

2021

The Effectiveness of An Electronic Learning Environment in Developing The Programming Skills Among 11th Grader In Gaza Governorate

Magdy Aqel,
Islamic University, Gaza, Msaqel@iugaza.edu.edu.p

Enas El Sarhy
Islamic University, Gaza, Enasarhy@yahoo.com

Follow this and additional works at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/hujr_b



Part of the [Arts and Humanities Commons](#)

Recommended Citation

Aqel,, Magdy and El Sarhy, Enas (2021) "The Effectiveness of An Electronic Learning Environment in Developing The Programming Skills Among 11th Grader In Gaza Governorate," *Hebron University Research Journal-B (Humanities) - (العلوم الانسانية) ب (العلوم الانسانية)*: Vol. 16 : Iss. 2 , Article 7. Available at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/hujr_b/vol16/iss2/7

This Article is brought to you for free and open access by Arab Journals Platform. It has been accepted for inclusion in Hebron University Research Journal-B (Humanities) - (العلوم الانسانية) ب (العلوم الانسانية) by an authorized editor. The journal is hosted on [Digital Commons](#), an Elsevier platform. For more information, please contact rakan@aarj.edu.jo, marah@aarj.edu.jo, u.murad@aarj.edu.jo.



فاعلية بيئة تعليمية إلكترونية في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات الصف الحادي عشر بمحافظة غزة
د. مجدي سعيد عقل، أ. إيناس سعيد السرحي، الجامعة الإسلامية/فلسطين

Msaqel@iugaza.edu.edu.p

تاريخ الاستلام: 2020/8/11 - تاريخ القبول: 2020/9/24

المخلص

هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية بيئة تعليمية إلكترونية في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات الصف الحادي عشر بمحافظة غزة، وقام الباحثان ببناء أداتي الدراسة المكونة من اختبار معرفي، وبطاقة تقييم لقياس مهارات البرمجة (الجانبي الأدايني)، وتم تطبيقهما على عينة بلغ عددها (30) طالبةً من طالبات الصف الحادي عشر بمدرسة شهداء الشاطئ الثانوية للبنات للفصل الدراسي الثاني (2019_2020م)، واتبع الباحثان المنهج الوصفي التحليلي والمنهج شبه التجريبي، حيث تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي في تحليل موضوعات (لوحة الأروينو وتطبيقاتها، برمجة روبوت سيار)، وتفسير النتائج، كما استخدم المنهج شبه التجريبي في تصميم المجموعة الواحدة (قبلي _ بعدي). للكشف عن فاعلية بيئة تعليمية إلكترونية، وبينت نتائج الدراسة فاعلية البيئة التعليمية الإلكترونية في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات الصف الحادي عشر حيث بلغ معدل الكسب بلاك (1.31)، كما توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات الصف الحادي عشر في الاختبار المعرفي لمهارات البرمجة قبل وبعده التطبيق لصالح التطبيق البعدي، كذلك توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات الصف الحادي عشر في بطاقة التقييم لمهارات البرمجة قبل وبعد التطبيق لصالح التطبيق البعدي، ومن أهم توصيات البحث ضرورة توظيف البيئة التعليمية الإلكترونية في تنمية مهارات البرمجة لرفع المستوى التحصيلي و المهاري للطالبات، بالإضافة إلى استخدامها في تخصصات مختلفة.

الكلمات المفتاحية: بيئة تعليمية إلكترونية - مهارات البرمجة.

The Effectiveness of An Electronic Learning Environment in Developing

The Programming Skills Among 11th Grader In Gaza Governorate

Dr. Magdy S. Aqel, Ms. Enas S. El Sarhy

Msagel@iugaza.edu.edu.p

Receved: 11/8/2020- Accepted: 24/9/2020

Abstract:

The study aimed to reveal the effectiveness of an electronic learning environment in developing programming skills for eleventh grade students in Gaza Governorate, and the researchers built two study tools consisting of a cognitive test and an evaluation card to measure programming skills (the performance side, and they were applied to a sample number (30) A student from the eleventh grade students at Shohadaa Al-Shati Secondary School for Girls for the second semester (2019-2020)

The researchers followed the descriptive analytical approach in analyzing the topics (Arduino board and its applications, programming a robot car), and interpreting the results, as well as the semi-experimental approach to designing the one group (before me) to reveal the effectiveness of an electronic learning environment, and the results of the study showed the effectiveness of the e-learning environment in developing Programming skills for eleventh graders, where the rate of black gain was (1.31), and there are statistically significant differences at the level of significance ($\alpha = 0.05$), between the mean scores of eleventh graders in the cognitive test of programming skills before and after application in favor of post-application.

There are also statistically significant differences at the level of significance ($\alpha = 0.05$), between the mean scores of eleventh grade students in the evaluation card for programming skills before and after application in favor of post-implementation.

The researcher recommended the necessity of employing the electronic educational environment in developing programming skills to raise the

achievement and skill level of the students, in addition to using them in various specializations.

Keywords: e-learning environment - programming skills.

المقدمة

نظراً للتقدم التكنولوجي وعصر العولمة والمعلوماتية وعصر التحديات والثورة التكنولوجية؛ فإن التكنولوجيا تلعب دوراً هاماً في تقدم الشعوب، وتقدم المناهج، وعليها أن نواكب هذا التطور؛ لأن التكنولوجيا أصبحت متداخلة بشكل كبير في جميع جوانب حياتنا بحيث أصبح العالم قرية صغيرة، لذا وجب علينا إنشاء جيل واع بالتكنولوجيا لديه قدرة تفكير عميقة تقوده إلى هدفه المنشود من خلال استخدام كافة الأدوات التكنولوجية، والذي يعد الحاسوب أحد ثمار هذه التكنولوجيا حيث تم إدخاله والتعامل معه في مادة التكنولوجيا.

"وينظر بعض التربويين إلى أن استخدام التكنولوجيا في مجال التربية أنه مجرد الاستعانة ببعض أنواع التكنولوجيا في التدريس القائم على استخدام الحاسوب، أو التعليم المدار بواسطة الحاسوب، أو التعليم عن طريق الحاسوب، أو التعلم الذاتي، و أنظمة التعلم، أو التعلم الفردي، وينظر إليها بعض المربين على أنها عملية يراد بها تحليل المشكلات التعليمية والتفكير في إيجاد حلول مبتكرة لها، وذلك بعد تجريب تلك الحلول، وتقويم فعاليتها في ضوء تحقيق الأهداف المحددة سلفاً، هذا وقد ظهر الاتجاه التكنولوجي في مجال المناهج مع ظهور حركة الاختبارات القائمة على الكفايات بالإضافة إلى حركة المسؤولية التي ترجع فشل المتعلمين في إنجاز الأهداف المرسومة إلى المدرسة، وليس للمتعلمين أنفسهم". (Saadeh, 2001).

لذا تُعد شبكة الإنترنت من المستحدثات التكنولوجية، وعنصر مهم جداً للتواصل بين المُعلم والمُتعلم من خلال عالم افتراضي حيث يُمكن المُعلم من إيصال المعلومة، ويمكن المتعلم من الوصول إليها في أي وقت، وأي مكان شريطة توافر هذه الشبكة عبر جهاز حاسوب المستخدم أو عبر الهواتف النقالة.

"ويُعد الإنترنت من أهم الوسائل المفيدة في العملية التعليمية، وقد شجع المُعلمين على استخدامه لوفرة مصادر المعلومات، حيث يُوفر لمستخدميه الكتب الإلكترونية، والدوريات، والمواقع التعليمية، والموسوعات، وهذا يجعله مثلاً واقعياً لقدرة الحصول على المعلومات" (Al-Halfawi, 2001).

ويُعتبر الإنترنت في عالمنا اليوم بمثابة العمود الفقري للتعلم الإلكتروني إذا ما علمنا أن هذا التعليم، وأوجه نشاطاته المختلفة قائم على وجود الإنترنت في أصله ومنشئه إذ لا وجود لهذا التعليم وطرقه المختلفة وأنشطته المتعددة بدون الشبكة العنكبوتية حيث بدأ استخدام الحاسوب في التعليم منذ ستينات القرن الماضي، والتعلم الإلكتروني مبني أساساً على الحاسوب وأنظمته وتطبيقاته.

ويُشير عبد الحميد (Abdel Hamid, 2005) إلى أن "التعليم الإلكتروني قد ساهم في تجاوز العديد من المشكلات الخاصة بتقديم الخدمات التعليمية في المجتمع، ودعم نظم التعليم عن بُعد وتفريد التعليم، وتلبية

حاجاته، حتى أصبح منظومة تعليمية لها عناصرها وأدواتها وتعمل في إطار النسق العام، الذي لا تحده قيود الزمان والمكان وضرورات الاتصال المباشر داخل الفصول التقليدية".

ومن أهم أشكال التعلم الإلكتروني في العملية التعليمية توظيف البيئات التعليمية الإلكترونية، حيث إنّ بيئة التعليم الإلكترونية تقوم من خلال الإنترنت، وتعتمد على وجود مجموعة من الأدوات كالتقييم، والفيديوهات المصورة، والاتصالات، وتحميل المحتوى، وإدارة المجموعات الطلابية وأوراق عمل وجمع وتنظيم الدرجات.

ويؤكد عقل وخميس وأبو شقير (Aqel, Khamis and Abu Shukair, 2012) أنّ "البيئات التعليمية الإلكترونية أحد أهم المجالات في تكنولوجيا التعليم الإلكتروني، كما يتطلب استخدام البيئات التعليمية الإلكترونية الإعداد الجيد من حيث تصميمها وتطويرها واستخدامها وإدارتها وفق معايير محددة من أجل ضمان فاعلية توظيفه في العملية التعليمية".

وتُشكل البيئة التعليمية الإلكترونية أهمية بالغة منذ بروز هذا النوع من البيئات التعليمية، حيث واكبت المراحل المختلفة من المنظومة التربوية التعليمية، وعبر تاريخها، إلا أنّ أهميتها ازدادت في عالمنا اليوم؛ بسبب التسارع المذهل والانفجار المعلوماتي، ودخول التكنولوجيا بقوة في مجالات الحياة المتعددة، وتوافر أدواتها المختلفة بحيث أصبحت تدخل كل بيت، وأصبحت سهلة الاستخدام رخيصة التكلفة، موفرة للوقت والجهد، وميسرة للحصول على المعلومات الكبيرة بأقل جهد ممكن، وتكمن أهمية البيئة التعليمية الإلكترونية في الآتي:

"مراقبة كلّ من التلاميذ والمعلمين وتنظيمهم لعملية التعلم الخاصة بهم وتقديم الدعم لهم عن طريق تحديد أهداف التعلم، وإدارة التعلم وإدارة المحتوى والتشارك مع الآخرين في عملية التعلم ودعم مبدأ التعلم مدى الحياة والمرونة في الزمان والمكان والمصادر وأساليب التعلم وإستراتيجيات التعليم" (Khalifa,2008). يضيف الباحثان أن من أهم مميزات البيئة التعليمية الإلكترونية أنها تُمكن الطلبة من الرجوع للشرح وتكراره حسب قدرتهم وحاجاتهم، بالإضافة إلى إعطاء الطلبة فرصة مناسبة للتفكير والتدريب على الحل، وتنمي لديهم مهارة التواصل الاجتماعي، حيث إنّ التفاعل والاتصال بين المعلم والطلبة داخل البيئة التعليمية الإلكترونية له نمطين الاتصال المباشر ونمط الاتصال غير المباشر كما أشارت إليه الدراسات الآتية: الموسى ومبارك (Al-Mousa and Al-Mubarak,2005)، والشهري (Alshehri,2002)، تتلخص الآتي:

الاتصال المباشر

وهذا النوع يكون عند التواصل بين المعلم والمتعلم إلكترونياً لتبادل المعلومات في ذات الوقت كما هو الحال في مؤتمرات الصوت، والتلفزيون التفاعلي، والسبورة البيضاء، والرسائل الفورية، ومشاركة سطح المكتب.

الاتصال غير المباشر

هذا النوع من الاتصال لا يتطلب وجود تواصل مباشر بين المعلم والمتعلم (أي لا يكون كلاهما موجود على نفس الخط)، وإنما يكون الاتصال في أوقات وأزمنة مختلفة كمندليات النقاش، والقوائم البريدية، والنشرات الإلكترونية، والمحاضرات المسجلة.

ويرى دورن وبهايتشاري (Dorn & Bhattacharay, 2007: 13-20) أن "البيئات التعليمية الإلكترونية تتميز بأنها لا تحتاج إلى متخصص في البرمجة من أجل التعامل معها، ولكنها تتطلب مجموعة من الكفايات التي يمكن تمييزها بسهولة لدى مستخدمي النظم، كما أنها توفر لوحة تحكم تسهل عملية الإدارة، وتوفر وسائل دعم متنوعة لكل من المعلم، والمتعلم، والمدير، والمطور. وتتميز بسهولة تطويرها وتحديثها وتتم بطريقة مباشرة وبأقل تكلفة ووقت، وتتيح الفرصة للمتعلم باختيار مستوى التحكم الملائم لقدراته وإمكاناته، مما يساعد على التقدم بعملية تعلمه بسهولة".

ونجد أن البيئة التعليمية الإلكترونية منظومة متكاملة متمثلة في عدة مكونات لا تتم بشكل صحيح عند نقصان أحد مكوناتها فقد عددها الحلفاوي (Al-Halfawi, 2001) إلى متطلبات مادية ومتطلبات برمجية ومتطلبات بشرية تتمثل في الآتي:

1. المتطلبات المادية

تتمثل هذه المتطلبات في معامل حاسب يتوفر بها الأجهزة المتطورة، وخطوط الإنترنت السريعة، والخوادم المتطورة، ومتابعة عمليات الصيانة الدورية للأجهزة والبرمجيات، كما تتطلب أيضاً توعية المنظومة التعليمية بأهمية التعلم.

2. متطلبات خاصة بالبرمجيات والشبكات

يتطلب ذلك استخدام برامج تعمل على التصميم بناءً على الفنية والتربوية اللازمة لإيجاد التفاعل بين أطراف العملية التعليمية.

3. متطلبات خاصة بالعنصر البشري

لا بد من توافر العنصر البشري المدرب والذي يمتلك الدافعية للتعامل بصورة غير تقليدية عبر بيئة التعليم الإلكترونية، فنجد أن هناك دوراً للمعلم يقوم به لإنجاح العملية التعليمية الإلكترونية لتحقيق الهدف المنشود، فهو ميسر وموجه ومرشد للعملية التعليمية، وأيضاً هناك دور للمتعلم يجب أن يلتزم به، فنجدته متفاعلاً نشطاً.

ولقد راعى الباحثان توافر هذه المتطلبات فقد قاما باختيار عينة من الطالبات اللواتي لديهن الخبرة في التعامل مع الحاسوب وشبكة الإنترنت ونماذج جُوجل درايف، بالإضافة إلى امتلاكهن المكونات المادية من أجهزة حاسوب وإنترنت، وبعض شبكات التواصل الاجتماعي (الواتس والفيس بوك)، لتحميل ومشاهدة الشُرُوحات المطلوبة لتحقيق الهدف المنشود.

ومن الأمثلة المطبقة للبيئة التعليمية الإلكترونية في هذه الدراسة شبكات التواصل الاجتماعي بسهولة استخدامها من قبل الطلبة لأنها لا تحتاج إلى عبء تعلم برامج إلكترونية معينة، أو جهد خاص للحصول

على كيفية استخدامها للوصول إلى المعلومة المطلوبة حيث إن غالبية الطلبة يستخدمونها، فيقوم المعلم بعمل مجموعة مغلقة يضيف عليها الطلاب ويقوم من خلال هذه المجموعة بتحميل الأنشطة والأعمال، وأيضاً منها ما نستخدمه للردشة التعليمية وحلقة نقاش، حيث يتم من خلالها تحفيز الطلبة على النقاش مما يُزيل حاجز الخوف لدى البعض عند النقاش، ويُولد لديهم الإبداع والتفاعل النشط وحب التعلم الذاتي، وبما تمتاز به البيئة التعليمية الإلكترونية أنها تقلل من الفروق الفردية بين الطلبة وذلك بوضع المصادر التعليمية والشروحات بين أيديهم بالإضافة إلى التفاعل الحقيقي بينهم، لاسيما الفئة الانطوائية والخجولة فالمعلم ليس أمامه، ولا يوجد حواجز؛ بالتالي يستفسر الطلبة في بعض الأمور الغامضة من خلال حلقة نقاش، بالإضافة إلى استخدام برامج المحاكاة للدارات الإلكترونية ليتم برمجتها وفقاً للمطلوب وهذا يوفر لدينا التكلفة المادية لسعر لوحة الأردوينو والعناصر الإلكترونية.

ولقد تمّ توظيف البيانات التعليمية الإلكترونية في تنمية العديد من المهارات التعليمية ومنها مهارات البرمجة، حيث أشارت العديد من الدراسات إلى أهمية مهارات البرمجة مثل دراسة المالكي Al-Maliki, (2019)، ودراسة صلاح (Salah, 2017)، ودراسة عزمي وآخرون (Azmy & etl., 2017)، ودراسة الشيعي (AI-Sheikhi, 2012)، دراسة فينبرج (feinberg, 2004)، دراسة ميتشود (Michaud, 2007) حيث تتمثل أهمية البرمجة في الآتي:

1. تعد دراسة البرمجة أولى خطوات الفهم الصحيح لمنطق الكمبيوتر.
2. تعد دراسة البرمجة وسيلة لتعبير الطالب عن أفكاره المبتكرة.
3. تعلم الطلاب لمبادئ البرمجة يضيف عليهم شعوراً بالتحكم في تسلسل الخطوات التي يُريد تنفيذها، وبالتالي زيادة الشعور بالثقة بالنفس.
4. تشجيع الطلاب على التعلم باستقلالية، وتعزيز مهارة التفكير الإبداعي من خلال تقوية استخدام أنسجة الطالب الدماغية.
5. تساعد على تدريب الطلاب على مهارات حل المشكلات، والتفكير العلمي بتجزئة المشكلة إلى أجزاء صغيرة كما يتعلمها في مبادئ البرمجة.

لذلك فالبرمجة هي مهارات خاصة تحتاج إلى قدرات ومهارات تفكير عليا، وتحتاج إلى معلم كفء؛ لكي يقوم بتعليمها وتدريبها للطلاب، وعقول مبدعة تستطيع أن تواكب وتشارك في هذا التطور، وقد أدى هذا التطور إلى ضرورة الاهتمام بمهارات التفكير عبر البرمجة من خلال حل المشكلات البرمجية. ويرى عزمي وآخرون (Azmy & etl., 2017) أن "البرمجة تُعتبر بوجه عام هي الدقة، والكفاءة في أداء العمل المطلوب مع الاقتصاد في التكاليف، فإنّ تقويمها يرتبط ارتباطاً وثيقاً بخطوات أداء تلك المهارات الفرعية المرتبطة بالمهارة الرئيسية، وأن يحدد مستوى الدقة المطلوب أدائه من قبل المعلم".

ويُضيف الأسطل (AI-Astal, 2009) أن "لغات البرمجة متعددة ولكل منها متخصص في مجال معين، ولكنّها بشكل عام مجموعة من الأوامر والأكواد التي تُسهل للمبرمج عملية التعامل مع الحاسب؛ لكي يتّمكن

من تنفيذ المهام التي يرغب في تنفيذها من خلال البرمجة، ف لغات البرمجة وسيط بين الإنسان والحاسوب، فمن خلال لغاتها يُمكن للإنسان أن يُحدد الأوامر والتعليمات التي يريد من الحاسوب تنفيذها، لذلك تُعتبر لغات البرمجة من أهم الأمور التي تساعد الإنسان على الاستفادة من الحاسوب وقدراته وهذا يفسر الاهتمام الواسع بلغات البرمجة، حيث إنها أصبحت تُدرس ضمن المقررات الدراسية في المدارس الحكومية وغير الحكومية".

ومن أهم لغات البرمجة التي تم تناولها في هذا البحث برمجة الأردنيو حيث تناول البحث العديد من المهارات التي تتمتع بها، مثل: مهارة التعامل مع بيئة برنامج الأردنيو، مهارة التعامل مع المتغيرات، مهارة التعامل مع جمل حالة التشغيل، مهارة التعامل مع جمل التكرار، مهارة إعطاء وقت الإنتظار. وتُوجد العديد من المميزات التي تُميز الأردنيو عن غيرها من المميزات كما أشار عبد الله (Abdullah, 2012)

، Arduino (2017م) ما يلي:

- **البساطة:** حيث أنّ الأردنيو مُصمّم ليلبي احتياجات الجميع من المبتدئين والهواة وحتى المحترفين.
 - **الثمن:** حيث يعتبر ثمن اللوحة في متناول الجميع.
 - **متعدد المنصات:** حيث يُمكن تشغيل برنامج برمجة الأردنيو على منصات مختلفة مثل: الويندوز، والماك، ولينكس عكس معظم المتحكمات الأخرى، والتي تعمل على الويندوز فقط.
 - **البيئة البرمجية سهلة وبسيطة:** تم تصميم بيئته البرمجية لتكون سهلة ومناسبة للمبتدئين وثابتة للمحترفين.
 - **مفتوح المصدر بشقيه المادي والبرمجي:** حيث أنّ لغة برمجته مبنية على لغة C ومتاح للجميع التعديل عليها.
 - **لا يحتاج لتعقيدات لبرمجته:** تحتاج معظم المتحكمات الأخرى لتوصيلات معينة ولغات خاصة بها لبرمجتها وبيئات البرمجة الخاصة بها تكون عادة غالية الثمن، على عكس الأردنيو فيُمكن توصيله ببساطة كابل USB بالحاسوب ومن ثمّ برمجته من خلال برنامج الأردنيو وهو برنامج مجاني.
- ويضيف الباحثان أن ما يُعطي الأردنيو ميزة جيدة بأن الموقع الخاص بالأردنيو مُنظم ومفيد جداً arduino.cc، بالإضافة إلى الشهرة الواسعة لهذه اللغة، ووجود العديد من المشاريع الإلكترونية والاحترافية الجاهزة والمتنوعة المتوافرة على شبكة الحاسوب.
- "ويتم إنشاء برامج البرمجيات وتسمى (sketch)، على جهاز الحاسوب وتسمى بيئة التنمية المتكاملة الأردنيو (integrated development environment (IDE)، وبيئة التنمية المتكاملة تُمكنك من كتابة وتحرير التعليمات البرمجية إلى تعليمات يفهمها الأردنيو، وبيئة التنمية المتكاملة أيضاً تنقل تلك التعليمات إلى لوحة الأردنيو (عملية تسمى التحميل Uploading) (Margolis, 2011:2).

وتجدر الإشارة إلى أنّ مهارات البرمجة تعتمد على التخيل والقدرة على التعامل مع المتغيرات حيث إنّهُ قد يكون للبرنامج أكثر من حل، ولكن نختار الأفضل والأسهل والأقصر، وعلى المعلم أن يعي كيفية تدريس هذه المهارة؛ لكي يمتلكها الطلاب بشكل كافي وصحيح؛ لتمكنهم من حل المشكلات البرمجية من خلال المهارات.

مشكلة الدراسة

مما شجّع الباحثان القيام بهذه الدراسة تعطيل الوصول إلى المدراس للمعلمين والمتعلمين؛ بسبب ظهور فيروس كورونا المستجد وللحفاظ على أرواح الطلبة وصحتهم؛ لأن هذا الفيروس خطير جداً تسبب في موت الآلاف من المواطنين على مستوى العالم، فكان لزاماً علينا التفكير بطريقة يتم تفعيل التعلم بها عن بعد، ألا وهي إيجاد بيئة تعليمية إلكترونية آمنة يتواصل بها المعلمون

والطلبة، بالإضافة إلى أنّ هناك قصوراً واضحاً، وصعوبات بالغة لدى الطلبة في الإقبال على تعلم برمجة الأردوينو وتنمية مهاراتهم في هذا الجانب بالرغم من أهميتها كلفة عالمية معاصرة في عالم التكنولوجيا، ويُننى عليها ابتكارات عديدة وعالمية. أيضاً استخدام برامج محاكاة القطع الالكترونية لبرمجة الدارة الإلكترونية من خلالها؛ لعدم توفرها بسبب تكلفتها العالية.

ومن هنا برزت الحاجة إلى القيام بدراسة تُثمي مهارات البرمجة لدى طالبات الصف الحادي عشر بمحافظة غزة من خلال بيئة تعليمية إلكترونية.

تحدد مشكلة الدراسة بالسؤال الرئيس التالي

ما مدى فاعلية بيئة تعليمية إلكترونية في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات الصف الحادي عشر بمحافظة غزة؟

أسئلة الدراسة

ينبثق عن السؤال الرئيس مجموعة من الأسئلة الفرعية:

السؤال الأول: ما البيئة التعليمية الإلكترونية المقترحة لتنمية مهارات البرمجة لدى طالبات الصف الحادي عشر بمحافظة غزة؟

السؤال الثاني: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات الصف الحادي عشر في الاختبار المعرفي لمهارات البرمجة قبل وبعد التطبيق؟

السؤال الثالث: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات الصف الحادي عشر في بطاقة التقييم لمهارات البرمجة (الجانب الأدائي) قبل وبعد التطبيق؟

السؤال الرابع: هل تحقق البيئة التعليمية الإلكترونية فاعلية تزيد عن (1.2) وفقاً للكسب المعدل بلاك في تنمية الجانب المعرفي والأدائي لمهارات البرمجة؟

1. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات الصف الحادي عشر في الاختبار المعرفي لمهارات البرمجة قبل وبعد التطبيق.
2. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات الصف الحادي عشر في بطاقة التقييم لمهارات البرمجة (الجانب الادائي) قبل وبعد التطبيق.
3. لا تحقق البيئة التعليمية فاعلية تزيد عن (1.2) وفقاً للكسب المعدل بلاك في تنمية الجانبين المعرفي والأدائي لمهارات البرمجة.

أهداف الدراسة

هدفت الدراسة الحالية إلى:

1. بناء بيئة تعليمية إلكترونية لتنمية مهارات البرمجة لدى طالبات الصف الحادي عشر بمحافظة غزة.
2. الكشف عن الفروق الفردية ذات الدلالة الإحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات طالبات الصف الحادي عشر في الاختبار المعرفي لمهارات البرمجة قبل وبعد التطبيق.
3. الكشف عن الفروق ذات الدلالة الإحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات طالبات الصف الحادي عشر في بطاقة التقييم لمهارات البرمجة (الجانب الأدائي) قبل وبعد التطبيق.
4. التحقق من فاعلية البيئة التعليمية الإلكترونية في مهارات البرمجة في الجانب المعرفي والأدائي.

أهمية الدراسة

قد تفيد هذه الدراسة الفئات التالية.

- مُصممي وواضعي مناهج التكنولوجيا من خلال توجيه اهتمامهم نحو مهارات البرمجة من خلال البيئات التعليمية الإلكترونية.
- المشرفين والتربويين من خلال عقد دورات تدريبية للمعلمين من خلال تدريبهم على تنمية مهارات البرمجة.
- المعلمين، وذلك من خلال إتاحة الفرصة لمعلمي الحاسوب لتطوير ذواتهم في ضوء البيئة التعليمية الإلكترونية.

حدود الدراسة

اقتصرت هذه الدراسة على:

- طالبات الصف الحادي عشر (علمي) في مدرسة شهداء الشاطئ الثانوية للبنات.
- العام الدراسي (2019-2020 م).
- وحدة الروبوت ونظم التحكم (لوحة الأردوينو وتطبيقاتها، برمجة روبوت سيار) من كتاب الصف الحادي عشر للفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (2019-2020 م).

- مهارات البرمجة وتشمل (مهارات التعامل مع بيئة برنامج الأردنيو، مهارات التعامل مع المتغيرات، مهارة التعامل مع أوامر حالة التشغيل، مهارة التعامل مع أوامر التكرار، مهارة إعطاء وقت الانتظار).

مصطلحات الدراسة

- 1. الفاعلية:** مقدار التغير الذي سيحدث عند استخدام البيئة التعليمية الإلكترونية في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات الصف الحادي عشر بمحافظة غزة.
- 2. البيئة التعليمية الإلكترونية:** هي عبارة عن بيئة افتراضية تعتمد على وجود شبكة الإنترنت يتم من خلالها التواصل بين المعلم وطالبات الصف الحادي عشر في أي وقت ومكان، ومن أهم أدواتها تحميل المحتوى التعليمي للأردنيو، التقييم، عرض أوراق عمل، التفاعل وحلقة نقاش.
- 3. مهارات البرمجة:** مهارات البرمجة هي قدرة طالبات الصف الحادي عشر على كتابة التعليمات والتوجيهات والأوامر للحاسوب، أو أي جهاز آخر لتوجيهه وإعلامه بكيفية التعامل مع البيانات وكيفية تنفيذ سلسلة من الأوامر، وسوف يتم قياسها من خلال الاختبار المعرفي الذي يقيس مستوى اكتساب المعلومات العلمية لمهارة البرمجة وبطاقة التقييم لقياس مستوى المهارة العملية.

الدراسات السابقة

دراسة الزهراني (Alzahrani, 2019)

هدفت الدراسة الكشف عن أثر استخدام بيئة تعلم إلكترونية قائمة على التعلم المتنقل عبر تطبيق (NEARPOD) في التحصيل الأكاديمي لطالبات كلية التربية بجامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن في مقرر تقنيات التعليم، ولتحقيق ذلك اتبع الباحثان المنهج التجريبي، حيث اختار الباحثان عينة قصدية من الطالبات اللواتي يدرسن مقرر تقنيات التعليم وعددهن (60) طالبة. تم تقسيمهن إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، وتمثلت أدوات الدراسة بالاختبار التحصيلي المعرفي، وقد أسفرت النتائج عن تفوق طالبات المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي على طالبات المجموعة الضابطة، مما يشير إلى فاعلية بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المتنقل باستخدام تطبيق (NEARPOD)، في التحصيل الدراسي لطالبات كلية التربية بجامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن.

دراسة المالكي (Al-Maliki, 2019)

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر اختلاف بعض متغيرات تصميم الكتاب الإلكتروني في تنمية مهارة برمجة الحاسب الآلي، ولتحقيق أهداف الدراسة اتبع الباحث المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (44) طالباً. اختبرت العينة بشكل قصدي موزعين على مجموعتين تجريبيتين؛ المجموعة الأولى (22) طالباً درسوا باستخدام الكتاب الإلكتروني بنمط الصورة الثابتة والمجموعة الثانية (22) طالباً درسوا باستخدام الكتاب الإلكتروني بنمط الصورة المتحركة، وتمثلت أدوات الدراسة باختبار تحصيلي؛ لقياس

الجانب المعرفي المرتبط بمهارة برمجة الحاسب الآلي بلغة فيجول بيسك استوديو، وبطاقة ملاحظة لقياس الجانب الأدائي لمهارة برمجة الحاسب الآلي بلغة (فيجول بيسك)، استوديو باستخدام برمجيتين مقترحتين؛ لتحسين مهارة البرمجة (كتاب إلكتروني بنمطي الصورة الثابتة والمتحركة)، وأسفرت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي البعدي لصالح المجموعة الثانية (كتاب إلكتروني نمط الصورة المتحركة)، ووجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارة البرمجة لصالح المجموعة الثانية (كتاب إلكتروني نمط الصورة المتحركة).

دراسة المرادني وعبد العاطي والفيومي، Al-Muradani, Abdel-Ati, and Al-Fayoumi, (2009).

هدفت الدراسة الكشف عن أثر أسلوب عرض المحتوى ببيئة إلكترونية في تنمية الجانب المعرفي والأدائي لمهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ولتحقيق أهداف البحث استخدم الباحث المنهج الوصفي والمنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة البحث من (60) تلميذاً من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي بمحافظة البحيرة (30) تلميذاً يقدم لهم نمط الكل للجزء بيئة التعلم الإلكترونية، وتمثلت أدوات الدراسة في الاختبار التحصيلي، وبطاقة الملاحظة، وبناءً عليه توصل البحث إلى مجموعة من النتائج تكمن في وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التحصيل المرتبط بالجانب المعرفي والأداء المهاري لمهارات البرمجة يرجع إلى أثر الاختلاف في نمط عرض المحتوى (الجزء لكل مقابل الكل للجزء)، المستخدم ببيئة التعلم الإلكترونية لصالح المجموعة التجريبية التي تستخدم نمط الجزء للكل.

دراسة متولي (Metwally, 2008)

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر بيئة تدريب إلكترونية قائمة على الاحتياجات المهنية في تنمية الكفايات التدريسية لدى معلمي العلوم في دولة الكويت، وتم استخدام التصميم شبه التجريبي المكون من مجموعة تجريبية مع القياس القبلي والبعدي، وتكونت عينة الدراسة من (30) معلم أحياء من معلمي المرحلة الثانوية في منطقة حولي التعليمية، وكانت خبراتهم خمس سنوات فأقل ولديهم خبرة في استخدام الحاسوب. وتم إعداد محتوى تدريبي يعتمد على المعايير الأساسية التي يُمكن اتباعها لرفع كفايات التدريس وتم تحليل المحتوى لاشتقاق مهارات التدريس كالخطيط، التنفيذ، والتقويم، وتمثلت أدوات الدراسة بالاختبار التحصيلي المعرفي واشتقاق قائمة لمعايير التصميم التعليمي لبيئة التدريب الإلكتروني، وكشفت نتائج الدراسة عن فاعلية بيئة التدريب الإلكترونية في تنمية كفايات التدريس لدى معلمي الأحياء في المرحلة الثانوية.

هدفت الدراسة التعرف إلى فاعلية الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية في تنمية مهارات برمجة وتصميم الأروينو في مقرر التكنولوجيا لدى طلاب الصف الحادي عشر، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي والمنهج التجريبي في تطبيق الاختبار والمنهج شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة في تطبيق بطاقة الملاحظة، وتكونت عينة الدراسة من طلاب الصف الحادي عشر في مدرسة شهداء الزيتون الثانوية للبنين (40) طالباً يمثلون المجموعة التجريبية و(40) طالباً يمثلون المجموعة الضابطة، وأسفرت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لصالح التطبيق البعدي.

دراسة علي (Ali, 2016)

هدفت الدراسة للتحقيق في مكاسب التعلم لبيئات التعلم الإلكتروني كما يراها طلاب المدارس الإعدادية والثانوية القطرية من حيث التحصيل الأكاديمي، والتواصل، والتفكير، ومهارات المعلومات، ثم تصميم الاستبيان ليكون مقياساً غير مباشر لمكاسب التعلم في بيئات التعلم الإلكتروني، ثم تقديمه إلكترونياً إلى عينة تتكون من طلاب المدارس المتوسطة والعالية المستقلة. أوضحت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المدارس الإعدادية والثانوية فيما يتعلق بتصوراتهم بخصوص مكاسب التعلم المتعلقة بالإنجاز الأكاديمي والتواصل.

دراسة أحمد (Ahmed, 2015)

هدفت الدراسة الحالية إلى دراسة أثر استخدام عقود التعلم الإلكترونية على الاستعداد للتعلم المنظم ذاتياً لدى طلاب اللغة الإنجليزية كلغة أجنبية، تم استخدام تصميم تجريبي يتضمن مجموعة واحدة من الطلاب عددهم ست وثلاثون طالباً من طلاب الفرقة الثالثة بشعبة اللغة الإنجليزية بكلية التربية - جامعة السويس - ولقد تم اختبار هؤلاء الطلاب في الاستعداد للتعلم المنظم ذاتياً قبل التجربة وبعدها تم تقديم عقود التعلم الإلكترونية للطلاب خلال لقاء توجيهي داخل قاعة الدراسة قام الطلاب بعده بتقسيم أنفسهم إلى فرق ثم تابعوا العمل من خلال صفحة للنقاش على الإنترنت حيث قام أعضاء كل فريق بتخطيط وكتابة عقد تعلم إلكتروني بينهم وبين الباحثة بشأن مشروع يرتبط بالمقرر الذي كانوا يدرسون، وقد أظهر التحليل الإحصائي تحسناً دالاً في الاستعداد للتعلم المنظم ذاتياً بين التطبيق القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي (ت=606.6) وبناءً على ذلك تم استخدام عقود التعلم الإلكترونية لتنمية الاستعداد للتعلم المنظم ذاتياً لدى طلاب اللغة الإنجليزية كلغة أجنبية.

دراسة ماسون (Mason, 2013)

هدفت الدراسة إلى التدريب العملي لتعليم إدارة وتطوير برمجيات قواعد البيانات في جامعة ريجيس، واتباع الباحث المنهج التجريبي القائم على المجموعة الواحدة، وتكونت عينة الدراسة من (33) طالباً وطالبة،

واستخدم الباحث الملاحظة لقياس الأداء العملي، وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق في متوسط درجات الطلبة في اختيار بطاقة الأداء البعدي يرجع إلى الممارسة العملية في إدارة وتطوير البرامج الخاصة بقواعد البيانات.

دراسة رادسيفيك وآخرون (Radosevic, 2010)

هدفت الدراسة بناء بيئة إلكترونية قائمة على الويب لتوليد تدريبات برمجية موحدة وفقاً لجميع الطلاب تقدم أثناء تدريس المقرر، والتي قدمت هذه الدراسة في المؤتمر (21) الأوروبي للأنظمة الذكية والمعلومات في يناير (2010 م)، ولقد أوضحت الدراسة أن كثير من الطلاب يتجنبون فهم مقرر البرمجة محاولة للاكتفاء بمعرفة بعض الأكواد البرمجية ونسخ البعض الآخر من أقرانهم وذلك بسبب صعوبة المقرر، في حين أن الحل يكمن في توفير التدريبات الإلكترونية من خلال بيئة تتاح للطلاب عن بعد توفر لهم التدريبات الخاصة بالمقرر، والتي يجب أن تُعد بشكل جيد من قبل المعلم والتي أثبتت دعمها لفهم الطلاب في المقرر.

التعليق على الدراسات السابقة

من الملاحظ أن بعض الدراسات السابقة تناولت محور البيئة التعليمية الإلكترونية كدراسة الزهراني (Alzahrani, 2019)، دراسة متولي (Metwally, 2008)، دراسة علي (Ali, 2016)، والبعض الآخر تناول محور مهارات البرمجة كدراسة المالكي (Al-Maliki, 2019)، دراسة المرادني وعبد العاطي والفيومي (Al-Muradani, Abdel-Ati, and Al-Fayoumi, 2009)، دراسة صلاح (Salah, 2017)، ودراسة (Mason, 2013)

ونجد أن منهج الدراسة الحالية هو المنهج شبه التجريبي والوصفي التحليلي حيث اتفقت مع بعض الدراسات مثل دراسة المرادني وعبد العاطي والفيومي (Al-Muradani, Abdel-Ati, and Al-Fayoumi, 2009)، دراسة متولي (Metwally, 2008)، ودراسة صلاح (Salah, 2017)، واختلفت مع دراسة الزهراني (Alzahrani, 2019)، دراسة المالكي (Al-Maliki, 2019)، دراسة علي (Ali, 2016)، ودراسة (Mason, 2013)

تنوعت فئات عينة الدراسات السابقة ما بين فئة المعلمين وفئة الطلبة الجامعيين وفئة طلبة المدارس، حيث نجد أن بعض الدراسات السابقة اتفق مع الدراسة الحالية في فئة طلبة المدارس مثل دراسة المالكي (Al-Maliki, 2019)، ودراسة المرادني وعبد العاطي والفيومي (Al-Muradani, Abdel-Ati, and Al-Fayoumi, 2009)، ودراسة صلاح (Metwally, 2008)، ودراسة علي (Mason, 2013)، واختلفت مع دراسة الزهراني (Alzahrani, 2019)، ودراسة متولي (Metwally, 2008)، ودراسة (Mason, 2013) حيث كانت عينة الدراسة لديهم من المعلمين والطلبة الجامعيين.

تنوعت الأدوات المستخدمة في الدراسات السابقة، فنجد أن بعضها استخدم الاختبار التحصيلي المعرفي كدراسة الزهراني (Alzahrani, 2019)، ودراسة متولي (Metwally, 2008)، والبعض الآخر استخدم بطاقة الملاحظة بجانب الاختبار التحصيلي المعرفي كدراسة المالكي (Al-Maliki, 2019) ودراسة

المرادني وعبد العاطي والفيومي(Al-Muradani, Abdel-Ati, and Al-Fayoumi, 2009)،
 ودراسة صلاح (Salah, 2017)، وقد اشتركت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة التي استخدمت
 الاختبار المعرفي وبطاقة التقييم، كما أشارت الدراسات السابقة لوجود فروقات إحصائية لصالح التطبيق
 البعدي.

الأساليب الإحصائية

استخدم الباحثان في هذه الدراسة الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وبرنامج (Microsoft Excel) في إجراء التحليلات الإحصائية التي استخدمت في هذه الدراسة، وانقسمت إلي الآتي:

1. الأساليب الإحصائية المستخدمة في التأكد من صدق وثبات أداتي الدراسة:

- أ. معامل الارتباط بيرسون لقياس الاتساق الداخلي للاختبار.
 - ب. معامل سبيرمان للتجزئة النصفية المتساوية (تم استخدامه في بطاقة التقييم)، ومعادلة جتمان
 للتجزئة النصفية غير المتساوية كما هو الحال في الاختبار.
 - ت. معامل كرونباخ ألفا في ثبات بطاقة التقييم.
 - ث. معامل كودر ريتشاردسون للتأكد من ثبات الاختبار.
2. الأساليب الإحصائية المستخدمة في الإجابة عن أسئلة الدراسة وفروضها:

- اختبار شيبروويلك.
- اختبار ت لعينتين مرتبطتين.
- معامل مربع إيتا.
- معامل بلاك للكسب المعدل.

إجراءات الدراسة

أولاً: منهج الدراسة: استخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي ذي المجموعة الواحدة (القياس القبلي
 _البعدي) لمناسبته لموضوع الدراسة، والمنهج الوصفي التحليلي في تحليل وحدة الروبوت والتحكم (لوحة
 الأردوينو وتطبيقاتها، تصميم وبرمجة روبوت سيار) من كتاب تكنولوجيا الصف الحادي عشر(علمي)،
 بالإضافة لتحديد معايير بناء البيئة التعليمية الإلكترونية.

ثانياً: عينة الدراسة: تم اختيار عينة الدراسة بطريقة قصدية من مدرسة شهداء الشاطئ الثانوية للبنات،
 حيث بلغت العينة (30) طالبةً من طالبات الصف الحادي عشر (علمي).

ثالثاً: متغيرات الدراسة وتشمل:

1. متغير مستقل: البيئة التعليمية الإلكترونية، 2. متغير تابع: مهارات البرمجة.

رابعاً: أدوات الدارسة: لبناء أدوات الدارسة حيث قام الباحثان بتحليل وحدة الروبوت والتحكم، واختار الباحثان الموضوعات (لوحة الأردوينو وتطبيقاتها، تصميم وبرمجة روبوت سيار) من كتاب التكنولوجيا للصف الحادي عشر(علمي)؛ وذلك لاستخراج الأهداف التعليمية، والتي سيُعد الاختبار المعرفي بناءً عليها، كذلك لتحديد مهارات البرمجة المطلوبة في منهاج الصف الحادي عشر. وتم تحديد قائمة مهارات البرمجة كما هو موضح بالجدول الآتي:

جدول (1): قائمة مهارات البرمجة

1. مهارة التعامل مع بيئة برنامج الأردوينو
أ. فتح البرنامج.
ب. حفظ ملف جديد.
ت. اختيار نوع الأردوينو المناسب من قائمة Tools.
ث. تحديد رقم مدخل COM المتصل بلوحة الأردوينو.
ج. تحميل البرنامج إلى لوحة الأردوينو.
ح. التحقق من خلو البرنامج من الأخطاء.

جدول (1): قائمة مهارات البرمجة

2. مهارة التعامل مع المتغيرات
أ. تعريف المتغيرات بشكل صحيح.
ب. تعريف المتغيرات بمكانها الصحيح.
3. مهارة التعامل مع جمل حالة التشغيل وكتابتها بشكل صحيح
أ. كتابة جملة (void setup) بشكل سليم.
ب. كتابة الأمر البرمجي (pinMode) بشكل صحيح.
ت. تحديد المدخلات والمخرجات عن طريق تحديد الطرف من خلال (pinMode).
4. مهارة التعامل مع الجمل التكرارية بشكل سليم
أ. كتابة جملة التكرار (void loop) بشكل سليم.
ب. كتابة الأمر (digitalWrite) بشكل سليم.
ت. إرسال إشارة من خلال (HIGH)، أو إيقافها من خلال (LOW) عن طريق الأمر (digitalWrite).

ث. كتابة الأمر (digitalRead) بشكل سليم.
ج. قراءة الجهد عن طريق الأمر (digitalRead).
5. مهارة التعامل مع زمن تأخير النبضة
أ. كتابة الأمر () delay بشكل صحيح.
ب. تحديد الزمن اللازم والمطلوب بوحدة الملي ثانية بشكل صحيح.
6. مهارة التعامل مع if الشرطية
أ. كتابة الجملة البرمجية (if) بشكل صحيح.
ب. يفرق بين (if else ، if).

1. الاختبار التحصيلي

يقيس الجانب المعرفي لمهارة البرمجة لدى طالبات الصف الحادي عشر (علمي)، وتم تحديد المفاهيم الأساسية والأهداف العامة المرتبطة بمهارة البرمجة.

❖ صدق الاختبار:

أ. صدق المحكمين:

بعد إعداد الاختبار في صورته الأولية والذي تكون من (27) فقرة، تم عرضه في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص من أساتذة جامعيين من المتخصصين في تكنولوجيا التعليم وطرق التدريس، ومُشرفي التكنولوجيا بوزارة التربية والتعليم من ذوي الاختصاص والخبرة، وتم أخذ ملاحظاتهم مثل استبدال البديل (جميع مما سبق) أو (لا شيء مما ذكر) ببديل آخر، وإعادة الصياغة اللغوية لبعض العبارات بناءً على آراء المحكمين.

ب. صدق الاتساق الداخلي:

قام الباحثان بتطبيق الاختبار المُعد على عينة الدراسة الاستطلاعية المكونة من (40) طالبة، وتم حساب معامل الارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة من فقرات الاختبار، والدرجة الكلية للمجال الذي ينتمي له من خلال استخدام (SPSS) والجدول التالي يوضح معاملات ارتباط كل فقرة من فقرات الاختبار بالدرجة الكلية للمجال.

جدول (2): معاملات ارتباط كل فقرة من فقرات الاختبار بالدرجة الكلية للمجال

البعء	رقم الفقرة	معامل الارتباط	البعء	رقم الفقرة	معامل الارتباط
التطبيق	3	0.493**	الدرجة الكلية	1	0.536**
	4	0.443**		14	0.693**
	5	0.605*		16	0.653**
	6	0.395**		25	0.744**
	7	0.452**		10	0.633**
	8	0.374*		15	0.609**
	11	0.511**		19	0.560**
	12	0.410**		22	0.707**
	13	0.469**		2	0.604**
	18	0.532**		9	0.481**
	24	0.664**		17	0.343*
	27	0.710**		20	0.543**
				21	0.413**
				23	0.528**
				26	0.446**

يتضح من الجدول السابق أنّ جميع فقرات الاختبار مرتبطة مع الدرجة الكلية للمجال ارتباطاً دالاً إحصائياً عند مستوى (0.05، 0.01)، ولحساب الاتساق الداخلي لمجالات الاختبار تمّ حساب معاملات الارتباط بين درجة كل مستوى والدرجة الكلية للاختبار كما هو موضح في جدول (3).

جدول (3): معامل ارتباط درجات مهارات الاختبار بالدرجة الكلية للاختبار.

المهارة	معامل الارتباط الكلي	مستوى الدلالة
التذكر	0.788**	0.01
الفهم	0.749**	0.01
التطبيق	0.905**	0.01
مهارات عليا	0.669**	0.01

مجدي عقل، فاعلية بيئة تعليمية الكترونية في تنمية....، مجلة جامعة الخليل للبحوث، مجلد (16)، العدد (2)، 2021، 215
يتضح من الجدول السابق أنَّ معاملات ارتباط كل مستوى من مستويات الاختبار بالدرجة الكلية للاختبار
دالة إحصائياً على مستوى (0.01)، مما يدل على أنه يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي لمستويات
الاختبار.

❖ ثبات الاختبار:

وَيُقصد به "إعطاء الاختبار النتائج نفسها تقريباً في كل مرة يطبق فيها الاختبار على المجموعة نفسها من
الطلبة" (Abu Libdeh, 1982).

طريقة التجزئة النصفية:

قام الباحثان بالتحقق من طريقة التجزئة النصفية عن طريق استخدام معادلة جتمان، وذلك لأن عدد
الفقرات فردية (27) فقرة، وكان معامل الثبات (0.861) وهو معامل ثبات عالٍ يطمئن الباحثين في تطبيق
الاختبار على عينة الدراسة.

أ. معامل كودر ريتشاردسون:

استخدم الباحثان طريقة أخرى وهي إيجاد معامل كودر ريتشاردسون، وهي طريقة مناسبة للمتغيرات
الثنائية التي تحدث إجابة (صائبة أو خاطئة) فكان الاختبار من نوع اختيار من متعدد؛ لذا قام الباحثان
باختبار هذه الطريقة، وتطبيق معادلة كودر ريتشاردسون (Melhem, 2005:263)

حيث إن:

$$K - R20 = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum P(1-P)}{S^2} \right) \quad \text{ن: عدد الفقرات، } \sum P$$

مجموع نسبة الإجابات الصحيحة، (1-P) :

مجموع الإجابات الخاطئة، S² : التباين الكلي للاختبار.

حصل الباحثان على قيمة معامل كودر ريتشاردسون 20(K-R20) للدرجة الكلية للاختبار ككل فكانت
(0.968) وهي قيمة ثبات عالية تطمئن الباحثان على ثبات الاختبار.

جدول (4): عدد الفقرات والتباين والمتوسط ومعامل كودر ريتشاردسون

المهارات	عدد الفقرات	ΣP	(1-P)	Σ P(1-P)	S ²	n/n-1	معامل كودر ريتشاردسون
تذكر	7	3.375	1.35	0.5712	3.18	1.16	0.9573
فهم	4	1.65	1.05	0.4125	1.627	1.3	0.9953
تطبيق	12	5.775	2.32	1.042	9.02	1.09	0.964
مهارات عليا	4	1.225	1.3	0.398	1.32	1.3	0.9325
الدرجة الكلية	27	12.02	6.02	2.42	34.12	1.04	0.968

2. بطاقة تقييم (الجانب الأدائي) لمهارات البرمجة عن بعد:

تهدف بطاقة التقييم إلى قياس مدى امتلاك الطالبات للمهارات الرئيسية والفرعية اللازمة لتنمية مهارات البرمجة (الجانب الأدائي) لدى طالبات الصف الحادي عشر بمدرسة شهداء الشاطئ الثانوية للبنات، في الفصل الدراسي الثاني (2019_2020م)، وتكونت بطاقة التقييم من (16) مهارةً فرعية مشتقة من خمس مهارات رئيسية، وتم إعطاء كل فقرة وزن مدرج (ضعيف، متوسط، جيد) وتم تقييم أعمال الطالبات من خلال قيامهم بتنفيذ مشروع برمجي، (وهو عبارة عن مجموعة من الأسئلة البرمجية التطبيقية تتضمن المهارات الرئيسية والفرعية لمهارات البرمجة التي سيقومون بالإجابة عليها)، وإرسالها للباحثين حيث تمّ تقييمها بناءً على حلولهم لمعرفة مدى امتلاكهم لهذه المهارات، حيث تمت هذه الدراسة في وقت تعذر به الوصول إلى المدارس فتمّ تقييمهم عن طريق مشروع يتضمن المهارات المطلوبة لبرمجة الأردوينو.

❖ صدق بطاقة التقييم:**أ. صدق المحكمين:**

بعد إعداد بطاقة التقييم في صورتها الأولية والتي تكونت من (16) فقرة، تتضمن (16) مهارةً فرعية مشتقة من خمس مهارات رئيسية تمّ عرضها في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص من أساتذة جامعيين من المتخصصين في تكنولوجيا التعليم وطرق التدريس، ومشرفي التكنولوجيا بوزارة التربية والتعليم من ذوي الاختصاص والخبرة، وتمّ أخذ ملاحظاتهم وإجراء التعديلات اللازمة وإعادة الصياغة اللغوية لبعض العبارات، ومعرفة مدى انتماء فقرات بطاقة التقييم وملاءمتها لطالبات الصف الحادي عشر، وقد تمّ تعديلها بناءً على آراء المحكمين.

ب. صدق الاتساق الداخلي: قام الباحثان بالتحقق من صدق الاتساق الداخلي لبطاقة التقييم بحساب معامل بيرسون بين درجات كل فقرة من فقرات البطاقة والدرجة الكلية للمهارة التي ينتمي إليها، والجدول الآتي يوضح ذلك.

جدول (5) معاملات ارتباط كل فقرة من فقرات البطاقة بالدرجة الكلية للبطاقة

المهارة	رقم الفقرة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
مهارة التعامل مع بيئة برنامج الأردوينو	1	0.871**	0.000
	2	0.744**	0.000
	3	0.860**	0.000
مهارة التعامل مع المتغيرات وتعريفها بشكل سليم	4	0.860**	0.000
	5	0.790**	0.000
مهارة التعامل مع جمل حالة التشغيل وتعريفها بشكل سليم	6	0.710**	0.000
	7	0.660**	0.000
	8	0.547**	0.000

المهارة	رقم الفقرة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
	9	0.607**	0.000

جدول (5) معاملات ارتباط كل فقرة من فقرات البطاقة بالدرجة الكلية للبطاقة.

المهارة	رقم الفقرة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
مهارة التعامل مع الجمل التكرارية وتعريفها بشكل سليم	10	0.824**	0.000
	11	0.715**	0.000
	12	0.700**	0.000
	13	0.733**	0.000
	14	0.756**	0.000
مهارة إعطاء وقت الانتظار	15	0.833**	0.000
	16	0.830**	0.000

من الجدول السابق يتبين أن جميع الفقرات مرتبطة مع المجال المنتمية له، ودالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.01).

أيضاً تمّ التحقق من درجات كل مهارة مع الدرجة الكلية للبطاقة عن طريق الحزمة الإحصائية SPSS، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (6) : معامل ارتباط درجات مهارات البطاقة بالدرجة الكلية للبطاقة.

المهارة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
مهارة التعامل مع بيئة برنامج الأردوينو	0.814**	دالة إحصائية عند 0.01
مهارة التعامل مع المتغيرات وتعريفها بشكل سليم	0.820**	دالة إحصائية عند 0.01
مهارة التعامل مع جمل حالة التشغيل وتعريفها بشكل سليم	0.902**	دالة إحصائية عند 0.01
مهارة التعامل مع الجمل التكرارية وتعريفها بشكل سليم	0.957**	دالة إحصائية عند 0.01
مهارة إعطاء وقت الانتظار	0.832**	دالة إحصائية عند 0.01

مما سبق يتضح أن جميع المهارات مرتبطة بالدرجة الكلية للبطاقة ارتباطاً ذا دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) وذلك يطمئن الباحثان بأن بطاقة التقييم تتمتع بدرجة عالية من صدق الاتساق الداخلي.

ثبات بطاقة التقييم:

قام الباحثان بالتحقق من ثبات البطاقة عن طريق استخدام التجزئة النصفية ومعامل كرونباخ ألفا حيث إنَّ معامل الثبات للتجزئة النصفية (0.908)، ومعامل ألفا كرونباخ (0.912)، ونلاحظ أنَّ كلاً العاملين مناسبين ويتمتعان بنسبة ثباتٍ عالية وبذلك اطمأنَّ الباحثان على ثبات الاختبار.

خامساً: إجراءات تطبيق الدراسة

قام الباحثان بتبني نموذج عبد اللطيف الجزار المطور (Al-Jazzar, 2013)، وهذا النموذج نتج عن تطوير نموذجين كان قد صُمم أحدهما في (1995م)، والنموذج الآخر صُمم في عام (2002م) هو تحديث للنموذج الأول حيث طوره ليتناسب مع انتشار الكمبيوتر في التعليم، وتمَّ تطوير النموذجين السابقين بالإصدار الثالث (2013م)؛ ليمتاشي مع مستحدثات التعليم الإلكتروني، والتعلم عن بعد.

حيثُ يتكون هذا النموذج من خمس مراحل اشتملت على التحليل (Analysis)، التصميم (Design)، والإنشاء (Production and construction)، والتقويم (Evaluation)، والاستخدام (Use).

1. مرحلة التحليل:

قام الباحثان بالعديد من الخطوات من خلالها تتمثل بالآتي:

أ. تحديد طبيعة المشكلة ، ووضع معايير للبيئة التعليمية الإلكترونية:

- حيث توصل الباحثان إلى وجود مشكلة تكمن في صعوبة وصول الطالبات للمدارس بسبب جائحة كورونا، بالإضافة إلى أنَّ هناك قصوراً واضحاً وصعوبات بالغة لدى الطلبة في الإقبال على تعلم برمجة الأردوينو وتنمية مهارتهم في هذا الجانب برغم أهميتها كلغة عالمية معاصرة في عالم التكنولوجيا؛ لذا قام الباحثان بإيجاد الحلول المناسبة التي تمثلت في :
- إيجاد بيئة تعليمية إلكترونية آمنة يتواصل بها المعلمين والطلبة، بالإضافة إلى استخدام برامج محاكاة القطع الإلكترونية لبرمجة الدارة الإلكترونية من خلالها، لعدم توفرها بسبب تكلفتها العالية ، بالإضافة إلى تسجيل فيديوهات مصورة تشرح الأنشطة بطريقة متسلسلة خطوة بخطوة وصولاً إلى أدق التفاصيل بشكل سلس ومميز.

ب. **تحليل خبرات المتعلمين المستهدفين:** حيث استهدف الباحثان عينة لديها الحد الأدنى بالتعامل مع الحاسوب وتطبيقات جوجل درايف، بالإضافة إلى مقدرتهم على البحث في مصادر التعلم الإلكترونية المختلفة والتعامل معها وقام الباحثان بالخطوات الآتية:

- **تحليل احتياجات المتعلمين:** وذلك من خلال تحديد قائمة بالاحتياجات التعليمية، والمهارات المطلوبة من خلال تحديد النقص في الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية ومعرفة مقدار التعلم السابق ليتم من خلاله بناء التعلم اللاحق لتعزيز النقاط القوية ومعالجة الجوانب الضعيفة.

● تحديد المتطلبات الأساسية للبيئة الإلكترونية: حيث قام الباحثان بتحديد متطلبات البيئة

التعليمية الإلكترونية كالتالي: متطلبات بشرية: عبارة عن تفاعل بين المتعلمين والمعلم،

حيث تم التفاعل بين الباحثان والمتعلمين من خلال متطلبات تقنية.

ومتطلبات تقنية تتمثل في الآتي: كأجهزة الحاسب وشبكة الانترنت وبرمجيات خاصة ومكبرات صوت، وهواتف ذكية وغيرها.

وقد قام الباحثان من خلال هذه البيئة التعليمية الإلكترونية باستخدام تطبيقات (الواتس أب والفيس بوك) ليمت النقاش من خلالهم وتحميل الروابط التعليمية.

بالإضافة إلى استخدام برنامج الأردوينو لتنمية مهارة البرمجة، واستخدام برنامج لتسجيل الشروحات التعليمية، وإنشاء قناة يوتيوب، واستخدام برنامج تنكر كاد لمحاكاة الدارات الإلكترونية، واستخدام برنامج مايكروسفت ورد لطرح أوراق عمل.

2. مرحلة التصميم:

وتمثلت مرحلة التصميم بالخطوات الآتية:

أ. صياغة الأهداف التعليمية: نجد أن الهدف العام هو التعرف على مدى فاعلية البيئة التعليمية الإلكترونية في تنمية مهارات البرمجة وبالأخص برمجة الأردوينو؛ لذا فإن الهدف من البيئة التعليمية الإلكترونية هو تنمية مهارات البرمجة، حيث قام الباحثان بصياغة الأهداف التعليمية من خلال تحليل وحدة الروبوت والتحكم (لوحة الأردوينو وتطبيقاتها، برمجة روبوت سيار) وفق مستويات المعرفة (تذكر، فهم، تطبيق، مهارات عليا) وتحديد الوزن النسبي لها من خلال جدول الأوزان النسبية.

جدول (7): جدول الأوزان النسبية للاختبار

م.	مستوى الأهداف	عدد فقرات اسئلة الاختبار التي تنتمي لمستوى الهدف	النسبة المئوية للأسئلة	رمز السؤال المنتمي لمستوى الهدف
1.	تذكر	7	26%	26،23،21،20،17،9،2
2.	فهم	4	15%	25،16،14،1
3.	تطبيق	12	43%	27،24،18،12،13،11،8،6،7،5،4،3
4.	مهارات عليا	4	15%	19،10،22،15
المجموع		27 فقرة	100%	

ب. تحديد عناصر المحتوى التعليمي:

حيث قام الباحثان بعد إجراء عملية تحليل أهداف المحتوى التعليمي بتحديد عناصر المحتوى التي تُحقق الأهداف التعليمية المرجوة، حيث تم اختيار وحدة الروبوت والتحكم (لوحة الأردوينو ومكوناتها، برمجة روبوت سيار)، وهذه الموضوعات احتوت على عدة أنشطة تم تنفيذها عبر بيئة التعليم الإلكترونية، تتمثل بالآتي:

- تشغيل ثنائي ضوئي كوماض.
- قراءة قيمة رقمية وإخراج قيمة رقمية (digital in-out).
- التحكم بحركة محرك وفقاً لشدة الإضاءة باستخدام مقاومة ضوئية (LDR) وقراءتها بشكل رقمي (Digital).
- التحكم بحركة محرك DC باستخدام مجس $IR(Tx+RX)$.
- برمجة وتصميم روبوت سيار.

ومن خلال هذه العناصر نحقق الهدف العام الذي يتفرع منه عدة أهداف فرعية تتمثل بالآتي:

- مهارة التعامل مع بيئة برنامج الأردوينو (المكونات البرمجية).
- بالإضافة إلى مهارة برمجة الأردوينو (مهارة التعامل مع المتغيرات وأوامر التشغيل والتكرار ومهارة إعطاء زمن التأخير).

ت. تصميم التقييم والاختبارات:

- قام الباحثان بتصميم عملية التقييم من خلال أداتين الأولى تتمثل في الاختبار المعرفي لمهارة البرمجة حيث تمثل ذلك باختبار قبلي (من خلال نماذج جوجل درايف) لقياس التعلم السابق للطلّابات للحكم عليه والتعلم اللاحق للحكم من خلاله، ومن ثم طرح الفيديوهات وأوراق العمل والنقاش خلال البيئة التعليمية الإلكترونية، ومن ثم إعادة الاختبار مرة أخرى.
- بطاقة تقييم لمهارات البرمجة (الجانب الأدائي) وتمّ تطبيقها من خلال مشروع تقوم الطالبات به يتضمن مهارات الجانب الأدائي ويتم تسليمه إلكترونياً.

ث. اختيار خبرات التعلم وطريقة تجميع التلاميذ وأساليب التدريس لكل هدف:

عمد الباحثان إلى التنوع في أساليب التدريس، بالإضافة إلى التنوع في طريقة أداء الأنشطة ما بين أدائها بشكل فردي، أو جماعي بحيث تمّ النقاش والتفاعل والتواصل فيما بينهم للوصول إلى المعلومة والرد على الاستفسارات الغامضة بشكل تعاوني عبر مجموعات.

ج. اختيار عناصر الوسائط والمواد التعليمية:

حيث قام الباحثان من خلال هذه الخطوة بتحديد مصادر التعلم ووسائطه المتعددة المستخدمة في بيئة التعلم الإلكترونية، حيث استخدم الباحثان الآتي:

1. برنامج (Fast Stone Capture) لأخذ لقطة فيديو من الجهاز وتسجيل شروحات مصورة.
 2. روابط مباشرة من قناة تعليمية تم انشاؤها خصيصا لتنمية مهارات البرمجة من خلال التعلم الإلكتروني.
 3. مجموعة فيس بوك باسم طالبات مدرسة شهداء الشاطئ الثانوية.
 4. برنامج (thinker cad) لمحاكاة الدارات الإلكترونية وتصميم الدارة المطلوبة بواسطة لوحة الأردوينو وبرمجتها من خلال برنامج برمجة الأردوينو.
 5. التعرف على برنامج (Arduino IDE) ومكوناته الرئيسية.
 6. نماذج جوجل درايف لبناء الاختبارات الإلكترونية.
- تم استخدام المكونات السابقة في فيديوهات وشروحات من خلال دمج الوسائط المتعددة كالصور والفيديو والصوت ودمج البرامج السابقة كشرح الباحثان لبرنامج برمجة الأردوينو وكيفية محاكاة الدارة من خلال برنامج التكرار وكذلك عن طريق فيديوهات مسجلة.
- ح. تنفيذ إستراتيجية التعلم:**
- هناك العديد من الإستراتيجيات التي تم تطبيقها داخل بيئة التعلم الإلكترونية، حيث تم استخدام إستراتيجية المحاضرة عن طريق بث فيديوهات مباشرة ومسجلة وطبقت أيضاً إستراتيجية المناقشة للتفاعل والرد على الاستفسارات الغامضة بالإضافة إلى إستراتيجية المشروع وهو أن تُنتج الطالبات مشروع يحتوي على المهارات المطلوبة لتحقيق الهدف المنشود.
- 3. مرحلة الإنتاج:**
- وقام الباحثان بالعديد من الخطوات تمثلت بالآتي:
- أ. إنتاج الوسائط المتعددة:**
- حيث تم إنتاج المواد التعليمية من خلالها، وقد تمثلت هذه المرحلة من خلال إعداد فيديوهات وروابط تعليمية الخاصة بموضوع الدراسة.
- ب. التفاعل داخل بيئة التعليم الإلكترونية:**
- حيث تم انشاء جروب تعليمي على الفيس بوك وعرض الروابط من خلالها، وتم ربطها بروابط تعليمية تحتوي على شرح الفيديوهات والأنشطة التعليمية المطلوبة.
- واعتمد الباحثان على الدقة والبساطة وقلة الأخطاء وانعدامها، ووضوح الصوت وتنفيذ ما هو مطلوب في الفيديوهات المطروحة.
- 4. مرحلة التقويم:**
- من خلال هذه المرحلة قام الباحثان بتقويم البيئة التعليمية الإلكترونية بعد الانتهاء من انتاجها لمعرفة مدى صلاحيتها من خلال وضوح الفيديوهات ووضوح الصوت والصور ومناسبة المؤثرات وغيرها، وذلك من خلال تشغيل الفيديوهات على أكثر من برنامج وتجربتها على أكثر من جهاز.

5. مرحلة الاستخدام:

بعد الانتهاء من المراحل السابقة، والتأكد من صلاحية ونجاح البيئة التعليمية الإلكترونية، تم تنفيذها بشكل كامل على طالبات الصف الحادي عشر في مدرسة شهداء الشاطئ الثانوية للبنات، حيث تم البدء بإضافة الطالبات وتطبيق الاختبار القبلي لمهارة البرمجة ومن ثم تنزيل الفيديوهات والروابط المطلوبة وأخيراً بتطبيق الاختبار البعدي.

1. نتائج السؤال الأول ومناقشتها:

ينص السؤال الأول من أسئلة الدراسة على:

"ما البيئة التعليمية الإلكترونية المقترحة لتنمية مهارات البرمجة لدى طالبات الصف الحادي عشر بمحافظة غزة؟".

وللإجابة عن هذا السؤال قام الباحثان بمراجعة مجموعة من الأدبيات والدراسات السابقة، فقد تم تصميم بيئة تعليمية إلكترونية بناءً على نموذج عبد اللطيف الجزار المطور (Al-Jazzar, 2013)، حيث تم بناؤها وفق خطوات وهي (مرحلة التحليل والتصميم والإنتاج والتقييم والاستخدام).

2. نتائج السؤال الثاني ومناقشتها:

ينص السؤال الثاني من أسئلة الدراسة على:

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات الصف الحادي عشر في الاختبار المعرفي لمهارات البرمجة قبل وبعد التطبيق؟

وللإجابة عن هذا السؤال قام الباحثان بالتحقق من صحة الفرض التالي: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات الصف الحادي عشر في الاختبار المعرفي لمهارات البرمجة قبل التطبيق وبعده".

وللتحقق من صحة الفرض السابق قام الباحثان باستخدام اختبار شبيروويلك للتحقق من اعتدالية البيانات، ولأن حجم العينة 30، فكانت النتيجة كالآتي:

جدول (8): نتائج اختبار شبيروويلك لفحص اعتدالية توزيع البيانات الخاصة بالاختبار المعرفي.

مستوى الدلالة α	القيمة الاحتمالية sig
0.01	0.231

من الجدول السابق يتضح أن مستوى الدلالة أقل من القيمة الاحتمالية وبذلك فإن البيانات موزعة بشكل طبيعي، وبناءً عليه قام الباحثان باستخدام اختبار "t test paired sampled" لعينتين مرتبطتين. والجدول الآتي يوضح ذلك.

جدول (9): المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" ومستوى الدلالة للتعرف إلى الفروق بين

متوسطات درجات طالبات الصف الحادي عشر في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار المعرفي

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
التذكر	قبلي	30	2.4333	1.356	17.29	0.000	دالة احصائية عند 0.01
	بعدي	30	6.300	1.022			
الفهم	قبلي	30	.9333	0.980	16.37	0.000	دالة احصائية عند 0.01
	بعدي	30	3.500	0.629			
التطبيق	قبلي	30	4.800	1.954	17.17	0.000	دالة احصائية عند 0.01
	بعدي	30	10.166	2.166			
عليا	قبلي	30	1.500	0.973	15.30	0.000	دالة احصائية عند 0.01
	بعدي	30	3.566	0.727			
الدرجة الكلية	قبلي	30	9.666	3.78	27.484	0.000	دالة احصائية عند 0.01
	بعدي	30	23.533	3.69			

مما سبق يتبين أن: قيمة "ت" المحسوبة أكبر من قيمة "ت" الجدولية في جميع المهارات (تذكر والفهم والتطبيق والمهارات العليا)، والدرجة الكلية للاختبار المعرفي عند مستوى ($\alpha=0.01$)؛ بذلك يصبح هناك فروق دالة احصائية في الجانب المعرفي لمهارات البرمجة لصالح التطبيق البعدي للاختبار المعرفي؛ وبهذا نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل ليصبح نص الفرض " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات الصف الحادي عشر في الاختبار المعرفي لمهارات البرمجة قبل وبعد التطبيق لصالح التطبيق البعدي.

• ولهذا الغرض تم استخدام قيمة مربع إيتا

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$$

حيث إن: t^2 مربع قيمة اختبار t .

η^2 مربع إيتا ويمثل نسبة التباين الكلي في المتغير التابع الذي يرجع إلى المتغير المستقل.

df : درجة الحرية حيث $df=n-1$ ، حيث n تمثل حجم العينة.

• ومعادلة حساب قيمة d

$$d = \frac{2\sqrt{\eta^2}}{\sqrt{1 - \eta^2}}$$

حيث إن:

d : حجم المتغير المستقل في التجربة.

ويوضح الجدول الآتي المرجع المستخدم لحساب حجم التأثير لكلا من مربع إيتا، و d (إذا ما كان كبير، متوسط، أو صغير).

جدول (10) : مستوى حجم الأثر لقيمة مربع إيتا، d

الأداة المستخدمة	حجم التأثير		
	كبير	متوسط	صغير
D	0.8	0.5	0.2
η^2	0.14	0.06	0.01

وقد قام الباحثان بحساب تأثير البيئة التعليمية الإلكترونية (المتغير المستقل) على المتغير التابع، والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول (11): قيمة "ت"، ومربع إيتا (η^2)، و d وحجم التأثير في الاختبار المعرفي

المهارة	قيمة "ت"	قيمة مربع إيتا	d قيمة	حجم التأثير
التذكر	17.29	0.92	6.7	كبير
الفهم	16.378	0.90	5.98	كبير
التطبيق	17.17	0.91	6.3	كبير
مهارات عليا	15.303	0.88	5.4	كبير
الدرجة الكلية	27.484	0.96	9.3	كبير

ومما سبق يتضح أن: حجم التأثير كان كبير في كل مهارة من مهارات الاختبار المعرفي وهذا يدل على أن للبيئة التعليمية الإلكترونية أثر كبير في تنمية مهارات البرمجة (الجانب المعرفي) للطلّابات. يعزو الباحثان ذلك للأسباب الآتية:

- وفر نموذج عبد اللطيف الجزار المطور (Al-Jazzar, 2013) خطوات متسلسلة وواضحة وإطار اجرائي لتحقيق الأهداف المنشودة بكفاءة وجودة عالية.
- التسلسل المنطقي والعرض المنظم للمحتوى التعليمي في البيئة التعليمية.
- الشروحات المسجلة التي تم إعدادها ضمن البيئة التعليمية للأنشطة والتوضيح لأدق التفاصيل والتوصل للمعلومة خطوة بخطوة من خلال برنامج برمجة الأردوينو وربطه بمحاكاة الدارة الإلكترونية التي يتم برمجتها وفقاً للأنشطة المطلوبة.

4. نتائج السؤال الثالث ومناقشتها:

ينص السؤال الثالث من أسئلة الدراسة على:

هل توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات الصف الحادي عشر في بطاقة التقييم (الجانب الادائي) لمهارات البرمجة قبل وبعد التطبيق؟ وللإجابة على هذا السؤال قام الباحثان بالتحقق من صحة الفرض التالي: "لا توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات الصف الحادي عشر في بطاقة التقييم (الجانب الادائي) لمهارات البرمجة قبل التطبيق وبعده".

تم استخدام اختبار شبيروويلك للتحقق من اعتدالية البيانات ، ومن ثم تم اختيار اختبار ت تست لعينتين مرتبطتين.

جدول (12): نتائج اختبار شبيروويلك لفحص اعتدالية توزيع البيانات الخاصة بطاقة التقييم

مستوى الدلالة α	القيمة الاحتمالية sig
0.01	0.331

جدول (13): المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" ومستوى الدلالة للتعرف إلى الفروق بين متوسطات درجات طالبات الصف الحادي عشر في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة التقييم.

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
مهارة التعامل مع بيئة برنامج الأردوينو	قبلي	30	3.366	0.4901	31.74	0.000	دالة احصائياً عند 0.01
	بعدي	30	8.200	0.9613			
مهارة التعامل مع المتغيرات	قبلي	30	2.300	0.980	36.19	0.000	دالة احصائياً عند 0.01
	بعدي	30	5.500	0.5723			
مهارة التعامل مع جمل حالة التشغيل وتعريفها بشكل سليم	قبلي	30	5.466	1.252	22.45	0.000	دالة احصائياً عند 0.01
	بعدي	30	10.733	1.257			
مهارة التعامل مع الجمل التكرارية وتعريفها بشكل سليم	قبلي	30	6.833	1.341	27.25	0.000	دالة احصائياً عند 0.01
	بعدي	30	13.33	1.212			
مهارة إعطاء وقت الانتظار	قبلي	30	2.666	0.546	36.164	0.000	دالة احصائياً عند 0.01
	بعدي	30	5.533	0.730			
الدرجة الكلية	قبلي	30	20.633	2.413	61.374	0.000	دالة احصائياً عند 0.01
	بعدي	30	43.300	2.949			

ولحساب حجم التأثير قام الباحثان باستخدام مربع إيتا (η^2)، d والجدول الآتي يوضح حجم التأثير، والجدول الآتي يوضح حجم التأثير لكل من مربع إيتا (η^2)، d.

جدول (14): قيمة "ت"، ومربع إيتا و، d وحجم التأثير في بطاقة التقييم

المهارة	قيمة "ت"	قيمة مربع إيتا	قيمة d	حجم التأثير
مهارة التعامل مع مهارة الأردوينو	31.7	0.97	11	كبير
مهارة التعامل مع المتغيرات	36.196	0.97	11	كبير
مهارة التعامل مع جمل حالة التشغيل	22.45	0.94	8.04	كبير
مهارة التعامل مع جمل التكرار	27.25	0.96	9.75	كبير
مهارة إعطاء وقت الانتظار	36.16	0.978	11.1	كبير
الدرجة الكلية	61.37	0.99	19.8	كبير

يتضح مما سبق أنّ حجم التأثير لبطاقة التقييم كبير، بمعنى أنّ البيئة التعليمية الإلكترونية لها أثر كبيراً على الجانب الأدائي لمهارة البرمجة لطالبات الصف الحادي عشر.

يعزو الباحثان ذلك للأسباب الآتية:

- ركزت البيئة التعليمية الإلكترونية على الأنشطة والمهارات العملية التطبيقية.
- تمكن الطالب من خلال البيئة التعليمية من الرجوع للدروس وقت الحاجة والاستفادة منها.
- خلق جو تنافسي تشجيعي بين طالبات الصف الحادي عشر ممّا زاد دافعيّتهم لتنفيذ الأنشطة والمهام الموكلة إليهم.

5. نتائج السؤال الرابع ومناقشتها:

ينص السؤال الرابع على: "هل تحقق البيئة التعليمية الإلكترونية فاعلية تزيد عن (1.2) وفقاً للكسب المعدل بلاك في تنمية الجانب المعرفي والأدائي لمهارات البرمجة؟"

للإجابة عن هذا السؤال قام الباحثان بالتحقق من صحة الفرض "لا تحقق البيئة التعليمية فاعلية تزيد عن (1.2) وفقاً للكسب المعدل بلاك في تنمية الجانبين المعرفي والأدائي لمهارات البرمجة". وللتعرف على فاعلية البيئة التعليمية الإلكترونية وللتحقق من صحة الفرض قام الباحثان باستخدام معادلة الكسب بلاك. حيث إن جدول (15) و جدول (16) يوضح كسب بلاك للاختبار وبطاقة التقييم. معدل الكسب بلاك = $\frac{\text{المتوسط البعدي} - \text{المتوسط القبلي}}{\text{المتوسط البعدي} - \text{المتوسط القبلي}}$.
النهاية العظمى - المتوسط القبلي / النهاية العظمى - المتوسط البعدي

جدول (15): معامل كسب بلاك للاختبار المعرفي

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الدرجة	معامل بلاك
مهارة التعامل مع بيئة برنامج الأردوينو	قبلي	30	3.366	9	1.39
	بعدي	30	8.200		
مهارة التعامل مع المتغيرات	قبلي	30	2.300	6	1.40
	بعدي	30	5.500		
مهارة التعامل مع جمل حالة التشغيل	قبلي	30	5.466	12	1.25
	بعدي	30	10.733		
مهارات التعامل مع جمل التكرار	قبلي	30	6.833	15	1.22
	بعدي	30	13.33		
مهارة إعطاء وقت الانتظار	قبلي	30	2.666	6	1.34
	بعدي	30	5.533		
الدرجة الكلية	قبلي	30	20.633	48	1.30
	بعدي	30	43.300		

جدول (16): معامل كسب بلاك لبطاقة التقييم

	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الدرجة	معامل بلاك
التذكر	قبلي	30	2.4333	7	1.39
	بعدي	30	6.300		
الفهم	قبلي	30	0.9333	4	1.47
	بعدي	30	3.500		
التطبيق	قبلي	30	4.800	12	1.20
	بعدي	30	10.166		
عليا	قبلي	30	1.500	4	1.34
	بعدي	30	3.566		
الدرجة الكلية	قبلي	30	9.666	27	1.31
	بعدي	30	23.533		

معدل الكسب بلاك للدرجة الكلية للاختبار وبطاقة التقييم (1.3)، وهذا معدل كسب عال يدل على فاعلية البيئة التعليمية الإلكترونية حيث إن درجة الفاعلية أكبر من (1.2) وبالتالي تكون قد أسهمت في تنمية الجانب المعرفي والجانب الأدائي لمهارات البرمجة، وبهذا نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل الذي ينص على "تحقق البيئة التعليمية فاعلية تزيد عن (1.2) وفقاً للكسب المعدل بلاك في تنمية الجانبين المعرفي والأدائي لمهارات البرمجة".

التوصيات

في ضوء ما سبق يوصي الباحثان بالآتي:

- توظيف وتصميم بيئات التعليم الإلكترونية في تعليم برمجة الاوردينو من قبل المعلمين.
- توظيف تطبيقات (Google) المجانية في تعليم برمجة الاوردينو، لما يقدمه من امتيازات وتسهيلات للطلبة في عملية التعليم.
- توظيف البيئات التعليمية الإلكترونية في المهارات العملية كمهارة برمجة الاوردينو.

المصادر والمراجع

1. أبو لبدة، سبع (1982م). مبادئ القياس والتقويم التربوي. ط.3. عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع.
2. الأسطل، محمود. (2009م). إثراء وحدة البرمجة في مقرر تكنولوجيا المعلومات في ضوء المعايير الأدائية للبرمجة وأثره على مهارة البرمجة لدى طلاب الصف الحادي عشر (رسالة ماجستير غير منشورة)، الجامعة الإسلامية، فلسطين.
3. جابر، وليد. (2005م). طرق التدريس العامة تخطيطها وتطبيقاتها التربوية. (ط2). عمان: دار الفكر.
4. الحلفاوي، وليد. (2001م). التعلم الإلكتروني في تطبيقات مستحثة. القاهرة: دار الفكر العربي.
5. خليفة، هند (2008م). أرهاصات الجيل الثاني من الويب. بيئات التعلم الإلكترونية الشخصية خصائصها وفوائدها. مجلة الرياض. مجلد (146). العدد (3).
6. سعادة، جودت. (2001م). صياغة الأهداف التربوية والتعليمية في جميع المواد الدراسية. القاهرة: دار الشروق للنشر والتوزيع.
7. الشهري، فايز. (2002م). التعليم الإلكتروني في المدارس السعودية: "قبل أن تشتري القطار... هل وضعنا القضبان". مجلة المعرفة. العدد (91).

- 229 مجدي عقل، فاعلية بيئة تعليمية إلكترونية في تنمية....، مجلة جامعة الخليل للبحوث، مجلد (16)، العدد (2)، 2021.
8. الشخخي، موسى. (2012). فاعلية برنامج حاسوبي تعليمي مقترح لإكساب طلاب المرحلة الثانوية مهارات البرمجة بلغة الفيجوال بيسك (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة أم القرى: المملكة العربية السعودية.
9. صلاح، وسام. (2017). فاعلية توظيف بيئة الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية في تنمية مهارات تصميم وبرمجة الأردوينو في مقرر التكنولوجيا لدى طلاب الصف الحادي عشر (رسالة ماجستير غير منشورة)، الجامعة الإسلامية: فلسطين.
10. عبد الحميد، محمد. (2005). فلسفة التعليم عبر الشبكات. (ط1). القاهرة: عالم الكتب.
11. عبد الله، عبد الله (2012). اردوينو ببساطة. [نسخة الكترونية www.simplyarduino.com]. تاريخ الاطلاع: 24 مارس، 2019.
12. عزمي، نبيل والمحمدي، مروة ومبارز، منال وفخري، أحمد (2017). تصميم بيئة تعلم الكترونية تكيفية وفقا لأساليب التعلم وأثرها في تنمية مهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة جامعة القاهرة. 25 (1)، 304_341.
13. عقل، مجدي وخميس، محمد وأبو شقير، محمد (2012). تصميم بيئة تعليمية الكترونية لتنمية مهارات تصميم عناصر التعلم، مجلة كلية البنات الأولى والعلوم والتربية. 1(13)، 387_417.
14. عمر، إبراهيم. (2013). فاعلية مقرر الكتروني في تنمية بعض مهارات البرمجة الكائنية المتجهة باستخدام لغة الفيجوال بيسك لطلاب الصف الثالث الاعادي (رسالة ماجستير غير منشورة). معهد البحوث والدراسات العربية، مصر.
15. المالكي، مسلم. (2019). أثر اختلاف بعض متغيرات تصميم الكتاب الالكتروني في تنمية مهارة برمجة الحاسب الآلي لطلاب الصف الأول الثانوي. مجلة كلية التربية (جامعة أسيوط)، 35 (4).
16. متولي، صفوت. (2008). أثر بيئة تدريب الكترونية قائمة على الاحتياجات المهنية في تنمية الكفايات التدريسية لدى معلمي العلوم في دولة الكويت، مجلة جيل العلوم الإنسانية والاجتماعية، 25_9، (42).
17. الموسى، عبدالله والمبارك، احمد. (2005). التعليم الإلكتروني: الأسس والتطبيقات. الرياض: مؤسسة شبكات البيانات.
18. المرادني، محمد وعبد العاطي، محمود والفيومي، سماح (2009). أسلوب عرض المحتوى ببيئة تعلم إلكترونية، وأثره في تنمية مهارات البرمجة والفاعلية الذاتية لتلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة كلية التربية، 3(19)، 703_734.
19. الجزار، عبد اللطيف وخميس، اسلام والمعتصم، أميرة (2008). تصميم لعرض المعلومات قائم على الرواية بالمتاحف الافتراضية التعليمية لمقرر إلكتروني وأثره في تنمية التحصيل والتفكير التأملي. مجلة البحث العلمي في التربية. (19)، 461_519.

References

- Radosevic, D., Orehovački, T., Stapić, Z. (2010). "Automatic On-line Generation of Student's Exercises in Teaching Programming", Central European Conference on Information and Intelligent Systems, CECIIS 2010, Varaždin, 22-24 September.
- Abdel Hamid, M. (2005). Philosophy of education via networks. Cairo: The world of books.
- Abdullah, A. (2012). Simply Arduino. [Electronic version www.simplyarduino.com]. Accessed: March 24, 2019.
- Abu Libdeh, S.(1982). Principles of educational measurement and evaluation. Amman: Dar Al-Fikr for Publishing and Distribution.
- Ahmed, S (2015). The Effect of Using Electronic Learning Contracts on EFL Students Self directed Learning Readiness. AL Manofia university. Egypt.
- Al-Astal, M. (2009). Enriching the programming unit in the information technology course in light of the performance standards for programming and its impact on the programming skill of eleventh grade students (unpublished master's thesis), the Islamic University, Palestine.
- Al-Halfawi, W. (2001). E-learning in new applications. Cairo: Arab Thought House.
- Ali, A.(2016). Learning Gains of E-learning Environments as Perceived by Qatari Middle & High School Students. Qatar University. Qatar.
- Al-Jazzar, A., Khamis, I. and Al-Mutassim, A. (2008). A design for displaying novel-based information in virtual educational museums for an electronic course and its impact on developing achievement and reflective thinking. *Journal of Scientific Research in Education*. (19), 461-519.

- Al-Maliki, M. (2019). The effect of some variables of e-book design on developing computer programming skill for first year secondary school students. *Journal of the Faculty of Education (Assiut University)*, 35.(4)
- Al-Mousa, A. and Al-Mubarak, A. (2005). E-learning: foundations and applications. Riyadh: Data Networks Corporation.
- Al-Muradani, M., Abdel-Ati, M. and Al-Fayoumi, S. (2009). The method of displaying content in an electronic learning environment, and its impact on developing programming skills and self-efficacy for preparatory stage students, *Journal of the College of Education*, 3(19), 734_703.
- Alshehri, F. (2002). E-Learning in Saudi Schools: "Before You Buy the Train...Did We Put the Rails?" Knowledge magazine. Issue (91).
- Al-Sheikhi, M. (2012). The effectiveness of a suggested educational computer program to provide secondary school students with programming skills in Visual Basic (unpublished master's thesis). Umm Al-Qura University: Kingdom of Saudi Arabia.
- Aqel, M., Khamis, M. and Abu Shukair, M. (2012). Designing an electronic learning environment to develop the skills of designing learning elements, *Journal of the First Girls' College, Science and Education*, 1(13), 387_417.
- Arduino.(2017). Arduino UNO, Retrieved February 14,2017, from: APA Style: Retrieved April 14,2020, from: APA Style (<https://store.arduino.cc/arduino-uno-rev3>)
- Azmy, N., Al-Mohammadi, M., Mobarez, M and Fakhri, A. (2017). Designing an adaptive electronic learning environment according to learning methods and their impact on developing programming skills for preparatory stage students. *Cairo University Journal*. 25 (1), 304_341.
- Chou, S., Liu, C. (2005). Learning effectiveness in a Web-based virtual learning environment: a learner control perspective, *Journal of computer Assisted Learning*,21 (1).

- Dron, J., Bhattacharya, M.(2007).A Dialogue on E-Learning and Diversity: the Learning Management System vs the Personal Learning Environment t. In Richards(Ed.), Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education.
- Feinberg, D., S. (2004) Broadcast-Based communication in a programming Environment for Novices, Thesis, Electrical Engineering and computer Science Dept., Massachusetts Institute of Technology.
- Jaber, W. (2005). General teaching methods, their planning and educational applications. (I 2). Amman: Dar Al-Fikr.
- Khalifa, H. (2008). Signals of the second generation of the web. Personal e-learning environments, their characteristics and benefits. Riyadh Magazine. volume (146). Issue.(3)
- Margolis, M. (2011). Arduino Cookbook.First Edition .Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc.
- Mason, R. (2013). A Database Practicum for Teaching Database Administration and Software Development. Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice, 12, 159-168.
- Mason, R. (2013). A Database Practicum for Teaching Database Administration and Software Development. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 12, 159-168.
- Melhem, S. (2005). Measurement and evaluation in education and psychology. Amman: Dar Al Masirah for Publishing and Distribution.
- Metwally, S. (2008). The effect of an electronic training environment based on professional needs in developing the teaching competencies of science teachers in the State of Kuwait, *Journal of the Generation of Humanities and Social Sciences*, (42), 9_25.
- Michaud, C., (2007). Scratch is a programming Language for Kids, Elan so, (online), Retrieved April 10,2020, from: APA Style <http://www.elanso.com/ArticleModule/HaRbeTgVmNOVcUORRHIONONli.html>.

- Omar, I. (2013). The effectiveness of an electronic course in developing some object-oriented programming skills using the Visual Basic language for third year middle school students (unpublished master's thesis). Institute of Arab Research and Studies, Egypt.
- Saadeh, J. (2001). Formulating educational and educational objectives in all academic subjects. Cairo: Dar Al-Shorouk for Publishing and Distribution.
- Salah, W. (2017). The effectiveness of employing the mirrored classroom environment based on virtual laboratories in developing Arduino design and programming skills in the technology course for eleventh grade students (unpublished master's thesis), the Islamic University: Palestine