جامعة سوهاج

كلية التربية

المجلة التربوية

أثر استخدام بيئة تعلُّم تكيُّفيّة معتمدة على أنماط التعلُّم في تنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط

إعداد

أ. منال نافع عليان الحربي
باحثة ماجستير، قسم تقنيات وتصميم التعليم، كلية التربية، جامعة جدة، جدة، المملكة العربية السعودية،
.mnalnalharbi89@gmail.com

د. رباب محمد عبدالله العريفي،
أستاذ تقنيات وتصميم التعليم المساعد، كلية التربية، جامعة جدة، جدة، المملكة العربية السعودية
ORCID: . ralareifi@uj.edu.sa
0009-0006-6113-3538

تاريخ استلام البحث : ١٤ فبراير ٢٠٢٥م – تاريخ قبول النشر: ١٠ مارس ٢٠٢٥م

المستخلص

هدف البحث الحالي إلى قياس أثر استخدام بيئة تعلُّم تكيُّفيّة معتمدة على أنماط التعلُّم في تنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط، والكشف عن مهارات الجانب الأدائي لبرمجة الروبوت الافتراضي المراد تنميتها لديهن. واستخدمت الباحثتان المنهجين الوصفي والكمي ذو التصميم شبه التجريبي مع ثلاث مجموعات وتطبيقين قبلي وبعدي. وتكونت عيّنة البحث من (٣٠) طالبة من الصف الأول المتوسط، وتم تقسيمهن داخليًا إلى ثلاث مجموعات تجريبية بناءً على نموذج **VARK**، بحيث تكونت المجموعة الأولى من (٨) طالبات ذوات نمط تعلُّم سمعي، والمجموعة الثانية من (١٠) طالبات ذوات نمط تعلُّم بصري، والمجموعة الثالثة من (١٢) طالبة ذوات نمط تعلُّم حركي. وتكونت أدوات البحث من بيئة التعلُّم التكيُّفيّة المصممة وفقًا لنموذج (**ADDIE**)، وبطاقة ملاحظة للجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي. وقد أسفرت النتائج عن تصميم قائمة بمهارات الجانب الأدائي لبرمجة الروبوت الافتراضي المراد تنميتها لدى الطالبات، تضمنت القائمة (٦) مهارات أساسية و(٢٢) مهارة فرعية، كما كشفت النتائج عن الأثر الإيجابي لاستخدام بيئة التعلُّم التكيُّفيّة المعتمدة على أنماط التعلُّم وفقًا لنموذج **VARK** على تنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي لدى طالبات الصف الأول المتوسطة. كما وتضمن البحث عددًا من التوصيات والمقترحات البحثية المستقبلية لاستكشاف أبعاد إضافية لاستخدام بيئات التعلُّم التكيُّفيّة في التعليم.

الكلمات المفتاحية: بيئات التعلُّم التكيُّفيّة، تنمية الجانب الأدائي، مهارات برمجة الروبوت، الروبوت الافتراضي، نموذج فارك **VARK**، أنماط التعلُّم.

The Effect of Using an Adaptive Learning Environment Based on Learning Styles on Developing the Seventh Graders' Performance of Virtual Robot Programming Skills

Abstract

This research aimed to measure the effect of using an adaptive learning environment based on learning styles on developing the performance aspect of virtual robot programming skills among the seventh grade students' and to develop a list of performance skills of virtual robot programming that needed to be enhanced. The descriptive and quantitative approaches with a quasi-experimental design with three groups and pre-posttest were used. The sample consisted of 30 seventh grade students who were divided into three experimental groups based on the VARK model. The first group included (8) auditory learners, the second included (10) visual learners, and the third group included (12) kinesthetic learners. The tools consisted of an adaptive learning environment and an observation card for the performance aspect of virtual robot programming skills. The results showed a positive effect of using this type of adaptive learning environment on developing the virtual robot programming skills among the seventh grade students and included a list of virtual robot programming performance skills which included (6) basic skills and (22) sub-skills. Some recommendations and implications were discussed to explore additional dimensions for using adaptive learning environments in education.

Keywords: Adaptive Learning Environments, Performance Development, Robot Programming Skills, Virtual Robot, VARK Model, Learning Styles.

المقدمة

يشهد العصر الحالي تطورًا ملحوظًا في مجال تقنيات المعلومات والاتصالات، والذي أدى إلى ثورة معرفية وعلمية واسعة في مختلف المجالات ومنها المجال التعليمي سواء على مستوى المناهج الدراسية أو طرق التدريس.

كما أصبحت بيئات التعلُّم التقليدية ووسائلها غير قادرة على مواكبة هذه التطورات التعليمية، مما أدى إلى ظهور بيئات تعلُّم جديدة مثل بيئات التعلُّم الإلكترونية التي تشكل أساسًا هامًا من أُسس التكنولوجيا الحديثة، والتي تعمل على تطوير العملية التعليمية. وتعرفها الغامدي وعافشي (٢٠١٨) بأنها مجموعة من الأدوات والوسائل التي تسمح للمُعلِّم بنقل المعلومات والمحتوى الدراسي عبر شبكة الانترنت باستخدام البرامج الحاسوبية.

وتُمثل بيئات التعلُّم الإلكترونية مجتمعًا إلكترونيًا يشمل المتعلِّم والمعلِّم ومصادر التعلُّم الإلكترونية، وتتميز هذه البيئات بسهولة تطويرها وتحديث محتواها بأقل تكلفة وجهد، وإتاحة الفرصة للمتعلِّم للوصول إلى المعلومة في المكان والزمان الذي يريد، وتقديم الخدمات التعليمية لجميع فئات المتعلِّمين، والإسهام في استمرار عملية التعليم والتعلُّم (الحسني، ٢٠١٩).

وبالرغم من هذه المزايا، إلا أن هناك بعض المشكلات التي تواجه المتعلِّمين في التعلُّم من خلال تلك البيئات، ومنها أنه يتم تقديم المحتوى التعليمي بنفس الطريقة لجميع المتعلِّمين دون الأخذ في الاعتبار اختلافاتهم الفردية، وأساليب تعلُّمهم، ومعرفتهم السابقة (شعيب، ٢٠٢١). بالمقابل، أكدت عديد من الدراسات السابقة على أن لكل طالب سرعته في التعلُّم، حيث يختلف كل طالب عن أقرانه في قدراته الفسيولوجية والعقلية والانفعالية مما يؤدي إلى ضرورة تفريد التعلُّم، لتلبية احتياجات كل متعلِّم بشكل فردي (السلطاني، ٢٠١٨، كماش، ٢٠١٨).

لذلك زاد الاهتمام في تطوير بيئات التعلُّم الإلكترونية لتشمل خصائص الطلاب وأنماط واستراتيجيات التعلُّم المختلفة، فظهرت بيئات التعلُّم التكيُّفيّة التي تُمكِّن الطلاب من أخذ مسارات تعليمية مختلفة تبعًا لسماتهم وخصائصهم الفريدة، حيث تتيح لكل طالب التعلُّم حسب وتيرته الخاصة (الهويمل، ٢٠٢٠). وهذه البيئات هي جزء من التعلُّم التفاعلي الذي يلبّي احتياجات المتعلِّمين من خلال مسارات التعلُّم وردود الفعل، على عكس المنهج الواحد في التعلُّم (Kurt,2021).

ولقد تعددت التعريفات لبيئات التعلُّم التكيُّفيّة حيث يُعرِّفها Martin et al. (2020) بأنها تطبيقات أو أنظمة تعليمية تعمل على تعديل طريقة عرض المواد، وتخصيص التعليم في ضوء النماذج التربوية، اعتمادًا على الاحتياجات الفردية وتفضيلات المستخدمين لها. كما تُعرِّفها أبو زيد (٢٠٢١) بأنها " نظام تعلُّم إلكتروني ذكي، يمكنه تخصيص وتكييف التعلُّم المُقدَّم للمتعلِّمين وفقًا لحاجاتهم، وخصائصهم، وأساليب تعلُّمهم بهدف تقديم التعلُّم المناسب لكل متعلِّم في ضوء مدخلاتهم والمعلومات التي يحصل عليها" (ص. ٥٠٠).

وذكر عمر (٢٠١٨) أن الهدف الرئيس لتوظيف بيئات التعلُّم التكيُّفيّة يكمن في توصيل المحتوى المناسب للطالب بأنسب طريقة ممكنة لتلبية احتياجات المتعلِّمين المختلفين في أهدافهم وأساليب تعلُّمهم ومعرفتهم وخبراتهم السابقة، كونها توفر مسارات تعليمية لكل متعلِّم على حدة بحيث تكون معدة خصيصًا له بناءً على تفضيلاته وخبراته السابقة. كما أنها تعمل على ملائمة عرض المواد التعليمية وفقًا للقدرات المعرفية له. وبهذا يمكن للمتعلِّمين ذوي المستويات المعرفية المتقدمة تخطي بعض وحدات المحتوى التعليمي، بينما يتم تقديم معلومات إضافية للمتعلِّمين الذين يحتاجون إلى مزيد من المساعدة لفهم المحتوى التعليمي بشكل أفضل.

ويرى كل من الملاح (٢٠١٧)، ووادي (٢٠١٩)، وفريج (٢٠٢١)، وMcGuire (٢٠٢١)، والعصيمي (٢٠٢٢) أن بيئات التعلم الإلكترونية التكيفية تتميز بقدرتها على فهم أنماط المتعلمين وتخصيص التعلم، مما يجعلها أكثر ذكاءً وفاعلية من الأنظمة التعليمية التقليدية، إذ تساهم في تحقيق نتائج أفضل، وتقدم محتوى تعليمي متنوعًا وجذابًا يلبي احتياجات المتعلمين المختلفة باستخدام جميع الوسائط التعليمية المتاحة، وتستوعب أعدادًا كبيرة من الطلاب لقدرتها على توظيف التقنية في تخصيص التعلُّم حسب كل متعلِّم ، وتعزز مشاركتهم وتحفزهم على التعلم من خلال توفير بيئة تعليمية تفاعلية تجعل المتعلم محور العملية التعليمية، وقد أكدت العديد من الدراسات، منها دراسة الهويمل (٢٠٢٠)، والجزار وآخرون (٢٠٢٠)، والعديل والسعيد (٢٠٢١)، على فعالية هذه البيئات لما لها من مميزات عديدة، حيث تعمل على مراعاة مبدأ التعلُّم الذاتي، وتحفيز الطلاب على التعلُّم.

وأشار Martin et al. (2020) إلى أن عملية تكييف المحتوى التعليمي في بيئات التعلُّم التكيُّفيّة تتم بناء على مجموعة من المتغيرات منها: أنماط التعلُّم والأساليب المعرفية، ويعد توظيف أنماط التعلُّم من أكثر المتغيرات التي يبنى عليها التكيف داخل البيئات التعليمية،

ومن أهم مزايا هذه البيئات التي تلعب دورًا مهمًا في تحسين عملية التعلُّم (Truong ,2016).

ويعرف Agarwal et al. (2022) أنماط التعلُّم بأنها الطريقة التي يدرك بها المتعلِّم بيئة التعلُّم ويتفاعل معها، كما تحدد كيفية معالجته واستجابته للمعلومات واسترجاعها وحل المشكلات. ويعرفها الشهري (٢٠١٨) بأنها: "الطريقة التي يُفضِّل المتعلِّمين أن تقدم لهم من خلالها المعلومات والمهارات والقيم بحيث يسهل استقبالها وتنظيمها ومعالجتها" (ص.١٣٦).

ويشير كل من عطية (٢٠١٦) والجهمي (٢٠٢١) إلى أن تشخيص أنماط التعلُّم لدى المتعلِّمين يسهم في تحقيق عديد من الفوائد، مثل تحديد طريقة التعلُّم المفضلة لكل طالب، مما يساعد في تفسير سلوكهم في أثناء عملية التعلُّم. كما أن هذا التشخيص يمكِّن المتعلِّمين من اختيار الخبرات التي تتناسب مع احتياجاتهم وميولهم بشكل أفضل، مما يجعل عملية التعليم والتعلُّم أكثر فاعلية وتأثيرًا على سلوكهم. بالإضافة إلى ذلك، فهو يساهم في تصميم مواقف صفية ذات معنى عند المتعلِّمين، مما يعزز من كفاءة التعلُّم ويسهل العملية التعليمية إضافة لتوفير الوقت والجهد وزيادة دافعية المتعلِّمين نحو التعلُّم.

ويعد نموذج فارك VARK أحد أكثر النماذج شيوعًا لقياس أنماط التعلُّم لدى الطلاب، وهو نموذج قدمه كل من فليمنج وبونويل (٢٠٠٢)، ويركز على الوسائط الحسية الإدراكية التي يميل لها الطالب عند التعلُّم (الحجري،٢٠٢٢). وتنقسم أنماط التعلُّم وفق نموذج VARK إلى أربعة أنماط وهي: النمط البصري Visual، والنمط السمعي Auditory، والنمط القرائي/الكتابي Read\Write، والنمط الحركي Kinesthetic (عطية،٢٠١٦).

ويختلف كل نمط بأسلوبه في تلقي المعلومات وفهمها، حيث يركز أصحاب النمط البصري على الإدراك والذاكرة البصرية، ويتعلَّمون بشكل أفضل من خلال الوسائل التعليمية المرئية كالصور والرسومات والفيديوهات. بينما يعتمد أصحاب النمط السمعي على الإدراك والذاكرة السمعية، ويتعلَّمون من خلال الاستماع والتحدث والتفاعل الشفهي، مستخدمين الوسائل السمعية وتسجيل المحاضرات. أما أصحاب النمط القرائي/الكتابي فيفضِّلون القراءة المستمرة للمعلومات واكتساب المعرفة من الكتب والملاحظات المكتوبة. وأخيرًا، يركز أصحاب النمط الحركي على الإدراك والذاكرة الحسية، ويتعلَّمون من خلال التطبيق والممارسة العملية والحركة والاستكشاف (AL-Maaiteh & Al-Maqosi, 2023).

ولكي يكون تطوير بيئات التعلُّم التكيُّفيّة هادفًا وفعالًا، فإن الأمر يتطلب الوعي بالأسس النظرية الكامنة وراء التصميم التعليمي والقدرة على الربط بين النظرية والتطبيق على نحو منهجي (شعيب وآخرون، ٢٠٢٣). وأكد المباريدي (٢٠٢٠) على ضرورة مراعاة الأسس والمبادئ النظرية عند تصميم وتطوير تكنولوجيا الوسائط التكيُّفيّة. وتعد النظرية البنائية من أهم نظريات التعلُّم، حيث يرى أنصارها أن التفكير عملية تنظيم وتكييف، وتؤكد هذه النظرية على دور المتعلِّم في بناء المعرفة، فالتعلُّم وفقًا لها هو عملية نشطة لبناء المعنى من المعلومات والخبرات الجديدة، حيث تركز على المشاركة الفاعلة للمتعلِّم في عملية التعلُّم (Abu-Rasheed et al.,2023).

وتقوم النظرية البنائية على المعرفة المسبقة التي يمكن أن يستخدمها المتعلِّم في فهم خبرات ومعلومات جديدة، وذلك عن طريق تزويد المتعلِّم بمعلومات جديدة أو إعادة تنظيم ما يعرفه سابقًا، أي إعادة تشكيل البناء المعرفي للمتعلِّم وبذلك يحدث التعلُّم ذو المعنى (شعيب وآخرون، ٢٠٢٣). كما تؤكد هذه النظرية على أن المعرفة لا تنتقل من المعلِّمين، ولكن تُبنى عن طريق المتعلِّمين أنفسهم، ويتطلب ذلك ربط عملية التعليم والتعلُّم بالواقع العملي وتنظيم البيئة التعليمية لتلبي احتياجات المتعلِّم وتتكيَّف مع خبراته (حابوه وآخرون، ٢٠٢٢). وتطبق النظرية البنائية في بيئات التعلُّم التكيُّفيّة عبر تسهيلات تُشجّع التفسير الشخصي لمحتوى التعلُّم، كما تسمح للمتعلِّمين بتحديد مسار تعلُّمهم وفق تفضيلاتهم وسماتهم الشخصية (العتيبي والسواط، ٢٠٢٣).

وتعد نظرية التعلُّم المفرد (أنماط التعلُّم) من النظريات المهمة في تصميم التعليم، حيث تركز على تخصيص التعليم وفق احتياجات وقدرات وميول كل متعلِّم، مراعية بذلك الفروق الفردية بين المتعلِّمين (عطية، ٢٠١٦). وهي تشكل الأساس النظري للعديد من التطبيقات في التعلُّم الإلكتروني والتعلُّم التكيُّفي (العتيبي وزكي، ٢٠٢٠). فالتعلُّم عملية فردية تختلف من شخص لآخر في طريقة الاستجابة للمعلومة ومعالجتها، فكل متعلِّم له أسلوب للتعلُّم من شأنه أن يجعل التعلُّم فعالًا، حيث يتم تقديم المحتوى التعليمي بشكل مختلف حسب مستوى ونمط التعلُّم المناسب لكل متعلِّم، ويهدف هذا التكييف إلى تحسين اكتساب المفاهيم ومراعاة الفروق الفردية وتسهيل عملية التعلُّم (Behaz & Djoudi,2012).

وباستقراء نتائج الدراسات السابقة ذات العلاقة ببيئات التعلُّم التكيُّفيّة، تتضح أهمية هذه البيئات ودورها في تحقيق نتائج إيجابية في مخرجات التعلُّم، فقد أظهرت دراسة حسن وآخرون

(٢٠٢١) الأثر الإيجابي لبيئة التعلُّم التكيُّفي وفقًا لأسلوب التعلُّم في تنمية مهارات برنامج Expression Web لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وأشارت نتائج دراسة El-Sabagh (2021) إلى إمكانات بيئة التعلُّم الإلكترونية التكيُّفيّة المصممة وفقًا لأساليب التعلُّم في جذب الطلاب نحو التعلُّم. وأشارت دراسة جاد الرب وآخرون (٢٠٢٣) فاعلية برنامج قائم على التعلُّم التكيُّفي في ضوء أسلوبي التعلُّم (البصري والحركي) في تنمية مفهوم الذات الرياضية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي الأزهري بمعهد فتيات منفلوط الثانوي. وكشفت دراسة عبد الرحمن وآخرون (٢٠٢٤) عن فاعلية برنامج إلكتروني تكيُّفي قائم على أنماط التعلُّم في تنمية مهارات التنظيم الذاتي لدى طلبة شعبة الجغرافيا بكلية التربية.

وفي الآونة الأخيرة، شهدت مناهج التعليم في المملكة العربية السعودية تطورًا كبيرًا استجابة لتحقيق أهداف رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠، والتي تهدف إلى تطوير المنظومة التعليمية والتربوية بجميع مكوناتها، وإكساب الطالب المعارف والمهارات اللازمة لوظائف المستقبل (رؤية ٢٠٣٠،٢٠٢١)، ومن هذا المنطلق تم استحداث مناهج المهارات الرقمية لجميع المراحل الدراسية، والتي تهدف إلى تطوير مهارات البرمجة، وإكساب المتعلِّمين مهارات القرن الحادي والعشرين (الغامدي وآخرون،٢٠٢٣). وقد ركزت مناهج المهارات الرقمية للمرحلة المتوسطة على مهارات برمجة الروبوت الافتراضي. وتعد تكنولوجيا الروبوت أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وواحدة من أهم التوجهات التكنولوجية المستقبلية في مجال التعليم (السيد وآخرون،٢٠٢١).

وتعد الروبوتات الافتراضية مجموعة فرعية من الروبوتات التعليمية، حيث ينظر إليها على أنها تمثيل للروبوتات المادية (Schjerven & Nyvoll, 2023). وقد عرَّف Islas et al. (2022) الروبوت الافتراضي بأنه: بيئة افتراضية تستخدم لبرمجة الروبوتات دون الحاجة إلى الروبوت المادي، مما يسمح للمتعلِّمين بتجربة واستيعاب مفاهيم الروبوتات في بيئة محاكية. ويُعرفه Mistretta (2021) بأنه نظام محاكاة يُستخدم لتعليم برمجة الروبوتات، حيث يتم تشغيل الروبوت في بيئة رقمية افتراضية، بحيث يمكن للمتعلِّمين برمجة الروبوت والتحكم فيه من خلال واجهات برمجية تعتمد على السحب والإفلات أو كتابة الأكواد. وترى السيد وآخرون (٢٠٢١) وبكير وحسين (٢٠٢٤) أن الروبوت التعليمي يسهم في تحقيق العديد من الأهداف التعليمية والتربوية، حيث يحقق الروبوت التعليمي أسس العمل التعاوني ويسهم في تنمية العلاقات الاجتماعية بين الطلاب، كما يشعرهم بالمسؤولية ويساعد في تنمية

المهارات القيادية، وضبط الوقت لديهم من أجل التخطيط وإتمام المشروع. وتعد الروبوتات بمثابة جسر ملموس يربط بين الواقع الافتراضي والعالم الحقيقي، حيث تعمل الروبوتات كأجهزة تحاكي الواقع من خلال برمجة افتراضية تقوم بفرض الأوامر التي يقوم الروبوت بتطبيقها.

وتساهم الروبوتات في تعلُّم وتطوير مهارة البرمجة لدى المتعلِّمين، إذ تُمكِّنهم من تنفيذ مشاريع تتطلب كتابة أكواد برمجية بشكل متكامل وتطبيقها على أرض الواقع في الحياة العملية. وتُعزز برمجة الروبوت التعلُّم المتمركز حول الطالب، من خلال تشجيع التعلُّم الذاتي، فهي تتيح للمتعلِّمين المشاركة في مشاريع برمجية تعتمد على معرفتهم السابقة وما يكتسبونه من معرفة من مصادر متنوعة. ويُعرِّف عجوة وآخرون (٢٠٢٣) مهارة برمجة الروبوت بأنها: مهارة استخدام اللغة التي يتواصل بها المبرمج مع الروبوت، حيث يمكن للمبرمج كتابة الأوامر البرمجية المختلفة وإرسالها للروبوت لتنفيذ مهام متنوعة أو حل مشكلة ما. كما ويعرفها السلمي (٢٠٢٣) بأنها: مجموعة من المهارات المعرفية والأدائية التي تُمكِّن المتعلِّمين من إنشاء تطبيقات واقعية تتحكم في سلوك الروبوت، كما ذكر أن برمجة الروبوت تسهم في تعزيز التكامل بين العلوم، فهي تُقدِّم فهمًا متكاملًا للعلوم المختلفة وتعطي الطلاب تصورًا عمليًا عن كيفية دمج العلوم المعرفية والإنسانية والعملية.

وباستقراء نتائج الدراسات السابقة وما قدمته من توصيات يتضح أهمية تنمية مهارة برمجة الروبوت. حيث هدفت دراسة خليل (٢٠٢٣) إلى تنمية مهارات برمجة الروبوت الافتراضي والمهارات الإنتاجية الإبداعية لدى طلاب البرنامج المميز **STEM** من خلال تصميم وتطوير بيئة التعلُّم بالمشروعات الإلكترونية القائمة على التفاعل بين التعلُّم بالمشروعات الإلكترونية القائم على (حل المشكلات/ الأداء) والفضول الفكري للطلاب (معرفي/ إدراكي) عبر نظام **Canvas LMS**، وأسفرت نتائج البحث عن تنمية مهارات برمجة الروبوت الافتراضي والإنتاجية الإبداعية لجميع عينة البحث وأوصى البحث بضرورة تطوير بيئات التعلُّم بالمشروعات الإلكترونية لتواكب مستجدات الثورة الصناعية الرابعة وخاصة في تنمية مهارات برمجة الروبوت الافتراضي التعليمي لتمكين المتعلِّمين من اكتساب مهارات المستقبل بشكل إنتاجي في اقتصاد المعرفة المستقبلي. وقد هدفت دراسة عمران وآخرون (٢٠٢٣) إلى تنمية بعض مهارات البرمجة الشيئية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي باستخدام بيئة تعلُّم إلكترونية قائمة على مدخل STEM، وأظهرت النتائج الأثر الإيجابي لبيئة التعلُّم الإلكترونية القائمة على مدخل STEM في تنمية مهارات البرمجة الشيئية، وأوصت الدراسة بالتركيز على

تنمية مهارات البرمجة لدى تلاميذ المراحل التعليمية المختلفة. وهدفت دراسة عبد اللطيف (٢٠٢٤) إلى تنمية مهارات برمجة الروبوت لدى عينة من التلاميذ الموهوبين بمدارس اللغات من خلال بيئة تعلُّم ذكية قائمة على المشاريع التعاونية، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية بيئات التعلُّم الذكية القائمة على المشاريع التعاونية في تنمية مهارات برمجة الروبوت لدى التلاميذ الموهوبين، وأوصت بتطوير بيئات تعلُّم ذكية لتنمية مهارات برمجة الروبوت لدى المتعلِّمين. كما أوصت دراسة السلمي (٢٠٢٣) بضرورة تنمية الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات البرمجة في مقررات المهارات الرقمية. ودعا Alsoliman (2022) إلى إجراء المزيد من الدراسات التجريبية حول تنمية مهارة برمجة الروبوت الافتراضي، نظرًا لدورها في تحسين مهارات المتعلِّمين المستقبلية وتعزيز معرفتهم في مجالات العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، والرياضيات.

ومن خلال استعراض نتائج الدراسات السابقة المتعلقة ببيئات التعلُّم التكيُّفيّة ومهارات البرمجة، فقد أكّد حبيب وآخرون (٢٠٢٠) في دراستهم، التي استهدفت الكشف عن أثر اختلاف نمط الدعم التعليمي (موجز/ تفصيلي) في بيئة تعلُّم إلكترونية تكيُّفية على تنمية الجانب الأدائي لمهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الثانوية، على ضرورة تقديم أنماط متنوعة من الدعم تراعي الفروق الفردية بين المتعلِّمين. وأكدت دراسة الصعيدي (٢٠٢٢) على الأثر الإيجابي لبيئة التعلُّم التكيُّفيّة القائمة على الأسلوب المعرفي على التحصيل الدراسي وتنمية مهارات البرمجة باستخدام سكراتش بمادة المهارات الرقمية، وأوصت بضرورة الاهتمام ببيئات التعلُّم الإلكترونية التكيُّفية وأساليب التعلُّم على وجه الخصوص. وأوصت دراسة فريج (٢٠٢١) باتباع المعايير التي من شأنها أن تحدد وترسم شكل المحتوى التعليمي وطرق التدريس الفاعلة وتحدد نمط التعلُّم المناسب لكل متعلِّم أثناء تصميم وإنتاج بيئات التعلُّم الإلكترونية التكيُّفيّة لما لهذه البيئات من أثر إيجابي في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات الصف الأول ثانوي.

استنادًا إلى ما سبق، ومن خلال مراجعة الأدبيات المتعلقة ببيئات التعلُّم التكيُّفيّة، وتنمية مهارات البرمجة، وتحديدًا برمجة الروبوت الافتراضي، ونظرًا لأهمية توظيف هذه البيئات في العملية التعليمية، بالإضافة إلى توصيات الدراسات السابقة بضرورة إجراء المزيد من الأبحاث حول بيئات التعلُّم التكيُّفيّة ودورها في تطوير مهارات البرمجة، لما توفره من نظام تعليمي مرن يُراعي الفروق الفردية من خلال أنماط تعلُّم متنوعة تناسب مختلف المتعلِّمين، كما أشار زنقور وآخرون (٢٠٢٣). وأيضًا بناءً على ما أوصت به دراسة العمري (٢٠٢٢) بشأن

تطوير المهارات البرمجية لدى المتعلِّمين لما وجدته من قصور وتدنٍّ في تلك المهارات، وما أشارت إليه دراسة الغامدي وآخرون (٢٠٢٣) من عزوف الطالبات عن دراسة البرمجة وصعوبة فهمها، إلى جانب تدنّي مستوى التحصيل في أداء الطالبات وقصوراً واضحاً في مستويات الطالبات المهارية فيما يتعلق بالجانب الأدائي المرتبط بالبرمجة، وأهمية توظيف التقنية في تنمية هذه المهارات. جاءت فكرة هذا البحث لدراسة أثر استخدام بيئة تعلُّم تكيُّفيّة قائمة على أنماط التعلُّم في تنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط.

مشكلة البحث وأسئلته

ظهرت مشكلة البحث الحالي من خلال:

أولًا: الدراسات السابقة

من خلال ما توصلت إليه نتائج وتوصيات الدراسات السابقة حول توظيف بيئات التعلُّم التكيُّفيّة لتنمية العديد من الجوانب التعليمية لدى المتعلِّمين، وذلك لما تقدمه هذه البيئات من مرونة، وتحسين لنتائج التعلُّم، ومراعاة للفروق الفردية، وزيادة الدافعية لدى المتعلِّمين وتحفيزهم على الاستمرار في التعلُّم، ومن هذه الدراسات دراسة رجب (٢٠١٩)، و(Wang et al.(2020، والغامدي والمولد (٢٠٢٢)، وبدوي (٢٠٢٢). ودراسة خليل (٢٠٢٣) التي أوصت بضرورة تطوير وتوظيف بيئات تعلُّم تواكب مستجدات الثورة الصناعية الرابعة وخاصة في مجالات الروبوتات، والذكاء الاصطناعي، وانترنت الأشياء، وأوصت كذلك بضرورة الاهتمام بمخرجات التعلُّم ذات الصلة بالمهارات اللازمة لمهن المستقبل والإنتاجية الإبداعية، لإفساح المجال للمتعلِّمين ليكتسبوا مهارات المستقبل ويكونوا مواطنين مسؤولين ومنتجين في مجتمعهم.

ثانيًا: المؤتمرات

حيث يأتي هذا البحث كاستجابة لتوصيات العديد من المؤتمرات التي أكدت على أهمية توظيف المستحدثات التعليمية والتعليم الإلكتروني والاستفادة منها لضمان وتحقيق التعلُّم الجيد وتنمية مهارات المستقبل لدى المتعلِّمين، مثل: المؤتمر الدولي "التعليم والتدريب الإلكتروني لتنمية القدرات البشرية" (٢٠٢٢) بالرياض، و"المؤتمر والمعرض الدولي للتعليم" (٢٠٢٢) بالرياض، والمؤتمر الدولي "مستقبل التعليم الإلكتروني بالمملكة العربية السعودية وفق رؤية

٢٠٣٠ " (٢٠٢١)، و"المؤتمر الدولي (الافتراضي) لمستقبل التعليم الرقمي في الوطن العربي" (٢٠٢٠).

ثالثًا: الخبرة العملية

نظرًا لطبيعة عمل إحدى الباحثات كمعلمة حاسب آلي للمرحلة المتوسطة والثانوية بمكة المكرمة، فقد لاحظت تدنيًا في مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة، وهذا ما أكدت عليه نتائج العديد من الدراسات منها: دراسة البجالي والسلمي (٢٠٢٤)، والشهراني وبسيوني (٢٠٢٣)، والعمري وكمال (٢٠١٨)، والفيفي (٢٠٢٠)، والنمري ومجلد (٢٠٢٢) والتي أوصت بإجراء دراسات يمكن من خلالها إيجاد طرق وبيئات تعليمية إلكترونية بوسعها أن تساهم في تنمية مهارات البرمجة لدى المتعلِّمين.

رابعًا: الدراسة الاستكشافية

أجرت الباحثتان دراسة استكشافية على عينة مكونة من (٤٠) معلمة حاسب آلي بهدف التعرّف على آرائهن حول واقع استخدام بيئات التعلّم التكيُّفية وأهمية تنمية مهارات البرمجة لدى الطالبات. وأظهرت النتائج أن٩٠٪ من المعلّمات لا يستخدمن بيئات التعلّم التكيُّفية في تدريس مقرر الحاسب، بينما أكدت ٨٥٪ منهن على أهمية تنمية مهارات البرمجة لدى الطالبات. كما أشارت ٧٥٪ من المعلّمات إلى وجود ضعف في مستوى مهارات البرمجة لدى الطالبات، في حين أكدت ٨٥٪ على ضرورة إيجاد حلول تقنية تسهم في تعزيز هذه المهارات.

وبناء على ما سبق سعى البحث الحالي للإجابة على السؤال الرئيس التالي: ما أثر استخدام بيئة تعلُّم تكيُّفيّة معتمدة على أنماط التعلُّم في تنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط؟

وتفرَّع من السؤال الرئيس الأسئلة الأتية:

١. ما مهارات الجانب الأدائي لبرمجة الروبوت الافتراضي المراد تنميتها لدى طالبات الصف الأول المتوسط؟
٢. ما التصميم التعليمي المقترح لاستخدام بيئة تعلُّم تكيُّفيّة معتمدة على أنماط التعلُّم لتنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط؟

٣. ما أثر استخدام بيئة تعلُّم تكيُّفيّة معتمدة على أنماط التعلُّم (سمعية/ بصرية/ حركية) في تنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط؟

أهداف البحث

سعى البحث إلى تحقيق الأهداف الآتية:

١. تحديد مهارات الجانب الأدائي لبرمجة الروبوت الافتراضي المراد تنميتها لدى طالبات الصف الأول المتوسط.
٢. وضع التصميم التعليمي المقترح لاستخدام بيئة تعلُّم تكيُّفيّة معتمدة على أنماط التعلُّم لتنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط.
٣. قياس أثر استخدام بيئة تعلُّم تكيُّفيّة معتمدة على أنماط التعلُّم (سمعية/ بصرية/ حركية) في تنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط.

فرضيات البحث

سعى البحث الحالي إلى التحقق من صحة الفرضيات التالية:

١. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى (التي درست في بيئة تعلُّم تكيُّفيّة – ذات نمط سمعي) في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي.
٢. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية الثانية (التي درست في بيئة تعلُّم تكيُّفيّة – ذات نمط بصري) في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي.
٣. لا توجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية الثالثة (التي درست في بيئة تعلُّم تكيُّفيّة – ذات نمط حركي) في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي.

٤. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط رتب درجات المجموعات التجريبية الثلاث في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي.

أهمية البحث

يمكن تحديد أهمية البحث بما يلي:

- الأهمية النظرية: قد يسهم البحث في توجيه انتباه التربويين إلى أهمية توظيف بيئات التعلُّم التكيُّفيّة في العملية التعليمية، وإثراء المكتبة العربية ببحث حول تنمية مهارات برمجة الروبوت الافتراضي، وبيئات التعلُّم التكيُّفيّة. كما قد تسهم نتائجه في مساعدة الباحثين في إجراء مزيد من الدراسات حول أهمية بيئات التعلُّم التكيُّفيّة في تحسين العملية التعليمية، ومهارات برمجة الروبوت الافتراضي وتنميتها لدى المتعلِّمين.
- الأهمية التطبيقية: قد تستفيد المؤسسات التعليمية والمعلِّمين من نتائج هذا البحث في توظيف بيئات التعلُّم التكيُّفيّة في العملية التعليمية لتنمية جوانب مختلفة لدى المتعلِّمين، وتحسين نواتج التعلُّم. بالإضافة إلى الاهتمام بتحسين مهارات برمجة الروبوت الافتراضي لدى المتعلِّمين مما قد ينعكس إيجابًا عليهم بحيث يساعدهم على التوجه السليم نحو وظائف المستقبل وتحقيق أهداف رؤية المملكة ٢٠٣٠.

محددات البحث

اقتصر البحث على المحددات الأتية:

- الحد الموضوعي: أثر استخدام بيئة تعلُّم تكيُّفيّة معتمدة على أنماط التعلُّم وفقًا لنموذج VARK في تنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط. وعلى الوحدة الثالثة (برمجة الروبوت الافتراضي) من كتاب المهارات الرقمية للصف الأول المتوسط للفصل الدراسي الثالث.
- الحد المكاني: المملكة العربية السعودية – منطقة مكة المكرمة – مجمع هالة بنت عوف التعليمي.
- الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثالث من عام ١٤٤٥هـ تزامنًا مع توقيت دراسة الوحدة المختارة.
- الحدود البشرية: طالبات الصف الأول المتوسط.

مصطلحات البحث

بيئة التعلُّم التكيُّفيّة Environment Adaptive Learning: وتعرِّفها الباحثتان إجرائيًا: بأنها بيئة تعلُّم متاحة عبر الويب لتوصيل المحتوى التعليمي للطلاب بما يتناسب مع احتياجاتهم وأنماط تعلُّمهم السمعية أو البصرية أو الحركية بهدف تنمية مهارات برمجة الروبوت الافتراضي لدى طلاب الصف الأول متوسط.

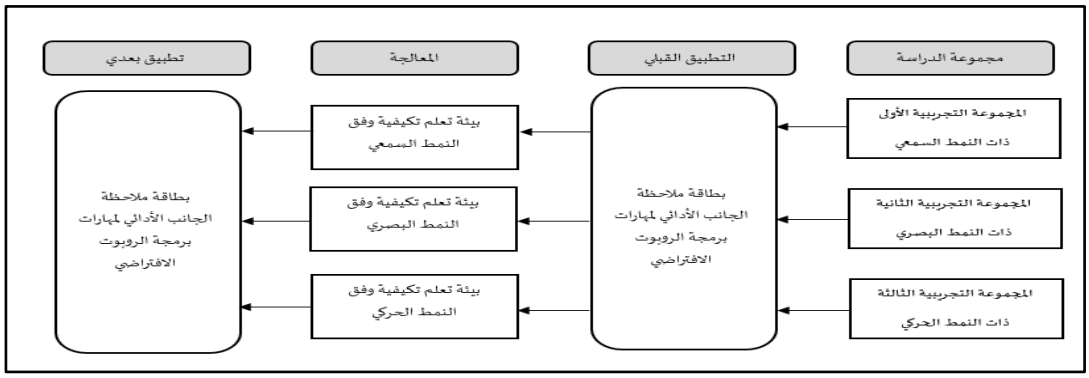
الروبوت الافتراضي Virtual Robot: وتعرفها الباحثتان إجرائيًا: بأنها برامج محاكاة توفر منهج وأدوات لمحاكاة تصميم وبرمجة الروبوت الفيزيائي من خلال بيئات افتراضية ثلاثية الأبعاد.

مهارات برمجة الروبوت الافتراضي Virtual Robot Programming Skills: وتعرفها الباحثتان إجرائيًا بأنها: مجموعة من المهارات الأدائية التي تُمكِّن طالبات الصف الأول المتوسط من إنشاء تطبيقات يتم التحكم من خلالها في سلوك الروبوت الافتراضي عبر منصة "VEXcode VR" للقيام بمهام محددة وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في بطاقة الملاحظة لقياس الجانب المهاري.

منهج البحث وإجراءاته

منهج البحث

بناء على طبيعة البحث، وتحقيقًا لأهدافه، تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي لمراجعة الدراسات والأدبيات السابقة ذات العلاقة بمتغيرات البحث وبناء أدواته. بالإضافة إلى المنهج الكمي ذو التصميم شبه التجريبي مع ثلاث مجموعات، وقياس قبلي وبعدي للتعرُّف على أثر المتغير المستقل (بيئة تعلُّم تكيُّفيّة) على المتغير التابع (الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي) لدى طالبات الصف الأول المتوسط كما هو موضح بالشكل (١).



شكل (١) التصميم التجريبي المستخدم في الدراسة

مجتمع البحث وعيِّنته

تكون مجتمع البحث الحالي من طالبات الصف الأول المتوسط. وتكونت عيّنة الدراسة من (٣٠) طالبة من الصف الأول المتوسط بمجمع هالة بنت عوف التعليمي بمكة المكرمة، تم اختيارهن بطريقة قصدية، حيث تم توزيع الطالبات من قبل المدرسة في الفصول الدراسية، مما يضمن تمثيل شريحة معينة من الطالبات وفقًا للمعايير المحددة في البحث. وبناءً على نتائج نموذج VARK، قسمت عيّنة الطالبات وفقًا لأنماط التعلُّم إلى ثلاث مجموعات تجريبية: بحيث تكونت المجموعة الأولى من (٨) طالبات ذوات النمط السمعي، والمجموعة الثانية من (١٠) طالبات ذوات النمط البصري، والمجموعة الثالثة من (١٢) طالبة من ذوات النمط الحركي. وقد تم تدريسهن باستخدام بيئة تعلُّم تكيُّفيّة وفق أنماط تعلُّمهن. ولضمان دقة النتائج والحد من تأثير العوامل الخارجية، تم اتخاذ عدة تدابير، منها اختيار الطالبات بناءً على العمر والمستوى التعليمي والسلامة، وتوحيد ظروف التطبيق، بما في ذلك المعلمة، مكان الاختبار، نوعه، ووقته. كذلك، تم تقديم نفس التوجيهات للجميع قبل بدء التجربة.

متغيرات البحث

تضمن البحث المتغيرات الاتية:

- **المتغير المستقل: بيئة تعلُّم تكيُّفيّة معتمدة على أنماط التعلُّم وفقًا لنموذج VARK.**
- **المتغير التابع: الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي.**

أدوات البحث ومواده

للإجابة على أسئلة البحث، والتحقق من صحة فرضياته، تم إعداد وبناء مواد وأدوات البحث على النحو التالي:

أولًا: مواد البحث

استخدمت الباحثتان بيئة تعلُّم تكيُّفيّة معتمدة على أنماط التعلُّم في تنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط باستخدام منصة VEXcode VR، وهو ضمن مقرر المهارات الرقمية للصف الأول المتوسط، وهي منصة قائمة على المتصفح تتيح للطلاب برمجة الروبوت من خلال المحاكاة الافتراضية. ويأتي الروبوت الافتراضي في هذه المنصة مجهز مسبقًا بأجهزة استشعار وعناصر تحكم، مما يسهل عملية البدء في البرمجة. وتقدم VEXcode VR العديد من "الملاعب" الافتراضية التي تمكن الروبوت من الحركة والتفاعل، مما يوفر بيئة جاذبة للتعلُّم، كما تدعم المنصة عدة لغات برمجة مثل: Scratch وPython مما يجعلها منصة مناسبة لمستويات المتعلِّمين المختلفة (Mistretta,2021).

واقتصرت الدراسة الحالية على استخدام نموذج VARK، كونه أشهر النماذج استخدامًا من قبل المُعلِّمين، لتحديد ومعرفة أنماط التعلُّم لدى الطلاب، ولسهولة استخدامه من قبل المتعلِّمين حيث يتميز بسهولة عباراته وبساطتها، وقد اقتصرت الدراسة على الكشف عن ثلاث أنماط من نموذج VARK، وهي: البصري، والسمعي والحركي، وتم استثناء النمط القرائي/ الكتابي، نظرًا لخصائص الفئة العمرية للدراسة التي تميل غالبًا إلى الاستجابة لأنماط التعلُّم الحسية مثل التعلُّم البصري والسمعي والحركي، كما أن البرمجة تعتبر مهارة تطبيقية، وقد يجد الطلاب صعوبة في فهم المفاهيم البرمجية من خلال النصوص المكتوبة.

وتم تصميم بيئة التعلُّم التكيُّفيّة والمحتوى الإلكتروني وفقًا لنموذج التصميم التعليمي العام (ADDIE)، حيث يعد النموذج الرئيس الذي اتبعته معظم نماذج التصميم التعليمي، وقد أثبت فعاليته في عديد من الدراسات التي تناولت بيئات التعلُّم التكيُّفيّة، كدراسة العديل والسعيد (٢٠٢١) التي هدفت إلى تصميم بيئة تعلُّم إلكترونية تكيُّفيّة وكشف فاعليتها في تنمية مهارات تصميم الدرس الإلكتروني لدى الطالب المعلم، ودراسة عبد المنعم (٢٠٢١) التي هدفت إلى تصميم بيئة تعلُّم رقمية قائمة على التعلُّم التكيُّفيّ والكشف عن فعاليتها في تنمية مهارات

الفهم العميق. وتم التصميم وفقًا لمراحله الخمسة (التحليل– التصميم– التطوير – التنفيذ – التقويم) على النحو التالي:

أولًا: مرحلة التحليل Analysis

١–تحليل الحاجات والهدف العام: انطلاقًا من نتائج وتوصيات الدراسات السابقة التي اتفقت على الحاجة إلى إجراء دراسات حول بيئات التعلُّم التكيُّفيّة، وملاحظة تدني مهارات برمجة الروبوت الافتراضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط كما تم توضيحه آنفًا في مشكلة البحث، ظهرت الحاجة إلى تصميم بيئة تعلُّم تكيُّفيّة معتمدة على أنماط التعلُّم تهدف إلى تنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط.

٢–تحليل خصائص المتعلِّمين: تم تحديد خصائص أفراد العينة العامة بحيث تراوحت أعمارهن ما بين (١٢–١٤) سنة، ويتمتعن بمستوى ثقافي واجتماعي متقارب، ولا يوجد بينهن طالبات من ذوي الاحتياجات الخاصة، وتتوفر لديهن أجهزة إلكترونية ذكية وشبكة انترنت تمكنهن من الدخول إلى بيئة التعلُّم التكيُّفيّة.

٣–تحليل محتوى المادة التعليمية: تم اختيار وحدة (برمجة الروبوت الافتراضي) من كتاب المهارات الرقمية لطالبات الصف الأول المتوسط للفصل الدراسي الثالث لمناسبتها لأهداف البحث الحالي. وتم تحليل المحتوى وقد ضمت الوحدة ثلاثة دروس وهي: الروبوتات الافتراضية، والإحداثيات في البرمجة، والحركة التلقائية.

٤–تحليل البيئة التعليمية: استخدم البحث الحالي بيئة التعلُّم التكيُّفيّ في ضوء نموذج VARK الذي يحدد أنماط التعلُّم وهي (البصري، والسمعي، والحركي)، حيث تم تصنيف المتعلِّمين وفقًا لهذا النموذج. كما روعي في التصميم إمكانية وصول المحتوى المناسب لكل طالبة في الوقت والمكان المناسب، مع متابعة المعلمة لحل المشكلات وتحديد نقاط الضعف والعمل على علاجها.

٥–تحليل المهمات التعليمية: تم تلخيص المهمات والأنشطة التي سوف تنجز من قبل المتعلِّمين في أثناء دراستهم للمادة من خلال بيئة التعلُّم التكيُّفيّة كالتالي:

- **إنشاء حساب.**
- **تسجيل الدخول للموقع.**
- **الإجابة على نموذج VARK لتحديد نمط التعلُّم.**
- **مشاهدة المحتوى التعليمي.**

- الإجابة عن أسئلة الاختبار القصير.
- التفاعل مع المعلم والأقران من خلال مجموعة المناقشة.
- التواصل الخاص مع المعلم في حال واجهت الطالبة أي صعوبات أو عند الحاجة للمساعدة.

٦-تحليل الموقف والموارد والقيود: في هذه الخطوة تم تحليل الموقف التعليمي الحالي والإمكانيات المتوفرة لتطبيق التجربة، حيث تم تحديد بعض العوائق والمشكلات التي قد تعترض تجربة الدراسة في أثناء التنفيذ وتحليلها، مثل: قلة وعي الطالبات حول كيفية الدخول لبيئة التعلُّم التكيُّفيّة، وتفاوت استجابتهن لمشاهدة المحتوى التعليمي، انقطاع الاتصال بالإنترنت وضعفه، تعطُّل الأجهزة المحمولة لإحدى الطالبات، وصولًا إلى الحلول لتلافي هذه العوائق والمشكلات، منها: تم التأكد من توفر أجهزة حاسوبية واتصال بالإنترنت لدى الطالبات، التحقق من جاهزية وسلامة أجهزة الكمبيوتر بمعمل الحاسب في المدرسة، وتوفير اتصال جيد بشبكة الانترنت وربطه بشبكة المعمل، وتدريب الطالبات على كيفية استخدام بيئة التعلُّم التكيُّفيّة وتقديم التحفيز والدعم المناسب لهن، ومتابعة دخول الطالبات وتقدمهن من خلال بيئة التعلُّم التكيُّفيّة.

ثانيًا: مرحلة التصميم Design

١- صياغة الأهداف الإجرائية: بعد أن تم تحديد الهدف العام، تم تحديد الأهداف الإجرائية التي نص عليها الكتاب المدرسي لمقرر المهارات الرقمية للصف الأول المتوسط الوحدة الثالثة "برمجة الروبوت الافتراضي"، وصياغتها بطريقة سلوكية يمكن قياسها وملاحظتها بدقة بحيث تساعد على توجيه وضبط عملية التعلُّم وعرضها على عدد من المتخصصين في الحاسب الآلي لتحكيمها، والتأكد من دقة صياغتها ومدى وضوحها وملاءمتها لمحتوى الوحدة التعليمية، وبناءً عليها تم بناء قائمة بمهارات برمجة الروبوت الافتراضي التي تضمنت ٦ مهارات رئيسة، يتفرَّع منها ٢٢ مهارة فرعية.

تم صياغة الأهداف الإجرائية على النحو الاتي:

يتوقع من الطالبة بعد الانتهاء من تجربة الدراسة أن تكون قادرة على أن:

- تستخدم بيئة فيكس كود الافتراضية لتطوير برامج الروبوت.
- تستخدم اللبنات البرمجية لإنشاء برامج تعمل في بيئة فيكس كود الافتراضية.
- تستخدم وحدة التحكم للمراقبة والتحكم في العرض.

- تبرمج الروبوت الافتراضي للتحرك في مساحة اللعب وفقًا للتوجيهات.
- تُطبِّق أسلوب الرسم لتحديد المسارات في ساحة اللعب.
- تتعرف على وظيفة مستشعر الجيروسكوب وكيفية استخدامه مع اللبنات البرمجية المختلفة.
- تطبق القواعد الشرطية في البرمجة لاتخاذ القرارات اللازمة.

٢–تحديد الاستراتيجية التعليمية: تم اختيار الاستراتيجيات التالية لتطبيقها على موقع الويب الخاص ببيئة التعلُّم التكيُّفيّة، والتي يتم من خلالها تحديد الإجراءات والخطوات اللازمة لتقديم المحتوى التعليمي:

أ. استراتيجية التعلُّم البنائي: والتي تؤكد على الدور المحوري للمتعلِّم في العملية التعليمية، الذي ينظر إليه كعنصر رئيسي لمعظم عمليات التفاعل التي تتم داخل البيئة التعليمية، حيث يقوم ببناء معرفته بنفسه إما بإطار فردي أو جماعي (الغامدي، ٢٠١٩)، وقد تم ذلك بشكل فردي من خلال موقع الويب التكيُّفيّ.

ب. استراتيجية التعلُّم العامة، والتي وضح خميس (٢٠٠٣) بعض مراحلها وخطواتها، وما أشارت إليه أيضًا دراسة العتيبي وزكي (٢٠٢٠) ومنها:

- استثارة الدافعية والاستعداد للتعلُّم: عبر جذب انتباه المتعلِّم للتعلُّم، باستخدام واجهة تفاعل سهلة وبسيطة، مرنة وتلبي احتياجاتهم، وتعريف الطالبة بالأهداف التعليمية المرجو تحقيقها.
- تقديم التعلُّم الجديد: ويشمل عرض المعلومات والأمثلة المتعلقة بكل درس وفق تسلسل تعليمي محدد في موقع الويب التكيفي مع مراعاة تنوع أشكال عرض المحتوى لتناسب أنماط التعلُّم المختلفة لدى المتعلِّمين.
- تقديم التغذية الراجعة: تقديم تغذية راجعة فورية للطالبة بناء على أدائها.

٣–تحديد أساليب التفاعل مع المحتوى: وفي هذه الخطوة تم تحديد أساليب التفاعل داخل موقع الويب الخاص ببيئة التعلُّم التكيُّفيّة وتضمنت الآتي:

- معلم–واجهة استخدام: يتفاعل المعلِّم مع واجهة الاستخدام عند تنفيذ أي مهمة كإنشاء حساب وتسجيل الدخول، ورفع المواد التعليمية، وعرضها، وحذفها، وإنشاء الاختبار، وعرضه، ومتابعة تقدم الطلبة.

- معلم–محتوى: يتفاعل المعلم مع المحتوى من خلال رفع المحتوى التكيُّفيّ، وإعداد أسئلة الاختبارات، والمهام الأدائية.
- معلم–متعلِّم: يشمل التفاعل الجماعي غير المتزامن باستخدام مجموعة المناقشة، والتفاعل مع المعلِّم عند طلب المساعدة.
- متعلِّم– واجهة استخدام: يتفاعل المتعلِّم مع واجهة الاستخدام عند تنفيذ أي مهمة تخص المتعلِّم كإنشاء حساب وتسجيل دخول، والابحار داخل الموقع التكيفي.
- متعلِّم–محتوى: يتفاعل المتعلِّم مع المحتوى عند تحميل المصادر التعليمية، وعرضها، ودراستها، ومشاهدة مقاطع الفيديو، والاستماع إلى مقاطع الصوت، وتنفيذ المهام، والإجابة على أسئلة الاختبار القصير.
- متعلِّم–متعلِّم: يتفاعل المتعلِّم مع أقرانه من خلال مجموعة المناقشة.

٤–تنظيم المحتوى التعليمي: تم اختيار وحدة (برمجة الروبوت الافتراضي) لأهمية هذه الوحدة في بناء المهارات الأساسية في برمجة الروبوت الافتراضي، إلى جانب أنه يعتمد عليها دراسة باقي الموضوعات الأخرى المتعلقة ببرمجة الروبوت في المراحل الدراسية القادمة للمرحلة المتوسطة، وقد احتوت الوحدة على ثلاث موضوعات وهي: الروبوتات الافتراضية، والإحداثيات في البرمجة، والحركة التلقائية.

وقد تم تنظيم المحتوى داخل موقع الويب التكيُّفيّ بحيث تم تقسيم وحدة برمجة الروبوت الافتراضي إلى ثلاثة دروس، واشتمل كل درس مجموعة من المفاهيم الأساسية بما يتماشى مع المقرر الدراسي للصف الأول المتوسط. بحيث تضمن الدرس الأول "الروبوتات الافتراضية" التعريف بمفهوم الروبوتات الافتراضية وأهميتها، مع استكشاف بيئة **VEXcode VR** ومكوناتها مثل المستشعرات وساحة اللعب واللبنات البرمجية الأساسية، مما يمكن الطالبات من التحكم في حركة الروبوت وبرمجته. وتضمن الدرس الثاني "الإحداثيات في البرمجة" التركيز على نظام الإحداثيات داخل **VEXcode VR**، مع استكشاف أدوات المراقبة، أوامر التكرار، وتجربة الرسم باستخدام التكرار في ساحة **Art Canvas**. أما الدرس الثالث "الحركة التلقائية" فتناول الحركة التلقائية واتخاذ القرار باستخدام المستشعرات، مثل مستشعر الجيرسكوب لضبط الاتجاه، إلى جانب برمجة المعاملات الشرطية واللبنات الخاصة بالانتظار واتخاذ القرارات. ولضمان تجربة تعلُّم مخصصة، تم عرض المحتوى بصور متنوعة ومتعددة وفقًا لأنماط التعلُّم ساعدت على توضيح المعلومات، ومواد تعليمية إضافية، وأنشطة إثرائية للطالبات المتقدمات،

ودعم مخصص لمن تحتاج منهن إلى مساعدة إضافية. وفي ختام الدرس، تقوم الطالبات بتطبيق ما تعلَّمنه عمليًا في بيئة VEXcode VR.

٥- تحديد المصادر والوسائط الإلكترونية: بحيث تضمنت موقع ويب تكيُّفيّ باسم (تعلُّم برمجة الروبوت الافتراضي) كمادة معالجة تجريبية، وقد تم تصميم بيئة التعلم التكيفية وفقًا لنموذج المتعلمUser Model، ويعد نموذج المتعلم عنصرًا أساسيًا في بيئات التعلم التكيفية (الشريف والمزروعي، ٢٠٢٣)، حيث يُمثل رؤية النظام للمتعلم، وهذا يرجع إلى عدة نقاط متعلقة بالطالب المستخدم للبيئة وتشمل: أساليب تعلمهم، وأساليبهم المعرفية، ومستوياتهم، وقدراتهم، وخبراتهم، واهتماماتهم (عزمي والمحمدي، ٢٠١٨). ويصف هذا النموذج مستوى معرفة الطالب أو درجة تعلمه وتقييمه السابق إضافة إلى مهاراته وسلوكه وقدراته (Esichaikul et al., 2011). ويعمل نموذج المتعلم بالتكامل مع نموذج المجال Domain Model، ويعد هذا النموذج بمثابة مستودع للمحتوى التعليمي وعناصره داخل بيئة التعلم التكيفية (خميس، ٢٠١٨)، والذي تم تصميمه وفق أنماط التعلم. وبعد ذلك، يتم توظيف نموذج التكيف Adaptation Model لتنظيم عرض المحتوى التعليمي وتعديله بما يتناسب مع احتياجات كل متعلم، مما يسهم في تحسين تجربة التعلم وتعزيز تقدم الطالب (عزمي والمحمدي، ٢٠١٨).

ولتقديم تجربة تعليمية فعالة للطالبات شملت مصادر التعلُّم أشكالًا مختلفة من المحتوى حسب نمط التعلُّم، حيث تم تصميم محتوى تعليمي للطالبات ذوات النمط السمعي، يعتمد بشكل أساسي على المقاطع الصوتية. وقد اشتملت هذه المقاطع على تحديد واضح لأهداف التعلم، وشروحات تفصيلية تمتاز بالوضوح والتسلسل المنطقي. كما تم توظيف وصف منظم للبنات والخطوات البرمجية، مما ساهم في بناء تصور ذهني للطالبات حول العمليات البرمجية. ولتعزيز الفهم التطبيقي، تم تقديم أمثلة عملية من خلال سيناريوهات صوتية تحاكي بيئة العمل الواقعية. كما تم تضمين أنشطة متنوعة، مثل المناقشات والحوارات، دون تقديم وسائل بصرية.

وتم تصميم المحتوى التعليمي للطالبات ذوات النمط البصري، بالتركيز على الوسائل البصرية التي تعزز الفهم والاستيعاب. وشملت هذه الوسائل الرسوم التوضيحية والمخططات، ومقاطع الفيديو التي تعرض خطوات البرمجة بشكل مرئي، إلى جانب الصور والرسوم المتحركة التي تبسط المفاهيم، مع توظيف الألوان والرموز المميزة لتسليط الضوء على النقاط المهمة.

بالإضافة إلى ذلك، تم عرض الشاشات بشكل متسلسل يوضح كيفية عمل الأوامر البرمجية وتأثيرها على الروبوت.

كما تم تصميم المحتوى التعليمي للطالبات ذوات النمط الحركي، بالتركيز على الأنشطة العملية والتفاعلية التي تشجع على الحركة والمشاركة الفعالة من خلال توفير فرص للتطبيق العملي للمفاهيم البرمجية. وشملت هذه الأنشطة المحاكاة العملية، حيث تقوم الطالبة بتطبيق الخطوات البرمجية بنفسها من خلال التفاعل المباشر. كما تم دعم التعلم بمقاطع فيديو تصف الخطوات البرمجية، لكن بأسلوب يركز على تحفيز التطبيق العملي، مثل توجيه الطالبة لتنفيذ الخطوات أثناء المشاهدة. ويختلف ذلك عن الفيديوهات المقدمة للنمط البصري، والتي تركز بشكل أساسي على توضيح المفاهيم من خلال العروض المرئية، الرسوم التوضيحية، وتسلسل الأحداث بشكل يساعد على بناء تصور ذهني يساعدهم في اتقان مهارة البرمجة.

٦–تصميم أساليب وأدوات التقويم: تم الاعتماد على بطاقة ملاحظة لقياس الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي.

ثالثًا: مرحلة التطوير Development

١–تحديد أدوات التأليف المستخدمة: تم استخدام مجموعة من المصادر والأدوات لتطوير موقع الويب الخاص ببيئة التعلُّم التكيُّفيّة وتصميم المحتوى التعليمي، شملت HTML وPHP وJavaScript لتطوير موقع الويب، وTailwind CSS لتصميم الواجهات، و Sweet Alert للإشعارات، مع MySQL لإدارة البيانات وBluehost للاستضافة. كما تم توظيف Microsoft PowerPoint وWord لإعداد المحتوى، وArticulate Storyline3 لتطوير المواد التعليمية التفاعلية، بجانب برامج تحميل لتوفير المواد بسهولة. وبعد الانتهاء من تطوير موقع الويب الخاص ببيئة التعلُّم التكيُّفيّة وتحكيمه من قبل مجموعة من السادة المحكمين وفقًا لاستبانة معايير بناء بيئة التعلُّم التكيُّفيّة، تم نشره باستخدام سيرفر خاص تحت عنوان https://learniwri.com/ ويوضح الشكل (٢) واجهة المستخدم للموقع.

شكل (٢) واجهة المستخدم لموقع الويب الخاص ببيئة التعلُّم التكيُّفيّة

رابعًا: مرحلة التنفيذ Implementation

بعد أن تم تطوير الموقع الخاص ببيئة التعلُّم التكيُّفيّة بناءً على الصورة النهائية للملاحظات والتحكيم بدأ التطبيق بإدخال الطالبات في تجربة تعليمية تفاعلية حيث تم تدريس المجموعات وحدة برمجة الروبوت الافتراضي باستخدام موقع ويب خاص ببيئة التعلُّم التكيُّفيّة، واتباع جدول زمني للتنفيذ، وتهيئة الطالبات وتدريبهن على استخدام الموقع والتعامل معه من خلال أجهزة الحاسوب أو الأجهزة الذكية مع تقديم الدعم الفني والتوجيه المستمر.

خامسًا: مرحلة التقويم Evaluation

- **التقويم التكويني: تم استخدام هذا الأسلوب أثناء تصميم وتطبيق بيئة التعلُّم التكيُّفيّة للتأكد من فهم وتفاعل الطالبات مع المحتوى المقدم، من خلال تقديم اختبارات قصيرة، وتطبيق المهام الأدائية بعد الانتهاء من كل موضوع.**
- **التقويم الختامي: وتم استخدام هذا الأسلوب بعد الانتهاء من تطبيق التجربة من خلال بطاقة الملاحظة لقياس الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي.**

ثانيًا: أدوات البحث

واستخدمت الباحثتان في الدراسة الحالية بطاقة ملاحظة لقياس الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي، وتكوَّنت بطاقة الملاحظة في صورتها الأولية من (٦) مهارات أساسية، تضمنت (٢٢) مهارة فرعية، كما يأتي:

١– المهارة الأساسية الأولى: مهارة التعامل مع بيئة الروبوت الافتراضي الرئيسة، وتضمنت (٦) مهارات فرعية. وهي: الدخول على منصة VEXcode VR، إنشاء مشروع جديد، اختيار ساحة اللعب "الفن قماش"، عرض ساحة اللعب في وضع عرض كاميرا التتبع، وتنفيذ سير المشروع بشكل سليم لرسم شكل مربع، وأخيرًا حفظ المشروع.

٢- المهارة الأساسية الثانية: مهارة التعامل مع اللبنات البرمجية، وتضمنت مهارتين فرعيتين، وهما: استخدام لبنة عند البدء، ومراعاة تسلسل العمليات.

٣- المهارة الأساسية الثالثة: مهارة تحريك الروبوت الافتراضي والتعامل مع لبنات التكرار، وتضمنت (٦) مهارات فرعية، وهي: ضبط سرعة القيادة ٣٠٪، ضبط سرعة الانعطاف ٣٠٪، استخدام لبنة التكرار بعدد ٤، تحريك الروبوت إلى الأمام بمقدار ٤٠٠ مليمتر، واستخدام لبنة الانعطاف إلى اليمين بزاوية ٩٠، وأخيرًا استخدام لبنة توقف القيادة.

٤- المهارة الأساسية الرابعة: مهارة الرسم بالقلم، وتضمنت مهارتين فرعيتين، وهما: نقل القلم إلى الأسفل، وضبط لون القلم إلى اللون الأحمر.

٥- المهارة الأساسية الخامسة: مهارة وحدة تحكم المراقبة والعرض، وتضمنت (٣) مهارات فرعية، وهي: عرض رسالة تحتوي على اسم الطالبة الأول والأخير، وضبط المؤشر إلى الصف التالي، وأخيرًا فتح نافذة المراقبة والعرض.

٦- المهارة الأساسية السادسة: مهارة التعامل مع الجمل الشرطية ومستشعر الجيرسكوب، وتضمنت (٣) مهارات فرعية، وهي: استخدام لبنة إذا () ثم، تنفيذ شرط إذا كان اتجاه المواجهة لنظام القيادة بالدرجات =٠، وضبط زاوية المواجهة إلى ٠ درجة.

وبالتالي تضمنت بطاقة الملاحظة ككل (٢٢) مهارة فرعية.

وتم تصحيح كل مهارة فرعية من مهارات بطاقة الملاحظة من ثلاث درجات، كما يأتي:

- يوضع رقم (٢) عند خانة أداء صحيح أمام الخطوة التي تؤديها الطالبة بطريقة صحيحة بدون مساعدة.
- يوضع رقم (١) عند خانة أداء غير كامل أمام الخطوة التي أدتها الطالبة بشكل غير كامل أو بمساعدة.
- يوضع رقم (٠) عند خانة أداء خاطئ أمام الخطوة التي لم تؤديها الطالبة بشكل صحيح، وبالتالي بلغت الدرجة العظمى لبطاقة الملاحظة (٤٤) درجة.

صدق بطاقة الملاحظة وثباتها

١- صدق بطاقة الملاحظة:

تم التأكد من صدق بطاقة الملاحظة بعدة طرائق كما يلي:

– الصدق الظاهري لأداة الدراسة (صدق المحكمين):

تم عرض بطاقة الملاحظة على عدد من السادة المحكمين في مجال تقنيات وتصميم التعليم؛ لإبداء آرائهم حول المهارات الفرعية والرئيسية المكونة لبطاقة الملاحظة، ومدى صحتها وسلامة صياغتها ومناسبتها للفئة المستهدفة وملاءمتها لمجال الدراسة. وقد تم إجراء بعض التعديلات والتحسينات بناءً على آرائهم وملاحظاتهم التي تم أخذها بعين الاعتبار، مثل: إعادة صياغة بعض المهارات الفرعية، والتأكد من اتساق ترتيب المهارات، ودمج بعض المهارات الفرعية.

– صدق البناء (صدق الاتساق الداخلي):

لاستخراج دلالات صدق البناء لبطاقة الملاحظة (صدق الاتساق الداخلي)، تم حساب معاملات ارتباط بيرسون (Pearson) بين درجة كل مهارة فرعية وبين الدرجة الكلية للمهارة الرئيسية التي تنتمي إليها، وبين كل مهارة رئيسية والدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة، لعيِّنة استطلاعية من خارج عيِّنة الدراسة تكونت من (١٠) طالبات من الصف الأول المتوسط بمكة المكرمة، كما هو موضح بالجدول (١):

جدول (١)
يوضح معامل الارتباط بين درجة كل مهارة فرعية وبين الدرجة الكلية للمهارة الرئيسة التي تنتمي إليها (ن=١٠)

المهارة الرئيسية	المهارة الفرعية	معامل الارتباط	المهارة الفرعية	معامل الارتباط	المهارة الفرعية	معامل الارتباط
التعامل مع بيئة الروبوت الافتراضي الرئيسة	١	٠,٨٢٢**	٣	٠,٧٥٦*	٥	٠,٩٤٢**
	٢	٠,٨٧٣**	٤	٠,٨٠٩**	٦	٠,٩١٨**
التعامل مع اللبنات البرمجية	٧	٠,٨٩٦**	٨	٠,٩٦٤**		
تحريك الروبوت الافتراضي والتعامل مع لبنات التكرار	٩	٠,٧٨٤**	١١	٠,٦٧٦*	١٣	٠,٨٦٤**
	١٠	٠,٩٣٥**	١٢	٠,٩٠٦**	١٤	٠,٧٤١*
الرسم بالقلم	١٥	٠,٩٥٤**	١٦	٠,٩٥٢**		
وحدة تحكم المراقبة والعرض	١٧	٠,٧٨٩**	١٨	٠,٧٨٩**	١٩	٠,٨٦٠**
التعامل مع الجمل الشرطية ومستشعر الجيرسكوب	٢٠	٠,٧٢٩*	٢١	٠,٧٢٩*	٢٢	٠,٩٣٢**

(* معامل الارتباط دال عند ٠,٠٥)، (** معامل الارتباط دال عند ٠,٠١)

ويتضح من الجدول (١) أن جميع معاملات الارتباط بين درجة كل مهارة فرعية وبين الدرجة الكلية للمهارة الرئيسة التي تنتمي إليها دالة عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) و(٠,٠١)، مما يؤكد ارتباط المهارات الفرعية بالمهارات الرئيسة التي تنتمي إليها، وهذا يدل على وجود

اتساق داخلي للمهارات الفرعية لبطاقة الملاحظة، ولذلك لم تُحذَف أي من المهارات الفرعية. كما تم حساب معاملات الارتباط بين المهارات الرئيسية وبطاقة الملاحظة ككل كما هو موضح بالجدول (٢):

جدول (٢)

يوضح معامل الارتباط بين درجة كل مهارة رئيسية والدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة (ن=١٠)

المهارة الرئيسية	معامل الارتباط	المهارة الرئيسية	معامل الارتباط
التعامل مع بيئة الروبوت الافتراضي الرئيسة	٠.٩٠٨**	الرسم بالقلم	٠.٦٦٠*
التعامل مع اللبنات البرمجية	٠.٧٣٣*	وحدة تحكم المراقبة والعرض	٠.٩٣٨**
تحريك الروبوت الافتراضي والتعامل مع لبنات التكرار	٠.٩٠٣**	التعامل مع الجمل الشرطية ومستشعر الجيرسكوب	٠.٧٢٣*

(* معامل الارتباط دال عند ٠,٠٥)، (** معامل الارتباط دال عند ٠,٠١)

ويتضح من الجدول (٢) أن معاملات الارتباط بين المهارات الرئيسية وبطاقة الملاحظة ككل دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) و(٠,٠١)، مما يؤكد على صدق البناء للمهارات الرئيسية لبطاقة الملاحظة المستخدمة في الدراسة.

٢- ثبات بطاقة الملاحظة

للتأكد من ثبات أداة الدراسة قامت الباحثتان بحساب معامل الثبات بالطرائق الآتية:

١- معامل ألفا كرونباخ: يعتبر معامل ألفا كرونباخ α حالة خاصة من قانون كودر وريتشاردسون، وقد اقترحه كرونباخ، ونوفاك ولويس، ويمثل معامل ألفا متوسط المعاملات الناتجة عن تجزئة المقياس إلى أجزاء بطرق مختلفة (عبد الرحمن، ٢٠٠٣).

تم تطبيق المقياس على المجموعة الاستطلاعية، ومن ثم تم استخدام برنامج SPSS (V. 18) لحساب قيمة معامل ألفا كرونباخ لبطاقة الملاحظة من خلال حساب قيمة ألفا لكل مهارة رئيسية من مهارات بطاقة الملاحظة، كما تم حساب معامل ألفا لبطاقة الملاحظة ككل كما هو موضح بالجدول (٣):

جدول (٣)
معاملات الثبات لبطاقة الملاحظة بطريقة معامل ألفا كرونباخ (ن =١٠)

المهارة الرئيسة	معامل ألفا كرونباخ	المهارة الرئيسية	معامل ألفا كرونباخ
التعامل مع بيئة الروبوت الافتراضي الرئيسة	٠,٩١٦	الرسم بالقلم	٠,٨٩٩
التعامل مع اللبنات البرمجية	٠,٧٩٢	وحدة تحكم المراقبة والعرض	٠,٧٢٨
تحريك الروبوت الافتراضي والتعامل مع لبنات التكرار	٠,٨٧٤	التعامل مع الجمل الشرطية ومستشعر الجيرسكوب	٠,٧٥٠
بطاقة الملاحظة ككل			٠,٩٣١

ويتضح من الجدول (٣) أن قيم معاملات الثبات جميعها مرتفعة سواء بالنسبة للمهارات الرئيسة أو بالنسبة لبطاقة الملاحظة ككل، وبالتالي يمكن الوثوق في بطاقة الملاحظة عند استخدامها كأداة في الدراسة الحالية.

٢– طريقة التجزئة النصفية: تعمل تلك الطريقة على حساب معامل الارتباط بين درجات نصفي بطاقة الملاحظة، حيث تَمَّ تجزئة بطاقة الملاحظة إلى نصفين، يتضمن القسم الأول: درجات الطالبات في المهارات الفرعية الفردية، في حين يتضمن القسم الثاني: درجات الطالبات في المهارات الفرعية الزوجية، وبعد ذلك تم حساب معامل الارتباط بينهما، كما هو موضح بالجدول (٤):

جدول (٤)
الثبات بطريقة التجزئة النصفية لبطاقة الملاحظة

المهارات الفرعية	العدد	معامل ألفا كرونباخ	معامل الارتباط	معامل الثبات لسبيرمان براون	معامل الثبات لجتمان
الجزء الأول	١١	٠,٨٧٤	٠,٩٣١	٠,٩٥٥	٠,٩٥٠
الجزء الثاني	١١	٠,٨٩١			

ويتضح من الجدول (٤) أنّ معامل ثبات بطاقة الملاحظة لسبيرمان وبران يساوي (٠.٩٥٥)، ولجتمان يساوي (٠.٩٥٠)، وهو معامل ثبات يشير إلى أن بطاقة الملاحظة على درجة عالية جدًا من الثبات، ومن ثمّ فإنّها تعطي درجة من الثقة عند استخدامها كأداة في الدراسة الحالية.

جـ – حساب ثبات بطاقة الملاحظة بطريقة تعدد الملاحظين: تم حساب معامل ثبات البطاقة كذلك باستخدام أسلوب تعدد الملاحظين لتقييم أداء الطالبة الواحدة، ثم تم قياس مدى الاتفاق بين تقديراتهم باستخدام معادلة كوبر. حيث تم ملاحظة الطالبات العشر باستخدام بطاقة

الملاحظة من قبل اثنين من الملاحظين، وتم رصد استجاباتهم، ثم تم حساب نسبة الاتفاق على كل مهارة فرعية من المهارات الفرعية لبطاقة الملاحظة، كما هو موضح في الجدول (٥):

جدول (٥)

يوضح معامل الثبات لبطاقة الملاحظة باستخدام معادلة كوبر (ن=١٠)

المهارة الفرعية	مرات الاتفاق	مرات الاختلاف	معامل الثبات	المهارة الفرعية	مرات الاتفاق	مرات الاختلاف	معامل الثبات
١	٩	١	٩٠	١٢	١٠	٠	١٠٠
٢	١٠	٠	١٠٠	١٣	١٠	٠	١٠٠
٣	٨	٢	٨٠	١٤	٨	٢	٨٠
٤	٨	٢	٨٠	١٥	٨	٢	٨٠
٥	٩	١	٩٠	١٦	٩	١	٩٠
٦	١٠	٠	١٠٠	١٧	١٠	٠	١٠٠
٧	١٠	٠	١٠٠	١٨	١٠	٠	١٠٠
٨	٨	٢	٨٠	١٩	٩	١	٩٠
٩	٩	١	٩٠	٢٠	٩	١	٩٠
١٠	٨	٢	٨٠	٢١	١٠	٠	١٠٠
١١	٩	١	٩٠	٢٢	٨	٢	٨٠

ويتضح من الجدول (٥) أن نسبة الاتفاق على أداء الطالبات العشر تراوحت ما بين (٨٠ % – ١٠٠ %)، وهي معاملات ثبات مرتفعة؛ مما يدل على أن البطاقة صالحة للاستخدام.

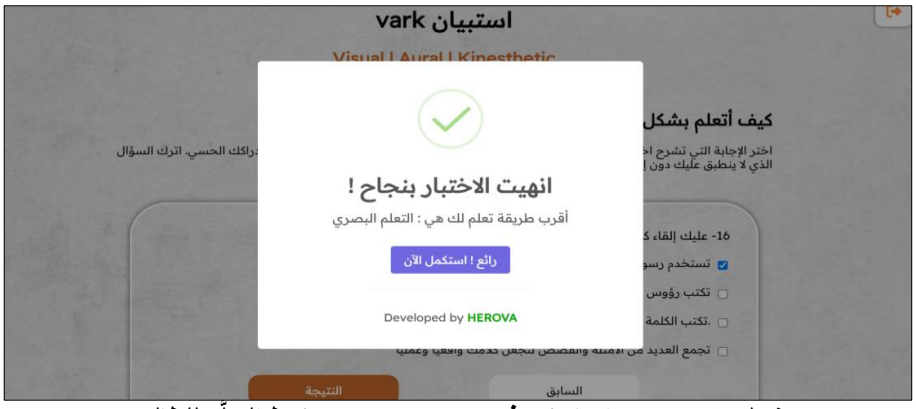
وبعد الانتهاء من خطوات إعداد بطاقة الملاحظة، وحساب صدقها وثباتها، أصبحت البطاقة في شكلها النهائي تتكون من (٢٢) مهارة فرعية تندرج تحت (٦) مهارات رئيسة.

إجراءات البحث

مر تطبيق هذا البحث بعدد من الخطوات وهي كما يلي:

١- التجهيز للتجربة: عن طريق الحصول على خطابات رسمية للموافقة ولتسهيل مهمة تطبيق البحث من الجهات المطلوبة.

٢- تحديد عيّنة البحث: تم اختيار عيّنة البحث بطريقة قصدية وتكونت من (٣٠) طالبة من الصف الأول المتوسط، ثم تم تقسيمهن إلى ثلاث مجموعات بناءً على نموذج VARK، حيث صُنفت الطالبات وفقًا لأنماط التعلُّم: السمعية، والبصرية، والحركية وذلك بتطبيق الاستبانات الخاصة بتصنيف أنماط التعلُّم، لمعرفة أسلوب تعلُّم كل طالبة، وبالتالي يقوم الموقع بتقديم المحتوى المناسب لنمط تعلُّم كل طالبة ويظهر في الشكل (٣) نموذج VARK وتحديد نمط التعلُّم المناسب.



شكل (٣) يوضح إتمام نموذج VARK وتحديد نمط التعلّم للطالب

٣- الإعداد لتطبيق البحث: بعد تحديد عيّنة البحث تم إرسال خطاب لأولياء أمور الطالبات لأخذ الإذن منهم من أجل تطبيق التجربة، حيث تم التأكد من الحصول على الإذن لاشتراك جميع الطالبات في التجربة البحثية مع نهاية يوم الخميس الموافق ١٤٤٥/٩/١١هـ.

٤- التهيئة لتجربة البحث: اجتمعت الباحثتان مع أفراد العيّنة وشرحتا لهن الهدف من البحث والهدف من بيئة التعلُّم التكيُّفيّة وكيفية التسجيل فيها. كما وضحتا لهن فقرات نموذج VARK وكيفية الإجابة عليه، وكيفية حضور الدروس. وقد تم إتاحة التسجيل في بيئة التعلُّم التكيُّفيّة قبل تجربة البحث بأسبوع لإتاحة الوقت الكافي للطالبات للتسجيل في الموقع، وقامت الباحثتان بمتابعة تسجيل الطالبات وذلك بالتأكد من سجلات قواعد البيانات قبل البدء بتجربة البحث.

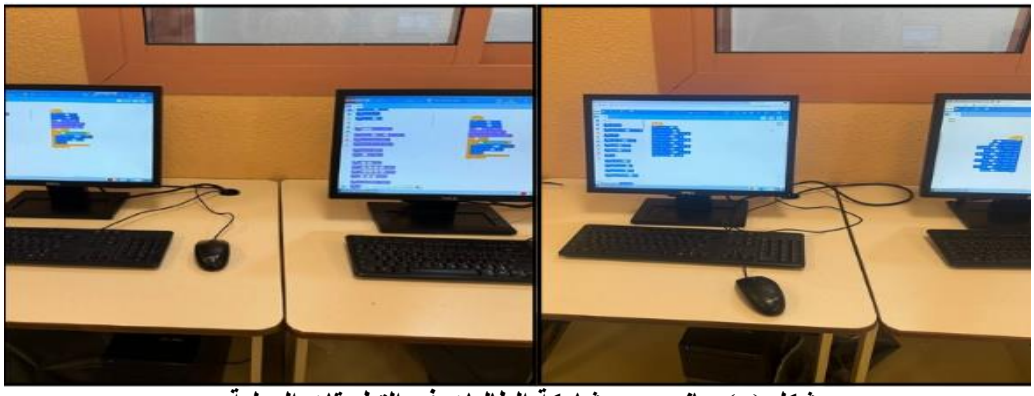
٥- تطبيق القياس القبلي: تم تطبيق القياس القبلي لبطاقة الملاحظة لقياس الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي على الثلاث مجموعات التجريبية في معمل الحاسب يوم الأربعاء الموافق ١٤٤٥/١٠/٨ هـ من أجل التأكد من تكافؤ المجموعات التجريبية ومعالجة النتائج بحساب اختبار كروسكال واليس.

٦- تطبيق التجربة: بعد الانتهاء من تطبيق المقياس القبلي، والتأكد من تكافؤ مجموعات التجربة، تم البدء بتطبيق تجربة البحث في الفترة من ١٤٤٥/١٠/١٢هـ إلى ١٤٤٥/١١/٨هـ بواقع حصتين لكل أسبوع حسب توزيع المنهج للوحدة الدراسية. بدأت الحصة بنشاط تمهيدي قصير لاسترجاع المعلومات التي تابعتها الطالبات قبل الحصة. ثم طُرحت أسئلة مفتوحة حول المفاهيم الأساسية التي تم تناولها واكتسابها من خلال بيئة التعلُّم التكيُّفيّة بعد التحقق من مشاهدة الدرس من قبل جميع الطالبات. حيث تمت متابعة

حضور الطالبات للدروس على موقع الويب الخاص ببيئة التعلُّم التكيُّفيّة من خلال صفحة الإحصاءات الخاصة بالمعلم، وهذا أتاح للباحثتين سهولة متابعة ومراقبة نسبة المشاهدة لكل طالبة وتنبيه الطالبات المتأخرات في مشاهدة الدرس. ويوضح الشكل (٤) الإحصائيات الخاصة بكل طالبة.

الشكل (٤) الإحصائيات الخاصة بكل طالبة

كما تم تشجيع الطالبات على مشاركة أفكارهن أو طرح الأسئلة حول النقاط غير الواضحة. ثم قُدمت أنشطة عملية تم تطبيقها في مجموعات من خلال منصة VEXcode VR في معمل الحاسب، ويظهر في الشكل (٥) جانب من مشاركة الطالبات في التطبيقات العملية.



شكل (٥) جانب من مشاركة الطالبات في التطبيقات العملية.

وبعد الانتهاء ناقشت كل مجموعة الحلول البرمجية وهو ما يساهم في تطوير مهاراتهن بشكل جماعي والتعلُّم من تجارب بعضهن البعض. وفي الختام قُدم ملخص سريع لما تم تعلُّمه من قبل الطالبات، ثم تم توجيههن لمشاهدة الدرس التالي من خلال بيئة التعلُّم التكيُّفيّة.

٧- تطبيق بطاقة الملاحظة بعديًا: تم تطبيق القياس البعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي للمجموعات التجريبية يوم الأحد الموافق ١٤٤٥/١١/١١هـ.

الإجراءات الأخلاقية

تم تنفيذ الدراسة وفقًا لإعلان هلسنكي لعام ١٩٧٥م بصيغته المنقحة في ٢٠١٣م، وبعد الحصول على جميع الموافقات الرسمية من الجهات المختصة. ونظرًا لكون العينة مكونة من طالبات الصف الأول المتوسط، تم إرسال طلبات إذن لأولياء الأمور للحصول على موافقتهم الرسمية لمشاركة بناتهم في التجربة البحثية قبل تنفيذها.

كما تم إبلاغ الطالبات وأولياء أمورهن بطبيعة الدراسة وأهدافها، والتأكيد على أن المشاركة طوعية، مع ضمان حقهن في الانسحاب في أي وقت دون التأثير على دراستهن. كما تم الالتزام بسرية البيانات.

نتائج البحث

للإجابة عن السؤال الرئيس للبحث، تمت الإجابة على الأسئلة الفرعية والتحقق من صحة الفرضيات البحثية على النحو التالي:

نتائج السؤال الأول

نص السؤال الأول على " ما مهارات الجانب الأدائي لبرمجة الروبوت الافتراضي المراد تنميتها لدى طالبات الصف الأول المتوسط؟".

وللإجابة عن السؤال الأول قامت الباحثتان بوضع قائمة لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي المراد تنميتها في بطاقة الملاحظة كأداة للبحث وتم التحقق من صدقها وثباتها، وقد اشتملت على (٦) مهارات أساسية وتضمنت (٢٢) مهارة فرعية كما تم إيضاحها سابقًا ضمن أدوات البحث.

نتائج السؤال الثاني

نص السؤال الثاني على " ما التصميم التعليمي المقترح لاستخدام بيئة تعلُّم تكيُّفيّة معتمدة على أنماط التعلُّم وفقًا لنموذج VARK لتنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط؟".

وقد تمت الإجابة عن السؤال الثاني المذكور أعلاه، حيث استعانت الباحثتان بنموذج التصميم التعليمي العام (ADDIE) لتصميم بيئة التعلُّم التكيُّفيّة المراد استخدامها لتنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط.

نتائج السؤال الثالث

نص السؤال الثالث على " ما أثر استخدام بيئة تعلُّم تكيُّفيّة معتمدة على أنماط التعلُّم وفقًا لنموذج VARK (سمعية/ بصرية/ حركية) في تنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط؟" .وللإجابة عن هذا السؤال تم عمل التالي:

أولًا: التأكد من تكافؤ المجموعات التجريبية المصنفة وفق أنماط التعلُّم (سمعية/ بصرية/ حركية) في الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي

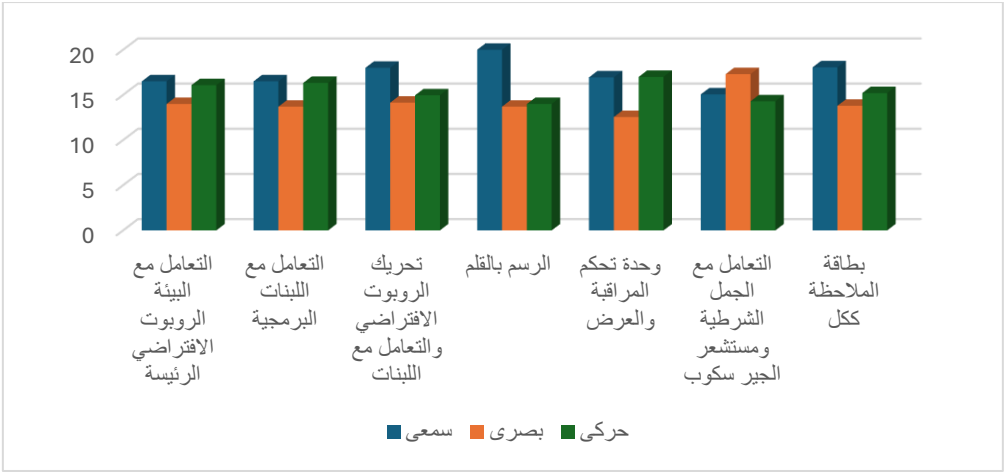
وللتأكد من تكافؤ المجموعات؛ تم حساب اختبار كروسكال واليس Kruskal–Wallis Test لدلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات طالبات المجموعات التجريبية (سمعية/ بصرية/ حركية) في التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة. وذلك كما هو موضح بالجدول (٦):

جدول (٦)

نتائج اختبار كروسكال واليس Kruskal-Wallis Test لدلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات طالبات المجموعات التجريبية (سمعية/ بصرية/ حركية) في التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة

المهارة	سمعي	بصري	حركي	كاى سكوير كا٢	مستوى الدلالة
	متوسط الرتب (ن = ٨)	متوسط الرتب (ن = ١٠)	متوسط الرتب (ن = ١٢)		
التعامل مع البيئة الروبوت الافتراضي الرئيسة	١٦,٥٠	١٤,٠٠	١٦,٠٨	٠,٤٧٤	٠,٧٨٩ لا يوجد
التعامل مع اللبنات البرمجية	١٦,٥٠	١٣,٧٠	١٦,٣٣	٠,٩٠٦	٠,٦٣٦ لا يوجد
تحريك الروبوت الافتراضي والتعامل مع اللبنات	١٨,٠٠	١٤,١٥	١٤,٩٦	٠,٩٥٩	٠,٦١٩ لا يوجد
الرسم بالقلم	٢٠,٠٠	١٣,٧٠	١٤,٠٠	٣,٥٨٣	٠,١٦٧ لا يوجد
وحدة تحكم المراقبة والعرض	١٦,٩٤	١٢,٥٥	١٧,٠٠	٢,٠٦٠	٠,٣٥٧ لا يوجد
التعامل مع الجمل الشرطية ومستشعر الجير سكوب	١٥,٠٦	١٧,٣٠	١٤,٢٩	٠,٨١٣	٠,٦٦٦ لا يوجد
بطاقة الملاحظة ككل	١٨,٠٦	١٣,٨٠	١٥,٢١	١,٠٨٠	٠,٥٨٣ لا يوجد

ويتضح من الجدول (٦) عدم وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (٠,٠٥ ≥ α) بين متوسطات رتب درجات طالبات المجموعات التجريبية (سمعية/ بصرية/ حركية) في التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة، مما يؤكد تكافؤ المجموعات التجريبية الثلاث في متغير الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي. ويوضح الشكل (٦) الفروق بين متوسطات رتب درجات طالبات المجموعات التجريبية (سمعية/ بصرية/ حركية) في التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة:



شكل (٦) الفروق بين متوسطات رتب درجات طالبات المجموعات التجريبية (سمعية/ بصرية/ حركية) في التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة

ثانيًا: التحقق من صحة الفرضيات البحثية

- عرض النتائج الخاصة بالفرضية الأولى

ولاختبار صحة الفرضية الأولى والتي نصت على أنه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥ ≥ α) بين متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى (التي درست في بيئة تعلُّم تكيُّفيّة – ذات نمط سمعي) في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي"، تم حساب اختبار ويلكوكسون لإشارات رتب الدرجات المرتبطة، كما تم حساب معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة Matched– Pairs Rank Biserial Correlation لمعرفة حجم تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع، كما هو موضح بالجدول (٧):

جدول (٧)

نتائج اختبار ويلكوكسون Wilcoxon Signed Ranks Test بين متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى (التي درست في بيئة تعلم تكيفية –ذات نمط سمعي) في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي

المهارة	الإشارات (البعدي- القبلي)	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	حجم التأثير ودلالته
مهارة التعامل مع البيئة الروبوت الافتراضي الرئيسة	السالبة (*)	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٥٣٣	٠,٠٥	(١) قوى جداً
	الموجبة (**)	٨	٤,٥٠	٣٦,٠٠			
	صفرية (***)	٠					
مهارة التعامل مع اللبنات البرمجية	السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٥٨٥	٠,٠٥	(١) قوى جداً
	الموجبة	٨	٤,٥٠	٣٦,٠٠			
	صفرية	٠					
مهارة تحريك الروبوت الافتراضي والتعامل مع اللبنات	السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٥٤٦	٠,٠٥	(١) قوى جداً
	الموجبة	٨	٤,٥٠	٣٦,٠٠			
	صفرية	٠					
مهارة الرسم بالقلم	السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٥٦٥	٠,٠٥	(١) قوى جداً
	الموجبة	٨	٤,٥٠	٣٦,٠٠			
	صفرية	٠					
مهارة وحدة تحكم المراقبة والعرض	السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٥٣٩	٠,٠٥	(١) قوى جداً
	الموجبة	٨	٤,٥٠	٣٦,٠٠			
	صفرية	٠					
مهارة التعامل مع الجمل الشرطية ومستشعر الجير سكوب	السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٥٨٨	٠,٠٥	(١) قوى جداً
	الموجبة	٨	٤,٥٠	٣٦,٠٠			
	صفرية	٠					
بطاقة الملاحظة ككل	السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٥٢٤	٠,٠٥	(١) قوى جداً
	الموجبة	٨	٤,٥٠	٣٦,٠٠			
	صفرية	٠					

ويتضح من الجدول (٧) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥ ≥ α) بين متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى (التي درست في بيئة تعلُّم تكيُّفيّة – ذات نمط سمعي) في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي، لصالح التطبيق البعدي. كما تشير قيم معامل الارتباط الثنائي لرتب

الأزواج المرتبطة إلى: وجود تأثير قوي جدًا للمعالجة التجريبية على تنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي ككل وفي كل مهارة على حده.

وبناء على ما سبق تم رفض الفرضية الصفرية، وقبول الفرضية البديلة التي تنص على أنه: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية الثانية (التي درست في بيئة تعلُّم تكيُّفيّة – ذات نمط سمعي) في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي، لصالح التطبيق البعدي".

وتدل هذه النتيجة على الأثر الإيجابي لاستخدام بيئة تعلُّم تكيُّفيّة معتمدة على أنماط التعلُّم وفقًا لنموذج VARKعلى تنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي للطالبات ذوات نمط التعلُّم السمعي.

- **عرض النتائج الخاصة بالفرضية الثانية**

لاختبار صحة الفرضية الثانية والتي نصت على أنه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية الثانية (التي درست في بيئة تعلُّم تكيُّفيّة – ذات نمط بصري) في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي"، تم حساب اختبار ويلكوكسون لإشارات رتب الدرجات المرتبطة ، كما تم حساب معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة Matched– Pairs Rank Biserial Correlation لمعرفة حجم تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع، كما هو موضح بالجدول (٨):

جدول (٨)

نتائج اختبار ويلكوكسون Wilcoxon Signed Ranks Test بين متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية الثانية (التي درست في بيئة تعلُّم تكيُّفيّة – نمط بصري) في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي

المهارة	الإشارات (البعدي- القبلي)	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	حجم التأثير ودلالته
مهارة التعامل مع البيئة الروبوت الافتراضي الرئيسة	السالبة (*)	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٨١٨	٠,٠٥	(١) قوى جداً
	الموجبة (**)	١٠	٥,٥٠	٥٥,٠٠			
	صفرية (***)	٠					
مهارة التعامل مع اللبنات البرمجية	السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٨٧٣	٠,٠٥	(١) قوى جداً
	الموجبة	١٠	٥,٥٠	٥٥,٠٠			
	صفرية	٠					
مهارة تحريك الروبوت الافتراضي والتعامل مع اللبنات	السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٨١٤	٠,٠٥	(١) قوى جداً
	الموجبة	١٠	٥,٥٠	٥٥,٠٠			
	صفرية	٠					
مهارة الرسم بالقلم	السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٩١٩	٠,٠٥	(١) قوى جداً
	الموجبة	١٠	٥,٥٠	٥٥,٠٠			
	صفرية	٠					
مهارة وحدة تحكم المراقبة والعرض	السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٨٧٣	٠,٠٥	(١) قوى جداً
	الموجبة	١٠	٥,٥٠	٥٥,٠٠			
	صفرية	٠					
مهارة التعامل مع الجمل الشرطية ومستشعر الجير سكوب	السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٨٤٤	٠,٠٥	(١) قوى جداً
	الموجبة	١٠	٥,٥٠	٥٥,٠٠			
	صفرية	٠					
بطاقة الملاحظة ككل	السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٨٠٥	٠,٠٥	(١) قوى جداً
	الموجبة	١٠	٥,٥٠	٥٥,٠٠			
	صفرية	٠					

ويتضح من الجدول (٨) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥ ≥ α) بين متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية الثانية (التي درست في بيئة تعلُّم تكيُّفيّة – ذات نمط بصري) في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي، لصالح التطبيق البعدي. كما تشير قيم معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة إلى: وجود تأثير قوي جدًا للمعالجة التجريبية على تنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي ككل وفي كل مهارة على حده.

وبناء على ما سبق تم رفض الفرضية الصفرية، وقبول الفرضية البديلة التي تنص على أنه: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥≥ α) بين متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية الثانية (التي درست في بيئة تعلُّم تكيُّفيّة – ذات نمط بصري) في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي، لصالح التطبيق البعدي."

وتدل هذه النتيجة على الأثر الإيجابي لاستخدام بيئة تعلُّم تكيُّفيّة معتمدة على أنماط التعلُّم وفقًا لنموذج VARKعلى تنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي للطالبات ذوات نمط التعلُّم البصري.

- عرض النتائج الخاصة بالفرضية الثالثة

لاختبار صحة الفرضية الثالثة والتي نصت على أنه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥≥ α) بين متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية الثالثة (التي درست في بيئة تعلُّم تكيُّفيّة – ذات نمط حركي) في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي"، تم حساب اختبار ويلكوكسون لإشارات رتب الدرجات المرتبطة، كما تم حساب معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة Matched- Pairs Rank Biserial Correlation لمعرفة حجم تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع، كما هو موضح بالجدول (٩):

جدول (٩)
نتائج اختبار ويلكوكسون Wilcoxon Signed Ranks Test بين متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية الثالثة (التي درست في بيئة تعلُّم تكيُّفيّة – ذات نمط حركي) في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي

المهارة	الإشارات (البعدي-القبلي)	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	حجم التأثير ودلالته
مهارة التعامل مع البيئة الروبوت الافتراضي الرئيسة	السالبة (*)	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٣,٠٧٥	٠,٠٥	(١) قوى جداً
	الموجبة (**)	١٢	٦,٥٠	٧٨,٠٠			
	صفرية (***)	٠					
مهارة التعامل مع اللبنات البرمجية	السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٣,٠٩٧	٠,٠٥	(١) قوى جداً
	الموجبة	١٢	٦,٥٠	٧٨,٠٠			
	صفرية	٠					
مهارة تحريك الروبوت الافتراضي والتعامل مع اللبنات	السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٣,٠٧٥	٠,٠٥	(١) قوى جداً
	الموجبة	١٢	٦,٥٠	٧٨,٠٠			
	صفرية	٠					
مهارة الرسم بالقلم	السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٣,٠٩٧	٠,٠٥	(١) قوى جداً
	الموجبة	١٢	٦,٥٠	٧٨,٠٠			
	صفرية	٠					
مهارة وحدة تحكم المراقبة والعرض	السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٣,٠٩٣	٠,٠٥	(١) قوى جداً
	الموجبة	١٢	٦,٥٠	٧٨,٠٠			
	صفرية	٠					
مهارة التعامل مع الجمل الشرطية ومستشعر الجير سكوب	السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٣,٠٩٧	٠,٠٥	(١) قوى جداً
	الموجبة	١٢	٦,٥٠	٧٨,٠٠			
	صفرية	٠					
بطاقة الملاحظة ككل	السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٣,٠٦٣	٠,٠٥	(١) قوى جداً
	الموجبة	١٢	٦,٥٠	٧٨,٠٠			
	صفرية	٠					

ويتضح من الجدول (٩) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥ ≥ α) بين متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية الثالثة (التي درست في بيئة تعلُّم تكيُّفيّة – ذات نمط حركي) في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات

برمجة الروبوت الافتراضي، لصالح التطبيق البعدي. وتشير قيم معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة إلى: وجود تأثير قوي جدًا للمعالجة التجريبية على تنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي ككل وفي كل مهارة على حده.

وبناء على ما سبق تم رفض الفرضية الصفرية، وقبول الفرضية البديلة التي تنص على أنه" :توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq ٠,٠٥$) بين متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية الثانية (التي درست في بيئة تعلُّم تكيُّفيّة – ذات نمط حركي) في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي، لصالح التطبيق البعدي."

وتدل هذه النتيجة على الأثر الإيجابي لاستخدام. بيئة تعلُّم تكيُّفيّة معتمدة على أنماط التعلُّم وفقًا لنموذج VARKعلى تنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي للطالبات ذوات نمط التعلُّم الحركي.

- عرض النتائج الخاصة بالفرضية الرابعة

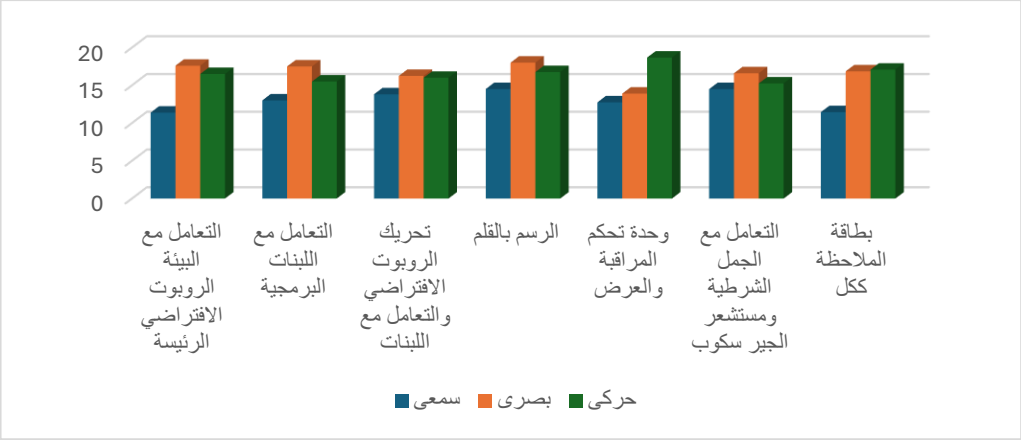
لاختبار صحة الفرضية الرابعة والتي تنص على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq ٠,٠٥$) بين متوسطات رتب درجات المجموعات التجريبية (سمعية/ بصرية/ حركية) في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي"، تم حساب اختبار كروسكال واليس Kruskal–Wallis Test لدلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات المجموعات التجريبية (سمعية/ بصرية/ حركية) في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي، كما هو موضح بالجدول (١٠):

جدول (١٠)
نتائج اختبار كروسكال واليس Kruskal-Wallis Test لدلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات المجموعات التجريبية (سمعية/ بصرية/ حركية) في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي، عند درجات حرية (٢)

المهارة	سمعي	بصري	حركي	كاى سكوير كا٢	مستوى الدلالة
	متوسط الرتب (ن = ٨)	متوسط الرتب (ن = ١٠)	متوسط الرتب (ن = ١٢)		
التعامل مع البيئة الروبوت الافتراضي الرئيسة	١١,٣٨	١٧,٦٠	١٦,٥٠	٢,٨٣٥	٠,٢٤٢ لا يوجد
التعامل مع اللبنات البرمجية	١٣,٠٠	١٧,٥٠	١٥,٥٠	١,٧٤٠	٠,٤١٩ لا يوجد
تحريك الروبوت الافتراضي والتعامل مع اللبنات	١٣,٨١	١٦,٢٥	١٦,٠٠	٠,٤٩٤	٠,٧٨١ لا يوجد
الرسم بالقلم	١٤,٥٠	١٨,٠٠	١٦,٧٥	٣,٧٠٠	٠,١٠٨ لا يوجد
وحدة تحكم المراقبة والعرض	١٢,٧٥	١٣,٩٠	١٨,٦٧	٣,٢٣٢	٠,١٩٩ لا يوجد
التعامل مع الجمل الشرطية ومستشعر الجير سكوب	١٤,٥٠	١٦,٦٠	١٥,٢٥	٠,٣٥٠	٠,٨٤٠ لا يوجد
بطاقة الملاحظة ككل	١١,٤٤	١٦,٨٥	١٧,٠٨	٢,٣٧٨	٠,٣٠٥ لا يوجد

ويتضح من الجدول (١٠) عدم وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (٠,٠٥ ≥ α) بين متوسطات رتب درجات المجموعات التجريبية (سمعية/ بصرية/ حركية) في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي، وبناء عليه تم قبول الفرضية.

وتدل هذه النتيجة على الأثر الإيجابي لاستخدام بيئة تعلُّم تكيُّفيّة معتمدة على أنماط التعلُّم وفقًا لنموذج VARKعلى تنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي للمجموعات التجريبية (سمعية/ بصرية/ حركية). ويوضح الشكل (٧) الفروق بين متوسطات رتب درجات طالبات المجموعات التجريبية (سمعية/ بصرية/ حركية) في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة:



شكل (٧) الفروق بين متوسطات رتب درجات طالبات المجموعات التجريبية (سمعية/ بصرية/ حركية) في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة.

مناقشة نتائج البحث

أسفرت نتائج البحث عن تحسن واضح في مهارات البرمجة لدى الطالبات، وعن الأثر الإيجابي لاستخدام بيئة التعلُّم التكيُّفيّة في تنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط. وتعزو الباحثتان هذه النتيجة إلى قدرة البيئة التكيُّفيّة على تلبية احتياجات الطالبات التعليمية المتنوعة، وذلك نظرًا إلى تصميمها وفقًا لنموذج VARK، الذي يعتمد على أنماط التعلُّم، بحيث تم الاعتماد في بيئة التعلُّم التكيُّفيّة على خوارزميات ذكية لتحديد نمط كل طالب وتكييف المحتوى التعليمي حسب النمط المفضل له، بحيث يمكن للطالب الوصول إلى المحتوى التعليمي الخاص بنمط تعلُّمه فقط ولا يسمح له بالوصول إلى المحتوى التعليمي الخاص بأنماط التعلُّم الأخرى. كما ساعدت هذه البيئة في تنظيم المحتوى التعليمي من السهل إلى الصعب مما ساعد على تسهيل الوصول للمعلومة واستيعاب المفاهيم المتضمنة في المحتوى التعليمي وتحقيق الأهداف التعليمية. كما عملت هذه البيئة على تقديم المحتوى التعليمي والأنشطة بطرائق متعددة تناسب أساليب تعلُّم كل طالبة باختلاف أنماط التعلُّم لديهن، سواءً أكان ذلك باستخدام الرسومات والصور الثابتة أو المتحركة، أو المؤثرات الصوتية، أو مقاطع الفيديو، وبذلك ساعدت هذه الميزة في تلبية احتياجاتهن وتحسين خبراتهن ومهاراتهن المختلفة وفقًا لأنماط التعلُّم المفضلة لديهن. فعلى سبيل المثال: إن الطالبات ذوات نمط التعلُّم الحركي استفدن من مشاهدة نموذج يوضح أداء المهارة عن طريق لقطات الفيديو، كما استفدن من الأنشطة العملية التي تضمنت برمجة الروبوت الافتراضي وتحريك الروبوت في بيئة محاكاة، كما أن الطالبات ذوات نمط التعلُّم

السمعي فقد استفدن من الاستماع للشروحات الصوتية بجودة عالية لتوضيح مراحل أداء المهارة بشكل تتابعي، أما الطالبات ذوات نمط التعلُّم البصري فقد استفدن من الصور والرسومات الثابتة والمتحركة التي توضح مراحل أداء المهارة لكل خطوة. كما تمكنت هذه البيئة التكيُّفيّة من توفير مرحلة الممارسة العقلية للمهارة الحركية، والتي تعتبر مرحلة مهمة من مراحل الأداء العملي، وفقًا لنمط التعلُّم بحيث تمكنت الطالبات من تنمية مهاراتهن الخاصة وفق أسلوبهن الخاص مما عزز فرصة تنمية الأداء بشكل متساوٍ بين جميع الأنماط، وهذا ما اتفق مع نتائج دراسة حسن وآخرون (٢٠٢١) التي أكدت أن التصميم الفعّال لبيئة التعلُّم التكيُّفيّة، والذي يتضمن محتوى متنوعًا وأنشطة تعليمية مخصصة لكل نمط تعلُّم، يساهم في تحقيق الأهداف التعليمية ويجعل عملية التعلُّم أكثر فاعلية. كما ساعدت هذه البيئة في زيادة فرص التعلُّم للطالبات بفضل تمكينهن من الوصول إلى المحتوى التعليمي في أي وقت ومن أي مكان، ودراسته بعدد غير محدود من المرات.

كما ساعد التنوع بأساليب التفاعل والاختبارات وتقديم التغذية الراجعة الفورية الطالبات على تعزيز قدراتهن على استيعاب الأخطاء وتصحيحها بشكل فوري وفعال، فهذا النوع من التغذية الراجعة ساعد الطالبات على تقييم أدائهن بشكل مستمر والعمل على تحسينه، وهو ما ساهم في تطوير الجانب الأدائي لمهارات البرمجة، ومن ثم تنمية الجانب الأدائي المتعلق بمهارات برمجة الروبوت الافتراضي .

وتميزت بيئة التعلُّم التكيُّفيّة بسهولة متابعة تقدم الطالبات، حيث وفرت أدوات تتيح لها متابعة تقدم إنجازاتهن في الوقت الفعلي والحصول على إحصاءات حول أدائهن، مما ساهم في التعرف على نقاط القوة والضعف لكل طالبة، وفي تقديم دعم موجه وفعَّال بشكل فردي يُعزز من فعالية التعلُّم. كما سمحت هذه المزايا بتقديم موارد تعليمية إضافية بناءً على احتياجات الطالبات، مما ساعد على تلبية احتياجاتهن التعليمية بصورة فردية.

وتأتي نتيجة هذا البحث متفقة مع أسس النظرية البنائية وهي من النظريات التي تم الاستناد عليها عند بناء بيئة التعلُّم التكيُّفيّة. وتسعى هذه النظرية إلى خلق بيئة تعليمية نشطة، من خلال التركيز على الدور النشط للمتعلِّم في بناء المعرفة بنفسه، وهو ما أمكن تحقيقه في بيئة التعلُّم التكيُّفيّة بجعل دور المتعلِّمات إيجابيًا تجاه تعلُّمهن، حيث تمكنت الطالبات من التفاعل مع المعلومات الجديدة وربطها بمعرفتهن السابقة، بالإضافة إلى

مشاركتهن الإيجابية في الأنشطة التعليمية، مما عزز من فهمهن واستيعابهن للمعلومات المقدمة، كما ساهم في تطوير مهاراتهن البرمجية بشكل فعال.

كما وتتفق هذه النتيجة مع أسس وأهداف نظرية التعلُّم المفرد (أنماط التعلُّم)، وهي من النظريات التي تم الاستناد عليها أيضًا عند بناء بيئة التعلُّم التكيُّفيّة. حيث إن مفهوم أنماط التعلُّم يدور حول اختلاف كل متعلِّم في طريقة تلقيه للمعلومات وفهمها واستيعابها، فالمتعلِّمين يتعلُّمون بطريقة أفضل عندما يتلاءم التعليم المقدم لهم مع اهتماماتهم وميولهم، وهذا ما تم تحقيقه في بيئة التعلُّم التكيُّفيّة، حيث تم تكييف المحتوى والأنشطة التعليمية وفق مستوى ونمط التعلُّم المناسب لكل طالبة، مما مكنهن من استيعاب المفاهيم البرمجية بطرق تتناسب مع أساليبهن التعليمية المفضلة. كما تم تقدم كل طالبة في التعلُّم حسب سرعتها الذاتية.

وتتفق نتيجة البحث مع ما يشير إليه الأدب التربوي حول أثر بيئات التعلُّم التكيُّفيّة في تنمية مهارات البرمجة، حيث أظهرت الدراسات السابقة مثل: دراسة الصعيدي(٢٠٢٢) الأثر الإيجابي لبيئة التعلُّم التكيُّفيّة القائمة على الأسلوب المعرفي على التحصيل الدراسي وتنمية مهارات البرمجة باستخدام سكراتش بمادة المهارات الرقمية. ودراسة فريج (٢٠٢١) التي أكدت على قدرة بيئات التعلُّم التكيُّفيّة على دعم الطلاب بالمواد التعليمية التي تتناسب مع نمط التعلُّم لديهم في الوقت المناسب لهم، وبالتالي تكون هذه البيئات قادرة على مراعاة احتياجات التعلُّم، وتقديم الحلول التي تعزز نجاح العملية التعليمية وتحقيق الأثر الإيجابي لبيئة التعلُّم التكيُّفيّة في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الصف الأول الثانوي. ودراسة جاد الرب وآخرون (٢٠٢٣) التي أكدت على الأثر الإيجابي لاستخدام برنامج قائم على التعلُّم التكيُّفيّ في ضوء أساليب التعلُّم في تنمية مفهوم الذات الرياضية، ودراسة El-Sabagh (2021) التي أكدت على الأثر الإيجابي لبيئة تعلُّم إلكترونية تكيُّفيّة تعتمد على أساليب تعلُّم الطلاب في جذب الطلاب نحو التعلُّم. كما واتفقت نتائج البحث مع نتائج دراسة كل من حسن آخرون (٢٠٢١)، ودراسة حبيب وآخرون (٢٠٢٠)، حيث أنه تم توظيف بيئات التعلُّم التكيُّفيّة باختلاف طرق الإبحار في تنمية المهارات المختلفة لدى المتعلِّمين، ودراسة عبد اللطيف (٢٠٢٤) وخليل (٢٠٢٣) والسلمي (٢٠٢٣) وعمران وآخرون (٢٠٢٣) والعمري (٢٠٢٢) و(2022) Alsoliman التي أكدت على أهمية توظيف المستحدثات التكنولوجية في تنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي.

ولكن اختلفت نتيجة البحث الحالي مع دراسة فريج (٢٠٢١) التي أظهرت وجود تفاوت بين مجموعتي النمط السمعي والبصري، حيث تفوقت مجموعة النمط البصري على النمط السمعي في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة، وهذا يشير إلى أن النمط البصري كان له تأثير واضح في تحسين المهارات المرتبطة بالبرمجة، مما يعكس فعالية هذا النمط في مساعدة الطلاب على استيعاب المفاهيم وتنظيم المعلومات بشكل أكثر وضوحًا. أما البحث الحالي فقد أظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين المجموعات التجريبية (السمعية/ البصرية/ الحركية) لمهارات الجانب الأدائي لبرمجة الروبوت الافتراضي، وهو ما يدل على أن جميع الطالبات بغض النظر عن نمط تعلُّمهن، تمكنَّ من تحقيق مستوى متقارب في الجانب الأدائي.

وهكذا يتبين أن استخدام بيئة التعلُّم التكيُّفيّة المعتمدة على أنماط التعلُّم وفقًا لنموذج VARK في تنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط كان له تأثير إيجابي في تنمية المهارات الأدائية في برمجة الروبوت الافتراضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط، مما يشير إلى أن البيئة التعليمية التي تتيح التخصيص والتكيف مع أساليب وأنماط التعلُّم الفردية يمكن أن تكون فعالة في تحسين نتائج التعلُّم وتعزيز مهارات البرمجة بشكل خاص عن طريق تلبية احتياجات ومتطلبات المتعلِّمين الفردية.

وعلى الرغم من أن نتائج الدراسة أظهرت فعالية استخدام بيئة التعلُّم التكيُّفيّة المعتمدة على أنماط التعلُّم وفقًا لنموذج VARK في تنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي لدى عينة الدراسة، إلا أن إمكانية تعميم هذه النتائج على عينات أخرى من مراحل مختلفة قد تكون محدودة ببعض العوامل. فقد تكون خصائص عينة هذا البحث التي تضمنت طالبات من الصف الأول المتوسط وعددهن (٣٠) قد أثرت على النتائج بطريقة تجعلها غير قابلة للتعميم بنفس الدرجة على مجموعات أخرى تختلف في هذه الخصائص أو في العدد أو في بيئات ذات موارد تقنية محدودة. كما يمكن أن ترجع هذه النتيجة للأساليب الإحصائية المستخدمة في هذا البحث. فيمكن أن يسهم تطبيق هذه الدراسة على عدد عينة أكبر بخصائص مختلفة في بيئات متنوعة أو استخدام أساليب احصائية أخرى في تعزيز فهم إمكانية تعميم النتائج على نطاق أوسع.

توصيات البحث

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها يوصي البحث بضرورة اهتمام المؤسسات التعليمية بتطبيق واستخدام بيئات التعلُّم التكيُّفيّة في العملية التعليمية بجانب البيئات الإلكترونية التقليدية، نظرًا لما تحققه هذه البيئات من تأثير إيجابي على التحصيل العلمي والأداء المهاري للمتعلِّمين بالإضافة إلى قدرتها على مراعاة خصائص وميول كل متعلِّم على حدة. كما يشجع المؤسسات التعليمية على تطبيق هذه البيئات بمقررات دراسية متنوعة، وعلى توفير وإتاحة برامج وأنظمة لتصميم ونشر بيئات التعلُّم التكيُّفيّة، لتسهيل إنشائها واستخدامها، مع ضرورة تدريب وتشجيع المعلِّمين على توظيفها من أجل تنمية المهارات المختلفة لدى المتعلِّمين.

كما يؤكد البحث على أهمية تنمية مهارات البرمجة لدى الطلاب وذلك تماشيًا مع متطلبات العصر الحالي، وذلك بتوظيف مستحدثات تكنولوجيا التعليم وتصميم بيئات تعليمية وفقًا لحاجات وأنماط التعلُّم وتفضيلات المتعلِّمين، مع الأخذ بالاعتبار الأسس والمبادئ والمفاهيم المرتبطة بنظريات التعليم والتعلُّم.

مقترحات البحث

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها، يقترح البحث:

١. إجراء بحوث بمناهج مختلفة وباستخدام نماذج أخرى لتصميم بيئات التعلُّم التكيُّفيّة لمعرفة أثر هذه البيئات على مهارات البرمجة.
٢. إعادة تطبيق هذا البحث مع عيِّنة أكبر ولفترة دراسية أطول بهدف تعزيز نتائج البحث الحالي وتعميمها.
٣. إجراء بحوث للكشف عن أثر اختلاف التفاعل داخل بيئات التعلُّم التكيُّفيّة على تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة.
٤. إجراء بحوث للكشف عن أثر استخدام بيئات التعلُّم الإلكترونية التكيُّفيّة في تنمية التفكير الإبداعي، ومهارات حل المشكلات، والتحصيل الدراسي، وتنمية الدافعية لدى الطالبات نحو تعلُّم مهارات البرمجة بشكل عام ومهارات برمجة الروبوت الافتراضي بشكل خاص.
٥. التعرُّف على واقع امتلاك المعلِّمين لمهارات تصميم بيئات التعلُّم الإلكترونية التكيُّفيّة ومدى استخدامهم لها.

٦. إجراء بحوث في مجال تقنيات التعليم لمواكبة التطورات التي تلحق ببيئات التعلُّم التكيُّفيّة في ظل ثورة الذكاء الاصطناعي.

خاتمة البحث

خلال القرن الحالي، وجهت المؤسسات التعليمية اهتمامها نحو بيئات التعلُّم الإلكترونية من أجل تحقيق الأهداف التعليمية. وتعد بيئات التعلُّم التكيُّفيّة من المستحدثات التكنولوجية التي توفِّر فرص تعلُّم تراعي الفروق الفردية بين المتعلِّمين بحيث تمكن المتعلِّم من التقدم في تعلُّمه حسب سرعته في أي وقت وفي أي مكان، مما يسهم في تلبية احتياجاتهم الفردية وتحقيق أهداف التعليم في العصر الحالي.

ونظرًا لأهمية اكتساب المتعلِّمين لمهارات البرمجة على وجه العموم ومهارات برمجة الروبوت الافتراضي خاصة لمواكبة التحول الرقمي، كونها تمكِّن الأفراد من فهم وتطوير قدراتهم على التفكير المنطقي وحل المشكلات، كما تفتح آفاقًا واسعة للفرص الوظيفية المستقبلية، ونظرًا لما تعانيه الطالبات من تدني في مستوى هذه المهارة خصوصًا في المرحلة المتوسطة، سعى البحث الحالي إلى قياس أثر استخدام بيئة تعلُّم تكيُّفيّة معتمدة على أنماط التعلُّم وفقًا لنموذج VARK في تنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط، والكشف عن مهارات الجانب الأدائي لبرمجة الروبوت الافتراضي المراد تنميتها لديهن. واستخدمت الباحثتان المنهجين الوصفي والكمي ذو التصميم شبه التجريبي مع ثلاث مجموعات وتطبيقين قبلي وبعدي. وتكونت عيِّنة البحث من (٣٠) طالبة من الصف الأول المتوسط بمجمع هالة بنت عوف التعليمي بمكة المكرمة، وتم تقسيمهن داخليًا إلى ثلاث مجموعات تجريبية بناءً على نموذج VARK، بحيث تكونت المجموعة الأولى من (٨) طالبات ذوات نمط تعلُّم سمعي، والمجموعة الثانية من (١٠) طالبات ذوات نمط تعلُّم بصري، والمجموعة الثالثة من (١٢) طالبة ذات نمط تعلُّم حركي. وتكونت أدوات البحث من بيئة التعلُّم التكيُّفيّة المصممة وفقًا لنموذج (ADDIE) وأنماط التعلُّم، وبطاقة ملاحظة للجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي. وقد أسفرت النتائج عن تصميم قائمة بمهارات الجانب الأدائي لبرمجة الروبوت الافتراضي المراد تنميتها لدى طالبات الصف الأول المتوسط، حيث تضمنت القائمة (٦) مهارات أساسية و(٢٢) مهارة فرعية. كما كشفت النتائج عن الأثر الإيجابي لاستخدام بيئة التعلُّم التكيُّفيّة المعتمدة على أنماط التعلُّم وفقًا لنموذج VARK في تنمية الجانب الأدائي لمهارات برمجة الروبوت الافتراضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط.

وفي ضوء نتائج البحث ناقشت الباحثتان عددًا من التوصيات والمقترحات البحثية كإجراء مزيد من الدراسات المستقبلية لاستكشاف أبعاد إضافية لاستخدام بيئات التعلُّم التكيُّفيّة في التعليم، مثل تأثيره على تنمية مهارات التفكير الإبداعي وحل المشكلات وغيرها. كما أوصتا بضرورة توفير البرامج التصميمية والتدريب اللازم للمعلِّمين لتشجيعهم على توظيف بيئات التعلُّم الإلكترونية التكيُّفيّة في العملية التعليمية لمساعدة الطلاب على بناء معرفتهم وتنمية مهاراتهم حسب قدراتهم الشخصية ونمطهم المفضل في التعلُّم.

المراجع العربية

أبو زيد، أماني محمد عبد الحميد. (٢٠٢١). برنامج معد وفق التعلم التكيفي الذكي في الكيمياء الحيوية لتنمية مهارات التمثيل الجزيئي والتفكير البصري لدى طلاب كلية التربية. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية، جامعة عين شمس، ٤٥*(٤)، ٤٨٩-٥٤٦ . https://doi.org/10.21608/jfees.2021.220410

إثراء المعرفة للمؤتمرات والأبحاث والنشر العلمي. (٢٠٢٠، ٣٠ أكتوبر-٢ نوفمبر). *كتاب أبحاث المؤتمر الدولي (الافتراضي) لمستقبل التعليم الرقمي في الوطن العربي (الجزء ١)*. مكة المكرمة. مسترجع من https://search.shamaa.org/fullrecord?ID=316121

البجالي، عبد الهادي بن دعيج حسن،والسلمي، سامي بن شملان بخيت. (٢٠٢٤). أثر استخدام استراتيجية التعلم بالمشاريع في تنمية مهارات البرمجة بلغة سكراتش (Scratch) لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي في مدينة مكة المكرمة. *مجلة كلية التربية.بنها*، ٤٣(١٣٥)، ١-٥٢. https://doi.org/10.21608/jfeb.2023.237787.1760

بدوي، منال شوقي. (٢٠٢٢). أثر تصميم بيئة تعلم تكيفية قائمة على أساليب التعلم (البصري/ اللفظي) على تنمية مهارات البحث العلمي لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية. *مجلة تكنولوجيا التعليم والتعلم الرقمي*، ٣ (٨)، ١-٧٠.https://doi.org/10.21608/JETDL.2022.150195.1044

بكير، سماح زغلول حسن،وحسين، نانيس نادر زكي. (٢٠٢٤). التفاعل بين نمطي الدعم الإلكتروني "خارجي/ داخلي" ومستوى تقديمه "مستمر/ متقطع" في بيئة تعلم إلكتروني تشاركي وأثره على تنمية مهارات إنتاج الروبوتات الافتراضية التعليمية ومستوى الذات الأكاديمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٣٤*(٣)، ٢٥٧ – ٤١٤. مسترجع من https://search.mandumah.com/Record/1475592

جاد الرب، نجاح أحمد فرغلي، ومرسي، حمدي محمد، وحناوي، زكريا جابر. (٢٠٢٣). استخدام برنامج قائم على التعلم التكيفي في ضوء أساليب التعلم لتنمية مفهوم الذات الرياضية لدى طالبات المرحلة الثانوية الأزهرية. *مجلة كلية التربية*، ٣٩(١٠)، ٢٢٤-٢٥٢. https://doi.org/10.21608/mfes.2023.330731

جامعة القصيم. (٢٠٢١، ٩ مارس). *المؤتمر الدولي مستقبل التعلم الإلكتروني في المملكة العربية السعودية وفق رؤية ٢٠٣٠*. مسترجع من https://www.qu.edu.sa/d_news/2512?sdgs=16

الجزار، منى محمد، وعكاشة، محمد محمود، وفخرى،أحمد محمود. (٢٠١٩). بيئة تعلم تكيفية وفقا للمعرفة السابقة وسقالات التعلم وأثرها على تنمية نواتج التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

مجلة تكنولوجيا–دراسات وبحوث، ٢ (٣٩)، ٣٧٣–٤٠٤.
https://doi.org/10.21608/TESSJ.2019.63322

الجمعية العربية للروبوت والذكاء الاصطناعي. (١٩،٢٠١٩ – ٢١ أكتوبر). *المؤتمر العربي السادس للروبوت بالطائف*. الطائف. مسترجع من https://sabq.org/saudia/dnn5fk

الجهمي، الصافي يوسف شحاتة. (٢٠٢١). تصميم كتاب إلكتروني تفاعلي قائم على أنماط التعلم لتنمية مهارات التفكير البصري و بقاء أثر التعلم لدى طلاب كلية التكنولوجيا والتعليم. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، ١٥ (١١)، ٣٨٤–٤٤١.
https://doi.org/10.21608/jfust.2022.89382.1430

حابوه، سحر محمود محمد، وفرجون، خالد محمد، ومحمد، كريمة محمود. (٢٠٢٢). الأسس النظرية لتصميم وإنتاج البيئات التعليمية التكيفية. *مجلة دراسات تربوية واجتماعية*، ٢٨ (٩)،١٤١–١٨٢.
https://doi.org/10.21608/jsu.2022.293140

حبيب، إيهاب حسيب، وصالح، صالح أحمد شاكر، وعشوش، إبراهيم محمد رشوان. (٢٠٢٠). أثر اختلاف نمط الدعم ببيئة تعلم تكيفية في تنمية الجانب الأدائي لمهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية*، ٢٠ (١)، ٢٤٣–٢٧٣. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1066994

حسن، ناصر ابراهيم ، وجرجس، ماريان، وعارف، احلام. (٢٠٢١). أثر بيئة تعلم تكيفي وفقًا لأسلوب التعلم في تنمية مهارات برنامج Expression Web لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *المجلة التربوية لتعليم الكبار*، ١١ (٣)، ٢٤٥–٢٩١.
https://doi.org/10.21608/altc.2021.235976

الحجري، حنان السيد عبدالرحمن. (٢٠٢٢). فاعلية التعلم التكيفي في ضوء نموذج فارك في تنمية الاستيعاب المفاهيمي واليقظة العقلية في الدعاية والإعلان لطلاب المدرسة الثانوية التجارية. *مجلة دراسات تربوية واجتماعية*، ٢٨ (٧)، ١٣١–٢١٨.
https://doi.org/10.21608/jsu.2022.292978

الحسني، حمود محمد حمد. (٢٠١٩). واقع توظيف إمكانات بيئات التعلم الإلكترونية في تطوير عملية التدريس بكليات العلوم التطبيقية بسلطنة عمان. *دراسات في التعليم الجامعي*، ٢ (٤٣)، ١٠١–١٢٩. المؤتمر القومي العشرين (العربي الثاني عشر)، ٢٠–٢١ أبريل. مصر. مسترجع من https://search.shamaa.org/FullRecord?ID=263845

خليل، شيماء سمير محمد. (٢٠٢٣). التعلم بالمشروعات الإلكترونية القائم على (حل المشكلات/ الآداء) لتنمية مهارات برمجة الروبوت الافتراضي والإنتاجية الابداعية لدى طلاب STEM ذوي

الفضول الفكري (المعرفي/ الإدراكي). *المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج*، *١١٤* (١١٣)، ١٢٣-٢٧٥. https://doi.org/10.21608/edusohag.2023.323437

خميس، محمد عطية. (٢٠٠٣). *عمليات تكنولوجيا التعليم*. القاهرة: دار الحكمة.

خميس، محمد عطية. (٢٠١٨). *بيئات التعلم الإلكتروني* (الجزء ١). دار السحاب للنشر والتوزيع.

رجب،وفاء محمود عبدالفتاح. (٢٠١٩). تطوير بيئات التعلم الإلكترونى التكيفية فى ضوء تكنولوجيا تحليلات التعلم. *مجلة الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي*، *٧*(١)، ٥١-٧٧. https://doi.org/10.21608/EAEC.2019.52850

رؤية ٢٠٣٠ المملكة العربية السعودية. (٢٠٢١). *برنامج تنمية القدرات البشرية*. مسترجع من https://www.vision2030.gov.sa/media/5ptbkbxn/saudi_vision2030_ar.pdf

زنقور، ماهر محمد، وغريب، علي محمد، وعبدالملاك، مريم موسى متي، ومحمد، إلهام زكي حسين. (٢٠٢٣). برنامج إلكتروني قائم على التعلم التكيفي لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة العلمية لكلية التربية– جامعة الوادي الجديد*، *١٥* (٤٤)، ١٤١-١٥٨. https://doi.org/10.21608/SJSW.2023.287131

السلطاني، نسرين حمزة عباس. (٢٠١٨). اتجاهات معلمي ومعلمات العلوم العامة في المدارس الابتدائية نحو تفريد التعليم. *مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية*، (٤١)، ٨٧١-٨٨٠. مسترجع من https://search.shamaa.org/fullrecord?ID=244191

السلمي، سامي بن شملان بخيت. (٢٠٢٣). فاعلية الفيديو التفاعلي في تنمية مهارات برمجة الروبوت التعليمي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط بمكة المكرمة واتجاهاتهم نحوه. *مجلة علمية محكمة للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية– جامعة الازهر*، *٤٢*(١١٩)، ٢٨١-٣٢١. https://doi.org/10.21608/jsrep.2023.311174

السيد، عبدالعال عبدالله، وغازي، ميرنا عبدالغني، وإبراهيم، رشا أحمد. (٢٠٢١). فاعلية استخدام الروبوت التعليمي في تنمية مهارات إنتاج المشروعات التعليمية لدى طلاب مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا ""STEM. *المجلة الدولية لتعليم الالكتروني*، *٤*(٣)، ١١١٧١-١٢١٠. https://doi.org/10.21608/IJEL.2021.217625

الشريف، إيمان فهد، والمزروعي، عيسى عقال. (٢٠٢٣). المتغيرات التصنيفية المرتبطة بتصميم نموذج المتعلم في بيئات التعلّم التكيفية: دراسة ببلومترية من ٢٠١٧-٢٠٢٣. *مجلة العلوم التربوية والإنسانية*، *٢٨* (٢٨)، ٥٢-٧٨ https://doi.org/10.33193/JEAHS.28.2023.403

.

شعيب، وليد أحمد، وعبدالحميد، عبدالعزيز طلبة، والغول، ريهام محمد. (٢٠٢٣). تطوير بيئة تعلم تكيفية قائمة على معايير الإتاحة الرقمية لتنمية مهارات الإنتاج اللغوي بالإنجليزية لدى الطلاب المعاقين بصرياً بالمرحلة الثانوية. *المجلة الدولية للتكنولوجيا والحوسبة التعليمية*، ٣ (٢)، ٦٣-١٤٦. https://doi.org/10.21608/ijtec.2023.304585

شعيب، وليد أحمد. (٢٠٢١). تصور مقترح لتصميم بيئة تعلم تكيفية في ضوء معايير الإتاحة الرقمية لذوي الإعاقة البصرية. *مجلة تكنولوجيا التعليم والتعلم الرقمى*، ٢ (٥)، ٣٨٧-٤٢٨. https://doi.org/10.21608/jetdl.2021.90810.1007

الشهراني، نورة مسعود شريع، وبسيوني، عبير بدير محمد. (٢٠٢٣). أثر برنامج قائم على المحاكاة الحاسوبية في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ١٤٧، ٥٧-٨٤. مسترجع من https://search.mandumah.com/Record/1395964

الشهري، ظافر عبد الله. (٢٠١٨). أنماط التعلم المفضلة وفق نموذج (VARK) لدى طلبة المرحلة الثانوية بمحافظة النماص وعلاقتها ببعض المتغيرات. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، ٧ (٨)، ١٤٣-١٣٣. https://doi.org/10.36752/1764-007-008-010

الصعيدي، فيصل. (٢٠٢٢). أثر بيئة تعلم تكيفية قائمة على الأسلوب المعرفي (معتمد – مستقل) على التحصيل و تنمية مهارات البرمجة باستخدام برنامج سكراتش بمادة المهارات الرقمية. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، ٧ (١١٨)، ٩٩٣-١٠٣٤. https://doi.org/10.21608/maed.2022.263509

عبد الرحمن، مروة السيد أحمد، وسالم، محمد محمد، وعلام، عباس راغب أحمد. (٢٠٢٤). برنامج إلكتروني تكيفي قائم على أنماط التعلم في ضوء خطة التنمية المستدامة بإقليم قناة السويس لتنمية مهارات التنظيم الذاتي لدى الطلاب معلمي الجغرافيا بكلية التربية. *مجلة كلية التربية. بورسعيد*، ٤٥ (٤٥)، ١١١ – ١٤٤. https://doi.org/10.21608/jftp.2024.227590.1347

عبد الرحمن، سعد. (٢٠٠٣). *القياس النفسي (النظرية والتطبيق)*. القاهرة: دار الفكر العربي.

عبد اللطيف، أمل رمضان عرفات. (٢٠٢٤). فاعلية بيئة تعلم قائمة على المشاريع التعاونية في تنمية مهارات برمجة الروبوت لدى التلاميذ الموهوبين بمدارس اللغات. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، ١٢٦ (٢)، ٢٤٥-٢٧٠. https://doi.org/10.21608/MAED.2024.393131 .

عبد المنعم، رانية عبد الله. (٢٠٢١). البيئات الرقمية القائمة على التعلم التكيفي وفاعليتها في تنمية مهارات الفهم العميق. *المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل – العلوم الإنسانية والإدارية*،

٢٢ (١)، ٢٨٦–٢٩٣. مسترجع من https://search.shamaa.org/fullrecord?ID=290158

العتيبي، سحر أحمد، وزكي، مروة زكي توفيق. (٢٠٢٠). *فاعلية موقع ويب قائم على نظم التعلم الذكية التكيفية في تنمية التحصيل الدراسي وبقاء أثر التعلم في مقرر الحاسب وتقنية المعلومات لدى طالبات الصف الثاني الثانوي بمدينة جدة*. [رسالة ماجستير غير منشورة] ، جامعة جدة، المملكة العربية السعودية.

العتيبي، نسيم عبدالرحمن، والسواط، حمد حمود. (٢٠٢٣). تصورات المعلمات نحو توظيف بيئات التعلم التكيفية في العملية التعليمية. *مجلة كلية التربية (أسيوط)*، ٣٩ (٢)، ١٣٥–١٧٩ مسترجع من https://mfes.journals.ekb.eg/article_295269.html

عجوة، محمد جمعه المرسي، والدسوقي، محمد إبراهيم، والنجار، محمد السيد. (٢٠٢٣). فاعلية انتاج بيئة تعلم مدمجة قائمة على برمجة الروبوت التعليمي لتنمية مهارات حل المشكلات في مادة العلوم لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. *المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني*، ١ (٩)، ٢٦١–٣٨٢. https://doi.org/10.21608/ijel.2023.301700

العديل، عبدالله بن خليفة، والسعيد، مها سعد. (٢٠٢١). تصميم بيئة تعلم إلكترونية تكيفية وفاعليتها في تنمية مهارات تصميم الدرس الإلكتروني لدى الطالب المعلم. *المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل – العلوم الإنسانية والإدارية*، ٢٢ (١)، ١١٨–١٢٨. https://doi.org/10.37575/h/edu/2201/1

عزمي، نبيل جاد، المحمدي، مروة. (٢٠١٨). بيئات التعلّم التكيفية. *موسوعة تكنولوجيا التعليم*. القاهرة: دار الفكر العربي.

العصيمي، ريم خضر. (٢٠٢٢). أثر تدريس التربية الإسلامية باستخدام التعلم التكيفي على تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طالبات المرحلة الابتدائية بمكة المكرمة. *مجلة المناهج وطرق التدريس*، ١ (٢)، ٤٧–٧١. https://doi.org/10.26389/AJSRP.E091121

عطية، محسن علي. (٢٠١٦). *التعلم أنماط ونماذج حديثة*. عمان: دار صفاء للطباعة ونشر والتوزيع.

عمر، أحمد عبدالفتاح. (٢٠١٨). *توظيف بيئة التعلم التكيفية في تصميم برمجيات الموبايل التعليمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم*. (إطروحة ماجستير)، *كلية التربية، جامعة المنصورة*. مسترجع من https://www.academia.edu/36087541/

عمران، عبد الحافظ عمران بركات، وأبو ناجي، محمود سيد، ومنصور، مارلين مياد. (٢٠٢٣). أثر بيئة تعلم إلكترونية قائمة على مدخل STEM في تنمية بعض مهارات البرمجة الشيئية لدي تلاميذ

المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية*، ٣٩ (٨)، ٩٠-١٤٥ . https://doi.org/10.21608/MFES.2023.320471

العمري،رضا ضحوي، وكمال، مها محمد. (٢٠١٨). أثر أسلوب التعلم التشاركي في بيئة الكترونية على تنمية مهارات لغة البرمجة لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمحافظة المخواة. *البحوث والنشر العلمي (المجلة العلمية)*، ١٩ (٢٠٨)، ١٦٣-١٨٤. مسترجع من https://mfes.journals.ekb.eg/article_101887.html

العمري، وردة غرمان. (٢٠٢٢). دور الروبوتات التعليمية في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية ومعوقات استخدامها من وجهة نظر المعلمات بمدينة جدة. *مجلة المناهج وطرق التدريس*، ١ (١٥)، ٣٧-٦١. https://doi.org/10.26389/AJSRP.D140622

الغامدي، أريج عبدالله سالم، وحربوش، ليلى حمد، ومجلد، أمجاد طارق. (٢٠٢٣). أثر إنشاء برمجيات ثلاثية الأبعاد باستخدام منصة كوسبيس (CoSpaces Edu) على تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الابتدائية. *مجلة العلوم التربوية و النفسية*، ٧ (١٧)، ١-١٧. https://doi.org/10.26389/AJSRP.M311222

الغامدي، إبراهيم محمد علي. (٢٠١٩). فاعلية نموذج تدريسي مقترح قائم على مبادئ النظرية البنائية في تنمية مهارات البرهان الرياضي والحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة دراسات تربوية واجتماعية*، ٢٥ (١٢.٣)، ١٥٩-٢٤٤. https://doi.org/10.21608/jsu.2019.234821

الغامدي، منى سعد، وعافشي، ابتسام عباس. (٢٠١٨). فاعلية بيئة تعليمية إلكترونية قائمة على التعلم التشاركي في تنمية التفكير الناقد لدى طالبات كلية التربية بجامعة الأميرة نورة. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، ٢٦ (٢)، ١٠٥-٨٣. مسترجع من https://search.shamaa.org/fullrecord?ID=127050

الغامدي، ندى بنت محمد يحيى، والمولد، حمزه بن زكريا عبدالله. (٢٠٢٣). أثر بيئة تعلم تكيفية في تنمية بعض مهارات البستنة لدى طالبات ذوي الإعاقة الفكرية في المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية. *مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية لكلية التربية جامعة سوهاج*، ١٤ (١٤)، ٧٤١-٧٧٣ https://doi.org/10.21608/jyse.2023.281931

فريج، محمود عبد الغني هنداوي. (٢٠٢١). تصميم بيئة تعلم إلكترونية تكيفية لتنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة كلية التربية. جامعة طنطا*، ٨٣(٣)، ٢٥٤-٣١٦. مسترجع من https://search.emarefa.net/detail/BIM-1459963

الفيفي، سلطان إبراهيم. (٢٠٢٠). 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*، ٤ (٣٤)، ١٥٨-١٤٠. مسترجع من http://search.shamaa.org/FullRecord?ID=279903

كماش، يوسف لازم. (٢٠١٨). *استراتيجيات التعلم والتعليم نظريات – مبادئ مفاهيم*. دار دجلة للنشر والتوزيع.

المباريدي، أحمد محمد. (٢٠٢٠). أثر تكنولوجيا الوسائط التكيفية على تنمية التحصيل ومهارات التعلم النقال لدى طلاب كلية التربية .*دراسات في التعليم الجامعي*، ٤٦ (٤٦)،٧٥-١٠٨ . https://doi.org/10.21608/DEU.2020.102225

المركز الوطني للتعليم الإلكتروني. (٢٠٢٢، يناير ٢٤-٢٧). *المؤتمر الدولي التعليم والتدريب الإلكتروني لتنمية القدرات البشرية*. الرياض، المملكة العربية السعودية. مسترجع من https://nelc.gov.sa/media/news/1065

الملاح، تامر. (٢٠١٧). *التعلم التكيفي (بيئات التعلم التكيفي)*. القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

النمري، محاسن، ومجلد،أمجاد. (٢٠٢٢). فاعلية استخدام الروبوت التعليمي في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. *مجلة الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي*،١٠ (١)،١٠٣-١٣٨. https://doi.org/10.21608/EAEC.2022.114879.1064

الهويمل، سعد. (٢٠٢٠). *فاعلية بيئة إلكترونية تكيّفيّة في تنمية مهارات الأمن الرقمي والدافعية نحو التعلم الموجه ذاتياً لطلاب الصف الثالث المتوسط*. (اطروحة دكتوراة)، مكتبة الملك عبدالله بن عبدالعزيز الجامعية. مسترجع من https://dorar.uqu.edu.sa/uquui/handle/20.500.12248/117121

وادي، عزة مسعد نايف. (٢٠١٩). *فاعلية برنامج قائم على التعلم التكيفي في تنمية مهارات الرسم الهندسي في التكنولوجيا لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة*. (أطروحة ماجستير). الجامعة الإسلامية، فلسطين (قطاع غزة). مسترجع من https://search.emarefa.net/detail/BIM-897550

وزارة التعليم السعودية. (٢٠٢٢، ٨-١١مايو). *المؤتمر والمعرض الدولي للتعليم ٢٠٢٢*. جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية. مسترجع من https://imamu.edu.sa/news/Pages/news-08-10-1443-3.aspx

المراجع الأجنبية

Abu-Rasheed, H., Weber, C., & Fathi, M. (2023). Context based learning: a survey of contextual indicators for personalized and adaptive learning recommendations – a pedagogical and technical perspective. *Frontiers in Education, 8.* https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1210968

Agarwal, A., Mishra, D. S., & Kolekar, S. V. (2021). Knowledge-based recommendation system using semantic web rules based on learning styles for MOOCs. *Cogent Engineering*, *9*(1), 2022568. https://doi.org/10.1080/23311916.2021.2022568

Al-Maaiteh, H. A. A., & Al-Maqosi, Y. A. (2023). The Effectiveness of an Arabic-Language Educational Program based on the VARK Model in Developing Reflexive Thinking among Female Fifth-Graders in Jordan. *Dirasat: Educational Sciences*, *50*(4), 1–16. https://doi.org/10.35516/edu.v50i4.3734

Alsoliman, B. S. H. (2022). Virtual robotics in education: The experience of eighth grade students in STEM. *Frontiers in Education*, 7, 950766. https://doi.org/10.3389/feduc.2022.950766

Behaz, A., & Djoudi, M. (2012). Adaptation of learning resources based on the MBTI theory of psychological types. *International Journal of Computer Science Issues*, *9*(1), 135-141. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/268407986

El-Sabagh, H. A. (2021). Adaptive e-learning environment based on learning styles and its impact on development students' engagement. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18-53. https://doi.org/10.1186/s41239-021-00289-4

Esichaikul, V., Lamnoi, S., & Bechter, C. (2011). Student modelling in adaptive e-learning systems. *Knowledge Management & E-Learning: An International Journal*, *3*(3), 342-355. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/319930875

Islas, L., Paredes Orta, C. A., & Martell, F. (2022). Coordinated control of a collaborative 6R robotic arm with a virtual twin and augmented reality for engineering education. In *Methodologies and use cases on extended reality for training and education*,150–184. https://doi.org/10.4018/978-1-6684-3398-0.ch007

Kurt, S. (2021). Adaptive learning: What is it, what are its benefits and how does it work? Educational Technology. Retrieved from https://educationaltechnology.net/adaptive-learning-what-is-it-what-are-its-benefits-and-how-does-it-work/

Martin, F., Chen, Y., Moore, R. L., & Westine, C. D. (2020). Systematic review of adaptive learning research designs, context, strategies, and technologies from 2009 to 2018. *Educational Technology Research and*

Development, 68(4), 1903-1929. https://doi.org/10.1007/s11423-020-09793-2

McGuire, R. (2021). What is adaptive learning and how does it work to promote equity in higher education. *Every Learner Everywhere*. Retrieved from https://www.everylearnereverywhere.org/blog/what-is-adaptive-learning-and-how-does-it-work-to-promote-equity-in-higher-education/

Mistretta, S. (2022). Virtual Robotics in Hybrid Teaching and Learning. In *New Updates in E-Learning.* IntechOpen. https://doi.org/10.5772/intechopen.102038

Schjerven, Ø. J., & Nyvoll, K. (2023). *A study on the use of virtual robotics and design thinking to support learning in K-12 education* (Master's thesis). Norwegian University of Science and Technology, Department of Computer Science. Retrieved from https://hdl.handle.net/11250/3094670

Truong, H. M. (2016). Integrating learning styles and adaptive e-learning system: Current developments, problems and opportunities. *Computers in Human Behavior, 55*(Part B), 1185-1193. https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.02.014

Wang, S., Christensen, C., Cui, W., Tong, R., Yarnall, L., Shear, L., & Feng, M. (2020). When adaptive learning is effective learning: Comparison of an adaptive learning system to teacher-led instruction. *Interactive Learning Environments, 31*(2), 793-803. https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1808794