المجلة الدَّوليّة للبحث والتطوير التربوي
International Journal of Educational Research and Development
مجلة علميّة - دورية – مُحكَّمة - ومصنَّفة دوليّاً

# أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي باستخدام المايكروبت في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طالبات المرحلة الثانوية

أ. ريم عبد الرحيم قاري*[١] أ. سارة سالم الشهري*[٢] د. أمجاد طارق مجلد*[٣]

Rbai0002@stu.kau.edu.sa Salshehri0637@stu.kau.edu.sa amujallid@kau.edu.sa

كلية التربية - جامعة الملك عبد العزيز - المملكة العربية السعودية

**المستخلص**

هدفت الدراسة إلى قياس أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي باستخدام المايكروبت في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طالبات المرحلة الثانوية. اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة ذات التطبيق البعدي، حيث تكونت عينة الدراسة من عدد (20) طالبة تم اختيارهن بشكل عشوائي من طالبات الصف الثاني ثانوي بالمرحلة الثانوية في إحدى مدارس مدينة جدة، وقد تم جمع بيانات الدراسة باستخدام أداة البحث المتمثلة في بطاقة الملاحظة وذلك لقياس مهارات التفكير التصميمي. وكشفت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في تنمية مهارات التفكير التصميمي ومستوى الاتقان (80%) لصالح المجموعة التجريبية. كما اتضح إن جميع قيم معادلة كوهين (r) كانت أكبر من القيمة (0.50). مما يدل على وجود أثر إيجابي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي باستخدام المايكروبت في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طالبات المرحلة الثانوية.

**الكلمات المفتاحية:** التفكير التصميمي – الذكاء الاصطناعي – المايكروبت.

**Abstract**

The study aimed to measure the impact of the Artificial Intelligence applications using Microbit on developing design thinking skills among high school students in Jeddah. The quasi-experimental method was used to design the study with one experimental group and using a post rubric. The study sample consisted of 20 students who were randomly selected from one of the schools in Jeddah. An observation rubric was used to measure design thinking skills. The study results showed that there is a statistically significant difference at ($\alpha \geq 0.05$) between the mean scores of the students and the level of proficiency (80%) that they achieved. The results of all Cohen's equation values(r) were over than (0.50), which means that the applications of Artificial Intelligence using Microbit have a significant impact on developing design thinking skills for high school students.

**Key words:** Design thinking, Artificial Intelligence, Microbit.

**المقدمة:**

أصبح العالم يعيش تطوراً تقنياً ضخماً ومتسارعاً امتد إلى جميع المجالات الحياتية. فقد أضحت الهيئات والقطاعات وعلى رأسها التعليم تواجه تحديات مستمرة تتمثل في مواكبة التغيرات التقنية وذلك للعمل على موائمة المخرجات التعليمية مع متطلبات سوق العمل الحالي والمستقبلي وتأهيل كوادر بمهارات ومعارف علمية ورقمية.

استناداً إلى ما سبق، فقد بدأت دول العالم المتقدم في توظيف التقنيات الحديثة في العملية التعليمية، وذلك للأثر الإيجابي الملحوظ من استخدام تلك الأدوات الرقمية ومساهمتها في رفع كفاءة وجودة المتعلمين وتعزيزهم بالكفايات المعرفية والمهارات الرقمية المتوافقة مع سوق العمل الحالي والمستقبلي. بالإضافة إلى تفعيل استخدام منهجيات واستراتيجيات تعلم مستحدثة ملائمة لتلك التقنيات والبرمجيات الالكترونية (الهادي وآل مسعد،2019). ومن تلك التقنيات الحديثة ما يسمى بالذكاء الاصطناعي (Artificial intelligence)، والذي يمكن تعريفه بأنه كل آلة أو برمجية حاسوبية تم تطويرها لإنتاج استجابات محاكية لطريقة التفكير البشري (موسى وبلال،2019).

ومن التطبيقات التي يمكن توظيف خوارزميات الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة فيها ما يسمى بالمايكروبت (Microbit). وهي عبارة عن لوحة إلكترونية تمثل جهاز حاسوبي صغير الحجم تم تصميمها بطريقة تسمح للمتعلمين اكتساب وتعلم المهارات الرقمية والبرمجية بطريقة ميسرة. وتتميز هذه اللوحة بأنها سهلة البرمجة وذلك عبر منصة مفتوحة المصدر تتيحها الشركة المصنعة لجميع المستخدمين عبر الويب للسماح بالقيام بعمليات التطوير والتحكم البرمجي بحرية وبساطة. كما يمكن ربط تلك اللوحة الالكترونية بقطع إضافية تسمى بالحساسات أو المستشعرات والتي تقوم بالتقاط البيانات أو الظروف المحيطة وإجراء المهمة المطلوبة منها (Microbit,2020).

ومن جانب آخر، فقد ظهرت إحدى المنهجيات المستحدثة والتي تساعد في تحسين أساليب التفكير في مجالات متعددة وتسمى بالتفكير التصميمي ( Design Thinking ). ويعرف التفكير التصميمي بأنه عملية تطوير للقدرات التصميمية لابتكار منتجات جديدة وإيجاد حلول عملية إبداعية لحل المشكلات وتلبية حاجات المجتمع ورغباته من خلال توظيف المعارف العلمية والممارسات العملية على حد سواء (Beckman & Barry,2007).

من هنا تبرز أهمية استخدام أساليب جديدة مدعمة بالتقنيات الحديثة لرفع مستوى المتعلمين وتنمية مهارات التفكير وحل المشكلات لديهم واكسابهم مهارات القرن الحادي والعشرين لإعداد نشئ متعلم قادر على مواجهة المتغيرات والتحديات في العالم، جاهزاً ليكون منتجًا للمعرفة وداعماً لبناء مجتمعه.

**مشكلة البحث:**

مع بداية القرن الحالي ظهر مفهوم مهارات القرن الحادي والعشرين والتي شكلت مزيجاً من المهارات المعرفية والخبرات التي تمكن الفرد من النجاح في حياته (Borowski,2019)، حيث يجب أن يكتسب الأفراد مهارات تمكنهم من التعامل مع تحديات العصر الجديد بنجاح. ويمكن تحديد هذه المهارات وتصنيفها إلى: مهارات الاتصال، ومهارات التفكير، وحل المشكلات، ومهارات التعلم الذاتي والتواصل. وكلما تطور العالم كلما كان هناك حاجة لابتكار حلول مناسبة للمتغيرات والمشكلات بأنواعها. ولتحقيق هذه المهارات لابد من تحديث أساليب التعليم بما يتناسب مع تنمية مهارات التفكير وحل المشكلات (Sahin,2009).

وأوضحت دراسة (سارح والزهراني، 2021) أن هناك حاجة ضرورية إلى اكساب المتعلمين القدرة على إدراك العلاقات بين المفاهيم والمعلومات الجديدة ودمجها مع خبراتهم السابقة وتحويلها إلى خبرات ذات معنى تساعدهم في مواجهة تغييرات الحياة السريعة، وفي دراسة استطلاعية قامت بها الباحثة من خلال مقابلات مع عينة من مشرفات الرياضيات بتعليم جازان، خلصت النتائج إلى وجود ضعف في مهارات التفكير عامة والتفكير البصري خاصة لدى طالبات المرحلة المتوسطة وذلك من خلال نتائج الاختبارات على مستوى الإدارة.

لذلك فإن المؤسسات التعليمية الواعية تهتم اهتماماً بالغاً بتنمية مهارات الطلبة عامة انطلاقاً من إيمانها بأن سوق العمل يحتاج إلى مخرجات تعليمية بمهارات وكفاءات عالية المستوى، حيث إن المعرفة لم تعد هي السلاح الوحيد الذي يمكن الفرد من مواجهة تحديات العصر الحديث، فمن الضروري أن يكون هناك اهتمام بجانب المهارات الشخصية ومهارات التفكير وحل المشكلات اللازمة للتعايش مع متطلبات العصر الحديث ( Van Laar

et al., 2017). وبالرغم من ذلك فإن غالبية المختصين في عالم التربية والتعليم يتفقون على أن المقررات الدراسية في المؤسسات التعليمية العربية بشكل خاص تفتقر إلى كثير من المهارات الضرورية في تعليم الفرد ومن أهمها مهارة حل المشكلات، والتي لها أثر كبير في انخراط المخرجات التعليمية في مجتمعاتهم بنجاح وفاعلية والقدرة على التميز والعطاء (الهدهود والسعايدة، 2013).

كما أشارت دراسة كوه وآخرون (Koh et al., 2015) إلى جمود المقررات الدراسية الحالية وبعدها عن الربط بواقع الحياة. كما تؤكد الدراسة على ضرورة تطوير العملية التعليمية ودمج مهارات التفكير التصميمي مع المحتوى التعليمي لرفع مستوى الإبداع والمساهمة في تنمية مهارات حل المشكلات وتقديم الحلول المبتكرة. وقد أشارت دراسة جولدمان وآخرون (Goldman et al., 2009) إلى أهم المهارات التي يكسبها التفكير التصميمي للمتعلم مثل مهارة التخيل ورفع مستوى الثقة لإطلاق الأفكار الإبداعية بلا حدود، مما يساهم في إنشاء جيل يتسم بصفات القادة لديهم القدرة على التطوير وبناء المجتمع. وبناء على ذلك تسعى الدراسة الحالية إلى تقديم نموذج لبيئة تعليمية مبتكرة يستفيد منها المعلمين وأعضاء هيئة التدريس بالمؤسسات التعليمية المختلفة في التعرف على طرق دمج منهجية التفكير التصميمي مع المحتوى التعليمي باستخدام التقنيات الحديثة.

وقد أكدت رؤية المملكة العربية السعودية 2030 على أهمية تنمية مهارات التفكير لدى الطلاب من خلال تحسين البيئة التعليمية لتحفيز الابتكار والابداع باستخدام التقنيات المعاصرة (رؤية المملكة العربية السعودية، 2023). ومن المستحدثات التقنية التي تدعم البيئة التعليمية هي تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تم تفعيلها واستخدامها في العملية التعليمية ومنها المايكروبت، والذي أثبتت العديد من الدراسات فاعليته في تنمية مهارات متعددة لدى الطلاب، من ذلك دراسة تشيكمان وكييس (Czekman& Kiss,2018) والتي تناولت تعليم مهارات البرمجة باستخدام تطبيقات المايكروبت وذلك على طلبة المرحلة الابتدائية من الصف (الثالث إلى الثامن) في دولة هنغاريا وأظهرت نتائج الدراسة أثر إيجابي وملحوظ في تحسن المهارات المعرفية المتمثلة في اكتساب الطلبة لمهارات البرمجة والقدرة على حل المشكلات.

كما يدعم ما سبق خبرة إحدى الباحثات كمعلمة حاسب آلي في المرحلة الثانوية حيث تتضح الحاجة إلى استحداث طرق وأساليب تعليمية حديثة تساعد في تنمية مهارات التفكير العليا مثل مهارات التفكير التصميمي لدى الطلاب، وتوظيف استراتيجيات وأساليب تدريس مبتكرة واقتراح حلول عملية تتيح للطلاب ممارسة التفكير بإبداع في تطبيقات ومواقف حياتية تتناسب مع ممارساتهم اليومية في العصر الرقمي. ولذلك سعت الدراسة الحالية الى تقصي أثر استخدام المايكروبت كأحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على مهارات التفكير التصميمي لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة جدة.

**أسئلة البحث:**

سعت الدراسة الحالية للإجابة على السؤال الرئيس التالي: ما أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي باستخدام المايكروبت على تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طالبات المرحلة الثانوية؟

**ويتفرع منه الأسئلة التالية:**

- ما التصميم التعليمي المقترح لتطبيقات الذكاء الاصطناعي باستخدام المايكروبت بهدف تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طالبات المرحلة الثانوية؟
- ما أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي باستخدام المايكروبت في تنمية مهارات ( التعاطف - التعريف بالمشكلة- توليد الحلول المبتكرة – وضع النموذج المبدئي- اختبار الحلول) ؟

4.1 أهداف البحث:

**تهدف الدراسة الحالية إلى:**

- التوصل إلى تصميم تعليمي مقترح لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي باستخدام المايكروبت في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طالبات المرحلة الثانوية.

- التعرف على أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي باستخدام المايكروبت في تنمية مهارات التفكير التصميمي (التعاطف - التعريف بالمشكلة- توليد الحلول المبتكرة – وضع النموذج المبدئي- اختبار الحلول)

**أهمية البحث:**

إن الهدف الأساسي للتعليم يتمثل في إعداد أفراد نافعين قادرين على التكيف مع متغيرات العصر الحديث المستمرة. ومن هذا المنطلق تظهر أهمية هذه الدراسة في الآتي:

من جانب المتعلم: تتمثل أهمية الدراسة في تطبيق منهجية التفكير التصميمي لتدريب المتعلمين على الفهم العميق للمشكلة، واتباع خطوات علمية صحيحة لابتكار حلول إبداعية في مجالات عديدة، مما ينمي من قدراتهم على التعامل مع المسائل الواقعية المختلفة وتطوير قدراتهم العقلية كالتحليل والتركيب والتفكير الناقد وتنظيم المعلومات.

من جانب المعلم: تقديم نماذج يستفيد منها معلمي المرحلة الثانوية بجميع التخصصات في توفير بيئات تعليمية تستهدف تنمية مهارة التفكير التصميمي لدى طلبة المرحلة الثانوية وفق أساليب جديدة داعمة للتقنية.

من جانب وزارة التعليم: المساهمة في مواكبة التطورات الحديثة وتوظيف التقنيات الرقمية في العملية التعليمية لرفع مستوى المتعلمين في التعامل مع التقنيات الحديثة وتعزيز مهاراتهم في نمذجة حلول مبتكرة باستخدام تطبيقات المايكروبت من خلال بيئات تعلم جديدة تعزز من ثقة المتعلمين وتناسب احتياجاتهم ومتطلبات سوق العمل.

من جانب الباحثين: توسيع الآفاق والمدارك للباحثين والمتخصصين في المجال التعليمي والتربوي للاهتمام بمنهجية التفكير التصميمي وتطبيقها في المقررات الدراسية لتنمية المهارات المعرفية العليا مثل حل المشكلات.

**فرضيات البحث:**

1. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في تنمية مهارة التعاطف ومستوى الاتقان (80%) لصالح المجموعة التجريبية.
2. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في تنمية مهارة التعريف بالمشكلة ومستوى الاتقان (80%) لصالح المجموعة التجريبية.
3. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في اكتساب مهارة توليد الحلول المبتكرة ومستوى الاتقان (80%) لصالح المجموعة التجريبية.
4. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في تنمية مهارة وضع النموذج المبدئي ومستوى الاتقان (80%) لصالح المجموعة التجريبية.
5. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في تنمية مهارة اختبار الحل ومستوى الاتقان (80%) لصالح المجموعة التجريبية.

**حدود البحث: تمثلت حدود الدراسة في الآتي:**

1. الحدود الموضوعية: قياس أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي باستخدام المايكروبت على تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طالبات المرحلة الثانوية.
2. الحدود البشرية: مجموعة عشوائية مكونة من (20) طالبة من الصف الثاني ثانوي للمسار العام.
3. الحدود المكانية: المدرسة الثانوية التسعون بمدينة جدة.
4. الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثاني لعام 1443 – 1444 هـ.

**مصطلحات البحث:**

**الذكاء الاصطناعي**

التعريف الاصطلاحي: "علم من علوم الحاسبات، يرتبط بأنظمة الحاسوب التي تمتلك الخصائص المرتبطة بالذكاء، واتخاذ القرار، ومشابهة السلوك البشري في المجالات المختلفة" (محمود، 2020، ص183).

التعريف الإجرائي: الذكاء الاصطناعي هو أحد فروع علوم الحاسب الآلي يعتمد على تصميم آلات وأنظمة تعمل بطريقة محاكية للذكاء البشري.

**تطبيقات الذكاء الاصطناعي**

التعريف الاصطلاحي: "برامج صممت من خلال دراسة كيف يفكر العقل البشري، وكيف يتعلم الإنسان، ويقرر، ويعمل أثناء حل المشكلة، ومن ثم استخدام نتائج هذه الدراسة كأساس لتطوير البرمجيات والأنظمة الذكية" (موسى وبلال،2019، ص. 20).

التعريف الإجرائي: مجموعة التقنيات والأنظمة والبرامج التي تتميز بقدرتها على محاكاة طريقة تفكير العقل البشري والتي سيتم تضمينها عبر التطبيقات الذكية والمتمثلة في مشاريع المايكروبت لقياس مهارات التفكير التصميمي لدى طالبات الصف الثاني ثانوي.

المايكروبت

التعريف الاصطلاحي: "جهاز حاسوب مصغر بلوح أحادي، يمكن برمجته بلغة مفتوحة المصدر، تم تصميمه في المملكة المتحدة بتعاون من عدة شركات في مقدمتهم (BBC) وذلك لأغراض تعليمية"(الظاهري والربيع ،2018، ص.29).

التعريف الإجرائي: عبارة عن لوحه تطوير إلكترونية يمكن ربطها بمجموعة من المستشعرات وبرمجتها عبر منصة مفتوحة المصدر وتستخدمها طالبات المرحلة الثانوية لإنتاج مشاريع ونماذج وفق اتباع مراحل التفكير التصميمي.

**التفكير التصميمي**

التعريف الاصطلاحي: التفكير التصميمي يوجه عادات وعقليات المصممين، الذين تم تدريبهم على معالجة المشكلات بالإبداع، والفضول، والصرامة، والانضباط. ويتطلب التفكير التصميمي أن ينغمس الفرد بالكامل بالمشكلات التي يتم مواجهتها والتركيز على الأشخاص الذين ستخدمهم الحلول المطروحة. إنها عملية تتطلب إعمال كلاً من الرأس (الجزء العقلاني والتفكير من الدماغ) والقلب (الشعور والجانب الحدسي) ( Gallagher & Thordarson,2020,p.4).

التعريف الإجرائي: هي سلسلة من الخطوات والإجراءات التي تؤدي في النهاية إلى إيجاد حل إبداعي للمشكلة المطروحة. وتقوم طالبات المرحلة الثانوية بتنفيذ مشاريع ذكاء صناعي باستخدام المايكروبت لتنمية مهارات التفكير التصميمي وهي (التعاطف، التعريف بالمشكلة، ابتكار الأفكار، إعداد النماذج وتجربتها).

**الإطار النظري والدراسات السابقة**

في هذا الجزء تم تناول الإطار النظري للدراسة الحالية، حيث ناقشت الدراسة محورين أساسيين وهما المحور الأول: تقنية الذكاء الاصطناعي والمايكروبت والذي تناول مفاهيم في الذكاء الاصطناعي والتي يندرج منه تطبيق المايكروبت، ومن ثم تم تناول مفهوم المايكروبت، وذكر مميزاته، ومكوناته، وطريقة استخدامه، وبرمجته. وتناول المحور الثاني التفكير التصميمي من حيث مفهوم التفكير التصميمي، مهاراته وأهميته ومهارات التفكير المكتسبة من تنمية التفكير التصميمي وتطبيقاته في التعليم.

**أولا: الإطار النظري**

**المحور الأول: الذكاء الاصطناعي والمايكروبت**

يعد الذكاء الاصطناعي من أبرز التقنيات الحديثة في نظم المعلومات والذي يعتبر مجال حديث للمعرفة يهتم بدراسة وفهم طبيعة الذكاء البشري ومحاكاته لإنشاء جيل جديد من أجهزة الحاسوب والتي يمكن برمجتها لإنجاز العديد من المهام التي تحتاج إلى قدرة عالية على الاستدلال والاستنباط والإدراك، وهي الصفات التي يتمتع بها العقل البشري والمدرجة في قائمة السلوكيات الذكية (Aldosari,2020).

**تعريف الذكاء الاصطناعي:**

ويمكن تعريف الذكاء الاصطناعي بأنه " العلم الذي يجعل الآلات تفكر مثل البشر، أي حاسوب له عقل" (حجازي، 2006، ص.24). كما يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي بأنه هو نتاج دراسات امتدت إلى مئات السنين للتعرف على طريقة عمل العقل البشري ومن ثم محاكاة هذا الذكاء الإنساني ومنحه إلى الآلة والأنظمة الحاسوبية وذلك لجعلها قادرة على تنفيذ مهام تتطلب ذكاء وتفكير (ياسين، 2011). ويؤكد هاركوت وكاسات ( Harkut& Kasat,2019)، على أن الذكاء الاصطناعي هو محاكاة لعمليات الذكاء البشري بواسطة الآلات وأنظمة الحاسوب. وهذا يشمل التعلم والتفكير والتصحيح الذاتي وحل المشكلات وتمثيل المعرفة والإدراك. فهو علم يتضمن مجموعة من التقنيات الحسابية التي تحاكي في عملها الطريقة التي يستخدم بها البشر نظامهم العصبي وجسمهم للشعور، والتعلم والتفكير والتصرف واتخاذ القرارات.

والذكاء الاصطناعي والتعليم يكمل بعضهما بعضاً، حيث تساهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية من إيجاد تقنيات مبتكرة وطرق وأساليب تعلم جديدة من خلال الدمج بين عمليات التعلم التي تهدف إلى اكتساب المعارف المختلفة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تقوم على دراسة كيفية عمل العقل البشري وبالتالي المساهمة في تطويره وتوسيع مداركه بشكل أكثر دقة. بالإضافة إلى تحسين طرق تفاعل الطلاب مع المواد التعليمية والأنشطة مع دعم إمكانية تفريد تعليم الطالب وتقديم المحتوى التعليمي بما يتناسب مع متطلباته وقدراته (سعد الله وشتوح،2019).

**مفهوم المايكروبت (Microbit):**

يعرف المايكروبت بأنه لوحة الكترونية صغيرة سهلة الحمل وقابلة للبرمجة بمساحة تقارب 20 سم مربع، تحتوي على عدد من الدوائر الالكترونية والمستشعرات، تم تصميمها لاستخدامها في مجال التعليم بهدف تطوير مهارات الطلاب في البرمجة والتفكير الإبداعي (Microbit ,2020). وقد تم تطوير قطعة المايكروبت من قبل هيئة الإذاعة BBC في بريطانيا بمشاركة عدد من الشركات الرائدة في مجال تقنيات التعليم، وكان ذلك ضمن مبادرة محو الأمية في مجال الحاسب والتقنية (الظاهري والربيع، 2018).

ويتميز المايكروبت بإمكانية برمجته عن طريق الأجهزة باختلاف أنواعها مثل الجهاز المكتبي واللوحي والمحمول، كما أنه متوافق مع أنظمة التشغيل باختلافها مما يسهل عملية استخدامه وتطبيقه في مجالات متنوعة في التعليم مثل تصميم الألعاب والمشاريع المعتمدة على الروبوتات وأنظمة انترنت الأشياء IOT. ويمكن استخدام لغات مختلفة في برمجة المايكروبت مثل جافا سكريبت (Javascript)، بايثون (Python)، سكراتش (Scratch)، مما يجعلها داعمة للبرمجة الخطية والبرمجة باستخدام اللبنات في آن واحد، وهذا يتناسب مع كافة الفئات العمرية في التعليم (Sentance et al.,2017)

**المحور الثاني: التفكير التصميمي:**

إن التعليم الحديث انتقل من مجرد عملية حشو أذهان الطلاب بالأرقام والمعارف إلى بيئات تعليمية تساعد في بناء المعرفة إيجابيًا وتنمية مهارات التفكير ومهارات التواصل والبحث لمواكبة متغيرات العصر الحالي. ومن الاتجاهات الحديثة في تنمية التفكير استخدام منهجية التفكير التصميمي والتي تعد أحد أفضل الأساليب في التعامل مع المشكلات المعقدة وتطبيق إجراءات محددة لتطوير الحلول الإبداعية والقدرة على جمع المعلومات والمعارف من المصادر المختلفة (الحمد، 2020).

ويعرف التفكير التصميمي بأنه: أسلوب لتطبيق مهارات القرن الحادي والعشرين ومهارات التفكير الإبداعي في الفصل الدراسي أو جهة العمل. كما يعرف بأنه طريقة إبداعية لحل المشكلات تلبية لاحتياجات الفئة المستفيدة وتقديم أثر إيجابي عليهم. حيث إن التفكير التصميمي هو النهج الفعال لتحويل المشكلات المعقدة إلى تصاميم مبتكرة (هواري والمعمار، 2019).

تناولت دراسة المطيعي (2021) نموذج التفكير التصميمي وتم تطبيقه على طلاب تصميم التعبئة والتغليف في كلية الزهراء في سلطنة عمان، حيث إن نظام التعليم المتبع في الكلية يعتمد على نظام التعلم القائم على المشاريع، وقد امتدت سنوات تطبيق الدراسة في كافة الفصول الدراسية منذ العام الدراسي 2016 وحتى العام الدراسي 2020. واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي في استخدام نموذج التفكير التصميمي في تدريس عينة من الطالبات بحيث تم تقسيم المحاضرات النظرية والعملية ليتم تطبيق مراحل التفكير التصميمي وذلك للحصول على مخرجات تصميمية جيدة ومناقشتها مع معلم المقرر والحصول على التغذية الراجعة من المعلم والأقران بهدف تحسين وتعديل المخرجات وتقديم منتجات لما تم تعلمه في المحاضرات الدراسية. وكانت المراحل المتبعة في الدراسة كالآتي:

**أولا – التعاطف Empathize:** ويمثل أساس عملية التفكير التصميمي حيث يشمل كل الجهود التي يبذلها الفرد من أجل فهم المشكلة والتي ترتبط بمشاكل من بيئة الطلاب وواقعهم وتحليل حاجات الأفراد في نطاق المشكلة المحددة والتعرف على أفكارهم ومتطلباتهم عن طريق العصف الذهني باستخدام بيانات يتم جمعها من خلال المقابلات أو الملاحظة أو الاستقصاء.

**ثانيا – التحديد Define**: وتشمل مرحلة التركيز وتضييق النطاق على بؤرة المشكلة وتوسيع المعلومات اللازمة وتوضيحها حيث يقوم الطلاب عادة بإعادة صياغة المشكلة بعد تحديدها وتوضيح خصائصها وأبعادها.

**ثالثا – توليد الأفكار Ideate**: تتضمن هذه المرحلة اقتراح كم من الأفكار والحلول الإبداعية لحل المشكلة بهدف تلبية احتياجات المستفيدين ومن ثم فرزها وتحليلها واختيار الأفضل منها مما ينمي مهارات التحليل والتفكير الناقد لديهم ويساعدهم على ربط الأفكار وإيجاد العلاقات بينها.

**رابعا – النمذجة Prototype:** وتتمثل في تصميم نماذج أولية تعبر عن الحلول المثلى من الحلول المقترحة وهذه النماذج لها أشكال متعددة مثل المجسمات والرسومات والمؤلفات.

**خامسا – الاختبار Test:** تركز على الحصول على التغذية الراجعة من قبل المستفيدين حول النماذج الأولية التي تم تصميمها وذلك لاختبارها والتحقق من فاعليتها وتحسينها وتطويرها وإجراء التعديلات اللازمة عليها.

ولاحظ الباحث في دراسته أن تنفيذ مراحل نموذج التفكير التصميمي في تعلم الطالبات القائم على التعلم بالمشاريع ساعد على تنقيح أفكارهن وتحسينها وتطويرها ضمن مراحل عديدة ليقدمن في نهاية المحاضرات مخرجات تصميمية عالية الجودة توضح ما تم تعلمه وتصقل مهارات الطالبات في التفكير وعمل الاستبيانات واستطلاعات الرأي والتلخيص والتقييم وغيرها من مهارات التفكير والتعلم.

كما ويدعم التفكير التصميمي اكتساب مهارات تفكير عدة (الزبيدي،2020) منها:

**1- الطلاقة:** من خلال توليد كم كبير من الأفكار تجاه مشكلة ما. **2-المرونة:** حيث تدرب الطلاب على المناقشة والتواصل مع الآخرين وتقبل أفكارهم والتمكن من تغيير مسار تفكيرهم. **3-الأصالة:** التفكير التصميمي ينمي مهارة الطلاب على التفكير بإبداع وإيجاد حلول مبتكرة غير تقليدية والرغبة في التطور والتجديد. **4-التفكير التكاملي:** وذلك بالتمكن من تقديم نظرة شمولية للمشكلة دون إغفال تفاصيلها الدقيقة والتوسع في جمع البيانات والمعلومات والقدرة على إضافة تعديلات.

وذكر موتيه (Mootee,2011) أن للتفكير التصميمي أهمية بالغة تتلخص في أنه يعد طريقة لدعم التعلم بالتكرار والتدريب، كما يعد أداة بالغة الفاعلية في التعامل مع المشكلات والتحديات المعقدة حيث تعد أداة داعمة لتوليد أفكار وحلول مبتكرة تنمي التفكير الإبداعي.

**ثانيا: الدراسات السابقة**

دراسات حول المحور الأول: الذكاء الاصطناعي والمايكروبت

**تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم:**

تناولت عدة دراسات كيفية تطبيق الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، **ومنها دراسة محمود (2020)** التي أشارت إلى ارتباط الذكاء الاصطناعي بتطوير التعليم في ظل جائحة كوفيد 19. حيث اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي بمراجعة الدراسات والأبحاث السابقة التي تمت على الموضوع مع تقديم استبانة مفتوحة الأسئلة لأهم التحديات التي تواجه التعليم خلال الجائحة والتعرف على دور التطبيقات الذكية على مواجهة تلك الصعوبات. تم توزيع الاستبانة على عدد (31 شخص) من أفراد المجتمع بحيث تشمل (أعضاء هيئة تدريس وقيادات في التعليم الجامعي، أولياء أمور، موجهين تربويين ومعلمين). بعد تحليل استجابات الاستبانة توصلت الدراسة إلى أن 90.3% من عينة الدراسة يرون أن هناك دوراً فعالاً ومهماً لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في المساهمة بمواجهة الصعوبات في التعليم الجامعي وما قبل الجامعي خاصة خلال الجائحة. ويمكن توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم من خلال تقنيات عدة منها: المحتوى الذكي والواقع المعزز والافتراضي وأنظمة التعليم الذكية.

**أما دراسة الأسطل وآخرون (2021)**، فقد هدفت إلى اقتراح نموذج معتمد على الذكاء الاصطناعي ودراسة مدى فاعليته على تنمية مهارات البرمجة لدى طلبة الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس في فلسطين. اعتمدت الدراسة المنهج شبه التجريبي وكانت أداة الدراسة تتمثل في بطاقة ملاحظة تم تطبيقها قبلياً وبعدياً على العينة. وتكونت عينة الدراسة من عدد (32) طالب والمسجلين ببرنامج دبلومات البرمجيات وقواعد البيانات وذلك بالفصل الدراسي من العام 2019-2020. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين النتائج القبلية والبعدية لبطاقة الملاحظة لصالح التطبيق البعدي وبالتالي وضحت النتائج فاعلية النموذج المقترح في تنمية مهارات البرمجة لدى الطلبة وتحسين الخبرات المعرفية والعلمية لديهم مع إضافة عناصر المتعة والتشويق لتعليم البرمجة مما يخلق بيئة محفزة وجذابة للطلاب.

**استخدام المايكروبت في التعليم:**

**في دراسة الفراني وعمران (2021)** لقياس أثر استخدام المايكروبت وفق التعلم القائم على المشاريع في تنمية المهارات المرنة، تم تطبيق الدراسة بمشاركة (15) طالبة من طالبات ماجستير تقنيات التعليم بجامعة الملك عبد العزيز بالسعودية. وأظهرت النتائج فروقًا إحصائية واضحة لصالح المجموعة التجريبية في درجات المهارات المرنة المكتسبة إثر استخدام المايكروبت مثل مهارات حل المشكلات والتفكير الناقد وإدارة الوقت والعمل ضمن الفريق. وأوصت الدراسة بضرورة دمج استخدام تقنية المايكروبت في مجال التعليم لفاعليته في تنمية المهارات المتوافقة مع الحياة وسوق العمل.

**وطبقت دراسة كافاسوفا وآخرون (Kvaššayová et al.,2019)** بمشاركة (68) من طلاب المرحلة الثانوية و (28) من طلاب المرحلة الابتدائية بهدف قياس أثر استخدام المايكروبت في تنمية انخراط الطلاب في تعلم مهارات البرمجة. وأظهرت الدراسة ارتفاعًا ملحوظًا في دافعية الطلاب نحو تعلم مهارات البرمجة وانخراطهم إيجابيًا في تطبيق مشاريع تعليمية باستخدام أجهزة الاستشعار والمايكروبت وفهم عمل الأجهزة وكيفية تفاعلها مع العالم الخارجي.

**دراسات حول المحور الثاني: التفكير التصميمي**

**التفكير التصميمي والتعليم:**

أشارت الدراسات المختلفة إلى أن استخدام منهجية التفكير التصميمي في المجال التعليمي يساعد في خلق بيئة صفية إيجابية تحفز الإبداع وتدعم مهارات التواصل بين الطلاب وتزيد من دافعيتهم ونشاطهم، وتنمي مهارات البحث العلمي وحل المشكلات لدى الطلاب(الزبيدي،2020).

كما كشفت **دراسة أبوعودة وأبو موسى (2021)** عن أثر التعلم القائم على المشاريع وفق المنحى التكاملي في تنمية مهارات التفكير التصميمي بمشاركة 40 طالبة من طالبات المرحلة الإعدادية في فلسطين. حيث أظهرت الدراسة أن لتدريس مقرر العلوم وفق استراتيجية التعلم القائم على المشاريع أثراً إيجابياً في تنمية مهارات التفكير

التصميمي، وأوصت الدراسة باستخدام التعلم القائم على المشاريع في مقررات مختلفة للمراحل التعليمية كافة لتطوير مهارات الطلاب في التفكير التصميمي وحل المشكلات وتنمية الاتجاهات اللازمة لسوق العمل.

بينما طورت **دراسة نويل (Noel,2018)** منهجًا يعتمد على منهجية التفكير التصميمي ويرتكز على مهارات التفكير الناقد. وتم تطبيق المنهج المقترح على عينة من 18 طالب في الصف الرابع الابتدائي في قرية أكوراس التابعة لأمريكا الجنوبية وذلك خلال فترة زمنية مقدارها 3 أسابيع. واستخدمت الباحثة أسلوب دراسة الحالة وهو أحد أساليب المنهج النوعي، وتم جمع البيانات عن طريق مقابلات مجموعات التركيز وملاحظة الطلاب وتحليل كتابتهم التأملية في نهاية كل يوم دراسي. وقد خلصت الدراسة إلى أن استخدام منهج التفكير التصميمي يعزز عملية اكتساب المعارف لدى الطلاب وينمي مهارات التفكير الناقد لديهم ويدعم التعليم المتمركز حول المتعلمين كما يدعم عملية التعلم التعاوني بين الطلاب.

مما سبق تستخلص الباحثات أن منهجية التفكير التصميمي يمكن توظيفها بالسياق التعليمي سواءً في عمليات تصميم وبناء التقنيات الحديثة لتطبيقها في المجال التعليمي أو في دعم وتعزيز الجوانب المعرفية المختلفة نظراً للأثر الإيجابي المترتب على الطلبة من تنمية مهارات التفكير التصميمي. كما لاحظت الباحثات محدودية الدراسات التي تناولت مهارات التفكير التصميمي باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ولهذا تسعى الدراسة الحالية إلى الكشف عن أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي والمتمثلة في المايكروبت في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طالبات المرحلة الثانوية.

**المنهج وطرق البحث:**

**منهج البحث:**

اعتمدت الدراسة الحالية على المنهج شبه التجريبي (ذي المجموعة الواحدة) ويعرف المنهج شبه التجريبي بأنه المنهج الذي يقوم في الأساس على دراسة الظواهر الإنسانية كما هي دون تغيير، وفي تعريف آخر هو دراسة العلاقة بين متغيرين على ما هما عليه في الواقع دون التحكم في المتغيرات(العساف،2006). وتم تطبيق البحث على مجموعة واحدة نظرا لموافقتها لأهداف البحث وفق جدول التصميم الإجرائي للبحث (1.3) التالي:

**جدول (1.3): التصميم التجريبي للبحث**

| المجموعة | المعالجة التجريبية | المقياس البعدي |
|---|---|---|
| مجموعة تجريبية واحدة | تطبيقات الذكاء الاصطناعي باستخدام المايكروبت | بطاقة ملاحظة مهارات التفكير التصميمي |

**مجتمع البحث وعينته:** مجتمع البحث: تكون مجتمع البحث من طالبات الصف الثاني ثانوي مسار عام لمدارس التعليم العام بجدة.

عينة البحث: تم اختيار عينة الدراسة بطريقة عشوائية من 20 طالبة من طالبات الصف الثاني ثانوي مسار عام في الثانوية التسعون بجدة وتم تدريبهم على تنفيذ مشاريع وتطبيقات باستخدام المايكروبت.

**متغيرات البحث: المتغير المستقل**: تطبيقات الذكاء الاصطناعي باستخدام المايكروبت

**والمتغير التابع**: مهارات التفكير التصميمي.

**أدوات البحث:** تم جمع بيانات الدراسة باستخدام بطاقة ملاحظة لقياس مهارات التفكير التصميمي لدى الطالبات عينة الدراسة. وتم اعتماد أداة ملاحظة جاهزة التصميم من دراسة سابقة محكمة ومنشورة وهي دراسة الباحثان أبو موسى وأبو عودة (2021)، والتي قام الباحثان من التأكد من ثباتها وصدقها الظاهري وصدق الاتساق الداخلي للأداة وذلك لضمان سلامتها وإمكانية استخدامها.

**الأساليب الإحصائية:** تم استخدام الأساليب الإحصائية التالي:

- تطبيق اختبار كولمجروف سميرنوف للتحقق من التوزيع الطبيعي لدرجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التفكير التصميمي
- اختبار ولكوكسون لعينة واحدة (One-Sample Wilcoxon Signed Rank Test) وذلك للمقارنة بين متوسطات درجات الطالبات في بطاقة الملاحظة ومستوى الاتقان (80%) لكل مهارة من مهارات التفكير التصميمي.
- اختبار حجم الأثر(r) عبر استخدام معادلة كوهين (r) وذلك لقياس حجم تأثير تطبيقات الذكاء الاصطناعي باستخدام المايكروبت في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طالبات المرحلة الثانوية.

**5.3 إجراءات البحث:** لتحقيق أهداف الدراسة تم اتباع الإجراءات التالية:

- الاطلاع على الدراسات السابقة والمتعلقة بمتغيرات البحث.
- إعداد الورش التدريبية للمايكروبت باتباع نموذج التصميم التعليمي (ADDIE) وذلك لمناسبته لأهداف البحث.
- من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة فقد تم إيجاد بطاقة ملاحظة محكمة ومنشورة تتناسب مع متطلبات البحث الحالي كما تم التواصل مع المؤلفين للحصول على كافة تفاصيل أداة البحث لاعادة استخدامها مع البحث الحالي.
  - تنفيذ الورش التدريبية على الطالبات عينة الدراسة.
  - تطبيق بطاقة الملاحظة على الطالبات بعد التجربة لقياس مهارات التفكير لديهن.
- إجراء المعالجة الإحصائية للنتائج وتحليلها.
- استخلاص النتائج ومناقشتها.
- تقديم التوصيات والمقترحات.

وقد قامت الباحثات باعتماد نموذج التصميم التعليمي العام والذي يسمى اختصاراً بـ (ADDIE) تعبيرا عن الحرف الأول من مسمى كل مرحلة من مراحله وهي 5 مراحل تتمثل في مرحلة التحليل ومرحلة التصميم ومرحلة التطوير. ومرحلة التنفيذ وأخيراً مرحلة التقييم.

**بالنسبة لمرحلة التحليل فقد اشتملت على الآتي**:

1. تحديد خصائص الفئة المستهدفة والتأكد من مناسبتها لتجربة البحث.
2. تحديد الهدف العام والحاجات التعليمية: تم صياغة الهدف العام وهو تنمية مهارات التفكير التصميمي عبر تطبيقات الذكاء الاصطناعي والمتمثلة في المايكروبت لدى طالبات المرحلة الثانوية من خلال تصميم برنامج تدريبي مكون من عدة ورش تعليمية وتدريبية بتطبيق مراحل منهجية التفكير التصميمي.
3. تعيين الحدود الزمانية والمكانية لتنفيذ الورش التدريبية: تم تنفيذ الورش التدريبية مع طالبات الصف الثاني بالمرحلة الثانوية بثانوية التسعون بمكتب تعليم وسط جدة، خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 1443-1444 هـ، وذلك خلال 5 أسابيع بواقع ورشة أسبوعيا زمنها 50 دقيقة شملت الجوانب النظرية والتطبيقية من الورش التدريبية.

**أما بالنسبة لمرحلة التصميم والتطوير والتنفيذ فقد تم عمل التالي:**

- تحديد الأهداف والاستراتيجيات التعليمية.
- تصميم المحتوى التعليمي وأداة البحث.
- بناء وتصميم الورش التدريبية وفق منهجية التفكير التصميمي بحيث تتناسب مع كل مرحلة من المراحل الخاصة بالمنهجية مع مراعاة التسلسل المنطقي والحيز الزمني المتاح لتطبيق التجربة.
- تنفيذ الورش وتطبيقها على الطالبات أفراد العينة.

ونفذت الورش التدريبية كالتالي:

1- **الورشـــة التـدريبيـة الأولى:** شـــملـت الورشـــة اســـتعراض موقع Makecodeعلى الرابط https://makecode.microbit.org/ والتعرف على واجهة الموقع ومحتوياته وكذلك اســـتعراض بعض

الدروس التعليمية والمشـــاريع المنفذة التي يحتوي عليها الموقع. كما تم تنفيذ أنشـــطة تدريبية للتعرف على كيفية الاستفادة من هذه الدروس وتطبيق تعليماتها ومراحل تنفيذ المشاريع بها ومراجعة لغة البرمجة بايثون.

2- **الورشـة التدريبية الثانية:** وشـملت اختيار مشـروعين للتنفيذ من قبل الطالبات وهما مشـروع العداد ومشـروع الإضـاءة الذكية وتم التأكد من اتقان الطالبات لمهارات توصيل المايكروبت بالمستشعرات المختلفة بطريقة سليمة وتنفيذ الأوامر البرمجية بدقة والتفكير في طرق توظيف المشاريع لحل مشكلات من واقع حياة الطالبة.

**3- الورشـــة التدريبية الثالثة:** ركزت الورشـــة في تطبيق المراحل الثلاث الأولى من مراحل مهارات التفكير التصميمي كما يلي:

أ- مرحلة التعاطف من خلال عرض صـــورة للطالبات تعرض مفهوم "الهدر" وأثره في جودة الحياة، ومن خلال المناقشة والحوار والاستفادة من الموارد التعليمية والانترنت التي تم توفيرها من قبل المعلمة لجمع المعلومات، تم تبني المشكلة وإدراكها بشكل دقيق والتركيز على حاجات المستفيدين وتلبية رغباتهم وتحسين جودة حياتهم.

ب- تعريف المشـكلة حيث تم تحديد المشـكلة بشـكل أوضـح من قبل الطالبة بعد تحليل المعلومات التي تم جمعها، وصياغتها، ووصفها بعبارات واضحة.

ج-توليد الأفكار من خلال العصـف الذهني بدءا بالحلول التقليدية والتدرج للوصـول الى حلول إبداعية مبتكرة من خلال العصف الذهني والرسم ووضع حلول قابلة للتطبيق تقنيا ومتوافقة مع مواصفات الحلول المبتكرة من توفير المال، والجهد، والملائمة الاجتماعية، والأخلاقية.

**4- الورشـة التدريبية الرابعة:** تم تنفيذ نماذج للحلول المقترحة من قبل الطالبات باسـتخدام المايكروبت وذلك من خلال العمل كمجموعات صـــغيرة مكونة من 3-4 طالبات، حيث اســـتعانت الطالبات بمصـــادر معرفية متنوعة تحققت في حقيبة تدريبية لتطبيقات المايكروبت والمعدة من قبل احدى الباحثات، وتصـفح الانترنت وخاصـة موقع .Make code وتمثلت مخرجات الورشـة في مشـاريع تعبر عن حلول تحسـن من جودة الحياة وتقلل من مشـكلة الهدر في الموارد مثل مشـروع بوابة المنزل الذكي والذي يقوم بالتحكم التلقائي بالبوابة، مشـروع رصـد درجات الحرارة والتحكم بالمراوح تبعا لقيمتها، مشـروع المركبة الذكية للتحكم في عدم التصـادم بعائق صـلب ومشـروع الإضاءة الذكية للتقليل من هدر الطاقة.

**5- الورشـة التدريبية الخامسـة:** خلال هذه الورشـة قامت الطالبات بتجريب النماذج التي قمن بتصـميمها تجسـيدًا لأفكارهن، والتأكد من عملها بطريقة صـــحيحة. كما ركزت الورشـــة على تقييم النماذج من حيث تنفيذها للحلول المقترحة من خلال التقييم الذاتي وتقييم الأقران وإجراء تحسينات عليها.

**أخيراً مرحلة التقييم:** وتمثلت في جمع بيانات تقييم الطالبات لقياس مدى تحقق مهارات منهجية التفكير التصـميمي من خلال أداة البحث (بطاقة الملاحظة). حيث تم تقييم كل طالبة على حدة لقياس تنمية مهارات التفكير التصـميمي لديهن. وفي الفصل الرابع سيتم إخضاع البيانات إلى مجموعة من الأساليب الإحصائية لمعرفة نتائج الدراسة.

**النتائج والمناقشة والتوصيات والمقترحات:**

فيما يلي عرض لأهم النتائج التفصيلية للأسئلة البحثية، ومن ثم مناقشة النتائج في ضوء الأدبيات والدراسات السابقة.

**نتيجة السؤال الأول:**

ما التصميم التعليمي المقترح لتطبيقات الذكاء الاصطناعي باستخدام المايكروبت بهدف تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طالبات المرحلة الثانوية؟

تمت الإجابة عن هذا السؤال في الفصل الثالث من خلال استخدام نموذج التصميم التعليمي (ADDIE) حيث تم إعداد المحتوى التعليمي الخاص بالورش التدريبية وفق مراحل التفكير التصميمي باستخدام تطبيقات المايكروبت،

ومن ثم عقد تلك الورش على طالبات المجموعة التجريبية وجمع بيانات الدراسة عبر أداة الدراسة وهي بطاقة الملاحظة.

**نتيجة السؤال الثاني:**

ما أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي باستخدام المايكروبت في تنمية مهارات (التعاطف - التعريف بالمشكلة- توليد الحلول المبتكرة – وضع النموذج المبدئي- اختبار الحلول)؟

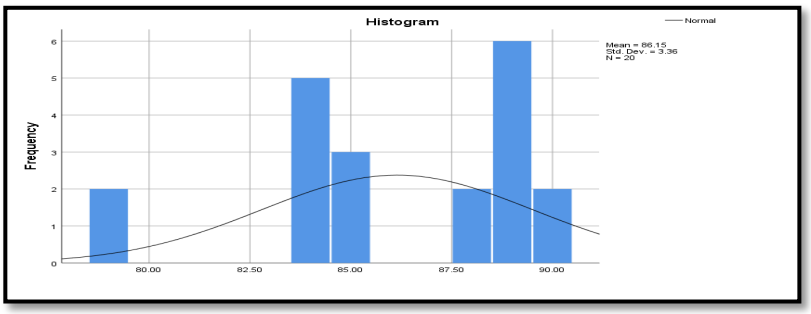
وللإجابة على السؤال البحثي الثاني قامت الباحثات بالتأكد أولاً من أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي أم لا وذلك لاستخدام الأسلوب الإحصائي المناسب.

**جدول (1.4): نتائج اختبار كولمجروف سميرنوف للتحقق من التوزيع الطبيعي لدرجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التفكير التصميمي**

| الرقم | المحور | الاختبار | الدلالة |
|---|---|---|---|
| 1 | التعاطف | .275 | .000 |
| 2 | التعريف بالمشكلة | .319 | .000 |
| 3 | توليد الحلول | .218 | .014 |
| 4 | وضع النموذج المبدئي | .538 | .000 |
| 5 | الاختبار | × | × |
| 6 | بطاقة الملاحظة ككل | .209 | .022 |

يتضح من الجدول (1.4) أن جميع قيم اختبار كولمجروف سميرنوف داله احصائياً، وذلك لدرجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التفكير التصميمي، حيث كانت جميع مستويات الدلالة أقل من (0.05). مما يدل على أن البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي، وبالتالي وجوب استخدام الإحصاءات اللابارمترية. في حين أن محور (الاختبار) لم تظهر له قيمة لاختبار كولمجروف سميرنوف بسبب أن جميع درجات الطالبات في الثلاث مؤشرات هي (5) والتي تعادل (ممتاز). **وعليه فقد تم الاعتماد على اختبار ويلكوكسن لعينة واحدة.**

والشكل التالي رقم (1.4) يوضح بالرسم البياني عدم اعتدالية درجات المجموعة التجريبية




**شكل (1.4): توزيع درجات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي**

**لبطاقة ملاحظة مهارات التفكير التصميمي على المنحنى الطبيعي**

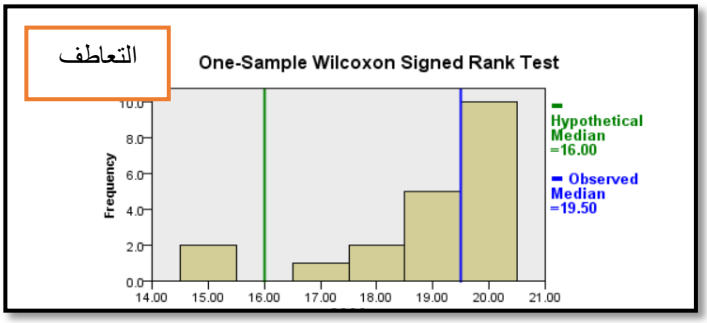
**وللإجابة على السؤال البحثي الثاني فقد تم صياغة فرضية لكل مهارة من مهارات التفكير التصميمي لاختبارها، وللتحقق من الفرضيات فقد تم اعتماد استخدام اختبار ولكوكسون لعينة واحدة ( One-Sample Wilcoxon Signed Rank Test):**

**فرضية مهارة (التعاطف):** توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في تنمية مهارة التعاطف ومستوى الاتقان (80%) لصالح المجموعة التجريبية.

**جدول (2.4): نتائج اختبار ولكوكسون لعينة واحدة للتحقق من الفروق بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لتنمية مهارة التعاطف ومستوى الاتقان (80%)**

| الرقم | المحور | العينة | عدد المؤشرات | 100% | 80% | Test Statistic | الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | التعاطف | 20 | 4 | 20 | 16 | 206.000 | .000 |

يتضح من الجدول (2.4) أن قيمة اختبار ولكوكسون دالة احصائياً، حيث كانت الدلالة أقل من (0.05)، مما يشير الى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لتنمية مهارة التعاطف ومستوى الاتقان (80%)، لصالح طالبات المجموعة التجريبية. **وبذلك يتم قبول الفرضية.** ويوضح الشكل (2.4) الفروق بين الوسيط الفرضي والذي يمثل مستوى الاتقان (80%)، وبين الوسيط الملاحظ لدرجات الطالبات في محور التعاطف:




**شكل (2.4): الفروق بين الوسيط الفرضي والذي يمثل مستوى الاتقان (80%)، وبين الوسيط الملاحظ لمحور التعاطف**

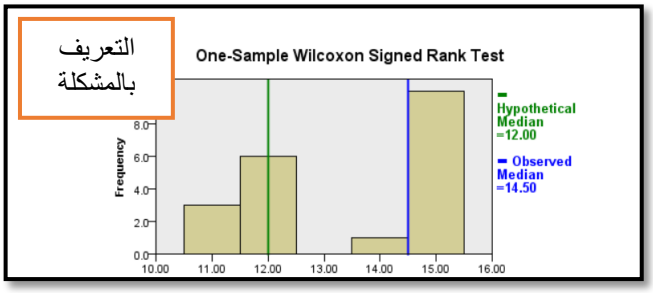
**ولاختبار المهارة الثانية (التعريف بالمشكلة) فقد تم اختبار الفرضية التالية:** توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في تنمية مهارة التعريف بالمشكلة ومستوى الاتقان (80%) لصالح المجموعة التجريبية.

**جدول (3.4): نتائج اختبار ولكوكسون لعينة واحدة للتحقق من الفروق بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لتنمية مهارة التعريف بالمشكلة ومستوى الاتقان (80%)**

| الرقم | المحور | العينة | عدد المؤشرات | 100% | 80% | Test Statistic | الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | التعريف بالمشكلة | 20 | 3 | 15 | 12 | 99.000 | .002 |

يتضح من الجدول (3.4) أن قيمة اختبار ولكوكسون دالة احصائياً، حيث كانت الدلالة أقل من (0.05)، مما يشير الى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لتنمية مهارة التعريف بالمشكلة ومستوى الاتقان (80%)، لصالح طالبات المجموعة التجريبية. **وبذلك يتم قبول الفرضية.**

ويوضح الشكل (3.4) الفروق بين الوسيط الفرضي والذي يمثل مستوى الاتقان (80%)، وبين الوسيط الملاحظ لدرجات الطالبات في محور التعريف بالمشكلة:




**شكل (3.4): الفروق بين الوسيط الفرضي والذي يمثل مستوى الاتقان (80%)، وبين الوسيط الملاحظ لمحور التعريف بالمشكلة**

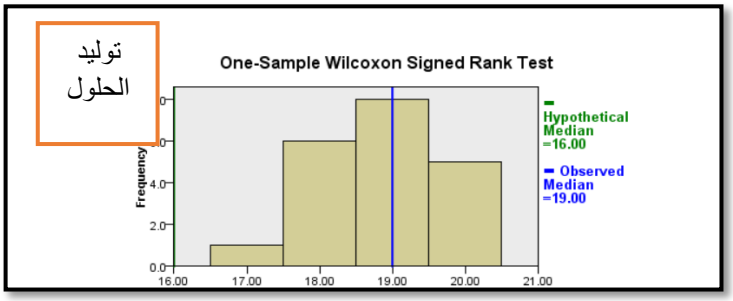
**ولاختبار المهارة الثالثة (توليد الحلول المبتكرة) فقد تم اختبار الفرضية التالية**: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في اكتساب مهارة توليد الحلول المبتكرة ومستوى الاتقان (80%) لصالح المجموعة التجريبية.

**جدول (4.4): نتائج اختبار ولكوكسون لعينة واحدة للتحقق من الفروق بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق لتنمية مهارة توليد الحلول المبتكرة ومستوى الاتقان (80%)**

| الرقم | المحور | العينة | عدد المؤشرات | 100% | 80% | Test Statistic | الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | توليد الحلول | 20 | 4 | 20 | 16 | 210.000 | .000 |

يتضح من الجدول (4.4) أن قيمة اختبار ولكوكسون دالة احصائياً، حيث كانت الدلالة أقل من (0.05)، مما يشير الى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لتنمية مهارة توليد الحلول المبتكرة ومستوى الاتقان (80%)، لصالح طالبات المجموعة التجريبية. **وبذلك يتم قبول الفرضية**.

ويوضح الشكل (4.4) الفروق بين الوسيط الفرضي والذي يمثل مستوى الاتقان (80%)، وبين الوسيط الملاحظ لدرجات الطالبات في محور توليد الحلول المبتكرة:



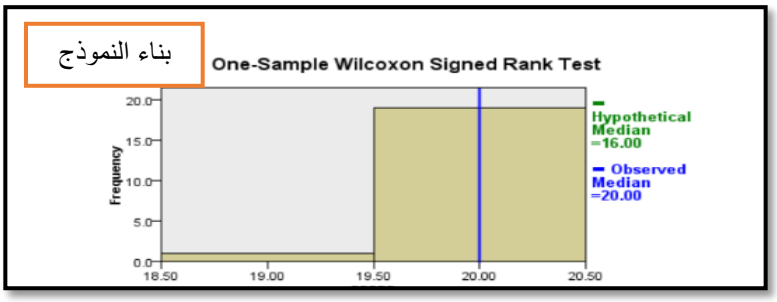

**شكل (4.4): الفروق بين الوسيط الفرضي والذي يمثل مستوى الاتقان (80%)، وبين الوسيط الملاحظ لمحور توليد الحلول المبتكرة**

- **ولاختبار المهارة الرابعة (وضع النموذج المبدئي) فقد تم اختبار الفرضية التالية**: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في تنمية مهارة وضع النموذج المبدئي ومستوى الاتقان (80%) لصالح المجموعة التجريبية.

**جدول (5.4): نتائج اختبار ولكوكسون لعينة واحدة للتحقق من الفروق بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لتنمية مهارة بناء النموذج ومستوى الاتقان (80%)**

| الرقم | المحور | العينة | عدد المؤشرات | 100% | 80% | Test Statistic | الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | بناء النموذج | 20 | 4 | 20 | 16 | 210.000 | .000 |

يتضح من الجدول (5.4) أن قيمة اختبار ولكوكسون دالة احصائياً، حيث كانت الدلالة أقل من (0.05)، مما يشير الى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لتنمية مهارة وضع النموذج المبدئي ومستوى الاتقان (80%)، لصالح طالبات المجموعة التجريبية. **وبذلك يتم قبول الفرضية.** ويوضح الشكل (5.4) الفروق بين الوسيط الفرضي والذي يمثل مستوى الاتقان (80%)، وبين الوسيط الملاحظ لدرجات الطالبات في محور وضع النموذج المبدئي:




**شكل (5.4): الفروق بين الوسيط الفرضي والذي يمثل مستوى الاتقان (80%)،**

**وبين الوسيط الملاحظ لمحور بناء النموذج المبدئي**

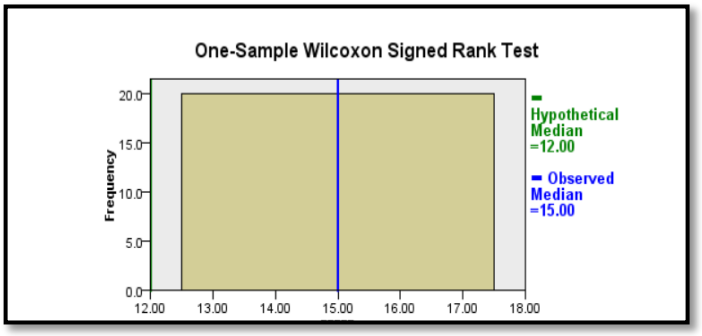
**ولاختبار المهارة الخامسة (اختبار الحل) فقد تم اختبار الفرضية التالية**: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في تنمية مهارة اختبار الحل ومستوى الاتقان (80%) لصالح المجموعة التجريبية.

**جدول (6.4): نتائج اختبار ولكوكسون لعينة واحدة للتحقق من الفروق بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لتنمية مهارة اختبار الحل ومستوى الاتقان (80%)**

| الرقم | المحور | العينة | عدد المؤشرات | 100% | 80% | Test Statistic | الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | اختبار الحل | 20 | 3 | 15 | 12 | 210.000 | .000 |

يتضح من الجدول (6.4) أن قيمة اختبار ولكوكسون دالة احصائياً، حيث كانت الدلالة أقل من (0.05)، مما يشير الى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لتنمية مهارة اختبار الحل ومستوى الاتقان (80%)، لصالح طالبات المجموعة التجريبية. **وبذلك يتم قبول الفرضية**.

**ويوضح الشكل (6.4) الفروق بين الوسيط الفرضي والذي يمثل مستوى الاتقان (80%)، وبين الوسيط الملاحظ لدرجات الطالبات في محور اختبار الحل:**

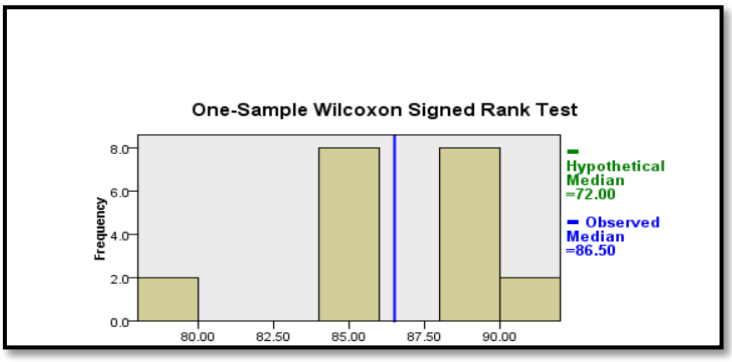



**وبذلك تمت الإجابة على السؤال البحثي الثاني ما أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي باستخدام المايكروبت في تنمية مهارات (التعاطف ـ التعريف بالمشكلة- توليد الحلول المبتكرة – وضع النموذج المبدئي- اختبار الحلول)؟**

حيث يتضح أن جميع قيم اختبار ولكوكسون دالة احصائياً، وذلك لجميع المحاور التي تمثلها بطاقة الملاحظة: (التعاطف، التعريف بالمشكلة، توليد الحلول، وضع النموذج المبدئي، اختبار الحلول) وبطاقة الملاحظة ككل، وكانت جميع مستويات الدلالة أقل من (0.05)، مما يشير الى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التفكير التصميمي ومستوى الاتقان (80%)، لصالح طالبات المجموعة التجريبية. وتدل هذه النتيجة على وجود أثر إيجابي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي باستخدام المايكروبت في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طالبات المرحلة الثانوية. يوضح الجدول (7.4) والشكل (7.4) نتائج اختبار محاور بطاقة الملاحظة ككل والفروق بين الوسيط الفرضي والذي يمثل مستوى الاتقان (80%) ومهارات التفكير التصميمي،

**جدول (7.4): نتائج اختبار ولكوكسون لعينة واحدة للتحقق من الفروق بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التفكير التصميمي ومستوى الاتقان (80%)**

| الرقم | المحور | العينة | عدد المؤشرات | 100% | 80% | Test Statistic | الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | التعاطف | 20 | 4 | 20 | 16 | 206.000 | .000 |
| 2 | التعريف بالمشكلة | 20 | 3 | 15 | 12 | 99.000 | .002 |
| 3 | توليد الحلول المبتكرة | 20 | 4 | 20 | 16 | 210.000 | .000 |
| 4 | وضع النموذج المبدئي | 20 | 4 | 20 | 16 | 210.000 | .000 |
| 5 | اختبار الحلول | 20 | 3 | 15 | 12 | 210.000 | .000 |
| 6 | بطاقة الملاحظة ككل | 20 | 18 | 90 | 72 | 210.000 | .000 |




**شكل (7.4): الفروق بين الوسيط الفرضي والذي يمثل مستوى الاتقان (80%)، وبين الوسيط الملاحظ لبطاقة الملاحظة ككل**

**حجم الأثر:**

للتعرف على حجم الأثر فقد تم استخدام معادلة كوهين (r) وذلك لقياس حجم تأثير تطبيقات الذكاء الاصطناعي باستخدام المايكروبت في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طالبات المرحلة الثانوية.

$$\text{كوهين (r)} = \frac{Z}{\text{الجذر التربيعي لحجم العينة}}$$

**جدول (8.4): نتائج اختبار كوهين (r) وذلك لقياس حجم تأثير استخدام المايكروبت في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طالبات المرحلة الثانوية**

| الرقم | المحور | Standardized Test Statistic | N | (r) | وصف حجم التأثير |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | التعايش (التقمص) | 3.835 | 20 | 0.86 | مرتفع |
| 2 | تحديد المشكلة | 3.049 | 20 | 0.68 | مرتفع |
| 3 | تصور الحل | 3.968 | 20 | 0.89 | مرتفع |
| 4 | بناء النموذج | 4.379 | 20 | 0.98 | مرتفع |
| 5 | الاختبار | 4.472 | 20 | 1.00 | مرتفع |
| 6 | بطاقة الملاحظة ككل | 3.941 | 20 | 0.88 | مرتفع |

يتضح من الجدول (8.4) أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي باستخدام المايكروبت تتصف بحجم تأثير مرتفع في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طالبات المرحلة الثانوية، حيث أن جميع قيمة (r) أكبر من القيمة (0.50) وذلك وفق تصنيف كوهين (Cohen,1988) والموضح في الجدول (9.4) التالي:

**جدول (9.4): جدول قياس حجم الأثر وفق تصنيف كوهين**

| حجم التأثير | قيمة (r) |
|---|---|
| منخفض | من 0.10 إلى أقل من 0.30 |
| متوسط | من 0.30 إلى أقل من 0.50 |
| مرتفع | أكبر من 0.50 |

**وبذلك تمت الإجابة على السؤال الرئيسي بالبحث.**

**مناقشة وتفسير النتائج:**

يتضح من نتائج اختبار الفروض السابقة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لتنمية كافة مهارات التفكير التصميمي (التعاطف - التعريف بالمشكلة- توليد الحلول المبتكرة – وضع النموذج المبدئي- اختبار الحلول) ومستوى الاتقان (80%)، لصالح طالبات المجموعة التجريبية. وتدل هذه النتيجة على وجود أثر إيجابي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي باستخدام المايكروبت في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طالبات المرحلة الثانوية. كما وضح اختبار قياس حجم الأثر أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي باستخدام المايكروبت تتصف بحجم تأثير مرتفع في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طالبات المرحلة الثانوية

يفوق نسبة الاتقان (80%). وبذلك تمت الإجابة على السؤال الرئيسي بالبحث. وترى الباحثات أن سبب ارتفاع متوسط درجات الطالبات في التطبيق البعدي للتجربة يعود إلى كون المايكروبت من التطبيقات التي تعزز من إكساب وتنمية الطلبة لمهارات التفكير والتحليل العليا منها مهارات التفكير التصميمي مجال الدراسة. حيث ساهم المايكروبت في خلق بيئة جاذبة وممتعة تحفز الطالبات على ابتكار حلول إبداعية لحل مشكلات تتعلق بجودة الحياة وتطبيقها بشكل فعلي وتجربتها على أرض الواقع. الأمر الذي كان له تأثير إيجابي على نتائج أداة البحث المتمثلة في بطاقة الملاحظة وبالتالي تنمية مهارات التفكير التصميمي لديهن.

وتؤكد الدراسة الحالية أثر استخدام المايكروبت في تنمية مهارات الطلاب في العملية التعليمية، واتفق ذلك مع نتائج العديد من الدراسات، من ذلك دراسة تشيكمان وكيبس (Czekman & Kiss,2018)، حيث أظهرت نتائج هذه الدراسة أثراً إيجابياً في تحسين المهارات المعرفية للبرمجة لدى الطلاب من خلال استخدام المايكروبت. واتفقت أيضاً مع دراسة كافاسوفا وآخرون (Kvaššayová et al.,2019) والتي أظهرت إثر المايكروبت الإيجابي في دافعية الطلاب وتنمية اتجاهاتهم نحو تعلم البرمجة وتخصصات الحاسب. ودراسة الفراني وعمران (2021) والتي أظهرت فروقا إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في درجات المهارات المرنة المكتسبة أثر استخدام المايكروبت مثل مهارات حل المشكلات وإدارة الوقت والتفكير الناقد وإدارة والوقت والعمل الجماعي. واتفقت نتائج الدراسة الحالية أيضاً مع دراسة الاسطل وآخرون (2021) والتي توصلت نتائجها الى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين النتائج القبلية والبعدية لبطاقة الملاحظة لصالح التطبيق البعدي لنموذج مقترح معتمد على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا في خان يونس في فلسطين.

كما تتفق الدراسة الحالية مع ما أشارت إليه دراسة جولدمان وآخرون (Goldman et al.,2009) حول أهمية اكساب المتعلمين مهارات التفكير التصميمي للمساهمة في انشاء جيل يتسم بالثقة والقدرة على الابداع والتطوير وبناء المجتمعات. واتفقت نتائج الدراسة الحالية أيضا مع دراسة أبو موسى وأبو عودة (2021) والتي أظهرت وجود أثر إيجابي في تنمية مهارات التفكير التصميمي عبر تدريس مقرر العلوم وفق استراتيجية التعلم القائم على المشاريع. وأوصت الدراسة باستخدام التعلم القائم على المشاريع في مقررات مختلفة للمراحل التعليمية كافة لتطوير مهارات الطلاب في التفكير التصميمي وحل المشكلات وتنمية الاتجاهات اللازمة لسوق العمل.

وأخيراً ترى الباحثات أهمية تعميم ونشر النتائج التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة حتى تشمل جميع طالبات وطلاب المرحلة الثانوية وبشكل خاص الصف الثاني الثانوي في كافة مدارس المملكة العربية السعودية.

**توصيات ومقترحات البحث:**

1. تدريب المعلمين في جميع التخصـــصـــات على توفير بيئات تعليمية داعمة للتقنيات الحديثة بهدف تنمية مهارات التفكير التصميمي والاستفادة من البرنامج التدريبي المقترح بالدراسة.
2. تدريب المعلمين على اســـتخدام المايكروبت وتوظيف تطبيقاته لدعم المناهج التعليمية وتعميق المفاهيم الدراسية وتنمية مهارات الطلاب في التفكير والإبداع.
3. إجراء الدراسات للتعرف على أثر استخدام تقنيات مختلفة في تنمية مهارات التفكير التصميمي.
4. دراسة تطبيق منهجية التفكير التصميمي وقياس أثرها على مراحل دراسية مختلفة.
5. دراسة فاعلية تطبيق المايكروبت في تنمية مهارات القرن 21 لدى الطلبة.
6. الكشف عن أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي المختلفة في تنمية مهارات التفكير التصميمي.

**المراجع:**


أبو عودة، محمد فؤاد محمد، وأبو موسى، أسماء حميد سالم. (2021). أثر توظيف التعلم القائم على المشروع وفق المنحى التكاملي في تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي. مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية، 12(33)،1- 12.
http://search.mandumah.com/Record/1130809

الأسطل، محمود، عقل، مجدي، الأغا، إياد.(2021). تطوير نموذج مقترح قائم على الذكاء الاصطناعي وفاعليته في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، 29(2)، 743-772.
https://doi.org/10.33976/IUGJEPS.29.2/2021/32

الحمد، فيصل. (2020،يناير4).*التفكير التصميمي Design Thinking*. التعليم الجديد.
https://www.neweduc.com/%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%81%D9%83%D9%8A%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B5%D9%85%D9%8A%D9%85%D9%8A-design-thinking

الخطيب، محمد. (2022). "الذكاء الاصطناعي - الحاجة إلى التعريف "القانوني"؟! دراسة معمقة في الإطار الفلسفي للذكاء الاصطناعي من منظور قانوني مقارن. *مجلة الدراسات القانونية*، 1(1)، 1-34.
https://www.doi.org/10.54729/ERKF2181

رؤية 2030 المملكة العربية السعودية. (2016). في رؤية المملكة العربية السعودية 2030.

https://vision2030.gov.sa/download/file/fid/422

الزبيدي، نانسي ، وبني خلف، محمود. (2020). *تصميم وحدة تعليمية في العلوم قائمة على التفكير التصميمي وقياس فاعليتها في إكساب المفاهيم العلمية ومهارات التفكير الإبداعي والتفكير الناقد لدى طلبة المرحلة الأساسية* [رسالة دكتوراه غير منشورة،جامعة اليرموك]. قاعدة معلومات دار المنظومة.

الشريف، إيمان. (2021). بيئة تعلم سحابية وفقا لمستوى التمكين الرقمي وأثرها في تنمية مهارات التفكير التصميمي وإنتاج الفيديو التفاعلي في ظل جائحة كورونا لأعضاء هيئة التدريس. *مجلة تكنولوجيا التربية* - دراسات وبحوث، 49(4)، 1 – 119.https://doi.org/10.21608/TESSJ.2021.214482

الظاهري، محمد، والربيع، شريفة.(2018). *مايكروبت وتطبيقاته في التعليم*. شركة تكوين العالمية للنشر والتوزيع.

العساف، صالح بن حمد (2006). *المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية*. الرياض: مكتبة العبيكان.

الفراني، لينا بنت أحمد بن خليل، وعمران، أماني محمد عبدالله. (2021). فاعلية استخدام تقنية Microbit وفق استراتيجية التعلم القائم على المشاريع في تنمية المهارات المرنة Soft Skills والدافعية لدى طالبات ماجستير تقنيات التعليم بكلية الدراسات العليا التربوية. *المجلة المصرية للدراسات المتخصصة*، (30)، 18 - 67.
https://doi.org/10.21608/EJOS.2021.176702

سارح، أماني عبدالله مهدى، و الزهراني، بدرية ضيف الله يحيى. (2021). تصميم حقيبة تدريبية إلكترونية لتنمية مهارات التفكير البصري لدى معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة جازان، جازان. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1327326

سعدالله، عمار، وشتوح، وليد. (2019). أهمية الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم. *برلين: المركز الديموقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية*

محمود، عبد الرازق. (2020). تطبيقات الذكاء الاصطناعي: مدخل لتطوير التعليم في ظل تحديات جائحة فايروس كورونا(Covid19). *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، 3(4)، 171 -224. http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.4.4

المطيعي، ميسرة. (2021). أثر تطبيق نماذج التفكير التصميمي على طلاب التعبئة والتغليف لتنمية مهارات التفكير الإبداعي. *مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية*، 1(29)، 411 - 432. https://doi.org/10.21608/mjaf.2020.32571.1653

موسى، عبد الله وبلال، احمد حبيب. (2019). *الذكاء الاصطناعي: ثورة في تقنيات العصر*. المجموعة العربية للنشر والتوزيع.

الهادي، شادي ، وآل مسعد، أحمد. (2019). أثر برنامج قائم على التعلم النشط لتدريس البرمجة على تحصيل طلاب الصف الثالث متوسط في مادة الحاسب الآلي. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، 20(1)، 411 - 441. https://search.emarefa.net/detail/BIM-907706

الهدهود، نهلة، والسعايدة، منعم . (2013). أثر تدريس التربية الرياضية باستخدام إستراتيجيات التدريس المبني على المهارات الحياتية في تنمية مهارتي اتخاذ القرار وحل المشكلات لدى طالبات المرحلة الثانوية في الأردن. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، 21(2) ، 451 - 477. https://journals.iugaza.edu.ps/index.php/IUGJEPS/index

هواري، غيث، والمعمار، كندة. (2019). *تأليف التفكير التصميمي في الابتكار الاجتماعي*. الراجحي الإنسانية.

ياسين، سعد غالب. (2011). *تحليل وتصميم نظم المعلومات*. عمان: دار المناهج للنشر والتوزيع.

Aldosari, S. (2020). The Future of Higher Education in the Light of Artificial Intelligence Transformations. *International Journal of Higher Education*,9(3). 145-151. https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n3p145

Beckman, S. L., & Barry, M. (2007). Innovation as a learning process: Embedding design thinking. *California management review*, *50*(1), 25-56. https://doi.org/10.2307/41166415

Borowski ,T.(2019). *P21 Framework for 21st century learning*. Battelle for Kids organization .https://measuringsel.casel.org/wp-content/uploads/2019/08/AWG-Framework-Series-B.9.pdf

Cohen, J (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Czekman, B., & Kiss, J. (2018). Coding without (Age) Limits? Experiences with BBC Micro: Bit in Primary School. *Hungarian Educational Research Journal*,*8*(4),112-115. https://doi.org/10.14413/HERJ/8/4/10

Gallagher, A., & Thordarson, K. (2020). *Design Thinking in Play- An Action Guide for Educators*. Alexandria, Virginia: ASCD

Goldman,S.,Carrol,M.,&Royalty, A.(2009, October 26-30). *Destination, imagination & the fires within: design thinking in a middle school classroom* [Paper presentation]. C&C '09: Creativity and Cognition 2009, Berkeley, California, USA.

Harkut, D., & Kasat, K. (2019). *Artificial Intelligence - Scope and Limitations*. IntechOpen.

Koh, J. L., Chai, C. S., Wong, B., & Hong, H. Y. (2015). *Design thinking for education: Conceptions and applications in teaching and learning*. Springer.

Kvaššayová, N., Mansell, M., Cápay, M., & Bellayová, M. (2021). The BBC micro:bit in Slovakia. 359-365. 10.1109/IDT52577.2021.9497573.

Micro:bit. (2022, September 12). *Introducing the BBC micro:bit*. Microbit. https://microbit.org/get-started/first-steps/introduction/

Mootee, I. (2011). *A design thinking primer* [eBook edition]. Idea Couture Inc. http://www.tdschools.org/wp-content/uploads/2014/07/ideacouture-design-thinking-primer-harvard-education.pdf

Noel, L.M.(2018).*Teaching and learning design thinking through a critical lens at a primary school in rural Trinidad and Tobago*[eBook edition]. North Carolina State University. https://search.proquest.com/openview/7e0e18e07f3e053bd1129feb2bde72cd/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y

Sahin, M. C. (2009). Instructional design principles for 21st century learning skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1),1464-1468. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.258

Sentance, S., Waite, J., Yeomans, L., & MacLeod, E. (2017, November 8-10). *Teaching with physical computing devices: the BBC micro: bit initiative* [Paper presentation]. WiPSCE '17: 12th Workshop in Primary and Secondary Computing Education, New York, NY, United States

Van Laar, E., van Deursen, A. J. A. M., van Dijk, J. A. G. M., & de Haan, J. (2020). Determinants of 21st-Century Skills and 21st-Century Digital Skills for Workers: A Systematic Literature Review. *SAGE Open*, *10*(1),1-14. https://doi.org/10.1177/2158244019900176