أثر استخدام نموذج التَّصميم الهندسي
في تدريس البرمجة على تنمية الدافعية نحو تعلُّم البرمجة
لدى طالبات المرحلة الابتدائية

إعداد

أ/ هيلة بنت عبدالعزيز المنصور

باحثة دكتوراه، قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية، جامعة الملك سعود

أ.د/ أحمد بن زيد المسعد

أستاذ بقسم قسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية، جامعة الملك سعود

أثر استخدام نموذج التَّصميم الهندسي في تدريس البرمجة على تنمية الدافعية نحو تعلُّم البرمجة لدى طالبات المرحلة الابتدائية

أ/ هيلة بنت عبدالعزيز المنصور وأ.د/ أحمد بن زيد المسعد *

المستخلص:

هدف البحث إلى معرفة أثر استخدام نموذج التَّصميم الهندسي في تدريس البرمجة على تنمية الدافعية نحو تعلُّم البرمجة لدى طالبات المرحلة الابتدائية. ولتحقيق ذلك استخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي ذي تصميم المجموعتين بقياس قبلي وبعدي، وشملت عيّنة البحث (٤٢) طالبة من طالبات الصف الخامس الابتدائي في مدينة الرياض، توزعت في مجموعتين الأولى مجموعة ضابطة، وعددها (٢٢) طالبة، والثانية مجموعة تجريبية، وعددها (٢٠) طالبة. وتمثلت أداة البحث في مقياس (الدافعية نحو تعلُّم البرمجة)، وتضمن مادة البحث مذكرة أنشطة للطالبات، ودليل للمعلمة وفقَ نموذج التّصميم الهندسي. توصل البحث إلى عدة نتائج من أهمها: وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 05,0$) بين متوسطات درجات استجابة المجموعتين الضابطة والتّجريبية في مقياس الدافعية نحو تعلُّم البرمجة في الدافعية في جانب الاستمتاع والمثابرة (والكلي) لصالح المجموعة التّجريبية، تُعزى إلى استخدام نموذج التَّصميم الهندسي في تدريس البرمجة. وخلص البحث إلى أن لاستخدام نموذج التَّصميم الهندسي في تدريس البرمجة أثرًا كبيرًا في تنمية الدافعية نحو تعلُّم البرمجة لدى طالبات المرحلة الابتدائية، وقدم البحث مجموعة من التّوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية: التَّصميم الهندسي، البرمجة، الدافعية، المرحلة الابتدائية.

* أ/ **هيلة بنت عبدالعزيز المنصور**: باحثة دكتوراه، قسم المناهج وطرق التدريس كلية التربية–جامعة الملك سعود.

أ.د/ أحمد بن زيد المسعد: أستاذ بقسم قسم المناهج وطرق التدريس كلية التربية– جامعة الملك سعود.

The effect of using the engineering design model in teaching programming on developing motivation towards learning programming among female primary school students

Haila abdulaziz Almansour, Ahmed bin Zaid Al-Massaad

Department of Curriculum and Teaching Methods, College of Education, King Saud University

Abstract

This research aimed to explore the effect of using the engineering design model in teaching programming on developing motivation towards learning programming among female students in the primary school. To achieve this, the researchers used the quasi-experimental approach with a two-group design with a pre/post measurement. The research sample comprised (42) female fifth-grade students in the city of Riyadh, distributed into two groups: a control group consisting of (22) students and an experimental group consisting of (20) students. The data collection instrument consisted of the use of a motivation towards learning programming scale. The research material included an activity book for the students and a guide for the teacher according to the engineering design model. The research revealed several results, the most important of which is the presence of a statistically significant difference at the level of ($\alpha \leq 05.0$) between the mean response scores of the control and experimental groups in the motivation towards learning programming scale in the aspects of enjoyment and perseverance (and overall) in favour of the experimental group which is attributed to using the engineering design model in teaching programming. The research concluded that using the engineering design model in teaching programming has a significant impact on developing motivation towards learning programming among primary school students. The research presented a set of recommendations and suggestions.

Keywords: engineering design, programming, motivation, primary stage.

المقدمة:

شهد العقدان الأخيران من القرن الحادي والعشرين تغيرًا وتطورًا نوعيًا في مجال التَّعليم، وتجلى هذا التَّطور في الاهتمام المتزايد بمهارات القرن الحادي والعشرين، وتحول اتجاه التَّعليم من تكرار المعرفة وحفظها إلى الاهتمام بإتقان المهارات وإكسابها للطلاب حتى يتسنى لهم توظيف المعرفة في حياتهم الواقعية. ونتج عن ذلك ضرورة اهتمام التَّعليم بمعالجة التّحديات العالمية وخصوصًا بعد تحول الاقتصاد العالمي من اقتصاد مبني على الصناعات والثروات الطبيعية إلى اقتصاد مبني على المعرفة.

وفي هذا الإطار، يذكر تيرلنج وفادل (٢٠١٣) أنّ هذا العصر يشهد تطورًا غير مسبوق في تقنية المعلومات والاتصال، نتج عنه بروز ظاهرة الاقتصاد المعرفي الذي يترتب عليه ظهور أنماط جديدة من المهارات، ومن هذه المهارات التَّفكير النَّاقد، وحلّ المشكلات، والابتكار، والإبداع، وثقافة تقنية المعلومات والاتصال، ومهارات المهنة والحياة، ومهارات الإنتاجية. وعليه، فلم يعدُّ دمج تعليم علوم الحاسب في الفصول الدراسية أمرًا اختياريًا في هذا العصر؛ إذ إن علوم الحاسب تزود متعلمي اليوم الرقميين بمعارف ومهارات، تتجاوز تعريفهم بكيفية عمل الحاسوب، أو مهارات بناء الحاسوب، أو كتابة التّعليمات البرمجية إلى بناء مهارات التَّعلُّم المهمة في كل تخصص، وصناعة، ومهنة مدى الحياة (الجهني ،٢٠١٩).

ويعدُّ التَّفكير الهندسي جزءًا أساسًا في علم الحاسوب، فقد ذكرت وينق (wing,2006) أن علم الحاسب يعتمد بطبيعته على التَّفكير الهندسي؛ نظرًا لأننا نبني أنظمة تتفاعل مع العالم الحقيقي. وقد أشارت بعض الدِّراسات السابقة أن التّصميم الهندسي يؤدي دورًا مهمًا في العلمية التّعليميّة، وهو ما أكدته نتائج دراسة بيرس وآخرين (Bers et al.,2019) في أن استخدام نموذج التّصميم الهندسي في عملية البرمجة عزز مهارات التّفكير الحاسوبي لدى المتعلمين، بالإضافة إلى تعزيز التّواصل، والتّعاون، والإبداع في الفصل الدراسي. كذلك خلصت دراسة إحسان وآخرين (Ehsan et al., 2021) إلى أنّ التّصميم الهندسي يمكن أن يكون سياقًا مناسبًا وواعدًا في تعليم الأطفال ممارسة التَّفكير الحاسوبي.

لقد أصبحت البرمجة جزءًا من العلوم الأساسية في العملية التَّعليميّة، خاصة مع التّقدم التِّقني الهائل، وأصبح تعلُّم لغات البرمجة أحد ابتكارات تسخير التّكنلوجيا في خدمة التعليم؛ إذ يساعد على تحديث التَّعليم، ويعزز إمكانات الطلاب لفهم لغة الآلة واستثمارها في مهامهم التّعليميّة (السليمان، ٢٠١٨). وعليه يجب تقديم البرمجة وتدريسها في التَّعليم العام بدءًا من رياض الأطفال وحتى المرحلة الثانوية؛ إذ أصبحت البرمجة الآن معترفًا بها من قبل المعلمين

والمنظرين بوصفها مهارة حاسمة، فهي مهارة القراءة والكتابة الجديدة لجميع الطلاب في هذا القرن (Lodi & Martini, 2021).

ومن هنا تكمن أهمية تعلُّم البرمجة، وتشكل الدافعية تجاه تعلُّم البرمجة مؤشرًا على ممارسة البرمجة، إذ يشير الجهمي (٢٠١٦) إلى أن الدافعية تعمل على توجيه السلوك نحو التّعلُّم بالحاسوب، وتشكل الدافعية ركنًا أساسيًا لحدوث التّعلُّم.

لقد سعت المملكة العربية السعودية ممثلة بوزارة التَّعليم، بما يتوافق مع احتياجات المرحلة، وفي ظل تحقيق أهداف رؤية (٢٠٣٠)، ومواكبة للحراك العالمي إلى تطوير تعليم علوم الحاسب في مراحل التَّعليم العام، وإلى دراسة المناهج الرقمية، وتقويمها، وتطويرها (دليل الخطط الدراسية، ١٤٤٣). وشملت عملية التّطوير إدراج منهج المهارات الرقمية والبرمجة للمراحل العليا من المرحلة الابتدائية بدءًا من الفصل الأول للسنة الدراسية (١٤٤٣) (المهارات الرقمية، ١٤٤٣). (هيئة تقويم التعليم والتدريب، ٢٠١٩).

مشكلة البحث:

على الرغم من جهود وزارة التَّعليم بإقرار تدريس البرمجة لتنمية مهارات التَّفكير الحاسوبي في منهج المهارات الرقمية المطور للمرحلة الابتدائية، فإن توظيف بيئة برمجية معينة لن يكون مؤثرًا بمفرده؛ إذ ينبغي أن يتوافق مع مجموعة من الطرق والممارسات لتحقيق الغاية من تعليم البرمجة (الجهني ،١٤٤١)، خاصة أن للطلاب الصغار قابلية لتعلُّمِ المفاهيم البرمجية الكبيرة من خلال البرمجة. وهذا ما أشارت إليه مكاوي (Meccawy, 2017) في دراستها التي استهدفت طلابًا في عمر (٩-١٢) من خلال برنامج تدريبي إلكتروني. ومن المهم أيضًا أن تتم تجربة التَّعلُّم في بيئة ممتعة وداعمة، مما يعزز رضا الطلاب حيث تؤدي الدافعية دورًا مهمًا في تعلم البرمجة (Lam et al., 2019)، وهو ما أكده العثمان والمواش (١٤٤٢) بوجود تحسن في الدافعية للمرحلة الابتدائية نحو تعلُّم البرمجة باستخدام لغة البرمجة سكراتش. إلى ذلك، يذكر ويثرسبون وآخرون (Witherspoon et al., 2018) أن الاهتمام والعوامل التّحفيزية تؤدي دورًا مهمًا في استمرار طلاب مرحلة التَّعليم العام في أنشطة علوم الحاسب، بالإضافة إلى أن تعلُّم مهارات علوم الحاسب القابلة للتحويل، سيكون محفزًا لجميع الطلاب في التَّعليم العام على مواصلة المشاركة في مجموعة متنوعة من فرص تعلُّم علوم الحاسب، وهو أمرٌ مهمٌ أيضًا لإعداد الطلاب لمجموعة متزايدة من المهن ذات الصلة بعلوم الحاسب.

ويذكر فيقيوريدو وقراسيا بينالفو (Figueiredo & García-Peñalvo, 2020)أن معظم الدِّراسات والأبحاث يسودها عاملٌ واحد، هو الافتقار إلى كيفية تحفيز الطلاب على تعلُّم

البرمجة. ويشير ماستر وآخرون (Master et al., 2017) إلى أن الاستمتاع بالمجال والشعور بالكفاءة الذاتية يمكن أن يدفع الأطفال إلى البحث عن المزيد من الفرص في هذا المجال، ويساعدهم على بناء شعور متطور بالاهتمام الفردي في هذا المجال. ولذا يحتاج المنهج إلى تطبيق واستخدام إستراتيجيات جديدة، تمكّن الطالبات الصغيرات، وتشجعهن على تحسين مهارات الدافعية نحو تعلُّم البرمجة، وذلك استجابةً للتوجهات الحديثة، ومواكبة للتّطورات العلمية. وفي هذا الاتجاه أوصت دراسة إنجيلي وفلانديز (Angeli & Valanides, 2020) بإجراء دراسات لفهم الإستراتيجيات التي يستخدمها الطلاب الصغار للتفكير حاسوبيًا حول المشكلات المختلفة.

وعلى الرغم من أهمية جهود وزارة التَّعليم في إقرار مقرر المهارات الرقمية والبرمجة لطلاب المرحلة الابتدائية العليا، فقد لاحظ الباحثان في أثناء عملها كمعلمة، ضعفًا في دافعية وحماس الطالبات تجاه تعلُّم مهارات البرمجة، وأن هناك صعوبة لديهن في ممارسة مهارات البرمجة خاصة في ظل استخدام الطرق التّقليدية في تعلمهن، بالإضافة إلى كثافة المقررات الدراسية التي تفرض ضمن خطة معينة، وإلى اعتماد الطالبات على المعلمات.

ولأن تعلُّم البرمجة والدعوة نحو تعلُّمها أصبح محل اهتمام كبيرٍ من قبل الباحثين خاصة في مرحلة الابتدائية، وبالرجوع إلى الدِّراسات السابقة، وبالبحث في قواعد البيانات المختلفة ومحرك الباحث العلمي (Google Scholar)، لم يجد الباحثان – حسب علمها – دراسة محلية تناولت أثر استخدام نموذج التَّصميم الهندسي في تدريس البرمجة على تنمية الدافعية الذاتية لطالبات المرحلة الابتدائية، لذا، فالدِّراسات التي أجريت في أثر التّصميم الهندسي محدودة، ولا تزال هناك فجوة كبيرة في البحث والتّقصي في تناول أثر استخدامه على مداخل في التَّعليم والتعلُّم مثل تنمية الدافعية. وبناءً عليه، فإنه مشكلة البحث الحالي تبرز في ضعف دافعية طالبات المرحلة الابتدائية تجاه تعلُّم مهارات البرمجة في مقرر المهارات الرقمية، وأنه ما يزال هناك نقصٌ في البحث العلمي عن سبل وأدوات تعزيز دافعية الطلبة نحو تعلُّم البرمجة.

أسئلة البحث:

سعى البحث إلى الإجابة عن السؤال الآتي: ما أثر استخدام نموذج التَّصميم الهندسي في تدريس البرمجة على تنمية الدافعية نحو تعلُّم البرمجة لدى طالبات المرحلة الابتدائية؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى قياس أثر استخدام نموذج التَّصميم الهندسي في تدريس البرمجة على تنمية الدافعية نحو تعلُّم البرمجة لدى طالبات المرحلة الابتدائية.

فروض البحث:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) فأقل بين متوسطات درجات في الدافعية للمجموعتين الضابطة والتّجريبية في الدافعية نحو تعلُّم البرمجة بناءً على مقياس الدافعية نحو تعلُّم البرمجة تُعزى إلى استخدام نموذج التَّصميم الهندسي في تدريس البرمجة لصالح المجموعة التّجريبية.

أهمية الدراسة:

يكتسب هذا البحث أهميته من أهمية موضوع البحث؛ إذ شكل تدريس البرمجة والتّفكير الحاسوبي في الآونة الأخيرة أهمية بالغة وهدفًا مرادًا تسعى له المؤسسات التّعليمية والتّربوية، وتظهر أهمية البحث في جانبين:

- الأهمية النظرية:

١. إثراء الأدب النظري بالمعرفة النّظرية والدِّراسات عن التَّصميم الهندسي وأثره على تنمية الدافعية نحو تعلُّم البرمجة ومن ثَمَّ تكون مرجعًا نظريًا للمهتمين خاصة في تدريس البرمجة.
٢. فتح الآفاق أمام الباحثين والمعلمين لبحث موضوعات أخرى في استخدام التَّصميم وتوجيه الاهتمام بتطوير أساليب تدريس المهارات الرقمية بالاستفادة من نموذج التَّصميم الهندسي خاصة.
٣. توفير مقياس يقيس الدافعية نحو تعلُّم البرمجة لطالبات المرحلة الابتدائية الذي يمكن أن يفيد الباحثين مستقبلًا.

-الأهمية التطبيقية:

يؤمل أن يفيد هذه البحث كلًا من:

١. مصممي ومطوري مقرر المهارات الرقمية: قد يفتح أفاقًا أمامهم في تضمين عمليات نموذج التّصميم الهندسي في تدريس مقرر المهارات الرقمية.
٢. المختصين في اعداد البرامج التّدريبية في الاستفادة من نموذج التّصميم الهندسي في تطوير مهارات المعلمين والمعلمات في ممارستهن المهنية في تدريس وتعليم البرمجة للطلاب.
٣. معلمي ومعلمات مقرر المهارات الرقمية في توضيح الأسس العلمية لتدريس البرمجة وفقَ نموذج التَّصميم الهندسي للإسهام في تنمية مهارات الدافعية نحو تعلُّم البرمجة لدى طالبات المرحلة الابتدائية.

٤. طلاب المرحلة الابتدائية في مساعدتهم على تنمية الدافعية نحو تعلُّم البرمجة عن طريق ممارسة عملية البرمجة بشكل ملائم لهذه المرحلة، ومن ثَمَّ تحسن من مستواهم الأكاديمي.

حدود البحث:

- **الحدود البشرية:** اقتصر البحث الحالي على عيّنة من طالبات الصف الخامس في مدرسة دار التربية النموذجية الأهلية بمدينة الرياض، والبالغ عددهن (٤٢).
- **الحدود المكانية:** اقتصر البحث الحالي على مدرسة دار البراءة الأهلية بمدينة الرياض.
- **الحدود الزمانية:** طبق البحث الحالي في الفصل الدِّراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٤٤-١٤٤٥هـ.
- **الحدود الموضوعية:** أثر استخدام نموذج التَّصميم الهندسي في تدريس البرمجة على تنمية الدافعية نحو تعلُّم البرمجة لدى طالبات المرحلة الابتدائية.

مصطلحات البحث:

- **البرمجة (Programming):** يُعرّفها موريس (Morris,.et al 2017) بأنها: استخدام رمز أو لغة لتمثيل مجموعة دقيقة من التّعليمات (خوارزمية) بلغة يمكن فهمها بواسطة نظام محوسب. **وتُعرّف إجرائيًا في هذا البحث بأنها:** استخدام لغة مرئية لتمثيل مجموعة دقيقة من التّعليمات عن طريق معالجة البيانات رسوميًا بلغة يمكن فهمها بواسطة نظام محوسب، واللغة المستخدمة هنا هي سكراتش (Scratch).
- **نموذج التَّصميم الهندسي (Engineering Design Model):** ويقصد به نموذج التَّصميم الهندسي الذي قامت بتطويره بيرس (Bers,2021) وهو نموذج دائري ليس له بداية ولا نهاية، ويمكن للأطفال البدء من أي خطوة فيه، أو التّحرك ذهابًا وإيابًا، أو تكرار الخطوات مرة بعد أخرى. ويشتمل النّموذج على ست خطوات، هي: اسأل، تخيل، خطط، أنشئ، اختبر وحسن، شارك الآخرين. **ويُعرّف إجرائيًا في هذا البحث بأنّه:** نموذج التَّصميم الهندسي الذي قامت بتطويره بيرس (Bers,2021)، والذي تبناه الباحثان، وهو نموذج دائري ليس له بداية ولا نهاية ويشتمل النموذج على ست خطوات، هي: اسأل، تخيل، خطط، أنشئ، اختبر وحسن، شارك الآخرين.
- **الدافعية** (Motivation): يُعرّفها سنومان وماكون (٢٠١٩) بأنها: رغبة الشخص في بذل قدر معين من الجهد لتحقيق هدف معين في ظل مجموعة معينة من الظروف. **وتُعرّف إجرائيًا في هذا البحث بأنها:** رغبة الطالبة في بذل قدر معين من الجهد لتحقيق هدف تعلُّم البرمجة في ظل استخدام نموذج التَّصميم الهندسي الذي سيتم معرفته عن طريق مقياس الدافعية الذي أعدّه الباحثان.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

يستعرض الباحثان المفاهيم المتصلة في البحث الحالي تعليم البرمجة والتصميم الهندسي والدافعية والدِّراسات السابقة ذات الصلة. وفيما يلي عرض لذلك:

أولاً- تعليم البرمجة:

- **مفهوم البرمجة:**

حظي مفهوم البرمجة باهتمام عدد كبير من الباحثين في مجالات التّعليم والتّكنولوجيا، فقد عرفها موريس وآخرون (Morris et al. ,2017,p44) بأنها: استخدام رمز أو لغة لتمثيل مجموعة دقيقة من التّعليمات (خوارزمية) بلغة يمكن فهمها بواسطة نظام محوسب. فيما يعرّف الكريا والحسن (Alkaria & Alhassan,2017,p2) البرمجة بأنها: عبارة عن مجموعة من المكونات المنطقية غير الملموسة التي تُقدم على شكل مواد تعليميّة متنوعة تُنتج حاسوبيًا، وتتفاعل مع المتعلم والمعلم، ومن ثَمَّ توفر تغذية راجعة فورية لتحقيق أهداف محددة.

- **أهمية تعليم البرمجة:**

لتعليم البرمجة أهمية كبيرة في مجال عملية التدريس والتّعلم خاصة في المرحلة الابتدائية، ومما يعزز أهمية ذلك أن مهارات التَّعلُّم والابتكار، ومهارات القراءة والكتابة الرقمية، والمهارات المهنية والحياتية تُعد مهارات أساسية في القرن الحادي والعشرين. وتعدُّ البرمجة الوسيلة الحاسمة لتنمية هذه المهارات (kong & Wang,2019). وتكمن أهمية تعليم البرمجة في أنها تشجع الطلاب على الابتكار، والاختراع، والتعبير الإبداعي، والتّعاون؛ إذ إنها أداة فعالة للتّفكير والتّعلُّم من خلال الابتكار والتّجريب، ويجب تقديمها وتدريسها في التَّعليم العام بدءًا من رياض الأطفال وحتى المرحلة الثانوية، إذ أصبحت البرمجة الآن معترفًا بها من قبل المعلمين والمنظرين باعتبارها مهارة حاسمة وهي مهارة القراءة والكتابة الجديدة لجميع الأطفال في هذا القرن (Lodi & Martini, 2021).

وفي السياق نفسه، تمكّن البرمجة الطلاب من استخدام مهارات التّفكير العليا؛ إذ تعمل البرمجة على بناء مهارات حل المشكلات، ويمكن أيضًا من البرمجة إشراك الطلاب الذين قد لا يهتمون بتعلُّمهم، وذلك بربطها بالألعاب والروبوتات والرسوم المتحركة (Freeman et al.,2017) . ويدعم تعليم كيفية قراءة وكتابة التعليمات البرمجية قدرة الطلاب على التّفكير حاسوبيًا في سياق مشكلة معقدة ومفتوحة (Williams, 2017). إضافة إلى أن الطالب يتعلم في عملية البرمجة مفاهيم ومهارات قوية من علوم الحاسب، ويقوم بالكثير من حلّ المشكلات (Bers ,2021). لذلك فالخبرة المبكرة في البرمجة تنمي مهارات حلّ المشكلات المهمة، وتعزز

الإنجازات الأكاديمية الشاملة، وتسمح للطلاب بأن يكونوا في وضع أفضل في هذا العالم التّقني سريع الخطى (kong & Wang, 2019).

ويمكّن الإشارة إلى أن تعليم الطلاب البرمجة من تطبيق مهارات الإدارة الذاتية والتّعلُّم النشط، فمن تعليم البرمجة تُطور المهارات الشخصية، والمهارات الاجتماعية، والإدارة الذاتية، والتّعلُّم النشط، إضافة إلى أن البرمجة تعدُّ وسيلة للطلاب للتعبير عن أفكارهم، ومشاركتها، والعمل بشكل تعاوني (Popat & Starkey, 2019).

ويذكر ويليام (Williams, 2017) أسبابًا تجعل لتعليم البرمجة أهمية بالغة في تفكير طلاب المرحلة الابتدائية منها: تجعل البرمجة تفكير الطلاب مرئيًا، وتوفر فرصًا للطلاب للتفكير في تفكيرهم الخاص وحتى التَّفكير في التَّفكير نفسه؛ إذ يعمل الطلاب على العثور على أخطاء في تفكيرهم ثم تصحيح تلك الأخطاء لجعل ألعابهم تعمل. وتسمح البرمجة للطلاب بأن يكونوا مبدعين دون أن يكونوا مخطئين، وتسمح البرمجة للطالب بأن يصبح منشئ المحتوى، وليس مجرد مستهلك للمحتوى.

وأظهرت الأبحاث التي قامت بها بيرس (Bers) مع مجموعتها ديف تيك Dev tech (Bers ,2021) أنه يمكن للطلاب الذين يمكنهم التّفكير مثل الحاسب استخدام الحاسب للتّعبير عن أنفسهم بطلاقة، وأن تعلُّم البرمجة باستخدام أدوات البرمجة، مثل سكراتش جي ار (Scratch jr) وكيبو (Kibo) تسمح للطلاب الصغار ممارسة التّسلل، والتّفكير المنطقي، وحلّ المشكلات.

- **معايير البرمجة:**

وضعت جمعية معلمي علوم الحاسب (CSTA, 2017) المعايير المناسبة والمفاهيم الفرعية لتعليم البرمجة في المرحلة الابتدائية، وهي كالآتي:

جدول (١) معايير البرمجة للصفوف العليا من المرحلة الابتدائية

م	المعيار	المفهوم الفرعي
١.	مقارنة عدة خوارزميات لنفس المهمة وصقلها، وتحديد الأنسب.	الخوارزميات
٢.	إنشاء برامج تستخدم المتغيرات لتخزين البيانات، وتعديلها.	المتغيرات
٣.	القيام بإنشاء برامج تتضمن التّسلسلات، والأحداث، والحلقات، والشرطية.	التحكم
٤.	القيام بتحليل (تقسيم) المشكلات إلى مشكلات فرعية أصغر يمكن التّحكم فيها؛ لتسهيل عملية تطوير البرنامج.	النمطية
٥.	القيام بتعديل أو إعادة دمج جزء أو أجزاء من برنامج موجود في عمل الفرد؛ لتطوير شيء جديد أو إضافة المزيد من الميزات المتقدمة.	النمطية
٦.	استخدام عملية تكرارية للتخطيط؛ لتطوير برنامج من خلال تضمين وجهات نظر الآخرين، ومراعاة تفضيلات المستخدم.	بناء البرنامج

م	المعيار	المفهوم الفرعي
٧.	مراعاة حقوق الملكية الفكرية، وإعطاء الإسناد المناسب عند إنشاء البرامج، أو إعادة دمجها.	بناء البرنامج
٨.	اختبار وتصحيح (تحديد وإصلاح الأخطاء) برنامج أو خوارزمية للتأكد من أنها تعمل على النّحو المنشود.	بناء البرنامج
٩.	القيام بأدوار مختلفة، مع توجيه المعلم في التعاون مع أقرانهم أثناء مراحل التصميم والتنفيذ والمراجعة لتطوير البرنامج.	بناء البرنامج
١٠.	صف الاختيارات التي أجريت أثناء تطوير البرنامج باستخدام تعليقات التّعليمات البرمجية والعروض التّقديمية والعروض التّوضيحية.	بناء البرنامج

- **البرمجة في مقرر المهارات الرقمية:**

جاء في رؤية ٢٠٣٠ مواصلة الاستثمار في التّدريب والتّعليم، وتزويد الطلاب بالمعارف والمهارات اللازمة لوظائف المستقبل، وسيكون الهدف أن يحصل كل طفل سعودي على فرص التَّعليم الجيد وفق خيارات متنوعة، وسيكون التّركيز أكثر على مراحل التَّعليم العام وتطوير المناهج الدِّراسية (رؤية ٢٠٣٠). وحذت المملكة العربية السعودية حذو الدول في تعليم البرمجة للمرحلة الابتدائية، إذ شرعت وزارة التَّعليم في المملكة العربية السعودية بإدراج مقرر المهارات الرقمية والبرمجة لطلاب المرحلة الابتدائية (العثمان والمواش،١٤٤٢)، وصدر أول كتاب لمقرر المهارات الرقمية والبرمجة لطلاب المرحلة الابتدائية في الصفوف العليا عام ١٤٤٣هـ (وزارة التعليم، ١٤٤٣أ).

وفي هذه الصدد، قامت وزارة التَّعليم بإدراج البرمجة ضمن مقرر المهارات الرقمية للصفوف العليا من المرحلة الابتدائية من خلال منصة سكراتش (Scratch)؛ إذ يبدأ تدريس البرمجة من الصف الرابع الابتدائي في الفصل الأول، والفصل الثاني، ويبدأ بالتّعرف إلى أساسيات سكراتش (Scratch)، واستخدام اللبنات البرمجية (التّكرارات والحلقات) (وزارة التعليم، ١٤٤٤ج). ويتوسع تدريس البرمجة في الصف الخامس؛ الفصل الأول، والثاني؛ حيث يتعرف الطلاب على ماهية الكائنات، وكيفية استخدامها، واستخدام الحلقات واللبنات في سكراتش (Scratch)، وإنشاء الحركة واللبنات اللمسية لإنشاء التّفاعل، ويستمر اكتساب الطلاب لمهارات جديدة في سكراتش (Scratch)، وفهم كيفية استخدام أنواع مختلفة من الحلقات؛ لإنشاء لعبة بسيطة، وكيفية إنشاء أنواع مختلفة من المتغيرات، والتّحكم فيها، وإجراء العمليات الحسابية معها(وزارة التعليم،١٤٤٤د). ويستمر الطلاب في الصف السادس؛ الفصل الأول، والثّاني، والثّالث في اكتساب مهارات جديدة في سكراتش (Scratch)، وفهم كيفية استخدام أنواع مختلفة من الحلقات؛ لإنشاء لعبة بسيطة، وكيفية إنشاء أنواع مختلفة من المتغيرات، والتّحكم فيها، وإجراء

العمليات الحسابية معها. ويتعلمون كيفية عمل إحداثيات في نظام الإحداثيات، وكيفية استخدمها لتحريك الكائنات حول النظام الأساسي، وينشئون مخططات ثنائية الأبعاد باستخدام اللبنات الأساسية في سكراتش (Scratch)، ويتعلمون كيفية اتخاذ القرارات باستخدام معاملات التشغيل المنطقية، والاستفادة من تقنيات الرسوم المتحركة في إنشاء لعبة تفاعلية، ويتعرفون إلى كيفية تصميم لعبة ومراحلها، واستخدام برنامج تصميم لعبة لإنشاء لعبة بسيطة، وتعديل عناصر مختلفة من التضاريس، وإضافة وظائف لشخصيات اللعبة (وزارة التعليم،١٤٤٤هـ).

- **لغة البرمجة سكراتش (Scratch):**

تعدُّ لغات البرمجة المرئية القائمة على الكتل أداة مناسبة للطلاب الصغار؛ لجعل تفكيرهم تفكيرًا مرئيًا؛ إذ صُممت لغات البرمجة المرئية القائمة على الكتل لاستخدامها من قبل الطلاب، مما يجعل اللغات سهلة التّعلُّم والاستخدام.

ومن مزايا لغات البرمجة المرئية القائمة على الكتل أنها تحرر الطالب من عناء الخوض في المصطلحات، والأوامر البرمجية، وتحرره من قواعد لغات البرمجة الدقيقة، وتتركه يباشر تنفيذ المهام، وإنجاز التّحديات باستخدام المنطق السليم، وهكذا يمارس الطالب البرمجة، ويتعلم التّفكير الخوارزمي (العثمان والمواش،١٤٤٢). ومن المزايا أيضًا أنها تسمح للطلاب بالتّفكير حاسوبيًا، وتلقي ملاحظات فورية حول تفكيرهم، فإذا قام الطالب بإنشاء إجراء خطوة بخطوة (خوارزمية)، ثم استخدم برنامجًا قائمًا على الكتلة لتجربة الخوارزمية الخاصة به، فسيرى على الفور ما إذا كان تفكيره يعمل (Williams, 2017). وجدير ذكره أن قروف وبيا (Grover &pea,2013) ذكرا أن بيئات البرمجة المرئية الرسومية سهلة الاستخدام نسبيًا، وتسمح للتجارب المبكرة بالتركيز على التّصميم والإبداع ، وتجنب مشكلات بناء الجمل البرمجية.

وتعدُّ سكراتش (Scratch) لغة برمجة مرئية مجانية تسمح للمستخدم ببرمجة القصص التّفاعلية، والألعاب، والرسوم المتحركة، وهي متوفرة على www.scratch.mit.edu (Morris et al. ,2017). وقد طُورت لغة سكراتش (Scratch) بواسطة مسيل ريسنيك وآخرين في مجموعة أبحاث رياض الأطفال في مختبر الوسائط معهد MIT ماساتشوستس للتقنية، وتقدّم لغة برمجة سكراتش (Scratch) أكثر من ١٠٠ كتلة برمجة، مجمعة في ثمان فئات مختلفة (الحركة ، والمظهر ، والصوت، والقلم، والتّحكم، والاستشعار ، والمشغلين، والمتغيرات). ويأخذ مستخدم سكراتش أجزاءً مختلفة من التّعليمات البرمجية الموجودة داخل الكتل الملونة، ويجمعها معًا لإنشاء شي جديد مما يجعل واجهة المستخدم سهلة ومناسبة للطلاب الصغار(Williams, 2017) .

ويتعلم الطلاب الصغار باستخدام سكراتش (Scratch) التّفكير بشكل إبداعي وتعاوني، وتتيح للطلاب برمجة ومشاركة الوسائط التّفاعلية، مثل القصص، والألعاب، والرسوم المتحركة،

ومشاركة إبداعاتهم في مجتمع عبر الإنترنت مع مبرمجين آخرين من جميع أنحاء العالم. وتعد البرمجة في هذه الواجهة أسهل من لغات البرمجة التقليدية؛ نظرًا لأن الأطفال يلعبون، ويتفاعلون مع الكتل الملونة لإنشاء نصوص (Sáez-López et al., 2016). لذلك، يمكن لأي شخص تعلم المنطق الأساسي للبرمجة من خلال برامج البرمجة المختلفة مثل سكراتش، ويمكن للأفراد أيضًا إنشاء قصص تفاعلية، وتصميم ألعابهم وتطبيقاتهم من خلال هذه الأدوات. وسيتمكن الطلاب الذين يتعلمون البرمجة في سن مبكرة من تصميم مشاريعهم وتطبيقاتهم فى المستقبل وتنفيذها، وسيسمح هذا بتنشئة المبرمجين المستقبليين.(Demirer & Nurcan, 2016)

وفي السياق نفسه، أظهرت التّطبيقات مثل سكراتش فعاليتها فى البيئات التَّعليميّة، لذلك أوصت دراسة سيز لوبيزيت وآخرين (Sáez-López et al.,2016) بتطبيق لغة البرمجة المرئية في البيئات التَّعليميّة في الصفين الخامس والسادس في التَّعليم الابتدائي من خلال التّطبيق عبر المناهج.

ثانيًا– التّصميم الهندسي:

ذكرت عددٌ من الدِّراسَات التّربوية فعالية التّصميم الهندسي كإستراتيجية تدريس في مواد مختلفة كالعلوم والرياضيات وفي مختلف العلوم، ويأتي اهتمامهم به في التّركيز على تنمية مهارته عند المتعلمين، وتدريبهم على استعمال التّصميم الهندسي في حلّ المشكلات، والتّحديات التي تواجههم مما ينمي مهارات تفكيرهم (إبراهيم وعبدالسيد، ٢٠٢١). ويُعرّف بأنه:" نهج متكرر ومنتظم لإيجاد حلول لمجموعة واسعة من المشكلات؛ بغرض تلبية حاجات الناس ورغباتهم، ويشتمل على عملية توليد الأفكار، وتحديد المشكلات، وتصميم الرسومات، والنّماذج للحلول الممكنة واختبار النّماذج وتقييمها، وتصميم المنتجات والعمليات، وإعادة التصميم إن تطلب الأمر ذلك" (Sneider, 2011, p31).

وذكر هوسو وآخرون (Hsu et al. 2018) أنه يجب أن يحاول البحث المستقبلي تقديم إستراتيجيات تعلُّم مختلفة، وذلك لمساعدة الطلاب بطرق متعددة، في تطوير الموضوعات أو في التّدريب على القدرات عالية المستوى؛ إذ تختلف القدرة المعرفية بين الطلاب من مختلف الأعمار.

- **عملية التّصميم الهندسي:**

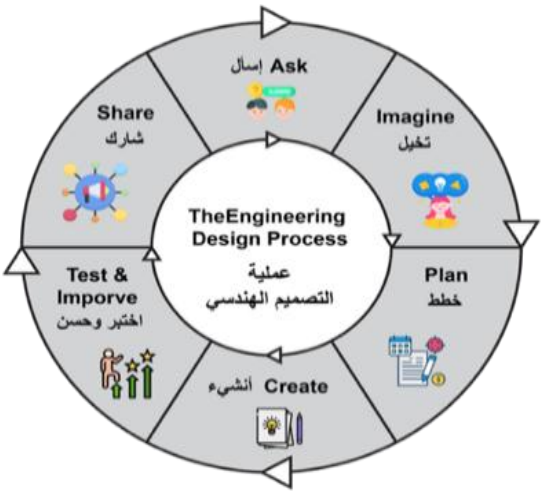
تعدُّ عملية التّصميم الهندسي سلسلة منهجية من الخطوات التي يستخدمها المهندسون عند إنشاء منتجات وعمليات وظيفية، وعندما تتكرر العملية تحتاج إلى خطوات تكرر غالبًا قبل الانتقال إلى الخطوة الأخرى، وفي كل مرحلة هناك قرارات يجب حلّها، وإحباطات يجب إدارتها (Bers, 2020). وفي السياق نفسه، تذكر بيرس (Bers, 2021) أن الأفكار الأساسية لعملية

التّصميم مفيدة لتحديد سؤال أو مشكلة يمكن للطلاب الصغار وصفها بسهولة باستخدام لغة موجزة، وإشراكهم في إجراء البحوث لفهم السؤال الكبير، والأسئلة المرتبطة به، والقيام بعصف ذهني للطرق المحتملة المختلفة لمعالجة السؤال، ومساعدتهم على تقييم الإيجابيات والسلبيات، وذلك من أجل اختيار حل أكثر جدوى.

وقد أنشأ قسم التَّعليم في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا نموذج التّصميم الهندسي تضمن ثماني خطوات، ويستند إلى دورة حلّ المشكلات (Palts, 2015)، ويوضح الشكل الآتي نموذج التّصميم الهندسي لمعهد ماساتشوستس:

شكل (١) نموذج معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا للتّصميم الهندسي

وقد قامت بيرس Bers مع مجموعتها ديف تيك Dev Tech بتكييف نموذج التّصميم الهندسي الذي أنشئه قسم التَّعليم في معهد ماساتشوستس للتّكنولوجيا ليناسب الطلاب الصغار، ويتميز بأنه: نموذج دائري ليس له بداية ولا نهاية، ويمكن للأطفال البدء من أي خطوة فيه، أو التّحرك ذهابًا وإيابًا، أو تكرار الخطوات مرة بعد أخرى. ويشتمل النّموذج على ست خطوات، هي: اسأل، تخيل، خطط، أنشئ، اختبر وحسن، شارك الآخرين (Bers, 2021) . ويوضح الشكل الآتي نموذج التّصميم الهندسي الذي قامت بتطويره:



شكل (٢) نموذج التّصميم الهندسي (Bers,2021) (ترجمة الباحث)

ومن هنا يمكن تبني عملية التّصميم في تعليم البرمجة للطلاب الصغار، وتكييفها لتناسب مراحل التَّعليم الأولى (الجهني،١٤٤١)؛ إذ يحتاج الطلاب الصغار إلى خطة لمعالجة المشاكل، وإلى عدم الذبول عندما يفشلون في البداية، وإلى رؤية أنفسهم كمهندسين، وهذا سيساعد المزيد من الطلاب غير الممثلين على رؤية مجالات الهندسة وغيرها من مجالات العلوم، والتّقنية، والهندسة، والرياضيات، كخيارات وظيفية قابلة للتّطبيق، وهو هدفنا النهائي (Hill-Cunningham et al., 2018). حيث توفر عملية التّصميم التي تشرك الطلاب من امتلاك فكرة إلى مشاركة مشروع فرصًا لنمذجة عادات تعلّم مفيدة مدى الحياة، فعملية التّصميم في البرمجة تجعل التَّفكير الحاسوبي مرئيًا (Bers,2021).

وبناء على ما سبق، فقد يصبح الطلاب الصغار أكثر دراية بعملية التّصميم، ويصبحون أيضًا قادرين على إنشاء عملهم، وعلى تحسينه بشكل متكرر، وعلى إعطاء الملاحظات

للآخرين وتلقيها، وعلى تحسين مستمر للمشروع بالتّجريب والاختبار، وهذا كله يؤدي إلى التحسين التكراري، وينطوي على المثابرة، وله ارتباطات قوية ببعض جوانب الوظائف التنفيذية، واكتساب عادات تعلُّم مفيدة مدى الحياة، مثل؛ ضبط النفس، والتّخطيط، وتحديد الأولويات، والتخطيط، وتحديد الأولويات، والتّنظيم (Bers,2021).

ثالثًا– الدافعية:

تطرق العديد من الخبراء في مجال علم النّفس لتحديد مفهوم الدافعية، وقدّمت له عدة تعريفات منها: تعريف المعراج (٢٠١٣) الذي عرفها بأنها: حالة داخلية عند المتعلم، تدفعه إلى الانتباه للموقف التّعليمي، والإقبال عليه بنشاط موجه، وبالاستمرار في هذا النشاط يتحقق التّعلُّم؛ لأن الاستثارة فقط لا تحدث التّعلُّم. أمّا ايمانيول (Emmanuel, 2007) فعرّفها بأنها: مجموع القوى (الطاقات) التي تدفع الفرد للقيام بنشاط ما، والسماح بالتّحكم في سلوكه وتنظيمه. لذلك، فالدافعية بناء افتراضي يمثل مجمل العمليات الفسيولوجية والنفسية، وهي مولدة القوى ذات المنشأ الداخلي والخارجي، التي تؤثر في الفرد معرفيًا، وانفعاليًا، وسلوكيًا (Karsenti, 2019).

وتتبلور أهمية الدوافع من الوجهة التربوية في كونها هدفًا تربويًا في حد ذاته، فاستثارة دافعية الطلاب وتوجيهها، وتوليد اهتمامات معينة لديهم، تجعلهم يقبلون على ممارسات نشاطات معرفية، وحركية، وعاطفية خارج نطاق العمل المدرسي، وفي حياتهم المستقبلية، وهي من الأهداف التّربوية المهمة التي يسعى إليها أي نظام تربوي (نشواتي، ٢٠٠٢)

ويذكر أبو حويج وأبو مغلي (٢٠٠٤) أن الاستثارة وحدها لا تحدث التّعلُّم، ولا تزيد دافعيته، لذلك، فإنّ مفهوم الدافعية إلى التّعلُّم، وزيادته عند الطلاب يجب أن يشمل على العناصر الآتية:

١- القيام بنشاط موجه نحو هذه العناصر.
٢- الاستمرار في النشاط، والمحافظة عليه مدة كافية من الزمن.
٣- الانتباه إلى بعض العناصر المهمة في الموقف التّعليمي.
٤- تحقيق هدف التّعلُّم.

هذا، وللدافعية وظائف؛ إذ يمكن أن تؤدي الدافعية الوظائف الآتية (الرفوع، ٢٠١٥):

١- توليد السلوك.
٢- توجيه السلوك نحو المصدر الذي يشبع الحاجة أو تحقيق الهدف.
٣- تحدد الدافعية شدة الدافعية اعتمادًا على الحاجة، أو الدافع إلى الإشباع، أو مدى صعوبة أو سهولة الوصول إلى الباعث الذي يشبع الدافع.
٤- المحافظة على ديمومة واستمرارية السلوك.

إلى ذلك، يستند المنظور السلوكي في الدافعية على رغبة الطلاب في الحصول على معزز إيجابي لإظهار السلوك على وجه الخصوص، وهنا يكون التّركيز على مصادر خارجية من الدافعية. أمّا المنظور المعرفي الاجتماعي للدافعية فيستند إلى إعطاء الطلاب الفرصة لمراقبة وتقليد سلوك النّماذج المرغوب بها، وتعزيز الكفاية الذاتية للطلاب لمهام معينة، وتستند النّظرة الإنسانية للدافعية الخاصة بماسلو إلى فكرة أن الشخص يجب أن يشبع التّسلسل الهرمي لاحتياجات (الفسيولوجية، والأمان، والانتماء، والحب، والاحترام) قبل إشباع حاجة تحقق الذات (سنومان وماكون،٢٠١٢/٢٠١٩).

ويمكن الإشارة إلى أنَّ الدافعية في علم النفس مصطلح يتقارب ويرتبط بعده مفاهيم، منها مفهوم الحاجة الذي يقصد به: ذلك الشعور بالافتقاد لشيء ما، والذي يقترن بالتّوتر الذي يزول عند تحقيق الإشباع، وهذه الحاجات قد تكون فسيولوجية، مثل الطعام والماء أو اجتماعية، مثل الحاجة للانتماء والحب (زغير والشاطر، ٢٠١٨)، وبذلك فالحاجة تثير دافعية الكائن الحي، وتحفز وتدفع طاقته نحو ما يحقق إشباعها، وتشكل الدافعية أمرًا مهمًا في التَّعليم لما لها من دلالة على كافة المستويات للطالب، ودوافعه، وحاجاته، وتقود سلوكه كمًّا وكيفًا، وتزيد من طاقته، إضافة إلى أنها تقود الطالب لتحقيق أهدافه، وتعدُّ المحفز له لإنجاز المهام والأنشطة التَّعليميّة، وتزيد من مثابرته، وهي أحد العوامل المؤثرة في قدرته على التّحصيل والإنجاز (العثمان والمواش، ١٤٤٢).

ومن هنا تكمن أهمية تعلُّم البرمجة، فالدافع من تعلُّم البرمجة يتمثل بالفوائد التي يمكن أن تنجم عن هذه الخبرة نفسها، وهذا ما ذكره الخطيب (١٩٩٤) الذي يشير إلى أن تعلُّم البرمجة يشعر الطلاب بشيء من تحقيق الذات، والقوة، والدافعية، ويجعلهم يشعرون بأنهم يسيطرون على الآلات بدلًا من شعورهم بأنهم تحت سيطرتها. ويشير الجهمي (٢٠١٦) إلى أن الدافعية نحو الحاسوب حالة داخلية تثير لدى الفرد سلوكًا، وتعمل على استمرار هذا السلوك وتوجيهه نحو التّعلُّم بالحاسوب، وتشكل الدافعية ركنًا أساسًا لحدوث التّعلُّم؛ إذ تعدُّ الدوافع مصدرًا لطاقة البشرية، وأساسًا مهمًا في تشكيل السلوك والممارسات لدى الأفراد، وحافزًا لتعديل وتوجيه سلوك الفرد نحو تحقيق الأهداف المنشودة. ومن ثَمَّ جرى التركيز على ماهية الدافعية، وإثارتها لدى المتعلم داخل الصف، وتحسين عملية التّعلُّم والتّعليم، وهو ما يؤدي إلى تحقيق أهداف تلك العملية بالمستوى المقبول (Martin, 2005).

وبما أن للدافعية دورًا كبيرًا في التّحفيز، والنشاط، وتعديل سلوك الطلاب نحو تحقيق الهدف، فإنه لا بد من تعزيز وتنمية الدافعية نحو تعلُّم طلاب المرحلة الابتدائية البرمجة،

واستخدام أفضل الأساليب، والتّوجهات الحديثة في ذلك، واستخدام الإستراتيجيات الحديثة في التّدريس، وتطوير العديد من الأنشطة التي تساعد على تعزيز وتنمية الدافعية نحو تعلُّم البرمجة، واستثارة دافعيتهم، وتوجيه سلوكهم نحو التَّعليم الفعّال والنشط، بتطبيق نموذج التّصميم الهندسي في عملية البرمجة (Bers et al.,2019) لطالبات المرحلة الابتدائية.

الدِّراسَات السابقة:

جرى الاطلاع على أدبيات الدِّراسات السابقة الحديثة المتعلقة بمتغيرات هذا البحث وترتيبها من الأقدم إلى الأحدث، والتركيز على الأهداف، والعيّنة، والمتغيرات، وأبرز الأدوات المستخدمة للإجابة على تساؤلاتها، وما خلصت إليه من نتائج ومن ثم مقارنتها بهذأ البحث ومنها:

- دراسة ماستر وآخرين (Master et al.,2017) التي هدفت إلى توفير خبرة قصيرة في برمجة الروبوتات وأثرها في زيادة دافعية الطالبات واهتمامهن في تعلم علوم الحاسب. وشارك في عيّنة الدراسة(٩٦) طالبًا بعمر ٦ سنوات (٤٨ فتاة و٤٨ ولدًا). واعتمدت المنهج التّجريبي، بمجموعة تجريبية وبمجموعتين ضابطة. قد وجدت الدِّراسة أن الفتيات اللاتي تم تعيينهن عشوائيًا لقضاء ٢٠ دقيقة في لعب لعبة برمجة مصممة عمدًا كان لديهن دافع تقني أعلى بكثير مقارنة بالفتيات في المجموعات الضابطة. وأظهرت النتائج أن تقديم تجارب إيجابية مع التّكنولوجيا للفتيات يمكن أن يؤدي إلى تحفيز أعلى للتكنولوجيا. وأظهرت النّتائج أيضًا أنَّ الفتيات اللاتي خضن تجارب مصممة عمدًا اهتممن أكبر بالبرمجة ولديهن كفاءة ذاتية أعلى من الفتيات اللاتي لم يواجهن هذه التّجارب، مع عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عن اهتمام الأولاد والكفاءة الذاتية.
- وأجرى الشهراني (٢٠١٩) دراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام إستراتيجية التَّعليم المقلوب في دافعية طلاب المرحلة الثانوية. وتكونت عيّنة الدِّراسة من (١٦٠) طالبًا وطالبة من مدينة أبها للعام الدراسي (٢٠١٨/٢٠١٩) منهم (٨٠) طالبًا و (٨٠) طالبة، وقد وزعوا على المجموعات التّجريبية والضابطة بواقع (٤٠) طالبًا في المجموعة الواحدة. واعتمدت المنهج التّجريبي. وأظهرت النّتائج تفوق أثر إستراتيجية التَّعليم المقلوب في الدافعية نحو تعلُّم برمجة الحاسوب على أثر الطريقة التّقليدية لدى الطلاب (ذكورًا، وإناثًا) للصف الأول الثانوي بمدينة أبها، وأظهرت النّتائج أيضًا عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين الذكور والإناث في الدافعية نحو تعلُّم برمجة الحاسوب تُعزى لمتغير الجنس. وإلى وجود أثر للتّفاعل بين الجنس وإستراتيجية التّدريس (التَّعلُّم المقلوب) في الدافعية نحو تعلُّم البرمجة لدى طلاب الصف الأول الثانوي لصالح إناث المجموعة التّجريبية.

- وأعدت كليلا وآخرون (Khaleela et al.,2019) دراسة هدفت إلى قياس مستوى الفعالية والدافعية لاستخدام موقع التلعيب في تعلُّم لغة البرمجة لدى طلاب السنة الأولى في كلية علوم الحاسب في ماليزيا. وكانت عيّنة البحث ٩٠ طالبًا وطالبة (الطلاب الجدد المسجلين في دفعة (٢٠١٥/٢٠١٦) قُسم الطلاب إلى ثلاث مجموعات، كل مجموعة ٣٠ طالبًا، واستخدمت المجموعة التجريبية تطبيق التّلعيب بطريقة التَّدريس التّقليدية، ولم يتعلموا أي لغة برمجة مطلقًا، أمّا طلاب المجموعة الضابطة الأولى فاستخدموا (طريقة التّدريس التّقليدية فقط، ولم يتعلموا أي لغة برمجة أبدًا)، في حين استخدمت المجموعة الضابطة الثانية (طريقة التّدريس التّقليدية فقط، وتعلموا لغة البرمجة). اعتمدت على المنهج التّجريبي ذي الثلاث مجموعات. وقيست دافعية الطلاب باستخدام نموذج التّحفيز ARCS. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في النّتائج العامة لأداء الطلاب (الفعالية والدافعية) بين المجموعات التّجريبية والضابطة.
- وسعت دراسة لام وآخرين (Lam et al.,2019) إلى دراسة الارتباطات بين أداء الطلاب المبتدئين في مقرر البرمجة التمهيدية وخصائص وأساليب التَّعلُّم لديهم، وكذلك دوافعهم نحو هذا المجال الصعب. وقامت الدِّراسة بتقديم تصميم مفاهيمي لمنصة التّعلُّم المتنقلة لتعزيز أداء الطلاب، باستخدام تطبيقات المراسلة والوسائط الاجتماعية الأكثر انتشارًا بين الطلاب. وأجريت الدِّراسة في عامين دراسيين مختلفين للطلاب الذين يتلقون دورات برمجة تمهيدية في معهد ماكاو للفنون التطبيقية في ماكاو وجامعة كويمبرا في البرتغال. وقورنت نتائج العينتين، ولم تتمكن الدِّراسة من إنشاء ارتباطات في كثير من الحالات، لكن جرى الحصول على بعض الأفكار حول بعض السياق وجوانب التّدريس التي يمكن تحسينها، وأظهرت النتائج أن تعزيز ثقتهم وتحفيزهم في بيئة التعلُّم المرئي أكثر عامل أهمية في تحسين أداء الطلاب في دورة البرمجة الأولى.
- وهدفت دراسة كازميقولو (Kazimoglu, 2020) إلى بحث أثر ألعاب الفيديو في تطوير مهارات الدافعية نحو تعلُّم البرمجة. وتكونت العّينة من ١٩٠ طالبًا من طلاب برمجة الحاسب في السنة الأولى المسجلين في جامعة غرينتش. واعتمدت الدِّراسة المنهج التّجريبي بمجموعة تجريبية واحدة. وأظهرت النتائج وجود دافعية لتعلُّم البرمجة، وتحسنت ثقة الطلاب في استخدام مهارات التّفكير الحاسوبي إحصائيًا وبشكل ملحوظ بعد ممارسة اللعبة. بالإضافة إلى ذلك، رأى الطلاب أن برمجة الحاسب أقل صعوبة بشكل ملحوظ في استجاباتهم بعد الدِّراسة بالمقارنة مع استجاباتهم قبل الدِّراسة.

- أمّا دراسة القرني والعمران (٢٠٢١) فهدفت إلى بيان أثر الذكاء الاصطناعي باستخدام المايكروبت في رفع الدافعية نحو تعلُّم البرمجة لدى الطالبات بمقرر تقنيات التَّعليم بجامعة الملك عبد العزيز بجدة. وكانت عيّنة الدِّراسة ١٤ طالبة. واعتمدت الدِّراسة المنهج التّجريبي بمجموعة تجريبية واحدة. وأكدت النّتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين دافعية الطالبات نحو تعلُّم البرمجة قبل استخدام تقنية المايكروبت وبعده لصالح القياس البعدي.
- وهدفت دراسة العثمان والمواش (١٤٤٢) إلى قياس أثر تدريس البرمجة باستخدام سكراتش (Scratch) على الدافعية الذاتية نحو تعلُّم البرمجة لطلاب المرحلة الابتدائية بالرياض. وبلغت عيّنة الدِّراسَة ٢٥ طالبًا فى الصف الرابع الابتدائى. واتبعت الدِّراسَة المنهج شبه التّجريبى. وطُبق مقياس الدافعية نحو تعلُّم البرمجة قبليًا على العيّنة، ومن ثم طُبقت حصص تدريس البرمجة باستخدام سكراتش (Scratch) لمدة فصل دراسى، كذلك أعيد تطبيق المقياس بعديًا. وأظهرت نتائج الدِّراسَة فروقًا ذات دلالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي لكافة محاور المقياس (المثابرة، والطموح، والاستمتاع)؛ أي إن هناك تحسنًا في الدافعية الذاتية للطلاب نحو تعلُّم البرمجة باستخدام سكراتش (Scratch).
- وأجرى ليو وآخرون (Liu et al.,2022) دراسة هدفت إلى تصميم مشروعٍ قائم على الألعاب ودراسة دوافع التَّعلُّم لدى الطلاب وأداء التّفكير الحاسوبي في بيئات برمجة مختلفة. وشارك في التّجربة ١٠٨ طلاب من الصف الخامس في شنقهاي، وقُسموا إلى مجموعتين تجريبيتين، ومجموعة ضابطة. قام جميع الطلاب في المجموعات التّجريبية بالتّعلُّم القائم على الألعاب، بينما استخدم طلاب المجموعة التّجريبية الأولى لغة++ C، بينما استخدم طلاب المجموعة التجريبية الثانية برنامج Scratch؛ واستخدم طلاب الضابطة لغة++ C للتَّعلُّم التقليدي القائم على الخوارزمية. وتشير النتائج إلى أن لغات البرمجة التّقليدية مع التّعلُّم القائم على الألعاب يمكن أيضًا أن تحسن تحسنًا كبيرًا الاهتمام بالتّعلُّم، مما قد يعزز من كفاءة تحسين التَّفكير الحاسوبي للطلاب الذين لديهم بالفعل بعض الدوافع والأساس للتّعلم. أمّا الطلاب الذين ما زالوا يفتقرون إلى الحافز، فيجري تشجيعهم أيضًا على تطوير الاهتمام ببيئة البرمجة القائمة على الكتل.

التعقيب على الدِّراسات السَّابقة:

- **أوجه الاتفاق والاختلاف بين الدِّراسَة الحالية والدِّراسات السابقة:**

يتفق البحث الحالي والدِّراسات السابقة في المنهج المستخدم (المنهج شبه التجريبي)، لكنها اختلفت عند دراسة العثمان في جزئية من المنهج؛ إذ استخدمت دراسة العثمان المنهج شبه

التّجريبـي ذي المجموعـة الواحـدة، فـي حـين يسـتخدم هـذا البحـث المـنهج شـبه التّجريبـي ذي المجموعتين.

واختلـف البحـث الحـالي عـن الدِّراسـات السـابقة فـي المتغيـر المسـتقل، إذ اسـتخدمت أكثـر الدِّراسَات السـابقة البرمجـة باسـتخدام الروبوتـات، والذكيـة، ومكعبـات البرمجـة كمتغيـرات مسـتقلة كدراسـة (Master et al.,2017). وكذلك اختلفت ودراسـة الشـهراني (٢٠١٩) (Khaleela et al.,2019) (Kazimoglu, 2020). واتفق هذا البحث أيضًا ودراسـة (العثمـان والمواش،١٤٤٢) (Liu et al.,2023) (القرنـي والعمـران،٢٠٢١) (Kazimoglu, 2020.) (Lam et al.,2019) (Khaleela et al.,2019)(الشـهراني،٢٠١٩) (Master et al.,2017) فـي المتغير التابع الآخر، وهو الدافعية نحو تعلُّم البرمجة.

وكذلك اختلف البحث الحالي وبعض الدِّراسات السابقة في العينة، فعينة دراسة (العثمان والمـواش، ١٤٤٢) طـلابُ، فـي حـين عينـة هـذا البحـث طالبـات، وكانـت العيّنـة فـي دراسـة (الشـهراني،٢٠١٩) طـلابَ المرحلـة الثانويـة، وفـي دراسـة كل من (Liu et al.,2023) (القرنـي والعمران،٢٠٢١) (Kazimoglu, 2020.) (Lam et al.,2019) (Khaleela et al.,2019) (Master et al.,2017) طلاب الجامعات .

- **أوجه الاستفادة من الدِّراسات السابقة:**

مـن اسـتعراض الدراسـات السـابقة اسـتفاد الباحثـان فـي تحديـد مشـكلة الدِّراسَـة، واسـتفاد البحث من دراسة (Bers et al., 2019) في تطبيق نموذج التّصميم الهندسي في تدريس البرمجة.، وفي بناء مقياس الدافعية نحو تعلُّم البرمجة في بناء مفردات المقياس، وفي تطبيق نموذج التّصميم الهندسي في تدريس البرمجة، واستفادت أيضاَ من جميع الدِّراسات السابقة في الإطار النظري ومناقشة النتائج.

منهج البحث وإجراءاتها:

- **منهج البحث:**

اتبع البحث الحالي المنهج شبه التّجريبي (Semi Expermintal Research)؛ لملاءمته لطبيعة البحث وأهدافه؛ إذ يطلق على البحوث التَّجريبية التي تُطبق في ميدان العلوم الإنسانية والاجتماعية بحوث شبه تجريبية (Semi Expermintal Research) (العساف،١٤٣١).

- **تصميم البحث:**

يقصد بتصميم البحث بنية البحث أو هيكلته أو خطته التي عن طريقها يتم التوصل بها إلى إجابات عن أسئلة البحث وضبط المتغيرات (عباس وآخرون، ٢٠١٩). لذا؛ فإنّ المنهج

المتبع هو المنهج شبه التّجريبي المعتمد على المجموعتين غير المتكافئتين (مجموعة ضابطة ومجموعة تجريبية)، ودراسة العلاقة بين متغيرين، أحدهما مستقل (استخدام نموذج التّصميم الهندسي في تدريس البرمجة)، والآخر الدافعية نحو تعلُّم البرمجة. ويتضمن هذا التصميم عينتين تجريبية وضابطة، ويكون توزيع المشاركين في الدراسة عليهما غير عشوائي، وتُعطى كلا العينتين اختبارًا قبليًا وبعديًا، والعيّنة التَّجريبية فقط هي التي تتعرض للمتغير المستقل (كريسويل،٢٠١٤/٢٠١٩). ويوضح الجدول الآتي التصميم شبه التجريبي المتبع في هذا البحث:

جدول (٢) التصميم شبه التجريبي للبحث

القياس القبلي	المجموعة	المعالجة التَّجريبية	القياس البعدي
تطبيق مقياس الدافعية نحو تعلم البرمجة.	الضابطة	تدريس وحدة العمل مع البرمجة بالطريقة العادية كما هو موجود في كتاب دليل المعلم والطالب.	تطبيق مقياس الدافعية نحو تعلم البرمجة.
	التَّجريبية	يتم استخدام نموذج التصميم الهندسي في تدريس البرمجة	

- **مجتمع البحث:**

تكون مجتمع البحث من جميع طالبات الصف الخامس الابتدائي في مدرسة التّربية النّموذجية الأهلية بمدينة الرياض في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (١٤٤٤-١٤٤٥)، والبالغ عددهن (٨٤) طالبة حسب إحصائية المدرسة. موزعات على أربعة شعب دراسية، وقد حُددت هذه المدرسة بالطريقة القصدية، وذلك لقربها من المنزل، وتوفر أجهزة الحاسب فيها، وسهولة التّواصل مع الإدارة، ومعلمة الحاسب الآلي فيها.

- **عيّنة البحث:**

تكونت عيّنة البحث من (٤٢) طالبة من طالبات الصف الخامس الابتدائي، واخترنّ اختيارًا عشوائيًا، وهي العيّنة التي تقوم على أساس اختيار أفراد معينين يحققون أهداف البحث (الشايب، ٢٠٠٢)، واختيرت شعبة اختيارًا عشوائيًا؛ لتكون مجموعة ضابطة، وعددها (٢٢) طالبة، وشعبة لتكون مجموعة تجريبية، وعددها (٢٠) طالبة.

- **أداة البحث:**

في ضوء سعي البحث في الإجابة على تساؤلاته والتّحقق من فرضياته، أعدّ الباحثان مقياسًا للدافعية نحو تعلُّم البرمجة من خلال مسح الأدب النّظري والدِّراسات السابقة في هذا المجال، مستفيدة في ذلك من العديد من الدِّراسات (العثمان والمواش، ١٤٤٢؛ Martin, 2005؛ Karsenti, 2022)، وتكون من محورين: الاستمتاع: ويعني الشعور بالسعادة عند إنجاز مهام البرمجة، ومعرفة الكثير من المعلومات حول البرمجة، والحرص على تعلُّمها

وتضمن هذا المحور (١٩) فقرة، والمثابرة: وتعني: القدرة على أداء مهام البرمجة والاستمرار فيها وتضمن هذا المحور (٨) فقرات.

صدق وثبات أداة البحث:

- **صدق أداة البحث:**

للتحقق من مدى صدق أداة البحث، ومناسبتها لما تقيسها، وارتباطها بالأهداف المحددة لها، استخدم الباحثان نوعين من الصدق، هما:

أ- صدق المحتوى (المحكمين):

حُكم المقياس من عشرة محكمين من خبراء متخصصين في علم النفس ومناهج وطرق تدريس الحاسب، وذلك لإبداء الرأي عن المقياس، وجرى اعتماد نسبة اتفاق قدرها (٨٠%) للإبقاء على أي فقرة ضمن المقياس، وبناء على آراء المحكمين قام الباحثان بإجراء التعديلات التي لا تتعارض مع الهدف العام من المقياس، ولم تحذف أي فقرة، وتضمنت هذه التّعديلات:

- ترتيب العبارات بما يتوافق مع تدرجها المنطقي والعلمي.
- تعديل بعض العبارات المبهمة وجعلها أكثر وضوحًا.
- إعادة صياغة بعض العبارات؛ لتتناسب مع طبيعة المرحلة العمرية.

ب-التحليل العاملي:

لتّعرف العوامل المكونة للمقياس طُبِقَ المقياس على عيّنة استطلاعية قدرها (١٠٠) طالبة من طالبات الصف الخامس الابتدائي من مجتمع مشابه في خصائصه لمجتمع البحث، واُستخدم التّحليل العاملي الاستكشافي لاستجابات الطالبات على الفقرات، وذلك باستخدام برنامج SPSS.25 كما هو موضح في الجداول الآتية:

جدول (٣) محكات تحقق افتراضات التّحليل العاملي لمقياس الدافعية نحو تعلم البرمجة

المحك		مقياس الدافعية نحو تعلم البرمجة
KMO		٠.٨٠٥
s'Bartlett	Chi-Square	٩٢٧.٥٢٥
	Df	٣٥١
	Sig.	٠.٠٠٠

يتضح من الجدول (٣) أن قيمة محك كايزر- ماير – اولكن (KMO) (Kaiser Meyer-Olkin Of Sampling Adequcy) لمقياس الدافعية نحو تعلُّم البرمجة بلغت (٠.٨٠٥) وهي أكبر من (٠.٧) مما يدل على أن العيّنة كافية وملائمة (أبو هاشم،٢٠٠٤؛ تيغزة، ٢٠١١؛ حسن، ٢٠١١)، وأن مصفوفة معاملات الارتباط مناسبة لإجراء التّحليل العاملي، إضافة إلى أن

اختبار بارتلت للكروية (Bartlett's Test Of Sphericity) دالٌ إحصائيًا، مما يعني أن مصفوفة معاملات الارتباط هي مصفوفة الوحدة، وهذا يؤكد نتائج محك كايرز السابقة من مناسبة العيّنة وكافيتها لكل متغير ومناسبة المصفوفة لإجراء التّحليل العاملي.

جدول (٤) قيم الجذور الكامنة ونسبة التباين المفسر للعوامل لمقياس الدافعية نحو تعلم البرمجة

العامل	الجذر الكامن	نسبة التباين المفسر%	النسبة التراكمية للتباين المفسر%
١	٧.٣٧٦	٢٧.٣١٧	٢٧.٣١٧
٢	١.٩٤٤	٧.١٩٨	٣٤.٥١٥
٣	١.٥٥٥	٥.٧٥٩	٤٠.٢٧٤
٤	١.٣٨٠	٥.١١٠	٤٥.٣٨٣
٥	١.٣٤٢	٤.٩٧٠	٥٠.٣٥٤
٦	١.٢٧٣	٤.٧١٥	٥٥.٠٦٨
٧	١.١٠٣	٤.٠٨٤	٥٩.١٥٢
٨	١.٠٠٨	٣.٧٣٢	٦٢.٨٨٥
٩	١.٠٠١	٣.٧٠٩	٦٦.٥٩٤

يتضح من الجدول (٤) وجود جميع عوامل قيمة الجذر الكامن لها قيمة أكبر من الواحد؛ إذ بلغت قيمة الجذر الكامن للعامل الأول (٧.٣٧٦)، بينما بلغت قيمة الجذر الكامن للعامل الثاني (١.٩٤٤)؛ أي: أن قيمة الجذر الكامن للعامل الأول ثلاثة أضعاف العامل الثاني، أمّا قيم الجذور الكامنة لبقية العوامل فكانت منخفضة ومتقاربة، مما يدل على أن مقياس الدافعية نحو تعلُّم البرمجة أحادي البعد (Georgiev, 2008)، ويقيس شيئًا واحدًا هو الدافعية.

أمّا التباين الذي فسره كل عامل فنجد أن نسبة التباين المفسر بالعامل الأول بلغت (٢٧.٣١٧) من التباين الكلي، بينما بلغت نسبة التباين المفسر بالعامل الثاني (٧.١٩٨) من التباين الكلي؛ أي: أن نسبة التّباين المفسر في العامل الأول عالٍ مقارنة بنسبة التباين المفسر بالعامل الثاني، ويلاحظ أيضًا أن الفروق في نسب التّباين المفسر لكل العوامل المتبقية منخفضة ومتقاربة، أي: أن هناك تماثلًا نسبيًا وشبه استقرار في نسب التباين المفسر لجميع العوامل باستثناء العامل الأول.

جدول (٥) تشبعات الفقرات على العوامل

الفقرات والعوامل	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
A1		٠.٤٢٤	٠.٤٣١						
A2	٠.٣٧٥		٠.٤١٢					٠.٤٥٠	٠.٤٣٦
A3		٠.٥٩٠		٠.٣٠٤				٠.٤٥٢	
A4	٠.٥٠١						٠.٥٤٥		
A5	٠.٦٨٤	٠.٣٠٨							
A6	٠.٥٦٨							-٠.٣٤٤	

الفقرات والعوامل	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
A7			٠.٤١٧	٠.٣٦٨	٠.٤٤٨				
A8	٠.٥١٥					٣٨٨.	٠.٣٩١-		
A9	٠.٥٥٤			٣٩٠.	٠.٤٥٥-				
A10	٠.٥٨٩					٠.٣٥٢-			٠.٤٦٩
A11	٠.٥٣٦								
A12	٠.٥٥٣	٠.٣٨٠							
A13	٠.٦٥٦			٠.٣٢٠-		٠.٣٣٧			
A14	٠.٤٧٥					٠.٤٣٦			
A15		٠.٥٠٢-	٠.٤٠٦			٠.٣١٧			
A16	٠.٦٣٩								
A17	٠.٦٣٨								
A18	٠.٥٢٧						٠.٣٤٩		
A19	٠.٤٥٩	٠.٣١٥-		٠.٣٨١					
A20	٠.٤٤٩	٠.٥١١							
A21	٠.٤٩٤		٠.٣٣٧-		٠.٤٦٨				
A22	٠.٦٤٢								
A23	٠.٦١٨								
A24	٠.٥٧١	٠.٥٠٩-							
A25	٠.٥٤٣			٠.٣٩٨					٠.٣٠٩-
A26	٠.٣٧٣		٠.٥٦١-						٠.٣٧٨
A27	٠.٦٨٣				٠.٣٨٥				

يتضح من الجدول (٥) أنه لا توجد فقرة لم تتشبع على أي عامل؛ لأن جميع الفقرات كان تشبعها على العوامل أكبر من (٠.٣٠) حسب محك جيلفورد (تيغزة، ٢٠١٢)؛ لذا فلا توجد أي فقرة تم حذفها، وأن (١٩) فقرة تشبعت على العامل الأول؛ ولأن قيم تشبعها على العامل الأول أكبر، فتم ملاحظة السمة المشتركة بينها وتسمية العامل أو البعد الأول بالاستمتاع، وهي الفقرات رقم (٥-٦-٨-٩-١٠-١١-١٢-١٣-١٤-١٦-١٧-١٨-١٩-٢١-٢٢-٢٣-٢٤-٢٥-٢٧) و(٨) فقرات تشبعت على بقية العوامل؛ لأن قيم تشبعها على هذه العوامل أكبر، لذا جُمعت في عامل واحد، وجرى ملاحظة السمة المشتركة بينها وتسمية العامل أو البعد الثاني بالمثابرة، وهي الفقرات رقم (١-٢-٣-٤-٧-١٥-٢٠-٢٦).

- **ثبات أداة البحث:**

قام الباحثان بإيجاد ثبات مقياس الدافعية نحو تعلُّم البرمجة واُستخدم معامل ألفا كرونباخ كما هو موضح في الجدول (٦).

جدول (٦) ثبات معامل الفا كرونباخ لمقياس الدافعية نحو تعلم البرمجة

مقياس الدافعية نحو تعلم البرمجة	عدد الفقرات	معامل الفا كرونباخ
الاستمتاع.	١٩	٠.٨٧١
المثابرة.	٨	٠.٧٢٤
الكلي	٢٧	٠.٨٩٠

يتضح من الجدول (٦) أن معامل ألفا كرونباخ للمحاور تراوحت بين (٠.٧٢٤) و (٠.٨٧١)، وبلغ معامل الثبات الكلي لمقياس الدافعية نحو تعلُّم البرمجة (٠.٨٩٠)، وهذا يعدُّ ثباتًا مناسبًا للأداة، ويُشير إلى صلاحية المقياس لتحقيق هدف الدِّراسة.

- **مادة البحث:**

تمثلت مادة البحث في مذكرة أنشطة للطالبات ودليل للمعلمة، واحتوت مذكرة أنشطة الطالبات على أنشطة، ومشاريع فردية وجماعية لوحدة العمل مع البرمجة في مقرر المهارات الرقمية للصف الخامس الابتدائي وفق نموذج التّصميم الهندسي، واحتوى دليل المعلمة على مفهوم نموذج التّصميم الهندسي، وخطوات نموذج التّصميم الهندسي، وخطوات تطبيق نموذج التّصميم الهندسي في دروس البرمجة، وكيفية تطبيق نموذج التّصميم الهندسي في دروس البرمجة، وجرى تصميم الدليل والمذكرة وفقًا للخطوات الآتية:

١. الرجوع إلى المصدر الأساس لنموذج التّصميم الهندسي (Bers, 2021) والاطلاع على الأدبيات والدِّراسات السابقة.
٢. تصميم الأنشطة وفق نموذج التّصميم الهندسي، على النحو الآتي: اسأل، تخيل، خطط، أنشئ، اختبر، حسن، وشارك الآخرين.
٣. ترجمة مخرجات عملية التّصميم إلى دليل للمعلمة، وإلى مذكرة أنشطة ومشاريع فردية وجماعية لوحدة العمل مع البرمجة وفقَ نموذج التصميم الهندسي.

- **صدق مادة البحث:**

جرى التأكد من صدق مادة البحث بعرضها على مجموعة من المختصين في مجال المناهج وطرق تدريس الحاسب وتقنيات التَّعليم؛ لتحديد مدى مناسبة الدليل، والمذكرة للعيّنة، والاستفادة من التّغذية الراجعة التي تمثلت في:

–تنسيق مادة البحث لتتناسب مع طبيعة المرحلة العمرية.
– تعديل بعض العبارات المبهمة وجعلها أكثر وضوحًا.
–إضافة معلومات تفصيلية أكثر لنموذج التّصميم الهندسي لجعله أكثر وضوحًا في تطبيقه.
–إعادة صياغة بعض العبارات؛ لتتناسب مع طبيعة المرحلة العمرية.

- **تكافؤ المجموعتين لمقياس الدافعية:**

للتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة جرى التطبيق القبلي لمقياس الدافعية نحو تعلُّم البرمجة لدى طالبات المرحلة الابتدائية على المجموعتين (التَّجريبية – الضابطة)، كما هو موضح في الجدول (٧):

جدول (٧) اختبار مان وتني Mann-Whitney (U) لدلالة الفروق بين المجموعتين التَّجريبية والضابطة في القياس القبلي لمقياس الدافعية نحو تعلم البرمجة لدى طالبات المرحلة الابتدائية

المهارة	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	W	Z	الدلالة
الاستمتاع	التَّجريبية	١٧	١٦.١٥	٢٧٤.٥٠	١٢١.٥٠٠	٢٧٤.٥٠٠	–٠.٢٢٧	٠.٨٢٠
	الضابطة	١٥	١٦.٩٠	٢٥٣.٥٠				
المثابرة	التَّجريبية	١٧	١٥.٧٦	٢٦٨.٠٠	١١٥.٠٠٠	٢٦٨.٠٠٠	–٠.٤٧٧	٠.٦٣٣
	الضابطة	١٥	١٧.٣٣	٢٦٠.٠٠				
الدافعية (الكلي)	التَّجريبية	١٧	١٦.٠٦	٢٧٣.٠٠	١٢٠.٠٠٠	٢٧٣.٠٠٠	–٠.٢٨٤	٠.٧٧٧
	الضابطة	١٥	١٧.٠٠	٢٥٥.٠٠				

يتضح من الجدول (٧) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب المجموعتين التَّجريبية والضابطة في محوري الدافعية (الاستمتاع، والمثابرة) وكذلك بالنسبة (للكلي)، إذ بلغت قيمة اختبار مان وتني Mann-Whitney (U) للمحورين: الاستمتاع، والمثابرة (١٢١.٥٠٠، ١١٥.٠٠٠، على الترتيب و(١٢٠.٠٠٠) للكلي، وهي قيم غير دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥)؛ لأن قيم مستوى الدلالة المقترنة بها بلغت (٠.٨٢٠، ٠.٦٣٣) و(٠.٧٧٧) بالنسبة للكلي، وهي أكبر من مستوى الدلالة المطلوب (٠.٠٥)؛ مما يدل على تكافؤ المجموعتين في الاختبار القبلي لمقياس الدافعية نحو تعلُّم البرمجة في محوري (الاستماع، والمثابرة).

- **زمن تطبيق مادة البحث:**

توافق زمن تطبيق مادة البحث مع خطة التّدريس الاعتيادية وذلك على النحو الآتي: حصتين أسبوعيًا لكلا المجموعتين، ويكون مجموع الحصص مجتمعةً عشرَ حصص دراسية للمجموعة الضابطة، وعشر حصص دراسية للمجموعة التَّجريبية.

- **تطبيق مادة البحث:**

جدول (٨) تكون البرنامج على النحو الآتي:

الأسابيع	المحتوى
الأسبوع الأول	مقياس الدافعية نحو تعلّم البرمجة.
الأسبوع الثاني	أساسيات برنامج سكراتش.
الأسبوع الثالث	التّعامل مع اللبنات البرمجية.

الأسابيع	المحتوى
الأسبوع الرابع	التّعامل مع اللبنات البرمجية.
الأسبوع الخامس	مقياس الدافعية نحو تعلّم البرمجة.

- **تدريس المجموعة الضابطة:** درّست الباحثة طالبات المجموعة الضابطة وحدة العمل مع البرمجة بالطريقة العادية كما هو موجود في دليل المعلم وكتاب الطالب.
- **تدريس المجموعة التَّجريبية:** درّست الباحثة طالبات المجموعة التَّجريبية وحدة العمل مع البرمجة عن طريق تطبيق المتغير المستقل، وهو تدريس البرمجة باستخدام نموذج التصميم الهندسي، وذلك وفقًا للآتي:

١- **التهيئة،** والهدف منها جذب انتباه الطالبات للمهمة المطروحة في برنامج سكراتش، وكان دور الباحثة عرض قصص، أو تقديم عروض تقديمية أو عرض لقطات فيديو ذات صلة بالمهمة المطروحة، وأيضًا تشجيع الطالبات على طرح الأسئلة، وكان دور الطالبة الملاحظة والمشاهدة وطرح الأسئلة.

٢- **تحديد مهمة البرمجة،** والهدف منها التّأكد من فهم الطالبات للمهمة المطروحة، وكان دور الباحثة طرح أسئلة تساعد الطالبات على تحديد جوانب مهمة البرمجة، وتشجيع الطالبات على صياغة المهمة بأسلوبهن الخاص، وتعزيز فهم الطالبات لمدلول الكتل البصرية الممثلة للتعليمات البرمجية المستخدمة في مهمة البرمجة، وقدرتهن على التمييز البصري بينها، وكان دور الطالبة استخلاص جوانب مهمة البرمجة، وصياغة مهمة البرمجة بأسلوبها الخاص، والتمييز وتحديد مدلول كتل التّعليمات البرمجية.

٣-**التخطيط التّعاوني لأداء مهمة البرمجة،** والهدف منها تشجيع الطالبات على تطبيق نموذج التّصميم الهندسي لأداء مهمة البرمجة في مجموعات عمل صغيرة، وكان دور الباحثة تنظيم الطالبات في مجموعات عمل صغيرة من (٣-٤) طالبات لأداء مهمة البرمجة، وتحديد قواعد العمل داخل المجموعة في أثناء أداء مهمة البرمجة، والمتابعة وتقديم التّغذية الراجعة. وكان دور الطالبة التّعاون مع مجموعة صغيرة لأداء مهمة البرمجة، باستخدام نموذج التّصميم الهندسي، وتطبيق المراحل الست (اسأل، تخيل، خطط، أنشئ، اختبر وحسن، شارك).

٤- **التقويم،** والهدف منه تشجيع الطالبات على توضيح عمليات المهمة البرمجية ونتائجها، وكان دور الباحثة طرح أسئلة تساعد الطالبات على توضيح ما قُمْن بعمله في أثناء أداء المهمة البرمجية، وتشجيع الطالبات على المقارنة بين ما خُطط، وما نُفذ فعليًا، وتشجيع الطالبات على التّحدث عن الحلول الخاطئة، وكيفية تفكيرهن في تصحيحها، وكيفية أداء المهمة بطريقة أخرى مستعينات بنموذج التّصميم الهندسي، ومن ثم تقديم التّغذية

الراجعة. وكان دور الطالبة شرح ما قامت بعمله مع مجموعة العمل في أثناء أداء المهمة مع توضيح آلية التّعاون، وتبادل الأدوار في إطار خطوات أداء المهمة، والمقارنة بين ما خُطط وما جرى القيام به في أثناء أداء المهمة، وتحديد الأخطاء التي وقعن فيها، وكيف صُححت، واقتراح كتل برمجية (بخلاف المستخدمة) لأداء مهمة البرمجة أداءً صحيحًا.

- **الأساليب الإحصائية:**

تمت معالجة البيانات عن طريق برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية والإنسانية (SPSS) عن طريق الأساليب الإحصائية التي تم توضيح الهدف منها وهي: التحليل العاملي لحساب صدق مقياس الدافعية، ومعامل ارتباط بيرسون لحساب الاتساق الداخلي للاختبار، ومعامل ألفاكرونباخ لحساب ثبات مقياس الدافعية نحو تعلُّم البرمجة، ومعامل التّجزئة النّصفية لحساب ثبات مقياس الدافعية نحو تعلُّم البرمجة، واختبار مان وتني (Mann -Whitney) لعيّنتين مستقلتين لحساب التكافؤ بين المجموعتين التّجريبية والضابطة في الدافعية نحو تعلم البرمجة. كما اعتمد الباحثان لحساب حجم الأثر المتغير (المستقل) في المتغير (التابع) المعادلة الآتية (حسن، ٢٠١١):

$$d = Z\sqrt{\frac{1}{n1} + \frac{1}{n2}}$$

جدول (٩) مستويات حجم الأثر

قيمة d	حجم التأثير
أقل من ٠.٢	ضعيف
من ٠.٢ إلى أقل من ٠.٥	متوسط
من ٠.٥ وأعلى	كبير

عرض نتائج السؤال ومناقشتها:

- **عرض النتائج السؤال:**

نص سؤال البحث على: **ما أثر استخدام نموذج التَّصميم الهندسي في تدريس البرمجة على تنمية الدافعية نحو تعلُّم البرمجة لدى طالبات المرحلة الابتدائية؟**

وللإجابة عن هذا السؤال، قام الباحثان اختبار صحة الفرضيات الآتية: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) فأقل بين متوسطات درجات في الدافعية للمجموعتين الضابطة والتّجريبية في الدافعية نحو تعلُّم البرمجة بناءً على مقياس الدافعية نحو تعلُّم البرمجة تُعزى إلى استخدام نموذج التَّصميم الهندسي في تدريس البرمجة لصالح المجموعة التّجريبية.

وللتحقق من صحة هذه الفرص، استخدم الباحثان اختبار مان وتني Mann-Whitney (U) للمجموعات المستقلة؛ لإيجاد متوسطات الرتب، ومجموع الرتب، وقيمة التباين (Z)، والقيمة المعنوية الإحصائية لدلاة الفروق بينمها، وجاءت النتائج كما يوضح الجدول الآتي:

جدول (٩)

اختبار مان وتني Mann-Whitney (U) لدلالة الفروق بين المجموعتين التّجريبية والضّابطة في القياس البعدي لمقياس الدافعية نحو تعلُّم البرمجة لدى طالبات المرحلة الابتدائية

المهارة	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	W	Z	الدلالة	حجم الأثر
الاستمتاع	التّجريبية	١٧	٢٠.٢١	٣٤٣.٥٠	٦٤.٥٠٠	١٨٤.٥٠٠	٢.٣٨٤	٠.٠١٧	٠.٨٤٤
	الضّابطة	١٥	١٢.٣٠	١٨٤.٥٠					
المثابرة	التّجريبية	١٧	١٩.٦٥	٣٣٤.٠٠	٧٤.٠٠٠	١٩٤.٠٠٠	٢.٠٢٦	٠.٠٤٣	٠.٧١٧
	الضّابطة	١٥	١٢.٩٣	١٩٤.٠٠					
الدافعية (الكلي)	التّجريبية	١٧	٢٠.٢٦	٣٤٤.٥٠	٦٣.٥٠٠	١٨٣.٥٠٠	٢.٤١٩	٠.٠١٦	٠.٨٥٦
	الضّابطة	١٥	١٢.٢٣	١٨٣.٥٠					

يتضح من الجدول (٩) نتائج اختبار مان وتني Mann-Whitney (U) لدلالة الفروق بين المجموعتين التّجريبية والضّابطة في القياس البعدي لمقياس الدافعية نحو تعلُّم البرمجة لدى طالبات المرحلة الابتدائية، وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب المجموعتين التّجريبية والضّابطة في محور الاستمتاع؛ إذ بلغت قيمة اختبار مان وتني Mann-Whitney (U) (٦٤.٥٠٠)، وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥)؛ لأن قيمة مستوى الدلالة المقترنة بها بلغت (٠.٠١٧)، وهي أقل من مستوى الدلالة المطلوب (٠.٠٥)؛ مما يدل على وجود أثر لاستخدام نموذج التَّصميم الهندسي في تدريس البرمجة على تنمية الاستمتاع نحو تعلُّم البرمجة لدى طالبات المرحلة الابتدائية، وبحجم أثر كبير بلغ (٠.٨٤٤)، وهو أكبر من (٠.٥) حسب مستويات حجم التّأثير.

كذلك توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب المجموعتين التّجريبية والضّابطة في محور المثابرة؛ إذ بلغت قيمة اختبار مان وتني Mann-Whitney (U) (٧٤.٠٠٠)، وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥)؛ لأن قيمة مستوى الدلالة المقترنة بها بلغت (٠.٠٤٣)، وهي أقل من مستوى الدلالة المطلوب (٠.٠٥)؛ مما يدل على وجود أثر لاستخدام نموذج التَّصميم الهندسي في تدريس البرمجة على تنمية المثابرة نحو تعلُّم البرمجة لدى طالبات المرحلة الابتدائية، وبحجم أثر كبير بلغ (٠.٧١٧)، وهو أكبر من (٠.٥) حسب مستويات حجم التّأثير.

كذلك توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب المجموعتين التّجريبية والضّابطة في الدافعية (الكلي)؛ إذ بلغت قيمة اختبار مان وتني Mann-Whitney (U) (٦٣.٥٠٠)، وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥)؛ لأنّ قيمة مستوى الدلالة المقترنة بها بلغت (٠.٠١٦)، وهي أقل من مستوى الدلالة المطلوب (٠.٠٥)؛ مما يدل على وجود أثر لاستخدام نموذج التَّصميم الهندسي في تدريس البرمجة على تنمية الدافعية (الكلي) نحو تعلُّم البرمجة لدى طالبات المرحلة الابتدائية، وبحجم أثر كبير بلغ (٠.٨٥٦)، وهو أكبر من (٠.٥) حسب مستويات حجم التّأثير.

الأمر الذي تؤكد هذه النتيجة السابقة رفض الباحثان فرضية البحث الصفرية للدراسة الحالية وقبولها للفرضية المؤكدة على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ 0.5) ين متوسطات درجات في الدافعية للمجموعتين الضابطة والتّجريبية في الدافعية نحو تعلُّم البرمجة بناءً على مقياس الدافعية نحو تعلُّم البرمجة تُعزى إلى استخدام نموذج التَّصميم الهندسي في تدريس البرمجة لصالح المجموعة التّجريبية.

- **مناقشة النتائج:**

أظهرت نتائج البحث أن استخدام نموذج التَّصميم الهندسي في تدريس البرمجة له أثر كبير على تنمية الدافعية نحو تعلُّم البرمجة لدى طالبات المرحلة الابتدائية، إذ بينت النَّتائج تفوق المجموعة التّجريبية على المجموعة الضّابطة في الدافعية (الكلي)، كذلك بينت النَّتائج تفوق المجموعة التّجريبية على المجموعة الضّابطة في الدافعية في جانب الاستمتاع والمثابرة، وتُعزى هذه النتيجة إلى أنّ عملية التَّصميم الهندسي سلسلة منهجية من الخطوات التي غالبًا ما تحتاج إلى خطوات تُكرر قبل الانتقال إلى الخطوة الأخرى، وفي كل مرحلة هناك قرارات يجب حلها، وإحباطات يجب إدارتها. فعند تطبيق نموذج التَّصميم الهندسي في حلّ المهمة تحتاج الطالبة إلى السؤال، والبحث عن المشكلة، فلم يكن دور الطالبة سلبيًا بل كان إيجابيًا، حيث كانت الطالبة هي التي تحدد المشكلة من المهمة، وتتخيل كيف يمكن حلّها، وتخطط الحل، وتقوم باختباره، وتحسين ما يحتاج إلى تحسين، ومن ثَمَّ مشاركة الحل الآخرين، وهي خطوات متسلسلة تحتاج فيها الطالبة إلى المثابرة للانتقال من خطوة إلى أخرى، حيث شكلت المهمات البرمجية تحديًا جديدًا للطالبات في التّوصل إلى الإجابات الممكنة بالمحاولات المتكررة، وكذلك اكتساب الثقة والتنافس، والقدرة على البحث، التي ظهرت عليهن في أثناء تناول الأنشطة، مما ولد لديهن الاستمتاع، والرغبة في إتمام حلّ المشكلة التي يواجهنها.

وهذه النتائج الآنفة للبحث الحالي تتفق مع نتائج دراسة ماستر وآخرين (Master et al.,2017)، ودراسة الشهراني (٢٠١٩)، ودراسة كليلا وآخرين (Khaleela et al, 2019)، ودراسة لام وآخرين (Lam et al.,2019)، ودراسة كازميقولو (Kazimoglu, 2020.)، ودراسة القرني والعمران (٢٠٢١)، ودراسة العثمان والمواش(١٤٤٢)، ودراسة ليو وآخرين (Liu et al.,2023) .

- **توصيات البحث:**

في ضوء النتائج التي توصل إليها هذا البحث، فإنّ البحث يوصي بعدد من التّوصيات على النحو الآتي:

أولاً– توصيات للمختصين عن تصميم وتطوير مناهج المهارات الرقمية والباحثين في هذا المجال:

- استخدام مادة البحث الحالي، أو الاسترشاد بها في تصميم وحدة البرمجة للمرحلة الابتدائية؛ إذ يمكن أن يسهم هذا البحث في تصميم المهام البرمجية المناسبة للمرحلة الابتدائية.
- الاهتمام بتنمية مهارات التّفكير الحاسوبي لدى طالبات المرحلة الابتدائية، والدافعية نحو تعلُّم البرمجة لديهن.
- الاستفادة من قائمة مهارات التَّفكير الحاسوبي ومؤشراتها اللازمة لتضمنيها في وحدات البرمجة في مقرر المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية (الصفوف العليا).

ثانيًا– توصيات للمشرفات التّربويات والمعلمات:

- الاستفادة من نتائج هذا البحث في تطوير الإستراتيجيات التَّدريسية لتدريس البرمجة، ودعم معلمات الحاسب الآلي في تحسين ممارساتهم التَّدريسيّة لتدريس البرمجة.
- الاستفادة من مادة البحث ودليل المعلم المعدّ في هذا البحث كدليل عملي للمعلمات لتطبيق نموذج التّصميم الهندسي في تدريس البرمجة.
- تشجيع طالبات المرحلة الابتدائية وتدريبهن على استخدام نموذج التّصميم الهندسي في حلّ المهام البرمجية لما له من أثر في تنمية مهارات التَّفكير الحاسوبي والدافعية نحو تعلُّم البرمجة لديهن.
- الحرص على رفع دافعية الطالبات نحو تعلُّم البرمجة، لما لها من أثر عميق في تعلمهن للبرمجة، وانخراطهن فيها.

- **مقترحات البحث:**

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث؛ يقترح الباحثان إجراء الدِّراسات الآتية:

- الكشف عن أثر استخدام نموذج التّصميم الهندسي على تنمية مهارات التّفكير الحاسوبي لطالبات المرحلة المتوسطة والدافعية نحو تعلُّم البرمجة لديهن.
- أثر استخدام نموذج التّصميم الهندسي في تدريس البرمجة على تنمية مهارات التَّفكير الحاسوبي والدافعية نحو تعلُّم البرمجة لدى طالبات المرحلة الابتدائية (دراسة نوعية).
- تقويم مقررات المهارات الرقمية في ضوء مهارات التَّفكير الحاسوبي من وجهة نظر المعلمات والمشرفات التربويات.
- تحليل محتوى مقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية في ضوء مهارات التفكير الحاسوبي.

المراجع

إبراهيم، يارا وعبدالسيد، منال.(٢٠٢١). برنامج قائم على مدخل STEAM لتنمية مهارات التصميم الهندسي والتفكير العلمي لدى أطفال الروضة وأثره على السلوك القيادي لديهم. *مجلة دراسات في الطفولة والتربية، ١٩*.

أبو حويج، مروان وأبو مغلي، سمير.(٢٠٠٤). *المدخل إلى علم النفس التربوي*. عمان: دار اليازوري العلمية.

أبو هاشم، السيد محمد (٢٠٠٤). *الدليل الإحصائي في تحليل البيانات باستخدامSpss* . مكتبة الرشد.

تيرلنج، بيرني وفادل، تشارلز. (٢.١٣). *مهارات القرن الحادي والعشرين: التعلم للحياة في زمننا* . (ترجمة: الدكتور بدر الصالح). الرياض: دار جامعة الملك سعود للنشر.

تيغزة، أمحمد بوزيان (٢٠١١). *اختبار صحة البنية العاملية للمتغيرات الكامنة في البحوث: (منحى التحليل والتحقق)*. مركز بحوث كلية التربية، جامعة الملك سعود.

تيغزة، أمحمد بوزيان. (٢٠١٢). *التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي مفاهيمهما ومنهجيتهما بتوظيف حزمة SPSS وليزرل LISREL*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

الجهمي، الصافي يوسف (٢٠١٦). فاعلية استخدام تطبيقات الإنترنت في تنمية مهارات الرسم الفني ودافعية الإنجاز لدى طلاب كلية التعليم الصناعي بالسويس. *مجلة كلية التربية*، ٣٢ (٣)، ٣٦٥-٤١٤.

الجهني، ليلى سعيد. (٢٠١٩). *البرمجة في التعليم*. ط(١).جدة: تكوين.

حسن، عزت عبدالحميد (٢٠١٦). *الإحصاء المتقدم للعلوم التربوية والنفسية والاجتماعية: تطبيقات SPSS باستخدام برنامج Lisrel 8. 8*. دار الفكر العربي.

الخطيب، لطفي محمد سعيد.(١٩٩٤). البرمجة الكمبيوترية. هل هناك ضرورة لتعليمها في مدارسنا. *مجلة التربية*، ٢٣ (١٠٨)، ١١٠-١١٤.

الرفوع، محمد. (٢٠١٥). الدافعية نماذج وتطبيقات. ط(١). عمان: داز المسيرة.

زغير، رشيد والشاطر، سليمان. (٢٠١٨). توفر الأمن النفسي وعلاقته بالدافعية للتعلم لدى طلاب مرحلة التعليم الأساسي بمدينة سرت: دراسة مقارنة بين الإناث والذكور. *الأستاذ للعلوم الإنسانية والاجتماعية*،٢٢٧، ٣٦٥-٣٩٤.

السليمان، بدر سلمان. (٢٠١٨). أثر استخدام لغة البرمجة في ضوء مفهوم المعرفة التدريسية المرتبطة بالمحتوى في تدريس مادة الرياضيات على التحصيل الدراسي لطلاب المرحلة المتوسطة. *المجلة المصرية للدراسات المتخصصة*، ٦ (١٨)،١٥-٣٨.

سنومان، جاك وماكون، ريك. (٢٠١٩). *تطبيقات علم النفس في مجال التدريس*. (ترجمة: الدكتور أحمد الغرايبة). الرياض: دار جامعة الملك سعود للنشر.

الشايب، عبدالحافظ (٢٠٠٢). *أسس البحث التربوي*. دار وائل للنشر.

الشهراني، سعد عبود.(٢٠١٩). أثر استخدام استراتيجية التعلم المقلوب في الدافعية نحو تعلم برمجة الحاسوب لدى طلاب المرحلة الثانوية بمدينة أبها. *مجلة المنارة للدراسات القانونية والإدارية*، ع(٢٦)، ١٩٣-٢٢٥.

عباس، محمد والعبسي، محمد ونوفل، محمد وأبو عواد، فريال (٢٠١٩). *مدخل إلى مناهج البحث في التربية وعلم النفس*. ط٩. دار المسيرة للنشر.

العثمان، عبد الرحمن والمواش، فيصل (٢٠٢٠). أثر تدريس البرمجة باستخدام سكراتش (scratch) على الدافعية الذاتية نحو تعلم البرمجة لطلاب المرحلة الابتدائية بالرياض. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية بجامعة السلطان قابوس،١٤* (١).

العساف، صالح حمد .(١٤٣١). *البحث في العلوم السلوكية*. ط (١). الرياض: دار الزهراء.

القرني، سماهر و عمران،أماني.(٢٠٢١). أثر الذكاء الاصطناعي المايكروبت في رفع الدافعية نحو تعلم البرمجة لدى الطالبات في مقرر تقنيات التعليم بجامعة الملك عبد العزيز بجدة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٥(٣٠)، ٨٥-٧٦.

كريسويل، جون. (٢.١٩). *تصميم البحوث: الكمية- النوعية- المزجية*. (ترجمة: الدكتور عبد المحسن القحطاني؛ الطبعة الثانية). الكويت: دار المسيلة للنشر والتوزيع. (نشر الكتاب الأصلي٢٠١٤).

المعراج، سمير. (٢٠١٣) . *الذكاءات المتعددة والدافعية للتعلم*. ط(١).القاهرة: المكتب العربي للمعارف.

المملكة العربية السعودية. *وثيقة رؤية٢٠٣٠* . وثيقة مستخرجة في ١٤٤٣/١/١٢ من https://www.vision2030.gov.sa/media/5ptbkbxn/saudi_vision2030ar.pdf

نشواتي، عبدالمجيد. (٢٠٠٢). *علم النفس التربوي*. ط(٩). بيروت: مؤسسة الرسالة للطباعة والنشر والتوزيع.

هيئة تقويم التعليم والتدريب. (٢٠١٩). الإطار التخصصي لمجال تعلم التقنية الرقمية. السعودية: مكتبة الملك فهد الوطنية.

وزارة التعليم. (١٤٤٣أ). *منهج المهارات الرقمية: البرنامج المشترك لتعليم المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية العليا* . شركة تطوير للخدمات التعليمية. الرياض

وزارة التعليم. (١٤٤٤ج).*دليل المعلم للمهارات الرقمية الصف الرابع*.شركة تطوير للخدمات التعليمية.الرياض

وزارة التعليم. (١٤٤٤د).*دليل المعلم للمهارات الرقمية الصف الخامس*.شركة تطوير للخدمات التعليمية.الرياض.

وزارة التعليم.(١٤٤٣ب). *دليل الخطط الدراسية*. تقرير مستخرج في ١٤٤٣/٥/٢٠من https://moe.gov.sa/ar/education/generaleducation/StudyPlans/Documents/GuideStudyPlans.pdf

Alkaria, A., & Alhassan, R. (2017). The Effect of In-service Training of Computer Science Teachers on Scratch Programming Language Skills Using an Electronic Learning Platform on Programming Skills and the Attitudes towards Teaching Programming. Journal of Education and Training Studies. Vol. 5, 11.

Angelie,C.,& Valanides,N..(2020). Developing young children's computational thinking with educational robotics: An interaction effect between gender and scaffolding strategy. *Computers in Human Behavior ,105* . https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.03.018

Bers, Marina U., Gonzále, Carina., Torre , Ma Belén. (2019). Coding as a playground: Promoting positive learning experiences in childhood classrooms. *Computers & Education. 138.* https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.013

Bers,M.U.(2021).*Coding as a playground: Programming and computional thinking in the early childhood classroom*.New York: Routledge.

Demirer, V., & Nurcan, S. A. K. (2016). Programming education and new approaches around the world and in Turkey/Dünyada ve Türkiye'de programlama eğitimi ve yeni yaklaşımlar. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, *12*(3), 521-546.

Ehsan, H., Rehmat, A. P., & Cardella, M. E. (2021). Computational thinking embedded in engineering design: Capturing computational

thinking of children in an informal engineering design activity. *International Journal of Technology and Design Education, 31*(3), 441-464.

Emmanuel, G. B., (2007). Motivation et culture en e learning.[these de doctorat, univrerstite de montreal]. https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/17870/Blanchard_Emmanuel_G_2007_these.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Figueiredo, J., & García-Peñalvo, F. J. (2020, April). Increasing student motivation in computer programming with gamification. In *2020 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 997-1000). IEEE.

Freeman, A., Adams Becker, S., Cummins, M.,Davis, A., Hall Giesinger, C.(2017). *NMC/CoSN Horizon Report: 2017 K-12 Edition.* Austin, Texas: The New Media Consortium. ED588803

Georgiev, N. (2008). Item Analysis of C, D and E Series from Raven's Standard Progressive Matrices with Item Response Theory Two-Parameter Logistic Model. Europe's *Journal of Psychology, 4*(3). (357-382).

Grover,S.,&Pea,R.(2013). Computational thinking in K-12: A review of the state of the field. *Educational Researcher,42*(1),38e43. http://dx.doi.org/10.3102/0013189X12463051.

Hill- Cunningham, P. R., Mott, M. S., & Hunt, A. B. (2018). Facilitating an elementary engineering design process module. *School Science and Mathematics*, *118*(1-2), 53-60.

Hsu, T. C., Chang, S. C., & Hung, Y. T. (2018). How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of the literature. *Computers & Education*, *126*, 296-310.

Karsenti, Thierry. (2022). Comment le recours aux TIC en pédagogie universitaire peut favoriser la motivation des étudiants : le cas d'un cours médiatisé sur le Web. Cahiers de la recherche en education, 4(3), 455-484

Kazimoglu, C. (2020). Enhancing confidence in using computational thinking skills via playing a serious game: A case study to increase

motivation in learning computer programming. *IEEE Access*, *8*, 221831-221851.

Khaleela, F. L., Ashaaria, N. S., Meriam, T. S., & Wooka, T. (2019). An empirical study on gamification for learning programming language website. *Learning*, *17*(18), 19.

Kong,Siu. & Wang,Yi.(2019).Assessing Programming Concepts in the Visual Block-Based Programming Course for Primary School Students. In *Paper presented at Euorpean conference on E-learning.*10.34190/EEL.19.035

Lam, C. T., Ke, W., Im, S. K., Gomes, A., Mendes, A. J., & Marcelino, M. J. (2019). Students' characteristics in programming learning and the design of a mobile learning platform. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, *13*(4), 352-391.

Liu, H., Wu, Z., Lu, Y., & Zhu, L. (2022). Exploring the balance between computational thinking and learning motivation in elementary programming education: An empirical study with game-based learning. *IEEE Transactions on Games*, *15*(1), 95-107.

Lodi, M. (2020). Informatical Thinking. *Olympiads in Informatics: An International Journal*, *14*, 113. https://doi.org/10.15388/ioi.2020.09.

Lodi, M.& Martini,S. (2021). Computational Thinking, Between Papert and Wing. *Science & Education(30)*. https://doi.org/10.1007/s11191-021-00202-5

Martin, A. J., (2005). Exploring the effects of a youth enrichment program, on academic motivation and engagement. *Social psychology of education*, *8*, 179-206.

Master, A., Cheryan, S., Moscatelli, A., & Meltzoff, A. N. (2017). Programming experience promotes higher STEM motivation among first-grade girls. *Journal of experimental child psychology*, *160*, 92-106.

Meccawy, M. (2017). Raising a Programmer: Teaching Saudi Children How to Code. International Journal of Educational Technology, 4(2), 56–65. Retrieved from http://search.ebscohost.com.sdl.idm.oclc.org/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1167310&site=eds-live

Morris, David., Uppal, Gurmit., & Weel., David.(2017). *Teaching Computional Thinking and Coding in Primary School*. SAGE Publication Inc.

Palts, T. (2015).Model of computional thinking. Retrieved at 22/2/2022 from https://sisu.ut.ee/sites/default/files/ict/files/ifip_proceedings.pdf

Popat, S., & Starkey, L. (2019). Learning to code or coding to learn? A systematic review. *Computers & Education, 128*, 365-376.

Sáez-López, J. M., Román-González, M., & Vázquez-Cano, E. (2016). Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: A two year case study using "Scratch" in five schools. *Computers & Education, 97*, 129-141.

Sneider, C. (2011). A Possible Pathway for High School Science in a STEM World. *National Center for Engineering and Technology Education*.

Williams, Heidi (2017). *No Fear Coding: Computational Thinking Across the K-5 Curriculum.* International Society for Technology in Education(Iste): portland, Oregon.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM, 49(3)*, 33e35.

Witherspoon, E. B., Schunn, C. D., Higashi, R. M., & Shoop, R. (2018). Attending to structural programming features predicts differences in learning and motivation. *Journal of Computer Assisted Learning, 34*(2), 115-128.