استخدام برامج الهندسة التفاعلية عبر منصة مايكروسوفت تيمز لتنمية التفكير التصميمى والحس الهندسي لدى طلاب شعبة الرياضيات

Using interactive geometric programs through the Microsoft Teams platform to develop design thinking and geometric sense of students of the Mathematics Division.

إعداد

أ.م.د/على محمد غريب عبدالله

أستاذ مساعد بقسم المناهج وطرق التدريس

كلية التربية – جامعة الوادى الجديد

Dr_alimohammed@yahoo.com

مستخلص البحث:
هدف البحث إلى الكشف عن فاعلية استخدام برامج الهندسة التفاعلية عبر منصة مايكروسوفت تيمز لتنمية التفكير التصميمى والحس الهندسي لدى طلاب شعبة الرياضيات ، وتكونت عينة البحث الأساسية من (٣٠) طالباً وطالبة من طلاب الفرقة الرابعة شعبة رياضيات بكلية التربية جامعة الوادى الجديد للعام الجامعى ٢٠٢٢/٢٠٢٣ م ، وقد تم إعداد برنامج تدريبي قائم على برامج الهندسة التفاعلية وهى برنامج جيوجبرا Geogabra، وبرنامج كابري Cabri 3D ، وبرنامج Geometers Sketch Pad، كما تم بناء اختبار فى التفكير التصميمى ، ومقياس للحس الهندسى ، وطبقت الأدوات قبلياً وتم تدريب الطلاب على برامج الهندسة التفاعلية ، ثم تطبيق أدوات البحث بعدياً ، بعد التأكد من صدقها وثباتها وبينت نتائج البحث تفوق أداء طلاب مجموعة البحث فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير التصميمى كلل وفى كل مستوى من مستوياته ، كما أظهرت نتائج البحث وجود فرق دال إحصائياً عند مستوي الدلالة (٠,01) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث فى القياسين القبلى والبعدى لمقياس الحس الهندسى لصالح التطبيق البعدى، وأوصى البحث بضرورة تدريب معلمى الرياضيات على تطبيقات برامج الهندسة التفاعلية فى تدريس محتوى الرياضيات من خلال عقد دورات تدريبية لهم ، بالإضافة إلى إكساب معلمي الرياضيات مهارات التفكير التصميمي والحس الهندسي .
الكلمات المفتاحية : برامج الهندسة التفاعلية- منصة ميكروسوفت تيمز – التفكير التصميمى - الحس الهندسى.

Abstract Search:
The research aimed to identify the effectiveness of using interactive geometric programs through the Microsoft Teams platform to develop design thinking and geometric sense of students of the Mathematics Division. The research sample consisted of (30) male and female students from the fourth year of the Mathematics Division at the Faculty of Education, New Valley University for the academic year 2022/2023., A training Program based on interactive geometric programs has been prepared , namely the Geogabra, Cabri 3D & Geometers Sketch Pad . The tools were pre-applied and the students were trained on interactive geometric programs, then the research tools were post-applied. After confirming its validity and stability, the results of the research showed the superiority of the performance of the students of the research group in the post-application of the design thinking test as a whole and in each of its levels. The results of the research also showed that there was a statistically significant difference at the level (0.01) between the mean scores of the students of the research group in the pre and post measurements of the geometric sense scale in favor of the post application.
Keywords: interactive geometric programs - Microsoft Teams platform - design thinking - geometric sense.

مقدمة:

تشهد كافة المجتمعات المحلية والعالمية العديد من التطورات العلمية والتكنولوجية التى تهدف إلى تكوين مجتمعاً مبدعاً مبتكراً ومنتجاً للعلوم والتكنولوجيا ، ويتميز بوجود نظام متكامل يحقق مهارات الإنتاج والإبتكار ويربط مخرجات التعلم وتطبيقات المعرفة بالواقع العملى لتنمية الإنتاج المعرفى الإبداعى والتطوير والتقدم العلمى والتكنولوجى.

ولقد أصبح ضروريًا لطلاب اليوم امتلاك مجموعة من المهارات وأساليب التفكير التى تؤهلهم لمواكبة التطورات التكنولوجية فى شتى المجالات ، وتعد الهندسة من المحتويات التى تحتاج فى تعلمها إلى قدر كبير من مهارات التفكير التى تسهم فى إعداد فرداً يمتاز بقدرة تفكير عالية (خضر و إسكندر وعبد المحسن ، ٢٠١٩ ، ١٩٩).

وفى إطار تنوع الاستراتيجيات التعليمية التى تجعل المتعلم محور عملية التعلم ، واستخدام التكنولوجيا فى التعليم يؤكد Ku et al (2019,174) على ضرورة ممارسة المعلمين لمهارات التفكير التصميمي لدمج التقنيات التكنولوجية الحديثة فى عملية التعليم والتعلم .

و يعد التفكير التصميمى طريقة فى التفكير ومدخلا لحل المشكلات المعقدة بطريقة إبداعية ، ويبدأ بالمهمة المراد التصميم لها وينتهى بحلول إبداعية ، ويتمركز التصميم فى بناء التعاطف العميق مع المتعلم لتكوين الأفكار العلمية ، وبناء نماذج أولية ، ومشاركة ما تم تصميمه مع المتعلمين ، وأخيرًا نشر الحلول المبتكرة (عطية وإبراهيم، ٢٠٢٠ ، ٢).

والتفكير التصميمي طريقة مبدعة فى التفكير لحل المشكلات وتطوير الأفكار وتنمية قدرة المتعلمين على تعلم المواد الأساسية وتعزيز المهارات الإجتماعية والعمل الجماعى وتنمية مهارات التفكير العليا (عيد ، ٢٠٢١، ١٥٨١).

ويشير مصطلح التفكير التصميمى إلى عملية تحليلية إبداعية تتيح للمتعلمين فرصة للإبتكار وتقديم التصميمات الأولية والتغذية الراجعة ومن ثم تعديلها (Razzouk& Shute, 2012)

وقد حدد لوتشس Luchs(2020,2) مفهوم التفكير التصميمي باعتباره طريقة للتفكير فى حل المشكلات ، ومدخل تكاملى لتحديد المشكلات وحلها بطرق إبداعية ، من خلال إعادة صياغتها وفرض الفروض وتصميم الحل وتقويمه.

والتفكير التصميمي هو تفكير ابداعي يساعد على خلق متعلم فعال من خلال تطوير بيئة تعليمية جيدة تحدث تغيراً بالمجتمع وتطويره على الصعيدين الفكري والعالمي

والارتقاء بإنشاء خدمات ومنتجات وبرامج مفيدة تسهم فى حل المشكلات بطريقة علمية (Tschimmel, 2021 , 37).

والتفكير التصميمى يعبر عن الطرق التى يستخدمها الطلاب فى تحليل المشكلات بشكل أفضل وفرض الفروض ووضع حلول ابتكارية للمشكلات المعقدة وتنمية قدرتهم على التفكير خارج الصندوق (Henriksen & Richardson, 2017,60) ويؤكد كل من Tseng , Cheng & Yeh(2019,174) على ضرورة ممارسة الطلاب المعلمين لمهارات التفكير التصميمي Design Thinking ، ويضيف Aflatoony et al. (2018,38) بأن التفكير التصميمي عملية عقلية تتطلب التحليل والإبداع وتتيح للمصمم فرصاً للتجريب وإنتاج نماذج لبلورة الأفكار وتوليد الحلول بطلاقة وتفرد .

ويعتمد التفكير التصميمي على مهارات وعمليات معقدة يصل من خلالها الطلاب لحلول للمشكلات ، ومنها مهارة الشعور بالمشكلة ومهارات العمل الجماعى ومهارة تحديد المشكلة واقتراح حلول متنوعة ومبدعة لحل المشكلات واقتراح تصميم للحل الأمثل للمشكلة واختباره وفقاً لمعايير محددة (Goldman & Kabayadondo, 2016).

ويمثل التفكير التصميمي نموذجًا ومنهج لإيجاد حلول مبكرة وخلاقة للطلاب و تتطلع العديد من المؤسسات إلى تنفيذه وخاصة المؤسسات التعليمية والإدارية والاقتصادية لما له من أثر كبير في حل المشكلات ومواجهة التحديات التي تواجه المؤسسات (Li Et al.,2019)

ويعد التفكيرالتصميمي مجالاً خصباً للعديد من الدراسات منها دراسة Collins (2019) والتى تؤكد على أهمية التفكير التصميمي للطلاب لأنه يوفر مهارات التفكير العلمي والناقد والإبداعى والتى تساعدهم على أن يكونوا مبدعين وقادرين على إعدادهم لمستقبل مشرق ،ودراسة Kohls (2019) والتى تؤكد على أهمية التفكير التصميمي في مستوى التعليم العالي ، ويجب على كل من المعلمين والمتعلمين التفكير في طرق حول كيفية دراسته وتطبيقه بأي طريقة ممكنة، ودراسة (Lin et al. 2021, والتى استخدمت عمليات التصميم الهندسي لتعليم STEM فى تنمية التفكير التصميمي للطلاب المعلمين تخصص تكنولوجيا التعليم ، وأشارت النتائج إلى أن تطبيق عملية التصميم التعليمي لتعليم STEM أسهم فى تنمية التفكير التصميمي خاصة فيما يتعلق بتحديد المشكلة ، وتوليد الأفكار ، والنمذجة ، وشجع المعلمين على اكتشاف المفاهيم المنهجية للتفكير التصميمي وتنمية قدراتهم ،ودراسة Cleminson and Cowie (2021)، كشفت أن التفكير التصميمي له تأثيرات جيدة على المتعلمين للتحدث بثقة والتفكير بمرونة، كما أظهر ردود فعل إيجابية من المتعلمين حول التواصل الإبداعي والمشاركة .ومع ذلك ، يجب أن يتم تضمين التفكير

التصميمي بعناية من قبل المعلمين أو المدربين في دوراتهم في أي منهج يعتمد بشكل مثالي على الكفاءة اللغوية للطلاب ودراسة Aldalalah(2022) والتى هدفت إلى قياس فاعلية استخدام سحابة الكلمات في العصف الذهني في تنمية مهارات التفكير التصميمي من خلال بيئة الويب لدى طلاب جامعة طيبة في المملكة العربية السعودية، ودرجة مهارات التفكير التصميمي لدى الطلاب وأوصت الدراسة بضرورة تنمية التفكير التصميمي للطلاب.

ولتنمية التفكير التصميمي أهمية كبيرة ، ومن ثم جاء الإهتمام بتناول التفكير التصميمي وتنميته لدى الطلاب المعلمين ، لأنه يشجع على التفكير خارج الصندوق ، ويهدف إلى إيجاد حلول إبداعية لمختلف المشكلات، وتلك المشكلات لا تعني فقط العقبات التي قد تواجه الإدارة الجامعية، بل قد تعني أيضا الحاجة إلى التغيير والتطوير، فهو اتجاه إداري جديد يعتمد على أسلوب التفكير المبني على الحل،ويسهم في تحقيق السرعة والمرونة والجودة في إحداث هذا التطوير، وإيجاد حلول مبدعة طويلة الأمد .

ومن الملاحظ أنه لكى يتم تنمية مهارات التفكير التصميمي يجب أيضاً تنمية مهارات الحس الهندسي لدى طلاب شعبة الرياضيات والتى تتمثل فى قدرة المتعلمين على فهم المحتوى الهندسي من خلال وصف الأشكال الهندسية وتفسيرها ، ورسمها ، واكتشاف الأخطاء فيها ، وتطويرها ، واستنباط العلاقات الهندسية والتوصل إلى النتائج من خلال مواقف هندسية متعلقة بالواقع العملى وبيئة التعلم الحياتية .

حيث تلعب الهندسة دوراً مهمًا فى تعزيز الحس الهندسي لدى المتعلم ، كما يعد الحس الهندسي من الأهداف الرئيسة فى الرياضيات ، ويجب تنميته ، ويعد جزء من الحس الرياضي .

ويقصد بالحس الهندسي بأنه أحد المهارات الفرعية للحس الرياضي ويتمثل فى القدرة على تكوين بصيرة هندسية تسمح بالتنبؤ والاستنتاج والتعامل مع الأشكال الهندسية بفهم وفقاً لخواص هذه الأشكال والمجسمات الهندسية والعلاقات والإرتباطات بين هذه الأشكال والمجسمات (صاوي ، ٢٠١٨ ، ١٦٨).

و الحس الهندسي يساعد المتعلمين على الربط بين العلاقات الهندسية ، واستخدام الخبرات السابقة لتحديد الأخطاء والحكم على معقولية النتائج التى تم التوصل إليها أثناء حل المشكلة ، وتطبيق ما يتم تعلمه من معلومات فى مجالات الحياة.

وصنفت مهارات الحس الهندسي إلى الحس بالشكل والعلاقات والخصائص والحس بحل المشكلات ، والحس المكانى ، والحس بالمهارات المرتبطة بتطبيق الهندسة فى الحياة اليومية ، والحكم على معقولية النتائج .

ولأهمية الحس الهندسي لدى المتعلمين فقد أهتمت بعض الدراسات بتنميته من خلال مداخل واستراتيجيات متنوعة منها دراسة الرويلي والعمري(٢٠١٨) ، ودراسة

الهاجري (٢٠١٨) ، ودراسة الفضلي (٢٠١٩) ، ودراسة منصور (٢٠٢٠) ، دراسة حميدة (٢٠٢١).

ونظراً لأهمية مهارات التفكير التصميمي والحس الهندسي فى الهندسة ؛ اتجه البحث الحالي لاستخدام برامج تفاعلية فى الهندسة تسهم فى تنمية التفكير التصميمي والحس الهندسي، وتعد برامج إعداد معلمي الرياضيات قبل الخدمة بمثابة الأداة الرئيسة لتطوير مهارات التفكير التصميمي والحس الهندسي .

ومن ثم برزت الحاجة إلى استخدام برامج تفاعلية إلكترونية فى الهندسة تلعب دور مهم فى إنشاء الأشكال الهندسية وتحريكها فى اتجاهات مختلفة والتحكم فى تغيير خصائص تلك الأشكال.

ويتطلب استخدام البرامج التفاعلية فى الرياضيات أكثر من مجرد المعرفة بكيفية استخدام تلك البرامج ؛ ولكن يجب على معلم الرياضيات أن يتقن تصميم أنشطة للتعليم والتعلم تتمركز حول تلك البرامج ، بالإضافة إلى استخدام أساليب متنوعة لتحفيز المتعلمين نحو تلك الأنشطة (Silk et al , 2020, 21).

وقد أظهرت برامج الهندسة التفاعلية قدرة فائقة ومميزة فى الرسم الهندسي من خلال تصميم الأشكال الهندسية ، وعلى الطالب المعلم استخدام برامج هندسية متنوعة لرسم الأشكال الهندسية بطريقة إلكترونية (أبو الريات ، وخطاب ، ٢٠٢٠، ٦٦).

وجدير بالذكر أن تلك البرامج التفاعلية تتيح التحكم بإنشاء الأشكال الهندسية وخصائصها وطرق عرضها ، والتمثيل البيانى للدوال والمتباينات والمعادلات الرياضية ، وإجراء العمليات الرياضية عليها ، وإجراء العمليات الإحصائية وإعداد أدوات للتقييم بشكل تفاعلى ديناميكي (عبد السيد ، ٢٠٢٢ ، ١١٦).

وقد أظهرت برامج الهندسة التفاعلية قدرة فائقة ومميزة فى الرسم الهندسي من خلال عرض الأشكال الهندسية .

وتتعدد التطبيقات الرياضية التفاعلية فيوجد منها المستخدم عبر الإنترنت وهى مجموعة من البرامج التفاعلية التى يمكن التعامل معها عن طريق شبكة الإنترنت ، كما يوجد نوع آخر من برامج الرياضيات التفاعلية يتم تثبيتها على جهاز الحاسوب ومن أشهرها برنامج جيوجبرا(GeoGebra) ، وكابرى 3d (Cabri 3D) ، وجيوميترك سكتش باد (G.S.P).

وتشير العديد من الأبحاث ومنها دراسة زنقور(٢٠١٣) ، ودراسة المحمدى (٢٠١٦)، ودراسة الدسوقي،ودراسة حسن و النجار (٢٠١٧)، ودراسة أبو الريات وخطاب (٢٠٢٠) إن مثل هذه البرامج التفاعلية أسهمت فى تنمية مهارات تعلم الهندسة ، والتفكير الهندسي ، والتفكير البصري ، والتفكير التخيلى ، والتفكير الإبداعى ، والاستيعاب المفاهيمي ، والتعلم الذاتي ، وغيرها من المهارات الهندسية .

وأثبتت بعض الدراسات فاعلية البرامج التفاعلية وأثرها فى عمليتي التعليم والتعلم منها دراسة الحزيمي (٢٠١٧)، ودراسة Akyuz(2018)، ودراسة رسلان (٢٠١٩) ، ودراسة Wassie; Zergaw(2019)، ودراسة حسين(٢٠٢٠) ، ودراسة Tamur et al (2021)، ودراسة Yuliardi et al (2021).

كما أوصت دراسة كل من Yorgancı(2020) , Yiğit-Koyunkaya(2019) ،و Yazlık(2020) بضرورة تدريب معلمي الرياضيات على استخدام تلك البرامج وتنمية مهاراتهم وتطبيقها فى تدريس الرياضيات بكفاءة قبل وأثناء الخدمة .

وتعد بيئات التعلم الإلكترونى من أهم البيئات التعليمية لجذب اهتمام المتعلمين وحثهم على تبادل الآراء والخبرات ، وطرح الأفكار لحل المكشلات ، وتتعدد المنصات الإلكترونية التى توفر بيئات تعليمية إلكترونية ومنها منصة مايكروسوفت تيمز Microsoft Teams من أهم المنصات الحديثة، حيث تضع المتعلم في بيئة تعليمية نشطة مختلفة عن البيئة التعليمية التقليدية، فضلا عن أنها تساعد المعلم على إدارة العملية التعليمية بفاعلية ، وتقديم محتوى تعليمي تفاعلي.

ويرى الدوسري (٢٠١٦، ٧-١٢) أن منصة مايكروسوفت تيمز التعليمية هى إحدى أدوات التكنولوجيا الحديثة التى يمكن استخدامها فى العديد من مجالات العملية التعليمية ، بهدف تسهيل عملية التعليم فى ظل ما توفره من خصائص ومميزات ، وتوفر عدد من الفوائد للعملية التعليمية مثل العرض المباشر للمادة التعليمية فى شكل نص وصورة ومقاطع فيديو ، وكذلك إمكانية استخدام البريد الإلكتروني للدخول إلى هذه المنصة التعليمية الإلكترونية .

ويعرفه Zamora & others (2021) بأنه عبارة عن نظام أساسي للإتصال يتم الوصول إليه من خلال حساب مؤسسي مع Office 365 مصمم لتحسين الاتصال والتعاون بين فرق العمل المختلفة، من خلال إنشاء مساحات مخصصة تتضمن العديد من أدوات التواصل المختلفة.

ويرى مهدي (٢٠٢١ ، ١٥٣) أن منصة مايكروسوفت تيمز توفر بيئة تعليمية تفاعلية يقدم من خلالها المحتوى التعليمي وأنشطته التعليمية والقيام بكل الممارسات التعليمية مما يتيح الفرصة للمتعلمين لتبادل المعلومات والأفكار والمزيد من المشاركة والإنخراط فى التعلم بأنشطة تعلم تفاعلية .

ويشير (Pal & Vanijja (2020 إلى أهمية استخدام منصة مايكروسوفت تيمز في التعليم الجامعي وقبل الجامعي، حيث أنها منصة تعليم مرجعية تتميز بسهولة الاستخدام من قبل المعلم والمتعلم، كما أنها توفر بيئة تعليمية متكاملة، وتدعم التعليم المتزامن وغير المتزامن.

يتضح من خلال ماسبق أهمية التفكير التصميمي والحس الهندسي ، وكل ذلك يتم تنميته من خلال استخدام برامج الهندسة التفاعلية والتى يتم تدريسها وعرضها من

خلال منصة مايكروسوفت تيمز Microsoft Teams ، الأمر الذى يتطلب تدريب طلاب شعبة الرياضيات على استخدامها وتطبيقها فى عمليتي التعليم والتعلم، مما يسهم فى تنمية مهارات تصميم وتخطيط دروس الرياضيات وخاصة الهندسة ، ويتتطلب ذلك دعم مهارات التفكير التصميمى لدى الطلاب المعلمين فى برامج الإعداد قبل الخدمة من خلال برامج الهندسة التفاعلية .

الإحساس بمشكلة البحث:

لقد نبع الإحساس بمشكلة البحث الحالى من خلال المصادر التالية :-

أولاً: الدراسات والبحوث السابقة:

أشارت العديد من البحوث والدراسات السابقة إلى وجود ضعف فى مهارات التفكير التصميمي وأوصت تلك الدراسات بضرورة توظيف وتنمية مهارات التفكير التصميمي ، بالإضافة إلى إعداد ورش تدريب للطلاب المعلمين لتنمية مهارات التفكير التصميمي منها دراسة Rye & Crite(2020) ، ودراسة (2021) Balakrishna ،ودراسة المشهداني (٢٠٢١) ، ودراسة Man et al (2022) ، وبناءا على توصيات البحوث والدراسات السابقة تم استخدام برامج الهندسة التفاعلية فى تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طلاب شعبة الرياضيات .

بالإضافة إلى البحوث والدراسات السابقة التى تناولت الحس الهندسي وأهميته فى الرياضيات ، والتى أكدت على ضعف مهارات الحس الهندسي لدى المتعلمين فى مراحل التعليم المختلفة ومن هذه الدراسات :دراسة Joncie(2019) ، ودراسة الشوادفي (٢٠٢٠) ، ومن خلال الإطلاع على البحوث والدراسات السابقة تبين أن هناك ضعف فى مهارات التفكير التصميمى والحس الهندسي يرجع ذلك إلى الإعتماد على طرق تقليدية فى التدريس وعدم تدريب الطلاب على تنمية مهارات التفكير التصميمي والحس الحندسي ، الأمر يتطلب تطبيق برامج تفاعلية داخل بيئة تعليمية إلكترونية تفاعلية تسهم فى تنمية التفكير التصميمي والحس الهندسي لدى طلاب شعبة الرياضيات .

ثانيا : التدريس لطلاب شعبة الرياضيات : لاحظ الباحث من خلال تدريس مقرر طرق تدريس رياضيات تبين عدم احتواء المقرر على برامج تدريبية قائمة على برامج الهندسة التفاعلية بالإضافة إلى ضعف مهارات التفكير التصميمي والحس الهندسي لديهم ، وأيضا من خلال الإشراف على الطلاب فى التربية العملية وجد أن الطلاب ليس لديهم خلفية بمهارات التفكير التصميمي والحس الهندسي.

ثالثاً : الدراسة الاستطلاعية:

قام الباحث بدراسة استطلاعية على النحو التالى:

أ- تم تطبيق اختبار لمهارات التفكير التصميمي على مجموعة من الطلاب المعلمين بالفرقة الرابعة رياضيات بكلية التربية جامعة الوادى الجديد للعام الجامعي ٢٠٢٢/٢٠٢٣م الفصل الدراسي الأول، ملحق (١) ، وبلغ عدد أفرادها ١٥ طالباً وطالبة ، واشتمل الاختبار على مهارات التفكير التصميمي الخمسة وهى (التعاطف والتعايش ، تحديد المشكلة ، توليد الأفكار ، بناء النموذج ، الإختيار) وقد بلغ متوسط درجات المجموعة الاستطلاعية (١٥,٤٢) درجة ، وبنسبة مئوية (٢٨,٠٥%) وهى نسبة منخفضة ، مما أشار إلى تدنى وضعف مستوى مهارات التفكير التصميمي لدى الطلاب المعلمين ، واتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسة الباز (٢٠١٨) ،و دراسة Cupps(2020) التى أجريت على (٧) طلاب من جامعة ولاية Lowa كدراسات حالة ، وتبين انخفاض التفكير التصميمي وقدرتهم على حل المشكلات ، ودراسةLahey(2021) ، ودراسة Beligatamulla et al (2021).

ب- تطبيق مقياس لمهارات الحس الهندسي على مجموعة من الطلاب المعلمين بالفرقة الرابعة رياضيات بكلية التربية جامعة الوادى الجديد للعام الجامعي ٢٠٢٢/٢٠٢٣م الفصل الدراسي الأول ، ملحق (٢)، وبلغ عدد أفرادها ١٥ طالباً وطالبة ، واشتمل على المهارات التالية (تحليل خصائص الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد - إدراك العلاقات الهندسية بين الأشكال - فهم المواضع والحركة للأشكال الهندسية - إتقان التمثيل والقياس الهندسي)، وقد بلغ متوسط درجات المجموعة الاستطلاعية (٤٥,٨٦) درجة ، وبنسبة مئوية (٣٢,١٧%) وهى نسبة منخفضة ، مما أشار إلى تدنى وضعف مستوى مهارات الحس الهندسي لدى الطلاب المعلمين .

من خلال العرض السابق توصل الباحث إلى مشكلة البحث المتمثلة فى تدنى مستوى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات فى مهارات التفكير التصميمي والحس الهندسي ، مما أتاح للباحث فرصة تطبيق برامج تفاعلية فى الهندسة وتدريبهم على تصميم الأشكال الهندسية بطريقة مبتكرة والتعرف على خصائص الأشكال وإدراك العلاقات وإتقان التمثيل الهندسي ، وبناء عليه سعى البحث الحالى إلى تنمية مهارات التفكير التصميمي والحس الهندسي لدى طلاب شعبة الرياضيات من خلال تطبيق برامج تفاعلية فى الهندسة باستخدام منصة مياكروسوفت تيمز MicroSoft Teams.

مشكلة البحث:

تتحدد مشكلة البحث فى عدم تمكن طلاب شعبة الرياضيات من مهارات التفكير التصميمي والحس الهندسي ؛ مما دعى إلى تطبيق برامج تفاعلية فى الهندسة لتنمية التفكير التصميمي والحس الهندسي لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية .

أسئلة البحث:

للتصدى لمشكلة البحث حاول البحث الحالى الإجابة عن السؤال الرئيس التالى :"ما مستوى استخدام برامج الهندسة التفاعلية عبر منصة ميكروسوفت تيمز فى تنمية التفكير التصميمى والحس الهندسي لدى طلاب شعبة الرياضيات؟.

ويتفرع من هذا السؤال:

١. ما مستوى استخدام برامج الهندسة التفاعلية (برنامج جيوجبرا Geogabra، وبرنامج كابري Cabri 3D ، وبرنامج Geometers Sketch Pad) عبر منصة ميكروسوفت تيمز فى تنمية التفكير التصميمى لدى طلاب شعبة الرياضيات؟.

٢. ما مستوى استخدام برامج الهندسة التفاعلية(برنامج جيوجبرا Geogabra، وبرنامج كابري Cabri 3D ، وبرنامج Geometers Sketch Pad) عبر منصة ميكروسوفت تيمز فى تنمية التفكير التصميمى والحس الهندسي لدى طلاب شعبة الرياضيات؟.

أهداف البحث:

هدف البحث الحالى إلى ما يلى :

١- تنمية التفكير التصميمى لدى طلاب شعبة الرياضيات باستخدام برامج الهندسة التفاعلية (برنامج جيوجبرا Geogabra، وبرنامج كابري Cabri 3D ، وبرنامج Geometers Sketch Pad) .

٢- تنمية الحس الهندسي لدى طلاب شعبة الرياضيات باستخدام برامج الهندسة التفاعلية (برنامج جيوجبرا Geogabra، وبرنامج كابري Cabri 3D ، وبرنامج Geometers Sketch Pad) .

أهمية البحث:

تتلخص أهمية البحث فى أنه قد يفيد فى :

- تنمية مهارات التفكير التصميمي والحس الهندسي لدى طلاب شعبة الرياضيات خلال التدريس والتدريب الميداني ، من خلال ربط الجانب النظرى للمواد التربوية (طرق التدريس) بالممارسات التدريسية وتوظيف منصة مايكروسوفت تيمز فى تدريس الرياضيات بالبرامج التفاعلية داخل بيئة تعلم إلكترونية .

- تزويد طلاب شعبة الرياضيات ببرامج هندسية تفاعلية حديثة تستخدم فى تدريس الهندسة .
- تدريب معلمي الرياضيات على استخدام برامج الهندسة التفاعلية ومنصة مايكروسوفت تيمز فى تدريس الرياضيات.
- يوفر البحث اختباراً فى التفكير التصميمي ومقياس فى الحس الهندسي قد يستفيد منه الباحثون ومعلموا الرياضيات .
- توظيف مخططى ومطوري مناهج الرياضيات ببرامج الهندسة التفاعلية فى محتوى مناهج الرياضيات .
- إرشاد أعضاء هيئة التدريس تخصص رياضيات لاستخدام برامج الهندسة التفاعلية فى التدريس.
- ميدان البحث فى تدريس الرياضيات : تقديم مجموعة من المقترحات للبحوث التى تتناول برامج الهندسة التفاعلية ومنصة مايكروسوفت تيمز ومهارات التفكير التصميمى والحس الهندسي والتى قد تفيد فى البحث التربوى فى وضع مجموعة من البحوث والدراسات التربوية فى مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات.

حدود البحث:

١. طلاب الفرقة الرابعة رياضيات عام – كلية التربية – جامعة الوادى الجديد فى العام الجامعى ٢٠٢٢/ ٢٠٢٣.

٢. برامج الهندسة التفاعلية (برنامج جيوجبرا GeoGebra ، برنامج كابرى Cabri (3D) ، برنامج جيومترك سكتش باد (G.S.P) .

٣. بعض مهارات التفكير التصميمي والمتمثلة فى (التعاطف والتعايش ، تحديد المشكلة ، توليد الأفكار ، بناء النموذج ، الإختيار).

٤. بعض مهارات الحس الهندسي(تحليل خصائص الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد - إدراك العلاقات الهندسية بين الأشكال - فهم المواضع والحركة.

تحديد مصطلحات البحث:

التزم الباحث بالتعريفات الإجرائية لمصطلحات البحث:

أولاً : برامج الهندسة التفاعلية :program

وتعرف برامج الهندسة التفاعلية إجرائياً فى البحث الحالى بأنها" بيئة تفاعلية نشطة تستخدم فى التدريب وممارسة المهارات الأساسية فى تعليم الرياضيات ، وتتيح لطلاب شعبة الرياضيات إنشاء الأشكال الهندسية والتحكم فى تغيير خصائص الأشكال واستنتاج واكتشاف النظريات والقوانين الرياضية واكتشاف خصائص الأشكال الهندسية ومن أهم تلك البرامج (Geogabra، G.S.P، Cabri 3D، C.a.R، Cabri 2 Plus).

ثانياً : منصة مايكروسوفت تيمز Microsoft teams:

وتعرف منصة مايكروسوفت تيمز إجرائياً فى البحث الحالى بأنها منصة تعليمية تفاعلية إلكترونية توفر أنشطة وتطبيقات وممارسات إلكترونية تتعلق ببرامج الهندسة التفاعلية تقدم عبر المنصة عن طريق الإتصال بشبكة الإنترنت فى أى وقت وأى مكان بشكل متزامن وغير متزامن مما يتيح فرصة لطلاب شعبة الرياضيات لتبادل المعلومات والأفكار والمشاركة والإنخراط فى التعلم بأنشطة تعلم تفاعلية.

ثالثاً : االتفكير التصميمي :

ويعرف إجرائيًا فى البحث الحالى بأنه خطوات منهجية يستخدمها طلاب شعبة الرياضيات لحل المشكلات المعقدة من خلال تطبيق المعرفة وخبرات التعلم السابقة لإنتاج حلول إبداعية وفق معايير وشروط محددة تلبى احتياجتهم ، وبناء النماذج الأولية واختبارها ، ويحفز بيئة التعلم وإثارة دافعية المتعلمين وتفاعلهم مع العالم الواقعى وقضاياه بما يساعد على تكوين روابط جديدة بين خبرات التعلم السابقة والمعارف والمعلومات الجديدة.

رابعاً: الحس الهندسي :

ويعرف إجرائيا فى البحث الحالى " بأنه قدرة طلاب شعبة الرياضيات على التعامل مع محتوى الهندسة بشكل يمكنهم من استيعاب المفاهيم وتطبيقها وإدراك العلاقات الهندسية بينها وإنتقاء الطرق الصحيحة للوصول إلى الأهداف معتمدا على السبب والنتيجة والتعامل مع الفراغ والبراهين الهندسية بصوره تمكنهم من التنبؤ واتخاذ القرار ، ويقاس بالدرجة التى يحصل عليها الطلاب فى مقياس الحس الهندسي .

ثانياً :الإطار النظري والدراسات السابقة:

المحور الأول : برامج الهندسة التفاعلية:

مفهوم برامج الهندسة التفاعلية :

تمثل الرياضيات وخاصة الهندسة مجالًا خصبًا لاستخدام وتطبيق المستحدثات التكنولوجية والتى منها برامج الهندسة التفاعلية التى تساعد المتعلمين على فهم وتطبيق واستنتاج العديد من العمليات الحسابية من خلال الرسم الهندسي ، والحلول الجبرية ، مما يسهم فى اكساب المتعلمين مهارات جديدة واتجاهات إيجابية .

ويرى محمد (٢٠١٧ ، ١٦٤) أن البرامج التفاعلية تختلف عن الآلات الحاسبة فى كونها تتعامل مع المعادلات الرياضية رمزيًا وليس عدديًا ، وتوفر للمستخدم الحل البيانى مع الحل الجبرى للمعادلات والمسائل التى يقوم بحلها .

وعرفها البلوي (٢٠١٢، ٦) بأنها تلك البرامج الإلكترونية التى تكون بيئة تفاعلية نشطة وتشمل برامج (C.a.R – Cabri 2Plus – G.S.P – Geonext –

GeoGebra) وذلك لإمكانية توفرها على شبكة الإنترنت ، ولتطبيقاتها المتنوعة فى مناهج الرياضيات المطورة .

ويعرفها فرج (٢٠١٧ ، ٣٨- ٤٢) بأنها بيئة تعليمية إلكترونية يستطيع الطالب أن يتفاعل معها ؛ ليكتشف النظريات والقوانين الرياضية ، واكتشاف خواص الأشكال الهندسية ومن أهم تلك البرامج (GeoGabra , Cabri3D, G.S.P,Ca.R Geonext).

ويقصد بالبرامج التفاعلية الهندسية برامج إلكترونية تتيح للطالب المعلم شعبة رياضيات التحكم فى إنشاء الأشكال الهندسية ، وتحريكها فى اتجاهات مختلفة ، وكذلك التحكم فى تغيير خصائص تلك الأشكال(أبو الريات ، وخطاب ، ٢٠٢٠، ٧٢).

وتعرف بأنها مجموعة البرمجيات (البرامج) الهندسية التفاعلية المتاحة عبر شبكة الإنترنت ، والتى يستطيع الطالب من خلالها إنشاء ورسم الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية البعد ، وإجراء العمليات الهندسية بطريقة سهلة من خلال الأدوات المتوفرة بالبرمجية للوصول إلى الأهداف التعليمية المراد تحقيقها ، وتتميز بتوافر عناصر الحركة واللون (شحاته ، ٢٠٢٠ ، ٣٨٩).

ويعرفها الباحث بأنها بيئة تفعالية نشطة تستخدم فى التدريب وممارسة المهارات الأساسية فى تعليم الرياضيات ، وتتيح للمتعلم إنشاء الأشكال الهندسية والتحكم فى تغيير خصائص الأشكال واستنتاج واكتشاف النظريات والقوانين الرياضية واكتشاف خصائص الأشكال الهندسية ومن أهم تلك البرامج (Geogabra، G.S.P، Cabri 3D، C.a.R، Cabri 2 Plus).

مميزات البرامج الرياضية التفاعلية:

يشير أبو عظمة (٢٠١٤، ٣) أن من مميزات البرمجيات الرياضية التفاعلية تقديم المعلومات بأسلوب علمي منظم ، وجعل دور المتعلم إيجابي نشط وفعال ، وجعل مادة الرياضيات شيقة وجذابة من خلال المهارات الرياضية التى تعرضها تلك البرامج ، مع توفير الوقت والجهد فى عرض مادة الرياضيات ، وتقديم مؤثرات حسية متنوعة (صور ، ورسومات).

وتتميز البرامج التفاعلية بعدد من المميزات من أهمها تعزيز عملية التعلم من خلال عرض المهارات بأساليب متنوعة ، وجعل عملية التعليم والتعلم مشوقة ومحفزة للمتعلمين من خلال عرضها للتطبيقات الرياضية بطرق مختلفة مثل المؤثرات الصوتية والبصرية والرسوم والصور المتحركة ،وتنقل الرياضيات من عالم التجريد إلى العالم المحسوس لاستيعاب المفاهيم الرياضية المجردة ، وتساعد المتعلم على ابتكار واكتشاف المهارات الجديدة لفهم المفاهيم الرياضية (عبد العظيم ، ٢٠١٤، ٧٤).

ويشير النعيمي (٢٠١٦) أن برامج الهندسة التفاعلية تجعل تعلم الرياضيات ذات معنى ، حيث تجعل المفاهيم الرياضية أكثر واقعية ، وتساهم فى اكتشاف الأفكار الرياضية من خلال الربط بينها وبين أنشطة الحياة اليومية .

وأثبتت العديد من الدراسات فاعلية البرامج الرياضية التفاعلية وأثرها فى العملية التعليمية وأوصت بدمجها فى عملية التعليم والتعلم منها دراسة الوادية (٢٠١٧)؛و Antohe(2020) و دراسة Segal et al (2021) ، ودراسة Birgin Et al(2021)كما أوصت دراسة Gleasman & Kim(2020) بضرورة تدريب المعلمين على استخدام تلك البرامج وتنمية مهاراتهم ، لاستخدامها فى تعليم الرياضيات بكفاءة قبل وأثناء الخدمة .

وتسهم البرامج الحديثة فى تصميم بيئة تعليمية ديناميكية تفاعلية ، تمكن الطلاب من إنشاء الأشكال الهندسية وحل التطبيقات والواجبات واستخدام التقنيات الحديثة لرسم وقياس الأشكال الهندسية والتحكم فى حركتها من دوران وإنعكاس (Mahmudi,2019).

ويتضح مما سبق أن البرامج التفاعلية من أفضل التقنيات التكنولوجية والتى تجعل عمليتي التعليم والتعلم مشوقة ومحببة للمتعلمين ، وتجعلهم يشعرون بالمتعة أثناء التعلم مما يزيد من دافعيتهم نحو التعلم وتشجعهم على مواصلة التعلم بشغف وانتباه ، ومن هنا برزت الحاجة إلى استخدام التقنيات الحديثة فى تدريس الهندسة من خلال تطبيق برامج إلكترونية تفاعلية تتيح للطالب المعلم شبعة الرياضيات مجالا لتصميم أشكال هندسية والتحكم في دورانها بالقياس والرسم وتغيير خصائصها .

أنواع برامج الهندسة التفاعلية :

ومن التوجهات الحديثة التى وجدت اهتماماً كبيراً من الباحثين على مستوى التخطيط والتنفيذ والتقويم تطبيق البرامج التفاعلية فى تدريس الرياضيات والتى منها برنامج GeoGebra ، وبرنامج Cabri 3D ، وبرنامج جيوميترك سكتش باد G.S.P .

ولقد أسمهت البرامج الحديثة فى توفير بيئة تعليمية تفاعلية ، تمكن الطلاب من حل التطبيقات واستخدام التقنيات الحديثة فى تعلمهم ، واكسابهم المهارات الأساسية فى تعليم الرياضيات وخاصة فى مجال الرسم الهندسي (عابد وصالحة ، ٢٠١٤).

وتعد برامج (جيوجبرا GeoGebera وجرافماتيكا Graphmatica ، وراسم الاقترانات Grapher Function) من البرامج الأكثر حداثة فى تعلم وتعليم الرياضيات ، بحيث تسهم بشكل فعال فى مساعدة الطلاب على اكتساب المعرفة ، وتفاعلهم بشكل إيجابي فى حل التطبيقات واستخدام البرامج الحديثة فى تعلم الرياضيات .

والبرامج التفاعلية هى برامج تتسم بالديناميكية تمثل بيئة تعلم نشطة تمكن المتعلم من اكتشاف التعميمات الرياضية والعلاقات المختلفة ، وتتيح له التحكم فى إنشاء الأشكال

الهندسية وتحريكها فى اتجاهات مختلفة، والتحكم فى القياسات المختلفة للشكل الهندسي.

وفيما يلي يتم عرض بعض برامج الهندسة التفاعلية التى سيتم تدريب طلاب شعبة الرياضيات على استخدامها وتطبيقها فى تدريس الهندسة ومن أبرز تلك البرامج:

- برنامج جيبوجبراGeoGabra.
- برنامج Cabri 3D.
- برنامج (G.S.P) Geometer's Sketch Pad).
- برنامج Geonext.

(أ) برنامج جيبوجبراGeoGabra.

يعد برنامج جيوجبرا برمجية تفاعلية مرتبطة بمجالات الرياضيات المختلفة ، مصممة لمساعدة الطلاب على بناء تصورات صحيحة للمفاهيم ، والعلاقات الرياضية المختلفة ، ويمكن تصنيفها ضمن أنظمة الهندسة التفاعلية ، حيث تتضمن المفاهيم الهندسية الأساسية مثل (النقطة، المستقيم، القطع المستقيمة، الأشكال ثنائية البعد، والمجسمات ثلاثية البعد) .

ويعرّف Abramovich (2020) برنامج GeoGebra على أنه تطبيق برمجي مجاني عبر الإنترنت لدراسة الهندسة والجبر وحساب المثلثات و التفاضل والتكامل في مختلف الصفوف ، وتم تصميم GeoGebra للجمع بين مميزات برامج الهندسة الديناميكية (Cabri, Geometer Sketchpad) وأنظمة الجبر الحاسوبية في نظام واحد ومتكامل وسهل الاستخدام لتعليم الرياضيات وتعلمها.

ويرى البلوي (٢٠١٢، ٢٧) أن برمجية الجيوجبرا هى برمجية هندسية ديناميكية تمكن المتعلم من إنشاء الأشكال الهندسية والرسومات المخروطية ، والدوال وغيرها، والتحكم فى حركة الأشكال وتدويرها ، وتحتوى واجهة البرنامج على شاشة للرسم وأخرى للجبر.

ويعرف العطاس والفرانى (٢٠٢٠، ٦٠) برنامج جيوجبرا بأنه برنامج مجاني متاح للطلاب متعدد النوافذ يجمع بين الهندسة والجبر لديه القدرة على إعطاء معلومات واضحة من خلال الأرقام والرسوم البيانية،بالإضافة إلى توفير فرصة لإنشاء وسائط تعليمية تفاعلية تتيح للطلاب استكشاف مفاهيم رياضية.

أهداف برنامج جيوجبرا (GeoGebra):

يهدف برنامج جيوجبرا **(GeoGebra)** إلى :

- مساعدة الطالب على إدراك المفاهيم وتجسيدها بطريقة محسوسة .
- مساعدة المتعلم على ربط الأفكار الرياضية ببعضها البعض.
- ربط الرياضيات بالحياة والبيئة الخارجية من خلال توظيفها فى مسائل حياتية.

- بناء ثقة الطالب بنفسه وبقدرته على تعلم الرياضيات ، وتنمية مهارة التعلم الذاتى ، وتنمية تحصيل الطالب فى الرياضيات ، وتنمية مهارات التفكير .
- تنمية اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات ، وإتاحة الفرصة لكل طالب لإبراز أقصى إمكاناته (هيبة ،٢٠٢٢، ٦٤٥).

مميزات برنامج الجيوجبرا (GeoGebra):

يبين كل من حاجبي (٢٠١٩) ، و (السيد و المسعد ، ٢٠١٨ ، ١١١- ١١٢) أن من فوائد استخدام برنامج جيوجبرا فى تعلم الرياضيات ما يلى :

- ينمي مهارات التفكير العليا .
- يساعد على تمثيل العناصر والعلاقات الرياضية بشكل ديناميكي .
- يساعد المتعلم على الربط بين التمثيلات الرياضية المختلفة .
- يساعد فى خلق مواقف رياضية مرتبطة بالتطبيقات الحياتية .
- يحفز المعلم على دمج التكنولوجيا فى التدريس ويساعده على تنويع أساليب التعلم .

ويؤكد جودة (٢٠١٩ ، ٢٦٠) أن توظيف تدريس الجيوجبرا فى الرياضيات ذو أثر بالغ فى تمية التفكير الهندسي والاستدلال المكانى لدى الطلاب ، ويتميز هذا البرنامج بأنه يمكن استخدامه لكافة المراحل الدراسية ابتداء من التعليم الأساسي وحتى الجامعى والربط بين كافة فروع الرياضيات بشكل متزامن وجعل الر ياضيات نظام ديناميكي متحرك ويسهم فى تطوير مهارات الطلاب.

ويشير كل من Rushan & Valles(2022) إلى أن برنامج جيوجبرا (GeoGebra) يعد أحد برمجيات الرياضيات التفاعلية وهو تطبيق خاص بالهندسة والجبر والإحصاء وحساب المثلثات والتفاضل والتكامل ، وتسمح واجهته الديناميكية لمستخدميه بتصور عملهم ونماذجهم بدقة من خلال استخدام خصائص النمذجة والتصور .

ومن مبررات استخدام برنامج الجيوجبرا أنه يعد منصة ملائمة للربط والتكامل بين محاور الرياضيات ؛ عند إدخال أى مدخل فى نافذة الجبر يتم تمثيله هندسياً بشكل تلقائي فى نافذة الهندسة ، ولديه القدرة على الربط بين العلاقات العددية والهندسية ، ويسمح للمتعلم من رؤية الرياضيات بشكل تفاعلي ملموس ومصور(الجهني ، ٢٠٢٠، ١٣١).

ويتضح من خلال ما سبق أن برنامج الجيوجبرا من البرامج المتوفرة بشكل مجانى ويدعم اللغة العربية والإنجليزية ، وله نافذة جبرية وأخرى هندسية ، وسهل الاستخدام والتعلم والممارسة ، من خلاله يتم رسم الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد وحساب المسحات وإدخال المعادلات والدوال .

وتؤكد الدراسات والبحوث فى مجال تعليم الرياضيات على ضرورة توظيف برنامج جيوجبرا فى تدريس الرياضيات للمراحل التعليمية المختلفة ، لما له من أثر بالغ فى

رفع مستوى التحصيل الأكاديمي وتنمية المهارات الرياضية فى مختلف المراحل التعليمية ومن تلك الدراسات دراسة الونوس (٢٠١٧) ، ودراسة صليح (٢٠١٨)، ودراسة (Kurniasihet al 2018; Lestari, 2018; Mudaly & Fletcher, 2019) ، دراسة حسين (٢٠٢٠) ودراسة Alabdulaziz et al (2021) .

وأثبتت دراسة فرج (٢٠١٧) فاعلية البرنامج التدريبي القائم على البرامج التفاعلية(برنامج الاسكتش وجيوجبرا) في تنمية مهارات تدريس التعميمات الرياضية لدى الطالبات المعلمات، وأوصت بضرورة تدريب الطلبة المعلمين في كليات التربية على البرامج التفاعلية في موضوعات الرياضيات.

(ب) برنامج Cabri3D:

يعد برنامج Cabri 3D أحد وسائط التعلم بمساعدة الكمبيوتر التي تستخدم فى رسم الأشكال الهندسية الهندسة وتحديد القدرة المكانية لتلك الأشكال، بالإضافة إلى أن التعلم باستخدام هذا البرنامج يتيح للمستخدمين إنشاء أشكال ثلاثية الأبعاد و يسهل على الطلاب فهم المفاهيم المجردة (Nasongkhla et al, 2019)، لذلك ، يمكن أن يؤدي استخدام الوسائط الديناميكية من خلال تطبيق Cabri 3D إلى تقليل الأعباء المعرفية للطلاب وتنمية التصور البصرى لديهم (Tejada and Serra, 2018).

ويعرفه البلوي (٢٠١٢ ، ٤١) بأنه برنامج متخصص فى تدريس الهندسة ، وهو أول البرامج المعتمدة التى تم إنتاجها من برامج الهندسة الديناميكية أو المتحركة ، ويوفر للطالب بيئة هندسية تمكنه من إنشاء الأشكال الهندسية وإجراء القياسات .

ويعرفه صيام (٢٠١٧) بأنه أحد برامج الرياضيات التفاعلية ، والذى يستخدم فى تقديم موضوعات الهندسة بطريقة تفاعلية وواضحة ، لمساعدة الطلاب على رسم وبناء الأشكال الهندسية والتعرف على خصائصها .

ويستخدم برنامج Cabri3D فى عرض واستقصاء القطوع المخروطية فى بعدين ، وكذلك انسحاب هذه القطوع واحداثياتها فى المستوى ، ويعمل على تسهيل تعلم وتعليم الهندسة وجعل عملية التعلم أكثر متعة (الدرواني والسلولى ، ٢٠١٧، ١٢٠).

مميزات برنامج Cabri3D:

يذكر كل من الشمرى والمنوفى (٢٠١٨، ٢٦) أن من مميزات برنامج Cabri3D :

- سهولة التعامل مع البرنامج بالمقارنة مع البرامج الأخرى .
- صغر حجمه تقريباً (٤٠ ميجا) وتوفره بشكل مجاني .
- توفر نسخة معربة للبرنامج .
- يوفر للطالب بيئة هندسية من خلال إنشاء الأشكال وإجراء القياسات بشكل متصل .
- ذو طبيعة ديناميكية تمكن الطالب من رؤية الرياضيات بشكل متحرك .
- يسهل التعامل مع الأشكال الرياضية ببعديها الثانى(2D) ، والثالث (3D).

ومن أفضل المميزات للبرنامج هى إمكانية تحريك الأشكال وتدويرها ، وتغيير زاوية الرؤية لمعاينتها من جميع الإتجاهات ، بالإضافة أنه يوفر للطالب بيئة تعليمية هندسية تمكنه من إنشاء الأشكال الهندسية والمجسمات وإجراء القياسات وحساب المساحات والحجوم (صيام ، ٢٠١٧ ، ١١٢).

ويتضح إن من أهم مميزات البرنامج ما يلى :

- ✓ برنامج ديناميكى يمكن من خلاله عمل إنشاءات هندسية ، ورؤية الأشكال الهندسية من عدة زوايا .
- ✓ يوفر بيئة تعليمية متكاملة لعرض المفاهيم الرياضية عامة ، والهندسة خاصة .
- ✓ يعالج جميع الأشكال الهندسية ثلاثية الأبعاد مع إمكانية إجراء تحويلات هندسية عليها.
- ✓ يوفر أداة مساعدة ضمن الأدوات لشرح الإجراءات اللازمة لأى أداة من أدوات الرسم.

وقد أكدت بعض الدراسات على أهمية استخدام وتطبيق برنامج الكابرى Cabri3D فى الرياضيات ، فقد توصلت دراسة عمر (٢٠١٤) إلى فاعلية استخدام برنامج Cabri3D فى تحسين تحصيل طالبات الصف الثامن وزيادة الدافعية نحو تعلم الهندسة ، وأيضا توصلت دراسة الشمرى والمنوفى(٢٠١٨) والتى أستخدمت برنامج الكابري فى تنمية الاستيعاب المفاهيمي فى الهندسة ، ودراسة فتحى و نصار وعشوش (٢٠٢١) والتى هدفت إلى إكساب معلمي الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية مهارات استخدام برمجية Cabri 2 Plus فى التدريس .

(ج) برنامج Geometer's Sketchpad (G.S.P):

يعد برنامج Geometer's Sketchpad (G.S.P) من البرامج الهندسية الحديثة التى تسهم فى تعلم الرياضيات بشكل أفضل ، وتنمى التفكير وحل المشكلات لدى الطلاب.

ويعرف بأنه بيئة تعلم إلكتروني مفتوحة ، يمكن المستخدم من تمثيل بعض الأفكار الهندسية ، ويساعد فى رسم الأشكال الهندسية بدقة عالية ، وذلك باستخدام أدوات هندسية متوفرة ضمن قائمة الأدوات ، ويتميز بأنه قابل للسحب فى جميع أرجاء الشاشة ، وكلما تغيرت سمات الشكل ، تغيرت قياساته المتمثلة فى محيطه ، ومساحته ، وحجمه (مرسال ، ٢٠٢٠، ٢٤٩).

وأيضاً يعرف بأنه برنامج تفاعلي يمكن المتعلمين من اكتشاف المفاهيم الهندسية ، ويتيح رسم أشكال هندسية دقيقة وتحريكها بشكل ديناميكي ، كما أنه يقدم قياسات للأطوال والزوايا والإحداثيات ، ويعمل على تطوير نماذج بصرية للأشكال الهندسية (منصور ، ٢٠٢٠ ، ١٦٥).

مميزات البرنامج :

يتميز برنامج سكتش باد (G.S.P) بما يلى : هيبة (٢٠٢٢، ٦٥١)

- تطبيق التحويلات الهندسية وتنفيذها متمثلة فى الانسحاب والدوران من خلال تعيين مركز الدوران واتجاهه وزاوية الدوران .
- يوفر بيئة تعليمية للطلاب تشجعهم على الاستكشاف والاستنتاج وترجمة البيانات وتعميم النتائج .
- يستخدم البرنامج لتعلم المفاهيم الهندسية ، وحل المشكلات ورسم الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد .
- يوفر الوقت والجهد للطلاب والمعلمين ، ويستخدم لإيجاد القياسات المختلفة ، والمساحات والمحيطات .
- يزود برنامج GSP المستخدم بامكانات هندسية رائعة جداً مقارنة بالأدوات الهندسية العادية، حيث بإمكان الطالب أن ينشئ خط مستقيم أو قطعة مستقيمة، كذلك يتيح للطالب أن ينشئ نقطة المنتصف(midpoint) وخطين متعامدين مستخدماً الأمر (perpendicular line)ومنصف للزاوية
- يساعد فى تعلم الرياضيات بشكل إيجابى ، ويدعم الاستمتاع فى التعلم والفهم العميق للمفاهيم الهندسية ، ويحفز الطلاب على استكشاف العلاقات الهندسية (et al , Dhayanti 2018).

مكونات الواجهة الرئيسة للبرنامج :

تضم العديد من الأوامر التى تعالج مجالات واسعة فى الرياضيات فهى تتكون من ما يلى:

١- منطقة العمل: هى المنطقة البيضاء التى تظهر فيها الأشكال الرياضية ، ويتم عليها إنشاء التصاميم الهندسية مع إمكانية تعدد مناطق العمل فى الملف الواحد ، وسهولة التنقل بينها ، ونقل البيانات ، وتتكون من جزئين رئيسين هما الكائن ، والخصائص الجبرية .

٢- شريط القوائم : يتكون من (١٠) أوامر ، يندرج تحت كل منها قائمة من الأوامر المنسدلة التى تمكن من القيام بالعديد من المهام منها حفظ الملف ، وإدراج كائنات مختلفة مثل القطع والخطوط المستقيمة والدائرية ، وتتضمن العديد من الأوامر التى تتحكم فى اللون والحجم والشكل .

٣- شريط الأدوات : يضم مجموعة من الاختصارات التى تؤدى كل منها مهام مختلفة ، مثل رسم أشكال هندسية .

٤- لوحة النص : تتحكم فى النص المكتوب من حيث لونه وحجمه ، ومن حيث كونه غامقاً أو مائلاً (دراوشة ، ٢٠١٤ ، ١٧)

وقد أظهرت نتائج الدراسات والبحوث التربوية أهمية استخدام برنامج الراسم الهندسي (G.S.P) فى تدريس الهندسة منها دراسة الصاعدى (٢٠١٦) والتى أكدت على أهمية برنامج Geometers Sketchpad فى تعليم الهندسة لما يتضمنه من إمكانيات تساعد على تقديم المفاهيم الهندسية بصورة بصرية ديناميكية ، ودراسة الحصان (٢٠١٧) والتى أكدت على استخدام برنامج الرسم الهندسي فى تعليم وتعلم الهندسة فى مراحل التعليم الأساسى، ودراسة Ganesan & Kwan (2020) والتى هدفت إلى استخدام برنامج (G.S.P) لتنمية التحصيل الأكاديمي وتعلم الدائرة لدى طلاب المرحلة الثانوية ، وأكدت على فاعليته فى تعلم الهندسة ومساعدة الطلاب فى الاستخدام الفعال للتكنولوجيا .

المحور الثانى : تطبيقات مايكروسفت تيمز:

فأصبح الإهتمام ببرامج تدريب المعلمين قبل الخدمة، عاملا أساسيا للارتقاء بمستوى أدائهم وبناء خبراتهم وتجديدها وتطويرها لملاحقة التقدم التكنولوجي، وذلك من خلال برامج تدريبية مبنية على أسس علمية، وتوظيف التقنيات بما يحقق أهدافها.

ومصطلح المنصات التعليمية الإلكترونية شائع الاستخدام في التعليم الحديث، وتعرف المنصات التعليمية الإلكترونية بأنها :بيئة تفاعلية توظّف تقنية الويب2 ، وتجمع بين مميزات أنظمة إدارة المحتوى الإلكتروني وشبكات التواصل الاجتماعي، حيث تمكّن المعلمين من نشر الدروس والأهداف، ووضع الواجبات، وتطبيق الأنشطة التعليمية، والاتصال، كما أنها تمكنهم من إجراء الاختبارات الإلكترونية، وتوزيع الأدوار، وتبادل الآراء والأفكار بين المعلمين والطلاب، ومشاركتهم المحتوى العلمي، وذلك من خلال تقنيات متعددة؛ مما يساعد على تحقيق مخرجات تعليمية ذات جودة عالية (الخرينج ، ٢٠٢١ ، ٢٠).

تعد منصة مايكروسوفت تيمزنظام تعليمي يقدم فرص تعليمية لطلاب التعليم الجامعى على شكل أنشطة وتطبيقات وممارسات إلكترونية عن طريق الاتصال بشبكة الإنترنت مما يتيح فرصة للمتعلمين لتبادل المعلومات والمشاركة والانخراط فى التعلم (مهدي ، ٢٠٢١، ١٥٦).

وتوظيف معلم الرياضيات للتقنيات الرقمية في تدريسه يساعد على توضيح المفاهيم الرياضية، ويجعل الرياضيات مادة تجريبية بصرية وليست فقط صورة رمزية مجردة كالتحقق من صحة النظريات الهندسية، بالإضافة إلى أن استخدام التقنيات الرقمية في تعليم وتعلم الرياضيات يجعل العملية التعليمية أكثر فاعلية بالإضافة إلى رفع مستوى الطالب في استيعاب المفاهيم الرياضية، ومن ثم تنمية التفكير لديه وشعوره بالرضا(Kovalchuck.& Vorotny ,2017).

يشهد العصر الحالي تحول رقمي وتقدم تكنولوجى فى جميع مجالات الحياة اليومية ، وتلك التحول الرقمي يفرض على أنظمتنا التعليمية بالتعليم الجامعى توظيف تلك

المستحدثات الإلكترونية والاستفادة منها فى عمليتي التعليم والتعلم بهدف تطوير أداء الطالب المعلم واكسابه معارف وخبرات ومهارات عن التكنولوجيا الرقمية الحديثة وبرامجها ليكون قادر على مواكبة التحول الرقمي .

لقد أصبحت التقنيات التكنولوجية الحديثة وتطبيقاتها المتنوعة جزء مهم فى حياتنا المعاصرة ومن أهم تطبيقات التكنولوجيا الحديثة وثورة المعلومات تطبيق Microsoft Teams والذى يعد من تطبيقات التعليم عن بعد ، وهى منصة رقمية تقدم المحادثات والمحتوى والواجبات والتطبيقات فى مكان واحد .

وتتعدد المنصات الإلكترونية التى تقدم فرص تعليمية للطلاب ومنها منصة ما يكروسوفت تيمز Microsoft Teams والتى تعد أحد التطبيقات والبرامج المقدمة من شركة مايكروسفت العالمية ، بدأ انتشارها فى الفترة الأخيرة خاصة بعد جائحة كورنا المستجد واتجاه المدارس والجامعات إلى عقد اجتماعاتها وتفعيل نظام الدراسة عن بعد من خلال هذه المنصة .

كما تعد منصة مايكروسوفت تيمز نظاماً أساسياً موحداً للإتصال والتعاون ، يجمع بين الدردشة المستمرة فى مكان العمل ، وإجتماعات الفيديو ، وتخزين الملفات وتكامل التطبيقات ، كما يتميز بسهولة الجمع بين الأشخاص والمحادثات والمحتوى (منيع ، ٢٠٢١، ٣).

ويشير كل من Bsharat & Behak (2021, 27)، و Phan & Huynh(2021,97) إلى أن برنامج مايكروسوفت تيميز يساهم بشكل كبير فى تحسين عملية الاتصال والتواصل بين الطلاب والمعلمين والتعاون بين الطلاب أنفسهم ، كما يوفر فرصة أكبر للتفاعل بحرية بين المعلمين وزملائهم ، كونه يتجاوز حدود الزمان والمكان .

وقد تم إطلاق منصة مايكروسوفت تيمز من قبل شركة مايكروسوفت عام ٢٠١٧ م، وهي منصة تقدم مجموعة من الخدمات الإلكترونية المجانية من خلال مجموعة من الأدوات التي تمتلكها، والتي تتيح رفع المحتوى بأشكال متنوعة، وتمكّن المستخدمين من التواصل والتعاون والتشارك والتناقش والتقييم والمتابعة بأشكال مختلفة، وتمكّن من تكوين مجموعات العمل لأعداد كبيرة، ويمكن توظيفها في مجالي التعليم والتدريب(هنداوي ،و محمود و خليفة ، ٢٠٢٠).

وتعرف مايكروسوفت تيمز بأنه عبارة عن منصة رقمية تقدم المحادثات والمحتوى والواجبات والتطبيقات في مكان واحد؛ مما يتيح للمعلمين إمكانية خلق بيئات تعلم حيوية وإنشاء فصول دراسية تعاونية، والتواصل في مجتمعات تعلم احترافية، والتواصل مع الزملاء من خلال تجربة واحدة(درادكة ، ٢٠٢٠، ٣٥).

وأشار Garry(2020) إلى ضرورة تدريب الطالب المعلم على الكفايات التقنية التي تركز أكثر على النظريات المتعلقة بدور التقنيات الرقمية في عملية التدريس، فضلا

على تدريبه على الإستفادة من الموارد الرقمية وتأهيله رقميا في ضوء إطار مفاهيمي أكثر شمولية يتضمن إدارة البيئة التعليمية الرقمية ، وبناء المعرفة، والتعاون مع أقرانه عبر شبكات الإنترنت.

وتعد منصة Microsoft Teams من أهم المنصات الحديثة ، حيث تضع المتعلم فى بيئة تعليمية نشطة مختلفة عن البيئة التعليمية التقليدية ، وتساعد المعلم على إدارة العملية التعليمية بفاعلية ، وتقديم محتوى تعليمي تفاعلي .

أهمية استخدام تطبيق مايكروسوفت تيمز :

يحدد كل من Kaskova & Demina (2021)، Ismail& Ismail (2021) أهمية استخدام تطبيق Microsoft Team في عملية التعلم في الآتي:

- سهولة استخدام التطبيق من قبل المعلم والطالب، مما ترتب عليه سهولة التفاعل.
- يزيد من دافعية الطلاب وحماسهم للتعلم.
- ينمي استقلالية الطلاب وانضباطهم الذاتي نحو تعلمهم.
- يساعد على التقييم الإلكتروني للطلاب.
- مساعدة الانطوائين على طرح أسئلتهم بحرية أكثر للمعلم.
- توفر التواصل على مدار الساعة في أي وقت ومن أي مكان.
- مشاركة الطلاب للبرامج التعليمية.

ويرى عرفات (٢٠٢١، ٢٨٨) أن أهمية منصة مايكروسوفت تيمز فى التعليم تتمثل فى توفير إمكانية تحويل المقررات التقليدية إلى مقررات إلكترونية ، وإمكانية عقد المؤتمرات ، والندوات ، وورش العمل ، والدورات التدريبية ، واللقاءات ، وإنشاء مجموعة عمل تتضمن قنوات تقسم هذه القنوات وفقاً للمجالات الموضوعية.

ومنصة مايكروسوفت تيميز تتيح للمعلمين امكانية إدارة تسجيل الطلاب وإدارة الاختبارات الإلكترونية ومتابعة أنشطة التعلم بكافة أشكالها ، فضلاً عن إمكانية التحكم بالمحتوى التعليمي ، وإجراء المكالمات الصوتية والمرئية والدردشات الجماعية والاجتماعات (Tam & Nhi , 2021,53).

مميزات استخدام منصة ميكروسوفت تيميز(Microsoft Teams).

تتميز تقنية مايكروسوفت تيمز بأنها خدمة تسمح للمعلمين وأعضاء هيئة التدريس بإعداد فرق محددة تمكنهم من إضافة الأعضاء إلى الفريق المحدد ، وتمكنهم من التواصل مع بعضهم البعض من خلال الرسائل ، ويمكن الرد على المنشورات مع النص والصور والملفات مع إمكانية ربط جهاز الحاسوب والأيباد للاستفادة من مميزاته فى إلقاء المحاضرة ، ويمكن إنشاء دفتر ملاحظات للصفوف (المطوع، ٢٠٢٠)

☒ منصة ميكروسوفت تيميز هي أداة مرتبطة بحزمة أوفيس 365 ومن أهم منافسيها برنامج زووم Zoom وسلاكSlack

☒ تعد منصة ميكروسوفت تيميز من أفضل منصات التعاون التي تتيح التواصل مع الآخرين عن طريق الدردشة أو المكالمات الصوتية أو الفيديو.
☒ تستخدم منصة ميكروسوفت تيميز من خلال الويب مباشرة أو عبر التطبيق الخاص للهواتف الذكية.
☒ سهولة التعامل مع منصة تيميز (Teams) واستخدامها وتوظيفها في العملية التعليمية.
☒ توفر منصة تيميز(Teams) لوحة تحكم تيسر عملية الإدارة كما توفر وسائل دعم مختلفة للمعلم والمتعلم.
☒ توفر منصة تيميز(Teams) بيئة تعليمية تفاعلية بين المعلم والمتعلم.
☒ سهولة تحميل الملفات وربطها بالبرمجيات المساعدة التي تعمل عبر شبكات الإنترنت.

(الشرقاوي ، ٢٠٢٢، ٢٠٨ – ٢٠٩)

ومن مميزات منصة Microsoft Teams كما حددها عطية (٢٠٢١، ١٢)
- التواصل الصوتي والمرئي عبر الإنترنت.
- التعليم عن بعد من خلال عرض المادة المطلوبة تعليمها عبر أى منصة سواء كان ppt ، word، فيديو ، أو برامج تدريبية أخرى أو pdf.
- إمكانية الدخول للجلسة عبر رابط إنترنت ، مع إمكانية كتم صوت المشاركين أثناء الحديث .
- إمكانية تسجيل فيديو لما يتم تداوله عبر الجلسة ، ثم عرضه عبر أى وسيلة تواصل اجتماعى لحضورها لاحقاً.

ولتطبيق (Microsoft Teams) العديد من المزايا ومنها أنهَّ يعمل على تنظيم عمل المدرِّسين من خلال ما يتيحه من إمكانيَّات تنظيميَّة فريدة تتمثل في الفرق والقنوات، إضافة إلى مختلف أدوات التَّحليل والتَّصنيف الَّتي يحتاجها المعلم، كما يخلق نوعا من التَّكاتف، حيث يمكن من خلَّاله التَّواصل والعمل المتزامن على مختلف الأدوات، وتسهم فى مشاركة الملفات الآمنة فى العالم ، ويستخدم أهم تطبيقات (Office 365) من (Excel,Powerpoint,Word)(مجاهد ودرقاوى ، ٢٠٢١ ، ٢١٤).
ويتيح تطبيق (Microsoft Teams)للمعلِّم تسجيل الاجتماعات والعودة إلى محتواها في أوقات لاحقة، وذلك من خلَّال استناده على السَّحابة، كما تعد طاقته التَّخزينيَّة كبيرة جدا بالقدر الذي يتيح للمعلِّم تخزين أكبر عدد من الملفَّات الَّتي يحتاجها في عمليَّة التَّدريس(Skay,2018).
وأهم ما يميز منصة مايكروسوفت تيميز إحتواء المنصة على القنوات النصية التى يمكن لأعضاء الفريق الإنضمام إليها ومتابعتها ، وإمكانية جدولة الإجتماعات

والمكالمات الجماعية وإمكانية إجراء مكالمات الصوت والصورة والفيديو ، والمشاركة والتعاون فى المستندات ، كما يسمح للمعلمين بتوزيع واجبات الطلاب وتقييم ملاحظاتهم (Ploj Virtic, Dolenc & Sorgo, 2021: 393).

كا يضيف Misut & Misutova (2021,15) مميزات أخرى لاستخدام برنامج مايكروسوفت تيمز منها القدرة على إدارة المحتوى الإلكتروني ، وتمكين المعلمين من إنشاء فصول افتراضية للطلاب ، وإرسال الرسائل والواجبات المنزلية والامتحانات الإلكترونية ، وتحديد الوقت والزمن الخاص باستلامها .

ويتضح من خلال ما سبق أن من أهم مميزات تطبيق (Microsoft Teams) ما يلى :

- التعاون في العمل الجماعي والمشاريع وأنشطة المؤسسة التعليمية، حيث يمكن جمع المجموعة المناسبة للدردشة والتعاون، ومشاركة تطبيقات Office 365 ، والعمل عليها مع أعضاء فريق العمل، مثل البرامج التالية :(Excel /Word) في منصة مايكرسوفت تيمز.
- التفاعل عبر الاجتماعات باستخدام الصوت والفيديو، حيث تتضمن الاجتماعات مشاركة الصوت والفيديو والشاشة، وتعد تلك التقنية إحدى الطرق الرئيسة للتعاون في منصة مايكروسوفت تيمز، ولا يشترط أن يكون المشارك في الاجتماعات لديه حساب في المؤسسة، بل يمكن استقبال الدعوة من مشرف الفريق على الإنضمام للاجتماع في المنصة.
- سهولة الاستخدام :حيث تمتاز واجهة المنصة بسهولة الاستخدام، وتتيح المنصة الدخول المجاني.
- توفر المنصة أدوات للتعليم المتزامن وغير المتزامن، فيمكن تسجيل المحاضرة ورفعها للمنصة؛ ليقوم الطلاب بمشاهدتها أو تحميلها في الوقت المناسب لهم.
- تتيح المنصة التحكم الكامل فيمن يشارك بالمحاضرة، وعمل جدولة للمحاضرة في موعد ثابت كل يوم أو أسبوع، والسماح لمن يستطيع الانضمام سواء أكان عضوا في الفريق، أو من خلال عنوان URL يرسله له مدير الفريق أو أحد أعضائه.
- تتضمن المنصة نظاما أتوماتيكيًا للامتحانات والتكليفات ورصد الدرجات، وباستخدام أسئلة متنوعة، وجدولتها وتصحيحها إلكترونيا، ومعرفة الطالب للإجابة الصحيحة لكل سؤال بعد الانتهاء منه.
- تتيح المنصة إمكانية استخدام مواقع وتطبيقات وبرامج متعددة، ومنها: جميع برامج مايكوسوفت، ومنصة زووم، واليوتيوب، وغيرها، مع إمكانية إضافتها للمنصة.
- المنصة غنية بالأدوات التعليمية كأدوات تحرير المحتوى، وتتيح رؤية المحتوى قبل نشره.

تطبيق ميكروسوفت تيميز(Microsoft forms) يعتمد عل تقديم المقررات للطلاب إلكترونيا لما يتميز به من كونه بيئة إلكترونية تفاعلية مرنة تتخطى حدود المكان والزمان، ويساعد المعلم على التفاعل مع الطلاب وتفاعل الطلاب مع أقرانهم ، ومشاركة التطبيقات والعروض التقديمية مباشرة مع الطلاب للشرح والتطبيق العملي المباشر والمتزامن.

خصائص مايكروسوفت تيمز:

حدد كلا من Fortune et al (2020) ، والحسابين، الغزو (٢٠٢١) الخصائص التى تميز Microsoft Teams إجراء إجتماع عبر الويب وتفاعل الطلاب والمعلم بطريقة متزامنة أو غير متزامنة ، ومشاركة روابط الدعوة للطلاب للإنضمام إلى الإجتماع ، ومشاركة الملفات أو المستندات ، تغيير دور المشاركين من حضور إلى متقدم، نشر وتقديم المواد الدراسية ومتابعة الطلبة وإدارة سجلاتهم، والقدرة على استخدام المنصة فى أى مكان وزمان ، تسمح للطلاب بتبادل المعلومات، وتسهل المنصة عملية تقييم أداء الطلاب ، إمكانية تحميلها على الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية.

تطبيق Micrisoft Teams ، يقوم في الأساس على تحقيق التواصل المتزامن وغير المتزامن بين المتعلمين من خلال العديد من الأدوات التي تمكن المعلم من إنشاء الفصول الإفتراضية، ومشاركة الملفات والبرامج المختلفة، من خلال فرق عمل خاصة أو عامة.

مهارات استخدام الميكروسوفت تيمز(Microsoft Teams):

لقد حددت بعض الدراسات والأبحاث التى تناولت منصة مايكروسوفت تيميز مجموعة من المهارات التى تمكن المعلم والمتعلم من التفاعل مع البيئة التعليمية الإلكترونية عبر منصة تيمز ، ويمكن إيجاز هذه المهارات فيما يلي :دراسة Tam & Nhi(2021)، ودراسة شاهين (٢٠٢١)، ودراسة عويضة (٢٠٢١)، ودراسة العنزي (٢٠٢١).

❖ تسجيل المقررات :تتيح منصة ميكروسوفت تيميز للمعلم إنشاء فرق محددة، أوفصول دراسية للصفوف ومجتمعات التعلم المهنية، وتسجيل الطلاب في مقرارته، كما يتيح للطلاب الإنضمام للمقررات التي انشأها المعلم من خلال URLأو دعوة محددة مرسلة من قبل مسئول الفريق بالإيميل الجامعي، أوبالرابط الذي أرسله المعلم أو بالإيميل الالكتروني.

❖ القنوات :تتيح المنصة إنشاء قنوات داخل الفريق تسمح لأعضاء الفريق بالتواصل دون استخدام البريد الإلكتروني ، أو الرسائل النصية الجماعية ، وتسمح للأعضاء بالرد على المنشورات مع النص Text أو الصور وملفات GIF ، كما يستطيع المعلم

إرسال رسائل خاصة لأحد الطلاب لتوجيهه وإرشاده إلى مهام معينة أو إرسال تغذية راجعة لأحد الطلاب أو لمجموعة من الطلاب.

❖ الاتصال :يسمح النظام بالإتصال الفوري، أو الصوت عبر برتوكول الإنترنت أو مؤتمرات الفيديو.

❖ الاجتماعات: يمكن للمعلم جدولة الاجتماعات أو إنشائها بشكل مخصص ، ويتمكن طلابه من رؤية الاجتماع قيد التقدم حاليا لدى تيميز، كما يتم إرسال دعوة لطلاب المؤسسة التعليمية المقيدين داخل فرق التيمز لحضور الاجتماع عبر . Microsoft Outlook

❖ بناء وإدارة محتوى المقررات: حيث تتيح المنصة أيضا للمعلم بناء المحتوى التعليمي في شكل وحدات ودروس وصفحات تعليمية ، مع وضع الأهداف التعليمية، والأسئلة، والتمارين، والاختبارات، كما يتيح النظام وضع معلومات عن المقرر وربط المحتوى بالأنشطة التعليمية للمقرر، والجمع بين المحادثات والمحتوى والمهام والتطبيقات ومشاركة الملفات في مكان واحد، ويسمح للمعلمين بتوزيع وتحويل مهام الطالب في الصف الدراسي عبر الفرق باستخدام تطبيق الواجبات، كما يتيح النظام استضافة المؤتمرات الصوتية ومؤتمرات الفيديو والويب مع أي شخص داخل المؤسسة التعليمية أو خارجها.

❖ إدارة الواجبات: يتم انشاء الواجبات للطلاب وتقيمها وتسليمها باستخدام علامة التبويب "التعيينات، وتخصيص الاختبارات للطلاب من خلال التكامل مع نماذج ميكروسوفت أوفيس ٣٦٥ .

❖ متابعة أداء المتعلم: تقدم نظم إدارة التعلم في منصة ميكروسوفت تيميز تقارير متعددة عن جميع الأنشطة التي يقوم بها المتعلم في تعامله مع النظام من أوقات الدخول على النظام، والمقرر والمشاركات في حلقات النقاش والمنتديات وعدد مرات الدخول على المحتوى، وغرف الدردشة، والعديد من التقارير التي تعطي تقارير كاملة عن كل طالب في تعامله مع النظام، وإتاحة الفرصة للمعلم للاطلاع عليها.

❖ توفر إدارة التعليم الالكتروني في منصة التيميز بشقية التزامني وغير التزامني العديد من سبل الاتصال بين المعلم والمتعلم وبين المتعلمين أنفسهم منها:المناقشات- الدردشة – البريد الالكتروني- الاشعارات والإعلانات.

ومن المكونات الأساسية لتطبيق مايكروسوفت تيمز Microsoft Teams ما يلى :الخرينج ، الزعبي ، وأبا الخيل (٢٠٢٢ ، ٢٢٠).

- النشاط Activity : تختص الأيقونة الخاصة بالأنشطة بكافة الشعارات والتنبيهات التى تمت من خلال الفرق والقنوات .
- الدردشة Chat: تستخدم أيقونة المحادثات للتواصل المباشر بين طرف أو أكثر من خلال كتابة النص أو الفيديو المرئي أو المكالمة الهاتفية .

- الفرق Teams: ينشأ من خلالها فرق العمل أو الفصول الدراسية أو الانضمام للفرق من خلال الرمز الخاص بالفريق .
- الواجبات الدراسية Assignments: ينشأ من خلالها الواجبات الدراسية والاختبارات الآلية ، ويمكن من خلالها تعقب واجبات الفصل وإكمالها وإرسالها .
- الأجندة Calendar: تستخدم الأجندة لتحديد المواعيد والساعات المكتبية ، والإنضمام لفرق العمل حسب الموعد المحدد.
- المكالمات Calls: تسخدم لإضافة كافة جهات الإتصال الفردية أو من خلال عمل المجموعات لتسهيل الرجوع إليها .
- الملفات Files: تحفظ كافة الملفات المدرجة فى الفريق ، وربط المساحات التخزينية المستخدمة من قبل المستخدم.
- التطبيقات Application: تتكون من مجموعة تطبيقات مختلفة ، والتى يمكن إضافتها لتطبيق مايكروسوفت تيميز حسب حاجة العمل.

يقوم Microsoft Team على فكرة التواصل من خلال فرق العمل، التي تتضمن الأدوات الأتية:(عبد الله ، ٢٠٢١، ٦٠)

- ملحوظات الصف (Class Notbook) :ويتم من خلالها عرض أي ملاحظات أو تنبيهات من المعلم لطلابه بشكل دوري.
- الواجبات (Assignment): ومن خلالها يقوم المعلم بتقييم الطلاب من خلال مدى إنجازهم للمهام والأنشطة المطلوبة.
- التقدير(Grads): ومن خلالها يظهر للطلاب التقدير الفوري للمهام والاختبارات.
- القناة (Channel): وهى نافذة للتواصل مع الطلاب وتتضمن التوبيبات الآتية:
  - ✓ التبويب (posts): ويتضمن تعليقات أو المحادثات المتداولة بين المعلم وطلابه.
  - ✓ الملفات (Files): وتظهر بها جميع الملفات المرفقة.
  - ✓ المقابلة (Meet) ومن خلالها يتمكن المعلم من التواصل المتزامن مع الطلاب، سواء كان تواصل مرئي أو صوتي ويدعم كلاهما بالتواصل الكتابي.

المحور الثالث : التفكير التصميمي ومهاراته:

مفهوم التفكير التصميمى:

يعرف التفكير التصميمي على أنه نظام يعتمد على الإحساس، وعلى أدوات وأساليب المصممين التي تسمح للفرق متعددة المهارات من الابتكار الذي يتكيف مع احتياجات المستخدمين، وإمكانية تنفيذه، والقدرة على الاستمرار(Tiphaine, 2020 , 10).

ويعتمد التفكير التصميمى على التجريب كمصدر للتعلم ، بحيث يحمل كل مشروع تجربة جديدة تكون فريدة من نوعها وثرية بالعواطف والمعانى ، ويركز على المستخدمين مع إعطاؤهم فرصة لابتكار الادوات وتصور كل عملية إبداعية (Mathieu, & Hillen, 2021, 17).

ويعد التفكير التصميمي مجموعة من الإجراءات العقلية والأدائية المستخدمة فى إنتاج إبتكار جديد من مجموعة من المكونات مما يجعل المتعلمين فى المستقبل قادرين على تقديم حلول مبتكرة لمشكلات العالم الحقيقى (عبد الفتاح ، ٢٠١٦).

ويعرفه رزق (٢٠١٨ ، ٢٢٦) بأنه نشاط ذهنى مبنى على الحل ، يهدف إلى توليد أكبر قدر من الحلول والمقترحات المبتكرة والجديدة للتغلب على المشكلات الرياضية ، ومن ثم المفاضلة بين هذه الحلول والمقترحات واختيار الأنسب بينها .

وتشير الباز (٢٠١٨ ، ٨) بأن التفكير التصميمى مجموعة من العمليات العقلية التى يمارسها الطالب المعلم بغرض تحديد المشكلات بواقع الصف الدراسي وحلها من خلال تحديد القضايا المتعلقة بها وممارسة التخيل لإنتاج أفكار إبداعية وتقييمها فى ضوء معايير محددة .

ويعرف التفكير التصميمى بأنه مجموعة من الإجراءات التى يستخدمها الطالب لانتاج شئ جديد ومبتكر لحل مشكلة ما ويمر بخمس مراحل هى التعاطف مع المشكلة ، وتحديد المشكلة ، وانتاج أفكار لحل المشكلة ، وعمل تصميم أولي لأنسب الحلول المقترحة ، واختبار التصميم من قبل المستفيدين أو الزملاء (نصحى ، ٢٠١٩ ، ٥٢).

ويشير (Martin ,2021) بأن المقصود من التفكير التصميمي هو الطريقة التى يفكر بها المصممون وهى عبارة عن العمليات العقلية التى يستخدمونها لتصميم الأشياء والخدمات ، ويعد من المفاهيم الحديثة والمرتبطة بمجالى التصميم والتخطيط .

ويرى (2019)Withell أن التفكير التصميمي يعد من الطرق التى تسهم فى تحديد المشكلات المعقدة التى تحتاج إلى حلول إبتكارية ، ويعتمد على معرفة العمليات والطرق التى يستخدمها المصممون لحل المشكلات .

ويعد التفكيرالتصميمي أسلوب إبداعى يسهم فى حل المشكلات المعقدة من خلال تحديد الإحتياجات التعليمية للمتعلمين وإعادة صياغة المشكلة وتحليلها وتفسيرها فى ضوء مجموعة من الخطوات الابتكارية وخلق أفكار متعددة لحل هذه المشكلة وتقييم تلك الحلول وتعميمها (Dam & Siang,2018) .

والتفكير التصميمى يعد أسلوب منهجى لحل المشكلبت بطريقة ابتكارية ، تبدأ بالتعاطف الذى يعد حجر الزاوية لبناء مشاعر تحفيزية للحرص على حل المشكلة، من خلال تحديدها و جمع المعلومات واستكمال العمليات و الخطوات لتوليد الأفكار ، والنمذجة للحلول الأولية (نوير ، ٢٠٢١ ، ٢٥٦).

ومن الدراسات التى أكدت على توظيف التفكير التصميمي فى العملية العليمية دراسة Lynch et al (2021) التى وظفت التفكير التصميمي لمعرفة اتجاهات الطلاب نحوه وتأثيره على العملية التعليمية ، واستخدامه كطريقة تعليمية يمكن من خلالها تقديم محتوى تعليمي للطلاب ، ودراسة (Sandars & Goh,2020) والتى تؤكد

على أهمية توظيف التفكير التصميمي فى تطوير منتج جديد وتنفيذه بشكل متكرر وتعزيز التفكير التصميمي يساعد على تنمية المهارات الحياتية والمهنية وضرورة تضمين مهارات التفكير التصميمي فى مجالات مختلفة للتعليم مثل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات .

ويتضح من خلال التعريفات السابقة أن التفكير التصميمي يعرف بأنه خطوات منهجية يستخدمها المتعلمين لحل المشكلات المعقدة من خلال تطبيق المعرفة وخبرات التعلم السابقة لإنتاج حلول إبداعية وفق معايير وشروط محددة تلبى احتياجتهم ، وبناء النماذج الأولية واختبارها ، ويحفز بيئة التعلم وإثارة دافعية المتعلمين وتفاعلهم مع العالم الواقعى وقضاياه بما يساعد على تكوين روابط جديدة بين خبرات التعلم السابقة والمعرفة والمعلومات الجديدة، ويستند التفكير التصميمي على حل القضايا من واقع الحياة من خلال مجموعة من الطلاب يقومون بعملية التحليل ، وتبادل الآراء والابتكار وإنتاج الأفكار الخلاقة ، وهو أسلوب علمي منظم ينمي مهارات التحليل والإبداع ، ويعد شكل من أشكال الحل الإبداعي للمشكلات .

مهارات التفكير التصميمى :

تتضمن مهارات التفكير التصميمي مجموعة العمليات العقلية التي تمارسها الطلاب في حل المشكلات الواقعية التي تواجههم في تصميم الدروس التفاعلية وتتضمن " القدرة على التقمص والتخيل ، وتحديد المشكلة ،وتوليد الأفكار الخلاقة ،وانتاج النماذج الأولية واختبارها(سعد ومحمد ، ٢٠٢٢ ، ١٣٤٧).

وحدد كل من Shively et al (2018) ؛ Sarooghi et al (2019,81) مهارات التفكير التصميمي فى خمس عمليات عقلية مترابطة ومتكاملة يجب أن يتبعها الطالب المعلم فى حل المشكلات التعليمية إبداعياً على النحو التالي :

١- التعاطف Empathize : يمثل التعاطف جزء رئيس من عملية التصميم المتمركزة حول المتعلم ، حيث يقوم المعلم بدور المصمم وتحديد درجة التعاطف ، واكتشاف الاتجاهات والميول التى توجه سلوكيات الطلاب بطرق إبداعية ،ويتم التعاطف مع صاحب المشكلة من خلال جمع المعلومات المرتبطة بالمشكلة من خلال الملاحظة والبحث والتقصي ، ويتعين على المعلم طرح مشكلة من البيئة المحلية أو العالم الحقيقي بهدف تشجيع الطلاب على طرح أكبر عدد ممكن من الأسئلة ، ويتم التعرف على احتياجات الطلاب وتطلعاتهم من خلال جلسات العصف الذهنى والمقابلات ، والتصميم يهتم بالجانب الحسي الشعورى لدى المتعلمين لاكتشاف المشكلات التى يواجهونها وعلاجها من خلال التصميم .

٢- صياغة المشكلة Define: ويتم ذلك من خلال تحديد متطلبات وخصائص المتعلمين ، وتنظيم المشكلة وتفسيرها وتحليلها ووضع الحلول الإبتكارية لها من خلال اتباع أسلوب علمي مبتكر بغرض الوصول لعلاج المشكلة ، ويتم صياغة

المشكلة عن طريق توليف الإجابات التى فكروا فيها فى مرحلة التعاطف من خلال جمع البيانات وإعادة صياغة التحديات التى تواجههم ، ومن ثم تطوير فهم الطلاب للمشكلة وتحديد نوع التصميم الذى يمكن تطويره وتحويله نموذجاً ، ويتم صياغة الفرضيات والقرارات لحل المشكلة وطرح الأسئلة ذات الصلة بجميع أشكالها.

٣- توليد الأفكار Ideate: عملية ذهنية الهدف منها إنتاج أكبر عدد ممكن من المقترحات والبدائل لحل المشكلة ، وتمثل عملية عصف ذهنى والتفكير بطرق مختلفة للوصول إلى حلول إبتكارية متعددة للمشكلة من خلال تطبيق عمليات الاستقصاء العلمي لاستخلاص أفكار تتميز بالطلاقة والمرونة والأصالة ،ويطور الطلاب حلولهم المقترحة لمعالجة المشكلة التى تتسم بالإبداع ، ويتم تحفيز الطلاب على حل المشكلة من خلال توليد أكبر قدر ممكن من الأفكار فى مناخ تعليمي يتسم بحرية التعبير ، وتركز عملية التصميم على توليد الأفكار والتفكير خارج الصندوق .

٤- النموذج الأولي Prototype : عملية عقلية تهدف إلى تحويل الأفكار وما تم من استقصاءات إلى منتجات مادية ،من خلال عمل ملصقات أو تنفيذ نشاط لعب الأدوار أو حيز من الفراغ أو نموذج مجسم أو لوحة قصصية أو واجهة مستخدم،ويقوم الطلاب برسم وتمثيل نماذجهم الأولية لأفكارهم العملية التى قاموا بتحديدها مسبقا.

٥- الفحص أو الاختبار : Testing : عملية توفر فرصاً للحصول على تغذية راجعة حول الحلول التى تم اقتراحها والتوصل إليها ، ومن ثم تحسينها وجعلها بأفضل صورة ، وتهدف إلى إعادة بناء وتصميم النماذج الأولية فى ضوء المتغيرات بالبيئة الصفية وآراء المتعلمين ،ويتم فيها مراجعة آلية عمل النموذج المعد ، ومشاركته مع بقية الطلاب.

ويرى أبو عودة وأبو موسي (٢٠٢١، ٦) أن مهارات التفكير التصميمي هى مهارات متكاملة مع بعضها البعض تشمل مهارة تحديد المشكلة ، مهارة تصور الحل ، مهارة بناء النموذج المبدئي والاختبار وتقويم النموذج .

وتلك المهارات تشجع الطالب المعلم ليقوم بدور المصمم من عمليات تفكير لحل المشكلات التعليمية المتضمنة ببيئة الصف الدراسي ، واتباع فنيات التصميم التكنولوجي ، والقيام بعمليات الإستقصاء العلمى واستثمار القدرات الإبداعية فى تصميم الهندسة .

ويتضمن التفكير التصميم ثلاثة مراحل مهمة لإعداد منهج تعليمي يتضمن مهارات التفكير التصميم هى مرحلة الإلهام وتتمثل فى التركيز على تحديد المشكلة والقدرة على فرض الفروض والتوصل إلى الحل ، ومرحلة توليد الأفكار وتتمثل فى التركيز على إنتاج أفكار جديدة وتنفيذها ، وتشكل أحد أساليب العصف الذهني أى أنه بعد تجميع عدد من الأفكار لا بد من اختيار الأحسن منها لحل المشكلات المطروحة ، ومرحلة التكرار وترتكز على مجموعة من التجارب ،ويعد دمج مهارات التفكير

التصميمي فى المنهج المدرسي بمثابة أداة موجهة لحل المشكلات التعليمية والأكاديمية التى تتطلب توليداً للحلول الإبداعية من خلال استكشافها ومعرفة عملياتها وتحديد الطرق التى استخدمها المصممين من قبل فى حلها ، وأيضاً تمكن الطالب المعلم من جمع المعلومات من خلال مصادر المعرفة المختلفة لبناء نماذج أولية تحاكى الواقع وتعد مسارًا بديلاً للخبرات التجريبية (العنزى و العمرى ، ٢٠١٧ ، ٦٩).

ويشير Ewald et al (2021, 48 -49) إلى أن ممارسة الطالب المعلم لمهارات التفكير التصميمي تسهم فى تحديد الاحتياجات التعليمية ببيئة التعلم ، وتوظيف التفكير الناقد لتحديد المشكلات والتعرف عليها ، وممارسة التفكير التباعدى والتقييم الذاتى للوصول إلى حل المشكلات بطرق إبداعية ، وتدعم العمل الجماعي ، وتشجع على بناء نماذج أولية تعبر عن حلول مبتكرة تتوافق مع احتياجات المتعلمين ، وتشجعهم على ممارسة عمليات التفكير التصميمي واستثمار قدرات التخيل والإبداع لديهم لحل مشكلاتهم الأكاديمية .

ومن خلال الإطلاع على الدراسات والبحوث التى أهتمت بتنمية التفكير التصميم تم تحديد مهارات التفكير التصميمى المراد تنميتها لدى طلاب شعبة الرياضيات فيما يلي :

مهارة التعاطف (فهم المشكلة والتعايش مع المشكلة) : تعد هذه المهارة أساس عملية التصميم حيث تهدف هذه المهارة للوصول إلى حلول مفيدة للمشكلة من خلال تعاطفهم مع أصحاب المشكلة ، فيجمعون البيانات المرتبطة بالمشكلة سواء بالملاحظة أو المقابلة ويجب على المعلم طرح مشكلة من البيئة المحلية أو العالم الواقعى ، كما يجب عليه تشجيعهم على طرح أكبر عدد ممكن من الأسئلة المفتوحة بهدف جمع أكبر قدر من البيانات والمعلومات .

مهارة تحديد المشكلة (التعريف) : يتم فيها تحديد المشكلة بدقة وتحديد المعطيات والمطلوب وخطوات الحل من خلال تحليلها إلى عناصرها ودراسة كل عنصر على حدة ، وتحديد التحديات والاحتياجات الفعلية وتنقيح وفلترة المعلومات التى تم تجميعها وتصنيفها ، وبعد ذلك يتم صياغة المشكلة وتعريفها بأسلوب علمى لمعالجتها .

مهارة توليد الأفكار : تتضمن التفكير فى حل المشكلة باستخدام العصف الذهنى لتطوير الأفكار وإنتاج أكبر عدد ممكن من البدائل لحل المشكلة ، ويتم تدوين جميع الأفكار ، وفرز الأفكار بطريقة علمية واستخدام الأفكار الصحيحة فى حل المشكلة .

مهارة تصميم النماذج الأولية : بعد التوصل لأفضل الحلول للمشكلة تأتى مرحلة ترجمة الأفكار لمنتج تعليمي ، وفيها يقوم الطالب المعلم بوضع تصور بصرى للأفكار التى تم اختيارها وتمثيل النماذج الأولية للأفكار العملية التى قام بتحديدها مسبقا ، وقد تتخذ هذه النماذج عدة أشكال منها المجسمات أو القصص أو الرسوم التخطيطية ولعب الأدوار .

مهارة التجربة أو الإختبار : يتم فيها اختبار صحة الحلول التى تم التوصل إليها وتعميم نتائج الحل على مواقف تعليمية متنوعة .

أهمية التفكير التصميمي :

يشير كل من العنزى والعمرى (٢٠١٧، ٧٠) إلى أهمية تنمية التفكير التصميمي لدى المتعلمين، وترجع أهميته إلى :

- توليد الأفكار الجديدة ويركز على احتياجات المتعلمين لعلاج المشكلات المعقدة .
- ينمى القدرات الإبداعية لدى المتعلمين من خلال انتاج الأفكار والحلول الإبداعية .
- جعل دور المتعلم إيجابى نشط فى العملية التعليمة ويساعد على استمرارية التعليم وإعداد الطلاب لاستشراف المستقبل .
- التكامل بين الأساليب التربوية القائمة على حل المشكلات والاستقصاء والمشاريع وتوفير مصدر إلهام للتغيير والابتكار .
- يرتكز على فكرة التحدي والتصدى لمشكلات العالم الواقعى والخروج بنتائج وحلول إبداعية .

ونظراً لأهمية التفكير التصميمي فقد أهتم الباحثون بتنمية مهارات التفكير التصميمي فمنهم من أهتم بتنمية التفكير التصميمي من خلال برامج واستراتيجيات ، ومنهم من استخدم التفكير التصميمى فى التدريس ، ومنهم من أهتم بتطبيق برنامج تدريبي للمعلمين قائم على المحتوى التكنولوجي (TPACK) لتنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طلابهم (Koh et al , 2020) ، وهناك دراسات أهتمت بتنمية التفكير التصميمي من خلال برنامج فائم على حل المشكلات للمعلمين (Hernández leo et al (2019، ودراسة Morris & Warman(2020)أهتمت بكيفية استخدام التفكير التصميمي في التعليم العالي وناقشت مبادئ التفكير التصميمي وعملياته، وأكدت أنه يستخدم في وصف نمط معين من التفكير التطبيقي الإبداعي في مختلف فروع المعرفة حيث يشبه نظم التفكير في تحديد منهج معين لفهم المشاكل وحلها، وأيضاً دراسة (Chao-Ming 2021) التي هدفت إعداد دورة في التفكير التصميمي وهي دورة مهنية تجمع بين تطبيقات المواد وجماليات التصميم والعلامات التجارية للمنتجات، وهي دراسة شاملة للتفكير الإبداعي والقدرة على استخدام التقنيات العملية .تم تطبيق هذه الدراسة على مجموعة من الطلاب لتنمية قدراتهم على تصميم منتجات التعبئة والتغليف، أشارت النتائج إلى تحسن مستوى التفكير التصميمي لدى الطلاب وتعزيز إبداعهم البنيوي للمنتجات، بالإضافة إلى حل مشكلة التصميم.

يشجع التفكير التصميمي على الابتكار والعمل الجماعي والمسؤولية فى تحمل القررات ورفع الكفاءة الذاتية لدى المتعلمين من خلال تزويدهم بمهارات التفكير المتقدمة للتعامل مع المواقف المختلفة (رزق ، ٢٠١٨ ، ٢٢٤).

وأوصت بعض الدرسات بضرورة تنمية مهارات التفكير التفكير التصميمي منها دراسة عبد الرؤوف (٢٠٢٠) ودراسة المشهداني(٢٠٢١) ، دراسة المطيعي (٢٠٢١) ، دراسة منتصر (٢٠٢١) ،ودراسة Mohammed(2021).

وأتضح من خلال تلك الدراسات أن التفكير التصميمي يشجع على زيادة التفاعل والتعاطف الإجتماعي ، وتقديم حلول مبتكرة ،ويعد أسلوب للإبتكار يساعد المتعلمين على إظهار قدراتهم الإبداعية وتحسينها من خلال إنتاج الأفكار والحلول الإبداعية بعد معالجتها عن طريق الكتابة والرسم أو التمثيل ، ويستخدم كعملية تعلم مستمرة لدعم الطلاب من أجل حل المشكلات المعقدة .

خصائص التفكير التصميمي :

ويحدد نوير (٢٠٢١ ، ٢٦٧) مجموعة من الخصائص التى تميز التفكير التصميمي :

- إعلاء قيمة العمل الجماعى و التفكير التشاركى .
- ينمى مهارة التأمل و التحدث الذاتى .
- يحث المتعلمين على الاندماج والانخراط فى التعلم .
- يستثير حب الاستطلبع العلمى ويدعم المرونة المعرفية .
- يستثير التحدى الهادف .
- ينمى الكفاءة الذاتية .
- يوفر بيئة تعليمية تسهم فى تحقيق عمق المعرفة.

من خلال الإطلاع على البحوث والدراسات التى تناولت التفكير التصميم منها دراسة العنزى والعمرى (٢٠١٧) ، صبري (٢٠١٩) أمكن استخلاص أبرز الخصائص التى تميز التفكير التصميمي والتى يمكن إيجازها فيما يلى :

- يستند على التفكير التجريبى الذى يتضمن المحاولة أكثر من مرة حتى يتم التوصل إلى الحل النهائي للمشكلة .
- يحفز القدرات الإبداعية من خلال التفكير في الحلول خارج الصندوق ويزيد من متعة التعلم .
- يكسب المتعلمين مهارات العمل الجماعى التشاركى .
- ينمى الميول المهنية .
- يقدم مخرجات جديدة مبتكرة ومتنوعة في مختلف مجالات العمل ولا يقتصر على تقديم منتجات ملموسة فقط بل يتعدى ذلك إلى تقديم خدمات مبدعة وأساليب عمل متطورة .
- يعتمد على قبول جميع الأفكار الأولية مهما بدت غريبة أوغير منطقية مما يحفز للتغلب على الخوف من الإخفاق ويزيد ثقة المتعلم بنفسه .

ويتضح من خلال ماسبق أن التفكير التصميمي نمط من أنماط التفكير الإبداعي ونموذج من نماذج حل المشكلات ومن خصائصه أنه يسهم فى علاج المشكلات المعقدة واكتساب المعلومات وتحليل المعارف وطرح الحلول ومنهج للحل العملي والإبداعي يبدأ بالتفكير فى الهدف المراد تحقيقه ، وفحص واختبار المتغيرات المطروحة للمشكلة ، ويتميز بالقدرة على التكامل بين التعاطف مع ظروف المشكلة والإبداع فى توليد رؤى وحلول منطقية لها ، وفى تحليل وتكييف هذه الحلول تبعا لظروف المشكلة.

ومن أبرز الخصائص التى تميز التفكير التصميمي أنه أسلوب لحل المشكلات يتبع خطوات التفكير العلمي ، ويوظف التفكير الناقد والتقييم الذاتي ، يشجع على التفكير خارج الصندوق ويحفز القدرات الإبداعية والعمل الجماعى والتعلم الذاتي .

ومن الملاحظ أنه لكى يتم تنمية مهارات التفكير التصميمي يجب أيضا تنمية الحس الهندسي لدى طلاب شعبة الرياضيات من خلال برامج تفاعلية فى الهندسة وفيما يلى سيتم تناول الحس الهندسي بالتفصيل :

المحور الرابع : الحس الهندسي :

يساعد الحس الهندسي المتعلمين فى عمليات التصميم الهندسي ورسم الأشكال الهندسية ، واستخدامها كتطبيقات لحل المشكلات الحياتية ، والربط بين العلاقات الهندسية ، ويتيح لدى المتعلمين فرصة التعامل مع المحتوى الهندسي من خلال وصف الأشكال الهندسية ، وتوظيفها ، وتفسيرها ، واكتشاف الأخطاء فيها ، وتطويرها ، واستنباط العلاقات والنتائج المتعلقة بها ، من خلال حل والأنشطة والتطبيقات المرتبطة بجوانب المتعلم الحياتية .

مفهوم الحس الهندسي :

يعد الحس الهندسي أحد المهارات الفرعية للحس الرياضي وهو القدرة على تكوين بصيرة هندسية للتعامل مع المشكلات الهندسية وفقاً للعلاقات والارتباطات بطريقة تسهم فى تنمية التفكير الجيد وتساعد على الحل الأمثل للمشكلة واكتشاف الأخطاء واستنتاج الحلول غير التقليدية والعلاقات الهندسية وربطها بالمواقف الحياتية (صبري ، ٢٠١٥،١٤٥).

والحس الهندسي هو قدرة المتعلم على التعامل مع المواقف الهندسية من خلال إدراك الحس بمعنى المفاهيم الهندسية ، ووصف العلاقات الهندسية ، وإثبات صحة المعلومات والبيانات الهندسية وممارسة التفكير الهندسي (رجب ، ٢٠١٨، ٢١٤).

ويعرف الحس الهندسي بأنه قدرة المتعلم على فهم المحتوى الرياضي واكتشاف الأخطاء الهندسية وعمل مقارنات بين الأشكال الهندسية وحل المشكلات الهندسية ، وربط الرياضيات بالمواقف الحياتية (حميدة ، ٢٠٢١ ، ٤١).

كما عرفه دياب(٢٠١٥، ٥٧) بأنة قدرة الطلاب على وصف الشكل الهندسي ، وتحليل الأشكال الهندسية واكتشاف الأخطاء ، واستنباط العلاقات والنتائج من خلال ربط الهندسة بالمواقف الحياتية .

ويمكن تصنيف تعريفات الحس الهندسي إلى أربعة أنواع(سليمان، ٢٠٠٧، ١٠٩) تتلخص فيما يلي :

الحس الهندسي كعملية عقلية – الحس الهندسي كمنتج تعليمي – الحس الهندسي كسمات شخصية للتلميذ – الحس الهندسي من منظور البيئة التعليمية.

وتنمة الحس الهندسي يتضمن امتلاك الطلاب أساسيات التعامل مع الأشكال الهندسية والمعادلات والقوانين الهندسية، وهذا يعكس مستوى المعرفة الرياضية ومدى الاستفادة منها فى واقع الحياة العملية(Boonen , Kolman , Kroesbergen,2018).

ومن خلال ما سبق يتضح أن تنمية الحس الهندسي يتطلب ربط الرياضيات ببيئة المتعلم من خلال عمل إنشاءات هندسية مرتبطة بالواقع الحياتي ، وضرورة إعداد برامج تدريبية للمعلمين تسهم فى تنمية الحس الهندسي لديهم،والحس الهندسي ينمي قدرات الطلاب الإبداعية ، ويزيد من قدرة المتعلم على تطبيق العلاقات الهندسية.

ويعرف إجرائيا بأنه قدرة طلاب شعبة الرياضيات على التعامل مع محتوى الهندسة بشكل يمكنهم من استيعاب المفاهيم وتطبيقها وإدراك العلاقات الهندسية بينها وإنتقاء الطرق الصحيحة للوصول إلى الأهداف معتمدا على السبب والنتيجة والتعامل مع البراهين الهندسية بصوره تمكنهم من التنبؤ واتخاذ القرار ، ويقاس بالدرجة التى يحصل عليها الطلاب فى مقياس الحس الهندسي .

أهمية الحس الهندسي :

يتيح الحس الهندسي الفرصة للمتعلمين لتنمية بصيرتهم الهندسية لحل المشكلات ، ويسهم فى تعميق الفهم والبحث فيما وراء المعرفة واكتشاف الأخطاء والتعامل معها وإيجاد الحلول الإبداعية بطرق غير تقليدية، وتطبيق العلاقات.

ويمثل الحس الهندسي الإحساس القائم على البديهة حول الأشكال والفراغ، ويرتبط بالمفاهيم الهندسية بصفة عامة ومفاهيم الأبعاد الثنائية والثلاثية على وجه الخصوص، مع ضرورة توظيف المعرفة المفاهيمية والهندسية في إدراك العالم الحقيقي (السعيد ،٢٠١٨، ١٨٦).

وتظهر أهمية الحس الهندسي فى كونه يساعد المتعلمين على الربط بين العلاقات الهندسية ، واستخدامها فى حل المشكلات والحكم على معقولية النتائج التى تم التوصل إليها وتطبيق ذلك فى سياقات جديدة (صبري ، ٢٠١٥ ، ١٤٢).

ويسهم الحس الهندسي فى تكوين بصيرة هندسية تمكن المتعلمين من الفهم والاستيعاب الهندسي من خلال عمليات وإجراءات والتأمل والتفكير فى حل المشكلات ،

والوصول لاستنتاجات واستنباطات متنوعة ، وتعميمها على مواقف هندسية مختلفة (Norman , 2019,3).

ونظراً لأهمية الحس الهندسي فقد حاولت العديد من الدراسات تقصى مدى كفاءة بعض الاستراتيجيات والبرامج لتنميته ، كدراسة Joncie(2019) والتى استخدمت الألغاز والألعاب التعليمية والتناول اليدوى فى تقديم المحتوى الهندسي لتنمية مهارات الحس الهندسي ، ودراسة الشوادفي (٢٠٢٠) والتى استخدمت برنامج قائم على بعض استراتيجيات حل المشكلات الرياضية لتنمية الحس الهندسي، ودراسة عبد ربه (٢٠٢١) والتى استخدمت استراتيجية مقترحة قائمة على المدخل الجمالي فى تنمية الحس الهندسي والميل نحو مادة الرياضيات .

ويتطلب الحس الهندسي بيئة تعلم مختلفة عن بيئة التعلم التقليدى ، تتضمن استراتيجيات تدريس حديثة تعتمد على أنشطة عملية سمعية وبصرية ولفظية لاستخدام الطالب حواسه أثناء التعلم ، واستراتيجيات نشطة تقوم على ربط تعلم الهندسة بالواقع الحقيقي ، واستراتيجيات تتيح الفرصة أمام المتعلمين للملاحظة والتجريب والتطبيق المباشر وغير المباشر للخبرات الرياضية (هلال ، ونصر ، وخطاب ،٢٠٢١، ٤٠٨).

مما سبق ، يتضح أن الحس الهندسي يساعد على دراسة المشكلات الهندسية ، والتعامل مع البيئة لكى نسمح للمتعلم لتطبيق ما تعلمه فى الهندسة ، وفهم المصطلحات الهندسية ، وتحليل خصائص الأشكال الهندسية ، وتحديد العلاقات للوصول إلى حل للمشكلات الهندسية.

مهارات الحس الهندسي:

الحس الهندسي من الأهداف الرئيسة فى الرياضيات ، وجزء من الحس الرياضي ويتضمن مهارة إدراك العلاقات الهندسية ، وفهم المواضع والحركة للأشكال الهندسية ، واكتشاف الأنماط الهندسية وخواصها ، واتقان التمثيل والقياس الهندسي ، واستخدام التطبيقات الهندسية فى المواقف الحياتية .

ويذكر Winton (2019,2) أن مهارات الحس الهندسي تتمثل في الحس بالمفاهيم الهندسية ,والحس بالفراغ ,والحس بالمشكلات الهندسية ,وربط الهندسة بالمشكلات في الجبر والقياس.

وتتضمن مهارات الحس الهندسي : كما حددها (صاوي ، ٢٠١٨ ، ١٨٥)

- إدراك تغيرات الشكل الهندسي بمعنى أن الشكل الهندسي يتغير خواصه بتغيير موضعه أو تغيير زاوية الرؤية التى ننظر بها إلى الشكل الهندسي.
- التمييز بين الأشكال الهندسية والمجسمات والمقارنة بينها .
- إدراك العلاقة بين الأشكال الهندسية : بمعنى كيف يمكن لشكل أو مجسم هندسي أن يتحول لشكل أو مجسم آخر .

ويشير Monree(2020) إلى أن مهارات الحس الهندسي تتمثل فى وصف وبناء الأشكال الهندسية ، وتحديد وبناء العلاقات بين الأشكال الهندسية ، وتحديد وبناء الخصائص للأشكال ، والتعامل مع البيئة الهندسية وتوظيفها.

ومن مهارات الحس الهندسي كما حددها الرويلي و العمري (٢٠١٨ ، ١٩)

- مهارة الحس بالشكل : وتعرف على أنها قدرة المتعلم على استخدام حواسه فى التعرف على الشكل الهندسي ووصفه وتحليله واكتشاف الأخطاء .
- مهارة الحس بالعلاقات وتتمثل فى قدرة المتعلم على وصف وبناء العلاقات وتعميمها بالإضافة إلى دمج وتقسيم وتغيير الأشكال .
- مهارة التفكير الهندسي : وتتمثل فى قدرة الحواس على إجراء مجموعة من الأداءات مثل تفسير بعض العلاقات أو الخصائص للأشكال الهندسية واستنتاج بعض الخواص للأشكال الهندسية واستخدام الأدوات الهندسية .

ويرى أبو سارة (٢٠٢٠، ٣٩- ٤٠) أن مهارات الحس الهندسي هى التمييز البصري ، وإدراك الأشكال الهندسية ، وإدراك العلاقات المكانية والإنشاءات ، وإدراك صورة خلفية ، وإدراك ثبات الشكل .

ومن مهارات الحس الهندسي الحس المفاهيمي المرتبط بحس المعنى وتصويره فنياً بشكل ملموس فى الواقع للتعرف على المفاهيم ومعالجتها ، والحس العلاقي والمتعلق بوصف وبناء العلاقات وتعميمها ، والحس الشكلي والمتمثل فى التعرف على الأشكال البسيطة والمعقدة ووصفها وتحليلها واكتشاف الاخطاء وعلاجها (الفقيه ، ٢٠٢١ ، ٨).

ويحدد كلاً من خضراوي ومحمد و رحاب (٢٠٢١، ٢١٧) مهارات الحس الهندسي فى ضوء أربعة مهارات أساسية هى مهارة الحس بالمفاهيم ، ومهارة الحس بالعلاقات والخصائص ، مهارة الحس بالسببية ، مهارة التفكير الهندسي .

وبناء على ما سبق تم تحديد مهارات الحس الهندسي المراد تنميتها لطلاب شعبة الرياضيات والتى تتمثل فيما يلى :

- **مهارة تحليل خصائص الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، ومهاراتها الفرعية:**
  - ❖ تحديد الأشكال الهندسية المنتظمة وغير المنتظمة .
  - ❖ تصنيف الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد .
  - ❖ فحص خواص الزوايا والمضلعات والمجسمات.
  - ❖ تصميم نماذج وأشكال هندسية متنوعة .
  - ❖ تكوين صور ذهنية للأشكال الهندسية.
  - ❖ تحليل الأشكال الهندسية وإكتشاف الأخطاء وتعديلها .
  - ❖ مقارنة الأشكال الهندسية فى ضوء خواصها ومكوناتها.

مهارة إدراك العلاقات الهندسية بين الأشكال ومهاراتها الفرعية هى:

- ❖ وصف العلاقات الهندسية وتحويلها إلى صورة رمزية أو كلامية أو شكل هندسي .
- ❖ تحديد العلاقات بين الأشكال المستوية والأشكال المجسمة .
- ❖ استنتاج علاقات مشتركة بين مجموعة من النظريات .
- ❖ تعميم بعض العلاقات الهندسية على مجموعة من الأشكال الهندسية .
- ❖ تحديد علاقة أو أكثر بين أزواج من الأشكال الهندسية .

مهارة فهم المواضع والحركة للأشكال الهندسية ومهاراتها الفرعية هى.

- ❖ تحويل الشكل الهندسي وتحريكه فى أوضاع مختلفة وفقاً لقوانين وقواعد محددة .
- ❖ وصف حركة الأشكال الهندسية فى المستوى وتحديد موضعها .
- ❖ تطبيق مهارات الإنعكاس والدوران والإنتقال على الأشكال الهندسية والمجسمات
- ❖ استخدام الإحداثيات الهندسية لوصف موقع الأشكال الهندسية .

مهارة إتقان التمثيل والقياس الهندسي ومهاراتها الفرعية هى.

- ❖ استخدام التمثيل الرمزى لوصف الأشكال الهندسية .
- ❖ استخدام برامج هندسية لحساب مساحات الأشكال الهندسية .
- ❖ استخدام البرامج الهندسية لحساب أطوال الأشكال الهندسية .
- ❖ تحويل المنطوق اللفظى للمسألة الرياضية إلى شكل هندسي للوصول إلى المطلوب

٥. للأشكال الهندسية - إتقان التمثيل والقياس الهندسي).

فروض البحث:

يحاول البحث الحالى التحقق من صحة الفروض التالية :

١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (≤ 0.01) بين متوسطي درجات طلاب شعبة الرياضيات فى التطبيق القبلى والتطبيق البعدى لاختبار التفكير التصميمي لصالح التطبيق البعدي .

٢. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (≤ 0.01)بين متوسطي درجات طلاب شعبة الرياضيات فى التطبيق القبلى والتطبيق البعدى لمقياس الحس الهندسي لصالح التطبيق البعدي

إعداد مواد وأدوات البحث :

أولاً : إعداد المادة التعليمية :

لإعداد المادة العلمية للبحث ، قام الباحث بالإطلاع على بعض البحوث والدراسات والمراجع التى استخدمت برامج الهندسة التفاعلية فى تدريس الرياضيات والدراسات التى تناولت التفكير التصميمي والحس الهندسي ،واختيار برامج الهندسة التفاعلية المناسبة لطبيعة البحث (برنامج الجيوجبرا – والكابري 3D ، وبرنامج جيومترك سكتش باد) وتوصل الباحث إلى إعداد برنامج تدريبي للطالب المعلم وأوراق عمل وفق برمجيات الهندسة التفاعلية ، تم عرضه على السادة المحكمين حتى أصبح فى صورته النهائية ملحق رقم (٣) ، وإجراءالتعديلات المطلوبة وقد تضمن النقاط التالية :

- أهداف البرنامج التدريبي الطالب المعلم : الأهداف العامة والأهدف الإجرائية .
- المحتوى الدراسي : تم تنظيم المحتوى للبرنامج التدريبي فى صورة موديولات تعليمية لتغطي برامج الهندسة التفاعلية وتسهم فى تنمية التفكير التصميمي والحس الهندسي لطلاب شعبة الرياضيات ، وتضمنت أنشطة وتطبيقات لبرنامج الجيوجبرا ، وبرنامج الكابرى وبرنامج جيوميترك سكتش باد.
- مجموعة من الأنشطة لتدريب الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات على استخدام برامج الهندسة التفاعلية فى تدريس الرياضيات تتمثل فى محاضرات نظرية عن بعد من خلال منصة مايكروسوفت تيمز وتعتمد على تقديم المحتوى إلكترونيا لما تتميز به من كونها بيئة تفاعلية مرنة تتخطى حدود الزمان والمكان ، وتساعد الطلاب على التفاعل مع أقرانهم، وورش عمل ومناقشات داخل قاعات الدراسة .
- مجموعة من التدريبات التى تشجع الطلاب المتعلمين على اكتساب مهارات التفكير التصميمي والحس الهندسي من خلال تطبيق برامج الهندسة التفاعلية .
- أساليب التقويم : متمثلة فى قياس قدرة الطالب المعلم على الاداء وفقاً للمستوى المحدد للبرنامج من خلال إتاحة الفرصة للمتدرب للوصول إلى المستوى المطلوب ، وتم استخدام اختبار للتفكير التصميمي ومقياس للحس الهندسي
- زمن البرنامج وعدد الجلسات :تكون من (١٤) جلسة تدريبية، وعدد ساعات البرنامج ٢٨ ساعة تدريبية بمعدل جلسة فى الأسبوع ، وبذلك قد استغرق تطبيق البرنامج ثلاثة شهور ونصف .
- الأدوات المستخدمة فى البرنامج : تم استخدام مجموعة من البرامج الهندسية التفاعلية (برنامج كابري Cabri 3D، وبرنامج جيوجبرا Geogabra ، وبرنامج Geometr,s Sketch Pad(G.S.P، ومعمل الوسائط المتعددة

بكلية التربية ، جامعة الوادى الجديد ، Data Show لعرض الأنشطة والتطبيقات واستخدام منصة مايكروسوفت تيمز لعرض المحتوى على الطلاب .

ثانياً : إعداد أدوات البحث :

١ـ تصميم و إعداد اختبار التفكير التصميمى:

- **تحديد الهدف من الاختبار** : يهدف الإختبار إلى قياس مستوى طلاب شعبة الرياضيات فى مهارات التفكير التصميمى المتمثلة فى (فهم المشكلة والتعايش معها – تحديد المشكلة المشكلة – توليد الأفكار – تصميم النماذج الأولية – اختبار النموذج).
- **تحديد مهارات التفكير التصميمى بالاختبار :** تم استقراء عدد من البحوث والدراسات التى تناولت مهارات التفكير التصميمي منها دراسة Dam & Siang,(2018a)، Manchand(2020) ،ودراسة الناجى (٢٠٢٠) ، ودراسة Gallico (2021) ، وفى ضوء ذلك تم تحديد مهارات التفكير التصميمي فيما يلي:

- ✓ **فهم المشكلة** : يتم وضع أسئلة تقيس قدرة الطالب المعلم على فهم واستيعاب المشكلة ومدى اهتمامه بها وقدرته على تجميع الأفكار لحلها واستعداده لوضع الخطوات المناسبة للحل .
- ✓ **تحديد المشكلة** : من خلال عرض أسئلة تحدد المطلوب من المشكلة وكيفية حل المشكلة ووضع بدائل لحل المشكلة .
- ✓ **توليد الأفكار :** يتم تشجيع الطالب المعلم على إجراء عصف ذهنى لتجميع أكبر قدر ممكن من الأفكار اللازمة لحل المشكلة واختيار الأنسب منها .
- ✓ **تصميم النماذج الأولية :** يتم اختيار الشكل المناسب لحل المشكلة ، وطرح مجموعة من الحلول المبتكرة واختيار أفضلها .
- ✓ **اختيار النموذج :** يتم فيها اختبار صحة الحلول التى تم التوصل إليها وتعميم نتائج الحل على مواقف تعليمية متنوعة .

- **صياغة مفردات الاختبار ونظام تقدير الدرجات** : تم تصميم مفردات الاختبار فى صورة مشكلات تتضمن مهارات التفكير التصميمى المراد قياسها ، بحيث يقوم الطالب المعلم بوضع خطة عمل تتطلب المهارات الخمس للتفكير التصميم فى كل موقف من المواقف المعدة للإختبار .
- **تحديد نوع مفردات الاختبار:**

تم تحديد مفردات الاختبار من نوع الأسئلة المفتوحة .

- **إعداد وصياغة مفردات الاختبار:**

روعى عند صياغة مفردات الاختبار النقاط التالية :

- سهولة ووضوح الألفاظ والمعطيات والمطلوب فى كل مفردة .
- أن تكون مرتبطة بالمفاهيم والمهارات الموجودة بوحدة الهندسة .

- أن تتضمن المفردات أفكار مرتبطة بمهارات التفكير التصميمي.
- أن تكون شاملة ومتنوعة .

صياغة تعليمات الاختبار:

تم صياغة تعليمات الاختبار بسهولة ووضوح وبدرجة ملائمة لمستوى طلاب شعبة الرياضيات

طريقة تصحيح الاختبار:

بعد الانتهاء من إعداد الاختبار فى صورته النهائية تم إعداد مفتاح لتصحيح الاختبار، وضع درجة لكل خطوة من خطوات الإجابة.

التجربة الإستطلاعية :

بعد الإنتهاء من الصورة الأولية للإختبار تم تطبيق الإختبار على عينة استطلاعية من طلاب شعبة الرياضيات ، للتحقق من مدى وضوح الفقرات ، وتقنين الإختبار .

تحديد زمن الاختبار:

تم تحديد زمن الاختبار عن طريق حساب مجموع الزمن المستغرق لكل طالب على عدد الطلاب الذين أدوا الاختبار فكان المتوسط ٨٠ دقيقة بالإضافة إلى عشرة دقائق لإلقاء التعليمات وتوضيحها وبذلك يكون الزمن ٩٠ دقيقة.

الخصائص السيكومترية لاختبار التفكير التصميمي .

أ- صدق الإختبار:

تم التأكد من صدق الإختبار من خلال :

الصدق المنطقى (الظاهرى): متمثل فى صدق المحكمين من خلال عرض الاختبار فى صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين من أعضاء هيئة التدريس تخصص مناهج وطرق تدريس رياضيات ، وذلك لاستطلاع آرائهم فى المشكلات المتضمنة فى الإختبار ومدى ملاءمتها لطلاب شعبة الرياضيات ولمهارات التفكير التصميمي ، وأجمع غالبية المحكمين على مناسبة المشكلات المكونة للإختبار مع تعديل بعض الأسئلة غير المناسبة لمستوى طلاب شعبة الرياضيات ، وحذف بعض الأسئلة غير المناسبة والمكررة ، وأصبح الإختبار مكون من (٣٠) سؤالا موزع على مهارات التفكير التصميمى .

أ- صدق الاتساق الداخلي:

للتحقق من صدق الاتساق الداخلى تم حساب معامل ارتباط العزوم (بيرسون) بين كل بند من بنود الاختبار والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه وبين درجة كل بعد والدرجة الكلية للاختبار، وذلك لمعرفه مدى ارتباط واتساق مفردات الاختبار بالدرجة الكلية للاختبار وأبعاد الاختبار ، والجدولان (١) ،(٢)التاليان يوضحان هذه النتائج:

جدول (١) معاملات الارتباط بين المفردات والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه (ن=٢٠)

البعد الأول	معامل الارتباط	البعد الثاني	معامل الارتباط	البعد الثالث	معامل الارتباط	البعد الرابع	معامل الارتباط	البعد الخامس	معامل الارتباط
١	0.667**	١	0.635**	١	0.741**	١	0.614**	١	0.521**
٢	0.546**	٢	0.789**	٢	0.564**	٢	0.564**	٢	0.634**
٣	0.656**	٣	0.732**	٣	0.467**	٣	0.764**	٣	0.678**
٤	0.487**	٤	0.421**	٤	0.783**	٤	0.612**	٤	0.661**
٥	0.707**	٥	0.569**	٥	0.711**	٥	0.732*	٥	0.710*
٦	0.638**	٦	0.675**	٦	0.658**	٦	0.573**	٦	0.609**

*دال عند(٠,٠٥) ، ** دال عند (٠,٠١)

جدول (٢) معاملات الارتباط بين الأبعاد والدرجة الكلية للاختبار (ن=٢٠)

البعد	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس
معامل الارتباط	0.637**	0.542**	0.746**	0.638**	0.596**

*دال عند (٠,٠٥) ، ** دال عند (٠,٠١)

يتضح من الجدولان السابقان بأن فقرات اختبار التفكير التصميمي تتمتع بمعاملات ارتباط قويه ودالة إحصائيا مع الدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه ، وهذا يدل على أن الاختبار بمفرداته يتمتع باتساق داخلي عالٍ .

الثبات بطريقه ألفا-كرونباخ Alpha:

تم حساب قيمه معامل ألفا للاختبار ككل وبلغت(0.834) وهذا دليل كافٍ على أن الاختبار يتمتع بمعامل ثبات عالٍ ، وبما أن الاختبار يحوى أربع أبعاد فقد تبين أن معاملات الثبات تراوحت بين (0.871 – 0.764) وجميعها قيم مرتفعة من الثبات ودالة إحصائيا عند مستوي دلالة (٠,٠١)، ويتضح ذلك من خلال الجدول (٣) التالي:

جدول (٣) معامل ألفا كرونباخ لكل بعد والدرجة الكلية للاختبار

البعد	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	الكلي
ألفا	0.846	0.831	0.826	0.764	0.871	0.834

الثبات بطريقه التجزئة النصفية Split-Half Method:

تم حساب معاملات الثبات باستخدام طريقه التجزئة النصفية ، حيث تم تقسيم بنود الاختبار إلى نصفين، ومن ثم حساب معامل الارتباط بين مجموع فقرات النصف الأول ومجموع فقرات النصف الثاني للاختبار ، حيث بلغ معامل جيتمان لدرجات الاختبار بهذه الطريقة (0.834) وبعد تطبيق معادله سبيرمان براون أصبح معامل الثبات(0.842) ويعد هذا دليل كافياً على أن الاختبار يتمتع بدرجه ثبات عالية

جدول (٤) معامل سبيرمان برون وجتمان لكل بعد والدرجة الكلية للاختبار

البعد	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	الكلي
جيتمان	0.823	0.808	0.768	0.769	0.846	0.867
سبيرمان براون	0.831	0.843	0.871	0.851	0.811	0.878

- الصورة النهائية للاختبار:

بعد إجراء التعديلات التى أوصى بها السادة المحكمون ، وإجراء التجربة الاستطلاعية والتأكد من صدق وثبات الاختبار وحساب زمنه ، أصبح الاختبار فى صورته النهائية

صالحاً للتطبيق على العينة الأساسية ملحق (٤)، ويوضح الجدول التالى مهارات التفكير التصميمى وعدد الأسئلة التى تقيس كل مهارة والوزن النسبى لها .

جدول (٥) مفردات اختبار التفكير التصميمي بكافة مهارته فى صورته النهائية

المهارة الرئيسية	عدد الأسئلة	أرقام أسئلة المهارات الفرعية	الوزن النسبى
التعاطف	٦	١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦	%٢٠
التحديد	٦	٧، ٨، ٩، ١٠، ١١، ١٢	%٢٠
توليد الأفكار	٦	١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨	%٢٠
النمذجة	٦	١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤	%٢٠
الاختبار	٦	٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٨، ٢٩، ٣٠	%٢٠
المجموع	٣٠		%١٠٠

٢- تصميم وإعداد مقياس الحس الهندسي:

لإعداد الصورة الأولية لمقياس الحس الهندسي قام الباحث بالرجوع إلى بعض الدراسات والبحوث والأدبيات التربوية التي تناولت إعداد مقاييس لقياس الحس الهندسي ، ومن هذه الدراسات والبحوث دراسة Joncie (2019)، ودراسة Norton(2018)، ودراسة Werner et al (2020) ، ودراسة محمد (٢٠٢٠) وقد تم بناء مقياس الحس الهندسي وفقاً للمهارات التالية :

- **مهارة تحليل خصائص الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، ومهاراتها الفرعية:**
  - ❖ تحديد الأشكال الهندسية المنتظمة وغير المنتظمة .
  - ❖ تصنيف الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد .
  - ❖ فحص خواص الزوايا والمضلعات والمجسمات.
  - ❖ تصميم نماذج وأشكال هندسية متنوعة .
  - ❖ تكوين صور ذهنية للأشكال الهندسية.
  - ❖ تحليل الأشكال الهندسية وإكتشاف الأخطاء وتعديلها .
  - ❖ مقارنة الأشكال الهندسية فى ضوء خواصها ومكوناتها.
- **مهارة إدراك العلاقات الهندسية بين الأشكال ومهاراتها الفرعية هى:**
  - ❖ وصف العلاقات الهندسية وتحويلها إلى صورة رمزية أو كلامية أو شكل هندسي .
  - ❖ تحديد العلاقات بين الأشكال المستوية والأشكال المجسمة .
  - ❖ استنتاج علاقات مشتركة بين مجموعة من النظريات .

- ❖ تعميم بعض العلاقات الهندسية على مجموعة من الأشكال الهندسية .
- ❖ تحديد علاقة أو أكثر بين أزواج من الأشكال الهندسية .

مهارة فهم المواضع والحركة للأشكال الهندسية ومهاراتها الفرعية هى.

- ❖ تحويل الشكل الهندسي وتحريكه فى أوضاع مختلفة وفقاً لقوانين وقواعد محددة .
- ❖ وصف حركة الأشكال الهندسية فى المستوى وتحديد موضعها .
- ❖ تطبيق مهارات الإنعكاس والدوران والإنتقال على الأشكال الهندسية والمجسمات
- ❖ استخدام الإحداثيات الهندسية لوصف موقع الأشكال الهندسية .

مهارة إتقان التمثيل والقياس الهندسي ومهاراتها الفرعية هى.

- ❖ استخدام التمثيل الرمزى لوصف الأشكال الهندسية .
- ❖ استخدام برامج هندسية لحساب مساحات الأشكال الهندسية .
- ❖ استخدام البرامج الهندسية لحساب أطوال الأشكال الهندسية .
- ❖ تحويل المنطوق اللفظى للمسألة الرياضية إلى شكل هندسي للوصول إلى المطلوب

➢ **تحديد الهدف من المقياس :**

قياس مهارات الحس الهندسي لطلاب شعبة الرياضيات مجموعة البحث المختارة ومدى امتلاكهم لتلك المهارات .

➢ **تحديد نوع المقياس :**

تم استخدام طريقة الأداء المتدرج ذى الاستجابات الخمس ، حيث يقدم للطالب عبارات المقياس وأمام كل عبارة يوجد خمس استجابات وهى (دائماً / غالباً / أحيانا / نادراً / أبداً) والطالب يختار الإجابة التى تتناسب مع سلوكه ، وذلك بوضع علامة (√) أمام كل عبارة ، وهذه الاستجابات لها أوزان تتراوح من (١-٥) حسب نوع العبارة

➢ **صياغة مفردات المقياس:**

وقد روعى عند صياغة المفردات عدد من الشروط أهمها:

- ✓ أن تكون لغة عبارات المقياس سهلة ومباشرة .
- ✓ ألا تصاغ العبارات بصيغة النفى .
- ✓ البعد عن العبارات التى تحمل أكثر من فكرة .
- ✓ مناسبة العبارات لمهارات الحس الهندسي.

➢ **وضع تعليمات المقياس :**

تم تحديد تعليمات المقياس بحيث تضمنت الآتى :

- ✓ بيانات الطالب .

- ✓ الإشارة إلى عدم ترك أى عبارة بدون استجابة.
- ✓ إعطاء مثال توضيحى لكيفية الإجابة.

➢ **التجربة الاستطلاعية للمقياس:**

بعد القيام بإجراء التعديلات التى اقترحها السادة المحكمون، تم تطبيق المقياس فى صورته النهائية على عينة استطلاعية، بلغ قوامها (٢٠) طالب وطالبة من طلاب شعبة الرياضيات وذلك بهدف حساب التالي:

أ- تحديد الزمن المناسب لتطبيق المقياس:

تم تقدير الزمن اللازم لتطبيق المقياس عن طريق حساب متوسط الزمن الذى استغرقه التلاميذ للإجابة عن المقياس وقد بلغ (٦٠ دقيقة تقريباً)، وبالتالي يكون الزمن المناسب لتطبيق المقياس.

ب- حساب معامل صدق المقياس:

١- صدق المحكمين (الصدق الظاهرى) Content Validity

للتأكد من صدق المحتوى تم عرض المقياس على مجموعة من المحكمين والمتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات ، وقد تم إجراء تعديلات المقياس في ضوء آرائهم، وقد تمثل صدق المحكمين في اتفاقهم على صلاحية المقياس للتطبيق.

٢- صدق الاتساق الداخلي:

للتحقق من صدق الاتساق الداخلي تم حساب معامل ارتباط العزوم (بيرسون) بين كل بند من بنود المقياس والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه وبين درجة كل بعد والدرجة الكلية للمقياس، وذلك لمعرفة مدى ارتباط واتساق مفردات المقياس بالدرجة الكلية للمقياس وأبعاد المقياس، والجدولان (٦)،(٧) يوضحان هذه النتائج:

جدول (٦) معاملات الارتباط بين المفردات والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه (ن=٢٠)

تحليل خصائص الأشكال	معامل الارتباط	إدراك العلاقات الهندسية	معامل الارتباط	فهم مواضع وحركة الأشكال	معامل الارتباط	اتقان التمثيل والقياس الهندسي	معامل الارتباط
١	.646**	١١	.465**	٢١	0.651**	٣١	0.624**
٢	.689**	١٢	.766**	٢٢	0.697**	٣٢	.694**
٣	.483**	١٣	.440**	٢٣	0.772**	٣٣	0.705**
٤	.598**	١٤	.553**	٢٤	0.513**	٣٤	0.600**
٥	.515**	١٥	.649**	٢٥	0.635**	٣٥	.675**
٦	.646**	١٦	.536**	٢٦	0.688**	٣٦	0.689**
٧	.689**	١٧	.471**	٢٧	0.465**	٣٧	0.574**
٨	0.564**	١٨	.602**	٢٨	0.567**	٣٨	0.581**
٩	0.674**	١٩	.613**	٢٩	.588**	٣٩	0.768**
١٠	0.546**	٢٠	.601**	٣٠	0.657**	٤٠	0.561**

***دال عند(٠,٠٥)، ** دال عند (٠,٠١)**

جدول (٧) معاملات الارتباط بين الأبعاد والدرجة الكلية للمقياس (ن=٢٠)

البعد	تحليل خصائص الأشكال	إدراك العلاقات الهندسية	فهم مواضع وحركة الأشكال	اتقان التمثيل والقياس الهندسي	المقياس ككل
معامل الارتباط	0.644**	.671**	.668**	0.764**	0.723**

*دال عند(٠,٠٥)، ** دال عند (٠,٠١)

يتضح من الجدولين السابقين، أن فقرات مقياس الحس الهندسي تتمتع بمعاملات ارتباط قوية ودالة إحصائياً مع الدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه، حيث تراوحت معاملات الارتباط بين (0.644-0.764)، وهذا يدل على أن المقياس بمفرداته يتمتع باتساق داخلي عالي.

٣- صدق المقارنة الطرفية:

قام الباحث بترتيب درجات عينة التقنين ترتيباً تنازلياً في كل بعد من أبعاد المقياس وكذلك الدرجة الكلية للمقياس، وتم تقسيم الدرجات إلى ٢٧ %علوي و٢٧% سفلى، ثم بعد ذلك تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمستويين العلوي والسفلي ثم حساب قيمة " ت " بين المستويين العلوي والسفلي كما فى الجدول التالى:

جدول (٨) قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفروق بين الثلث الأعلى والأدنى لدرجات العينة الاستطلاعية في مقياس الانخراط فى التعلم (ن = ٦ لكل من الأعلى والأدنى)

البعد	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوي الدلالة
تحليل خصائص الأشكال	الأعلى	3.66	1.97	3.12	دال عند ٠,٠١
	الأدنى	2.13	2.72		
إدراك العلاقات الهندسية	الأعلى	3.60	1.83	3.06	دال عند ٠,٠١
	الأدنى	2.13	1.94		
فهم مواضع وحركة الأشكال	الأعلى	4.63	1.84	4.14	دال عند ٠,٠١
	الأدنى	2.26	2.06		
اتقان التمثيل والقياس الهندسي	الأعلى	3.78	1.77	3.98	دال عند ٠,٠١
	الأدنى	2.53	1.98		
المقياس ككل	الأعلى	106.00	4.58	7.22	دال عند ٠,٠١
	الأدنى	86.85	5.15		

يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية في كل بعد وللمقياس ككل عند مستوي (٠,٠١)، وبالتالي فإن أبعاد المقياس والمقياس ككل يتمتع بالقدرة على التمييز بين المستويين القوى والضعيف، مما يعنى أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الصدق.

ج- حساب معامل ثبات المقياس:

قام الباحث بحساب معامل الثبات بالطرق الآتية:

١- الثبات بطريقه ألفا-كرونباخ Alpha:

تم حساب قيمة معامل ألفا للمقياس ككل وبلغت(0.837) وهذا دليل كافى على أن المقياس يتمتع بمعامل ثبات عالى، كما تراوحت معاملات الثبات بين أبعاد المقياس بين(0.691 -0.607) وجميعها قيم مرتفعة من الثبات ودال إحصائيا عند مستوي دلالة (٠,٠١)، وبذلك يعد المقياس ملائماً لغرض الدراسة ويتضح ذلك من خلال الجدول رقم (٩) التالي:

جدول (٩) معامل ألفا كرونباخ لكل بعد والدرجة الكلية للمقياس

البعد	تحليل خصائص الأشكال	إدراك العلاقات الهندسية	فهم مواضع وحركة الأشكال	اتقان التمثيل والقياس الهندسي	المقياس ككل
معامل ألفا	.682**	.618**	.607**	0.691**	.837**

٢- الثبات بطريقه التجزئة النصفية Split-Half Method:

تم حساب معاملات الثبات باستخدام طريقه التجزئة النصفية، حيث تم تقسيم بنود الاختبار إلى نصفين، ومن ثم حساب معامل الارتباط بين مجموع فقرات النصف الأول ومجموع فقرات النصف الثاني للمقياس، حيث بلغ معامل جتمان لدرجات المقياس بهذه الطريقة (0.856) وبعد تطبيق معادلة سبيرمان براون أصبح معامل الثبات (0.853)، ويعد هذا دليل كافياً على أن المقياس يتمتع بدرجه ثبات عالية.

جدول (١٠) معامل سبيرمان براون وجتمان لكل بعد والدرجة الكلية للمقياس

البعد	تحليل خصائص الأشكال	إدراك العلاقات الهندسية	فهم مواضع وحركة الأشكال	اتقان التمثيل والقياس الهندسي	المقياس ككل
سبيرمان براون	**.768	**.773	0.807**	0.830**	**.853
جتمان	**.797	**.786	0.812**	0.887**	**.856

د- الصورة النهائية للمقياس

بعد إجراء التجربة الاستطلاعية للمقياس والتأكد من ثباته وصدقه وحساب الزمن اللازم لتطبيقه، تم التوصل إلى الصورة النهائية للمقياس(*)، الصالحة للتطبيق. ويبين جدول (١١) التالي مواصفات المقياس في صورته النهائية.

جدول (١١) الصورة النهائية لعبارات المقياس وتوزيعها على أبعاد المقياس

أبعاد المقياس	أرقام العبارات	عدد العبارات
تحليل خصائص الأشكال	١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠	١٠
إدراك العلاقات الهندسية	١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠	١٠
فهم مواضع وحركة الأشكال	٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٨، ٢٩، ٣٠	١٠
اتقان التمثيل والقياس الهندسي	٣١، ٣٢، ٣٣، ٣٤، ٣٥، ٣٦، ٣٧، ٣٨، ٣٩، ٤٠	١٠
المجموع		٤٠

(*) ملحق (٥)، مقياس الحس الهندسي لطلاب شعبة الرياضيات

التصميم التجريبى المستخدم :
اعتمدت منهجية البحث على استخدام المنهج شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة ، تصميم المجموعة الواحدة ذو الاختبار القبلي البعدي.

اختيار مجموعة البحث وتحديد المتغيرات وضبطها :

أ- إختيار مجموعة البحث:
تم اختيار عينة البحث من طلاب الفرقة الرابعة رياضيات بكلية التربية ، جامعة الوادي الجديد ، وبلغ عددهم (٣٠) طالب وطالبة ، وتم معاملتهم كمجموعة واحدة ذات القياس القبلي والبعدي .

التطبيق القبلي لأدوات البحث:
تم تطبيق أدوات البحث على طلاب الفرقة الرابعة رياضيات تطبيقاً قبلياً ، وقد تم التطبيق ٢٠٢٢/١٠/٣ ، وتم التأكد من تجانس عينة البحث ، وذلك من خلال تطبيق اختبار (ت) للمجموعات المستقلة ، وتم تطبيق اختبار التفكير التصميمي ومقياس اللهندسي على مجموعة البحث تمهيداً لمعالجتها احصائياً.

التطبيق البعدي لأدوات البحث :
بعد انتهاء عينة البحث من دراسة البرامج التفاعلية ، تم تطبيق أدوات البحث بعدياً بتاريخ ٢٠١٨/١١/٢٤، ومن ثم تم رصد الدرجات ، وتفريغ نتائج التطبيق ، تمهيداً لإجراء المعالجات الإحصائية .

نتائج البحث وتفسيرها:

أولا : النتائج الخاصة باختبار التفكير التصميمي:

اختبار صحة الفرض الأول:
يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب شعبة الرياضيات فى التطبيق القبلى والتطبيق البعدى لاختبار التفكير التصميمي لصالح التطبيق البعدى و للتحقق من صحة الفرض البحثى الذى ينص على "يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب شعبة الرياضيات فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار التفكير التصميمي لصالح التطبيق البعدي .،وللإجابة عن السؤال البحثى التالى "ما مستوى استخدام برامج الهندسة التفاعلية عبر منصة ميكروسوفت تيمز(Microsoft Teams) فى تنمية التفكير التصميمى لدى طلاب شعبة الرياضيات؟.
تمت المقارنة بين نتائج مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي، وتم حساب قيمة" ت "للفرق بين متوسطي درجات طلاب شعبة الرياضيات فى التطبيقين القبلى والبعدي لاختبار التفكير التصميمي ، وجاءت النتائج كما هو موضح بجدول ١٢ :

جدول (١٢) المتوسط الحسابي والانحرافي المعياري وحساب قيمة" ت "لدرجات الطلاب فى التطبيقين القبلى والبعدي لاختبار التفكير التصميمي وكذلك حجم التأثير (قيمة مربع (η^2)) وقوة التأثير(d) (ن = ٣٠)

المهارة	التطبيق	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوي الدلالة	ايتا^2	قوة التأثير (d)
التعاطف	القبلى	5.83	1.64	9.87	دال عند ٠.٠١	0.771	3.67 مرتفع
	البعدى	9.37	1.24				
التحديد	القبلى	5.17	1.87	7.64	دال عند ٠.٠١	0.668	2.84 مرتفع
	البعدى	8.60	1.52				
توليد الأفكار	القبلى	5.60	2.09	8.07	دال عند ٠.٠١	0.692	3.00 مرتفع
	البعدى	9.03	1.19				
النمذجة	القبلى	5.50	1.78	10.00	دال عند ٠.٠١	0.775	3.71 مرتفع
	البعدى	9.57	1.19				
الاختبار	القبلى	5.57	1.81	8.92	دال عند ٠.٠١	0.733	3.31 مرتفع
	البعدى	9.43	1.33				
الاختبار ككل	القبلى	27.66	6.77	12.88	دال عند ٠.٠١	0.851	4.78 مرتفع
	البعدى	46.00	4.31				

**** قيم دالة عند مستوى دلالة ٠.٠١**

يتضح من جدول أن قيمة (ت) المحسوبة للاختبار ككل تساوي (12.88) وهى أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية ٢٩ ومستوي دلالة (٠,٠١) ، وهذا يعني وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب الفرقة الرابعة رياضيات فى كل بعد وفى الدرجة الكلية للاختبار ككل فى التطبيقين القبلى والبعدى على اختبار مهارات التفكير التصميمي لصالح التطبيق البعدي ، هذا يعني أن هناك تحسناً واضحاً في الأداء البعدي لمجموعة البحث وهذا يؤكد إيجابية استخدام برامج الهندسة التفاعلية عبر منصة ميكروسوفت تيمز(Microsoft Teams) فى تنمية التفكير التصميمى لدى طلاب شعبة الرياضيات ، وقد جاءت هذه النتائج متوافقة مع نتائج الدراسات السابقة في هذا المجال، حيث اتفقت نتائج البحث الحالي مع نتائج دراسة(2017) Yildz et al ، ودراسة رسلان (٢٠١٩) ودراسة Pamungkas et al (2020) ، ودراسة حسين (٢٠٢٠) وتلك الدراسات أثبتت فاعلية برامج الهندسة التفاعلية فى تنمية مهارات مختلفة لدي المتعلمين بالمراحل التعليمية المختلفة ، كما تتفق هذه النتيجة مع الدراسات التالية التى اظهرت ضرورة استخدام مداخل واستراتيجيات وبرامج حديثة من أجل تنمية التفكير التصميمي ، ومن هذه الدراسات نصحى (٢٠١٩) ، ودراسة إبراهيم وعبد السيد (٢٠٢٢)، ودراسة نوير (٢٠٢١)، ودراسة Buphate & Esteban(2022).

ويمكن ارجاع هذه النتيجة فى ضوء ما يلي :

- استخدام البرامج التفاعلية فى الهندسة ساعد على تنمية مهارة التفكير التصميمي فى الهندسة وتوضيح مفاهيم هندسية يصعب توضيحها بالطرق التقليدية ، لأنها توفر برامج تساعد المتعلمين على حل المسائل الهندسية ورسم الأشكال ورؤيتها من عدة جهات مختلفة .
- ساعد استخدام البرامج التفاعلية طلاب شعبة الرياضيات على تصميم الأشكال وإيجاد القياسات ، ومساحات الأشكال الهندسية ، ورسم محاور المثلثات ، ومنصفات الزوايا ، وإيجاد معادلة المستقيم والمماس.
- البرامج التفاعلية تكسب طلاب شعبة الرياضيات القدرة على تحديد شكل المسألة ووضع الفروض ، وتحليل المشكلة وتركيب الأفكار وتوليد الأفكار ، وربط المعرفة الجديدة بخبرات التعلم السابقة ، واستخدام النمذجة الرياضية فى حل المسائل الرياضية ، وتقويم الحل .
- ساعد استخدام البرامج التفاعلية الطلاب على استنتاج واستقراء واستنباط المعارف الرياضية ووضع خطط لحل المشكلات وإيجاد الحلول المناسبة للمسائل الرياضية وتلخيص المعلومات وتنظيمها وترتيبها .

اختبار صحة الفرض الثانى:

بالنسبة للفرض الثانى من فروض البحث والذى ينص على ما يلي : " يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب شعبة الرياضيات فى التطبيق القبلى والتطبيق البعدى لمقياس الحس الهندسي لصالح التطبيق البعدى للتحقق من صحة الفرض البحثى الذى ينص على "يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب شعبة الرياضيات فى التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس الحس الهندسي لصالح التطبيق البعدي .،وللإجابة عن السؤال البحثى التالى "ما مستوى استخدام برامج الهندسة التفاعلية عبر منصة ميكروسوفت تيمز(Microsoft Teams) فى تنمية الحس الهندسي لدى طلاب شعبة الرياضيات؟.

تمت المقارنة بين نتائج مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي، وتم حساب قيمة" ت "للفرق بين متوسطي درجات طلاب شعبة الرياضيات فى التطبيقين القبلى والبعدي لمقياس الحس الهندسي ، وجاءت النتائج كما هو موضح بجدول

جدول (١٣) المتوسط الحسابي والانحرافي المعياري وحساب قيمة" ت "لدرجات الطلاب في التطبيقين القبلى والبعدي لمقياس الحس الهندسي وكذلك حجم التأثير (قيمة مربع (η^2)) وقوة التأثير(d) (ن = ٣٠)

المهارة	التطبيق	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوي الدلالة	ايتا^2	قوة التأثير (d)
تحليل خصائص الأشكال	القبلى	30.27	4.11	19.63	دال عند ٠.٠١	0.930	7.29 مرتفع
	البعدى	46.17	2.10				
إدراك العلاقات الهندسية	القبلى	31.93	3.92	17.68	دال عند ٠.٠١	0.915	6.57 مرتفع
	البعدى	45.10	2.36				
فهم مواضع وحركة الأشكال	القبلى	28.73	3.69	21.03	دال عند ٠.٠١	0.938	7.81 مرتفع
	البعدى	45.07	3.36				
اتقان التمثيل والقياس الهندسي	القبلى	22.23	2.50	19.10	دال عند ٠.٠١	0.926	7.09 مرتفع
	البعدى	42.43	4.62				
المقياس ككل	القبلى	113.16	9.00	29.36	دال عند ٠.٠١	0.967	10.90 مرتفع
	البعدى	178.76	6.26				

** قيم دالة عند مستوى دلالة ٠.٠١

يتضح من جدول أن قيمة (ت) المحسوبة للمقياس ككل تساوي (29.36) وهى أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية ٢٩ ومستوي دلالة (٠,٠١) ، وهذا يعني وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب الفرقة الرابعة رياضيات فى كل بعد وفى الدرجة الكلية للمقياس ككل فى التطبيقين القبلى والبعدى على مقياس الحس الهندسي لصالح التطبيق البعدي ، هذا يعني أن هناك تحسناً واضحاً في الأداء البعدي لمجموعة البحث وهذا يؤكد إيجابية استخدام برامج الهندسة التفاعلية عبر منصة ميكروسوفت تيمز(Microsoft Teams) فى تنمية التفكير التصميمى لدى طلاب شعبة الرياضيات ، وقد جاءت هذه النتائج متوافقة مع نتائج الدراسات السابقة في هذا المجال، حيث اتفقت نتائج البحث الحالي مع نتائج دراسة رجب (٢٠١٨) ، ودراسة عمران (٢٠١٨)،و دراسة Laurillard(2018) ، ودراسة Çekirdekci et al(2021) ، ودراسة Guzmán et al (2019) ودراسة الشريف (٢٠٢٠) ،ودراسة عبد ربه (٢٠٢١) ، ودراسة خضراوى وآخرون (٢٠٢٢) والتى تؤكد على استخدام مداخل واستراتيجيات وبرامج حديثة لتنمية الحس الهندسي وتقديم أنشطة وتطبيقات تسهم فى تنمية الحس الهندسي.

ويمكن ارجاع هذه النتيجة فى ضوء ما يلي:

إن استخدام البرامج التفاعلية فى الهندسة ساعد طلاب شعبة الرياضيات فى:

- تحليل خصائص الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد ،وإدراك العلاقات الهندسية لهذه الأشكال .

- تحديد المواقع ، ووصف العلاقات المكانية باستخدام إحداثيات هندسية .
- استخدام الرسوم والتصورات لتكوين صور ذهنية للأشكال الهندسية ، والتعرف على الأشكال وتمثيلها هندسياً.
- استخدام برنامج الجيوجبرا والكابرى وغيرها من البرامج الهندسية الحديثة ساعد طلاب شعبة الرياضيات فى تنظيم أفكارهم الهندسية وربطها بخبرات التعلم السابقة وفهم وإدراك العلاقات الهندسية بين الأشكال واتقان التمثيل والقياس الهندسي .
- أسهم استخدام البرامج التفاعلية فى تكوين صور ذهنية صحيحة للأشكال والمجسمات الهندسية والعلاقة بينها ، وإدراك خصائص ومميزات الأشكال الهندسية .
- برامج الهندسة التفاعلية ساعد على رسم الأشكال الهندسية بشكل أكثر دقة ، وإيجاد القياسات والمساحات ورؤية الأشكال الهندسية فى صور متعددة .
- استخدام البرامج التفاعلية فى الهندسة ساعد الطلاب على إدراك التوازن بين الأشكال ، والقدرة على تصميم الأشكال الهندسية ، وإدراك العلاقات والتخطيط المنظم للصور الذهنية .

توصيات البحث:

فى ضوء نتائج البحث يوصى الباحث بما يلى:

١- تدريب معلمى الرياضيات قبل وأثناء الخدمة على تطبيق واسخدام برامج الهندسة التفاعلية فى تدريس الرياضيات للمتعلمين .

٢- تضمين مقرر طرق تدريس الرياضيات بكلية التربية أنشطة وتطبيقات متعلقة ببرامج الهندسة التفاعلية وتدريب طلاب شعبة الرياضيات على تطبيقها فى ميدان التربية العملية .

٣- عقد دورات تدريبية للطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بحيث تتضمن هذه الدورات برامج الهندسة التفاعلية ومهارات استخدامها.

٤- نشر الوعى بأهمية التفكير التصميمي لطلاب شعبة الرياضيات واستخدام استراتيجيات وأساليب تدريس حديثة تسهم فى تنمية مهارات التفكير التصميمي لديهم .

٥- تضمين مهارات التفكير التصميمي والحس الهندسي ضمن أهداف تدريس الرياضيات .

٦- إعادة النظر فى برامج إعداد المعلمين قبل الخدمة بحيث تتضمن استراتيجيات وأنشطة وتطبيقات تسهم فى تنمية مهارات التفكير التصميمي والحس الهندسي لدى متعلميهم.

البحوث المقترحة:

فى ضوء ما توصل إليه البحث الحالى من نتائج يقترح الباحث القيام بإجراء البحوث التالية :

١- استخدام برنامج تدريبي مقترح فى تنمية مهارت استخدام البرامج التفاعلية فى الرياضيات لدى معلمي الرياضيات .

٢- استخدام برنامج الجيوجبرا Geogebra وبرنامج الكابرى Cabri 3D فى تدريس الرياضيات لتنمية الترابطات الرياضية والمثابرة الأكاديمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .

٣- فاعلية استخدام برامج الهندسة التفاعلية فى تنمية مهارات التفكير الهندسي واليقظة العقلية لدى الطلاب المعلمين تخصص رياضيات .

٤- استخدام برامج حاسوبية ديناميكية تسهم فى تنمية التفكير التصميمي والحس الهندسي لدى طلاب شعبة الرياضيات .

٥- استخدام برمجيات تفاعلية فى تعليم الرياضيات لتنمية مهارات التنور الرياضي والمشاعر الأكاديمية لدى طلاب شعبة الرياضيات .

المراجع:

أولاً: المراجع العربية :

إبراهيم، يارا إبراهيم محمد، و عبد السيد، منال أنور سيد.(٢٠٢٢). برنامج قائم على مدخل STEAM لتنمية مهارات التصميم الهندسي والتفكير العلمي لدى أطفال الروضة وأثره على السلوك القيادي لديهم، ***مجلة دراسات في الطفولة والتربية***، ع ١٩ ، ٣٣٩-٤٣٨

أبو الريات ، علاء المرسي حامد ، وخطاب ، أحمد على إبراهيم (٢٠٢٠).فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على برامج الهندسة التفاعلية في تنمية الاستيعاب المفاهيمي ومهارات التفكير التخيلي لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات ، ***مجلة العلوم التربوية*** ، جامعة القاهرة ، كلية الدراسات العليا للتربية ، ٢٨(١) ، يناير ، ٥٩-١٤٧.

أبو سارة ،عبدالرحمن محمد (٢٠٢٠). تنمية البراعة الرياضية والحس المكاني لتلاميذ الصف السادس الأساسي في فلسطين باستخدام النمذجة الرياضية القائمة على تطبيقات (الحاسوب التفاعلي- الواقع المعزز)، ***رسالة دكتوراه***، كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة.

أبو عظمة ، نجيب (٢٠١٤) . البرمجيات الإلكترونية التفاعلية ، مراكز مصادر التعلم ، المعهد العربي للتطوير الإداري ، البرنامج التدريبي (أساليب تحليل المشكلات وصناعة القرارات) ، ٥- ٩ يناير ، القاهرة .

أبو عودة ، محمد فؤاد ،وسالم ،أسماء حميد (٢٠٢١). أثر توظيف التعلم القائم على المشروع وفق المنحى التكاملي فى تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى طالبات الصف التاسع

الأساسي ، ***مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية*** ، جامعة القدس المفتوحة ، ١٢(٣٣) ، ١ -١٢ .

الباز ، مروة محمد(٢٠١٨). فعالية برنامج تدريبى فى تعليم STEM لتنمية عمق المعرفة والممارسات التدريسية والتفكير التصميمى لدى معلمى العلوم أثناء الخدمة، ***مجلة كلية التربية***، جامعة أسيوط، ديسمبر، ٣٤(١٢)، ١- ٥٤.

البلوي ، عايد بن على محمد (٢٠١٢). برنامج تدريبي قائم على البرامج التفاعلية فى تعليم الرياضيات وتعلمها ، ***رسالة دكتوراة*** ، كلية التربية ، جامعة أم القرى.

الجهني، منصور بن مصلح (٢٠٢٠). أثر استخدام برنامج جيوجبرا في تنمية البراعة العلمية الرياضية في مادة الرياضيات لطلاب الصف الثالث المتوسط بمدينة الرياض،***مجلة التربية الخاصة والتأهيل***،١٠(٣٧) ،١١٣- ١٦٩.

جودة ، سامية حسين (٢٠١٩). فعالية استخدام برنامج (Geogebra) فى تدريس الهندسة والاستدلال المكاني فى تنمية مكونات البراعة الرياضية ومهارات التعلم الذاتي لدى طالبات المرحلة المتوسطة ، ***المجلة التربوية*** ، كلية التربية ، جامعة سوهاج ، (٢٤) .

حاجبي، إلهام (٢٠١٩). فاعلية تدريس الاقترانات باستخدام برمجية جيوجبرا في تنمية التحصيل في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي ، Route Educational & Social Science Journal،4(6)، مارس،٢١٩-٢٣٢ Khttp: //www.ressjournal.com/Makaleler/1663791311_11.pd

الحزيمي ، غدير محمد (٢٠١٧). فاعلية استخدام برمجية تعليمية فى تنمية التحصيل وسرعة انجاز الواجبات فى مادة الرياضيات لدى تلميذات الصف الثاني الإبتدائي بمدينة المجمعة ، ***مجلة كلية التربية*** ، جامعة عين شمس ، (٤١) ، الجزء الأول ، ١٢١ – ١٧٨ .

الحسابين ، عمار سليم عبد الله ، و الغزو ، منال محمد حمدان (٢٠٢١). واقع استخدام أعضاء هيئة التدريس للمنصة الإلكترونية Microsoft Teams فى التعليم عن بعد من وجهة نظر طلبة كلية العلوم التربوية فى مرحلة البكالوريوس فى جامعة مؤتة ، دراسة تحليلية فى ضوء نموذج SWOT ، ***رسالة ماجستير غير منشورة*** ، جامعة مؤتة ، الكرك .

حسين ، عبير بنت سليمان ماجد (٢٠٢٠). فاعلية برنامج تدريبي في تنمية مهارات استخدام برمجيات الرياضيات التفاعلية "برمجية جيوجبرا Geogebra ومايكروسوفت ماث Math Microsoft " في التدريس والاتجاه نحوها لدى معلمات الرياضيات،***مجلة العلوم التربوية والنفسية***،٤(٥) ، ٩١- ١٣٤.

الحصان ، فوزية أحمد (٢٠١٧). أثر استخدام برنماج الرسم الهندسي (GSP) على تعليم وتعلم الهندسة فى مراحل التعليم الأساسي والثانوي " ، ***مؤتمر الرياضيات الأول : مدى مواءمة مفردات مناهج الثانوية العامة مناهج التعليم الجامعى فى مادة الرياضيات*** ، كلية العلوم ، الجامعة الأسمرية الإسلامية ، ليبيا ، ٢١٥- ٢٣٨.

حميدة ، شيماء سمير أنور (٢٠٢١).فاعلية استراتيجية المحطات العلمية الرقمية فى تنمية مهارات الحس الهندسي وعادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، ***مجلة تربويات***

الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، ٢٤(٩) ، يوليو ، الجزء الثالث ، ٢١- ٧١.

الخرينج ، ناصر (٢٠٢١). آراء أعضاء هيئة التدريس حول استخدام التعليم الإلكتروني في قسم علوم المكتبات والمعلومات بكلية التربية الأساسية دولة الكويت: دراسة تقييمية، جمعية المكتبات والمعلومات الأردنية، ***المجلة الأردنية للمكتبات والمعلومات***، ٥٦(٢).

الخرينج، ناصر متعب ، الزعبي، هيفاء راشد ، وأبا الخيل ، أحمد صالح (٢٠٢٢). تجربة كلية التربية الاساسية بدولة الكويت فى التعليم عن بعد واستخدام برنامج مايكروسوفت تيمز Microsoft Teams : دراسة تقييمية ، ***مجلة بحوث فى علم المكتبات والمعلومات*** ، (٢٨) ، مارس ، ٢٠٧-٢٤٠ .

خضر، أميرة حامد خضر محمد، إسكندر، عايدة سيدهم، و عبد المحسن، ولاء عاطف محمد كامل. (٢٠١٩). فاعلية التعليم المتمايز في تدريس الرياضيات لتنمية بعض مهارات التفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية،***مجلة تربويات الرياضيات***،٢٢(٩)، ١٩٨- ٢١٧.

خضراوي ، زين العابدين شحاته ، ومحمد، شعبان أبو حمادي ، ورحاب ، جابر محمد (٢٠٢١). فاعلية تدريس الهندسة باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية على تنمية مهارات الحس الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، ***مجلة شباب الباحثين فى العلوم التربوية*** ، كلية التربية ، جامعة سوهاج ، (١٠) ، يناير ، ٢٠٠- ٢٢٩.

درادكة ، حمزة(٢٠٢٠). درجة امتلاك معلمي المرحلة الثانوية لمهارات استخدام برنامج Teams Microsoft في التعلم عن بعد بمدارس مملكة البحرين في ضوء بعض المتغيرات، جامعة القدس المفتوحة، ***المجلة الفلسطينية للتعليم المفتوح والتعلم الإلكتروني***،٩(١٥) ، كانون الثاني.

دراوشة، روضة عاطف عبد (٢٠١٤). أثر استخدام برنامج سكتش باد Sketchpad على تحصيل طلاب الصف التاسع الأساسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لديهم في محافظة نابلس ، ***رسالة ماجستير*** ، كلية الدراسات العليا ، جامعة النجاح الوطنية ، فلسطين .

الدرواني،بكيل أحمد عبده ، و السلولي ، مسفر بن سعود (٢٠١٧) ، أثر تدريس القطوع المخروطية باستخدام برمجيات الهندسة الديناميكية في تنمية التحصيل والتفكير الهندسي لدى طلاب المرحلة الثانوية، ***مجلة العلوم التربوية*** ، جامعة سطام ،٢(١) ، أبريل ، ١١٨- ١٣٨.

الدسوقي ، محمد إبراهيم ، وحسن ، مطراوى محمود ، و النجار ، محمد السيد (٢٠١٧). بيئة إلكترونية مقترحة قائمة على برامج الرسم ثلاثية الأبعاد لتنمية مهارات تعلم الهندسة الفراغية لدى طلاب المرحلة الثانوية بمدارس السعودية ، ***مجلة كلية الدراسات العليا للتربية*** ، جامعة القاهرة ، ٢٥(١) ، يناير ، ٣٤٤- ٣٨٢ .

الدوسري، محمد (٢٠١٦).واقع استخدام أعضاء هيئة التدريس المنصات التعليمية الإلكترونية فى تدريس اللغة الإنجليزية فى جامعة الملك سعود ، ***رسالة ماجستير*** ، جامعة اليرموك ، الأردن .

دياب ، رضا (٢٠١٥). تصور مقترح للدمج بين التعلم المستند إلى الدماغ ونظرية تريزTRIZ لتنمية الحس الهندسي والتفكير الإبتكارى لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادي ، ***رسالة دكتوراة غير منشورة*** ، كلية التربية ، جامعة بني سويف.

رجب ، منال أحمد (٢٠١٨). استخدام دورة التعلم سباعية المراحل (E,S٧) لتنمية الحس الهندسي والكفاءة الذاتية فى الهندسة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، ٧١(٣) ، الجزء الرابع ، يوليو ، ***مجلة كلية التربية*** ، جامعة طنطا.

رزق ، حنان عبد الله (٢٠١٨). أثر استراتيجية قائمة على مدخل التفكير التصميمي فى تدريس الرياضيات على الكفاءة الذاتية لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة مكة ، ***دراسات عربية فى التربية وعلم النفس*** ، أغسطس ، (١٠٠) ، ٢٢٣ – ٢٤٠ .

رسلان، محمد محمود حسن (٢٠١٩).. فعالية استخدام استراتيجية الدعائم التعليمية التكيفية معززة ببرمجيات الرياضيات التفاعلية في تنمية مهارات التفكير البصري والترابطات البيئية لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة تربويات الرياضيات، ***الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ،مجلة تربويات الرياضيات*** ، ٢٢(١١)، أكتوبر ، ١٠٣-١٥٨.

الرويلي ، سلطان خليف حدب و العمري ، مأمون محمد (٢٠١٨). أثر استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على نظرية تريز المثالية (TRIZ-1) فى تحسين التفكير الاستقصائي والحس الهندسي والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة المتوسطة فى المملكة العربية السعودية ، ***رسالة دكتوراة*** ، كلية التربية ، جامعة اليرموك ، الأردن .

زنقور ، ماهر محمد صالح (٢٠١٣). أثر برمجية تفاعلية قائمة على المحاكاة الحاسوبية للأشكال الهندسية ثلاثية الأبعاد فى تنمية مهارات التفكير البصري والتعلم النظم ذاتيا لدى طلاب الصف الثانى المتوسط بمنطقة الباحة ، ***مجلة تربويات الرياضيات*** ، ١٦ ، أبريل ، ٣٠- ١٠٤.

سعد، نهى يوسف السيد، و محمد، منى عرفة عبدالوهاب (٢٠٢٢). برنامج تدريبي مدمج في ضوء إطار تيباك TPACK وقياس أثره في تنمية مكونات جدارات تصميم الدروس التفاعلية ومهارات التفكير التصميمي للطالبات معلمات الاقتصاد المنزلي.***مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية***، (٤٠) ، ١٣٣١ – ١٣٩٨.

السعيد، رضا مسعد (٢٠١٨). ***القوة الرياضية (مدخل للتميز والبراعة في تعليم وتعلم الرياضيات).*** دمياط: مكتبة نانسي.

سليمان ، رمضان رفعت (٢٠٠٧). الحس الهندسي فى المرحلة الإبتدائية والإعدادية ماهيته ، مهاراته ، ومداخل تنميته (دراسة تجريبية) ، **المؤتمر العلمي السابع للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات (الرياضيات للجميع) ، دار الضيافة بجامعة عين شمس ، يوليو** ، ٩٩ – ١٤٦ .

السيد، الحسين والمسعد، أحمد(٢٠١٨). أثر تدريس الأشكال الثنائية باستخدام برنامج جيوجبرا لطالب الصف الأول المتوسط على التحصيل، مجلة العلوم التربوية والنفسية، ***المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث*** ،٢(٢٤)، ١٢٤- ١٧٠.

شاهين، عوني معين (٢٠٢١). فاعلية برنامج إثرائي في تنمية التفكير الناقد باستخدام تطبيق مايكروسوفت تيمز للتعلم المتزامن عن بعد لدى طالبات التربية الخاصة المتفوقات في جامعة مؤته، ***مجلة العلوم الانسانية والاجتماعية***، ٥، ٤٨-٨٩ .

شحاته ، سعيد محمد (٢٠٢٠). برنامج مقترح فى الهندسة الفراغية وروابطها وتدريسه بالاستعانة ببرمجيات تفاعلية ديناميكية فى ثلاثة أبعاد D٣ ودراسة فاعليته فى تنمية حل المشكلات والتصور الفراغى لدى طلاب المرحلة الثانوية ، ***رسالة دكتوراة*** ، كلية التربية ، جامعة عين شمس .

الشرقاوي، فاطمة فاروق (٢٠٢٢). فاعلية استخدام منصة ميكروسوفت تيميز (Microsoft teams) في تنمية مهارات تصميم وانتاج الاختبارات الإلكترونية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية شعبة التعليم التجاري ومدى رضاهم عنها، ٤٦(٢)، ***مجلة كلية التربية فى العلوم التربوية*** ، كلية التربية – جامعة عين شمس ، ١٩٣- ٢٥٠ .

الشريف ، دلال عبد الله الحارثي(٢٠٢٠).استخدام استراتيجية التفكير التصميمي لرفع الوعي الجمالي والأداء التسويقي : معرض تشكيلي للخامات على الجسم الصناعي دراسة تطبيقية، ***مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع***،(٥١)، كلية الإمارات للعلوم التربوية، ، دولة الإمارات العربية المتحدة.

الشمرى ، مناحى فهيد و المنوفي ، سعيد جابر (٢٠١٨).فاعلية برنامج كابري " Cabri 3D" فى تنمية الاستيعاب المفاهيمي فى الهندسة لدى طلاب الصف الأول المتوسط ، ***رسالة ماجستير*** ، كلية التربية ، جامعة القصيم ، ١ – ١٧٥ .

الشوادفي ، مصطفى عبد الله (٢٠٢٠).برنامج قائم على بعض استراتيجيات حل المشكلات الرياضية لتنمية مهارات الحس الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، ***رسالة ماجستير*** ، كلية التربية ، جامعة دمياط.

الصاعدي، عادل بن سعيد. (٢٠١٦). أثر استخدام برنامج Geometer s' Sketchpad GSP على التحصيل الدراسي لطلاب الصف الثالث المتوسط في الهندسة التحليلية واتجاهتهم نحو الرياضيات، ***مجلة التربية***، ١(١٧٠) ، ٣٣٢-٣٨٥.

صاوي ، يحيى زكريا (٢٠١٨). فاعلية برنامج قائم على أنشطة التوبولوجى وتطبيقاته فى تنمية الحس الهندسي وحب الاستطلاع للتوسع فى دراسته لدى تلاميذ المرحلة الثانوية ، ***مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*** ، ٢١(٢) ، يناير ، ١٦١- ٢٠٠.

صبري ، رشا السيد (٢٠١٥). بناء برنامج فى التبليط وروابطه الرياضية والفنية وقياس فاعلية تدريسه باستخدام العصف الذهني الإلكترونى فى تنمية الحس الهندسي وفهم تذوق جمال الرياضيات لدي تلاميذ المرحلة الإبتدائية ، ***مجلة تربويات الرياضيات*** ، ١٨(٧) ، أكتوبر ، ١٦٣- ١٨٥.

صبري ، رشا السيد (٢٠١٩). أثر برنامج قائم على نموذج تيباك TPACK باستخدام تقنية الانفوجرافيك على تنمية مهارة انتاجه والتحصيل المعرفى لدى معلمات رياضيات المرحلة المتوسطة ومهارات التفكير التوليدى البصرى والتواصل الرياضى لدى طالباتهن "، ***مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*** ، ٢٢(٦) ، أبريل ، ١٧٨ - ٢٦٤ .

صليح، يمان (٢٠١٨).أثر استخدام التعلم التعاوني المحوسب على تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في مادة الرياضيات، كلية العلوم التربوية وإعداد المعلمين، ***مجلة العلوم التربوية والنفسية جامعة النجاح الوطنية***، فلسطين،٤(٢)، فبراير، ١- ١٦ .

صيام ، براءة عبد العزيز عبد الله (٢٠١٧). أثر توظيف برنامج CABRI3D فى تنمية مهارات التفكير المنظومى فى الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة ، ***رسالة ماجستير*** ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية (غزة) ، فلسطين ، ١- ١٦٦.

عابد ، عدنان ، و صالحة ، سهيل (٢٠١٤). أثر استخدام برمجية جيوجبرا GeoGebra فى حل المسألة الرياضية وفى القلق الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا ، ***مجلة النجاح للأبحاث*** ، جامعة النجاح الوطنية ، ٢٨(١١) ، ٢٤٧٣- ٢٤٩٢ .

عبد الرؤوف ، مصطفى محمد (٢٠٢٠). برنامج تدريبى في ضوء إطار "تيباك " TPACK لتنمية التفكير التصميمى والتقبل التكنولوجى نحو إنترنت الأشياء لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء بكلية التربية و أثره فى ممارساتهم التدريسية عبر المعامل الإفتراضية (نموذجًا) ، ***المجلة التربوية*** ، *كلية التربية* ، جامعة سوهاج ، الجزء ٧٥ ، يوليو ، ١٧١٧ – ١٨٥٠.

عبد السيد، شادي ميلاد غالي(٢٠٢٢). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على استخدام البرمجيات الرياضية التفاعلية في تنمية الأداء التدريسي والكفاءة الذاتية المهنية لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية، ***مجلة تربويات الرياضيات***، ٢٥(٤) ،١٠٧- ١٥٨.

عبد العظيم ، بسمة محمود (٢٠١٤). دور البرمجيات الديناميكية التفاعلية فى تدريس هندسة التحويلات وتنمية صنع المعرفة الرياضية وتطبيقاتها ، ***مجلة القراءة والمعرفة*** ، (١٥٤) ، أغسطس ، ٦٥- ٧٦ .

عبد الفتاح ، محمد عبد الرازق (٢٠١٦). برنامج STEM مقترح فى العلوم للمرحلة الابتدائية لتنمية مهارات التصميم التكنولوجي والميول العلمية ، ***مجلة التربية العلمية*** ، ١٩(٦) ، ١ – ٢٧ .

عبد الله ،إيمان أحمد. (٢٠٢١). أثر الاختلاف بين روبوتات الدردشة التفاعلية وتطبيق Teams Microsoft في تنمية بعض مهارات معالجة الصور الرقمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، ***مجلة كلية التربية***، ٣٧(١٢) ، ٤٣-٨٥ .

عبد ربه ، سيد محمد عبد الله (٢٠٢١). أثر استراتيجية مقترحة قائمة على المدخل الجمالى فى تنمية الحس الهندسي والميل نحو الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ، ***مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*** ، ٢٤(٩)، يوليو ، الجزء الثالث ، ١٦١- ٢٠٥ .

عرفات ، حمادة عرفات عبد الدايم (٢٠٢١).واقع استخدام الفصول الافتراضية في تدريس مقرر المصادر والمراجع المتخصصة لطلاب الفرقة الرابعة مكتبات جامعة الأزهر بالمنوفية عن طريق منصة :Teams Microsoft دراسة تطبيقية استكشافية ، ***المجلة المصرية لعلوم المعلومات*** ، كلية الآداب ، جامعة بني سويف ، ٨(٢) ، أكتوبر ، ٢٦٩- ٣١٥.

العطاس، أسماء عمر علي، و الفراني، لينا بنت أحمد بن خليل (٢٠٢٠).أثر استخدام برنامج جيوجبرا GeoGebra على تنمية مهارات التعلم الموجه ذاتيا والتحصيل في الرياضيات لطالبات الصف الأول الثانوي بجدة، ***مجلة تربويات الرياضيات***، ٢٣(٥)،٥٤- ٧٥ .

عطية ، أرزاق محمد و إبراهيم ، هند محمد (٢٠٢٠) . برنامج تدريبي قائم على مدخل التفكير التصميمي لتنمية مهارات تسويق الذات وخفض قلق المستقبل المهني لدى طلاب كلية

الاقتصاد المنزلي - جامعة حلوان ، ***مجلة البحوث فى مجالات التربية النوعية*** ، كلية التربية ، جامعة المنيا ، (٣٠) ، سبتمبر ، ٣٧ – ١٠٧ .

عطية ، محمود عبد العزيز أحمد (٢٠٢١).التعليم الهجين المدعم بمنصة Teams Microsoft وأثره على أداء بعض المهارات الهجومية في الريشة الطائرة، ***المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة*** ، كلية التربية الرياضية للبنات ، جامعة حلوان ، ٥٥ ، ١- ٦٩.

عمر ، إناس (٢٠١٤). أثر استخدام برنامج Cabri3D في تحصيل طلبة الصف الثامن في وحدة الهندسة ودافعيتها نحو تعلمها في مدارس جنوب نابلس ، ***رسالة ماجستير غير منشورة***،جامعة النجاح الوطنية، نابلس.

عمران ،نجلاء (٢٠١٨). منهجية التفكير التصميمي المرتكز على التصميم الإنساني في القطاع الصحي"، وزارة الصحة، المملكة العربية السعودية.

العنزى ، سالم مطر و العمرى،عبد العزيز غازى (٢٠١٧). فاعلية برنامج تدريبي قائم على التفكير التصميمي فى تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب الموهوبين بمدينة تبوك ، ***المجلة التربوية الدولية المتخصصة*** ، ٦(٤) ، ٦٨ – ٨١ .

العنزي ،مريم حمدان(٢٠٢١). اتجاهات معلمي اللغة العربية للمرحلة الإبتدائية نحو استخدام برنامج " Microsoft Teams " في التعلم عن بعد في المدارس الحكومية في دولة الكويت ،***مجلة كلية التربية***: جامعة كفر الشيخ – كلية التربية، (١٠٠) ، ٥٩٩- ٦٣٤.

عويضة ، محمد. إبراهيم (٢٠٢١). استخدام تطبيق مايكروسوفت تيمز للتعلم عن بعد في تنمية مهارات التواصل اللغوي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي من وجهة نظر معلمي اللغة العربية، ***دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب***، (١٣٤) ، ١٨٣- ٢١٥.

عيد ، سماح محمد (٢٠٢١) . برنامج مثترح فى علوم الأرض والفضاء قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتنمية التفكير التصميمي وبعض عادات العقل الهندسية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، ***المجلة التربوية*** ، كلية التربية ، جامعة سوهاج ، ٣ (٨٨) ، أغسطس ، ١٥٧٦ – ١٦٢٩.

فتحي، سميحة محمد، نصار، هبة زيد، و عشوش، إبراهيم محمد رشوان(٢٠٢١). فاعلية برنامج تدريبي لإكساب معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بالكويت مهارات استخدام برمجية Cabri 2 Plus في التدريس،***مجلة كلية التربية***، (١٠٢) ، ٢٧٩ – ٣٠٢ .

فرج ، هدى أسامة طلب (٢٠١٧). فاعلية برنامج تدريبي قائم على البرامج التفاعلية في تنمية مهارات تدريس التعميمات الرياضية لدى الطالبات المعلمات في الجامعة الإسلامية بغزة، ***رسالة ماجستير***، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

الفضلي ، ياسمين هداد (٢٠١٩). أثر استخدام الرحلات المعرفية عبر الإنترنت Web Quest في تنمية الحس الهندسي والاحتفاظ لدى طالبات المرحلة المتوسطة في دولة الكويت ؛ ***مجلة القراءة والمعرفة***، (٢٠٧)، كلية التربية، جامعة عين شمس، يناير،١٨٨-٢١٢.

الفقيه، إبراهيم محمد علي (٢٠٢١). فاعلية برنامج مقترح قائم على الذكاءات المتعددة في تنمية الحس والتخيل الهندسي لدى أطفال الروضة،***مجلة جامعة طيبة للعلوم التربوية***،١٦(١)،١-١٧. مسترجع من

http://search.mandumah.com/Record/1196376

مجاهد، سعيد، و درقاوى، مختار(٢٠٢١).أثر توظيف تكنولوجيا التدريس في التواصل بين المعلم والطلاب: دراسة ميدانية على فاعلية تطبيق(ميكروسوفت تيمز) عند عينة من معلمي اللغة العربية في قطرالتعليمية،جامعة جيلالي ليابس سيدي بلعباس، كلية الآداب واللغات والفنون ، ***مخبر تجديد البحث فى تعليمية اللغة العربية فى المنظومة التربوية الجزائرية*** ، ١١(١)، ٢٠٨- ٢٣٢.

محمد ، فايز محمد (٢٠٢٠) . أثر استخدام برنامج (GSP (Geometric Skitchpad فى تدريس الهندسة لتنمية مهارات الحس الهندسي ومهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي ، ***مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*** ، ٢٣(٨) ، أكتوبر ، ج ٢ ، ١٥١- ١٩٨ .

محمد ، ياسر محمد أمين (٢٠١٧). اتجاهات المعلمين والموجهين نحو استخدام برامج الحاسوب التفاعلية فى تعليم وتعلم الرياضيات ، ***مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*** ، ٢٠(٩) ، أكتوبر ، ١٥٤- ١٨٩ .

المحمدى ، نجوى بنت عطيان (٢٠١٦). فاعلية استخدام برمجية تفاعلية لتدريس الهندسة فى تنمية مستويات التفكير الهندسي لفان هايل ومهارات التفكير الإبداعى لدى طلاب الصف الأولالمتوسط بمدينة جدة ، ***مجلة تربويات الرياضيات*** ، ١٩(٦)، الجزء الثالث ، ٨١- ١١٧.

مرسال ، إكرامي محمد (٢٠٢٠). تصميم أنشطة إثرائية فى ضوء إحدى برمجيات الرياضيات التفاعلية برمجية جيوجبرا GeoGebra واستخدامها فى اكساب تلاميذ المرحلة الإبتدائية المعرفة الرياضية المفاهيمية والإجرائية ، ***مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس*** ، (٨١) ، يناير ، ١٧ – ٤٧.

المشهداني ، وسام توفيق لطيف (٢٠٢١). التفكير التصميمي لدى طلبة معاهد الفنون الجميلة ، ***مجلة الدراسات المستدامة: مؤسسة الد راسات المستدامة***،٣(٣) ،٢٦١- ٢٨٥، مسترجع من **http://search.mandumah.com/Record/1154878**

المطوع ، سعاد (٢٠٢٠). شرح برنامج Microsoft Team، https://eduschool140.blog

المطيعي ، ميسرة عاطف محمد (٢٠٢١). أثر تطبيق نماذج التفكير التصميمي على طلاب التعبئة والتغليف لتنمية مهارات التفكير الإبداعي ، ***مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية : الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية*** ، (٢٩) ، ٤١١ – ٤٣٢.

منتصر، أماني عبد الوهاب مختار (٢٠٢١). أنشطة تربوية في الاقتصاد المنزلي قائمة على التفكير التصميمي لتنمية أبعاد الأمن الأسري ومهارات مواجهة ضغوط الحياة لدى الفتيات فى دور الرعاية ، ***مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*** ،كلية التربية ، جامعة الفيوم ، ٣(١٥) ، ٧٨٦- ٨٤٧، متاح على : **http://search.mandumah.com/Record/1178937**

منصور ، فايز محمد (٢٠٢٠). أثر استخذام برنامج (GSP(Geometric Sketchpad) في تدريس الهندسة لتنمية مهارات الحس الهندسي ومهارات التفكير البصري لذى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ، ***مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*** ، ٢٣(٨) ، أكتوبر ، ١٥١- ١٩٤.

منيع، سمر حسن أحمد(٢٠٢١).تأثير التعليم الهجين باستخدام منصة مايكروسوفت تيمز Microsoft Teams على التحصيل المعرفى وتعلم بعض المهارات فى التنس فى ظل جائحة كورونا ، ***مجلة بحوث التربية الشاملة*** ، كلية التربية الرياضية للبنات ، جامعة الزقازيق ، (٢) ، ١ – ٢٤.

مهدي، سعاد حسني عبدالله. (٢٠٢١). الاتجاه نحو التعليم عن بعد عبرمنصة مايكروسوفت تيمز وعلاقته بمهارات تنظيم الذات لدى عينة من طلاب بجامعة الأزهر،***مجلة الإرشاد النفسي***،٦٥ (٦٥)،١٤٩ - ١٨٨ .

الناجى ، عبد السلام بن عمر (٢٠٢٠) . نموذج تطوير المنهج باستخدام التفكير التصميمي ، مجلة كلية التربية ، جامعة كفر الشيخ ، ٢٠(٢) ، ٧٥- ١١٦.

نصحى ، شيري مجدي (٢٠١٩). وحدة مقترحة فى العلوم قائمة على معايير الجيل القادم لتنمية مهارات التفكير التصميمي الهندسي والحس العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، ***المجلة المصرية للتربية العلمية*** ، ٢٢(١٠) ، أكتوبر ، ٤٥- ٨٩.

النعيمي ، غادة سالم (٢٠١٦).أثر استخدام برنامج جيوجبراGeoGebra فى تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض ، ***المجلة الدولية التربوية المتخصصة*** ، المملكة العربية السعودية ، ٥(٥)، ٣٩- ٦٢.

نوير، مها فتح الله بدير. (٢٠٢١) فاعلية توظيف استراتيجية البنتاجرام " Pentagram " في تدريس الاقتصاد المنزلي لتنمية التفكير التصميمي وتحقيق الازدهار النفسي للطالبات ذوات العجز المتعلم بالمرحلة الإعدادية،***مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية***، (٣٤)،٣١٥-٣٣٧.

الهاجري ، شيخة جابر منصور (٢٠١٨). فاعلية برمجية تفاعلية فى تنمية مهارات الحس الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية بدولة الكويت ، بحث مقدم إلى المؤتمر الدولي الأول لقسم المناهج وطرق التدريس " المتغيرات العالمية ودورها فى تشكيل المناهج وطرائق التعليم والتعلم ، ***مجلة العلوم التربوية*** ، ٥ – ٦ ديسمبر ، ٨٢١- ٨٦٠.

هلال، أسامة حسان قاسم، نصر، محمود أحمد محمود، و خطاب، أحمد علي إبراهيم علي. (٢٠٢١).أثر استخدام التعلم للإتقان بمصاحبة تدريس الأقران والوسائل التكنولوجية في تدريس الهندسة على تنمية الحس الهندسي لدى طلاب المرحلة الثانوية، ***مجلة كلية التربية***، ١٨(١٠٨) ، ٤٠٤- ٤٣٢ . مسترجع من**http://search.mandumah.com/Record/1209227**

هنداوي ، أسامة و محمود ، إبراهيم وخليفة ، هشام (٢٠٢٠). د راسة مقارنة لاتجاهات أعضاء هيئة التدريس والطلاب بجامعة الأزهر نحو استخدام منصات التعلم الإلكترونية في ضوء أزمة فيروس كورونا" COVID-19 "، جامعة الأزهر، كلية التربية، ***مجلة التربية***، العدد ١٨٨ ، الجزء ٣، أكتوبر، ٣١٢ - ٣١٣ .

هيبة ، لمياء أحمد عبد العظيم (٢٠٢٢). استخدام البرمجيات التفاعلية فى تعليم الرياضيات المدرسية لتنمية مهارات التفكيرالعليا لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية ، ***رسالة دكتوراة*** ، كلية التربية ، جامعة بنها .

الوادية ، أسماء (٢٠١٧). فاعلية استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGabra) فى تنمية الترابطات الرياضية لدى طالبات بالصف التاسع الأساسي بمدينة غزة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة الإسلامية ، غزة .

الونوس، رويدا(٢٠١٧). واقع توظيف تقنيات التعليم في تدريس مادة الرياضيات من وجهة نظر المدرسين، ***رسالة ماجستير غير منشورة***، سوريا، جامعة البعث، حمص.

ثانياً:المراجع الأجنبية :

Mohammed, M. F. (2021). The effect of Design Thinking in hybrid learning environment on developing the required persuasive speaking skills and academic self concept for 4th year English section students of the Faculty of Education, Helwan University, 1127-1183. Retrieved from:**https://drive.google.com/file/d/16WsJ0dzdpxdedJXQNXtIpluXtcVqEvwR/view**

Abramovich, S. (2020). Computers in mathematics education: an introduction. Computers in the Schools, 30(1–2), 4–11. **https://doi.org/10.1080/ 07380569.2013.765305**.

Aflatoony, L., Wakkary, R., & Neustaedter, C. (2018). Becoming a design thinker: assessing the learning process of students in a secondary level design thinking course, ***International Journal of Art & Design Education***, 37(3), 438-453.

Akyuz, D. (2018). The Effect of Visual and Non-Visual Thinking Preferences on Students' Use of Dynamic Software: Two Preservice Teachers' Problem Solving Strategies. ***Issues in Journal Mathematics Teacher Education***, 24(3), 115-140

Alabdulaziz, Mansour Saleh; Aldossary, Sarah Mubarak; Alyahya, Sahar Abdulaziz; Althubiti, Hind Muhareb (2021). The Effectiveness of the GeoGebra Programme in the Development of Academic Achievement and Survival of the Learning Impact of the Mathematics among Secondary Stage Students, ***Education and Information Technologies***, 26 (3), May,2685-2713.

Aldalalah, O. M. A. A. (2022). Employment the Word Cloud in Brainstorming via the Web and Its Effectiveness in Developing the Design Thinking Skill, ***International Journal of Instructio***n, 15(1),1045-1064 ,Jan , https://doi.org/10.29333/iji.2022.15159a

Antohe, V. (2020). New methods of teaching and learning mathematics involved by GeoGebra. In First Eurasia Meeting of GeoGebra (EMG) May 11-13 Proceedings/ed. By Sevinç Gülseçen, Zerrin Ayvaz Reis, Tolga Kabaca .

Balakrishnan, B. (2021). Exploring the impact of design thinking tool among design undergraduates: a study on creative skills and motivation to think creatively, ***International Journal of Technology and Design Education*** , 4(2), 1- 14 , https://doi.org/10.1007/s10798-021-09652-v.

Beligatamulla, G., Rieger, J., Franz, J., & Strickfaden, M. (2021). Making Pedagogic Sense of Design Thinking in the Higher Education Context. ***Open Education Studies***, 1(1), 91–105. https://doi.org/10.1515/edu-2019-0006

Birgin O, Uzun-Yazıcı K (2021) The effect of GeoGebra software–supported mathematics instruction on eighth-grade students' conceptual understanding and retention,***Journal of Computer Assisted Learning***, 37(4): 925–939.

Boonen , H.,Kolkman,M.,Kroesbergen,E.H(2018). The relation between teachers math talk and the acquisition of number sense within kindergarten classrooms, ***Jornal of School Psychology*** , 49(3), 281- 299.

Bsharat, T. R., & Behak, F. (2021). The Impact of Microsoft Teams' App in Enhancing Teaching-Learning English during the Coronavirus (COVID-19) from the English teachers' perspectives' in Jenin city. ***Malaysian Journal of Science Health &Technology.***

Buphate, T. & Esteban, R. H. (2022). Using ideation discussion activities in Design Thinking to develop EFL students' speaking and critical thinking abilities. ***LEARN Journal: Language Education and Acquisition Research Network***, 15(1), 682-708

Çekirdekci, S. Şengül, and M. C. Doğan(2021).Examının The Relatıonshıp Between Number Sense and Mathematıcs Achıevement Of The 4th Grade Students." ***e-Journal of New World Sciences Academ***y, 11(4), pp. 48-66, 2016, doi: 10.12739/nwsa.2016.11.4.e0028.

Chao-Ming, Yang (2021). Applying Design Thinking as a Method for Teaching Packaging Design, ***Journal of Education and Learning,*** 7(5), 52- 61.

Cleminson, T. & Cowie, N. (2021). Using design thinking as an approach to creative and communicative and communicative engagement in the English as a Foreign Language (EFL) classroom, ***Journal of University Teaching & Learning Practice***, 18 (4). 1-20

Collins, M. (2019). Design Thinking Is a Challenge to Teach — and That's a Good Thing. Retrieved August 30, 2020, from **https://www.edsurge.com/news/2019-07-31-design-thinking-is-a-challenge-to-teachand-that-s-a-good-thing.**

Crite, K. & Rye, E. (2020). Innovating language curriculum design through Design Thinking: A case study of a blended learning course at a Colombian university. Science Direct, Retrieved December 30, 2021, from **https://doi.org/10.1016/j.system.2020.102334**

Cupps, E.(2020).Introducing transdisciplinary design thinking in early undergraduate education to facilitate collaboration and innovation. A thesis submitted to the graduate faculty in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Fine Arts, Iowa State University Ames, Iowa, **https://lib.dr.iastate.edu/etd/13941**.

Dam,R.& Siang, T. (2018). 5 Stages in the design thinking process, Retrieved from **https://www.interactiondesign.org/literature/article/5-stages-in-the-design-thinking-process**

Dhayanti ,D ., Johar ,R., Zubainur,C(2018). Improving Students' Critical and Creative Thinking through Realistic Mathematics Education using Geometer's Sketchpad, ***Journal of Research and Advance in Mathematics Education*** , ISSN:2503-3697,e-ISSN:2541-2590,3(1), 25-35, January.

Ewald,B., Menning,A., Nicolai,C.& Weinberg,U.(2021). Emotions Along the Design Thinking Process. in: Meinel,C.& Leifer,L.(eds). Design Thinking Research-Looking -Further: Design Thinking Beyond Solution-Fixation, Springer Nature Switzerland AG, Library of Congress Control Number: 2018957128, **https://doi.org/10.1007/978-3-319-97082-0,41-60**.

Fortune , M.F.Spielman , M., & Pangelinan , D.T.(2020).Students Perceptions of Online or Face-to-Face Learning and Social Media in Hospitality , Recreation and Tourism ,***MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*** , 7(1), 1-16.

Gallico,D.(2021). E-Learing Design Thinking and Design Driven Innovation, International Conference e-Learning 2021, ISBN: 978-989-8704-29-0 © 2021

Ganesan,N & Kwan,L(2020). The Effect of Dynamic Geometry Software Geometer's Sketchpad on Students' Achievement in Topic Circle among Form Two Students, ***Malaysian Online Journal of Educational Technology***, (Volume 8 - Issue 2), **http://dx.doi.org/10.17220/mojet.2020.02.005**

Garry, F. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. ***Education Tech Research*** ,(68), 2449-2472.

Gleasman,C & Kim,C(2020).Pre-Service Teacher's Use of Block-Based Programming and Computational Thinking to Teach Elementary Mathematics, ***Digital Experiences in Mathematics Education***, **https://doi.org/10.1007/s40751-019-00056-1**

Goldman, S., & Kabayadondo, Z. (Eds.). (2016). Taking design thinking to school: how the technology of design can transform teachers, learners, and classrooms. Taylor & Francis. **https://doi.org/10.4324/9781317327585**

Guzmán, B., Rodríguez, C., Sepúlveda, F., & Ferreira, R. A. (2019). Number sense abilities, working memory and RAN: A longitudinal approximation of typical and atypical development in chilean children. ***Revista de Psicodidáctica (English ed.***), 24(1), 62-70. **https://doi.org/10.1016/j.psicoe.2018.11.003**

Hernández Leo, D., Agostinho, S., Beardsley, M., Bennet, S., & Lockyer, L. (2019). Helping teachers to think about their design problem: a pilot study to stimulate design thinking, **Conference: International Conference on Education and New Learning Technologies**

Henriksen, D. & Richardson, C. (2017). Teachers are designers. Phi Delta Kappan, 99(2), 60-64.

Ismail, S., & Ismail, S. (2021, May). Teaching Approach using Microsoft Teams: Case Study on Satisfaction versus Barriers in Online Learning Environment. ***In Journal of Physics: Conference Series.*** 1874(1), 120- 200. IOP Publishing.

Joncie, L.(2019): "Geometry and Spatial Sense ", ***Journal of Mathematics Teachers***, 112(12), May ,57-30.

Kaskova, M., & Demina, O. (2021). Texts rendering into a foreign language. Distant learning experience. Les Ulis: EDP Sciences. **doi:http://dx.doi.org/10.1051/e3sconf/202129505014**

Koh, J. H. L., Chai, C. S., Benjamin, W., & Hong, H. Y. (2020).Technological pedagogical content knowledge (TPACK) and design thinking: a framework to support ICT lesson design for 21st century learning. ***The Asia-Pacific Education Researcher***, 24(3), 535-543.

Kohls, C. (2019). Hybrid learning spaces for design thinking. ***Open Education Studies***, (1), 228-242.

Kovalchuck, V.& Vorotny kova, I. (2017). E-Coaching, E-Mentoring for Lifelong Professional Development of Teachers within the System of Post-Graduate Pedagogical Education, ***Turkish Online Journal of Distance Education***, 18(3): 214-228.

Ku, W. P., Yang, K. H., & Chang, W. L. (2019, July). The Design and Evaluation of Interactive Video-Based Flipped Classroom on Mathematics Learning. In 2019 8th International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI) (pp. 1041-1042). IEEE.

Kurniasih, A. W., Wiyanti, D. T., & Zahid, M. Z. (2018). Visualisasi konsep matematika dalam pembelajaran menggunakan geogebra. PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika, 796–799. Retrieved from **https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/2039**.

Lahey, J. (2021). How design thinking became a buzzword at school. The Atlantic, 4.

Laurillard, D. (2018). Learning number sense through digital games with intrinsic feedback. ***Australasian Journal of Educational Technology,*** 32(6), 32-44. **https://doi.org/10.14742/ajet.3116**

Lestari, I. (2018). Pengembangan bahan ajar matematika dengan memanfaatkan geogebra untuk meningkatkan pemahaman konsep. GAUSS: ***Jurnal Pendidikan Matematika,*** 1(1), 26–36. **https://doi.org/10. 30656/gauss.v1i1.634.**

Li, Y., Schoenfeld, A., DiSessa, A., Graesser, A., Benson, L., English, L & Duschl, R. (2019). Design and Design Thinking in STEM Education. ***Journal for STEM Education Research***, 2, 93–104. **https://doi.org/10.1007/s41979-019-00020-z.**

Lin, KY., Wu, YT., Hsu, YT. et al.(2021). Effects of infusing the engineering design process into STEM project-based learning to develop preservice technology teachers' engineering design thinking. ***International Journal of STEM Education***,8(1). **https://doi.org/10.1186/s40594-020-00258-9**

Luchs,M.(2020).A brief Introduction to Design Thinking. in: Luchs, M.,Swan, K.& Griffin,A.(eds). Design Thinking -New Product Development Essentials from the PDMA, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey,1-12.

Lynch, M., Kamovich, U., Longva, K. K., & Steinert, M. (2021). Combining technology and entrepreneurial education through design thinking: Students' reflections on the learning process. ***Technological Forecasting and Social Change,*** 164, 119689.

Mahmudi, A. (2019). Pemanfaatan Program Geogebra dalam Pembelajaran Matematika. ***Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika***. **https://doi.org/10.1038/oncsis.2016.1**

Man, M. Z. G., Hidayat, R., Kashmir, M. K., Suhaimi, N. F., Adnan, M., & Saswandila, A..(2022). Design Thinking in Mathematics Education for Primary School: A Systematic Literature Review Alifmatika : ***Journal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*** , 4(1), 17 – 36.

Manchand, N. (2020): How design thinking can transform your child's creativity, Retrieved at 11-11-2020, available from **https:// how-design-thinking-can-transform-your-child-s-creativity-46700b3ee70e**.

Martin, R. (2021) : Design Thinking and How It will Change Management Education . An Interview and Discussion . ***Academy of Management Learning & Education*** . 5(4),512-52

Mathieu F., & Hillen V., (2021), Le design thinking par la pratique : de la reencounter avec l'utilisateur à la commercialization d'un products innovate pour les seniors. Paris : Eyrolles.

Misut, M., & Misutova, M. (2021). How Students Perceive Online Teaching IT Subjects within the MS TEAMS Environment. Central-European Journal of New Technologies in Research. ***Education and Practice***, 3(1), 15-22.

Monree, M. (2020). Geometric Sense.. Available at: **http://www.monreemontessori.com/content/class/math-learningtargets.html**

Morris, Holly & Warman, Greg (2020). Using Design Thinking in Higher Education, ***EduSearch***, No.51, 50-55, **https://search.mandumah.com/Record/631683.**

Mudaly, V., & Fletcher, T. (2019). The effectiveness of geogebra when teaching linear functions using the IPad. ***Problems of Education in the 21st Century***, 77(1), 55–81. **https://doi.org/10.33225/pec/19.77.55.**

Nasongkhla, J. C. Supadaec, T. Chiasiriphan(2019).Implementing multiple AR markers in learning science content with Junior High School students in Thailand, ***International Journal of Emerging Technologies in Learning***, 14 (7) , 48-60

Norman ,S(2019). Geometry Through Art : What Children Can Learn about Art and Geometry the Math Forum , ***Research and Educational Enterprised of Deexel University*** , Retrieved From : **http://www,mathforum.org/sarah/shapiro.html**.

Norton,L(2018).Prekindergarten Teachers' Knowledge of Instructional Practices That Facilitate Geometric and Spatial Sense, A Dissertation submitted to the School of Teacher Education in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy, College of Education, Florida State University.

Pal , D., & Vanijja, V. (2020). Perceived usability evaluation of Microsoft Teams as an online learning platform during COVID-19 using system usability scale and technology. ***Childern and Youth Service Review***(119), 123-143.

Pamungkas, M., Rahmawati, F., & Dinara, H. (2020). Integrating GeoGebra into space geometry in college. Journal of Physics and Conference Series, 1465. **https://doi.org/10.2991/assehr.k.200129.123**.

Phan, T. T. N., & Huynh, D. T. N. (2021, March). Improving Non-Majored Students' Fluency in the English Speaking Skill in the Online Environment via Ms-Team. In 17th International Conference of the Asia Association of Computer-Assisted Language Learning (AsiaCALL 2021), 97-105, Atlantis Press.

Ploj Virtic, M., Dolenc, K., & Sorgo, A. (2021). Changes in Online Distance Learning Behaviour of University Students during the Coronavirus Disease 2019 Outbreak, and Development of the Model of Forced Distance Online Learning Preferences. ***European Journal of Educational Research***, 10(1), 393-411.

Razzouk, R., & Shute, V. (2012). What Is Design Thinking and Why Is It Important? ***Review of Educational Research***, 82(3), 330–348. **https://doi.org/10.3102/0034654312457429**

Rushan,Z & Valles, Jr. (2022). Synthesis of Modeling ,Visualization, and Programming in GeoGebra as an Effective Approach for Teaching and Learning STEM Topics,***Journal of Mathematics***, 23(3),398- 414

Sandars, J., & Goh, P. S. (2020). Design thinking in medical education: the key features and practical application. ***Journal of medical education and curricular development***, 7, 2382120520926518.

Sarooghi, H., Sunny, S.& Fernhaber, S. (2019). Design Thinking and Entrepreneurship Education :Where Are We, and What Are the Possibilities?. ***Journal of Small Business Management*** , 57(S1), **doi.org/10.1111/jsbm.12541, 78–93**.

Segal, R., Oxman, V., & Stupel, M. (2021). Using Dynamic Geometry Software to Enhance Specialized Content Knowledge: Pre-Service Mathematics Teachers' Perceptions. ***International Electronic Journal of Mathematics Education***, 16(3), em0647. https://doi.org/10.29333/iejme/11065

Shively, Y.,Stith,K.,&Rubenstein , L.(2018). Measuring What Matters : Assessing Creativity , ***Critical Thinking and the Design Process, Gifted Child Today*** , 41(3),149- 158.

Silk,M.E.,Higashi,R.,Shoop,R.,Schunn,C.D.(2020).Designing technology activities that teach mathematics. ***The Technology Teacher*** ,January, 21-27.

Skay, J. (2018). Microsoft Teams is now a complete meeting and calling solution, Microsoft teams blog, **https://techcommunity.microsoft.com/t5/microsoft-teams-blog/microsoft-teams-is-now-a-complete-meeting-and-calling solution/ba-p/236042**.

Tam, L. D., & Nhi, H. N. (2021). The Challenges of E-learning Through Microsoft Teams for EFL Students at Van Lang University in COVID-19. ***AsiaCALL Online Journal,*** 12, 18-29. Retrieved from **https://asiacall.info/ocoj**

Tamur, M., Juandi, D., & Kusumah, Y. S. (2021). The effectiveness of the application of mathematical software in Indonesia; a meta-analysis study. ***International Journal of Instruction***, 13(4), 867–884.

Tejada, J. Serra, D(2018). The effects of static and dynamic visual representations as aids for primary school children in tasks of auditory discrimination of sound patterns. ***An intervention-based study Int. J. Emer. Tech. Learn.***, 13 (2) , 60-71

Tschimmel, K. (2021). *Design Thinking as an effective toolkit for innovation. Proceedings from The XXIII ISPIM Conference: Action for Innovation: Innovating from Experience*. Spain

Tseng ,J., Cheng ,Y.& Yeh ,H.(2019).How pre-service English teachers enact TPACK in the context of web-conferencing teaching: A design thinking approach. ***Computers & Education***, (128), 171–182, **ScienceDirect, Elsevier Ltd**

Tiphaine, G., (2020), Innover en France avec le design thinking, (Mémoire deMastère, école national supérieure de création industrielle). Accès : **http://www.ensci.com/file_intranet/mastere_ibd/Memoire_GAMB A_tiphaine_Design_thinking.pdf .**

van der Laan, L., Ormsby, G., Fergusson, L., & Pau, M. (2021). The Higher Degree by Research Student as' Master': Utilising a Design Thinking Approach to Improve Learner Experience in Higher Degree Research Supervision. ***Journal of University Teaching and Learning Practice***, 18(1), Article 3

Wassie, A; Zergaw, G (2019). Some of the Potential Affordances, Challenges and Limitations of Using GeoGebra in Mathematics Education. ***EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education***, 15 (8), Article em1734 2019.

Werner, M.; Kurniawan, N.A.; Bouten, C.V.C.(2020). Cellular Geometry Sensing at Different Length Scales and its Implications for Scaffold Design. ***Materials***, 13(4), 963. **https://doi.org/10.3390/ma13040963**

Winton, W. (2019). Geometry and Spatial Sense**: http:// home. Fuse. Net /Pbretz/ Mathematics- File/ P. 15552. Htm**.

Withell, A, and Haigh, N. (2019) : "Developing Design Thinking Expertise in Higher Education", 2nd **International Conference for Design Education Researchers, Oslo**.

Yazlık, D. Ö. (2020). Pre-service Mathematics Teacher' Opinions about Process of Designing Worksheets with Cabri Software and Their Use in Geometry Teaching. ***Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi***, 21(3**),http://kefad.ahievran.edu.tr,1291-1334**.

Yiğit-Koyunkaya, M. (2019). A teaching experiment that aims to develop pre-service mathematics teachers' technological pedagogical and content knowledge. ***Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*** 8(2), 284-322.

Yildz, A. & Baltaci, S. Demir, B. (2017). Reflection on the analytic geometry courses: The GeoGebra software and its effect on creative thinking.Universal, ***Journal of Educational Research***. 5(4), 620-630.

Yorgancı, S. (2020). A study on the views of graduate students on the use of GeoGebra in mathematics teaching. ***European Journal of Education Studies***, 4(8), 63-77

Yuliardi, R., Mahpudin, A., & Rosyid, A. (2021). Implementation of mathematics learning-assisted Cabri 3D software to improve the spatial ability of high school students on three-dimensional geometry. ***Journal of Physics: Conference Series***, 1764(1), 1–7.

Zamora-Antuñano, M. A., Rodríguez-Reséndiz, J., Leticia, R. S.,Cruz Pérez, M. Á., José Antonio, A. C., Paredes-Garcia, W., & Rodríguez-Reséndiz, H. (2021).Analysis of emergency remote education in COVID-19 crisis focused on the perception of the teachers. *Sustainability*, 13(7), doi:http://dx.doi.org/92.3392/su93273822