فاعلية استراتيجية المحطات العلمية الرقمية فى تنمية مهارات الحس الهندسى وعادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

The Effectiveness of the Digital Scientific Stations Strategy in eveloping the Preparatory Stage pupils Geometric Sense Skills and Habits of Mind

عداد

د.شيماء سمير أنور حميدة

مدرس بقسم المناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية التربية – جامعة دمياط

shaimaasamir@du.edu.eg

المستخلص:

العنوان: فاعلية استراتيجية المحطات العلمية الرقمية فى تنمية مهارات الحس الهندسى وعادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

هدف البحث إلى تنمية مهارات الحس الهندسى وعادات العقل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى، وتكونت عينة البحث من (٦٧) تلميذة من تلميذات الصف الأول الإعدادى بمدرسة تفتيش كفر سعد الإعدادية بنات، حيث كان عدد تلميذات المجموعة التجريبية (٣٥) تلميذة، وعدد تلميذات المجموعة الضابطة (٣٢) تلميذة، واشتملت أدوات ومواد البحث على استبانة بمهارات الحس الهندسى التى يجب تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية، اختبار مهارات الحس الهندسى، مقياس عادات العقل، دليل المعلم، كراسة نشاط التلميذ، وتوصلت نتائج البحث إلى فاعلية استراتيجية المحطات العلمية الرقمية فى تنمية مهارات الحس الهندسى وعادات العقل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى، حيث اتضح وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات الحس الهندسى لصالح التطبيق البعدى، كما اتضح وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات الحس الهندسى لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، بالإضافة إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس عادات العقل لصالح التطبيق البعدى، وكذلك وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لمقياس عادات العقل لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية المحطات العلمية الرقمية، مهارات الحس الهندسى، عادات العقل، تلاميذ المرحلة الإعدادية.

Abstract

Title: The Effectiveness of the Digital Scientific Stations Strategy in Developing the Preparatory Stage pupils □ Geometric Sense Skills and Habits of Mind.

This research aims to develop Geometric Sense Skills and Habits of Mind of the one - grade Preparatory school pupils . The research sample consists of (67) pupils from Kafr Saad Preparatory School For Girls . The experimental group consisted of (35) pupils and the control group consisted of (32) pupils . The instruments of the study included A questionnaire of the communication skills which should be developed for the preparatory stage pupils, a Geometric Sense skills test , a Habits of Mind Scale, a teacher guide , a Student Book .The results revealed the effectiveness of the Digital Scientific Stations Strategy in developing one - grade Preparatory school pupils' Geometric Sense Skills and Habits of Mind . Moreover , there was a statistically significant difference

between the mean scores of the experimental group pupils in the pre – post applications of the Geometric Sense skills test in favor of the post - application . There was also a statistically significant difference between the mean scores of the experimental and control group pupils in the post application of the Geometric Sense skills test in favor of the experimental group pupils . In addition , there was a statistically significant difference between the mean scores of the experimental group pupils in the pre - post applications of the Habits of Mind Scale in favor of the post - application . furthermore, there was a statistically significant difference between the mean scores of the experimental and control groups in the post application of Habits of Mind Scale in favor of the experimental group .

Keywords: Digital Scientific Stations Strategy, Geometric Sense Skills, Habits of Mind, Preparatory Stage Pupils..

المقدمة:

يشهد العصر الذى نعيشه تقدمًا رقميًا ومعرفيًا هائلًا، وأصبح هذا التقدم يغزو القطاع التعليمى، فلابد من تطوير العملية التعليمية لمواكبة هذا التقدم بإعداد أجيال لديها القدرة على التفكير، ومتابعة الرياضيات لكل جديد، وإدخال التقنيات الحديثة فى الرياضيات، حيث أن التلميذ هو محور العملية التعليمية.

وبالإضافة إلى ذلك تسهم الرياضيات بدور فعال فى جميع مجالات التقدم العلمى من حولنا وتساعد فى حل مشكلات التلاميذ العلمية والحياتية.

ويعانى التلاميذ فى تدريس الرياضيات وخاصة مجال الهندسة من بعض الصعوبات تتمثل فيما يلى: عدم الاهتمام باستخدام الطرق العلمية والحديثة التى توفر الخبرات وتحقق توسيع الفهم وتكوين البصيرة الهندسية وتنمية التفكير، و البعد عن الإستفادة من الأهداف الحديثة فى تدريس الهندسة مثل الحس الهندسى باعتباره يركز على جانب الملاحظة والتجربة والتفسير وربط العلاقات والبحث فيما وراء المعرفة والوصول للحلول غير التقليدية للمشكلات الهندسية، عدم محاولة ربط الهندسة بحاجات التلاميذ واتجاهاتهم وميولهم، وعدم ربط تدريسها بالواقع الخارجى؛ لمحاولة فهم العالم المحيط به، بالإضافة إلى عدم محاولة استخدام المحتوى الهندسى فى حل المشكلات الحياتية، وعدم محاولة اكتشاف الأخطاء التى يقع التلاميذ فيها ومحاولة تصحيحها (حمزة الرياشى، عادل الباز، ٢٠٠٠)[١].

حيث تلعب الهندسة دورًا مهمًا فى تعزيز الحس الهندسى لدى التلميذ، كما يعد الحس الهندسى من الأهداف الرئيسية فى الرياضيات، ويجب تنميته، و لقد نال الحس الهندسى فى مجال تدريس الرياضيات أهمية كبيرة، فالحس الهندسى جزء من الحس الرياضى الذى يتضمن(الحس الهندسى، المكانى، الجبرى، العددى، الإحصائى، وغيرها).

وكان من توصيات دراسة منال أحمد(٢٠١٨) الإهتمام بتنمية الحس الهندسى فى الهندسة من خلال الأنشطة الصفية بمناهج الرياضيات لدى طلاب المراحل التعليمية المختلفة، وخاصة المرحلة الإعدادية ، علاوة على تعزيزها من خلال الأنشطة اللاصيفية بتدعيم تشكيل جماعات النشاط اللاصفى بمجال الرياضيات.

كما أشار المجلس القومى لمعلمى الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) إلى أن مهارات الحس الهندسى هى: فهم

---

[١] يسير التوثيق وفقا لنظام الجمعية النفسية الأمريكية APA الإصدار السادس، وبالنسبة للمراجع العربية(الإسم الأول والعائلة، ،سنة النشر، الصفحة).

خواص الأشكال الهندسية ثنائية البعد، فهم خواص الأشكال الهندسية ثلاثية البعد، إدراك العلاقات الهندسية، فهم المواضع والحركة للأشكال الهندسية، اكتشاف الأنماط الهندسية، اتقان التمثيل والقياس الهندسى، فهم التطبيقات الهندسية فى المواقف الحياتية.

كذلك أوصت دراسة فايز محمد (٢٠٢٠) بربط الرياضيات بالحياة البيئية للتلميذ وذلك من خلال عمل إنشاءات هندسية مرتبطة بواقع حياة التلميذ،و ضرورة إعداد برامج تدريبية للمعلمين تتضمن اسس ومبادئ أستخدام الراسم الهندسى لتطوير أدائهم التدريسى، إعداد برامج وعمل ورش عمل لتنمية مهارات الحس الهندسى فى الرياضيات لدى تلاميذ المرحلتين الإبتدائية والإعدادية.

وترتبط مهارات الحس الهندسى بعادات العقل، فعادات العقل لها العديد من المهارات الذهنية التى تتكامل مع مهارات الحس، وتمهد لها فتعمل على فاعليتها(منال سطوحى، ٢٠١٢، ١٥٠).

وقد شهد ميدان التربية الاهتمام بعادات العقل، حيث تدعو إلى تنمية عادات العقل فى المراحل التعليمية المختلفة، وأن تكون هدفًا فى جميع مراحل التعليم، حيث تحول من الاهتمام بالمعارف إلى الاهتمام بالتفكير وعادات العقل التى يجب أن يمتلكها التلميذ لمواجهة مشكلات العصر، ولكى يتناسب مع الثورة المعرفية والمعلوماتية التى تنادى بتنمية عادات العقل لدى التلاميذ.

وتجدر الإشارة إلى أن العادات العقلية الضعيفة تؤدى إلى تعلم ضعيف، وبغض النظر عن مستوى التلميذ فى المهارات أو القدرات، وهنا يصبح التلاميذ المهرة غير فعالين إذا لم ينموا عادات عقلية قوية، وعليه فعادات العقل ينبغى أن تكون محور التعلم(عبير محمد، ٢٠٠٥، ١٣٠).

حيث يعد الاهتمام بعادات العقل أمرًا ضروريًا، لما لها من دور مهم فى تفاعل التلميذ مع البيئة فى المواقف الحياتية، وهذا يفسر الإخفاق الذى يعانيه البعض فى تلك المواقف، ممن يملكون قدرًا منخفضًا منها، على الرغم من ارتفاع قدراتهم العقلية، والذى يتمثل فى عدم استثمار الفرص المتاحة فى إقامة علاقات مع الآخرين، وزيادة الخجل والقلق فى مواقف التفاعل الاجتماعى(أحمد خطاب، ٢٠١٨، ١٩٦).

وتعرف عادات العقل فى الرياضيات بأنها مجموعة من الميول التى تساعد التلميذ على التفكير فى الرياضيات، وهذه العادات تشمل مساعدة التلاميذ على تعلم استيعاب الأنماط والتجريب والتفكير والوصف والإختراع والتصور والحدس والتخمين (Hu,2005,3).

وأشارت ميرفت على(٢٠١٧، ٢٣٨) إلى أن تكون عادات العقل هى محور اهتمام مناهج الرياضيات، حيث أن عادات العقل تساعد التلميذ فى عبور الفجوة بين الرياضيات كعلم مجرد، والرياضيات كعلم تطبيقى.

كذلك أشار ريفز وريفز (2003,377) Reeves.,&Reeves إلى أن من الاتجاهات الحديثة فى تدريس الرياضيات تعليم الرياضيات من أجل تنمية عادات العقل لدى التلاميذ، واستخدام استراتيجيات تدريسية حديثة فى مجال الرياضيات.

ودراسة مارك و كوكو و جولدبرج وسارة Mark, Cuoco, Goldberg, & Sword (2010)التي استهدفت قضايا المناهج المعاصرة: ومنها تنمية عادات العقل الرياضية، ودراسة ناجى ميخائيل(٢٠١١) التي أكدت على أهمية عادات العقل المنتجة كمدخل لتطوير مناهج تعليم الرياضيات.

كما قدمت جامعة نبراسكا University of Nebraska – Lincoln(2006) مشروعًا بهدف تنمية عادات العقل لدى التلاميذ من خلال تقديم بعض الألعاب التربوية في مجال الرياضيات، والتى تعتمد على فكرة الألغاز أو المشكلات التى تحتاج الى تفكير وتأمل، ومن ثم يمكن أن تنمى عادات العقل.

ومشروع المنهج الوطنى باستراليا Australian national schools network (2008)، لتنمية عادات العقل وجعلها ثقافة عامة لأفراد المجتمع من خلال غرسها بالمناهج والصفوف الدراسية، وقامت مؤسسة فيكتوريا بتنفيذ هذا المشروع في (١٠٠)) مدرسة بمراحل التعليم العام.

وأوصت دراسة محمد المفتى، فاطمة عبد الرحمن، عزة عبد السميع (٢٠١٥) بالاهتمام بتضمين أنشطة تتيح للتلاميذ استخدام عادات العقل في تعلم مادة الرياضيات.

كما أوصى المجلس القومى لمعلمى الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) بتنمية عادات العقل، و أوصت دراسة سامية هلال (٢٠١٣) بالاهتمام بتنمية عادات العقل في المراحل التعليمية المختلفة، وتدريبهم المباشر على استخدام هذه العادات، كى يستفيدوا منها فى العملية التعليمية.

كذلك أوصى أحمد خطاب (٢٠١٨) بالاهتمام بعادات العقل وبخاصة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

وهناك العديد من الدراسات التى اهتمت بمداخل واستراتيجيات لتنمية مهارات الحس الهندسى وعادات العقل بطرق متعددة تتفق مع طبيعة العصر وتواكب الاتجاهات التربوية الحديثة كاستراتيجية سوم(swom)، خرائط التفكير، قبعات التفكير الست، التدريس التشاركى، دورة التعلم سباعية المراحل 7 E's، نموذج مارزانو لأبعاد

التعلم، نموذج الفورمات " 4MAT " لمكارثي، برنامج Geometric Sketchpad (GSP)، أنشطة التوبولوجى وتطبيقاته، العصف الذهنى الإلكترونى، التعلم المستند إلى الدماغ ونظرية تريز، ومن بين الاستراتيجيات التربوية الحديثة التي تقوم على التكنولوجيا، و يمكن الإستفادة منها في تنمية مهارات الحس الهندسى وعادات العقل استراتيجية المحطات العلمية الرقمية. حيث يتطلب الحس الهندسى تطبيق استراتيجيات تدريسية حديثة تعتمد على أنشطة عملية وبصرية ولفظية لاستخدام التلميذ حواسه أثناء التعلم، استراتيجيات نشطة تقوم على ربط تعلم الهندسة بالواقع الحقيقى، واكتشاف الأخطاء والحكم على صحة النتائج(يحيى صاوى، ٢٠١٨، ١٨٥).

وتعد استراتيجية المحطات العلمية والتى قام بتصميمها دنيس جونز Denise J., Jones فى عام ١٩٩٧م من الاستراتيجيات التدريسية الحديثة نسبيًا، والتى تمثل أحد أشكال التنوع والتميز لأساليب وطرق التدريس، بل والأنشطة التعليمية المختلفة، حيث يتحول فيها شكل الفصل من الشكل التقليدى إلى بعض الطاولات التى يطوف حولها مجموعات التلاميذ وفقًا لنظام محدد، ويعتبر كل منها محطة تعليمية مزودة بأدوات ومواد تعليمية وأوراق عمل لممارسة مهمة تعليمية كنوع من أنواع الأنشطة التعليمية المختلفة والمتنوعة، فهناك العديد من المحطات مثل: المحطة الاستقصائية الاستكشافية، والمحطة القرائية، والمحطة الصورية، والمحطة السمعية البصرية، والمحطة الإلكترونية، والمحطة الاستشارية، ومحطة متحف الشمع، ومحطة ال "نعم" وال "لا") وتسهم استراتيجية المحطات العلمية فى تنوع الخبرات العملية والنظرية، فضلًا عن تنمية عمليات العلم(عبد الله سعيدى، سليمان البلوشى، ٢٠٠٩، ٢٨٥؛ يارا إبراهيم ،٢٠٢٠، ١٩١).

وأوصت دراسة وردة حسن(٢٠١٣) باستخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريس مادة الرياضيات.

كذلك أوصت دراسة سماح عيد(٢٠٢٠) بتوجيه أنظار المعلمين إلى أهمية استخدام استراتيجية المحطات التعليمية لما لها من دور كبير فى تحقيق العديد من النتائج التعليمية.

لذا يسعى البحث إلى الكشف عن فاعلية استراتيجية المحطات العلمية الرقمية فى تنمية مهارات الحس الهندسى وعادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

الإحساس بالمشكلة:

نبعت مشكلة البحث الحالى من خلال مجموعة من المؤشرات، منها:

أولًا: أكدت العديد من الدراسات السابقة على ضعف مهارات الحس الهندسى لدى التلاميذ، ومن هذه الدراسات: Shchepetilor (2003)، رمضان سليمان(٢٠٠٧)، جليلة أبو القاسم(٢٠٠٩)، فايزة حماده (٢٠١٠)، رضا دياب(٢٠١٥)، منال أحمد (٢٠١٨)، يحيى صاوى(٢٠١٨)، فايز محمد(٢٠٢٠)، مصطفى الشوادفى(٢٠٢٠). وأيضًا دراسة Joncie(2012) التى اهتمت بدراسة علم الهندسة والحس الهندسى.
كذلك اهتمت الأبحاث الحديثة في مجال الرياضيات بتنمية عادات العقل في كثير من دول العالم، ومن هذه الأبحاث Marshall(2004); Hu(2005) ; Jacobbe & Millman (2009)؛ وائل على(٢٠٠٩)؛ ; Mark, et al (2010) ؛ Calik & Berrett (2012); coll(2012)؛ منال سطوحى(٢٠١٢)؛ مكة البنا (٢٠١٢)؛ سامية السيد(٢٠١٤)؛ سمر مرجان(٢٠١٥)؛ على عبد الله (٢٠١٥)؛ عماد سيفين (٢٠١٦)؛ إيمان مهدى(٢٠١٧)؛ أحمد خطاب(٢٠١٨)؛ رائيفة مكاوى(٢٠١٩).
ثانيًا: رؤية مصر (٢٠٣٠) التى نادت بالاهتمام بتنمية مهارات الحس الهندسى.
ثالثًا: الخبرة العملية للباحثة:
من خلال الإشراف على مجموعات التدريب الميدانى ومناقشة معلمى وموجهى المرحلة الإعدادية بالمدارس التى أشرفت عليها، وكذلك التلاميذ أثناء الحصص تبين أن التلاميذ يجدون صعوبة فى مهارات الحس الهندسى و لا يتم توظيف عادات العقل كما ينبغى، و نادرًا مايتمتع التلاميذ بالمرحلة الاعدادية بعادات العقل فنجد أن التلميذ يجيب على السؤال بسرعة بدون تفكير ودون العودة إلى معلوماته السابقة ولا يسعى إلى الدقة فى رسم المسالة، ويعتاد على الحل الروتينى للمسائل دون ابداع، ويترك الأسئلة التى تحتاج لتوليد أفكار ابداعية، كما اطلعت على الاختبارات الشهرية لمادة الرياضيات تبين أن غالبية الأسئلة لا يتم توظيف مهارات الحس الهندسى بها.
رابعًا: الدراسة الاستكشافية:
قامت الباحثة بدراسة استكشافية على عينة من تلميذات الصف الأول الإعدادى فى العام الدراسى (٢٠٢٠-٢٠٢١م)، حيث استهدفت التعرف على مستوى مهارات الحس الهندسى لدى تلميذات الصف الأول الإعدادى، وذلك من خلال أ- تطبيق اختبار مهارات الحس الهندسى على عينة مكونة من (٢٠) تلميذة من تلميذات الصف الأول الإعدادى بمدرسة كفر سعد الإعدادية بنات، وأشارت النتائج إلى وجود صعوبات لدى التلميذات فى مهارات الحس الهندسى، حيث كان متوسط اختبار الحس الهندسى (٢.٣٥)، وانحراف معيارى (٢.٤٣) بنسبة مئوية لمتوسط الاختبار (٢١.٣٦%).
ب-تطبيق مقياس عادات العقل علي عينة من تلميذات الصف الأول الإعدادى عددها (٢٠) تلميذة،و تبين وجود تدنى في مقياس عادات العقل للتلاميذ حيث بلغ متوسط

الأداء في مقياس عادات العقل(٧.٨)، وانحراف معيارى (١.٥٤) بنسبة مئوية لمتوسط المقياس (٣٧.١٤%).

ج- كذلك الإطلاع على دفتر تحضير معلمى الرياضيات للتأكد من وجود أهداف تنمى مهارات الحس الهندسى وعادات العقل، التعرف على أساليب التدريس والمعينات التدريسية المستخدمة فى التدريس، وتوصلت الباحثة إلى أنه لا تتضمن أهداف سلوكية اجرائية تنمى مهارات الحس الهندسى وعادات العقل، بالاضافة إلى استخدام الطرق والأساليب التدريسية التقليدية مثل الالقاء، الحوار والمناقشة، وعدم توظيف عادات العقل فى التحضير للدروس، كما أن الأنشطة وأساليب التقويم لا تهتم بتنمية مهارات الحس الهندسى لدى التلاميذ، وقلة وجود تمارين فى الكتاب المدرسى تنمى مهارات الحس الهندسى.

د- إجراء مقابلات مع بعض معلمي مادة الرياضيات وعددهم (٦) معلمين بهدف معرفة مدى إدراكهم لمفهوم عادات العقل في الرياضيات وكيفية توظيفها فى تدريس الرياضيات، اتضح أن : أغلب المعلمون بنسبة ٩٠%لا يعرفون مفهوم عادات العقل في الرياضيات، وبعضهم بنسبة ١٠% عملوا على تخمين الإجابة.

مشكلة البحث:

تمثلت مشكلة البحث فى تدنى مهارات الحس الهندسى وعادات العقل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى، ويمكن التغلب على هذه المشكلة من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس التالى:

ما فاعلية استراتيجية المحطات العلمية الرقمية فى تنمية مهارات الحس الهندسى وعادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ؟. ويتفرع عن هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما مهارات الحس الهندسى التى يجب تنميتها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى؟.
٢- مامستوى التلاميذ بالصف الأول الإعدادى فى مهارات الحس الهندسى؟.
٣- ما التصور المقترح لوحدتى" الهندسة والقياس " باستخدام استراتيجية المحطات العلمية الرقمية لتنمية مهارات الحس الهندسى وعادات العقل لدى التلاميذ بالصف الأول الإعدادى؟.
٤- ما فاعلية استراتيجية المحطات العلمية الرقمية فى تنمية مهارات الحس الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى؟.
٥- ما فاعلية استراتيجية المحطات العلمية الرقمية فى تنمية عادات العقل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى؟.

مصطلحات البحث:

(١) المحطات العلمية الرقمية:

استراتيجية المحطات العلمية الرقمية هى استراتيجية تدريسية تتكون من عدة محطات، وتقوم على ممارسة مجموعة من الانشطة العلمية الرقمية(استكشافية، صورية، الإثرائية،....) التى يحددها المعلم وينفذها التلاميذ باستخدام شبكة الإنترنت بصورة فردية أو من خلال العمل فى مجموعات صغيرة، بغية تحقيق أهداف معينة وفق تسلسل زمنى يتناسب مع طبيعة الأنشطة والمحتوى(سوزان سراج، ٢٠١٩، ١٩٠٢).

وتعرف الباحثة المحطات العلمية الرقمية **إجرائيًا بأنها:** استراتيجية تدريسية تتكون من عدة محطات (المحطة الاستشارية- القرائية- الصورية- الالكترونية- الاستشارية- متحف الشمع- الاثرائية الرقمية)، بكل محطة مجموعة أنشطة يقوم بممارستها التلميذ، وتعمل الأنشطة على تنمية الحس الهندسى وعادات العقل لديه.

(٢) مهارات الحس الهندسى:

عرف وليم عبيد (٢٠٠٤، ٣٩) الحس الهندسى بأنه شعور حدسى بما يحيط التلميذ من أماكن وأشياء موجودة بها، ولتنمية الحس الهندسى ينبغى أن يتكون لدى التلاميذ خبرات متنوعة وعديدة توجيه أهتمامهم نحو العلاقات بين الأشكال والأشياء ومنظورتها من جهات مختلفة (من أعلى ومن أسفل ومن جوانبها) وتأثير التغيرات فى الشكل على التغيرات فى الحجم و استخدام خصائص توبولوجية (غير قياسية) مثل (فوق، تحت، خلف، أمام) فى أنشطة وألعاب تتضمن تجميع شكلين أو تقسيم شكل أو النظر إليه أو تحويله لشكل أخر تدويره أو إزاحته باستخدام الكمبيوتر وبالألعاب المباشرة .

كما أن الحس الهندسى هو قدرة عالية للتلاميذ فى الفهم والتفكير فى التعامل مع المحتوى الهندسى من خلال وصف وتفسير ودمج الأشكال الهندسية وأكتشاف الأخطاء واستنباط العلاقات والنتائج من خلال موقف تدريسى نشط بربط الهندسة بالمواقف الحياتية (رمضان سليمان، ٢٠٠٧، ١١٢).

وتعرف الباحثة مهارات الحس الهندسى إجرائيًا بأنها: قدرة التلميذ على شرح وتفسير المحتوى الرياضى واكتشاف الأخطاء فى الشكل الهندسى وعمل مقارنات بين الأشكال الهندسية وحل المشكلات الهندسية، وربط الرياضيات بالمواقف الحياتية، وتقاس بالدرجة التى يحصل عليها فى اختبار مهارات الحس الهندسى.

عادات العقل:

يعرف محمد نوفل (٢٠١٠، ٦٨)؛ ماهر زنقور(٢٠١٣، ٥٩) عادات العقل بأنها مجموعة المهارات، والاتجاهات، والقيم التى تمكن التلميذ من بناء تفصيلات من الأداءات، أو السلوكيات الذكية بناء على المثيرات، والمنبهات التى يتعرض لها، بحيث تقوده إلى انتقاء عملية ذهنية، أو أداء سلوك من مجموعة خيارات متاحة أمامه لمواجهة مشكلة ما، أو قضية، أو مهمة، أو موقف رياضى، أو تطبيق سلوك بفاعلية، والمداومة على هذا النهج.

ويعرفها عبد الله حجات (٢٠١٠، ٦-٧) بأنها أنماط من السلوك الذكى تدير وتنظم وترتب العمليات العقلية، وتتكون من خلال استجابات التلميذ إلى أنماط معينة من المشكلات تحتاج إلى تفكير وتأمل، و أن هذه الاستجابات التى تتحول إلى عادات بفعل التدريب والتكرار تتنادى فيها المهارات الذهنية عند مواجهة المواقف المشكلة بسرعة ودقة.

وتعرف الباحثة **عادات العقل اجرائيًا** بأنها السلوكيات التى يمارسها التلميذ أثناء أداء أنشطة الحس الهندسى، ويقوم على توظيف المعارف السابقة، و القدرة على المثابرة والتفكير بمرونة و الكفاح للوصول إلى الدقة واكتساب القدرة على حل المشكلات والعمل فى فريق لتبادل الأفكار ووضع حلول ابداعية للمشكلات.

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالى إلى:

١- وصف مستويات التلاميذ بالمرحلة الإعدادية فى مهارات الحس الهندسى.

٢- تفسير أسباب تدنى مستويات التلاميذ بالمرحلة الإعدادية فى مهارات الحس الهندسى وعادات العقل.

٣- التنبؤ بفاعلية استراتيجية المحطات العلمية الرقمية فى تنمية مهارات الحس الهندسى لدى التلاميذ بالمرحلة الإعدادية.

٤- التنبؤ بفاعلية استراتيجية المحطات العلمية الرقمية فى تنمية عادات العقل لدى التلاميذ بالمرحلة الإعدادية.

أهمية البحث:

قد تتمثل أهمية البحث الحالى فى النقاط التالية :

١. يساير هذا البحث الاتجاهات العالمية الحديثة والتوجهات المحلية للاهتمام بتوظيف التكنولوجيا فى التدريس، وتجريب أساليب واستراتيجيات تدريسية قد تؤدى إلى نتائج إيجابية معهم.

٢. يمكن أن يفيد البحث مخططى ومطورى مناهج الرياضيات فى المرحلة الإعدادية، فى توضيح كيفية استخدام استراتيجية المحطات العلمية الرقمية عند تصميم محتوى الرياضيات للمرحلة الإعدادية مما يؤدى إلى رفع مستوى العملية التعليمية.
٣. يقدم البحث اختبار مهارات الحس الهندسى، ومقياس عادات العقل، و دليلًا للمعلم، وكراسة نشاط للتلميذ بالمرحلة الإعدادية يمكن الاستفادة منه فى تعليم الرياضيات وفق استراتيجية المحطات العلمية الرقمية.
٤. توجيه انتباه القائمين على العملية التعليمية إلى ضرورة تدريب المعلمين على توظيف طرق وأساليب تدريس مختلفة تنمى مهارات الحس الهندسى لديهم وكذلك عادات العقل.
٥. قد يفيد البحث فى فتح المجال لدراسات بحثية مستقبلية جديدة فى مجال الحس الهندسى وعادات العقل، واستخدام استراتيجية المحطات العلمية الرقمية فى تدريس الرياضيات.

محددات البحث:

تمثلت محددات البحث فيما يلى:

- **المكانية:** مدرسة تفتيش كفر سعد الإعدادية بنات.
- **الزمنية:** الفصل الدراسى الثانى من العام الدراسى ٢٠٢٠-٢٠٢١م.
- **الموضوعية:** وحدتى" الهندسة والقياس" من كتاب الرياضيات للصف الأول الإعدادى الفصل الدراسى الثانى.
- **البشرية:** مجموعة من التلميذات بالصف الأول الإعدادى بمدرسة تفتيش كفر سعد الإعدادية بنات بإدارة كفر سعد بمحافظة دمياط.

أدوات ومواد البحث:

تمثلت أدوات ومواد البحث فيما يلى:

- استبانة بمهارات الحس الهندسى التى يجب تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- اختبار مهارات الحس الهندسى.
- مقياس عادات العقل.
- دليل المعلم لتدريس وحدتى" الهندسة والقياس" للصف الأول الإعدادى وفقًا لاستراتيجية المحطات العلمية الرقمية.
- كراسة نشاط التلميذ لوحدتى" الهندسة والقياس" للصف الأول الإعدادى وفقًا لاستراتيجية المحطات العلمية الرقمية.

منهجا البحث:

١. المنهج الوصفى التحليلى: الاطلاع على الدراسات السابقة والأدبيات للتعرف على استراتيجية المحطات العلمية الرقمية، و مهارات الحس الهندسى، وعادات العقل، ووصف الأدوات البحثية ومناقشة النتائج وتفسيرها.
٢. المنهج التجريبى: للتعرف على فاعلية استراتيجية المحطات العلمية الرقمية فى تنمية مهارات الحس الهندسى وعادات العقل لدى التلاميذ بالصف الأول الإعدادى من خلال استخدام التصميم شبه التجريبى ذى المجموعتين (التجريبية – الضابطة)، فالمجموعة التجريبية يُدرس لها باستخدام لاستراتيجية المحطات العلمية الرقمية، و المجموعة الضابطة يُدرس لها بالطريقة السائدة، وكذلك للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه.

متغيرات البحث:

المتغير المستقل: استراتيجية المحطات العلمية الرقمية.
المتغيرات التابعة: مهارات الحس الهندسى، عادات العقل.

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه، اتبعت الباحثة الخطوات التالية:

١. الاطلاع على الأدبيات والبحوث والدراسات العربية والأجنبية والكتب والمراجع التى تناولت استراتيجية المحطات العلمية الرقمية، مهارات الحس الهندسى، وعادات العقل.
٢. اعداد قائمة بمهارات الحس الهندسى التى يجب تنميتها لدى التلاميذ بالمرحلة الإعدادية فى صورتها الأولية.
٣. عرض الصورة المبدئية للقائمة على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى مناهج وطرق تدريس الرياضيات، و إجراء التعديلات فى ضوء آرائهم واقترحاتهم، ووضع القائمة فى صورتها النهائية.
٤. إعداد اختبار مهارات الحس الهندسى، وعرضه على مجموعة من المحكمين والخبراء في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وإجراء التعديلات بناءً على آرائهم، ووضع الصورة النهائية له.
٥. إعداد مقياس عادات العقل وعرضه على المحكمين فى مجال المناهج و طرق تدريس الرياضيات وتعديله فى ضوء آرائهم ووضعه فى صورته النهائية.
٦. إعادة صياغة وحدتى " الهندسة والقياس " وفقًا لاستراتيجية المحطات العلمية الرقمية.

٧. إعداد دليل المعلم لتدريس الوحديتن المصاغة باستخدام استراتيجية المحطات العلمية الرقمية.
٨. إعداد كراسة نشاط التلميذ وفق استراتيجية المحطات العلمية الرقمية.
٩. عرض كراسة نشاط التلميذ ودليل المعلم على مجموعة من المحكمين والخبراء في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وإجراء التعديلات بناءً على آرائهم، ووضع الصورة النهائية لهم.
١٠. اختيار أفراد عينة البحث، وتقسيم مجموعة عينة البحث إلى مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة.
١١. تطبيق الاختبار والمقياس قبليًا على المجموعتين التجريبية والضابطة.
١٢. التدريس باستخدام استراتيجية المحطات العلمية الرقمية للمجموعة التجريبية دون الضابطة التى يتم التدريس لها بالطريقة المعتادة.
١٣. تطبيق الاختبار والمقياس بعديًا على المجموعتين التجريبية والضابطة.
١٤. رصد النتائج ومعالجتها إحصائيًا باستخدام الأساليب الاحصائية المناسبة.
١٥. مناقشة النتائج وتفسيرها، وتقديم التوصيات والمقترحات فى ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث.

الإطار النظرى:

المحور الأول: المحطات العلمية الرقمية:

المحطات العلمية: طريقة تدريس حيث تنتقل مجموعات صغيرة من التلاميذ عبر سلسلة من المحطات، مما يسمح للتلاميذ أداء الأنشطة من خلال التنقل عبر المحطات، مما يساعد على مراعاة احتياجات التلاميذ واهتماماتهم وأنماط التعلم، و يمكن أن يؤدي استخدام المحطات إلى زيادة اهتمام التلاميذ وإبقائهم متحفزين والقضاء على العديد من المشكلات السلوكية التى تظهر أثناء التدريس، كما تساعد التلاميذ على تعلم ناجح(Jones,2007,16).

كذلك المحطات العلمية: هى أسلوب أو استراتيجية فى التدريس، ويتم التعلم بها تعاونيًا بين التلاميذ من خلال العمل فى مجموعات وممارسة عادات العقل، إلى جانب توافر عنصر الحركة فى التنقل بين المحطات المختلفة(سهام الشافعى، ٢٠١٧، ٣٤٢؛ هبة محمد، ٢٠١٧، ٥٦).

وقد تم تعديل استراتيجية المحطات العلمية واضافة بعض المحطات لتصبح محطات علمية رقمية لتواكب العصر الرقمى الذى نعيشه.

وعليه فالمحطات العلمية الرقمية: هى استراتيجية تعليمية تتكون من عدة محطات تفاعلية، وتقوم على ممارسة مجموعة من الأنشطة التفاعلية المتنوعة التى يحددها المعلم وينفذها التلاميذ فى مجموعات صغيرة ويقوموا بتنفيذ مهام محددة داخل كل محطة، ويتم تجوال التلاميذ بشكل متتابع على المحطات التعليمية المختلفة (Aqel& Haboush, 2017, 68 ؛ يارا ابراهيم ،٢٠٢٠، ١٩٧).

حيث يعمل التلاميذ كمجموعة تحت توجيه معلمهم، و هو المسؤول عن خبرات التعلم الخاصة بهم، و يقوم التلاميذ بأداء أنشطة مختلفة واستخدام مواد مختلفة للتعلم وتعزيز تجربة ما تعلموه .(Aydogmus & Senturk,2019,2)

وبناءً على ذلك، المحطات العلمية الرقمية هى استراتيجية تدريسية تتكون من عدة محطات (المحطة الاستشارية- القرائية- الصورية- الالكترونية- الاستشارية- متحف الشمع- الاثرائية الرقمية)، بكل محطة مجموعة أنشطة يقوم بممارستها التلميذ، وتعمل الأنشطة على تنمية الحس الهندسى وعادات العقل لديه.

أنواع المحطات العلمية:

أشار عبد الله سعيدى، سليمان البلوشى(٢٠٠٩، ٢٨٦-٢٨٨)؛ حنان زكى(٢٠١٣، ٦٨-٧٠) إلى أن أنواع المحطات العلمية هى:

١- المحطة الاستقصائية/الاستكشافية: وتختص هذه المحطة بالأنشطة المعملية، والتى تتطلب إجراء تجربة معينة لا يستغرق تنفيذها وقتًا طويلًا.

٢- المحطة القرائية: وفى هذه المحطة يوضع مادة قرائية كمقال من صحيفة، أو من الإنترنت، أو من نشرة علمية أو مطبوعة علمية، أو مادة من موسوعة أو كتاب، ويقوم التلاميذ بقراءة المادة الموجودة فى المحطة والمتعلقة بموضوع الدرس، وذلك بهدف تكوين نوعية من التلاميذ يستطيعوا الاعتماد على أنفسهم فى الحصول على المعلومات، ولديهم القدرة على استخراج المعرفة من مصادرها الأصلية، ولديهم القدرة على الاستقلال فى التعلم.

٣- المحطة الصورية: تتميز هذه المحطة بوجود عدد من الصور أو الرسومات، يتصفحها التلاميذ ويجيبون على الأسئلة المتعلقة بها، وقد يكون مصدر الصور موسوعة علمية، أو ملصقًا جاهزًا، أو قصص علمية مصورة.

٤- المحطة السمعية/بصرية: فى هذه المحطة يمكن وضع جهاز تسجيل أو فيديو لمشاهدة فيلم تعليمى ذو صلة بموضوع الدرس، إذ يستمع التلاميذ أو يشاهدون المادة العلمية المعروضة، ويجيبون على الأسئلة المتعلقة بها.

٥- المحطة الالكترونية: وفى هذه المحطة يوضع جهاز حاسوب ويقوم التلاميذ بمشاهدة عرض تقديمى، أو أفلام تعليمية مرتبطة بموضوع الدرس، أو يقومون بالبحث على الانترنت.
٦- المحطة الاستشارية: تعد هذه المحطة مخصصة للخبراء، فيقف المعلم خلف هذه المحطة، أو استقدام خبير متخصص له علاقة بوضوع الدرس، وعند وصول التلاميذ لهذه المحطة يمكنهم أن يسألوا أى أسئلة يقترحونها وتتعلق بموضوع الدرس لتوسيع مداركهم حول موضوع الدرس.
٧- محطة متحف الشمع: وفى هذه المحطة يطلب المعلم من أحد التلاميذ سواء داخل الفصل أو خارجه، تقمص شخصية علمية، مثل أحد العلماء ويرتدى ملابس العصر الذى يعيش فيه العالم ويمكن أن يستعين التلميذ بالكتب التى ألفها العالم أو صوره أو أجهزة اخترعها العالم، ويتحدث عن مادة علمية مرتبطة بالدرس.
٨- محطة نعم/لا: من المحطات المثيرة لتفكير للتلاميذ، وتبدأ كل مجموعة تصل لهذه المحطة بصياغة أسئلة يكون الإجابة عنها بنعم أو لا للحصول على إجابة الأسئلة.

وتأكيدًا على ماسبق، ذكرت سوزان سراج(٢٠١٩، ١٩٢٦ – ١٩٢٧) إلى أن أنواع المحطات العلمية الرقمية هى:

١- المحطة الاستقصائية/ الاستكشافية الرقمية: تختص هذه المحطة بالأنشطة الاستقصائية، حيق يقوم التلميذ بإجراء الأنشطة إلكترونيًا والتى توفرها بعض المواقع العلمية باستخدام الإنترنت، أو مشاهدة إجراء هذه الأنشطة، ومن ثم الإجابة على عدد من الأسئلة الموجودة فى أوراق العمل.
٢- المحطة القرائية الرقمية: وفى هذه المحطة يوجه المعلم التلاميذ فرادى أو مجموعات إلى استخدام شبكة الإنترنت فى مطالعة(الموسوعات العلمية الإلكترونية، مقال منشور على الإنترنت، مادة بموضوع الدرس إلكترونيًا، ومن ثم الإجابة على عدد من الأسئلة الموجودة فى أوراق العمل.
٣- المحطات الصورية الرقمية: وفيها يرسل المعلم إلى التلاميذ مجموعة من الصور عبر برامج التواصل الاجتماعى أو الحصول عليها مباشرة من الإنترنت، ويتصفحها التلاميذ ويجيبون عن الأسئلة المتعلقة بها فى أوراق العمل.
٤- المحطات السمع / بصرية الرقمية: وفيها يوجه المعلم التلاميذ إلى استخدام شبكة الإنترنت فى الدخول على إحدى المواقع العلمية أو اليوتيوب لمشاهدة

فيديو ذو صلة بموضوع الدرس، ومن ثم الإجابة على عدد من الأسئلة الموجودة فى أوراق العمل.

٥- المحطات الإثرائية الرقمية: وفيها يقوم التلاميذ بالبحث فى الإنترنت عن موضوعات مرتبطة بمحتوى الدرس تهدف إلى تكثيف معلوماتهم وتعميق خبراتهم وفهمهم لموضوع الدرس، أو تكليف التلاميذ بالقيام ببعض المشاريع العلمية الرقمية باستخدام شبكة الإنترنت.

وفى ضوء ماسبق تنقسم المحطات العلمية إلى :

١- المحطة الاستكشافية الرقمية: يقوم التلميذ بإجراء نشاط الكترونى كتجربة والإجابة عن أسئلة متعلقة بالموضوع أو مشاهدة اجراء نشاط الكترونى.

٢- المحطة القرائية: يوضع بها مادة مقروءة مثل نص نظرية ويقوم بقرائتها الطلاب .

٣- المحطة الصورية: يوضع بها مجموعة من الصور الالكترونية متعلقة بالموضوع لتقريب المعنى للتلاميذ أو الحصول على صور من خلال الانترنت.

٤- المحطة الالكترونية: يشاهد التلاميذ بها فيلم تعليمى أو فيديو من خلال الإنترنت متعلق بالموضوع والإجابة عن الأسئلة، أو مشاهدة درس من خلال دار المعرفة المصرى ويتم سؤاله عليها.

٥- المحطة الاستشارية: يتم استضافة أحد الخبراء فى مجال تدريس الرياضيات، للمشاركة معًا والإجابة عن أسئلة التلاميذ.

٦- محطة متحف الشمع: يقوم تلميذ بتقمص شخصية عالم من علماء الرياضيات ويحكى أهم إنجازاته المتعلقة بموضوع الدرس، من خلال الاستعانة ببرامج كبرنامج witty comics.

٧- المحطة الاثرائية الرقمية: بحث التلاميذ عن معلومات عن الموضوع من خلال الانترنت أو القيام بمشروع الكترونى له علاقة بالموضوع.

أهداف استراتيجية المحطات العلمية الرقمية:

تتمثل أهداف استراتيجية المحطات العلمية الرقمية فى عبد الله سعيدى، سليمان البلوشى (٢٠٠٩، ٢٨٣-٢٨٦؛ سوزان سراج، ٢٠١٩، ١٩٢٧ – ١٩٢٨):

١- التغلب على مشكلة نقص الأدوات: حيث تتيح للتلاميذ الدخول على مواقع علمية فى وقت واحد يمكن من خلالها مشاهدة الأنشطة العلمية الاستكشافية.

٢- تنوع الخبرات العملية والنظرية: تتنوع الخبرات فيها بين قراءة واستكشاف وتجريب واستماع، نظرًا لتنوع المحطات بحيث تعالج كل واحدة جزء من المحتوى لعلمى للدرس.
٣- عرض المصادر الأصلية: استخدام المصادر الأصلية للمعرفة كالموسوعات العلمية الإلكترونية، والمواقع الإلكترونية.
٤- زيادة جودة المواد المعروضة: حيث تمكن كل تلميذ من مشاهدة الصور المكبرة والملونة والتفاعل معها.
٥- تنمية عمليات العلم: ويعتمد هذا على طبيعة النشاط الموجود فى كل محطة، فهناك الأنشطة الاستكشافية، والقرائية، والإثرائية التى تعتمد على قراءة الرسوم البيانية واستنتاج العلاقات منها.

فمن أهداف استراتيجية المحطات العلمية الرقمية ممارسة أنشطة استكشافية تعمل على ربط الرياضيات بالواقع وكذلك حل المشكلات التى يواجهها التلميذ، والعمل على تحقيق هدفه، واثراء خبراته، وتكوين فرق عمل، والتنوع فى حواس التلميذ، وتزويد خبرات التلميذ من خلال الاطلاع على المواقع، وممارسة أنشطة قرائية وصورية واثرائية.

مميزات استراتيجية المحطات العلمية:

تتيح الاستفادة من جميع الموارد المتاحة ككتب وأجهزة كمبيوتروأدوات ومواد، وكذلك تسهم المحطات العلمية فى تنوع الخبرات العملية والنظرية التى يكتسبها التلاميذ من خلال اجراء التجارب، وتنمية مستوى الثقة بالنفس للتلميذ والحصول على المعلومات بأنفسهم وبقاء أثر التعلم، واكتساب المهارات الاجتماعية كالتعاون ومشاركة الآخرين وتقبل رأى الآخرين، الحصول على متعة التعلم، والحد من المشكلات السلوكية لدى التلاميذ، وتنمية الاتجاهات الإيجابية نحو العلم وتنمية الاستقلالية لديهم وزيادة دافعية التلاميذ للتعلم(حنان زكى، ٢٠١٣، ٧٢؛ سوزان سراج، ٢٠١٩، ١٨٩٧؛ يارا إبراهيم، ٢٠٢٠، ٢٠٣-٢٠٤).

فمن مميزات المحطات العلمية الرقمية أنها توفر الوقت للتلميذ لأن كل التلاميذ يدخلون فى وقت واحد على المحطة، والحفاظ على الانضباط الصفى، واعتماد التلاميذ على أنفسهم فى الحصول على المعلومات، وزيادة الثقة بالنفس، وتنمية التعاون بين التلاميذ وتقبل الرأى.

إجراءات تطبيق استراتيجية المحطات العلمية الرقمية فى الموقف التعليمى:

أشارت سوزان سراج(٢٠١٩، ١٩٢٩) إلى أن إجراءات تطبيق استراتيجية المحطات العلمية الرقمية فى الموقف التعليمى:

١- يهيئ المعلم للدرس الرقمى وتوجيه التلاميذ لاستخدام شبكة الإنترنت.
٢- يقسم المعلم التلاميذ إلى مجموعات عمل غير متجانسة.
٣- يشرح المعلم للتلاميذ طبيعة عمل المحطات؛ وتحديد الزمن اللازم وأوراق العمل الخاصة بكل محطة.
٤- يسمح للتلاميذ بالبدء معًا وفى وقت واحد فى المحطة الأولى ثم الإجابة على ورقة العمل الخاصة بها ومناقشتها مع التلاميذ وتقديم التغذية الراجعة، وهكذا حتى يتم الانتهاء من باقى المحطات.

وتوصلت الباحثة إلى أن خطوات التدريس باستراتيجية المحطات العلمية الرقمية هى:

١- تحديد أهداف الدرس، تحديد مهارات الحس، اعداد الأنشطة والأجهزة والتأكد من صلاحيتها للاستخدام، واعداد محتوى كل محطة وتقسيم التلاميذ لمجموعات.
٢- يتم تشكيل مجموعات المحطات وتكون مجموعات غير متجانسة وعدد أفراد المجموعة من (٤ – ٦) تلاميذ.
٣- يتم تجهيز الكمبيوتر وتشغيله والتأكد من اتصاله بشبكة الإنترنت.
٤- يعرض المعلم مقدمة عن الدرس، ومامطلوب من المجموعات القيام به عند تجوالهم على المحطات العلمية على الكمبيوتر والزمن اللازم.
٥- يبدأ التلاميذ فى نفس الوقت فى المحطة الأولى، والإجابة عن ورق العمل لكل محطة ومناقشة المعلم لهم فيها وتقديم التغذية الراجعة، وصولًا للمحطة الأخيرة، ولايتجاوز زمن المكوث فى المحطة ١٠ دقائق.

ومن الدراسات التى اهتمت باستخدام المحطات العلمية، دراسة هال وزينتال Hall.,& Zentall(2000) والتى هدفت إلى تعرف أثر المحطات العلمية على إتمام ودقة حل واجب الرياضيات لطلاب المرحلة الإعدادية، وتوصلت إلى أن المحطات العلمية حسنت من قدرة التلاميذ على إكمال الواجب وحل المشكلات بصورة دقيقة.

وهدفت دراسة سوزان سراج(٢٠١٩) إلى تنمية مهارات التدريس الرقمي والمسئولية المهنية للطلاب المعلمين بكلية التربية بإعداد برنامج قائم على استخدام التابلت وشبكة الإنترنت في ضوء النظرية التواصلية لتدريس الكيمياء باستراتيجيتي المحاكاة التفاعلية والمحطات العلمية الرقمية، وتكونت عينة الدراسة من (٤٦) طالبًا من الطلاب المعلمين بالفرقة الرابعة شعبة كيمياء بكلية التربية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية وطلاب المجموعة الضابطة في

التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة مهارات التدريس الرقمى ومقياس المسئولية المهنية لمعلم الكيمياء فى العصر الرقمى لصالح المجموعتين التجريبيتين.

كذلك هدفت دراسة سماح عيد(٢٠٢٠) إلى التعرف على فاعلية استراتيجية المحطات التعليمية في تدريس العلوم لتنمية التفكير البصري ومتعة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، وقد تكونت عينة الدراسة من (٨٠) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية استراتيجية المحطات التعليمية فى تنمية التفكير البصرى ومتعة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية.

وباستعراض الدراسات والبحوث السابقة، نجد أنه فيما يتعلق بالعينة المستخدمة فهناك دراسات اهتمت بالطالب المعلم مثل: دراسة سوزان سراج(٢٠١٩)، أيضًا هناك دراسات اهتمت بالمرحلة الإعدادية كدراسة Hall.,& Zentall(2000)، ودراسات اهتمت بالمرحلة الإبتدائية ومنها دراسة سماح عيد(٢٠٢٠).

وفيما يتعلق بالمنهج البحثى المستخدم فقد استخدمت جميع الدراسات منهج البحث الكمى وكذلك المنهج التجريبى.

المحور الثانى: مهارات الحس الهندسى:

ماهية الحس الهندسى:

لقد تعددت تعريفات الباحثين والمختصين فى مجال تربويات الرياضيات فى الحس الهندسى، ومنها التعريفات الآتية:

يعتبر الحس الهندسى أحد المهارات الفرعية للحس الرياضى، وهو القدرة على التعامل مع المحتوى الهندسى من خلال تكوين بصيرة هندسية تسمح بالتنبؤ والاستنتاج والتعامل مع الأشكال والمجسمات الهندسية وحل المشكلات الهندسية بفهم وربطها بالمواقف الحياتية وفقًا لخواص هذه الأشكال والمجسمات الهندسية والعلاقات والارتباطات بين هذه الأشكال والمجسمات(رشا عباس، ٢٠١٥، ١٤٥ -١٤٦؛ يحيى صاوى، ٢٠١٨، ١٦٨؛ فايز محمد، ٢٠٢٠، ١٦٥).

كذلك الحس الهندسى هو قدرة التلميذ على التعامل مع المواقف الهندسية بشكل يظهر قدرتها على الحس بمعنى المفاهيم الهندسية ، ووصف العلاقات المرتبطة بها ، وتعميمها ، وتقويمها ، وإقامة الدليل على صحة المعلومات والبيانات الهندسية ، وممارسة التفكير الهندسى ، ويقاس بالدرجة التى تحصل عليها التلميذ فى الإختبار المعد لذلك(Shchepetilor,2003, 3893 ; monree ,2008,23؛ منال أحمد ، ٢٠١٨، ٢٠١٤).

و يمكن تصنيف تعريفات الحس الهندسى إلى أربعة أبعاد كالتالى رمضان سليمان (٢٠٠٧، ١٠٩- ١١٢):

الحس الهندسى كعملية عقلية: هو القدرة على الإدراك والفهم الصحيح للمحتوى الهندسى، بطرق مرنة فى التعامل ن تسمح بالربط بين العمليات العقلية والأدائية لتكوين بصيرة هندسية تمكن المتعلم من الأستنباط والحس بالشكل والعلاقات والأسباب والتفكير بصورة تسمح بالتنبؤ واتخاذ القرار.

الحس الهندسى كمنتج تعلم: هو الهدف العام من دراسة المنظومة الهندسية، وذلك لبناء اتسراتيجيات تتسم بالمرونة فى تناول المحتوى الهندسى ومعالجته لمواجهة المشكلات والمواقف الحياتية.

الحس الهندسى كسمات شخصية للطالب: ينظر فى هذا البعد للحس الهندسى إلى ما يمتلكه الطالب من سمات شخصية، حيث أن الطالب الذى يملك حسا هندسيا لديه فهم جيد ومرن فى التعامل مع المواقف وإدراك العلاقات والخصائص والتشكيك فى الأفكار والنظريات الهندسية.

الحس الهندسى من منظور البيئة التعليمية: يعد الحس الهندسى من الأهداف التى تنمو تدريجيا من خلال عملية تدريس نشطة تركز على العمل والقيام بالتجارب والأهتمام بالطرق ذات الطبيعة الحدسية للوصول إلى تعميمات وتفكير هندسى يسمح بالاكتشاف والتنبؤ بالنتائج.

مما سبق يمكن تعريف الحس الهندسى بأنه: قدرة التلميذ على شرح وتفسير المحتوى الرياضى واكتشاف الأخطاء فى الشكل الهندسى وعمل مقارنات بين الأشكال الهندسية وحل المشكلات الهندسية، وربط الرياضيات بالمواقف الحياتية، وتقاس بالدرجة التى يحصل عليها فى اختبار مهارات الحس الهندسى.

أهمية الحس الهندسى:

بدأ الاهتمام بالحس الهندسى باعتباره جزءًا هامًا وأساسيًا من الحس الرياضى وأحد أهداف تدريس الهندسة فى المرحلة الابتدائية والاعدادية(رمضان سليمان، ٢٠٠٧، ١٠٢).

كذلك يتيح الحس الهندسى الفرصة للتلاميذ لزيادة وتنمية قدراتهم الإبداعية، ويزيد من قدرة التلميذ على تطبيق العلاقات، ويزيد بصيرته الهندسية لحل المشكلات الهندسية، ويساعد التلاميذ على تعميق الفهم لديهم والبحث فيما وراء المعرفة، واكتشاف الأخطاء والتعامل معها وايجاد حلول لها بطرق غير تقليدية (فايز محمد، ٢٠٢٠، ١٥٥).

وترجع أهمية الحس الهندسى إلى أنه يرفع من قدرة التلميذ على تطبيق العلاقات الهندسية فى حل المشكلات الهندسية، والربط بين العلاقات الهندسية واستخدام الخبرات السابقة لتحديد الأخطاء والحكم على مدى معقولية النتائج التى تم التوصل

إليها أثناء حل المشكلة، وتطبيق ماتعلمه التلميذ من معلومات فى مجالات الحياة والمواقف البيئية وتنمية قدرات التلاميذ العقلية والوصول لاكتشافات هندسية منظمة (رشا عباس، ٢٠١٥، ١٦١؛ يحيى صاوى، ٢٠١٨، ١٨٦).

حيث تؤكد مبادئ ومعايير المجلس القومى لمعلمى الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) أهمية الحس الهندسى كمحتوى مهم لتعلم التلاميذ فى جميع المراحل التعليمية.

مما سبق، نجد أنه يساعد الحس الهندسى على دراسة المشكلات الرياضية، والتعامل مع البيئة لكى نسمح للتلميذ تطبيق ماتعلمه فى الرياضيات، وفهم التلميذ لمعنى المصطلح الرياضى والحكم على صحة أو خطأ النتائج.

مهارات الحس الهندسى:

توجد تصنيفات عديدة لمهارات الحس الهندسى، يأتى فى مقدمتها تصنيف للمجلس القومى لمعلمى الرياضيات NCTM(2000) الذى يتمثل فى مهارات الحس الهندسى: استنتاج وتحليل خواص الأشكال الهندسية ثنائية البعد، فهم خواص الأشكال الهندسية ثلاثية البعد، إدراك العلاقات الهندسية، فهم المواضع والحركة للأشكال الهندسية، اكتشاف الأنماط الهندسية، اتقان التمثيل والقياس الهندسى، فهم التطبيقات الهندسية فى المواقف الحياتية.

وتتضمن مهارات الحس الهندسى: (يحيى صاوى، ٢٠١٨، ١٨٥- ١٨٦)

١- التمييز بين الأشكال والمجسمات: وهى القدرة على التمييز بين الأشكال والمجسمات الهندسية التى يراها التلميذ والمقارنة بينها.
٢- إدراك تغيرات الشكل الهندسى: وهى القدرة على ادراك أن الأشكال والمجسمات الهندسية يمكن أن تتغير خواصهم أو ماهيتهم، بتغير موضعه أو تغيير زاوية الرؤية التى ننظر بها إلى الأشكال والمجسمات الهندسية.
٣- إدراك العلاقات بين الأشكال: وهى القدرة على ادراك العلاقات بين الأشكال والمجسمات الهندسية وكيف يمكن لشكل أو مجسم هندسى أن يتحول لشكل أو مجسم هندسى آخر.

ويرى رمضان سليمان (٢٠٠٧، ١١٥- ١١٦) أن مهارات الحس الهندسى تتمثل فى:

١- الحس بالمفاهيم: ويتمثل ذلك فى الحس بالمعنى أو تحسين المعنى وتصويره تصويرًا فنيًا بشكل ملموس فى الواقع.
٢- الحس بالعلاقات: وصف العلاقات فى صورة رمزية أو كلامية، و تعميم بعض العلاقات على مجموعة من الأشكال الهندسية، و تقويم بعض العلاقات وتطويرها، و استنتاج علاقات مشتركة بين مجموعة من النظريات الهندسية.

٣- الحس بالسببية: ويتمثل فى: إقامة دليل على صحة مايقوم به التلميذ من أعمال من خلال استخدام أساليب الإقناع والتعليل متضمنًا طرق البرهان بالإستقراء والإستدلال والقياس.
٤- الحس بالفراغ: ويتمثل ذلك فى: القدرة على تحسين الأشكال والأشياء فى حالة تغييرها أو تصوير الأشياء أو الأشكال بصورة تساعد على حضور الصورة ورسوخها فى الذهن.
٥- التفكير الهندسى: ويتمثل ذلك فى: إجراء براهين منطقية، و حل المشكلات الهندسية المعقدة، و اكتشاف طرق جديدة للبرهان، و ربط الهندسة بالظواهر الطبيعية فى الحياة.

وأشار وينتون Winton(2006) إلى أن مهارات الحس الهندسى تتمثل فى: الحس بالمفاهيم الهندسية، الحس بالفراغ، الحس بالمشكلات الهندسية، ربط الهندسة بالمشكلات فى الجبر والقياس.

كذلك أشارت منال أحمد (٢٠١٨، ٢٨) إلى أن مهارات الحس الهندسى : وصف بناء الأشكال الهندسية وعمل نماذج هندسية ، بالمفاهيم ، الحس بالعلاقات ، الحس بحل المشكلات الهندسية ، الحس بالفراغ ، الحس بالسببية ، التفكير الهندسى ، صياغة بعض النماذج العددية والهندسية ، ووصف الأشكال والرسوم وإجراء المقارنة بينهم ، وتحديد ورسم الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد .

وتوصلت الباحثة إلى أن مهارات الحس الهندسى: الحس بالمفهوم، الحس بالشكل، الحس بالعلاقات، التفكير الهندسى.

ونظرًا لأهمية الحس الهندسى فقد تناولته **دراسات،** منها:

دراسة رضا دياب (٢٠١٥) الذى هدف إلى التعرف على أثر إستخدام التعلم المستند إلى الدماغ و نظرية تريز Triz للحل الإبتكارى للمشكلات على تنمية الحس الهندسى والتفكير الإبتكارى لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى، وتكونت عينة الدراسة من (١٠٥) تلميذة من تلميذات الصف الثانى الإعدادى، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات تلميذات المجموعة التجريبية الأولى ودرجات تلميذات المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات الحس الهندسى ككل وفى كل مهارة رئيسة على حدة لصالح تلميذات المجموعة التجريبية الأولى، وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات تلميذات المجموعة التجريبية الثانية ودرجات تلميذات المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات الحس الهندسى ككل وفى كل مهارة رئيسة على حدة لصالح تلميذات المجموعة التجريبية الثانية.

ودراسة رشا عباس (٢٠١٥) الذى هدف إلى فاعلية تدريس برنامج فى التبليط وروابطه الرياضية والفنية باستخدام العصف الذهنى الإلكترونى فى تنمية الحس الهندسى وفهم وتذوق جمال الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية، وتكونت عينة الدراسة من (٣٢) تلميذ وتلميذة بالصف السادس الإبتدائى، وتوصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية البرنامج فى تنمية الحس الهندسى وتذوق جمال الرياضيات لدى تلاميذ مجموعة البحث.

كذلك هدفت دراسة منال احمد(٢٠١٨) إلى التعرف على فاعلية إستخدام دورة التعلم سباعية المراحل (7E'S) فى تدريس الهندسة لتنمية الحس الهندسى والكفاءة الذاتية فى الهندسة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتكونت مجموعة الدراسة من (٧٠) تلميذة بالصف الأول الإعدادى بإدارة بنى سويف، وأسفرت نتائج الدراسة عن فاعلية إستخدام دورة المتعلم سباعية المراحل (7'Es) فى تنمية الحس الهندسى والكفاءة الذاتية فى الهندسة لدى تلميذات المجموعة التجريبية بالمرحلة الإعدادية مقارنة بالطريقة المعتادة.

وهدفت دراسة يحيى صاوى(٢٠١٨) إلى دراسة فاعلية برنامج قائم على أنشطة التوبولوجى وتطبيقاته فى تنمية الحس الهندسى وحب الاستطلاع للتوسع فى دراسته لدى تلاميذ المرحلة الثانوية، وتكونت عينة الدراسة من (٣٠) تلميذًا من تلاميذ الصف الأول الثانوى، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى درجات التلاميذ عند مستوى دلالة(٠.٠١) فى القياس القبلى والبعدى لاختبار الحس الهندسى لصالح التطبيق البعدى.

أيضًا هدفت دراسة فايز محمد(٢٠٢٠) إلى الكشف عن أثر استخدام الرسم الهندسى في تنمية مهارات الحس الهندسي ومهارات التفكير البصري فى الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، وتكونت عينة الدراسة من (٩٢) تلميذًا، وأسفرت نتائج الدراسة عن تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة فى كل من اختبار مهارات الحس الهندسى واختبار مهارات التفكير البصرى فى الرياضيات فى التطبيق البعدى.

وهدفت دراسة مصطفى الشوادفى(٢٠٢٠) إلى التحقق من فاعلية إستخدام برنامج قائم على بعض إستراتجيات حل المشكلات الرياضية لتنمية الحس الهندسى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتكونت عينة الدراسة من (٦٠) تلميذًا، وأظهرت النتائج فاعلية البرنامج القائم على بعض استراتجيات حل المشكلات فى الرياضيات فى تنمية مهارات الحس الهندسى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وأوصى الباحث بالإهتمام

باستراتيجيات حل المشكلات فى الرياضيات والحس الهندسى كأهم المتغيرات الواجب مراعتها فى بناء المناهج الدراسية وتطويرها.

وباستعراض الدراسات والبحوث السابقة، نجد أنه فيما يتعلق بالعينة المستخدمة فهناك دراسات اهتمت بالمرحلة الثانوية مثل: دراسة يحيى صاوى(٢٠١٨)، وهناك دراسات اهتمت بالمرحلة الإعدادية مثل: دراسة كلًا من دراسة رضا دياب(٢٠١٥)؛ دراسة منال أحمد (٢٠١٨)؛ دراسة مصطفى الشوادفى(٢٠٢٠)، أيضًا هناك دراسات اهتمت بالمرحلة الإبتدائية مثل: دراسة كلًا من دراسة رشا عباس (٢٠١٥)؛ دراسة فايز محمد (٢٠٢٠).

وفيما يتعلق بالمنهج البحثى المستخدم فقد استخدمت جميع الدراسات منهج البحث الكمى وكذلك المنهج التجريبى.

تنمية الحس الهندسى:

يرتبط تنمية الحس الهندسى ببعدين هامين هما توظيف العقل من خلال إدراك وفهم عالى للعلاقات والمفاهيم الهندسية والعمليات والنظريات وتوظيف الرياضيات من خلال العمل والممارسة والملاحظة والقيام بالتجارب ومواجهة المواقف والمسكلات واكتساب المهارة فى توظيف الهندسة فى خدمة البيئة لإدراك بعض الظواهر بصورة تسمح بالإبداع والاكتشاف(رمضان سليمان، ٢٠٠٧، ١١٦).

كما أن الحس الهندسى يتطلب بيئة مختلفة عن بيئة التعلم التقليدى، حيث أنه يتطلب تطبيق إستراتيجيات تدريسية حديثة تعتمد على أنشطة عملية سمعية وبصرية ولفظية لإستخدام التلميذ حواسة أثناء التعلم، إستراتيجيات نشطة تقوم على ربط تعلم الهندسة بالواقع الحقيقى ، إستراتيجيات تتيح الفرصة أمام التلميذ لملاحظة والتجريب والتطبيق المباشر وغير المباشر للخبرات الرياضية، وإكتشاف الأخطاء والتنبؤ بالنتائج والحلول والحكم عى مدى صحتها، وكل هذا يؤدى إلى تنمية قدرات الفهم والتفكير (رشا عباس، ٢٠١٥، ١٦١؛ يحيى صاوى ٢٠١٨، ١٨٥).

ولكل من المعلم والتلميذ دور فى تنمية الحس الهندسى؛ فالمعلم يقوم بتصميم أنشطة تعليمة للتلاميذ، مثل القص واللصق والرسم والتلوين وبناء تصميمات هندسية، بالإضافة إلى وضع تصورات مرئية عن الأشكال الهندسية وكيفية التعامل مع المحتوى الهندسى المراد تدريسه لتحفيز المتعلمين على النشاط الأدائى والعقلى وممارسة التفكير الهندسى مع متابعة المعلم المستمرة لهم والتقييم لداء المتعلمين الفردى والجماعى، أما التلميذ فيجب أن يكون له دور كبير من خلال مشاركته الإيجابية والعمل وممارسة الأنشطة المختلفة ومواجهة المواقف والمشكلات وتوظيف

الهندسة فى المواقف الحياتية(رشا عباس، ٢٠١٥، ١٦١؛ يحيى صاوى ٢٠١٨، ١٨٥).

فيعد تنمية الحس الهندسى أحد الأهداف الرئيسية فى مناهج الرياضيات، ويجب العمل على اكتساب التلاميذ مهارات الحس الهندسى.

١- في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس عادات العقل ككل وأبعاده لصالح التطبيق البعدي.
٢- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس عادات العقل ككل وأبعاده لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.
٣- يحقق استخدام استراتيجية المحطات العلمية الرقمية درجة كبيرة من الفاعلية في تنمية عادات العقل لتلاميذ المجموعة التجريبية عند مستوى (≤ ٠.٦) كما تقاس بنسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان"".

اختيار عينة البحث:

مجتمع البحث: تم اختيار عينة البحث من (٦٧) تلميذة من تلميذات الصف الأول الإعدادى بمدرسة تفتيش كفر سعد الإعدادية بنات وتم تقسيمهم إلى (٣٥) تلميذة بالمجموعة التجريبية، و(٣٢) تلميذة بالمجموعة الضابطة، بإدارة كفر سعد للعام الدراسى ٢٠٢٠-٢٠٢١م.

إعداد أدوات ومواد البحث:

١- استبانة بمهارات الحس الهندسى التى يجب تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية:

الهدف من القائمة: تحديد مهارات الحس الهندسى التى يجب تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتم عرضها على المحكمين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات لإبداء الرأى فيها، وبناءً على آرائهم ومقترحاتهم تم الوصول للقائمة النهائية.

مصادر إعداد قائمة مهارات الحس الهندسى التى يجب تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية:

- أهداف تعليم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية.
- معايير NCTM.
- الدراسات والبحوث السابقة التى أجريت فى مجال مهارات الحس الهندسى.
- الدوريات المتخصصة فى مجال مهارات الحس الهندسى.
- الخبراء والمتخصصين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات.

محاور قائمة مهارات الحس الهندسى التى يجب تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية:

تم إعداد الصورة المبدئية لقائمة مهارات الحس الهندسى فى صورة استبانة وعرضها على مجموعة من الخبراء والمحكمين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات لإبداء آرائهم حولها وتمثلت المهارات الرئيسية فيما يلى: الحس بالمفهوم، الحس بالشكل، الحس بالعلاقات، التفكير الهندسى.

عرض الاستبانة على المحكمين:

تم عرض الاستبانة على مجموعة من المحكمين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات لإبداء آرائهم حول تلك المهارات.

وقامت الباحثة بإجراء التعديلات التى أقرها السادة المحكمون، وبذلك قد تم التوصل إلى الصورة النهائية لقائمة مهارات الحس الهندسى بالنسبة لتلاميذ المرحلة الإعدادية، كما هو موضح بملحق (١).

وبذلك تمت الإجابة على السؤال الأول الذى ينص على: "ما مهارات الحس الهندسى التى يجب تنميتها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى؟".

٢- دليل المعلم لتدريس وحدتى" الهندسة والقياس" للصف الأول الإعدادى وفقًا لاستراتيجية المحطات العلمية الرقمية:

لإعداد دليل المعلم لوحدتى (الهندسة والقياس) من مقرر الرياضيات بالصف الأول الإعدادى " الفصل الدراسى الثانى " باستخدام استراتيجية المحطات العلمية الرقمية:

قد اشتمل دليل المعلم على العناصر التالية: المقدمة، إرشادات عامة لاستخدام الدليل، الخطة الزمنية لتدريس الوحدتين، المدلولات اللفظية للمصطلحات المستخدمة بالدليل، التقنيات التعليمية والأنشطة(عرض البوربوينت، برنامج Geometric scratchpad، أدوات هندسية الكترونية (مسطرة - قلم رصاص) من shapes، جهاز كمبيوتر، Geogebra، صورالكترونية، witty comics، موقع الانترنت، ملصقات الكترونية بعادات العقل، نماذج هندسية، فيديو، برنامج Paint، صورة الكترونية للعالم فيثاغورث)، استراتيجيات التدريس المستخدمة (المحطات العلمية الرقمية)، التهيئة، خطة السير فى الدرس، التقويم.

صلاحية دليل المعلم:

قامت الباحثة بعرض دليل المعلم على مجموعة من المحكمين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات للتعرف على آرائهم واقتراحاتهم حول مناسبة الدليل ومكوناته لوحدتى "الهندسة والقياس"، وفى ضوء آراء ومقترحات السادة المحكمين تم تعديل دليل المعلم ليصبح فى الصورة النهائية، كما بملحق (٢).

٣- كراسة نشاط التلميذ لوحدتى"الهندسة والقياس" وفقًا لاستراتيجية المحطات العلمية الرقمية لتلاميذ الصف الأول الإعدادى، كما بملحق (٣).

وبذلك تكون الباحثة قد أجابت على السؤال الثالث: ما التصور المقترح لوحدتى "الهندسة والقياس" باستخدام استراتيجية المحطات العلمية الرقمية لتنمية مهارات الحس الهندسى لدى التلاميذ بالصف الأول الإعدادى؟.

٤- إعداد اختبار مهارات الحس الهندسى:

تم بناء **اختبار مهارات الحس الهندسى** فى وحدتى " الهندسة والقياس" للتلاميذ بالصف الأول الإعدادى، وفقًا للخطوات التالية :

١-تحديد الهدف من الاختبار :

يهدف هذا الاختبار إلى التعرف على مستوى التلاميذ بالصف الأول الإعدادى فى الموضوعات المتضمنة بوحدتى" الهندسة والقياس " بمقرر رياضيات الصف الأول الإعدادى بالفصل الدراسى الثانى.

٢- **إعداد جدول المواصفات:** كان الوزن النسبى للحس بالمفهوم (٨.٧%)، و الحس بالشكل (٢١.٧٤%)، و الحس بالعلاقات(٣٠.٤٣%)، و التفكير الهندسى (٣٩.١٣%).

٣- صياغة مفردات الاختبار :

قامت الباحثة بصياغة مفردات الاختبار، وتم صياغة (١٥) سؤالًا، وتحتوى على (٢٣) مفردة، كما موضح بملحق (٤).

٤- وضوح تعليمات الاختبار.

٥- إعداد مفتاح التصحيح وتقدير درجات الاختبار :

تم إعداد مفتاح التصحيح موضحًا به رقم السؤال والإجابة الصحيحة له ودرجة السؤال، كما موضح بملحق(٥).

التجربة الاستطلاعية للاختبار:

أجريت التجربة الاستطلاعية على عينة من تلاميذ الصف الثانى الإعدادى، بلغ عددهم (٣٠) تلميذة، وذلك فى الفصل الدراسى الثانى لعام (٢٠٢٠ - ٢٠٢١)، وقامت الباحثة بالتأكد من صدق الاختبار بطريقتين: أ- صدق المحكمين: عرضت الباحثة الاختبار على السادة المحكمين المتخصصين فى المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وموجهى الرياضيات وذلك للتأكد من صلاحيته وصدقه كأداة للقياس، وللتعرف على آرائهم وملاحظاتهم، وقد استجابت الباحثة لآراء المحكمين وقامت بإجراء مايلزم من حذف وتعديل فى ضوء المقترحات المقدمة، وبذلك خرج اختبار مهارات الحس الهندسى فى صورته النهائية، كما موضح بملحق(٤).

١- تحديد زمن الاختبار : تم تحديد زمن الاختبار، وكان زمن الاختبار هو (٦٠) دقيقة تقريبًا.

٢- حساب الاتساق الداخلى: يوضح ملحق (٦) نتائج الاتساق الداخلى، و اتضح أن معاملات الارتباط بين درجة كل سؤال من أسئلة الاختبار والدرجة الكلية للاختبار دالة إحصائيًا، وبذلك تعتبر أسئلة الاختبار صادقة لما وضعت لقياسه .

٣- حساب معامل ثبات الاختبار والصدق الذاتى للاختبار:

وقد تحققت الباحثة من ثبات الاختبار من خلال طريقة معامل ألفا كرونباخ، وكان معامل ألفا كرونباخ يساوى (٠.٩٤٦)، وكانت قيمة الصدق الذاتى تساوى (٠.٩٧)، مما يشير إلى ارتفاع معامل ثبات الاختبار، و الصلة الوثيقة بين الصدق الذاتى والثبات.

٤- حساب معامل السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار:

يوضح ملحق (٧) معامل السهولة والصعوبة والتمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار.

الصورة النهائية للاختبار: تكون الاختبار فى صورته النهائية من (٢٣) مفردة، ودرجته النهائية (٦٥) درجة، وزمنه (٦٠) دقيقة.

٥- مقياس عادات العقل:

وقد مر بناء مقياس عادات العقل بالخطوات التالية :

١- تحديد هدف المقياس :

يهدف المقياس إلى التعرف على توظيف التلاميذ بالصف الأول الإعدادى لعادات العقل.

صياغة عبارات المقياس:

تم صياغة عبارات المقياس وبلغ عددها (٣٣) عبارة موزعة على الأبعاد السبعة الآتية (المثابرة – التحكم فى الاندفاع- الكفاح من أجل الدقة - القدرة على التساؤل وطرح المشكلات- تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة- الإبداع والتصور- التفكير التبادلى)، وتم تصميم المقياس على طريقة ليكرت، وتقديم عدة عبارات لعادات العقل وأمام كل عبارة عدد من الإستجابات وهى (موافق – محايد – غير موافق)، كما موضح بملحق(٨).

٢- التجربة الاستطلاعية لمقياس عادات العقل:

استهدفت التجربة الاستطلاعية حساب معامل الصدق والثبات ومعاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات المقياس، و الاتساق الداخلى للمقياس وتحديد زمن

الإجابة على المقياس ومدى وضوح تعليماته، وذلك على عينة مكونة من (٣٠) تلميذة بالصف الثانى الإعدادى.

أ- حساب معامل ثبات المقياس والصدق الذاتى للمقياس: وقد تحققت الباحثة من ثبات المقياس من خلال طريقة معامل ألفا كرونباخ، وكان معامل ألفا كرونباخ للمقياس يساوى (٠.٩٦١)، وكانت قيمة الصدق الذاتى تساوى (٠.٩٨)، وكذلك استخدام طريقة اعادة التطبيق حيث بعد مرور أسبوعين على التطبيق الأول تم تطبيق نفس المقياس تحت نفس الظروف على تلاميذ الصف الثانى الإعدادى، وكذلك الاشتراك مع أحد مدرسى الرياضيات، حيث تم تطبيق المقياس على عينة مكونة من (٣٠) تلميذة من تلميذات الصف الثانى الإعدادى بمدرسة تفتيش كفر سعد الإعدادية بنات، وتم حساب نسبة الاتفاق من خلال معادلة كوبر، وتبين ارتفاع مستوى الثبات للمقياس حيث أن متوسط ثبات المقياس كان (٠.٩٢%)، مما يشير إلى صلاحية المقياس للتطبيق و ارتفاع معامل ثبات المقياس، و الصلة الوثيقة بين الصدق الذاتى والثبات.

ب – صدق المقياس: وقد تم حساب صدق المقياس عن طريق صدق المحكمين ليمثل صدق المحتوى، وقد تم عرض المقياس على مجموعة من المحكمين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وذلك للتعرف على آرائهم ومقترحاتهم فى مقياس عادات العقل، وقد تم إجراء التعديلات بناء على آرائهم ومقترحاتهم، كما بملحق(٨).

ج – زمن المقياس: تم تحديد زمن المقياس ككل ب (١٥) دقيقة.

د – تحديد معامل السهولة والصعوبة لكل عبارة: تراوحت معاملات السهولة بين (٠.٥١ – ٠.٧٧)، وهذا يدل على مناسبة عبارات المقياس.

هـ – تحديد معامل التمييز لكل عبارة:

يوضح ملحق (٩) معامل السهولة والصعوبة والتمييز لكل عبارة من عبارات المقياس.

و- حساب الاتساق الداخلى : ويوضح ملحق (١٠) نتائج الاتساق الداخلى، و كانت معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات المقياس والدرجة الكلية للمقياس دالة إحصائيًا، وتراوحت بين (٠.٤٧١- ٠.٨٠٣)، وبذلك تعتبر عبارات المقياس صادقة لما وضعت لقياسه.

٣- المقياس فى صورته النهائية: تم إجراء التعديلات اللازمة على الصورة المبدئية للمقياس، حيث تكون المقياس فى صورته النهائية من (٣٣) عبارة، كما بلغت الدرجة العظمى للمقياس (٩٣) درجة.

إجراءات تطبيق اختبار مهارات الحس الهندسى (تطبيق قبلى على التلاميذ بالصف الأول الإعدادى) :

تم تطبيق اختبار مهارات الحس الهندسى قبليًا باتباع الخطوات التالية:
تم تطبيق الاختبار على مجموعة من التلاميذ بالصف الأول الإعدادى، وبلغ عددهم (٦٧) تلميذة بمدرسة الإعدادية بنات بكفر سعد.
نتائج تطبيق الاختبار: بعد تطبيق الاختبار على مجموعة البحث تم تصحيح الاختبار، وحساب متوسط درجات التلاميذ والنسبة المئوية للمتوسط والانحراف المعيارى، وجدول (١) يوضح مستوى التلاميذ فى اختبار مهارات الحس الهندسى.

جدول (١) مستوى التلاميذ بالصف الأول الإعدادى فى اختبار مهارات الحس الهندسى

المهارة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابى	النسبة المئوية للمتوسط	الانحراف المعيارى	المستوى
الحس بالمفهوم	٦٧	٠.١	%٥	٠.٣	ضعيف
الحس بالشكل	٦٧	٠.٣	%٣.٧٥	٠.٩	ضعيف
الحس بالعلاقات	٦٧	١.٢	%٦	١.٨	ضعيف
التفكير الهندسى	٦٧	١.٦	%٤.٥٧	٢.٢	ضعيف
المهارات ككل	٦٧	٣.٢٧	%٥	٥.٠٦	ضعيف

يشير جدول (١) إلى ضعف فى مستوى مهارات الحس الهندسى لدى التلاميذ بالصف الأول الإعدادى.
وبذلك قد تمت الإجابة على السؤال الثانى:" مامستوى التلاميذ بالصف الأول الإعدادى فى مهارات الحس الهندسى؟".

عرض نتائج البحث، واختبار صحة الفروض البحثية:

للإجابة عن السؤال الرابع، ونصه: "ما فاعلية استراتيجية المحطات العلمية الرقمية فى تنمية مهارات الحس الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى؟"، تم صياغة الفروض الأول والثانى والثالث للبحث، ونصهم كالتالى:

١- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحس الهندسى وأبعاده لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.
٢- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات الحس الهندسى وأبعاده لصالح التطبيق البعدي.
٣- يحقق استخدام استراتيجية المحطات العلمية الرقمية درجة كبيرة من الفاعلية في تنمية مهارات الحس الهندسى لتلاميذ المجموعة التجريبية عند مستوى (≤ ٠.٦) كما تقاس بنسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان"".

ولاختبار صحة الفرض الأول، قامت الباحثة أولًا بالتأكد من مدى تكافؤ المجموعتين فى التطبيق القبلى لاختبار مهارات الحس الهندسى (المهارات الأربعة الفرعية – الاختبار ككل)، وتم استخدام (ت)، كما موضح بجدول (٢) .

جدول (٢)

دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلى لاختبار مهارات الحس الهندسى

المهارة	المجموعة	عدد التلاميذ (ن)	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	درجات الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	الدلالة
الحس بالمفهوم	الضابطة	٣٢	٠.٠٩	٠.٢٩٦	٦٥	٠.٢٧١	-	غير دالة
	التجريبية	٣٥	٠.١١	٠.٣٢٣				
الحس بالشكل	الضابطة	٣٢	٠.٢٨	٠.٨٨٨	٦٥	٠.٢٧١	-	غير دالة
	التجريبية	٣٥	٠.٣٤	٠.٩٦٨				
الحس بالعلاقات	الضابطة	٣٢	١.١٩	١.٨٢١	٦٥	٠.١٥٦	-	غير دالة
	التجريبية	٣٥	١.٢٦	١.٨٢١				
التفكير الهندسى	الضابطة	٣٢	١.٥٩	٢.٢٤١	٦٥	٠.١١٧	-	غير دالة
	التجريبية	٣٥	١.٦٦	٢.٢٠٩				
الاختبار ككل	الضابطة	٣٢	٣.١٦	٥.٠٧	٦٥	٠.١٧٣	-	غير دالة
	التجريبية	٣٥	٣.٣٧	٥.١١				

يتضح من جدول (٣): وجود فروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة عند مستوى دلالة (٠.٠٠١) فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات الحس الهندسى للمهارات الفرعية الأربعة، واختبار مهارات الحس الهندسى ككل، وذلك لصالح المجموعة التجريبية .

حيث أن قيم (ت) للتطبيق البعدى للمجموعتين التجريبية والضابطة للمهارات : (٣٥.١٢)، (٣١.٦٥)، (٢٧.٠٦)، (٢٥.٨٢)، واختبار مهارات الحس الهندسى ككل تساوى (٣٠.٩٣) على الترتيب، عند مستوى دلالة (٠.٠٠١)، والدلالة المحسوبة للمهارات الفرعية الأربعة، ولاختبار مهارات الحس الهندسى ككل (٠.٠٠١) .

ويتبين مما سبق أن: متوسطات درجات التطبيق البعدى لتلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة عند مستوى دلالة (٠.٠٠١) لمهارات الحس الهندسى الفرعية، وكذلك الدرجة الكلية لاختبار مهارات الحس الهندسى لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، وعليه يتم قبول الفرض الأول.

ليصبح على النحو التالى: توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٠١) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحس الهندسى وأبعاده لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

ولاختبار صحة الفرض الثانى، الذى ينص على: "توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات الحس الهندسى وأبعاده لصالح التطبيق البعدي".

استخدمت الباحثة اختبار (ت) لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات الحس الهندسى ككل وفى كل مهارة على حده لصالح التطبيق البعدى، كما موضح بجدول (٤).

جدول (٤)

دلالة الفروق بين متوسطات درجات التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات الحس الهندسى ككل وفى كل مهارة على حده، وحجم التأثير فى تنمية مهارات الحس الهندسى للمجموعة التجريبية، كذلك نسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان" لمهارات الحس الهندسى مقارنة بالتطبيق القبلى للاختبار نفسه

أبعاد الاختبار	عدد الطلاب (ن)	التطبيق القبلى		التطبيق البعدى		درجات الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	قيمة (η^2)	قيمة (d)	النهاية العظمى للدرجات	نسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان"
		المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى							
الحس بالمفهوم	٣٥	٠.١١	٠.٣٢	١.٩٤	٠.٢٤	٣٤	٢٣.٨٩	٠.٠٠١	٠.٩٤٤	٨.١٩٥	٢	٠.٩٦٨
الحس بالشكل	٣٥	٠.٣٤	٠.٩٧	٧.٤٣	٠.٥	٣٤	٤٧.٢٧	٠.٠٠١	٠.٩٨٥	١٦.٢١٣	٨	٠.٩٢٦
الحس بالعلاقات		١.٢٦	١.٨٢	١٨.٢٩	١.٥١	٣٤	٥٢.٩٧	٠.٠٠١	٠.٩٨٨	١٨.٢٤٦	٢٠	٠.٩٠٩
التفكير الهندسى		١.٦٦	٢.٢١	٣٠.٧١	٣.٩٤	٣٤	٤٥.٥٧	٠.٠٠١	٠.٩٨٤	١٥.٦٣١	٣٥	٠.٨٧
الاختبار ككل		٣.٣٧	٥.١١	٥٨.٣٧	٥.٨٣	٣٤	٥٣.١٩٨	٠.٠٠١	٠.٩٨٨١	١٨.٢٤٦	٦٥	٠.٨٩

ويتضح من نتائج جدول (٤) أن قيمة (ت) المحسوبة للتطبيقين: القبلى والبعدى لاختبار مهارات الحس الهندسى ككل بلغت (٥٣.١٩٨)، ومستوى دلالة (٠.٠٠١)، كما تراوحت قيمة (ت) المحسوبة لكل مهارة على حده ما بين (٢٣.٨٩-٥٢.٩٧) عند مستوى دلالة (٠.٠٠١)،حيث أن تأثير استراتيجية المحطات العلمية الرقمية كان كبيرًا على مهارات الحس بالعلاقات، يليه مهارات الحس بالشكل، فمهارات التفكير الهندسى وأخيرًا مهارات الحس بالمفهوم، مما يدل على أنه توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٠١) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات الحس الهندسى ككل ومهاراته الفرعية لصالح التطبيق البعدي، وعليه يتم قبول الفرض الثانى.

ليصبح على النحو التالى: توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٠١) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات الحس الهندسى ومهاراته الفرعية لصالح التطبيق البعدي.

ويتضح من نتائج جدول(٤) أن قيمة (η^2) لنتائج التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات الحس الهندسى ككل بلغت (٠.٩٨٨١)، بينما تراوحت قيم مربع (إيتا) للمستويات الفرعية للاختبار مابين (٠.٩٤٤- ٠.٩٨٨)، مما يدل على فاعلية استراتيجية المحطات العلمية الرقمية فى تنمية مهارات الحس الهندسى ككل وفى المهارات الفرعية المكونة لها كلاً على حده.

كذلك يتضح من جدول (٤)، نسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان" بالنسبة لاختبار مهارات الحس الهندسى ككل بلغت (٠.٨٩)، وتراوحت بين(٠.٨٧- ٠.٩٦٨) للمهارات الفرعية، وجميعها نسب مقبولة؛ لأنها أكبر من نسبة الفاعلية المحكية التى حددها "ماك جوجيان"، وهى (٠.٦)، وبهذا يتضح فاعلية استراتيجية المحطات العلمية الرقمية في تنمية مهارات الحس الهندسى لتلاميذ المجموعة التجريبية عند مستوى (٠.٨٩)، كما تقاس بنسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان""، وبهذا يتم قبول الفرض الثالث.

ليصبح على النحو التالى : يحقق استخدام استراتيجية المحطات العلمية الرقمية درجة كبيرة من الفاعلية في تنمية مهارات الحس الهندسى لتلاميذ المجموعة التجريبية عند مستوى (٠.٨٩) كما تقاس بنسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان"".

ويمكن تفسير النتائج السابقة بتحقيق درجة كبيرة من الفاعلية نتيجة لما يلي:

- تقديم أنشطة قائمة على استراتيجية المحطات العلمية الرقمية وتفعيل حواس التلميذ.
- اتاحة الفرصة للتعلم التعاونى والمناقشة، وشرح المحتوى بطريقة منظمة مسلسلة، مما أدى لزيادة ثقتهم بأنفسهم، وازالة الصعوبات التى تواجههم.
- تقديم قصص من واقع الحياة وأمثلة وصور وفيديوهات لتنمى مهارات الحس الهندسى، مما أدى لزيادة تشويقهم وجذب انتباههم وزيادة دافعيتهم للتعلم.
- تقديم التغذية الراجعة الفورية والمتكررة والتعزيز الإيجابى أثناء ممارسة الأنشطة و حل التلاميذ مسائل على مهارات الحس الهندسى.
- مرونة البيئة التعليمية والاستمتاع بالوسائل والتقنيات التعليمية والأنشطة التعليمية المقدمة كالأنشطة الفردية والأنشطة الجماعية لتنمية مهارات الحس الهندسى، وتناسب المهام والأنشطة التى استخدمت فى الدروس مع مستوى التلاميذ.
- التلميذ هو محور العملية التعليمية الذى يعبر عن رأيه ويشارك فى المناقشات.

تعقيب على نتائج البحث:

اتفقت نتائج هذا البحث مع نتائج الدراسات التى أثبتت فاعلية البرامج المقترحة أو الاستراتيجيات التدريسية فى تنمية مهارات الحس الهندسى لدى التلاميذ بالمرحلة الاعدادية، مثل دراسات كل من: رضا دياب(٢٠١٥)؛ منال أحمد (٢٠١٨)؛ مصطفى الشوادفى(٢٠٢٠).

ونجد أن البحث الحالى اختلف مع بعض الدراسات، فيما يلي:

بالنسبة للعينة:

هناك دراسات هدفت لتنمية مهارات الحس الهندسى لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية كدراسة جليلة أبو القاسم(٢٠٠٩)؛ رشا عباس(٢٠١٥)؛ فايز محمد(٢٠٢٠).

وهناك دراسات هدفت لتنمية مهارات الحس الهندسى لدى تلاميذ المرحلة الثانوية كدراسة يحيى صاوى(٢٠١٨).

للإجابة عن السؤال الخامس، ونصه: " ما فاعلية استراتيجية المحطات العلمية الرقمية فى تنمية عادات العقل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى؟"، تم صياغة الفروض الرابع والخامس والسادس للبحث، ونصهم كالتالى:

١- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس عادات العقل ككل وأبعاده لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

٢- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس عادات العقل ككل وأبعاده لصالح التطبيق البعدي.

٣- يحقق استخدام استراتجية المحطات العلمية الرقمية درجة كبيرة من الفاعلية في تنمية عادات العقل لتلاميذ المجموعة التجريبية عند (≤ ٠.٦) كما تقاس بنسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان"".

ولاختبار صحة الفرض الرابع، قامت الباحثة أولًا بالتأكد من مدى تكافؤ المجموعتين فى التطبيق القبلى لمقياس عادات العقل، وتم استخدام اختبار (ت)، كما هو موضح بجدول (٥).

جدول (٥)

دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلى لمقياس عادات العقل

أبعاد المقياس	المجموعة الضابطة ن=٣٢		المجموعة التجريبية ن=٣٥		درجات الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	الدلالة
	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى				
المثابرة	٥.٠٦	٠.٣٥	٥.١٤	٠.٨٥	٦٥	٠.٤٩٩	-	غير دال
التحكم فى الاندفاع	٥.٥	٠.٥١	٥.٥٤	٠.٦٦	٦٥	٠.٢٩٧	-	غير دال
الدقة	٧.٥	٠.٥١	٧.٦	٠.٩١	٦٥	٠.٥٤٦	-	غير دال
مشكلات	٦.٥	٠.٥١	٦.٥٧	٠.٧٨	٦٥	٠.٤٤٠	-	غير دال
أوضاع	٣.٠٣	٠.١٨	٣.٠٩	٠.٥١	٦٥	٠.٥٧٦		غير دال
تصور	٨.٥	٠.٨٨	٨.٧٤	١.٠٩	٦٥	٠.٩٩٥		غير دال
التفكير التبادلى	٤.٠٣	٠.١٨	٤.١١	٠.٦٨	٦٥	٠.٦٧٤		غير دال
المقياس ككل	٤٠.١٣	١.٨٩٧	٤٠.٨	٤.٧٢	٦٥	٠.٧٥٥	-	غير دال

يتضح من جدول (٥): عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلى لمقياس عادات العقل ككل وكل بعد على حده، الأمر الذى يشير لتكافؤ المجموعتين فى التطبيق القبلى لعادات العقل، ومن ثم استخدمت الباحثة اختبار (ت) للكشف عن دلالة الفروق بين المجموعتين فى التطبيق البعدى لمقياس عادات العقل كما هو موضح بجدول (٦).

جدول (٦) الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لمقياس عادات العقل ككل وكل بعد على حده

أبعاد المقياس	المجموعة الضابطة ن=٣٢		المجموعة التجريبية ن = ٣٥		درجات الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	الدلالة
	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى				
المثابرة	٥.٢٢	٠.٩٤	١٤	٢.٠٣	٦٥	٢٢.٣٧	٠.٠٠١	دال
التحكم فى الاندفاع	٥.٥٩	٠.٨٤	٩.٢	٠.٩٩	٦٥	١٥.٩٨	٠.٠٠١	دال
الكفاح من أجل الدقة	٧.٧٢	١.٢٥	١٥.٤	١.٧٧	٦٥	٢٠.٣٥	٠.٠٠١	دال
القدرة على التساؤل وطرح المشكلات	٦.٦٦	١.٠٤	١٢.٦	١.٣٨	٦٥	١٩.٨٣	٠.٠٠١	دال
تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة	٣.٥٣	١.٢٧	٨.٤	١.٢٢	٦٥	١٦.٠٢	٠.٠٠١	دال
الإبداع – التصور	٨.٢٥	١.١٩	١٥.٦	٢.٩٨	٦٥	١٣.٠٢	٠.٠٠١	دال
التفكير التبادلى	٤.١٦	٠.٧٢	١١.٢	١.٦٢	٦٥	٢٢.٥٧	٠.٠٠١	دال
المقياس ككل	٤١.٠٩	٥.٤٧	٨٦.٤	١٠.٦١	٦٥	٢١.٦٥	٠.٠٠١	دال

يتضح من جدول (٦): وجود فروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة عند مستوى دلالة (٠.٠٠١) فى التطبيق البعدى لمقياس عادات العقل للعادات الفرعية السبع، و مقياس عادات العقل ككل، وذلك لصالح المجموعة التجريبية .

حيث أن قيم (ت) للتطبيق البعدى للمجموعتين التجريبية والضابطة للعادات: (٢٢.٣٧)، (١٥.٩٨)، (٢٠.٣٥)، (١٩.٨٣)، (١٦.٠٢)، (١٣.٠٢)، (٢٢.٥٧)، و مقياس عادات العقل ككل تساوى (٢١.٦٥) على الترتيب، عند مستوى دلالة

(٠.٠٠١)، والدلالة المحسوبة للعادات الفرعية السبع، و لمقياس عادات العقل ككل (٠.٠٠١) .

ويتبين مما سبق أن: متوسطات درجات التطبيق البعدى لتلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة عند مستوى دلالة (٠.٠٠١) للعادات الفرعية، وكذلك الدرجة الكلية لمقياس عادات العقل لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، وعليه يتم قبول الفرض الرابع.

ليصبح على النحو التالى: توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٠١) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس عادات العقل وأبعاده لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

ولاختبار صحة الفرض الخامس، الذى ينص على: "توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس عادات العقل وأبعاده لصالح التطبيق البعدي".

استخدمت الباحثة اختبار (ت) لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس عادات العقل ككل وفى كل عادة على حده لصالح التطبيق البعدى، كما موضح بجدول (٧).

جدول (٧)

دلالة الفروق بين متوسطات درجات التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس عادات العقل ككل وفى كل بعد على حده، وحجم التأثير فى تنمية عادات العقل للمجموعة التجريبية، كذلك نسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان" لعادات العقل مقارنة بالتطبيق القبلى للمقياس نفسه

أبعاد المقياس	التطبيق القبلى		التطبيق البعدى		درجات الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	قيمة (η^2)	قيمة (d)	النهاية العظمى للدرجات	نسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان"	الدلالة
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري								
المثابرة	٥.١٤	٠.٨٥	١٤	٢.٠٣	٣٤	٢٤.٦	٠.٠٠١	٠.٩٤٧	٨.٤٤	١٥	٠.٨٩٩	دال
التحكم فى الاندفاع	٥.٥٤	٠.٦٦	٩.٢	٠.٩٩	٣٤	١٧.٢	٠.٠٠١	٠.٨٩٧	٥.٩	١٠	٠.٨٢١	دال
الكفاح من أجل الدقة	٧.٦	٠.٩١	١٥.٤	١.٧٧	٣٤	٢٤.٨	٠.٠٠١	٠.٩٤٨	٨.٥٣٨	١٦	٠.٩٢٩	دال
القدرة على التساؤل وطرح المشكلات	٦.٥٧	٠.٧٨	١٢.٦	١.٣٨	٣٤	٢٤.٣	٠.٠٠١	٠.٩٤٦	٨.٣٦٩	١٣	٠.٩٣٨	دال
تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة	٣.٠٩	٠.٥١	٨.٤	١.٢٢	٣٤	٢٤.٦	٠.٠٠١	٠.٩٤٧	٨.٤٤	٩	٠.٨٩٨	دال
الإبداع – التصور	٨.٧٤	١.٠٩	١٥.٦	٢.٩٨	٣٤	١٤.٥	٠.٠٠١	٠.٨٦١	٤.٩٧	١٨	٠.٧٤١	دال
التفكير التبادلى	٤.١١	٠.٦٨	١١.٢	١.٦٢	٣٤	٢٤.٦	٠.٠٠١	٠.٩٤٧	٨.٤٤	١٢	٠.٨٩٩	دال
المقياس ككل	٤٠.٨	٤.٧٢	٨٦.٤	١٠.٦١	٣٤	٢٤.٢	٠.٠٠١	٠.٩٤٥	٨.٣	٩٣	٠.٨٧٤	دال

ويتضح من نتائج جدول (٧) أن قيمة (ت) المحسوبة للتطبيقين: القبلى والبعدى لمقياس عادات العقل ككل بلغت (٢٤.٢)، ومستوى دلالة (٠.٠٠١)، كما تراوحت

قيمة (ت) المحسوبة لكل عادة على حده ما بين (١٤.٥-٢٤.٨) عند مستوى دلالة (٠.٠٠١)،حيث أن تأثير استراتيجية المحطات العلمية الرقمية كان كبيرًا على عادة الكفاح من أجل الدقة، يليه عادات المثابرة و تطبيق المعارف السابقة على أوضاع جديدة و التفكير التبادلى، ثم عادة القدرة على التساؤل وطرح المشكلات، فعادة التحكم فى الاندفاع، وأخيرًا عادة الإبداع والتصور، مما يدل على أنه توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٠١) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس عادات العقل ككل وعاداته الفرعية لصالح التطبيق البعدي، وعليه يتم قبول الفرض الخامس.

ليصبح على النحو التالى: توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٠١) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس عادات العقل وعاداته الفرعية لصالح التطبيق البعدي.

ويتضح من نتائج جدول(٧) أن نسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان" بالنسبة لمقياس عادات العقل ككل بلغت (٠.٨٧٤)، وتراوحت بين(٠.٧٤١- ٠.٩٣٨) للعادات الفرعية، وجميعها نسب مقبولة؛ لأنها أكبر من نسبة الفاعلية المحكية التى حددها "ماك جوجيان"، وهى (٠.٦)، وبهذا يتضح فاعلية استراتيجية المحطات العلمية الرقمية في تنمية عادات العقل لتلاميذ المجموعة التجريبية عند مستوى (٠.٨٧) كما تقاس بنسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان""، وبهذا يتم قبول الفرض السادس.

ليصبح على النحو التالى : يحقق استخدام استراتيجية المحطات العلمية الرقمية درجة كبيرة من الفاعلية في تنمية عادات العقل لتلاميذ المجموعة التجريبية عند مستوى (٠.٨٧) كما تقاس بنسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان"".

ويمكن تفسير النتائج السابقة بتحقيق درجة كبيرة من الفاعلية نتيجة لما يلي:

تقديم أنشطة قائمة على استراتيجية المحطات العلمية الرقمية وتفعيل حواس التلميذ.

تقديم قصص من واقع الحياة وأمثلة وصور وفيديوهات وملصقات لتنمى عادات العقل، مما أدى لزيادة تشويقهم وجذب انتباههم وزيادة دافعيتهم للتعلم.

مرونة البيئة التعليمية والاستمتاع بالتقنيات والأنشطة التعليمية المقدمة كالأنشطة الفردية والأنشطة الجماعية لتنمية عادات العقل، وتناسب المهام والأنشطة التى استخدمت فى الدروس مع مستوى التلاميذ.

تعقيب على نتائج البحث:

اتفقت نتائج هذا البحث مع نتائج الدراسات التى أثبتت فاعلية البرامج المقترحة أو الاستراتيجيات التدريسية فى تنمية عادات العقل لدى التلاميذ بالمرحلة الاعدادية، مثل دراسات كل من: منال سطوحي(٢٠١٢)؛ سامية السيد(٢٠١٤)؛ سمر مرجان

(٢٠١٥)؛ على عبد الله (٢٠١٥)؛ عماد سيفين(٢٠١٦)؛ إيمان مهدى(٢٠١٧)؛ أحمد خطاب (٢٠١٨)؛ رائيفة مكاوى(٢٠١٩).

ونجد أن البحث الحالى اختلف مع بعض الدراسات، فيما يلي:

بالنسبة للعينة:

قد تناولت بعض الدراسات السابقة عادات العقل مع عينات مختلفة، مثل دراسة كلًا من وائل على (٢٠٠٩)؛ سامية هلال (٢٠١٣)؛ إيمان أحمد (٢٠١٣)؛ أسامة الحنان (٢٠١٥)؛ نبيل جاد (٢٠١٧)؛ ميرفت على (٢٠١٧)؛ فايز محمد (٢٠٢١).

وهناك دراسات تناولت عادات العقل كمتغير مستقل كدراسة محمد المفتى، فاطمة عبد الرحمن، عزة عبد السميع(٢٠١٥)؛ إبراهيم حسين(٢٠١٦)؛ أمل مصطفى(٢٠٢٠).

توصيات البحث:

١. اهتمام المعلمين بتنمية مهارات الحس الهندسى وعادات العقل لدى التلاميذ فى المراحل الدراسية المختلفة.
٢. الاهتمام بتطبيق الاستراتيجيات الحديثة ومنها المحطات العلمية الرقمية فى تدريس الرياضيات.
٣. يجب تضمين أسئلة الاختبارات الشهرية والفصلية مسائل تنمى مهارات الحس الهندسى حيث تفتقد مسائل هذه الاختبارات بعض مهارات الحس الهندسى، و تركز فى أغلبها على أسئلة تقيس المستويات الدنيا للتفكير.
٤. زيادة عدد التدريبات على مهارات الحس الهندسى ووجود ملصقات تنمى عادات العقل بالكتاب المدرسى.
٥. تعديل مناهج الرياضيات وتطويرها، وإعادة تنظيم محتواها، بحيث تسهم فى تنمية مهارات الحس الهندسى وعادات العقل لدى التلاميذ.

بحوث مقترحة:

١. فاعلية استراتيجية المحطات العلمية الرقمية لتنمية مهارات التواصل الرياضى لدى التلاميذ بالمرحلة الابتدائية .
٢. دراسة أثر استخدام استراتيجية المحطات العلمية الرقمية على متغيرات تابعة أخرى مثل: (التفكير التحليلى، الذاكرة البصرية، الاتجاه نحو الرياضيات، مهارات حل المشكلات اللفظية، مهارات التفكير الرياضى، المهارات الحياتية، خفض القلق الرياضى) لدى التلاميذ بالمرحلة الإعدادية.
٣. برنامج مقترح لتدريب الطلاب المعلمين على استخدام استراتيجية المحطات العلمية الرقمية وبحث أثره على تنمية أدائهم لمهارات القرن الحادى والعشرين وكذلك اتجاهاتهم نحو مهنة التدريس .

٤. د راسة مقارنة بين استراتيجية المحطات العلمية الرقمية واستراتيجيات تدريسية أخرى على تنمية مها رات الحس الهندسى لدى التلاميذ بالمرحلة الإعدادية.
٥. استخدام استراتيجية المحطات العلمية الرقمية فى تنمية عادات العقل لدى التلاميذ فى المراحل الدراسية المختلفة(العاديين – المتفوقين عقليًا ذوى صعوبات تعلم الرياضيات - المتأخرين دراسيًا- منخفضى التحصيل).

المراجع:

إبراهيم التونسى حسين (٢٠١٦). فاعلية برنامج قائم على عادات العقل فى تعلم الرياضيات لتنمية التحصيل ومهارات الحل الإبداعى للمشكلات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة بنها.

أحمد على خطاب (٢٠١٨). أثر استخدام نموذج الفورمات "4MAT" لمكارثي في تدريس الرياضيات على تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي وعادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢١(٩)، يوليو، ١٩٢-٢٨٩.

أسامة محمود الحنان (٢٠١٥). برنامج إثرائي قائم على التدريس التأملي في الرياضيات لتنمية بعض عادات العقل ومهارات التفكير البصري لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة أسيوط.

أمل محمد مصطفى (٢٠٢٠). فعالية استخدام بعض عادات العقل في تدريس الهندسة على اكتساب المفاهيم والعلاقات وخفض القلق الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط ، ٣٦(١)، يناير، ١١١- ١٦٠.

إيمان سمير أحمد (٢٠١٣).فاعلية استخدام نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية التحصيل و عادات العقل و الدافعية للإنجاز في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي . مجلة تربويات الرياضيات ،الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ١٦(٣)، يوليو ،١٨١- ٢٥٦ .

إيمان عبد الله مهدى(٢٠١٧). فاعلية استخدام استراتيجية سوم " SWOM " في تدريس الرياضيات في تنمية بعض عادات العقل والتفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٠(٢)، يناير، ١٨٩-٢٣٧.

أيمن حبيب سعيد(٢٠٠٦). اثر استخدام استراتيجية (حلل - اسأل - استقصي) على تنمية عادات العقل لدى طلاب الصف الأول الثانوي من خلال مادة الكيمياء . المؤتمر العلمي العاشر - التربية العلمية - تحديات الحاضر ورؤى المستقبل، الجمعية المصرية للتربية العلمية، كلية التربية، جامعة عين شمس، يوليو – أغسطس، ٣٩١ – ٤٦٤.

بدرية سعد أبو حاصل(٢٠١٩). أثر إستراتيجية التعلم بجانبي الدماغ في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية الحس العلمي وعادات العقل لدى طالبات الصف الأول المتوسط. مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، ١١(١)، سبتمبر، ١-٤٢.

جليلة محمود أبو القاسم(٢٠٠٩). فاعلية أنشطة تعليمية مقترحة لتدريس الهندسة في تنمية الحس الهندسي والتحصيل لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ١٢(٣)، ٣١-٦٠.

حمزة عبد الحكم الرياشى، عادل إبراهيم الباز (٢٠٠٠). استراتيجية مقترحة في التعلم التعاوني حتى التمكن لتنمية الإبداع الهندسي واختزال قلق حل المشكلة الهندسية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٣(٢)، ٣١-٩٠.

حنان مصطفى زكى(٢٠١٣).أثر استخدام إستراتيجية المحطات العلمية في تدريس العلوم على التحصيل المعرفي وتنمية عمليات العلم والتفكير الإبداعي والدافعية نحو تعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٦(٦)، نوفمبر، ٥٣-١٢٢.

خلف الله حلمي محمد، علاء الدين سعد متولي، عزيز عبدالعزيز قنديل، سامية حسنين هلال (٢٠١٨). تطوير منهج الرياضيات للمرحلة الإعدادية في ضوء مبادئ برنامج "كورت" لتنمية بعض عادات العقل. المؤتمر العلمي السنوي السادس عشر: تطوير تعليم وتعلم الرياضيات لتحقيق ثقافة الجودة، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، القاهرة، يوليو، ٢٤٤-٢٦٤.

رائيفة ابراهيم مكاوى(٢٠١٩). فاعلية استراتيجية حل المشكلات فى تنمية مهارات التواصل الرياضى وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة دمياط.

رشا السيد عباس (٢٠١٥). بناء برنامج فى التبليط وروابطه الرياضية والفنية وقياس فاعلية تدريسه باستخدام العصف الذهنى الإلكترونى فى تنمية الحس الهندسى وفهم وتذوق جمال الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ١٨(١)، أكتوبر، ١٣٦- ١٨٥.

رضا أحمد دياب (٢٠١٥). تصور مقترح للدمج بين التعلم المستند إلى الدماغ ونظرية تريزTRIZ لتنمية الحس الهندسى والتفكير الإبتكارى لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة بنى سويف.

رمضان رفعت سليمان (٢٠٠٧). الحس الهندسى فى مرحلة الإبتدائية والإعدادية ماهيته، مهاراته، ومداخل تنميته (دراسة تجريبية). المؤتمر العلمى السابع للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات (الرياضيات للجميع)، دار الضيافة بجامعة عين شمس، يوليو، ٩٩-١٤٦.

سارة موسى شرف(٢٠١٦). فاعلية خرائط التفكير في تدريس الهندسة لتنمية بعض عادات العقل ومهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الإعدادية. رسالة ماجستير، كلية البنات، جامعة عين شمس.

سامية حسنين هلال(٢٠١٣). فاعلية استراتيجية قائمة على قبعات التفكير الست في تحصيل الرياضيات و تنمية بعض عادات العقل لدى طلاب الصف الأول الثانوي. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب، ع٤٤، ج١، ديسمبر، ١٢٣-١٦٨.

سامية عبدالعزيز السيد(٢٠١٤). برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس الرياضيات لتنمية القوة الرياضياتية و بعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

سماح محمد عيد(٢٠٢٠). استخدام المحطات التعليمية في تدريس العلوم لتنمية التفكير البصري ومتعة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية. المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢٣(٤)، أبريل، ١-٤٣.

سمرمحمد مرجان(٢٠١٥) . فاعلية برنامج قائم على التدريس التشاركي في تدريس الرياضيات لتنمية بعض عادات العقل لدى طلاب المرحلة الإعدادية. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة دمياط.

سهام أحمد الشافعي(٢٠١٧). اثر استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تنمية مهارات التفكير الناقد وبعض عادات العقل في مادة الاقتصاد المنزلي لدى تلميذات المرحلة الإعدادية مجلة بحوث عربية في مجالات التربية النوعية، رابطة التربويين العرب، ع٨، أكتوبر، ٣٣١-٣٨١.

سوزان حسين سراج (٢٠١٩). فاعلية برنامج قائم على استخدام التابلت وشبكة الإنترنت في ضوء النظرية التواصلية لتدريس الكيمياء باستراتيجيتي المحاكاة التفاعلية والمحطات العلمية الرقمية في تنمية مهارات التدريس الرقمي والمسئولية المهنية للطلاب المعلمين بكلية التربية. المجلة التربوية، جامعة سوهاج، ج٦٨، ديسمبر، ١٨٨٩- ١٩٨٥.

عاصم عبدالمجيد أحمد(٢٠٢٠). التفكير التحليلي وبعض عادات العقل لدى العاديين وذوي صعوبات الكتابة من تلاميذ المرحلة الابتدائية: دراسة مقارنة. المجلة التربوية، جامعة سوهاج، ج ٧٢، أبريل، ٣٤٧-٤١٦.

عبد الله خميس سعيدى، سليمان محمد البلوشى(٢٠٠٩). طرائق تدريس العلوم مفاهيم وتطبيقات عملية. عمان: دار المسيرة.

عبدالله ابراهيم حجات (٢٠١٠) . عادات العقل والفعالية الذاتية. عمان: دار جليس الزمان للنشر والتوزيع.

عبير ابراهيم محمد (٢٠٠٥). تدريس عادات العقل مدخل لتعلم الرياضيات مدى الحياة. المؤتمر العلمي الخامس لتربويات الرياضيات(التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات)، القليوبية، يوليو، ١٢٦-١٣٢.

علي محمد عبدالله(٢٠١٥). فاعلية برنامج قائم على التعليم المتمايز في تدريس الرياضيات لتنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ١٨(٢)، يناير، ٦- ٤٨.

عماد شوقى سيفين (٢٠١٦). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على نموذج" مارزانو لأبعاد التعلم " في تنمية الكفاءة الرياضية وبعض عادات العقل في الرياضيات لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ١٩(٤)، أبريل، ١٧١- ٢١٧.

فايز محمد محمد (٢٠٢٠). أثر استخدام برنامج Geometric Sketchpad (GSP) في تدريس الهندسة لتنمية مهارات الحس الهندسي ومهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٣(٨)، أكتوبر،ج٢، ١٥١-١٩٨.

فايز محمد محمد (٢٠٢١). استراتيجية مقترحة قائمةعلى العصف الذهني وحل المشكلات لتنميةعادات العقل ومهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى تلاميذ المزحلة الابتدائية. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٤(٢)، يناير، ج٢، ٨٠- ١٥٤.

فايزة أحمد حمادة (٢٠١٠). استخدام التعلم النشط والعصف الذهنى الإلكترونى فى تنمية الحس الهندسى والإتجاه نحو تعلم الرياضيات إلكترونيا لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية . مجلة البحث فى التربية وعلم النفس، جامعة المنيا، ٢٢(٢)، أكتوبر، ٦٥-٩٤.

ليلى عبد الله حسام الدين(٢٠٠٨). فاعلية استراتيجية "البداية-الاستجابة-التقويم" فى تنمية التحصيل وعادات العقل لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى فى مادة العلوم . المؤتمر العلمى الثانى عشر للجمعية المصرية للتربية العلمية(التربية العلمية والواقع المجتمعى التأثير والتأثر)، جامعة عين شمس، القاهرة، أغسطس، ١-٤٠.

ماهر محمد زنقور (٢٠١٣). استخدام المدخل المقتوح القائم على حل المشكلة في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير المتشعب و بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي . مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ١٦(٣)، يوليو، ٦-١٢٨.

محمد أمين المفتى، فاطمة عرفة عبد الرحمن، عزة محمد عبد السميع (٢٠١٥). فاعلية برنامج قائم على التكامل بين الذكاءات المتعددة وعادات العقل لتنمية التحصيل والتفكير الإبداعي في مادة الرياضيات لتلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس، ع٣٩، ج٤، ٤٥٩-٤٨٤.

محمد بكر نوفل (٢٠١٠) . تطبيقات عملية فى تنمية التفكير باستخدام عادات العقل. ط ٢. عمان، الأردن: دار المسيرة.

مروة محمد الباز(٢٠١٤).أثر استخدام التدريس المتمايز فى تنمية التحصيل وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية متباينى التحصيل فى مادة العلوم. المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٧(٦)، نوفمبر، ١-٤٥.

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

مكة عبد المنعم البنا (٢٠١٢) . فاعلية استخدام خرائط التفكير في تنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الثاني الاعدادى في الهندسة. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ١٥(٦) ، ٦١-٩٠.

منال أحمد أحمد (٢٠١٨). استخدام دورة التعلم سباعية المراحل ٧ E's لتنمية الحس الهندسى والكفاءة الذاتية فى الهندسة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية . مجلة كلية التربية، جامعة طنطا، ٧١(٣)، يوليو ، ٢٠٤- ٢٦٦.

منال فاروق سطوحي(٢٠١٢).استخدام نماذج إخبارية بوسائل الإعلام لأحداث جارية، مع المنظمات البيانية في تدريس الإحصاء لتنمية الحس الإحصائي و بعض عادات العقل و الدافعية للإنجاز لدى طلاب المرحلة الإعدادية. دراسات في المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ع١٧٨، يناير، ١٤٧-٢٠٠.

ميرفت محمود على(٢٠١٧). فاعلية استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم فى تنمية التحصيل وبعض عادات العقل فى مادة الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائى. المجلة التربوية، جامعة الكويت، ٣١(١٢٤)، سبتمبر، ٢٣٥-٢٨٠.

ناجي ديسقورس ميخائيل (٢٠١١). عادات العقل المنتجة مدخلاً لتطوير مناهج تعليم الرياضيات . المؤتمر العلمي الحادى عشر لتربويات الرياضيات(واقع تعليم الرياضيات "مشكلات وحلول ورؤى مستقبلية")، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، دار الضيافة– جامعة عين شمس، يوليو، ٥- ٤٤.

نبيل صلاح جاد(٢٠١٧). فاعلية إستراتيجية حوض السمك في تنمية عادات العقل لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٠(٨)، أكتوبر، ١٩٣- ٢٢٤.

هانى أبو النضر محمد(٢٠١٨). استخدام المحطات التعليمية لتنمية بعض عادات العقل والذكاء الوجداني لدى طلاب المرحلة الثانوية الزراعية. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب، ع١٠٤، ديسمبر، ١٣٧- ١٦٤.

هبة محمد محمد(٢٠١٧). فاعلية برنامج قائم على المحطات العلمية في تنمية التحصيل ومهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية المتفوقين عقلياً ذوي صعوبات تعلم الرياضيات. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٠(١٠)، أكتوبر، ٤٨- ٩١.

وائل عبدالله علي(٢٠٠٩). فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في رفع مستوى التحصيل في الرياضيات وتنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. دراسات في المناهج وطرق التدريس، ع١٥٣، ديسمبر، ٤٦-١١٧.

وديع مكسيموس داود، حمدي محمد مرسي، وسام محمد محمود، محمد السيد عطية يونس (٢٠١٩). تنمية عادات العقل باستخدام الخرائط الذهنية في تدريس الرياضيات

لتلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، ٣٥(٥)، مايو، ٥٢٦-٥٥١.

وردة يحيى حسن(٢٠١٣). فاعلية استراتيجية المحطات العلمية فى حل المسائل الرياضية والميل نحو المادة لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائى. رسالة ماجستير، كلية التربية الأساسية، الجامعة المستنصرية.

وليم عبيد(٢٠٠٤). تعليم الرياضيات لجميع الأطفال فى ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

يارا إبراهيم إبراهيم(٢٠٢٠). استخدام استراتيجية المحطات التعليمية التفاعلية فى تنمية المفاهيم والسلوكيات البيئية والحس الجمالى لدى طفل الروضة. مجلة دراسات فى الطفولة والتربية، جامعة أسيوط، ٢(١٤)، ١٨٦-٢٥٦.

يحيى زكريا صاوى(٢٠١٨). فاعلية برنامج قائم على أنشطة التوبولوجى وتطبيقاته فى تنمية الحس الهندسى وحب الاستطلاع للتوسع فى دراسته لدى تلاميذ المرحلة الثانوية. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢١(٢)، يناير، ج٢، ١٦١- ٢٠٠.

يوسف محمود قطامى، أميمة محمد عمور (٢٠٠٥). عادات العقل والتفكير: النظرية والتطبيق. عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع.

Aqel, M. S., & Haboush, S. M. (2017). The impact of learning stations strategy on developing technology concepts among sixth grade female students. International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development,6(1), 64-77.

Australian national schools network. (2008). habits of mind hub, introducting habits of mind to the classroom.

Aydogmus, M., & Senturk, C. (2019). The effects of learning stations technique on academic achievement: A meta-analytic study. Research in Pedagogy, 9(1), 1-15.

Berrett, D. (2012). habits of mind: lessons for the long term. Chronicle of Higher Education A, 1, A4.

Calik,M., & coll,R,K.(2012). Investigating Socioscientific Issues via Scientific Habits of Mind: Development and validation of the Scientific Habits of Mind Survey. International Journal of Science Education, 34(12), Jun, 1909-1930 .

Cheung,W,S.,& Hew,K,F.(2010). Examining facilitators' habits of mind in an asynchronous online discussion environment: A two cases study. Australasian Journal of Educational Technology, 26(1), March,123-132.

Costa, A. & Kallick, B. (2008). Learning and leading with habits of mind :16 essential characteristics for success. Alexandria,VA: ASCD.

Costa, A. & Kallick, B. (2003). What are Habits of Mind? Retrieved from: http://www.Habits of mind.net/whatare.htm.

Hall, A. M., & Zentall, S. S. (2000). The effects of a learning station on the completion and accuracy of math homework for middle school students. Journal of Behavioral Education, 10(2), 123-137.

Hu, H.w. (2005). Developing sibilings and peer tutors to assist Native Taiwanese children in learning habits of mind for math Success. University of Massachusetts Amherst, United Utates.

Joncie, L.(2012). Geometry and Spatial Sense. Journal of Mathematics Teachers, May, 112(12), 21-30.

Jones, D. J. (2007). The station approach: How to teach with limited resources. Science Scope, 30(6), 16-21.

Lim, K. (2013). General and Mathematical Habits of Mind: An Overview. Joint Mathematics Meeting, San Diego, Jan, 1 – 18.

Mark, J., Cuoco, A., Goldenberg, E. P., & Sword, S. (2010). Contemporary curriculum issues: Developing mathematical habits of mind. Mathematics teaching in the Middle School, 15(9), 505-509.

Marshall, A.R. (2004). High school mathematis habits of mind instruction: student growth and development. Southwest Minnesota state university, United States.

Monree,M.(2008).Geometric Sence. Retrieved from: http//www. Monreemontessori.com/content/classes/math-learning-targets,html.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) . (2000) : Principles and Standards for School Mathematics. VA: Reston.

Nosep, S., & Endang, C. (2019, August). Mathematics creative thinking levels based on (learners')? habits of mind. In PROCEEDING 1st International Seminar STEMEIF (Science, Technology, Engineering and Mathematics Learning International Forum)"Strengtheing the STEM Education and Digital Skills".

Reeves, C. A. A., & Reeves, R. (2003). Encouraging Students to Think about How They Think!. Mathematics Teaching in the Middle School, 8(7), 374-378.

Shchepetilov, A. V. (2003). The geometric sense of the Sasaki connection. Journal of Physics A: Mathematical and General, 36(13), 3893.

Jacobbe, T., & Millman, R. S. (2009). Mathematical habits of the mind for preservice teachers. School Science and Mathematics, 109(5), 298-302.

University of Nebraska- lincold .(2006). Collection of habits of mind Problems, university of nebraska- uncoln. Math in the middle institute partnership .

Winton, W.(2006). Geometry And Spatial Sense. http:// home. Fuse. Net /Pbretz/ Mathematics- File/ P. 15552. Ht