاختبار المعرفي البعدى (4.00) للدرس الأول.

وأن قيمة مستوى الدلالة الإحصائية المحسوبة (0.000)=Asymp.Sig(Z) وهي اقل من قيمة مستوى الدلالة المفروضة ($\alpha \leq 0.05$)، ودالة على وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاختبار المعرفي القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي للدرس الأول.

2- تفوق متوسط درجات الطالبات في الاختبار المعرفي مهارات البرمجة المعرفية باستخدام الروبوت التعليمي في التطبيق البعدي للدرس الثاني، فقد بلغ متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاختبار المعرفي القبلي للدرس الثاني(2.28) بينما بلغ متوسط درجات الاختبار المعرفي البعدى (8.50) للدرس الثاني.

وأن قيمة مستوى الدلالة الإحصائية المحسوبة (0.000)=Asymp.Sig (Z) وهي اقل من قيمة مستوى الدلالة المفروضة ($\alpha \leq 0.05$)، ودالة على وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاختبار المعرفي القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي للدرس الثاني.

3- تفوق متوسط درجات الطالبات في الاختبار المعرفي مهارات البرمجة المعرفية باستخدام الروبوت التعليمي في التطبيق البعدي للدرس الثالث، فقد بلغ متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاختبار المعرفي القبلي للدرس الثالث(1.67) بينما بلغ متوسط درجات الاختبار المعرفي البعدى (3.39) للدرس الثالث.

وأن قيمة مستوى الدلالة الإحصائية المحسوبة (0.000)=Asymp.Sig(Z) وهي اقل من قيمة مستوى الدلالة المفروضة ($\alpha \leq 0.05$)، ودالة على وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاختبار المعرفي القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي للدرس الثالث.

4- تفوق متوسط درجات الطالبات في الاختبار المعرفي مهارات البرمجة المعرفية باستخدام الروبوت التعليمي في التطبيق البعدي للدرس الرابع، فقد بلغ متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاختبار المعرفي القبلي للدرس الرابع(1.61) بينما بلغ متوسط درجات الاختبار المعرفي البعدى (6.33) للدرس الرابع.

وأن قيمة مستوى الدلالة الإحصائية المحسوبة (0.000)=Asymp.Sig(Z) وهي اقل من قيمة مستوى الدلالة المفروضة ($\alpha \leq 0.05$) ودالة على وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاختبار المعرفي القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي للدرس الرابع.

5- تفوق متوسط درجات الطالبات في الاختبار المعرفي مهارات البرمجة المعرفية باستخدام الروبوت التعليمي في التطبيق البعدي للدرس الخامس، فقد بلغ متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاختبار المعرفي القبلي للدرس الخامس(0.83) بينما بلغ متوسط درجات الاختبار المعرفي البعدى (7.17) للدرس الخامس.

وأن قيمة مستوى الدلالة الإحصائية المحسوبة (0.000)=Asymp.Sig(Z) وهي اقل من قيمة مستوى الدلالة المفروضة ($\alpha \leq 0.05$)، ودالة على وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاختبار المعرفي القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي للدرس الخامس.

6- تفوق متوسط درجات الطالبات في الاختبار المعرفي مهارات البرمجة المعرفية باستخدام الروبوت التعليمي في التطبيق البعدي للدرس السادس، فقد بلغ متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاختبار المعرفي القبلي للدرس السادس(1.39) بينما بلغ متوسط درجات الاختبار المعرفي البعدى (5.50) للدرس السادس.

وأن قيمة مستوى الدلالة الإحصائية المحسوبة(0.000)=Asymp.Sig(Z) وهي اقل من قيمة مستوى الدلالة المفروضة ($\alpha \leq 0.05$) ودالة على وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاختبار المعرفي القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي للدرس السادس.

7- تفوق متوسط درجات الطالبات في الاختبار المعرفي مهارات البرمجة المعرفية باستخدام الروبوت التعليمي في التطبيق البعدي للدرس السابع، فقد بلغ متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاختبار المعرفي القبلي للدرس السابع(0.50)، بينما بلغ متوسط درجات الاختبار المعرفي البعدى (3.00) للدرس السابع.

وأن قيمة مستوى الدلالة الإحصائية المحسوبة(0.000)=Asymp.Sig(Z) وهي اقل من قيمة مستوى الدلالة المفروضة ($\alpha \leq 0.05$) ودالة على وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاختبار المعرفي القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي للدرس السابع.

تفوق متوسط درجات الطالبات في الاختبار المعرفي مهارات البرمجة المعرفية باستخدام الروبوت التعليمي في التطبيق البعدي الكلي، فقد بلغ درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاختبار المعرفي القبلي الكلي(9.89) بينما بلغ درجات الاختبار المعرفي البعدى (37.89) الكلي.

وأن قيمة مستوى الدلالة الإحصائية المحسوبة(0.000)=Asymp.Sig(Z) وهي اقل من قيمة مستوى الدلالة المفروضة ($\alpha \leq 0.05$)، ودالة على وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاختبار المعرفي القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي الكلي. ومن ثم تم التحقق من صحة الفرضية الأولى بشكل كامل وقبولها.

ولحساب فاعلية استخدام الروبوت التعليمي في تنمية مهارات البرمجة المعرفية تم حساب متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاختبار القبلي والبعدي الخاص بكل درس على حدة وبشكل كلي، ثم حساب معامل الكسب المعدل لبلاك Blake المتمثل بالمعادلة:

$$\text{معامل بلاك} = \frac{\text{المتوسط البعدي} - \text{المتوسط القبلي}}{\text{النهاية العظمى} - \text{المتوسط القبلي}} + \frac{\text{المتوسط البعدي} - \text{المتوسط القبلي}}{\text{النهاية العظمى}}$$

إذا كانت نسبة الكسب المعدل أقل من الواحد الصحيح فإنه يمكن الحكم على ضعف فاعلية استخدام الروبوت التعليمي، أما إذا زادت نسبة الكسب عن الواحد الصحيح ولم تتعد (1.2) فهذا يعني أن نسبة الكسب المعدل وصلت إلى الحد الأدنى من الفاعلية لاستخدام الروبوت التعليمي، أما إذا زادت نسبة الكسب عن (1.2) فهذا يعني أن نسبة الكسب المعدل وصلت إلى الحد الأقصى من الفاعلية.

ويوضح جدول (7) نسبة الكسب المعدل لبلاك Blake لمهارات البرمجة المعرفية لطالبات المجموعة التجريبية لكل درس من دروس وبشكل كلي.

جدول (7): يوضح نسبة الكسب المعدل المعرفي لكل درس من دروس وبشكل كلي

الدروس	المتوسط الحسابي		درجة الاختبار العظمى	نسبة الكسب	الدلالة
	قبلي	بعدى			
الأول	1.61	4.00	5	1.2	عالي
الثاني	2.28	8.50	10	1.4	عالي
الثالث	1.67	3.39	4	1.2	عالي
الرابع	1.61	6.33	8	1.3	عالي
الخامس	0.83	7.17	8	1.7	عالي
السادس	1.39	5.50	6	1.6	عالي
السابع	0.50	3.00	3	1.8	عالي
الكلي	9.89	37.89	44	1.5	عالي

يتضح من الجدول (7) أن نسبة الكسب المعدل لكل درس من الدروس لجميع القيم أعلى من (1.2)، وهي معدلات كسب عالية إذا قورنت بالحد الأدنى لنسبة الكسب المعدل المقبولة لبلاك وهي (1.2)، كما يتضح أن نسبة الكسب الكلية بلغت (1.5)، وهي معدلات كسب عالية إذا قورنت بالحد الأدنى لبلاك (1.2) مما يعني فاعلية استخدام الروبوت التعليمي في تنمية مهارات البرمجة المعرفية لطالبات المجموعة التجريبية.

الإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة الدراسة

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة الدراسة ونصه:" ما فاعلية البرنامج التدريبي باستخدام الروبوت التعليمي في تنمية مهارات البرمجة الادائية لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مدينة الطائف؟ ".

وللإجابة عن السؤال الثالث تم اختبار صحة الفرضية الثانية من فرضيات الدراسة وتنص على أنه: " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات المرحلة المتوسطة في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات البرمجة الأدائية لصالح التطبيق البعدي تعزى لاستخدام الروبوت التعليمي".

وللتحقق من صحة الفرضية الثانية تم استخدام اختبار (Wilcoxon-Test) بالحقيبة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) للمقارنة بين متوسط درجات اداء طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات البرمجة الأدائية باستخدام الروبوت التعليمي، والجدول (8) يوضح دلالة الفروق بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات البرمجة الأدائية للطالبات.

جدول (8): يوضح دلالة الفروق بين متوسط درجات الطالبات في الاداء القبلي والبعدي لمهارات البرمجة باستخدام الروبوت التعليمي

المهارات الرئيسية	المتوسط الحسابي		درجة الاداء العظمى	قيمةZ	قيمة الدلالة	الدلالة
	قبلي	بعدى				
التعامل مع الروبوت	0.67	6.78	7	-3.810	0.000	دالة
برمجة الروبوت	0.28	4.67	5	-3.804	0.000	دالة
التعامل مع حساسات الروبوت	0.22	5.72	6	-3.825	0.000	دالة
استخدام أوامر البرمجة	0.17	3.94	4	-3.947	0.000	دالة
تطبيقات أوامر البرمجة	.11	2.94	3	-4.066	0.000	دالة
تطبيقات برمجية للروبوت	.22	4.00	4	-3.947	0.000	دالة
الكلي	1.67	28.06	29	-3.752	0.000	دالة

ملاحظة. دالة عند مستوى (0.05)

يتضح من الجدول (8) ما يأتي:

1- تفوق متوسط درجات الطالبات في الاداء لمهارات البرمجة باستخدام الروبوت التعليمي في التطبيق البعدي لمهارة التعامل مع الروبوت، فقد بلغ متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاداء القبلي (0.67)، بينما بلغ متوسط درجات الاداء البعدى (6.78) لمهارة التعامل مع الروبوت.

وأن قيمة مستوى الدلالة الإحصائية المحسوبة (0.000)=Asymp.Sig(Z) وهي اقل من قيمة مستوى الدلالة المفروضة ($\alpha \leq 0.05$)، ودالة على وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط

درجات طالبات المجموعة التجريبية في تطبيق بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة الأدائية القبلية والبعدية لمهارة التعامل مع الروبوت لصالح التطبيق البعدي.

2- تفوق متوسط درجات الطالبات في الاداء لمهارات البرمجة باستخدام الروبوت التعليمي في التطبيق البعدي لمهارة برمجة الروبوت، فقد بلغ متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاداء القبلي (0.28)، بينما بلغ متوسط درجات الاداء البعدى (4.67) لمهارة برمجة الروبوت.

وأن قيمة مستوى الدلالة الإحصائية المحسوبة (Asymp.Sig(Z)=(0.000وهي اقل من قيمة مستوى الدلالة المفروضة ($\alpha \leq 0.05$)، ودالة على وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في تطبيق بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة الأدائية القبلية والبعدية لمهارة برمجة الروبوت لصالح التطبيق البعدي.

3- تفوق متوسط درجات الطالبات في الاداء لمهارات البرمجة باستخدام الروبوت التعليمي في التطبيق البعدي لمهارة التعامل مع حساسات الروبوت، فقد بلغ متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاداء القبلي (0.22)، بينما بلغ متوسط درجات الاداء البعدى (5.72) لمهارة التعامل مع حساسات الروبوت.

وأن قيمة مستوى الدلالة الإحصائية المحسوبة (Asymp.Sig(Z)=(0.000 وهي اقل من قيمة مستوى الدلالة المفروضة ($\alpha \leq 0.05$)، ودالة على وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في تطبيق بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة الأدائية القبلية والبعدية لمهارة التعامل مع حساسات الروبوت لصالح التطبيق البعدي.

4- تفوق متوسط درجات الطالبات في الاداء لمهارات البرمجة باستخدام الروبوت التعليمي في التطبيق البعدي لمهارة استخدام أوامر البرمجة، فقد بلغ متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاداء القبلي (0.17)، بينما بلغ متوسط درجات الاداء البعدى (3.94) لمهارة استخدام أوامر البرمجة.

وأن قيمة مستوى الدلالة الإحصائية المحسوبة (Asymp.Sig(Z)=(0.000 وهي اقل من قيمة مستوى الدلالة المفروضة ($\alpha \leq 0.05$)، ودالة على وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في تطبيق بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة الأدائية القبلية والبعدية لمهارة استخدام أوامر البرمجة لصالح التطبيق البعدي.

5- تفوق متوسط درجات الطالبات في الاداء لمهارات البرمجة باستخدام الروبوت التعليمي في التطبيق البعدي لمهارة تطبيقات أوامر البرمجة، فقد بلغ متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاداء القبلي (0.11)، بينما بلغ متوسط درجات الاداء البعدى (2.94) لمهارة تطبيقات أوامر البرمجة.

وأن قيمة مستوى الدلالة الإحصائية المحسوبة (Asymp.Sig(Z)=(0.000 وهي اقل من قيمة مستوى الدلالة المفروضة ($\alpha \leq 0.05$) ودالة على وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط

درجات طالبات المجموعة التجريبية في تطبيق بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة الأدائية القبلية والبعدية لمهارة تطبيقات أوامر البرمجة لصالح التطبيق البعدي.

6- تفوق متوسط درجات الطالبات في الاداء لمهارات البرمجة باستخدام الروبوت التعليمي في التطبيق البعدي لمهارة تطبيقات برمجية للروبوت، فقد بلغ متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاداء القبلي (0.22)، بينما بلغ متوسط درجات الاداء البعدى (4.00) لمهارة تطبيقات برمجية للروبوت.

وأن قيمة مستوى الدلالة الإحصائية المحسوبة (Asymp.Sig(Z)=(0.000 وهي اقل من قيمة مستوى الدلالة المفروضة ($\alpha \leq 0.05$)، ودالة على وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في تطبيق بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة الأدائية القبلية والبعدية لمهارة تطبيقات برمجية للروبوت لصالح التطبيق البعدي.

تفوق متوسط درجات الطالبات في الاداء لمهارات البرمجة الأدائية باستخدام الروبوت التعليمي في التطبيق البعدي الكلي لبطاقة ملاحظة مهارات البرمجة الأدائية، فقد بلغ درجات اداء طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة الأدائية الكلية(1.67) بينما بلغ درجات اداء طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات البرمجة الأدائية الكلية(28.06).

وأن قيمة مستوى الدلالة الإحصائية المحسوبة(Asymp.Sig(Z)=(0.000 وهي اقل من قيمة مستوى الدلالة المفروضة ($\alpha \leq 0.05$)، ودالة على وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط درجات اداء طالبات المجموعة التجريبية عند تطبيق بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة الأدائية القبلية والبعدية الكلية لصالح التطبيق البعدي. ومن ثم تم التحقق من صحة الفرضية الثانية بشكل كامل وقبولها.

ولحساب فاعلية استخدام الروبوت التعليمي في تنمية مهارات البرمجة الأدائية تم حساب متوسط درجات الاداء لطالبات المجموعة التجريبية في بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة الأدائية في التطبيق القبلي والبعدي الخاص بكل درس على حدة وبشكل كلي.

ويوضح جدول (9) نسبة الكسب المعدل لبلاك Blake لمهارات البرمجة الأدائية باستخدام الروبوت التعليمي طالبات المجموعة التجريبية لكل درس وبشكل كلي.

جدول (9) يوضح نسبة الكسب المعدل لكل درس من دروس وبشكل كلي

المهارات الرئيسية	المتوسط الحسابي		درجة الاداء العظمى	نسبة الكسب	الدلالة
	قبلي	بعدى			
التعامل مع الروبوت	0.67	6.78	7	1.8	عالي
برمجة الروبوت	0.28	4.67	5	1.8	عالي
التعامل مع حساسات الروبوت	0.22	5.72	6	1.9	عالي
استخدام أوامر البرمجة	0.17	3.94	4	1.9	عالي

تطبيقات أوامر البرمجة	.11	2.94	3	1.92	عالي
تطبيقات برمجية للروبوت	.22	4.00	4	1.9	عالي
الكلي	1.67	28.06	29	1.9	عالي

يتضح من الجدول (9) أن نسبة الكسب المعدل لكل درس من الدروس لجميع القيم أعلى من (1.2)، وهي معدلات كسب عالية إذا قورنت بالحد الأدنى لنسبة الكسب المعدل المقبولة لبلاك وهي (1.2)، كما يتضح أن نسبة الكسب الكلية بلغت (1.9)، وهي معدلات كسب عالية إذا قورنت بالحد الأدنى لبلاك (1.2) مما يعني استخدام الروبوت التعليمي في تنمية مهارات البرمجة الأدائية لطالبات المجموعة التجريبية.

وبذلك تمت الإجابة عن أسئلة الدراسة، و تأكيد فاعلية استخدام الروبوت التعليمي في تنمية مهارات البرمجة لطالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية بمدينة الطائف.

مناقشة النتائج:

توصلت الدراسة الحالية إلى النتائج التالية:

1. تحديد قائمة مهارات البرمجة التي ينبغي تنميتها لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مدينة الطائف.
2. وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات المرحلة المتوسطة في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار المعرفي لمهارات البرمجة المعرفية لصالح التطبيق البعدي تعزى لاستخدام الروبوت التعليمي.
3. وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات المرحلة المتوسطة في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات البرمجة الأدائية لصالح التطبيق البعدي تعزى لاستخدام الروبوت التعليمي.
4. فاعلية استخدام الروبوت التعليمي في تنمية مهارات البرمجة المعرفية لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مدينة الطائف.
5. فاعلية استخدام الروبوت التعليمي في تنمية مهارات البرمجة الأدائية لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مدينة الطائف.

توصيات البحث

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها، فإنه يمكن استخلاص التوصيات التالية:

1. الاستفادة من الدراسة وأدواتها (الاختبار المعرفي- بطاقة الملاحظة) لقياس المهارات المعرفية والأدائية لمهارات البرمجة باستخدام الروبوت التعليمي.
2. الاستفادة من نتائج الدراسة، التي تتناول فاعلية استخدام الروبوت التعليمي في تنمية مهارات البرمجة.

3. إقامة دورات تدريبية لتنمية مهارات استخدام الروبوت التعليمي في تنمية مهارات البرمجة في جميع مراحل التعليم.

مقترحات البحث

في ضوء نتائج الدراسة الحالية يمكن اقتراح الدراسات والبحوث المستقبلية كالتالي:

- أثر برنامج تدريبي لتنمية مهارات البرمجة والتفكير التصميمي لدى طالبات المرحلة الاساسية في مدينة الطائف.
- برنامج تدريبي لتنمية مهارات تصميم روبوت تعليمي لدى طالبات المرحلة العامة في مدينة الطائف.

قائمة المراجع

البدو، أمل .(2017)أثر التدريس المعملي اعتماداً على الروبوت التعليمي في تنمية التحصيل الرياضي لطالبات الصف الثاني عشر علمي لمدارس عمان- الأردن . المجلة الدولية لتطوير التفوق ، 8(15).

الحلواني، الصالحي. (2016). نموذج جديد في تدريس العلوم والرياضيات باستخدام الروبوت. المجلة العربية للمعلومات، مجلد 2.

العقيل , وفاء. (2014). أثر برنامج (الروبوت) في تطوير حل المشكلات التكنولوجية والدافعية لدى طالبات المرحلة المتوسطة المتفوقات أكاديميا بالسعودية . رسالة ماجستير. كلية الدراسات العليا , جامعة الخليج العربي , البحرين .

حمد، سهام صالح. (2017). أثر اختلاف نمط التغذية الراجعة الإلكترونية داخل برمجية قائمة على المحاكاة في اكتساب مهارات برمجة الروبوت التعليمي للطالبات الموهوبات في المرحلة المتوسطة بجدة، *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، الجامعة الأردنية، الأردن، 1(6) -188- 203.

جروان، نضال، والدويك، معالي. (2016). دمج علوم الروبوت في المنهاج المدرسي الرسمي في. الدول العربية، مجلة الروبوت العربية، (2) 38-39.

سردوك، علي. (2020). استخدام الروبوتات الذكية في المكتبات الجامعية: التجارب العالمية، والواقع الراهن في بلدان المغرب العربي, *مجلة دراسات المعلومات والتكنولوجيا*. جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي، 2(10)، 2-15.

الشافعية، مروة بنت عبد الله بن راشد. (2019). واقع ممارسة استراتيجيات حل المشكلات الابتكارية (تريز) أثناء تركيب وبرمجة الروبوت لدى طلبة الصف السابع بولاية صحار من وجهة نظر معلميهم. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة صحار، سلطنة عمان.

عبدالله ، حورية. (2015). "علم الروبوت ". *مجلة الروبوت العربية*، جمعية الروبوت العربية، دار مبتكر، الأردن، عمان،(1)، 6-9.

الفيفي، سلطان إبراهيم. (2020). أثر اختلاف نمط التحكم بمقاطع الفيديو التشاركية عبر المنصات التعليمية في تنمية مهارات برمجة الروبوت لطلاب الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية. مجلة العلوم التربوية والنفسية.4(34)، 140-158.

المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج، المركز الاقليمي لتطوير البرمجيات التعليمية.(2017). مشروع البرامج الاكاديمية البرنامج التدريبي Lego EV3 . Mindstorms

المساعيد، عالية أحمد. (2020). درجة استخدام الروبوت التّعليمي لدى معلّمي المدارس الخاصة في عمّان والتّحديات التي تواجههم. رسالة ماجستير كلية العلوم التربوية جامعة الشرق الأوسط.

المؤتمر العربي السادس للروبوت والذكاء الاصطناعي. (2019) مشاريع ومحاور المؤتمر، الطّائف، السّعودية مسترجع بتاريخ 3-11-2021 ، من الموقع الإلكتروني http://www.arabrobotics2019.com/about_conference/#goals

الهاشمي، سيد محمد علي؛ أمين، زينب محمد؛ خليفة، أمل كرم. (2018). فاعلية الوسائط الفائقة التكيفية في تنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة. المؤتمر الدولي الأول التعليم النوعي. الابتكارية وسوق العمل. كلية التربية النوعية. جامعة المنيا. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، 4(17)، 1-36.

ياسر، سمر.(2021) برمجة الروبوت. مسترجع بتاريخ 3-10-**2021**، من الموقع الإلكتروني: https://wdakhbar.com/%D8%A8%D8%AD%D8%AB-%D8%B9%D9%86%D8%A8%D8%B1%D9%85%D8%AC%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%B1%D9%88%D8%A8%D9%88%D8%AA

ياسين، اسماعيل (2015). لماذا الروبوت في التّعليم، مختبر الروبوت المدرسي ودوره في تنمية مهارات التفكير مسترجع بتاريخ 3-11-2021 ، من الموقع الإلكتروني: http://www.physch.net/LEGONXT.htm

Alsoliman, B. (2018) The Utilization of Educational Robotics in Saudi Schools: Potentials and Barriers from the Perspective of Saudi Teachers.International Education Studies; Vol. 11, No. 10; 105 – 111 .Published by Canadian Center of Science and Education.

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 vol. 75, pp. 661-670,

Bers, M.U. (2017). Coding as a Playground: Programming and Computational Thinking in the Early Childhood Classroom. Routledge. New Delhi. Singapore.

Bohyun , K. (2019). AI-Powered Robots for Libraries: Exploratory Questions. Robots in libraries: challenge or opportunity? (pp. 1-10). Wildau: Technical University of Applied Sciences.

Chaudhary, Agrawal, Sureka. (2016). An Experience Report on Teaching Programming and Computational Thinking to Elementary Level Children Using Lego Robotics Education Kit December International Conference on Technology for Education (T4E) Indraprastha Institute of Information Technology.

Cukurbasi. Barıs & Kiyici, Mübin .(2018) High School Students' Views on the PBL Activities Supported via Flipped Classroom and LEGO Practices .Educational Technology & Society 21(2).

Eguchi, A., (2016) "Computational thinking with educational robotics," in Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, 2016, pp. 79-84.

Eguchi. Amy(2014), Educational Robotics for Promoting 21st Century Skills Journal of Automation Mobile Robotics & Intelligent Systems 8(1),5-11.

Karalekas, Georgios. Vologiannidis, Stavros & Kalomiros, John.(2020). A Case Study for Teaching Sensors, Data Acquisition and Robotics via a ROS-Based Educational Robot. Journal ListSensors (Basel)v.20(9).

Korkmaz, O. (2016), The Effect of Scratch- and Lego Mindstorms Ev3-Based Programming Activities on Academic Achievement, Problem-Solving Skills and Logical Mathematical Thinking Skills of Students. Unpublished MA thesis, Amasya University, Faculty of Technology, Turkey.

Korkmaz, O., Altun, H., Usta, E. & Ozkaya, A. (2014). The effect of activities in robotic applications on students' perception on the nature of science and students' metaphors related to the concept of robot. International Journal on New Trends in Education and Their Implications, 5(2), 44-57.

Lin, P, Jenkins, R., & Abney, K. (2017). Robot Ethics 2.0: From Autonomous Cars to Artificial Intelligence. New York: Oxford University Press.

Mckinnon, P. (2016). Robotics: Everything You Need to Know About Robotics from Beginner to Expert. Create Space Independent Publishing Platform, United States.

Pachaiyappan, S., Balraj, M., and Sridhar, T. (2014), Design And Analysis Of An Articulated Robot Arm For Various Industrial Applications. Journal of Mechanical and Civil Engineering .7 (78), 42-53.

Polishuk, A., & Verner, I. (2018). An elementary science class with a robot teacher. In International Conference on Robotics and Education RiE 2017 (pp. 263-273). Springer, Cham.

Saleh, Abdelbaki .(2017).Innovative human-robot interaction for a robot tutor in biology game .International Conference on Advanced Robotics (ICAR), 614-619.

Shim, J., Kwon, D., and Lee, W. (2017). The effects of a robot game environment on computer programming education for elementary school students. IEEE Transactions on Education, 60(2), 164-172.

The Effectiveness of Using the Educational Robots on Developing Programming Skills for Middle School Female Students in the Kingdom of Saudi Arabia

Abstract :
The study aimed to measure the effectiveness of using educational robots on developing programming skills for middle school female students. The study used a cognitive test and an observation rubric to measure the cognitive and performance level of robot programming's skill. The study was applied on one experimental group consisted of (18) students from eighth grade at one of the female public schools in Saudi Arabia. The results of the study showed that there were statistically significant differences at the level of significance ($\alpha \leq 0.05$) between the mean scores of middle school students in the pre and post application of both cognitive test and the performance programming skills observation card in favor of the post applications due to the use of the educational robots. The results of the study showed that the adjusted gain coefficient for Blake meagered above than (1.2) compared to the pre and post applications of measurement tools in favor of the post application, which indicates the effectiveness of using the educational robots in developing cognitive and performance programming skills for middle school students in the Kingdom of Saudi Arabia.In light of the results, a set of recommendations were presented, the most important of which is to benefit from the study and its tools (cognitive test - observation card), and the establishment of training courses by the competent educational authorities to use the educational robots in the development of programming skills in all levels of education in the Kingdom of Saudi Arabia.

Keywords:
Educational Robots; Robot programming; Programming Skills; Middle school students.