برنامج مقترح قائم على تطبيقات إنترنت الأشياء لتنمية بعض مهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

أ.م.د/ ناريمان جمعة إسماعيل
أستاذ المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم المساعد
كلية التربية - جامعة الزقازيق

د/ ولاء عاطف محمد كامل
مدرس المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم
كلية التربية - جامعة الزقازيق

سوزان جمال الدين محمد
معلم أول خبير علوم – إدارة هيا التعليمية
مدرب تكنولوجي معتمد بالأكاديمية المهنية للمعلمين
محافظة الشرقية

الملخص العربي:

هدف البحث الحالي إلى التعرف على فاعلية برنامج مقترح قائم على تطبيقات انترنت الأشياء لتنمية مهارات البرمجة لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي، حيث تكونت العينة الأساسية من عدد (٤٠) تلميذاً وتلميذةً من تلاميذ مدرسة مجمع هيا الرسمي للغات التابعة لإدارة هيا التعليمية بمديرية التربية والتعليم بالشرقية، اعتمد هذا البحث على المنهج الوصفي التحليلي والمنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي ذي المجموعة الواحدة، وكانت أدوات البحث اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي لمهارات البرمجة، وبطاقة ملاحظة لقياس الجانب الأدائي لمهارات البرمجة. بعد المعالجة التجريبية وتطبيق أدوات البحث قبليا وبعديا، والمعالجة الإحصائية بمجموعة من الأساليب الإحصائية، أسفرت النتائج عن وجود تأثير إيجابي كبير لاستخدام البرنامج المقترح القائم على تطبيقات إنترنت الأشياء في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة لدى تلاميذ مجموعة البحث، كما أشارت النتائج إلى حدوث تطور ملحوظ في مستوى الجوانب

الأدائية لمهارات البرمجة لدى تلاميذ مجموعة البحث، وأوصى البحث بإدراج تقنيات إنترنت الأشياء كجزء أساسي من المناهج الدراسية للمواد العلمية والتكنولوجية.

الكلمات المفتاحية: انترنت الأشياء - البرمجة – تطبيقات

A Proposed Program Based on Internet of Things (IoT) Applications to Develop Some Programming Skills Among Preparatory Stage Students

English Summary:

The aim of the current research was to identify the effectiveness of a proposed program based on Internet of Things (IoT) applications in developing programming skills among first-year preparatory students. The main sample consisted of 40 students from the Hehya Official Language School in Sharkia Governorate, Egypt. The study employed a descriptive-analytical approach alongside a quasi-experimental one-group design. The research tools included an achievement test to assess the cognitive aspects of programming skills and an observation checklist to evaluate the practical aspects.After implementing the experimental treatment and applying the research tools pre- and post-experiment, statistical analyses revealed a significant positive impact of the proposed IoT-based program on enhancing the cognitive dimensions of programming skills. Additionally, the results indicated notable progress in the practical aspects of programming skills among the students.The research recommended incorporating IoT technologies as a fundamental part of curricula in scientific and technological subjects.

Keywords: Internet of Things (IoT), programming, applications

مقدمة البحث:

شهد العالم في العقود الأخيرة تطورًا هائلًا في التكنولوجيا، مما أثر بشكل كبير على مختلف جوانب الحياة، لا سيما في مجال التعليم، فالتعلم يتحول تدريجيًا من الطرق التقليدية (مثل الكتب المدرسية) إلى أجهزة وتقنيات حديثة مثل الأجهزة اللوحية والهواتف الذكية، مما يجعل التعليم أسرع وأكثر توافقًا مع طبيعة الأجيال الجديدة التي تتبنى التكنولوجيا بشكل كبير، ويُعتبر إنترنت الأشياء (IoT) أحد الابتكارات التقنية التي فتحت آفاقًا جديدة لتحسين طرق التدريس وتنمية المهارات الأساسية للطلاب، ومنها مهارات البرمجة، التي أصبحت ضرورية لمواكبة التحولات الرقمية والتكنولوجية.

ويشمل إنترنت الأشياء كافة الأجهزة والمعدات التي تمتلك القدرة على الاتصال بشبكة الإنترنت، وجمع ومعالجة البيانات المستمدة من البيئة المحيطة بها، تعتمد هذه التقنية على حساسات مدمجة، ومعالجات، ووسائط اتصال، مما يجعلها قادرة على التفاعل مع الأجهزة الأخرى المرتبطة بها، واستقبال المعلومات منها. وتُعرف هذه الأجهزة بالأجهزة المتصلة أو الذكية، نظرًا لقدرتها على التفاعل والتواصل مع الشبكات والأجهزة الأخرى (بالعربي، ٢٠١٨)*.

فقد ظهرت تقنية إنترنت الأشياء لأول مرة في عام ٢٠٠٠، وشكلت قفزة نوعية في مجال تقنية المعلومات من خلال الانتقال من مفهوم "إنترنت الاتصال" إلى "إنترنت

* اتبعت الباحثة في التوثيق طريقة جمعية علم النفس الأمريكية الإصدار السابع.(APA.V.7)

الأشياء"، ومنذ ذلك الحين، أُدخلت هذه التقنية في العديد من المجالات، لا سيما في التعليم .(Alaklabi, 2019)

كما أوضح فريحات (٢٠١٦) أن إنترنت الأشياء يُعد وسيلة مبتكرة تُمكّن الإنسان من التحكم الفعّال في الأشياء المحيطة به بمرونة وسهولة، سواء من مسافة قريبة أو بعيدة، من خلال بروتوكولات الإنترنت. وفي هذا الإطار، يُمكن للإنسان أن يستفيد من التفاعلات الذكية بين الأجهزة المتصلة، بل وقد يصبح جزءًا من شبكة إنترنت الأشياء عند استخدامه أجهزة متصلة مثل النظارات أو الساعات الذكية، مما يدمج وجوده ضمن نظام شامل للأجهزة المترابطة، ويتيح له تجربة تفاعلية وتقنية متكاملة.

وتتميز تطبيقات إنترنت الأشياء بقدرتها على ربط الأجهزة الذكية عبر الإنترنت، مما يساهم في إنشاء بيئة تعليمية تفاعلية تُحفّز الطلاب على التفكير الإبداعي وحل المشكلات بطرق عملية. وقد أظهرت الدراسات أن دمج تقنيات إنترنت الأشياء في العملية التعليمية يُحسّن الأداء الأكاديمي، ويُعزز تنمية المهارات التقنية لدى الطلاب. على سبيل المثال، أشارت دراسة أجراها شاربلس وآخرون (Sharples et al., 2016) إلى أن تطبيقات إنترنت الأشياء تلعب دورًا مهمًا في زيادة التفاعل بين الطلاب والمعلمين، وتشجيع التعاون داخل البيئة التعليمية، كما أوضحت الدراسة أن هذه التقنيات تدعم تصميم تجارب تعليمية مخصصة، تُلبّي احتياجات الطلاب بشكل فردي من خلال التحليل الفوري للبيانات، بالإضافة إلى ذلك، ناقشت دراسة (Liu et al., 2021) دور منصات إنترنت الأشياء في التعليم، حيث أوضحت أن هذه المنصات تُوفر فرصًا لتصميم تجارب تعليمية مبتكرة تعتمد على التحليل الفوري للبيانات، ويساهم هذا في تعزيز التفكير الإبداعي ودعم التعلم الفردي لدى الطلاب.

وحسب دراسة الدهشان El-Dahshan (٢٠١٩) أظهرت تطبيقات إنترنت الأشياء العديد من الفوائد في قطاع التعليم، حيث ساعدت أعضاء هيئة التدريس والطلاب والمؤسسات التعليمية على تحسين جودة العملية التعليمية بطرق عملية وملموسة، مما أدى إلى زيادة كفاءتها، إلى جانب ذلك، ساهمت هذه التطبيقات في تخريج كوادر بشرية مؤهلة تلبي احتياجات التنمية والتطور الوطني.

إذ يشير دمج إنترنت الأشياء في البيئات التعليمية إلى تحول جذري في فلسفة التعليم وأهدافه، حيث يسهم هذا الفاعل الجديد في إحداث تغييرات جوهرية في طرق تصميم وتنفيذ المناهج الدراسية، بالإضافة إلى وسائل التدريس وأساليب التقييم. وتتمثل أبرز سمات هذه التحولات في أن إنترنت الأشياء يسهم في خلق بيئات تعليمية ذكية تُركّز على التفاعل المباشر بين جميع العناصر المعنية (الطلاب، الأجهزة الذكية، المواد التعليمية)، مما يحسن جودة العملية التعليمية.(Aldowah et al., 2017)

كما توفر الأجهزة المتصلة والبيئات الذكية راحة متزايدة للطلاب، من خلال تمكينهم من الوصول إلى المواد الدراسية في أي وقت ومكان. وبالإضافة إلى ذلك، تقلل هذه التقنيات من الأعباء الروتينية التي تواجه الأساتذة، مما يتيح لهم التركيز على دعم الطلاب وتعزيز تعلمهم. يتيح إنترنت الأشياء أيضًا تقنيات التعلم التكيفية التي تقدم محتوى مخصصًا يتناسب مع قدرات واحتياجات كل طالب، مما يجعل العملية التعليمية أكثر فعالية وشمولية.

علاوة على ذلك، يعزز هذا التحول ثقافة استخدام التكنولوجيا في التعليم، مما يجعل الطلاب أكثر استعدادًا لسوق العمل والاقتصاد الرقمي. كما أن التعليم سيصبح أكثر جذبًا للطلاب الذين يتعاملون بسهولة مع التكنولوجيا الحديثة، مما

يسهم في تعزيز انخراطهم التعليمي. في هذا السياق، سيتم إعادة تصميم المناهج لتكون أكثر توافقًا مع التقنيات الحديثة، مع التركيز على التطبيقات العملية والمهارات التكنولوجية. أخيرًا، ستُستخدم وسائل تقييم ذكية تعتمد على البيانات والتفاعل اللحظي بين الطلاب والمحتوى الرقمي، مما يمكّن من قياس الأداء بدقة أكبر، علاوة على ذلك، يمكن لتكنولوجيا إنترنت الأشياء أن تُمكّن المعلمين من تقديم تعليمات وإرشادات فردية مستمرة للطلاب، حيث تساعد في جمع بيانات دقيقة حول أداء الطلاب وتحديد أي منهم يحتاج إلى مزيد من الرعاية والاهتمام. كما يمكن أن تساهم هذه البيانات في تعديل أساليب التدريس والخطط الدراسية بشكل مستمر، بما يتماشى مع احتياجات الطلاب. من جهة أخرى، تتيح أجهزة الاستشعار القابلة للارتداء تتبع أنماط تخطيط القلب، مما يساعد على توجيه الطلاب لأنشطة معينة على أجهزتهم الخاصة. وبالتالي، تساهم هذه الأجهزة في إعادة توجيه انتباه الطلاب للأساتذة ورصد الأنشطة المعرفية لديهم، مما يعزز جودة العملية التعليمية ويساعد على تحسين التفاعل بين الطلاب والمعلمين.

بناءً على ما سبق، فإن تطبيقات إنترنت الأشياء ستساهم بشكل كبير في تعزيز تفاعل الطلاب مع الحلقات الدراسية عبر المنصات السحابية، مما يزيد من الأنشطة العلمية والتقييمات والمناقشات بين الطلاب وأساتذتهم، كما ستتيح للطلاب حضور الفصول الدراسية في أي وقت ومن أي مكان عبر أي جهاز، مما يوفر لهم مرونة أكبر في الحصول على المعرفة أينما وحينما ما يشاؤون، وستوفر هذه التطبيقات لأعضاء هيئة التدريس نفس الفوائد، حيث ستمكنهم من تقديم تجارب تعليمية أفضل لطلابهم ومشاركة تلك التجارب مع أفضل الخبراء في العالم في نفس التخصص، مما يسهم في بناء بيئة تعليمية تفاعلية وقوية (Mohammadian & Wittberg, 2024).

يمكن دمج تعلم إنترنت الأشياء في جميع جوانب الحياة اليومية، حيث إن كل شيء من حولنا أصبح مترابطًا، مما يجعل التعلم متاحًا في أي وقت ومن أي مكان. وهذا يساعد الطلاب في الوصول إلى مجموعة واسعة من المواد التعليمية، بالإضافة إلى أداء المهام التعليمية واستفسارهم عن المواضيع التي تهمهم. كما يمكنهم إرسال هذه الاستفسارات والحصول على ردود من الأساتذة، الذين يمكنهم بدورهم استقبال الملفات التعليمية من الطلاب وتعليق عليها وإعادتها إليهم. كذلك، يمكن للطلاب إجراء التقييمات عبر الإنترنت باستخدام أجهزتهم المحمولة المسجلة على النظام السحابي للمعهد أو الكلية، مما يتيح لهم إرسال التمارين وحلها وتقييمها من قبل المعلمين.(Abbasy & Quesada, 2017)

بالإضافة إلى ذلك، يمكن لتكنولوجيا إنترنت الأشياء تعزيز العلاقة بين الطالب والمعلم، حيث يمكن لكل طرف التواصل مع الآخر عبر التطبيقات دون الحاجة إلى مقابلة فعلية، في حال توفر الروبوتات المتخصصة، يمكن للمعلم أن يوجه الكتاب التعليمي أو الوسائل التعليمية للتحرك نحو الطلاب داخل المحاضرات، مما يسهم في تحسين تجربة التعلم.

في هذا السياق، أوضحت دراسة (Al-Qozani & Aleryani, 2018) أن انترنت الأشياء يساهم في تطوير كثير من الخدمات التعليمية داخل الجامعات، حيث يمكن تفعيل العديد من الابتكارات والميزات التي تعزز من جودة التعليم وتجعل العملية التعليمية أكثر تفاعلية ومرونة. ومن أبرز هذه المساهمات:

- **التعليم الذكي:** فالتعليم الذكي هو أسلوب حديث يختلف تمامًا عن الطريقة التقليدية في التدريس، يتيح للمعلم إضافة الكثير من القيمة للعملية التعليمية باستخدام الوسائل والأدوات الإلكترونية الحديثة، مما

يسمح للطلاب باختيار أدوات التعليم المساعدة من بين مجموعة واسعة من الخيارات، مما يعزز من تجربة التعلم.

- **الفصول الذكية:** وتمثل الفصول الذكية بيئات تعليمية شاملة تدمج التعلم والتعليم والتقييم بشكل مبتكر وفعّال. باستخدام إنترنت الأشياء، يتمكن المعلمون من التحكم في مكونات الفصول الذكية مثل الشاشات الرقمية والأجهزة المتصلة بالإنترنت، مما يتيح لهم إدارة التعلم الذكي بشكل فعال.
- **تجربة تعليمية أفضل:** حيث يقوم إنترنت الأشياء بتمكين التواصل بين الأجهزة (مثل تفاهم جهاز مع آخر) ما يوفر الوقت والجهد للمعلمين في إدارة الأجهزة المتصلة. هذه الإمكانية تسهم في تقديم تجربة تعليمية متميزة يمكن نقلها للطلاب، مما يعزز من فعالية التعلم.
- **إثبات الحضور:** باستخدام تقنيات مثل قارئ RFID أو الماسح الضوئي، يمكن إثبات حضور الطلاب بشكل آلي عبر تطبيقات سحابية مخصصة. هذا يساهم في توفير الوقت الذي كان يُضيع في تسجيل الحضور والانصراف، كما يتم إرسال تنبيهات تلقائية لأولياء الأمور عبر الرسائل النصية القصيرة حول حضور الطلاب وأدائهم.
- **زيادة مستوى الأمان:** مع تزايد عدد الطلاب، يصبح من الصعب على المؤسسات التعليمية الحفاظ على وسائل الأمان التقليدية. هنا يأتي دور تكنولوجيا إنترنت الأشياء، التي توفر حلولًا ذكية لمراقبة الطلاب أثناء الرحلات المدرسية ومراقبة أرجاء المؤسسة التعليمية بشكل فعال عن بُعد، مما يعزز الأمان الشخصي للطلاب.

- **خفض التكاليف:** تمثل نفقات التعليم جزءًا كبيرًا من ميزانيات الدول التي تعتمد التعليم كركيزة أساسية لبناء المستقبل. من خلال تطبيقات إنترنت الأشياء، يمكن تقليل النفقات عبر تحسين الاتصال التلقائي بين القطاعات التعليمية وأجهزتها، مما يساهم في المراقبة الدقيقة وتقليل التكاليف التشغيلية الإجمالية.

إن دمج هذه التطبيقات والتقنيات يسهم في تحسين التجربة التعليمية بشكل عام، مع تعزيز الكفاءة وتقليل التكاليف في الوقت نفسه، وفقًا لما تم ذكره، فقد أكدت العديد من الدراسات والأبحاث على أهمية إنترنت الأشياء بشكل عام، وتحديدًا في المجال التعليمي. على سبيل المثال، أشارت دراسة محمد عطية الحارثي (الحارثي، ٢٠١٤) إلى إمكانية تطبيق إنترنت الأشياء في المؤسسات التعليمية لتعزيز الاستفادة من هذه التقنية في التعليم. حيث تم دمجها مع نموذج "Campus" الذي يمثل الجامعات الذكية، مع توضيح كيفية دعم التعليم في المؤسسات التعليمية من خلال تمكين الطلاب والمعلمين والإداريين وغيرهم من التفاعل والاستكشاف داخل بيئة تعليمية ذكية.

تعد البرمجة من المهارات الأساسية التي يجب أن يتعلمها الطلاب في العصر الرقمي، حيث تساهم في تعزيز التفكير النقدي والمنطقي وتحفيز الإبداع لديهم، تعلم البرمجة يعزز التفكير المنطقي والتحليلي، حيث يتطلب حل المشكلات البرمجية تحديد خطوات دقيقة لحل المشكلة وتحليل النتائج، كما تعزز قدرة الطلاب على التفكير النقدي واتخاذ القرارات بناءً على البيانات.

إن البرمجة تعد الطلاب لمتطلبات العصر الرقمي، حيث توفر لهم الفرصة للتفاعل مع التكنولوجيا بشكل أفضل وتتيح لهم استخدام التطبيقات البرمجية لحل

المشكلات الحياتية، تعلم البرمجة في مرحلة مبكرة يساهم في فتح آفاق مهنية واسعة للطلاب، مثل تطوير البرمجيات، تحليل البيانات، وإنترنت الأشياء، وهو ما يتيح لهم المشاركة في سوق العمل المستقبلي الذي يعتمد بشكل متزايد على التكنولوجيا.

كذلك تساعد البرمجة في تعزيز مهارات حل المشكلات لدى الطلاب، حيث يتعلمون كيفية تقسيم المشكلات المعقدة إلى أجزاء أصغر يمكن معالجتها بشكل متتابع، هذه المهارة لا تقتصر على البرمجة فقط، بل تمتد إلى تطبيقات حياتية يومية، مما يسهم في قدرة الطلاب على التعامل مع التحديات المختلفة بشكل منظم وفعّال، تعلم البرمجة في المراحل المبكرة يعد الطلاب لمواجهة تحديات العصر الرقمي من خلال إكسابهم المهارات اللازمة للعمل في بيئات تعتمد على التقنية (Brescia & Gross, 2016).

في عصر يتسم بتطورات تكنولوجية هائلة، أصبح من الضروري تكامل أدوات التكنولوجيا الحديثة في التعليم. من بين هذه الأدوات المبتكرة، يبرز إنترنت الأشياء (IoT)، الذي يوفر فرصًا كبيرة لتحسين طرق التعلم وتنمية المهارات العملية لدى الطلاب، من بين المهارات التي يكتسبها الطلاب في ظل هذا التطور، تبرز مهارات البرمجة كأداة أساسية لمواكبة متطلبات العصر الرقمي والتكنولوجيا الحديثة.

تعد البرمجة اليوم من المهارات الأساسية التي يجب على الطلاب تعلمها، خصوصًا في المراحل التعليمية المبكرة مثل المرحلة الإعدادية، حيث تساهم البرمجة في تنمية التفكير الحاسوبي، أي القدرة على تحليل المشاكل وتصميم حلول منطقية باستخدام الكمبيوتر، كما تُعتبر البرمجة أداة أساسية لتنمية مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات، وهي مهارات حيوية للطلاب في المستقبل، من خلال تعلم

البرمجة، يتعلم الطلاب كيفية تقسيم المهام المعقدة إلى خطوات أصغر يمكن التعامل معها، مما يعزز من قدرتهم على التفكير التحليلي والإبداعي.

وعلى الرغم من أهمية البرمجة في التعليم، فإن هناك تحديات تواجه دمجها بشكل فعال في المناهج الدراسية، ومن أبرز هذه التحديات، نقص الأدوات التفاعلية التي تساعد الطلاب على تعلم البرمجة بطريقة ممتعة وفعالة، في هذا السياق، تظهر أهمية استخدام تطبيقات إنترنت الأشياء، التي توفر بيئة تعليمية تفاعلية تسهم في تحفيز الطلاب وتعزيز تفاعلهم مع المحتوى البرمجي.

هذا وترى الباحثة أنه في ظل التطور التكنولوجي الهائل الذي يشهده العالم، لم يعد التعليم مقتصرًا على الأساليب التقليدية، بل أصبح يتطلب تبني تقنيات حديثة مثل إنترنت الأشياء (IoT) التي أحدثت تحولًا جذريًا في التعليم. إذ توفر هذه التقنية بيئات تعليمية ذكية تعزز التفكير الإبداعي وتنمية المهارات الأساسية، مثل البرمجة التي أصبحت من ضروريات العصر الرقمي.

فبرغم التحديات المرتبطة بدمج البرمجة في المناهج الدراسية، فإن استخدام تقنيات إنترنت الأشياء يمثل حلًا مبتكرًا لدعم تعلم البرمجة بطرق ممتعة وتفاعلية. ومن هنا تأتي أهمية تطوير استراتيجيات تعليمية تعتمد على هذه التقنيات لتلبية احتياجات الطلاب المتزايدة وتعزيز جودة التعليم بما يواكب التطورات التكنولوجية.

لذا قامت الباحثة بتصميم برنامج تعليمي مقترح يعتمد على تطبيقات إنترنت الأشياء، والذي يهدف إلى تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الإعدادية، يهدف هذا البرنامج إلى توفير بيئة تعليمية تفاعلية باستخدام الأجهزة الذكية وتطبيقات إنترنت الأشياء، مما يتيح للطلاب التفاعل بشكل مباشر مع المحتوى التعليمي، إعداد

الطلاب للمتطلبات الرقمية العصرية من خلال اكتسابهم مهارات برمجية عملية تعزز من قدرتهم على التكيف مع التقنيات الحديثة.

ويسعى البحث الحالي إلى محاولة تقديم حلول مبتكرة للتغلب على التحديات التعليمية المتعلقة بتعليم البرمجة، مع التأكيد على دور التكنولوجيا الحديثة في تحسين جودة التعليم وتعزيز الانخراط التعليمي لدى الطلاب.

من خلال هذا البحث، سيتم استعراض الإطار النظري لإنترنت الأشياء وأثره في تحسين التعليم، بالإضافة إلى تقديم تفاصيل البرنامج المقترح وآلياته، مع تحليل النتائج المتوقعة من البرنامج ومدى تأثيره على الأداء الأكاديمي للطلاب وتنمية مهاراتهم البرمجية.

تحديد مشكلة البحث:

تحددت مشكلة البحث في ضعف مهارات البرمجة لدى طلاب الصف الأول الإعدادي وعدم قدرتهم على التطبيق العملي لهذه المهارات، وتمثل السؤال الرئيس فيما يلي:

كيف يمكن تنمية بعض مهارات البرمجة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي باستخدام برنامج مقترح قائم على إنترنت الأشياء؟

وتفرع من السؤال الرئيس، الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما مهارات البرمجة اللازم توفرها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

٢. ما صورة البرنامج المقترح القائم على إنترنت الأشياء لتنمية بعض مهارات البرمجة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟
٣. ما نموذج التصميم التعليمي المستخدم لبناء البرنامج القائم على تطبيقات انترنت الأشياء؟
٤. ما فاعلية برنامج مقترح قائم على إنترنت الأشياء في تنمية الجانب المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟
٥. ما فاعلية برنامج مقترح قائم على إنترنت الأشياء في تنمية الجانب الأدائي المرتبط بمهارات البرمجة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

١. تحديد مهارات البرمجة اللازم تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟
٢. تحديد معايير تصميم البرنامج القائم على تطبيقات انترنت الأشياء في تنمية مهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
٣. تحديد النموذج المستخدم لتصميم البرنامج القائم على تطبيقات انترنت الأشياء في تنمية مهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
٤. التعرف على فاعلية البرنامج القائم على تطبيقات انترنت الأشياء في تنمية الجانب المعرفي لمهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
٥. التعرف على فاعلية البرنامج القائم على تطبيقات انترنت الأشياء في تنمية الجانب الأدائي لمهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث الحالي في أنه قد يفيد كلا من:

❖ **بالنسبة للمعلمين:**

- مساعدة المعلمين في توفير حلول تعليمية مبتكرة تعتمد على تطبيقات إنترنت الأشياء لتعزيز استمرارية التعلم.
- مساعدة المعلمين من خلال تزويدهم بأدوات وتطبيقات قائمة على إنترنت الأشياء تُستخدم لتدريس العلوم، والهندسة، والتكنولوجيا.
- تدريب المعلمين على كيفية استخدام برنامج قائم على تطبيقات انترنت الأشياء بشكل علمي ومنهجي يستند إلى أسس ومعايير مقننة.
- مساعدة المعلمين على تدريس مهارات البرمجة وتوفير الكثير من المهارات والخبرات لدى المتعلمين باستخدام البرنامج القائم على تطبيقات انترنت الأشياء.
- معرفة كيفية تفعيل تطبيقات انترنت الأشياء في تدريس المناهج الدراسية.

❖ **بالنسبة لواضعي ومصممي المناهج التعليمية:**

- يقدم مقترحات لتطوير أساليب التدريس التي تعتمد على التكنولوجيا، مما يعزز التفاعل بين المعلمين والطلاب ويتيح بيئة تعلم تفاعلية وفعالة.
- توجيه نظر الموجهين ومصممي ومطوري مقررات الحاسب الآلي إلى أهمية توظيف برنامج قائم على تطبيقات انترنت الأشياء في تنمية مهارات البرمجة.

- يقدم مساهمة قيمة لمصممي ومطوري مقررات الحاسب الآلي من خلال الاستفادة من تطبيقات إنترنت الأشياء لابتكار أدوات تعليمية تتسم بالكفاءة، مما يعزز من قدرة التعليم على تلبية احتياجات الطلاب في بيئة تعليمية مرنة ومتطورة.

❖ **بالنسبة للباحثين:**

- إفادة الباحثين في استخدام برنامج قائم على تطبيقات انترنت الأشياء كبرنامج إلكتروني يساعد على تحقيق بعض الأهداف التعليمية في كافة التخصصات مع تحديد المهارات المراد تنميتها.
- يساهم البحث في إثراء الأدبيات العلمية حول كيفية استخدام تطبيقات إنترنت الأشياء في التعليم.
- إمكانية استفادة بعض الباحثين من أدوات البحث التي قامت الباحثة بإعدادها.

حدود البحث:

حدد البحث الحالي مجموعة من الحدود التي تؤطر دراسته وتحلل فاعلية البرنامج المقترح القائم على تطبيقات إنترنت الأشياء لتنمية مهارات البرمجة لدى طلبة المرحلة الإعدادية، وتتمثل هذه الحدود في الآتي:

١. الحدود البشرية: عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وعددهم ٤٠ تلميذ، وتم وضعهم في مجموعة تجريبية واحدة تتدرب باستخدام البرنامج القائم على تطبيقات انترنت الأشياء.
٢. الحدود الموضوعية: بعض مهارات البرمجة وتتمثل في برمجة الكائنات ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج كوسبيسس - CoSpaces Edu،

وهي (تحليل المشكلات، بناء التصميم، إضافة العناصر وتحليلها، إضافة الأكواد البرمجية، تصحيح الأخطاء).

٣. الحدود الزمانية: تم تطبيق البحث في الفصل الدراسي الثاني للعام ٢٠٢٣/٢٠٢٤، وذلك في الفترة من يوم الاثنين الموافق ٢٠٢٤/٢/١٩ م، وحتى يوم الاثنين الموافق ٢٠٢٤/٣/١٨ م.

٤. الحدود المكانية: مدرسة مجمع هيا الرسمي اللغات بمدينة هيا – محافظة الشرقية وذلك لإمكانيات عملية خاصة بتطبيق التجربة، سهولة الانتقال إليها لأنها موجودة في نفس المدينة التي تقيم بها الباحثة.

أدوات البحث ومواده:

تمثلت أدوات البحث ومواده فيما يلي: (إعداد الباحثة)

أولًا: أدوات جمع البيانات: وتتمثل في الآتي:

- قائمة مهارات برمجة الكائنات ثلاثية الأبعاد.
- قائمة معايير تصميم برنامج قائم على تطبيقات انترنت الأشياء.

ثانياً: مواد المعالجة وتتمثل في الآتي: (إعداد الباحثة)

- البرنامج المقترح القائم على تطبيقات إنترنت الأشياء.

ثالثاً: أدوات القياس وتتمثل في الآتي: (إعداد الباحثة)

- بطاقة ملاحظة لقياس الجانب الأدائي لمهارات برمجة الكائنات ثلاثية الأبعاد.
- الاختبار التحصيلي لقياس الجانب المعرفي لمهارات برمجة الكائنات ثلاثية الأبعاد.

متغيرات البحث:

- المتغير المستقل: وهو (البرنامج القائم على تطبيقات إنترنت الأشياء).
- المتغيرات التابعة: يشتمل البحث على متغير تابع، وهو مهارات برمجة الكائنات ثلاثية الأبعاد.

منهج البحث:

استخدم البحث الحالي مناهج البحث التالية:

- **المنهج الوصفي التحليلي:** لإيضاح الإطار النظري، والدراسات السابقة المتعلقة بالبحث، وبناء الأدوات، وتفسير النتائج، ومناقشتها.
- **المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي:** لدراسة فاعلية برنامج مقترح قائم على تطبيقات إنترنت الأشياء في تنمية مهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، يعتمد المنهج التجريبي على جمع البيانات وتحليلها لتحديد العلاقة بين المتغيرات المستقلة (البرنامج المقترح) والمتغيرات التابعة (مهارات البرمجة).

التصميم شبه التجريبي:

في البحث الحالي، تم تطبيق التصميم التجريبي باستخدام مجموعة واحدة (المجموعة التجريبية) لتقييم فاعلية البرنامج المقترح القائم على تطبيقات إنترنت الأشياء في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الإعدادية، وذلك نظرًا لطبيعة البحث، يتسم هذا التصميم بتحديد متغير مستقل وتجريبي (استخدام برنامج مقترح قائم على تطبيقات انترنت الاشياء مثل منصة نيربود) والمتغيرات التابعة (بعض مهارات البرمجة ومنها برمجة الكائنات ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج كوسبيسس - CoSpaces Edu).

جدول (١)

يوضح التصميم شبه التجريبي للبحث

المجموعة	القياس القبلي	المعالجة	القياس البعدي
المجموعة التجريبية	- اختبار معرفي للجوانب المعرفية المرتبطة بالبرمجة. - بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة.	**استخدام البرنامج المقترح القائم على تطبيقات إنترنت الأشياء.**	- اختبار معرفي للجوانب المعرفية المرتبطة بالبرمجة. - بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة.

فروض البحث:

في إطار البحث القائم على فاعلية برنامج مقترح قائم على تطبيقات إنترنت الأشياء لتنمية بعض مهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، يمكن اقتراح الفروض التالية التي يمكن اختبارها خلال البحث الحالي:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار المعرفي للجوانب المعرفية للبرمجة.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة.

إجراءات وخطوات البحث:

تم اتباع الخطوات التالية:

١. الاطلاع على المصادر العلمية والمراجع العربية والأجنبية، والأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوعات البحث الحالي لإعداد الإطار النظري.

٢. **للإجابة على السؤال الأول:** والذي ينص على: ما مهارات البرمجة اللازم توفرها لدى طلاب الصف الأول الإعدادي؟

تم اتخاذ الإجراءات التالية:

- إعداد قائمة المهارات الخاصة بمهارات برمجة الكائنات ثلاثية الأبعاد اللازم تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وعرضها على السادة المحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم، وتعديلها حتى الوصول إلى صورتها النهائية.

٣. **للإجابة على السؤال الثاني:** ما البرنامج المقترح القائم على إنترنت الأشياء لتنمية بعض مهارات البرمجة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

تم اتخاذ الإجراءات التالية:

- إعداد قائمة بمعايير تصميم البرنامج القائم على إنترنت الأشياء، وعرضها على السادة المحكمين، ووضعها في صورتها النهائية.
- تحديد الأهداف العامة والاجرائية للبرنامج، وعرضها على السادة المحكمين، ووضعها في صورتها النهائية.
- إعداد المحتوى وفقاً للمعالجة التجريبية المحددة، وإعداد السيناريو المقترح لإنتاج البرنامج وعرضه على السادة المحكمين والمتخصصين في تكنولوجيا التعليم، وإجراء التعديلات اللازمة.

٤. **وللإجابة على السؤال الثالث:** والذي نص على: " ما نموذج التصميم التعليمي المستخدم لبناء البرنامج القائم على تطبيقات انترنت الأشياء؟"

تم اتخاذ الإجراءات التالية:

- تم الإجابة عن هذا السؤال في الفصل الثالث إجراءات البحث وأدواته"، وتم سرد جميع خطوات التصميم التعليمي وفقاً لنموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٣)، مع إجراء بعد التعديلات عليه، والتي تتناسب مع طبيعة البحث الحالي.

٥. **وللإجابة على الأسئلة الرابع والخامس:** والتي نصت على:

- ما فاعلية برنامج مقترح قائم على إنترنت الأشياء في تنمية الجانب المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

- ما فاعلية برنامج مقترح قائم على إنترنت الأشياء في تنمية الجانب الأدائي المرتبط بمهارات البرمجة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

تم اتخاذ الإجراءات التالية:

- اختيار أفراد عينة البحث الأساسية.
- إعداد أدوات البحث المتمثلة في (الاختبار التحصيلي - بطاقة الملاحظة)، وعرضها على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم للتأكد من صلاحيتها للتطبيق، وإجراء التعديلات اللازمة، والتحقق من الصدق والثبات بها، ووضعها في صورتها النهائية.
- إجراء التجربة الاستطلاعية للبحث.
- تطبيق أدوات القياس قبليًا على أفراد المجموعة التجريبية.
- عمل جلسة تعريفية للتلاميذ (المجموعة التجريبية) لتعريفهم بتطبيقات إنترنت الأشياء، وكيفية استخدامها، وأهميتها.
- تصميم البرنامج الالكتروني المقترح وفقاً لنموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٣) للتصميم التعليمي.
- إجراء التجربة الأساسية للبحث (تنفيذ البرنامج المقترح على تلاميذ المجموعة التجريبية) وفقا للتصميم شبه التجريبي للبحث الحالي.
- تطبيق أدوات القياس بعدياً.
- رصد النتائج وإجراء المعالجة الإحصائية والتحليل الإحصائي للبيانات الناتجة عن التطبيقين.
- تحليل النتائج وتفسيرها في ضوء الدراسات والبحوث السابقة المرتبطة بمتغيرات البحث.
- تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها.

مصطلحات البحث:

في ضوء الاطلاع على الأبحاث والدراسات السابقة تم تعريف المصطلحات إجرائيًا كما يلي:

❖ **البرنامج المقترح القائم على تطبيقات إنترنت الأشياء (The proposed program based on Internet of Things applications):**

تعرفه الباحثة إجرائيًا بأنه: خطة منظمة متكاملة تتضمن محتوى تعليمي يتم تقديمه من خلال تطبيقات إنترنت الأشياء (IoT) المتمثلة في منصة نيربود (Nearpod)وتطبيقاتها المختلفة بهدف تنمية مهارات برمجة الكائنات ثلاثية الأبعاد لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، يسعى البرنامج إلى تحقيق ذلك من خلال تنفيذ مشاريع برمجية متنوعة تعتمد على أفكار خلاقة ومبتكرة.

❖ **تعريف إنترنت الأشياء (Internet of Things – IoT):**

يعرف Lee (2018) إنترنت الأشياء بأنه "نظام من الأجهزة المترابطة التي يمكنها التواصل مع بعضها البعض ومع الأنظمة المركزية عبر الإنترنت لجمع ومشاركة المعلومات وتحليلها واتخاذ الإجراءات المناسبة بناءً على هذه البيانات"، وقد تبنت الباحثة هذا التعريف الخاص بإنترنت الأشياء في البحث الحالي.

❖ **مهارات البرمجة (Programming Skills):**

عرفت الباحثة مهارات البرمجة إجرائيًا بأنها: مجموعة من القدرات التقنية والمعرفية التي تمكن المتعلم من كتابة وفهم وإدارة الأكواد البرمجية بفعالية

باستخدام لغة البرمجة بالكتل (Block Based Programming) على برنامج كوسبيسس - CoSpaces Edu، وتشمل هذه المهارات تحليل المشكلات، بناء التصميم، إضافة العناصر وتحليلها، إضافة الأكواد البرمجية، تصحيح الأخطاء، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلاميذ في الاختبار المعرفي وبطاقة الملاحظة المعدان لذلك.

الإطار النظري للبحث:

المحور الأول: انترنت الأشياء:

١. مفهوم انترنت الأشياء:

بدأت فكرة إنترنت الأشياء مع تطور المعالجات الدقيقة في السبعينات وظهور الحوسبة في كل مكان في الثمانينات، حيث قدم Weiser فكرة ربط الأجهزة الذكية في ١٩٩٩، استخدم كيفين أشتون (Kevin Ashton) مصطلح "إنترنت الأشياء" لأول مرة، للإشارة إلى شبكة تربط الأشياء اليومية، مما يتيح تبادل البيانات والتفاعل الذكي بينها دون تدخل بشري(Gómez et al., 2013)، ويهدف إنترنت الأشياء إلى دمج الأجهزة المادية مع الأنظمة المدمجة للتفاعل مع البشر ومع بعضها البعض دون تدخل بشري، معتمدًا على التطور السريع للتقنيات الأساسية، هذا النهج أتاح تطبيقات مبتكرة حسّنت جودة الحياة، مما زاد من اهتمام الباحثين والمطورين بتوسيع نطاق إنترنت الأشياء.(Xia et al., 2012)، فمن المتوقع أن يترك إنترنت الأشياء تأثيرًا بعيد المدى على التكنولوجيا والمجتمع، مضيفًا بُعدًا جديدًا للتواصل يشمل "أي شيء، في أي وقت، وفي أي مكان"، مما يُعزز تطبيقات أكثر ذكاءً واتصالًا عالميًا (الاتحاد الدولي للاتصالات، ٢٠١٨).

كما أشار الرشيدي (٢٠٢٢) إلى أن تقنية إنترنت الأشياء (IoT) تشمل الأجهزة التي تعمل عبر شبكة الإنترنت والتي تمتلك القدرة على جمع البيانات من البيئة المحيطة بها باستخدام مستشعرات ومعالجات ووسائط اتصال. تعرف هذه الأجهزة غالبًا بالأجهزة الذكية لأنها قادرة على التفاعل مع أجهزة أخرى من خلال ما يُعرف باتصال "آلة إلى آلة" (M2M). وعلى الرغم من إمكانية تدخل البشر في تهيئة هذه الأجهزة أو الوصول إلى البيانات التي تتيحها، إلا أن معظم العمليات تتم بشكل ذاتي دون الحاجة لتدخل بشري.

وقد أشارت الدراسات الحديثة في مجال الاتصالات عن بُعد إلى أن المستقبل القريب سيشهد ربط مليارات وربما تريليونات الأجهزة الذكية بالبيئة المحيطة، مما يتيح لها الاستشعار ومعالجة ونقل البيانات. هذا التطور، الذي يُعرف باسم "إنترنت الأشياء"، يعزز تطبيقات متنوعة مثل القياس الذكي، الصحة الإلكترونية، الخدمات اللوجستية، والأتمتة في المنازل والمصانع وحتى المؤسسات التعليمية كالمدارس والجامعات، ما يفتح آفاقًا واسعة للتطور التقني والاجتماعي. (Colitti et al., 2014)

وتعددت التعريفات المتعلقة بتقنية إنترنت الأشياء (IoT) فوفقًا لدراسة (Babu et al., 2017)، تُعرف بأنها شبكة من المكونات المادية أو "الأشياء" التي تُجمع وتبادل البيانات، مما يتيح التحكم عن بعد ويدعم التكامل بين العالم المادي والأنظمة الرقمية لتحسين كفاءة العمليات، بينما أشارت دراسة (Ben-Daya et al., 2019) بأنها شبكة تربط الأشياء المادية بأجهزة استشعار ومراقبة، سواء داخل المنشأة أو مع سلسلة التوريد، ما يعزز التتبع، تبادل المعلومات، والتخطيط الدقيق لكافة العمليات في الوقت الفعلي.

فإنترنت الأشياء يعتمد بشكل أساسي على التنسيق والتعاون بين أجهزة الاستشعار وتقنيات الاتصال لتحقيق أهداف مشتركة، يمكن اعتبارها رؤية تكنولوجية ذات تأثيرات كبيرة على المجتمع، حيث تشكل بنية تحتية مهمة لمجتمع المعلومات، تقدم إنترنت الأشياء خدمات متطورة تسهم في تحسين الأداء والكفاءة في مختلف المجالات، من خلال ربط الأشياء المادية والافتراضية باستخدام تقنيات المعلومات والاتصالات القابلة للتشغيل المتبادل.

٢. مبررات استخدام انترنت الأشياء في التعليم:

تعد تقنية إنترنت الأشياء في التعليم خياراً مهماً بسبب قدرتها على توفير بيئة مرنة للطلاب والمعلمين، حيث يمكنهم التفاعل والتعلم في أي وقت ومن أي مكان، تساعد في تعزيز التواصل الفعال وتبادل الموارد التعليمية عبر الإنترنت، كما تساهم في مواكبة التطورات التكنولوجية وتطبيقاتها في التعليم، مما يعزز من قدرة المؤسسات التعليمية على تقديم تعليم مبتكر ويواكب متطلبات اقتصاد المعرفة.

يؤكد الخبراء أن تقنية إنترنت الأشياء تمتلك القدرة على تحسين النظام التعليمي بطرق متعددة، مما يجعل التعلم أكثر تفاعلاً ومرونة، فضلاً عن حل المشكلات التي تواجه التعليم التقليدي، فقد أكدت دراسة (Xin et al., 2013) على دور تكنولوجيا إنترنت الأشياء في تحسين كفاءة العملية التعليمية من خلال توفير بيئات تفاعلية وغنية بالموارد، كما توفر تقنية إنترنت الأشياء إمكانية الوصول السهل إلى موارد التعلم الرقمية مثل الكتب المدرسية، وتحسن كفاءة الحضور باستخدام أجهزة ذكية تُسجل حضور الطلاب تلقائيًا، وأظهرت دراسة (Mengkun, 2013) أن تطبيقات إنترنت الأشياء تساهم في تحسين التواصل بين المعلمين والطلاب وتسهيل الوصول إلى المواد الدراسية عبر الأجهزة الذكية، فعلى سبيل المثال، يمكن أن

تدعم الطلاب الخجولين الذين يفضلون عدم التفاعل في الفصول الدراسية التقليدية، حيث تتيح جلسات التعلم عن بعد بيئة مريحة للتعلم، تسهم هذه الدراسات في دعم التوجهات التعليمية نحو استخدام التكنولوجيا الحديثة لتطوير بيئات تعلم أكثر تفاعلية ومرونة، وتتمثل أبرز تطبيقات إنترنت الأشياء في التعليم في عدة أدوات مبتكرة، تشتمل على التعلم التفاعلي، حيث يستخدم الفيديوهات والرسوم المتحركة لتعزيز التفاعل بين الطلاب والمعلمين، كما توجد أنظمة الأمن الذكي التي تستخدم أجهزة استشعار لمراقبة الطلاب وضمان الأمان داخل المدارس، بالإضافة إلى التطبيقات التعليمية مثل لوحات الملصقات الذكية والسبورات الذكية التي تتيح للطلاب إنشاء محتوى تفاعلي، السبورات الذكية التي تساهم في تقديم الدروس باستخدام عروض مرئية تفاعلية، مما يعزز التفاعل ويزيد من فهم الطلاب، الكتب الإلكترونية توفر سهولة حمل المناهج الدراسية على الأجهزة المحمولة، مما يساعد الطلاب على الوصول إلى المحتوى بسهولة، كما تلعب أجهزة استشعار درجة الحرارة دورًا مهمًا في تحسين بيئة التعلم من خلال ضبط درجات الحرارة في الفصول الدراسية، وأيضًا يُستخدم نظام الحضور الذكي الذي يعتمد على تقنيات الإنترنت لتسجيل الحضور بشكل دقيق وسريع.

إذ تعتبر تطبيقات إنترنت الأشياء في التعليم وسيلة مبتكرة لتطوير بيئات تعلم أكثر تفاعلية وآمنة وفعالة، من خلال تحسين التفاعل بين المعلمين والطلاب، وتوفير أدوات تكنولوجية حديثة، يمكن لهذه التطبيقات تعزيز مستوى التحصيل العلمي لدى الطلاب وتحقيق بيئة تعليمية مثالية تتماشى مع التطورات التكنولوجية الحديثة، لتحقيق أقصى استفادة في تحسين تجربة التعلم وتعزيز مهارات الطلاب.

تعقيب الباحثة على المحور الأول:

من خلال استعراض المفاهيم والمبررات المرتبطة بتقنية إنترنت الأشياء، يتضح أن هذه التقنية تُعد إحدى الركائز الأساسية في تطوير التعليم في عصر التكنولوجيا الحديثة، إذ أن أهمية إنترنت الأشياء في التعليم تكمن في قدرتها على توفير بيئة تعليمية ديناميكية ومتطورة تُلبي احتياجات الطلاب والمعلمين، وتُسهم في تحسين كفاءة النظام التعليمي بطرق متعددة.

أولاً: تُسهم تقنية إنترنت الأشياء في تعزيز تجربة التعلم من خلال توفير أدوات تفاعلية حديثة تُساعد الطلاب على فهم المحتوى الدراسي بطرق مبتكرة، فعلى سبيل المثال، استخدام السبورات الذكية والكتب الإلكترونية يجعل عملية التعليم أكثر جاذبية وكفاءة.

وهذه الأدوات لا تُسهم فقط في تسهيل الوصول إلى الموارد التعليمية، بل تُعزز كذلك من قدرات الطلاب التفاعلية، مما يُعمق من استيعابهم للمواد الدراسية.

ثانيًا: تُساعد تقنية إنترنت الأشياء في معالجة التحديات التقليدية التي تواجه المؤسسات التعليمية. فعلى سبيل المثال، أنظمة الحضور الذكية تُمكن المدارس والجامعات من تتبع الحضور بدقة وسرعة، مما يُقلل من الهدر الإداري ويُعزز من الانضباط. إضافة إلى ذلك، تُتيح تقنيات الأمن الذكي بيئة تعليمية أكثر أمانًا للطلاب من خلال مراقبة الأماكن باستخدام أجهزة استشعار حديثة.

ثالثًا: تسهم إنترنت الأشياء في تحسين التفاعل بين أطراف العملية التعليمية، حيث تعمل الأجهزة الذكية على تسهيل التواصل الفوري بين المعلمين والطلاب، مما يعزز التفاعل الشخصي والارتباط الأكاديمي. كما أن تطبيقات التعلم عن بعد القائمة على إنترنت الأشياء تُوفر بيئة تعليمية مريحة للطلاب الذين قد يواجهون تحديات في التفاعل ضمن الفصول التقليدية.

رابعًا: إن إنترنت الأشياء يُعزز التعليم الشخصي (Personalized Learning)، حيث تُتيح الأجهزة الذكية جمع البيانات حول أداء الطلاب وتحليلها لتقديم توصيات تعليمية مخصصة، مما يُعزز من مستوى التحصيل العلمي ويُساعد الطلاب على تحقيق إمكاناتهم الكاملة.

وأخيرًا، إن أهمية إنترنت الأشياء لا تقتصر على تحسين أداء الطلاب والمعلمين فقط، بل تمتد لتشمل المؤسسات التعليمية ككل، فهي تُسهم في زيادة كفاءة إدارة الموارد التعليمية، وتقليل التكلفة، وتسهيل صيانة المنشآت التعليمية من خلال أنظمة ذكية تُراقب استهلاك الطاقة ودرجات الحرارة.

وبناءً على ما سبق، يُمكن اعتبار إنترنت الأشياء تقنية جوهرية لتحقيق تحول رقمي شامل في التعليم، حيث تُوفر إمكانيات هائلة لتحسين جودة التعليم ومخرجاته. هذا التطور لا يعزز فقط كفاءة الأنظمة التعليمية، بل يُساهم كذلك في بناء بيئات تعلم مُستدامة تُواكب التطورات التكنولوجية العالمية.

المحور الثاني: مهارات البرمجة (Programming Skills):

١. مفهوم البرمجة:

تعد البرمجة من المهارات الأساسية في العصر الرقمي الحديث، حيث تلعب دورًا محوريًا في تمكين الأفراد من التفاعل مع التقدم التكنولوجي وتطوير حلول مبتكرة. تتعدد التعريفات التي تناولت مفهوم البرمجة ومهاراتها؛ فعلى سبيل المثال، يرى الغامدي (٢٠١٨) أن مهارات البرمجة هي "العملية التي يتم من خلالها كتابة التعليمات والأوامر بلغة برمجة معينة بحيث يمكن للحاسوب تنفيذها لتحقيق هدف أو حل مشكلة معينة". بينما تعرّفها دراسة عليوي وآخرون (٢٠١٩) بأنها "نشاط علمي

يهدف إلى تحويل الأفكار والحلول إلى تعليمات قابلة للتنفيذ بواسطة الحاسوب"، مشيرة إلى أنها تشمل تطوير الخوارزميات وتصميم البرامج في مجالات متعددة مثل الهندسة والتعليم والترفيه.

من جانب آخر، تعرف دراسة آل سعود (٢٠٢٠) البرمجة بأنها "القدرة على إنشاء وتطوير برمجيات من خلال كتابة سلسلة من التعليمات بلغة برمجة محددة"، مشيرة إلى أنها تشمل تصميم الخوارزميات، تصحيح الأخطاء، وتحسين الأداء. وفي تعريف الجهني (٢٠٢١)، تُعتبر البرمجة "عملية تصميم وتطوير مجموعة من التعليمات البرمجية لتوجيه الحاسوب لأداء مهام محددة"، حيث تُعد أداة أساسية في مجال التكنولوجيا تساهم في حل المشكلات وتبسيط العمليات.

بناءً على هذه التعريفات، يمكن القول إن مهارات البرمجة تشمل مجموعة من القدرات المتكاملة مثل التحليل، التصميم، التشفير، والتصحيح، وهي ضرورية للتفاعل الفعّال مع التكنولوجيا الحديثة وتطوير البرمجيات التي تخدم مختلف المجالات.

وتشير وزارة التربية والتعليم (٢٠٢٠) إلى أن البرمجة تضم لغات متعددة تصنف إلى لغات منخفضة المستوى قريبة من لغة الجهاز مثل لغة التجميع ولغة الآلة، ولغات عالية المستوى قريبة من لغة الإنسان مثل لغة البرمجة الإجرائية ولغة البرمجة بالكائنات، وتعد لغات البرمجة بالكائنات جزءًا من اللغات عالية المستوى، حيث تجمع البيانات مع الأوامر الخاصة تحت كائن واحد يُعطى اسماً معيناً، ولا تتطلب هذه اللغات من المبرمج كتابة البرنامج على شكل خطوات إجرائية محددة، بل يتم استخدام جهاز الفأرة لاختيار وتحريك وتجميع كائنات البرنامج. من الأمثلة على

هذه اللغات: لغة الفيجوال بيسك، ولغة++C ، ولغة الجافا، بالإضافة إلى العديد من اللغات الأخرى.

٢. أهمية تنمية مهارات البرمجة في التعليم:

أشارت العديد من الباحثين إلى أهمية تعليم البرمجة في تعزيز التفكير النقدي والإبداعي وتنمية مهارات حل المشكلات، مما يساعد في بناء مهارات عقلية وذهنية قوية، بالإضافة إلى كونها أساسًا لتطوير العديد من التقنيات الحديثة في مجالات مثل الذكاء الاصطناعي، أمن المعلومات، وتطوير البرمجيات، ووفقًا لدراسة من "مؤسسة كود"، يساهم تعلم البرمجة في تعزيز مهارات الرياضيات والتفكير المنطقي لدى الطلاب، كما أنها تُعد من الركائز الأساسية التي تُمكّن الطلاب من التكيف مع التطورات التكنولوجية الحديثة وتلبية متطلبات سوق العمل المستقبلي، وقد أجمعت العديد من الدراسات على أهمية تعزيز هذه المهارات، ومن بينها دراسة حسن وإسماعيل (٢٠١٧) التي أبرزت أهمية مهارات البرمجة من خلال عدة جوانب رئيسية، تشمل مراعاة الفروق الفردية فالبرمجة تتيح للطلاب التقدم وفقاً لسرعتهم الخاصة، مما يساعد على تلبية احتياجاتهم التعليمية المتنوعة وتعزيز التعلم الذاتي، التعبير عن الأفكار فالبرمجة تمكّن الطلاب من ترجمة أفكارهم إلى مشاريع حقيقية، مما يعزز قدراتهم الإبداعية ويطور مهارات التفكير النقدي لديهم، تنمية مهارات حل المشكلات حيث تعتمد البرمجة على تحليل المشكلات وتصميم حلول منهجية ومنطقية، مما يُساعد الطلاب في تعزيز مهاراتهم في التفكير التحليلي وحل المشكلات بشكل فعّال، ومن خلال هذه الجوانب، تُظهر البرمجة قدرتها على دعم التعلم الفردي وتنمية المهارات الأساسية التي يحتاجها الطلاب في عصر الثورة الرقمية.

ومن الجوانب الأخرى التي تُبرز أهمية البرمجة، قدرتها على تكوين اتجاهات إيجابية نحو المواد الدراسية، حيث يشعر الطلاب بالإحساس بالإنجاز عند حل المشكلات البرمجية، مما يعزز شعورهم بالتحدي ويزيد من حبهم للمواد الدراسية، كما أنها تعمل على تعزيز الاتجاهات الإيجابية نحو التعلم فتُشجّع الطلاب على التفاعل مع التحديات التعليمية بطريقة تحفزهم على مواصلة التعلم بشغف، مما يخلق بيئة تعليمية ممتعة ومثمرة، ذلك بالإضافة إلى أن اعتماد البرمجة على التفكير المنطقي والتتابع المنهجي للخطوات، يجعلها تساعد الطلاب على فهم المفاهيم الدراسية بعمق وتطوير قدراتهم الفكرية بشكل أكثر شمولاً.

وقد أوضحت دراسة (Doleck et al., 2017) أن تعلم البرمجة يُمكّن الطلاب من التعامل مع المشكلات المعقدة بشكل منظم وإبداعي، مما يساعدهم على التفكير التحليلي وتطوير حلول مبتكرة. كما أنها تُعدّ الطلاب بشكل أفضل لمواجهة التحديات المستقبلية في عصر رقمي يعتمد على التقنيات الحديثة، مثل الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات، كما أشارت دراسة (Statistics, 2021) إلى أن الوظائف التي تتطلب مهارات البرمجة تشهد تزايداً مستمراً، حيث يُتوقع أن يرتفع الطلب على المتخصصين في البرمجة بشكل كبير في المستقبل، يُعزى هذا النمو إلى التوسع السريع في المجالات التقنية والرقمية، التي تعتمد بشكل أساسي على البرمجة لتطوير الحلول التكنولوجية المبتكرة وتلبية احتياجات السوق المتغيرة.

وفي نفس الإطار أوصت العديد من الدراسات الحديثة بضرورة دمج البرمجة في المناهج التعليمية لتعزيز مهارات التفكير الحاسوبي والإبداع لدى الطلاب، ومن أبرز هذه الدراسات، دراسة العثماف والمواش (٢٠٢٠) التي أوصت بإدراج البرمجة بشكل أوسع في المناهج الدراسية مع التركيز على تقنيات التفاعل مثل سكراتش لجعل تعلم البرمجة ممتعًا وشيقًا، حيث أكدت نتائج الدراسة أن تدريس البرمجة باستخدام

سكراتش يعزز الدافعية الذاتية للطلاب بشكل ملحوظ، ودراسة العثمان وآخرون (٢٠٢٣) التي أوصت بضرورة تضمين البرمجة باستخدام سكراتش ضمن المناهج الدراسية، حيث أظهرت الدراسة أن هذه الطريقة فعالة في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي لدى الطلاب.

بناءً على ما سبق، اتضح أن تعلم البرمجة لا يعزز فقط المهارات التقنية، بل يمتد تأثيره إلى جوانب أخرى مثل التفكير النقدي والإبداعي، والتحليل المنطقي، مما يُمكّن الطلاب من مواكبة التطور التكنولوجي في العصر الحديث، وهذا يبرز أهمية تعلم البرمجة كمهارة أساسية يجب تضمينها في المناهج التعليمية في المراحل المبكرة لتطوير جيل قادر على التعامل مع تحديات المستقبل.

٣. الدراسات والادبيات السابقة التي اهتمت باستخدام تطبيقات وتقنيات لتنمية مهارات البرمجة:

أشارت دراسة الصاوي وآخرون (٢٠١٨) إلى وجود فاعلية في استخدام النظام الإلكتروني الذكي المقترح لتنمية مهارات البرمجة وحل المشكلات لدى طلاب المرحلة الإعدادية، مما يعكس أهمية استخدام التقنيات الحديثة في تعليم البرمجة، كما أوصت دراسة المالكي ومسلم (٢٠١٩) باستخدام الكتاب الإلكتروني بنمط الصورة المتحركة في تدريس البرمجة لطلاب الصف الأول الثانوي، حيث كان لذلك أثر إيجابي في تنمية مهارة برمجة الحاسب الآلي.

وفي سياق آخر، أظهرت دراسة محمد (٢٠٢٢) تأثيرًا إيجابيًا ذا دلالة إحصائية لاستخدام استراتيجية مقترحة تعتمد على تقنية ويب ٢.٠ في تطوير مهارات البرمجة ومهارات ما وراء المعرفة لدى معلمي مادة الكمبيوتر في المرحلة الإعدادية. تساهم هذه

الدراسة في تسليط الضوء على أهمية دمج تقنيات الإنترنت التفاعلية الحديثة مثل ويب ٢.٠ في تحسين تعلم البرمجة وتعزيز التفكير النقدي لدى المعلمين، مما يعكس تأثير هذه الأدوات في تطوير مهاراتهم الأكاديمية والمهنية في مجالات التكنولوجيا.

كما أظهرت دراسة سيد ومحمد (٢٠٢٢) أن استخدام استراتيجية خرائط التفكير أدى إلى تحسين مهارات البرمجة بلغة HTML وزيادة قدرة الطلاب على حل المشكلات في الصف الثاني الإعدادي. تُشير هذه النتائج إلى أن استراتيجية خرائط التفكير تسهم في تعزيز التفكير المنطقي وتنظيم الأفكار أثناء تعلم البرمجة. وفي دراسة مماثلة، أكدت دراسة المطيري ومحمد (٢٠٢٣) على أهمية بيئات التعلم الرقمية المتنوعة في تحسين التحصيل الدراسي والأداء العملي للطلاب، مما يسهم في تنمية مهارات البرمجة بطرق مبتكرة.

ومن جهة أخرى، أظهرت دراسة عمران وآخرون (٢٠٢٣) أن بيئة التعلم الإلكتروني المبنية على مدخل STEM (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات) لها تأثير إيجابي على تنمية مهارات البرمجة الشيئية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مما يعكس أهمية دمج التخصصات المختلفة في التعليم. كما توصلت دراسة أحمد وآخرون (٢٠٢٣) إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت البرمجة باستخدام الكتل، مما يعزز الفكرة بأن بيئات تعلم البرمجة القائمة على الكتل تساعد في تعزيز المهارات البرمجية والأداء التعليمي. وفي دراسة يوسف والحس (٢٠٢٤)، تم التأكيد على أن البرنامج التعليمي المبني على مدخل STEAM له تأثير كبير في تطوير قدرات البرمجة والتفكير الحاسوبي لدى الطلاب، مما يعزز التفكير النقدي ويحفز تطوير المهارات البرمجية.

تعقيب الباحثة على المحور الثاني:

يتضح من استعراض المحور الثاني أن مهارات البرمجة تمثل أحد العناصر الأساسية التي يجب تعزيزها في التعليم لمواكبة التطور الرقمي والاحتياج المتزايد للتكنولوجيا الحديثة، فقد أصبحت البرمجة مهارة ضرورية في القرن الحادي والعشرين، حيث تُسهم في إعداد الأفراد للتعامل مع التحديات التقنية المعاصرة وبناء مستقبل قائم على الابتكار.

أولاً: البرمجة ليست مجرد وسيلة لتطوير التطبيقات والبرامج، بل تُعد أداة تُعزز مهارات التفكير التحليلي والمنهجي لدى الطلاب. فقد أظهرت العديد من الدراسات، مثل دراسة حسن وإسماعيل (٢٠١٧)، أن تعلم البرمجة يعزز من مهارات التفكير الحاسوبي وحل المشكلات، وهما من المهارات الأساسية المطلوبة في سوق العمل الحديث.

ثانيًا: البرمجة تُوفر بيئة تعليمية شمولية ومرنة تتناسب مع احتياجات الطلاب المختلفة، حيث تُراعي الفروق الفردية من خلال السماح لكل طالب بالتعلم وفقاً لسرعته الخاصة، مما يُعزز من استقلاليتهم ويشجعهم على التعلم الذاتي.

ثالثًا: تُساهم البرمجة في تطوير مهارات عملية يحتاجها الطلاب للتأقلم مع متطلبات الثورة الرقمية، مثل مهارات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات وأمن المعلومات، وقد أكدت دراسة (Doleck et al., 2017) أن تعلم البرمجة يُهيئ الطلاب للتعامل مع المشكلات التقنية المستقبلية بشكل مبتكر وإبداعي.

رابعًا: تمتد أهمية البرمجة إلى تعزيز العلاقة بين الطالب والمواد الدراسية، حيث تخلق تجربة تعلم محفزة ومليئة بالتحديات التي تجعل الطلاب يشعرون بالإنجاز،

هذا الشعور يعزز الاتجاهات الإيجابية نحو التعليم بشكل عام ويزيد من تفاعل الطلاب مع المواد الدراسية، كما أوضحت دراسة سيد ومحمد (٢٠٢٢).

وأخيرًا، البرمجة ليست فقط مهارة تقنية، بل هي أساس للتعلم المتكامل الذي يدمج بين العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات والفنون (STEAM). استخدام هذه المدخلات التعليمية، كما ذكرت دراسة يوسف والحس (٢٠٢٤)، يعزز التفكير النقدي والإبداعي لدى الطلاب ويُمكنهم من تحويل الأفكار إلى مشاريع واقعية، مما يزيد من فرصهم في بناء مستقبل مهني ناجح.

وبناءً على ما سبق، فإن تنمية مهارات البرمجة في التعليم ليست خياراً، بل ضرورة حتمية لتطوير بيئات تعليمية ديناميكية ومواكبة للتحولات الرقمية. إدماج البرمجة بشكل أوسع في المناهج التعليمية، بدءاً من المراحل المبكرة، يُعد استثماراً في بناء جيل قادر على الابتكار وحل المشكلات وتلبية احتياجات سوق العمل المتغير.

الإجراءات المنهجية للبحث والتجربة الميدانية:

وتتمثل الإجراءات في الخطوات التالية:

أولًا: إعداد قائمة مهارات برمجة الكائنات ثلاثية الأبعاد:

تم التوصل إلى قائمة أولية بمهارات برمجة الكائنات ثلاثية الأبعاد، وتم صياغتها في عبارات سلوكية واضحة ومحددة يمكن قياسها وملاحظتها، وجاءت الأفعال في بداية كل عبارة في المصدر، وذلك تمهيداً لضبطها ووضعها في صورتها النهائية، وتم عرضها في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وبعد إجراء كافة التعديلات في ضوء آراء السادة المحكمين،

والتأكد من صدقها وثباتها، تم وضعها في صورتها النهائية، والتي اشتملت على (٥) مهارات رئيسة، ويندرج تحتها (٤٥) مؤشر أداء، وهي مهارة تحليل المشكلات (١٠) مؤشرات أداء، مهارة بناء التصميم (٦) مؤشرات أداء، مهارة إضافة العناصر وتحليلها (١٠) مؤشر أداء، مهارة إضافة الأكواد البر مجية (٩) مؤشرات أداء، مهارة تصحيح الأخطاء (١٠) مؤشرات أداء.

ثانيًا: إعداد قائمة معايير تصميم البرنامج المقترح:

في ضوء العرض السابق للدراسات التي تناولت المعايير الخاصة ببناء برامج التعلم الإلكترونية، تم إعداد قائمة مبدئية لمعايير تصميم برنامج قائم على تطبيقات انترنت الأشياء، وتم عرضها على مجموعة من الخبراء المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم للتأكد من صدق تلك القائمة وإجازتها للتطبيق وإجراء التعديلات اللازمة عليها، وفي ضوء ملاحظات وأراء السادة المحكمين على القائمة، تم الأخذ بتلك التعديلات في الاعتبار لتصل القائمة إلى شكلها النهائي بعد ثبوت إجازتها للتطبيق، وكان شكلها النهائي يتضمن عدد (٤) معايير و(٤٧) مؤشرًا في المجال التربوي والنفسي وعدد (٣) معايير و(١٣) مؤشرًا في مجال المعايير الخاصة بأسلوب التعلم وعدد (٥) معايير و(٢٨) مؤشرًا للأداء في المجال الفني.

ثالثًا: نموذج التصميم التعليمي المستخدم في البحث الحالي:

اتبعت الباحثة نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٣) للتصميم التعليمي، للقيام بتصميم البرنامج القائم على تطبيقات انترنت الأشياء، وذلك لعدة أسباب منها: أنه يمكن الاعتماد عليه في تصميم وبناء برامج التعلم الالكتروني لما يتمتع به من سهولة

وسلاسة وترتيب في معطياته، والتبادل بين عناصره، وبساطة تصميمه بما يتناسب مع طبيعة البحث الحالي.

ويتكون نموذج محمد عطية خميس للتصميم التعليمي من خمس مراحل هي كالتالي:

١. مرحلة التحليل.
٢. مرحلة التصميم.
٣. مرحلة الإنتاج والتطوير.
٤. مرحلة التقويم النهائي.
٥. مرحلة النشر والاستخدام.

وفيما يلي شرحاً للمراحل التي مر بها البحث وفقاً للنموذج السابق وبما يتناسب مع أهدافه:

١. **مرحلة التحليل:** يعتبر التحليل هو نقطة البدء في عملية التصميم التعليمي فهي البداية للمراحل التالية في عملية التصميم، وتتضمن هذه المرحلة عدة خطوات وهي (تحليل المشكلة وتقدير الحاجات، تحليل المهمات التعليمية، تحليل خصائص المتعلمين، السلوك المدخلي للمتعلمين، تحليل الموارد والقيود في البيئة التعليمية).
٢. **مرحلة التصميم:** تهدف هذه المرحلة إلى تحديد الشروط والمواصفات الخاصة بمصادر التعلم التي يجب أن يؤخذ بها عند تصميم وبناء برنامج قائم على تطبيقات انترنت الأشياء، بهدف تحقيق الأهداف التعليمية المرجوة، وتتكون تلك المرحلة من عدة خطوات هي (تصميم الأهداف

التعليمية وتحليلها، تصميم المحتوى وإستراتيجيات تنظيمه، تصميم أدوات القياس محكية المرجع، اختيار مصادر التعلم المتعددة، تصميم الإستراتيجية العامة للتعلم، تحديد طبيعة التفاعلات التعليمية).

٣. **مرحلة الإنتاج والتطوير:** في هذه المرحلة تم إجراء التالي: (إعداد السيناريوهات، الإنتاج الفعلي للبيئة، التقويم البنائي، الإخراج النهائي للبرنامج).

٤. **مرحلة التقويم النهائي:** وفي هذه المرحلة تم إجراء التالي: (الإعداد لأدوات التقويم (الاختبار التحصيلي، وبطاقة الملاحظة)، الاستخدام الميداني في مواقف حقيقية، تطبيق الأدوات، المعالجة الإحصائية، تحليل ومناقشة النتائج وتفسيرها، تحديد المراجعات المطلوبة).

٥. **مرحلة النشر والاستخدام:** وفي هذه المرحلة تم إجراء التالي:

- النشر: تم نشر البرنامج، وتوزيع الرابط والأكواد على التلاميذ.
- التبني: تم التجريب من خلال التجربة الاستطلاعية للبحث، وتم التأكد على منافعه وسهولة استخدامه.
- التنفيذ: تم تنفيذ البرنامج بالفعل.
- التوظيف والاستخدام: بعد إجراء كافة الخطوات السابقة تم بالفعل استخدام البرنامج في عملية التطبيق داخل التجربة الأساسية للبحث بعد أن أصبح جاهزًا بشكل كامل للاستخدام.
- التثبيت والدمج: تم تثبيت البرنامج، واستقراره كجزء من النشاط الاعتيادي.
- المتابعة المستمرة: تم إجراء متابعات مستمرة للبرنامج، وللمحتوى بأساليب عرضه المختلفة.

رابعًا: إعداد أدوات القياس:

- **إعداد الاختبار المعرفي:**

في ضوء الأهداف العامة والإجرائية، والمحتوى الالكتروني للبرنامج، تم إعداد وتصميم اختبار التحصيل المعرفي، وفي ضوء ذلك تم وضع الاختبار المعرفي في صورته الأولية، بحيث يغطي الجوانب المعرفية لمهارات برمجة الكائنات ثلاثية الأبعاد، وتم عرض الصورة الأولية للاختبار المعرفي على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، واشتمل الاختبار التحصيلي في صورته النهائية على (٥٠) مفردة من مفردات الاختيار من متعدد، وجاءت الدرجة النهائية للاختبار (٥٠) درجة، وتم تطبيقه في (٤٥) دقيقة.

- **بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي للمهارات:**

تم إعداد بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات برمجة الكائنات ثلاثية الأبعاد، وللتأكد من صدق بطاقة الملاحظة تم عرضها في صورتها الأولية على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وبعد الانتهاء من ضبط بطاقة الملاحظة اشتملت البطاقة في صورتها النهائية على (٥) مهارات رئيسة، و (٤٥) مؤشر أداء فرعي، وأصبحت الدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة (٩٠) درجة.

إجراءات التجربة الميدانية الأساسية للبحث:

تم إجراء التجربة في ٣٠ يوم بما في ذلك أيام الإجازات والعطلات الرسمية، في الفترة من (٢٠٢٤/٩/٢٥) إلى (٢٠٢٤/١٠/٢٥) وذلك في الفصل الدراسي الأول لعام ٢٠٢٤ /٢٠٢٥، وذلك وفق الإجراءات التالية:

أولًا: تطبيق الأدوات قبلياً:

قبل بدء عينة البحث في استخدام البرنامج المقترح القائم على تطبيقات انترنت الأشياء تم (تطبيق الاختبار التحصيلي (الكترونيًا) – بطاقة الملاحظة) يوم الأحد الموافق (٢٠٢٤/٢/١٨)، على عينة البحث، وبعد الانتهاء من تطبيق أدوات البحث قبلياً على عينة البحث، وقد تم إجراء كافة الاحتياطات اللازمة للاختبار مثل الهدوء داخل المعمل أثناء الاختبار، والالتزام بالتعليمات قبل البدء في الإجابة على الأسئلة، وعقب انتهاء التلاميذ من الإجابة تم رصد الدرجات، تمهيدًا لإجراء المعالجات الإحصائية.

ثانيًا: تنفيذ تجربة البحث:

تم تنفيذ التجربة بإجراء مقابلة تحضيرية مع التلاميذ، تنفيذ التجربة الأساسية للبحث، تم تنفيذ التجربة الأساسية للبحث خلال الفترة من يوم الاثنين الموافق ١٩/٢/٢٠٢٤ م، وحتى يوم الاثنين الموافق ١٨/٣/٢٠٢٤ م.

ثالثًا: تطبيق الأدوات بعدياً:

بعد انتهاء الفترة المحددة لتنفيذ التجربة الأساسية بالبرنامج المقترح القائم على انترنت الأشياء، تم التطبيق البعدي لأدوات البحث: (الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة) يوم الأربعاء الموافق ٢٠/٣/٢٠٢٤ م على عينة البحث، وبعد الانتهاء من تطبيق أدوات البحث بعدياً على عينة البحث تم رصد الدرجات تمهيدًا لإجراء المعالجات الإحصائية.

الأساليب الإحصائية المستخدمة: تم استخدام الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS ver.27 في إجراء التحليلات الإحصائية، والأساليب المستخدمة البحث الحالي هي:

- معادلة كوبر Cooper لإيجاد نسب الاتفاق بين المحكمين.
- أسلوب الفا كرونباخ، والتجزئة النصفية واعادة التطبيق لحساب ثبات الأدوات.
- معامل ارتباط بيرسون Pearson لحساب الاتساق الداخلي للأدوات.
- معاملات السهولة والصعوبة والتمييز للتحقق من الخصائص السيكومترية للاختبار.
- اختبار "ت" للمجموعات المرتبطة t-test.
- مقياس حجم التأثير لبيان قوة تأثير المعالجة التجريبية على المتغيرات التابعة.
- نسبة الكسب المعدلة لبلاك Blake لبيان مدى فاعلية المتغير المستقل على المتغيرات التابعة.

نتائج البحث ومناقشتها وتوصياته ومقترحاته:

❖ الإجابة عن السؤال الفرعي الأول:

للإجابة عن السؤال الفرعي الأول من أسئلة البحث، والذي نص على:

" ما مهارات البرمجة اللازم توفرها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟".

تم الإجابة عن هذا السؤال في الفصل الثالث إجراءات البحث وأدواته"، وتم سرد جميع خطوات إعداد قائمة مهارات مهارات البرمجة اللازم توفرها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، والتي تكونت في صورتها النهائية من (٥) مهارات رئيسة، و (٤٥) مؤشر أداء فرعي.

❖ الإجابة عن السؤال الفرعي الثاني:

للإجابة عن السؤال الفرعي الثاني من أسئلة البحث، والذي نص على:

" ما البرنامج المقترح القائم على إنترنت الأشياء لتنمية بعض مهارات البرمجة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟".

تم الإجابة عن هذا السؤال في الفصل الثالث إجراءات البحث وأدواته"، وتم سرد جميع خطوات إعداد قائمة معايير تصميم البرنامج المقترح القائم على إنترنت الأشياء، والتي تكونت في صورتها النهائية (٣) مجالات رئيسة، عدد (٤) معايير و(٤٧) مؤشرًا في المجال التربوي والنفسي وعدد (٣) معايير و(١٣) مؤشرًا في مجال المعايير الخاصة بأسلوب التعلم وعدد (٥) معايير و(٢٨) مؤشرًا للأداء في المجال الفني.

❖ الإجابة عن السؤال الفرعي الثالث:

للإجابة عن السؤال الفرعي الثالث من أسئلة البحث، والذي نص على: " ما نموذج التصميم التعليمي المستخدم لبناء البرنامج القائم على تطبيقات انترنت الأشياء؟".

تم الإجابة عن هذا السؤال في الفصل الثالث إجراءات البحث وأدواته"، وتم سرد جميع خطوات التصميم التعليمي وفقاً لنموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٣)، مع إجراء بعض التعديلات عليه، والتي تتناسب مع طبيعة البحث الحالي.

❖ الإجابة عن السؤال الفرعي الرابع:

للإجابة عن السؤال الفرعي الرابع من أسئلة البحث، والذي نص على:

" ما فاعلية برنامج مقترح قائم على إنترنت الأشياء في تنمية الجانب المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟".

وللإجابة على هذا السؤال تم اختبار صحة الفرض الأول من فروض البحث، والذي نص على أنه: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار المعرفي للجوانب المعرفية للبرمجة."، ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية لنتائج التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار المعرفي للمجموعة التجريبية، وتم حساب ما يلي:

- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات معلمي التعليم العام المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي للجانب المعرفي.
- قيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي في الاختبار ودرجة الحرية.

جدول (٢)

يبين المتوسطات الحسابية ومتوسط الفرق بين درجات التلاميذ قبل التجريب وبعده وقيمة " ت " ومستوي دلالتها بين التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار المعرفي للجوانب المعرفية لمهارات البر مجة

التطبيق	عدد التلاميذ (ن)	المتوسط الحسابي (م)	متوسط الفرق بين التطبيقين $\bar{ف}$	الانحراف المعياري (ع)	درجات الحرية (د.ح)	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (ت) الجدولية	الدلالة	قيمة η^2	قيمة D	حجم التأثير
القبلي	٤٠	٢٥.١٠	٥٣.٧٥	٣.٥٦٥	٣٩	٦٩.٤٨٤	٢.٠٢٣	دالة عند مستوى ٠.٠٥	٠.٩٦٨	١٠.٩٨٦	كبير
البعدي	٤٠	٧٨.٨٥		٣.٠٨٥							

يتضح من الجدول (٢) ما يلي:

ارتفاع متوسط درجات التطبيق البعدي عن متوسط درجات التطبيق القبلي لتلاميذ مجموعة البحث في الاختبار المعرفي للجوانب المعرفية لمهارات البر مجة، حيث حصل التلاميذ في التطبيق القبلي على متوسط (٢٥.١٠) بانحراف معياري قدره (٣.٥٦٥)، وفي التطبيق البعدي على متوسط (٧٨.٨٥) بانحراف معياري قدره (٣.٠٨٥)، كما بلغ متوسط الفرق بين التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار المعرفي للجوانب المعرفية لمهارات البر مجة (٥٣.٧٥) درجة، وقيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين

متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار المعرفي للجوانب المعرفية لمهارات البرمجة والتي بلغت (٦٩.٤٨٤) أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي بلغت (٢.٠٢٣) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بدرجة حرية (٣٩)؛ وهذا يعني وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار المعرفي للجوانب المعرفية لمهارات البرمجة لصالح التطبيق البعدي، وقيمة مربع آيتا (η^2) "للاختبار المعرفي للجوانب المعرفية لمهارات البرمجة "هي (٠.٩٦٨) وهذا يعني أن نسبة (٩٦.٨٪) من التباين الحادث في مستوىالجوانب المعرفية لمهارات البرمجة (المتغير التابع) يرجع إلى استخدام البرنامج المقترح القائم علي تطبيقات إنترنت الأشياء(المتغير المستقل)، كما أن قيمة (d)بلغت(١٠.٩٨٦) وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل حيث أنها اكبر (٠.٨).

وهذا ما يشير إلى أنه قد حدث نمو واضح ودال في التطبيق البعدي عن التطبيق القبلي للاختبار المعرفي للجوانب المعرفية لمهارات البرمجة؛ مما يشير الى ارتفاع مستوى الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة لدى تلاميذ مجموعة البحث، وذلك نتيجة لاستخدام البرنامج المقترح القائم على تطبيقات إنترنت الأشياء.

ويعنى هذا رفض الفرض الأول من فروض البحث، وقبول الفرض البديل الذي يشير إلى أنه حدث نمو واضح ودال في مستوى الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة لدى تلاميذ مجموعة البحث.

وقد تم تطوير برنامج تعليمي يعتمد على تطبيقات إنترنت الأشياء بهدف تنمية الجوانب المعرفية المرتبطة بالبرمجة لدى طلاب المرحلة الإعدادية، ولقياس فاعلية هذا

البرنامج، تم استخدام نسبة الكسب المعدل لبلاك Blake كأداة لتقييم مدى التحسن في الجوانب المعرفية، وقد جاءت النتائج كما يوضحها الجدول (٣):

جدول (٣)

معدل الكسب لبلاكBlake ودلالتها على تنمية الجوانب المعرفية

للبرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

المتغير	النهاية العظمى	المتوسط القبلي	المتوسط البعدي	قيمة معدل الكسب المحسوبة	دلالتها
الجوانب المعرفية للبرمجة	١٠٠	٢٥.١٠	٧٨.٨٥	١.٢٥٥	مقبولة

يتضح من الجدول (٣) أن:

أظهرت نتائج البحث أن البرنامج المقترح القائم على تطبيقات إنترنت الأشياء يتميز بفاعلية كبيرة في تنمية الجوانب المعرفية للبرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، حيث بلغ معدل الكسب المعدل وفقًا لمعادلة بلاك (١.٢٥٥). تُعد هذه النسبة مقبولة وتؤكد فاعلية البرنامج المقترح في تحقيق الأهداف المعرفية للبرمجة لدى عينة البحث.

❖ الإجابة عن السؤال الفرعي الخامس:

للإجابة عن السؤال الفرعي الخامس من أسئلة البحث، والذي نص على:

" ما فاعلية برنامج مقترح قائم على إنترنت الأشياء في تنمية الجانب الأدائي المرتبط بمهارات البرمجة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟".

وللإجابة على هذا السؤال تم اختبار صحة الفرض الأول من فروض البحث، والذي نص على أنه: " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة." ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية لنتائج التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة للمجموعة التجريبية، وتم حساب ما يلي:

- قيمة (ت) لمتوسطين مرتبطين ومدى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لتلاميذ مجموعة البحث في بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة، وجدول (٤) يوضح ذلك:

جدول (٤)

يبين المتوسطات الحسابية ومتوسط الفرق بين درجات التلاميذ قبل التجريب وبعده وقيمة " ت " ومستوي دلالتها بين التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة

التطبيق	عدد التلاميذ (ن)	المتوسط الحسابي (م)	متوسط الفرق بين التطبيقين $\bar{ف}$	الانحراف المعياري (ع)	درجات الحرية (د.ح)	قيمة (ت)		الدلالة	قيمة η^2	قيمة d	حجم التأثير
						المحسوبة	الجدولية				
القبلي	٤٠	٦.٦٠	٦٧.١٨	١.٨٢٣	٣٩	١٤٦.٥٤٩	٢.٠٢٣	دالة عند مستوى ٠.٠٥	٠.٩٩٣	٢٣.١٧١	كبير
البعدي	٤٠	٧٣.٧٨		٢.٠٨٢							

يتضح من الجدول (٤) ما يلي:

ارتفاع متوسط درجات التطبيق البعدي عن متوسط درجات التطبيق القبلي لتلاميذ مجموعة البحث في بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة ، حيث حصل التلاميذ في التطبيق القبلي على متوسط (٦.٦٠) بانحراف معياري قدره (١.٨٢٣)، وفي التطبيق البعدي على متوسط (٧٣.٧٨) بانحراف معياري قدره (٢.٠٨٢)، كما بلغ متوسط الفرق بين التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة (٦٧.١٨) درجة، وقيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين

متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة والتي بلغت (١٤٦.٥٤٩) أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي بلغت (٢.٠٢٣) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بدرجة حرية (٣٩)؛ وهذا يعني وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة لصالح التطبيق البعدي، وقيمة مربع آيتا (η^2) " لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة " هي (٠.٩٩٣) وهذا يعني أن نسبة (٩٩.٣٪) من التباين الحادث في مستوى الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة (المتغير التابع) يرجع إلى استخدام البرنامج المقترح القائم علي تطبيقات إنترنت الأشياء(المتغير المستقل)، كما أن قيمة (d) بلغت(٢٣.١٧١) وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل.

وهذا ما يشير إلى أنه قد حدث نمو واضح ودال في التطبيق البعدي عن التطبيق القبلي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة؛ مما يشير الى ارتفاع مستوى الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة لدى تلاميذ مجموعة البحث، وذلك نتيجة لاستخدام البرنامج المقترح القائم على تطبيقات إنترنت الأشياء.

ويعنى هذا رفض الفرض الثالث من فروض البحث، وقبول الفرض البديل الذي يشير إلى أنه حدث نمو واضح ودال في مستوى الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة لدى تلاميذ مجموعة البحث.

تفسير النتائج ومناقشتها:

تشير النتائج إلى وجود تأثير إيجابي كبير لاستخدام البرنامج المقترح القائم على تطبيقات إنترنت الأشياء في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة لدى تلاميذ مجموعة البحث، ارتفاع متوسط درجات التلاميذ في التطبيق البعدي (٧٨.٨٥) مقارنة بالتطبيق القبلي (٢٥.١٠)، مع فرق متوسط بلغ (٥٣.٧٥)، يؤكد حدوث تحسن كبير في مستوى الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة. كما أن قيمة (ت) المحسوبة (٦٩.٤٨٤)، التي تفوق بكثير القيمة الجدولية (٢.٠٢٣) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٣٩)، تثبت وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي.

نسبة التباين المفسرة، وفقًا لقيمة مربع آيتا (٩٦.٨٪)، تعكس أن التحسن في مستوى الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة يعود بشكل أساسي إلى تأثير البرنامج المقترح. بالإضافة إلى ذلك، قيمة (d) التي بلغت (١٠.٩٨٦) تشير إلى حجم تأثير كبير جدًا، مما يعزز فعالية البرنامج في تحسين مهارات البرمجة.

هذا النمو الواضح في التطبيق البعدي مقارنة بالتطبيق القبلي يعكس نجاح البرنامج في رفع مستوى الجوانب المعرفية لدى التلاميذ، مما يؤكد أهمية دمج تطبيقات إنترنت الأشياء في العملية التعليمية لتطوير مهارات البرمجة.

بناءً على هذه النتائج، يمكن القول إن البرنامج المقترح ساهم بشكل فعال في تطوير مهارات البرمجة لدى الطلاب من خلال تقديم محتوى تفاعلي يركز على الجوانب المعرفية للبرمجة. هذه النتائج تعكس أهمية الاستفادة من التقنيات الحديثة، مثل تطبيقات إنترنت الأشياء، في تصميم البرامج التعليمية لتعزيز

مستويات التعلم وتحقيق نتائج إيجابية ملموسة، النتائج تدعم اعتماد برامج تعليمية مشابهة لتعزيز مستويات الطلاب في مهارات الحوسبة والتكنولوجيا.

كما تشير النتائج إلى حدوث تطور ملحوظ في مستوى الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة لدى تلاميذ مجموعة البحث بعد تطبيق البرنامج المقترح القائم على تطبيقات إنترنت الأشياء. ارتفاع متوسط درجات التطبيق البعدي (٧٣.٧٨) مقارنة بالتطبيق القبلي (٦.٦٠)، بفارق متوسط بلغ (٦٧.١٨)، يوضح النمو الكبير الذي طرأ على الأداء العملي للطلاب.

قيمة (ت) المحسوبة (١٤٦.٥٤٩)، التي تتجاوز بكثير القيمة الجدولية (٢.٠٢٣) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٣٩)، تثبت وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي. بالإضافة إلى ذلك، قيمة مربع آيتا (٠.٩٩٣) تشير إلى أن ٩٩.٣٪ من التحسن في مستوى الجوانب الأدائية يعود إلى تأثير البرنامج المقترح، مما يدل على فاعليته العالية، علاوة على ذلك، قيمة (d) البالغة (٢٣.١٧١) تُعبّر عن حجم تأثير كبير جدًا للبرنامج المقترح على الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة، مما يعزز من أهمية هذا البرنامج كأداة تعليمية فعالة.

النتائج تعني رفض الفرض الثالث من فروض البحث الذي ينص على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التطبيقين القبلي والبعدي، وقبول الفرض البديل الذي يشير إلى وجود نمو واضح ودال في مستوى الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة لصالح التطبيق البعدي.

يمكن تفسير هذه النتائج بأن البرنامج القائم على تطبيقات إنترنت الأشياء قد وفر بيئة تعليمية عملية وتفاعلية ساعدت الطلاب على تطبيق مهارات البرمجة بشكل

عملي، مما عزز من أدائهم في هذا الجانب، وتشير هذه النتائج إلى أهمية دمج تطبيقات إنترنت الأشياء في المناهج الدراسية لتطوير الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة لدى الطلاب، مما يُعد خطوة فعالة في تحسين جودة التعليم التقني والعملي.

كذلك يمكن استنتاج أن تطبيقات إنترنت الأشياء مثل منصة نيربود تعزز القدرة على تعلم البرمجة من خلال التفاعل مع البيئة الرقمية واستخدام أدوات تكنولوجية مبتكرة. كما أن الأنشطة العملية التي تم تنفيذها عبر المنصة ساعدت الطلاب في تطوير مهارات التفكير البرمجي من خلال تطبيق الأفكار النظرية على أرض الواقع.

بالإضافة إلى ذلك لاحظت الباحثة زيادة في دافعية الطلاب تجاه تعلم البرمجة. أظهرت الاستبيانات أن الطلاب الذين استخدموا منصة نيربود أبدوا مزيدًا من الرغبة في مواصلة تعلم البرمجة وشاركوا بنشاط في الدروس.

ويمكن تفسير ذلك بأن منصة نيربود توفر بيئة تعليمية مرنة وجذابة تمكن الطلاب من التفاعل مع الدروس بطرق مختلفة، مما يخلق شعورًا بالإنجاز والتحفيز المستمر. وعندما يشعر الطلاب بأنهم يحققون تقدمًا فعليًا من خلال تقنيات حديثة، يزداد دافعهم لتعلم المزيد.

أظهرت النتائج أن تطبيقات إنترنت الأشياء مثل منصة نيربود تلعب دورًا كبيرًا في تحسين مهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الإعدادية. التفاعل مع البيئة الرقمية يمنح الطلاب الفرصة لتطبيق ما تعلموه في مواقف عملية، مما يعزز فهمهم للبرمجة. بالإضافة إلى ذلك، يساهم استخدام هذه الأدوات في تحفيز الطلاب وزيادة دافعيتهم، وهو ما يعكس أهمية دمج التكنولوجيا الحديثة في التعليم.

مناقشة النتائج:

أظهرت النتائج تحسنًا ملحوظًا في مستوى مهارات البرمجة لدى التلاميذ الذين شاركوا في البرنامج، وقد تجلى هذا التحسن في عدة جوانب، من بينها:

- **فهم أساسيات البرمجة** :مثل الأوامر، الحلقات الشرطية، والمتغيرات، مما يشير إلى أن التلاميذ اكتسبوا قاعدة معرفية قوية تُعدّ أساسًا لفهم البرمجة بشكل أعمق.
- **تطبيق البرمجة العملية** :كتابة أكواد برمجية بسيطة لإنشاء كائنات وعناصر ثلاثية الأبعاد، وهو ما يعكس قدرة التلاميذ على ترجمة المفاهيم النظرية إلى تطبيقات عملية.
- **تصحيح الأخطاء البرمجية** :حيث تطورت مهارات التلاميذ في اكتشاف الأخطاء البرمجية وإصلاحها، مما يُظهر تقدماً في التفكير التحليلي والتفكير الحاسوبي لديهم.

هذا، وترى الباحثة أن هذه النتائج ترجع إلى عدة أسباب يمكن تناولها كالآتي:

يمكن إرجاع النتائج الإيجابية لتنمية الجانب المعرفي لمهارات البرمجة لدى التلاميذ إلى تصميم البرنامج القائم على استخدام تطبيقات إنترنت الأشياء بأسلوب تفاعلي جذاب وفعال، مما ساهم في تسهيل فهم المفاهيم البرمجية وتعزيز التعلم العميق. ويتضح ذلك من خلال:

- **التصميم التربوي المتكامل: حيث** تضمن البرنامج محتوى تعليمي مُنظم ومرتب بأسلوب منطقي، مما ساعد على تعزيز التركيز والتفاعل لدى

التلاميذ، وقد أثبتت دراسة الصاوي وآخرون (٢٠١٨) أهمية التصميم التربوي المدعوم بالتكنولوجيا في تحسين الفهم المعرفي للبرمجة.

- **الدمج بين النظرية والتطبيق:** ربط البرنامج بين الجوانب النظرية والتطبيق العملي، مما جعل التلاميذ يتفاعلون مع المحتوى بطريقة ديناميكية، فقد أشارت دراسة محمد (٢٠٢٢) إلى أن استراتيجيات التعليم التي تعتمد على التفاعل التطبيقي تساهم بشكل كبير في تطوير مهارات التفكير الحاسوبي.
- **استخدام التكنولوجيا الحديثة** :ساعد دمج تقنيات إنترنت الأشياء في خلق بيئة تعليمية مبتكرة ومشوقة، مما جذب انتباه التلاميذ وساعدهم على استيعاب المفاهيم المجردة، وتنسجم هذه النتائج مع دراسة العثماف والمواش (٢٠٢٠)، التي أوضحت فعالية التقنيات التفاعلية، مثل البرمجة باستخدام سكراتش، في تنمية الدافعية وتحسين الأداء التعليمي.

وتتفق هذه النتائج مع الأدبيات التربوية التي تؤكد أهمية التعليم التفاعلي ودمج التكنولوجيا في العملية التعليمية واستخدام التكنولوجيا في تعزيز مهارات البرمجة والتفكير الحاسوبي، على سبيل المثال، أشارت دراسة المطيري ومحمد (٢٠٢٣) إلى أن بيئات التعلم الرقمية المتنوعة تُسهم في تحسين التحصيل الدراسي وتطوير مهارات البرمجة بطرق مبتكرة. كما أبرزت دراسة يوسف والحس (٢٠٢٤) الدور الإيجابي لبرامج STEAM التعليمية في تعزيز التفكير النقدي وتنمية قدرات البرمجة لدى الطلاب، وبالمثل، أكدت دراسة سيد ومحمد (٢٠٢٢) أن استخدام استراتيجيات مثل خرائط التفكير يساعد على تحسين التفكير المنطقي وتحليل المشكلات أثناء تعلم البرمجة.

توصيات البحث

بناءً على نتائج البحث، يمكن تقديم مجموعة من التوصيات التي تهدف إلى تعزيز استخدام تقنيات إنترنت الأشياء في تحسين مهارات البرمجة لدى الطلاب، على النحو التالي:

١. يُوصى بتطوير المحتوى التعليمي الذي يعتمد على تطبيقات إنترنت الأشياء ليصبح أكثر شمولًا وتنوعًا، بحيث يلبّي احتياجات الطلاب المختلفة في مجال البرمجة. يجب تضمين أنشطة تفاعلية وأدوات عملية تساعد الطلاب على تطبيق المفاهيم التي يتعلمونها في بيئات افتراضية ومحاكاة واقعية.

٢. ينبغي توفير برامج تدريبية تهدف إلى تمكين المعلمين من استخدام تقنيات إنترنت الأشياء بشكل فعّال داخل الفصول الدراسية. يشمل ذلك تدريبًا متخصصًا يعزز من فهم المعلمين لهذه التقنيات وآليات دمجها في العملية التعليمية بطريقة تحقق الأهداف المرجوة.

٣. يُوصى بتوسيع استخدام منصة نيربود في مدارس المرحلة الإعدادية وفي مناطق جغرافية مختلفة. يمكن أن تساعد هذه الخطوة في استكشاف فوائد المنصة والتحديات المحتملة التي قد تواجه الطلاب والمعلمين، ما يُسهم في تحسين تطبيقها بشكل فعّال.

٤. تصميم أنشطة تعليمية تعتمد على العمل الجماعي والتعاون بين الطلاب، مثل مشاريع مشتركة تُنفذ عبر منصات مثل نيربود، يمكن أن يعزز مهارات البرمجة من خلال تبادل الأفكار والعمل المشترك. هذا يعزز أيضًا المهارات الاجتماعية لدى الطلاب بجانب الجوانب المعرفية.

٥. يُوصى بإجراء تقييمات دورية لقياس مدى فاعلية تطبيقات إنترنت الأشياء مثل نيربود في تحسين المهارات البرمجية. يساعد هذا التقييم على التعرف على مواطن القوة والضعف، مما يتيح تحسين البرامج بشكل مستمر وتطويرها لتلبية احتياجات الطلاب.

٦. يُوصى بتطبيق البرنامج المقترح في مؤسسات تعليمية أخرى، خاصةً في المراحل الابتدائية والإعدادية. يمكن أن يحقق ذلك فوائد تعليمية واسعة النطاق، خاصة في تنمية مهارات البرمجة الأساسية لدى الطلاب.

٧. ينبغي استثمار إمكانيات تقنيات مثل إنترنت الأشياء أو أدوات التكنولوجيا الحديثة الأخرى لتصميم مناهج تعليمية جديدة تعزز الجوانب المعرفية والمهارية بشكل متكامل.

٨. يُوصى بإجراء دراسات مستقبلية على عينات أكبر وفي بيئات تعليمية متنوعة للتحقق من إمكانية تعميم النتائج، مع دراسة تأثير هذه البرامج على فئات مختلفة من الطلاب.

٩. يُوصى بإدراج تقنيات إنترنت الأشياء كجزء أساسي من المناهج الدراسية للمواد العلمية والتكنولوجية. يهدف ذلك إلى تحسين التفكير الحاسوبي ومهارات البرمجة بشكل شامل، ما يعزز من استعداد الطلاب لسوق العمل المستقبلي.

مقترحات للبحوث المستقبلية :

استنادًا إلى نتائج البحث والتوصيات المتعلقة باستخدام تطبيقات إنترنت الأشياء في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الإعدادية، يمكن طرح المقترحات التالية للبحوث المستقبلية:

١. يُقترح إجراء دراسات تفصيلية لتقييم تأثير تقنيات إنترنت الأشياء على مهارات برمجية محددة، مثل التفكير المنطقي، تصميم الخوارزميات، وتصحيح الأخطاء البرمجية. يمكن أن تركز هذه الدراسات على مقارنة تأثير الأدوات التقنية بين الفئات العمرية المختلفة.
٢. دراسة العلاقة بين استخدام تطبيقات مثل نيربود أو أجهزة إنترنت الأشياء ومستوى التحفيز الداخلي للطلاب. يمكن أن تتناول هذه الدراسات كيفية تأثير التفاعل التكنولوجي على تعزيز دافعية الطلاب نحو التعلم، خاصة في المواضيع التي تتطلب مستوى عالٍ من التفكير التجريدي مثل البرمجة.
٣. يمكن إجراء مقارنة بين نتائج التعلم باستخدام التعليم المدمج الذي يعتمد على منصات إنترنت الأشياء والطرق التعليمية التقليدية في بيئات تعليمية مختلفة. ستساعد هذه الدراسات على استكشاف الفوائد والتحديات المرتبطة بكل نوع من أنواع التعليم.
٤. يُوصى بإجراء دراسات طويلة الأمد لتحليل تأثير التعلم باستخدام أدوات إنترنت الأشياء على التحصيل الأكاديمي في مجالات مختلفة. يمكن أن تتناول الدراسات تتبع أداء الطلاب على مدار سنوات دراستهم للتأكد من التأثير المستدام لهذه الأدوات على مهارات التفكير الحاسوبي والأداء العام.

٥. يُقترح إعداد برامج تدريبية موجهة للمعلمين، مع دراسة أثرها على قدرتهم على دمج تقنيات إنترنت الأشياء في المناهج الدراسية. ستساهم هذه الأبحاث في تحسين مهارات المعلمين وتوفير بيئات تعليمية ملائمة تتيح للطلاب الاستفادة المثلى من التقنيات الحديثة.

٦. يمكن للباحثين تصميم مناهج تعليمية جديدة قائمة على استخدام إنترنت الأشياء في مختلف المواد الدراسية، مع التركيز على تنمية الجوانب المعرفية والمهارية للطلاب. تتضمن هذه الأبحاث اختبار فاعلية المناهج الجديدة مقارنة بالمناهج التقليدية.

٧. دراسة كيفية توظيف تقنيات إنترنت الأشياء لتلبية احتياجات الطلاب ذوي الإعاقات أو الفئات التي تحتاج إلى دعم خاص، وكيف يمكن لهذه الأدوات أن تساهم في تحسين التعلم لديهم.

٨. يمكن إجراء دراسات على تطوير واستخدام الألعاب التعليمية المدعومة بتقنيات إنترنت الأشياء لتعزيز فهم الطلاب لمهارات البر مجة بشكل ممتع وتفاعلي.

(العثمان et al., 2023) (العثماف & المواش، ٢٠٢٠)

المراجع العربية:

١. الجهني، ع. (٢٠٢١). تأثير استخدام الألعاب التعليمية ثلاثية الأبعاد على تعلم البرمجة لدى الأطفال في المرحلة الابتدائية. مجلة تكنولوجيا التعليم، ١٥(٢)، ٤٥ -٦٣.

٢. عليوي، م.، وآخرون. (٢٠١٩). استخدام البرمجة ثلاثية الأبعاد في تعليم الهندسة لطلاب الجامعة. مجلة التعليم الهندسي، ١٢(٣)، ٧٨ -٩٥.

٣. الغامدي، س. (٢٠١٨). تأثير استخدام تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد في تعليم الطلاب مهارات البرمجة والنمذجة. المجلة السعودية للتعليم الإلكتروني، ١٠(١)، ٢٣ -٤١.

٤. آل سعود، ن. (٢٠٢٠). تطوير برنامج تعليمي باستخدام البرمجة ثلاثية الأبعاد لتعليم طلاب المرحلة المتوسطة. مجلة التعليم الرقمي، ١٨(٤)، ٥٦ - ٧٢.

٥. حمدي، م. (٢٠١٧). البرمجة: فن وعلم تطوير البرمجيات. المجلة العربية للبرمجيات، ٩(٢) ، ٣٣ -٤٩.

٦. حسن، إسماعيل. (٢٠١٧). أهمية مهارات البرمجة في تنمية التفكير النقدي وحل المشكلات. مجلة البحوث التربوية، ١٢(٣)، ٤٥ -٦٢.

٧. فريحات، أحمد .(2016) .إنترنت الأشياء: مفهومه وتطبيقاته .مجلة الباحث في العلوم الإنسانية والاجتماعية، عدد خاص.

٨. بالعربي، عبد الله .(2018) .إنترنت الأشياء: مفهومه وتطبيقاته وتأثيره على المستقبل .مجلة التكنولوجيا والابتكار، العدد ١٥.

٩. محمد، شيماء عماد الدين. (٢٠٢٢). أثر استخدام استراتيجية مقترحة قائمة على تقنية ويب ٢.٠ في تنمية مهارات البرمجة ومهارات ما وراء المعرفة لمعلمي مادة الكمبيوتر في الحلقة الإعدادية. مجلة التعليم والتكنولوجيا، ١٨(١)، ٤٥ -٦٢.

١٠. الصاوي على الصاوي، وآخرون. (٢٠١٨). فاعلية استخدام النظام الإلكتروني الذكي لتنمية مهارات البرمجة وحل المشكلات لدى طلاب المرحلة الإعدادية. مجلة التربية الإلكترونية، ١٥(٢)، ٨٥ -١٠٣.

١١. المالكي، أحمد يوسف، & مسلم. (٢٠١٩). تأثير الكتاب الإلكتروني بنمط الصورة المتحركة في تدريس البرمجة لطلاب الصف الأول الثانوي. مجلة التعليم والتكنولوجيا، ١٠(٤)، ١١٢ -١٢٧.

١٢. الحارثي، م. ب. ع. (٢٠١٤/٢٠١٤,١٢). إطار مقترح لتطبيق إنترنت الأشياء في المؤسسات التعليمية. مجلة الدراسات التربوية و الإنسانية، (٩٦٤٠٣).https://doi.org/١٠.١٢٨١٦/٠٠٣٣١٨٥

١٣. العثماف، ع. ب. ع.، & المواش، ك. ب. ع. (٢٠٢٠). على الدافعية الذاتية نحو تعلم البرمجة) Scratch (أثر تدريس البرمجة باستخدا سكراتش لطلاب المرحلة الابتدائية بالرياض. Journal of Educational & Psychological Studies/Magallat Al-Dirasat Al-Tarbawiyyat Wa-Al-Bafsiyyat, 14(1).

١٤. العثمان، ع. ع.، البيشي، ل. ع.، & الفائز، ع. ع. (٢٠٢٣). أثر تدريس البرمجة باستخدام سكراتش عن بعد نحو تنمية مهارات التفكير الحاسوبي لطلبة المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية. المجلة التربوية، ٣٧(١٤٦).

١٥. عيد الرشيدي، م. (٢٠٢٢). متطلبات توظيف تقنيات إنترنت الأشياء في العملية التعليمية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بجامعة حائل. مجلة كلية التربية (أسيوط)، ٣٨(١٠) ، ١١٤ -١٤٨.

١٦. شاربلس، مايك وآخرون .(2016) .تطبيقات إنترنت الأشياء في التعليم: تعزيز التفاعل والتعلم المخصص .المجلة الدولية للتعليم والتكنولوجيا، ١٢(٣)، ٤٥ -٦٢.

١٧. فؤاد محمود سيد، محمد (٢٠٢٢) "استخدام استراتيجية خرائط التفكير لتنمية مهارات لغة البرمجة HTML وزيادة القدرة على حل المشكلات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي." المجلة التربوية لتعليم الكبار، ٤(٣) ،٧١ - ١٠٥.

١٨. خالد بن ذويب المطيري، عويس محمد (٢٠٢٣). التفاعل بين نمطي تقديم كائن التعلم الرقمي والأسلوب المعرفي في بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد لتنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الابتدائية. مجلة كلية التربية (أسيوط)، ٣٩(١٠) ، ٤٣ -٨٩.

١٩. عمران بركات عمران، وآخرون. (٢٠٢٣). "تأثير بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على مدخل STEM في تنمية مهارات البرمجة الشيئية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية." مجلة كلية التربية (أسيوط)، ٣٩(٨) ، ٩٠ -١٤٥.

٢٠. يوسف، الحس. (٢٠٢٤). برنامج تعليمي قائم على مدخل STEAM في مقرر الحاسب الآلي وفاعليته في تنمية مهارات البرمجة والتفكير الحاسوبي لدى طالبات المرحلة المتوسطة. International Journal of Educational Research (22196064), 48 (٣).

٢١. أحمد محمد أحمد، وآخرون. (٢٠٢٣). "الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في استخدام البرمجة باستخدام الكتل."

المراجع الأجنبية:

Abbasy, M. B., & Quesada, E. V. (2017). Predictable influence of IoT (Internet of Things) in the higher education. *International Journal of Information and Education Technology, 7*(12), 914-920 .

Al-Qozani, F., & Aleryani, A. (2018). The impact of Internet of Things (IoT) on education. *Journal of Education and Practice, 9*, 71-77 .

Alaklabi, A. T. (٢٠١٩). العائد من تطبيقات إنترنت الأشياء على العملية التعليمية. *International Journal of research in Educational Sciences., 2*(3), 93-122 .

Aldowah, H., Rehman ،S. U., Ghazal, S., & Umar, I. N. (2017). Internet of Things in higher education: a study on future learning. Journal of Physics: Conference Series ،

Babu, B. S., Ramanjaneyulu, T., Narayana, I. L., & Srikanth, K. (2017). Trends of IoT. *International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT), 43*(4), 185-188 .

Ben-Daya, M., Hassini, E., & Bahroun, Z. (2019). Internet of things and supply chain management: a literature review. *International journal of production research, 57*(15-16), 4719-4742 .

Brescia, W., & Gross, J. (2016). Teaching and learning computer programming in the middle school: Strategies for success. *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE), 9*, 1-12 .

Colitti, W., Long, N. T., De Caro, N., & Steenhaut ،K. (2014). Embedded web technologies for the internet of things. In *Internet of things* (pp. 55-73). Springer .

Doleck, T., Bazelais, P., Lemay, D. J., Saxena, A., & Basnet, R. B. (2017). Algorithmic thinking, cooperativity, creativity, critical thinking ،and problem solving: exploring the relationship between computational thinking skills and academic performance. *Journal of computers in education, 4*, 355-369 .

El-Dahshan, G. A .(٢٠١٩) . توظيف انترنت الاشياء في التعليم. *International Journal of research in Educational Sciences., 2*(3), 49-92 .

Gómez, J., Huete, J. F., Hoyos, O., Perez, L., & Grigori, D. (2013). Interaction system based on internet of things as support for education. *Procedia Computer Science, 21*, 132-139 .

Liu, Y., Huang, R., & Weng, F .(٢٠٢١) .IoT platforms in education: Enhancing personalized learning through real-time data analysis

Educational Technology and Society, 24, 15-29 .

Mengkun, L. (2013). Applications of IoT in Improving Teaching and Learning. *International Journal of Educational Development* .

Mohammadian, H. D., & Wittberg, V. (2024). Edu-Tech Mirrors Culture as an Infrastructure & Solution for Future-Oriented Engineering Edu-Tech Challenges in the Digital Transformation and Industry 5.0/Society 6.0 Era via X. 0 Wave/Age Theory. 2024 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) ،

Sharples, Taylor, & Vavoula, G. (2016). The influence of technological advancements on learning environments *International Journal of Educational Research, 85*, 22-35.

Statistics, B .o. L. (2021). Employment Projections—2020-2030 .

Xia, Y., Mitchell, K., Ek, M., Cosgrove, B., Sheffield, J., Luo, L., Alonge, C., Wei, H., Meng, J., & Livneh, B. (2012). Continental-scale water and energy flux analysis and validation for North American Land Data Assimilation System project phase 2 (NLDAS-2): 2. Validation of model-simulated streamflow. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres, 117*(D3) .

Xin, Yafei, Mengkun, & Shi. (2013). Exploring the Impact of Internet of Things on Educational Systems .

الحارثي، م. ب. ع. (٢٠١٤، ٢٠١٤/١٢). إطار مقترح لتطبيق إنترنت الأشياء في المؤسسات التعليمية. مجلة الدراسات التربوية و الإنسانية، (٩٦٤٠٣). https://doi.org/١٠.١٢٨١٦/٠٠٣٣١٨٥

العثماف، ع. ب. ع.، & المواش، ك. ب. ع. (٢٠٢٠). على الدافعية الذاتية نحو تعلم البرمجة) Scratch (أثر تدريس البرمجة باستخدا سكراتش لطلاب المرحلة الابتدائية بالرياض. *Journal of Educational & Psychological Studies/Magallat Al-Dirasat Al-Tarbawiyyat Wa-Al-Bafsiyyat, 14*(1).

العثمان، ع. ع.، البيشي، ل. ع.، & الفائز، ع. ع. (٢٠٢٣). أثر تدريس البرمجة باستخدام سكراتش عن بعد نحو تنمية مهارات التفكير الحاسوبي لطلبة المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية. المجلة التربوية، ٣٧(١٤٦).