جامعة سوهاج
كلية التربية
مجلة شباب الباحثين

فاعلية تدريس الهندسة باستخدام الخرائط الذهنية الالكترونية على تنمية مهارات الحس الهندسى لدى تلاميذ الحلقة الإعدادية

(بحث مشتق من رسالة علمية تخصص المناهج وطرق التدريس)

إعداد

أ.د/ زين العابدين شحاته خضراوى
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المتفرغ بكلية التربية –جامعة سوهاج

أ.د/ شعبان أبوحمادى محمد
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المتفرغ كلية التربية –جامعة سوهاج

أ/ رحاب جابر محمد عبدالعال
باحث ماجستير– قسم المناهج وطرق التدريس

تاريخ الاستلام: ١٦ سبتمبر ٢٠٢٠ - تاريخ القبول: ٢٠ أكتوبر ٢٠٢٠م

DOI :10.21608/JYSE.2021. 187747

ملخص :

عنوان البحث: فاعلية تدريس الهندسة باستخدام الخرائط الذهنية الالكترونية على تنمية مهارات الحس الهندسى لدى تلاميذ الحلقة الإعدادية.

هدفت هذه الدراسة إلى تنمية مهارات الحس الهندسى لدى تلاميذ الحلقة الإعدادية باستخدام الخرائط الذهنية الالكترونية. وقد تحددت مشكلة الدراسة فى ضعف بعض مهارات الحس الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.

حاول البحث الإجابة عن السؤال الآتى:

ما فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الالكترونية فى تدريس الهندسة على تنمية مهارات الحس الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ؟

ولتنفيذ تجربة البحث، تم إعداد المواد التعليمية والأدوات اللازمة، وهي تصميم البرنامج (التدريبى/التعليمى) لاستخدام برنامج E-draw mind map لرسم الخرائط الذهنية الالكترونية ، وإعداد كتيب التلميذ، ودليل المعلم، واختبار مهارات الحس الهندسى، ثم اختيار مجموعة الدراسة(٥٠) تلميذ من تلاميذ الصف الأول الإعدادى، وتطبيق الأدوات قبليًا، ثم تدريس موضوعات مقرر وحدة الهنسة والقياس لتلاميذ الصف الأول الإعدادى من العام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٩م باستخدام الخرائط الذهنية الالكترونية، ثم تطبيق أدوات الدراسة بعديًا، ومعالجة النتائج إحصائيًا، وكانت النتائج كالتَّالي:

-وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسطي درجات تلاميذ الصف الأول الإعدادى (الذين درسوا موضوعات وحدة"الهندسة والقياس" باستخدام الخرائط الذهنية الالكترونية) وتلاميذ الصف الأول الإعدادى (الذين درسوا الموضوعات نفسها بالطريقة التقليدية المعتادة) في التطبيق البعدى لاختبار مهارات الحس الهندسى وذلك لصالح التلاميذ (اللذين درسوا موضوعات الوحدة المقررة باستخدام الخرائط الذهنية الالكترونية).

وقد انتهى البحث إلى تقديم بعض التوصيات للاستفادة منها في تدريس الرياضيات بصفة عامة، الهندسة بصفة خاصة، ومنها:

- **تبنى مراكز القياس والتقويم بوزارة التربية والتعليم مشروع وضع اختبارات تشخيصية لمهارات الحس الهندسى المقررة على المتعلمين في جميع المراحل التعليمية ومنها المرحلة الإعدادية لتشخيص النقص الموجود لديهم في مختلف المفاهيم والتعميمات**

والنظريات الهندسية، وذلك ليكون تصويبها نقطة انطلاق لتدريس الموضوعات الجديدة المتعلقة بهذه المفاهيم في المراحل التالية .

- **عقد دورات لتدريب معلمى الرياضيات على استخدام استراتيجيات التدريس الحديثة القائمة على أفكار النظرية البنائية والتي منها الخرائط الذهنية والتدريب أيضاً على استخدام برنامج E-draw mind map فى رسم الخريطة الذهنية.**
- **تدريب التلاميذ المعلمين بكلية التربية على تصميم الخرائط الذهنية، والتدريب أيضاً على استخدام برنامج E-draw mind map أو البرامج المشابهة في رسم الخريطة الذهنية.**
- **ضرورة إعادة النظر فى مناهج الهندسة الحالية بالمراحل التعليمية المختلفة وعرضها بأسلوب شيق وصياغتها بطرق تشجع التلاميذ على الدراسة والاطلاع بما يساعد على تنمية حب الاستطلاع لدى التلاميذ.**
- **ربط تعلم الهندسة بالحياة العملية وذلك لتكون ضمن اهتمامات التلاميذ وتخرج من إطار التعلم التقليدى وبالتالى يستطيع التلميذ الاحتفاظ بالتعلم.**
- **إرسال قائمة بالصعوبات والأخطاء التى يتكرر وقوع التلاميذ بها لوزارة التربية والتعليم وذلك لكى يراعى مصممو المناهج تلك الصعوبات.**

ABSTRACT

Title: The Effectiveness of Teaching Geometry Using Electronic Mind Maps in Developing Geometrical Sense Skills and Reducing Geometrical Proof Anxiety among Prep school Students.

Problem of the research:

- **The problem of the present study has been defined in the low level of prep school students in geometrical sense skills.**

Results of the reasearch:

- **There is a statistically significant difference between the mean scores of students of the experimental and control groups in the post application of the geometrical sense skills test, in favor of the experimental group.**

Based on these results, the following recommendations are proposed:

- **The measurement and evaluation centers at the Ministry of Education adopt a project to develop diagnostic tests for the geometrical sense skills prescribed for learners at all educational levels, including the preparatory stage, to diagnose the shortage they have in various geometrical concepts, generalizations and theories, so that their correction is a starting point for teaching new topics related to these concepts in The following stages.**
- **Holding courses to train mathematics teachers to use modern teaching strategies based on constructive theory ideas, including mind maps, and also training in the use of the E-draw mind map program in drawing the mind map.**
- **Training the teachers of the College of Education in designing mind maps, and also training in the use of the E-draw mind map or similar programs in drawing the mind map.**
- **The necessity of reviewing the current geometrical curriculam in the various educational stages, displaying them in an interesting manner and formulating them in ways that encourage students to search and learn in a way that helps to develop curiosity among students.**

أولًا: مشكلة البحث وأهميته:

مقدمة:

نعيش الآن فى عصر المعلوماتية حيث الانتشار الهائل للمعلومات والتغيرات المتلاحقة التى شملت جميع مجالات الحياة، لذلك كان من الضرورى البحث عن استراتيجيات حديثة للتعليم والتعلم وإعادة النظر فى طريقة عرض المناهج وأساليب تدريسها حتى تتناسب مع تغيرات العصر الحالى لننشئ أجيالاً قادرة على مواكبة التطور التكنولوجى.

ولقد أسهمت بحوث الدماغ فى كشف كثير من الأسرار عن كيفية أداء الدماغ لوظائف مختلفة ومن تلك البحوث انبثقت نظريات ومفاهيم جديدة بدأت تدخل ميدان التربية و التعليم حيث ظهر مصطلح التعليم البصرى أو ما يسمي بالوسيلة الخطية لتنظيم المعلومات وتحفيز قوة التفكير ووسيلة تساعد علي التخطيط والتعلم والتفكير البنائي (Buzan, 1993,34).

وتعد الخرائط الذهنية من الأدوات التعليمية المفضلة التى تساعد على دعم استخدام التعليم البصرى فى دراسة الموضوعات وتساعد على تسهيل اكتشاف المعرفة بصورة أسرع (حسين عبد الباسط ،٢٠١٥، ٦).

ويعد توني بوزان Tony Buzan المولود في مدينة لندن عام ١٩٤٢م، أول من ابتكر الخريطة الذهنية، وهو صاحب سجل حافل بالأعمال والكتابات المميزة في حقل الذاكرة، وهو واضع الخريطة الذهنية التي تعتبر أداة التفكير متعدد الأساليب لتقوية الذاكرة، ولقد عرفها تونى بوزان (٢٠٠٢، ١٤) بأنها أداة تستخدم فى تنظيم التفكير، وتعد من الطرق السهلة لإدخال المعلومات إلى الذهن وإخراجها منه، فهى إحدى السبل الإبداعية والمبتكرة لتدوين الملاحظات، وتستخدم فيها الألوان والخطوط والرموز والكلمات والصور طبقاً لقواعد بسيطة وأساسية وطبيعية يحبذها العقل. ووصفها بريان كليج (٢٠٠٢ ،١١) بأنها أداة فاعلة للتركيز لأنها تعمل مع المخ وتشجعه على خلق الروابط بين الأفكار، فكل فرع يتم إضافته إليها يكون مرتبطاً بالفروع السابقة، فهى تعد إظهاراً مرئياً للطريقة التى يعمل بها المخ .

وتقوم الخرائط الذهنية على أساسين هما :

١- النظرية البنائية: إن الخرائط الذهنية هى تقنية لإعادة تمثيل المعرفة عن طريق تنظيمها فى مخطط شبكى غير خطى، ويرى كثير من الباحثين أن هذه التقنية متسقة مع النظرية البنائية في التعليم، والتى تؤكد بأن الأفراد يبنون فهمهم أو معرفتهم الجديدة من خلال التفاعل بين معرفتهم السابقة وبين الأفكار والأحداث التى هم بصدد تعلمها. ويرى معظم

منظرى النظرية البنائية أن جان بياجيه هو واضع اللبنات الأولى لها، فقد وضع بياجيه نظرية متكاملة حول النمو المعرفي. ويرى أن عملية المعرفة تكمن في بناء أو إعادة بناء موضوع المعرفة(Cannela&Reiff,1994,32) ، فالخريطة الذهنية تعبر عن البنية المعرفية للفرد من حيث مكوناتها والعلاقات بين هذه المكونات، وبما أنها تعتمد على البنائية فإن ذلك يحقق مساعدة للمتعلمين لفهم كيف ولماذا يمكن أن تفسر بعض المعلومات بصورة أكثر صحة من المعلومات الأخرى (المعلومات السابقة) وذلك عن طريق إتاحة الخبرات والفرص للمتعلمين التي تشجعهم على بناء المعلومات الصحيحة، وبذلك فإن تعلم العلوم بهذه الطريقة يحقق إعادة ترتيب لبعض الأفكار، وهكذا فإن المعلومات الجديدة تستخدم لتصحيح المعلومات السابقة، ويمكن للمعلم تطبيق نظرية البنائية باستخدام استراتيجية الخرائط الذهنية عن طريق تشجيع التلاميذ أن يشاركوا في الحصة الصفية بشكل فردي أو جماعي (ملاك السليم،٢٠٠٤، ٤٦).

٢- نظرية أوزبل: تعتمد استراتيجية الخرائط الذهنية على نظرية أوزبل التعليمية (التعلم ذو المعنى)، حيث يرى أوزبل أن كل مادة تعليمية لها بنية تنظيمية تتميز بها عن المواد الأخرى، وفي كل بنية تشغل الأفكار والمفاهيم الأكثر شمولية وعمومية موضع القمة، ثم تندرج تحتها الأفكار والمفاهيم الأقل شمولية وعمومية ثم المعلومات التفصيلية الدقيقة، وأن البنية المعرفية لأي مادة دراسية، تتكون في عقل المتعلم بنفس الترتيب من الأكثر شمولا إلى الأقل شمول، ويفترض أوزبل أن التعلم يحدث إذا نظمت المادة الدراسية في خطوط مشابهة لتلك التي تنتظم بها المعرفة والخبرات السابق اكتسابها، وبهذه الطريقة تدخل المعرفة الجديدة بالإضافة للمعلومات السابقة عقل المتعلم، حيث يرى أن المتعلم يستقبل المعلومات ويربطها بالمعرفة السابقة لديه. ويشجع كذلك المتعلم على تكوين سلسلة من المفاهيم عن طريق ربط المفاهيم المكتسبة لديه سابقاً والمفاهيم الجديدة وبهذا يصبح من الصعب نسيان المعرفة المكتسبة (Ausbel,1962,215) نقلاً عن حنين حورانى(٢٠١١، ٢٣).

مشكلة البحث:

تحددت مشكلة البحث في" ضَعف فى معظم مهارات الحس الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى."

أسئلة البحث:

حاول البحث الإجابة عن السؤال الآتي:

ما فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الالكترونية فى تدريس الهندسة على تنمية مهارات الحس الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ؟

فرض البحث:

حاول البحث الحالي اختبار صحة الفرض الآتي :

- **لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست وحدة " الهندسة والقياس " باستخدام الخرائط الذهنية الالكترونية، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة التى درست الوحدة نفسها بالطريقة المعتادة في التطبيق البعدى لاختبار الحس الهندسى.**

هدف البحث:

- **هدف البحث الحالية إلى التحقق من فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الالكترونية فى تدريس الهندسة على تنمية مهارات الحس الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.**

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث في:

- **قد يفيد فى تقديم نموذج لكيفية تخطيط وتنفيذ دروس الرياضيات باستخدام الخرائط الذهنية الالكترونية .**
- **قد يفيد موجهى ومعلمى مرحلة التعليم الأساسي في تخطيط وتنفيذ دروسهم بطريقة تساعد على توظيف الخرائط الذهنية الالكترونية في تدريس مادة الرياضيات.**
- **مسايرة للاتجاهات التربوية الحديثة في استخدام التكنولوجيا الحديثة في العملية التعليمية بما يمكن أن يسهم في زيادة فعاليتها.**

حدود البحث:

يقتصر البحث الحالى على الحدود التالية :

١- وحدة " الهندسة والقياس " المتضمنة فى كتاب الرياضيات بالفصل الدراسي الثانى للعام الدراسى ٢٠١٨/٢٠١٩م المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي .

٢- مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بإحدى مدارس محافظة الشرقية (مدرسة هرية رزنة الإعدادية).

٣- يقتصر القياس علي:-

مهارات الحس الهندسي التالية : مهارة الحس بالمفاهيم الهندسية، مهارة الحس بالعلاقات والخصائص، مهارة الحس بالسببية، مهارة التفكير الهندسي.

٤- استخدام برنامج E-DrawMind Map لتصميم الخرائط الذهنية الالكترونية.

منهج البحث:

استخدم البحث " المنهج شبه التجريبي " القائم على تصميم المجموعتين (الضابطة-التجريبية) حيث تدرس المجموعة التجريبية موضوعات مقرر وحدة الهندسة والقياس باستخدام الخرائط الذهنية الالكترونية، بينما تدرس المجموعة الضابطة نفس الموضوعات بالطريقة المعتادة، ثم تطبق أداة القياس قبليًا-بعديًا على تلاميذ المجموعتين، ثم يتم حساب الأثر بعد التجريب على مدى تنمية مهارات الحس الهندسى لديهم.

متغيرات البحث:

المتغير المستقل: تدريس الهنسة باستخدام الخرائط الذهنية الالكترونية.

المتغير التابع: الحس الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.

مواد وأداة البحث:

في ضوء أهداف البحث تم إعداد المواد والأدوات الآتية:

[١] مواد البحث:

١- برنامج لتدريب التلاميذ والمعلم على استخدام برنامج E-DrawMindMap.

٢- كتيب للتلميذ متضمناً وحدة الهندسة والقياس بعد إعادة صياغتها وفقاً للخرائط الذهنية الالكترونية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى .

٣- دليل إرشادى للمعلم لتدريس وحدة " الهندسة والقياس " المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادى والمعدة وفقاً للخرائط الذهنية الالكترونية.

[٢] أداة البحث:

اختبار الحس الهندسى لقياس بعض مهارات الحس الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى.

ثانيا: الخلفية النظرية

الخرائط الذهنية الالكترونية:

يُعرّف حسن زيتون (٢٠٠٥، ١١٤) الخرائط الذهنية الالكترونية بأنها البرمجيات التى تختص بمساعدة المتعلم من خلال الكمبيوتر على بناء خرائطه بنفسه فى الموضوعات المختلفة التى يدرسها مع توفير إمكانية قيامه بتعديلها وتنقيحها وطباعتها، ومشاركة الآخرين فيها، وتحتوى هذه البرامج على مجموعة من الإرشادات والتعليمات التى توجه المتعلم إلى بناء الخريطة فى أحد موضوعات الدراسة.

وذهبت آسيا العوفى (٢٠١١، ٢٧) فى تعريفها بأنها برامج حاسوبية تستخدم الصور والرموز والألوان، وهى تقنية حاسوبية يستطيع المعلم توظيفها فى مجال التعليم لمساعدة المتعلمين على تنظيم معلوماتهم المختلفة وتلخيصها وبالتالى تنظيم بنائهم المعرفى .

وقد أشار السعيد عبدالرازق(٢٠١٥، ٤) إلى تعريف الخريطة الذهنية الالكترونية بأنها تقنية رسومية لتمثيل الأفكار والملاحظات وهى خرائط بصرية تعتمد على استخدام الألوان والرموز وتنظم الخريطة حول مفهوم واحد مركزى أو كلمة أو فكرة ولها فروع من الأفكار ذات الصلة كما أنها تساعد على ترتيب الأفكار ،وسرعة التعلم،واسترجاع المعلومات.

ونظرًا لأهمية الخرائط الذهنية فقدْ اهتمَّت عديد من الدراسات به مثل:

دراسة أحمد عبدالرحمن (٢٠٠٨)، دراسة آسيا العوفى(٢٠١١) ، دراسة أحمد خطاب (٢٠١٣)، دراسة سماح الفرارجى (٢٠١٣)، دراسة عبدالله طه(٢٠١٥)، دراسة هشام إسماعيل (٢٠١١)، دراسة برنكمانBrinkman (2013)، دراسة دافيزDavies (2010)، داسة إيبلرEppler (2006) ، دراسة سافار(2013)Safar.

ويتضح من استعراض الدراسات السابقة:

- **أنها اهتمت باستخدام الخرائط الذهنية فى مجالات معرفية عدة.**
- **أنها اتفقت على أهمية الخرائط الذهنية، وفاعليتها في تدريس المواد المختلفة.**

ويعرف البحث الحالي الخرائط الذهنية إجرائياً بأنها رسوم تخطيطية لوحدة الهندسة والقياس برياضيات الصف الأول الإعدادى، قائمة علي برنامج حاسوبي متخصص يسمح

بإمكانية تحديد شكل الخريطة وتفرعاتها وشكل المساحات والخطوط والأسهم، ونوع الخطوط والألوان والرموز والكلمات، وتستخدم لتمثيل العلاقات بين الأفكار والمعلومات.

الحس الهندسى:

لقد حظى موضوع الحس الرياضى ومهاراته باهتمام عالمى واسع النطاق فى كثير من دول العالم وبخاصة فى بريطانيا واستراليا والولايات المتحدة الأمريكية، وذلك منذ إصدار أكبر مؤسسة عالمية لتعليم الرياضيات فى أمريكا– المجلس القومى الأمريكى لمعلمى الرياضيات(١٩٨٩) لوثيقة بعنوان "مستويات المنهج والتقويم للرياضيات المدرسية" والتى جاء فيها أن تعليم الرياضيات هو نشاط موجه لتنمية الحس الرياضى وأن التحدى الذى يواجه معلمى الرياضيات فى هذه الفترة يتمثل فى إلقاء الضوء والتركيز على تنمية مهارات الحس الرياضى(NCTM,1989,30) .

وقد اعتبر علاء الدين متولي، و عبد الناصر عبد الحميد (٢٠٠٣، ٢٧٦) أن الحس الرياضى هو القدرة على التعامل مع المواقف الرياضية بمرونة فكرية وإدراك العلاقات والعمليات الرياضية والمنافسة لحل المشكلات والحكم على معقولية الحل الذى توصل إليه، ولا يتحقق ذلك إلا إذا كان يمتلك خلفية رياضية مناسبة تؤهله للتعامل مع مختلف المواقف الحياتية بشىء من المرونة.

وقد أشار رمضان سليمان(٢٠٠٧، ٩٩) إلى ضرورة تنمية الحس الرياضى بجميع مكوناته (الحس العددى، الحس الجبرى، الحس الإحصائى، الحس الهندسى، الحس القياسى، وغير ذلك) لجميع التلاميذ بالمراحل التعليمية المختلفة، وفى هذه البحث سوف نركز على دراسة الحس الهندسى لتلاميذ المرحلة الإعدادية وكيفية تنميته لديهم.

ولقد أوضح مارشاند (Marchand,2004,3) أن الحس الهندسى هو الانتقال بالتلاميذ من المعالجات اليدوية والحسية للمفاهيم الهندسية والعلاقات العملية، ومايرتبط بذلك من عمليات تمثل الاستدلال الهندسى إلى المعالجات الذهنية لهذه المفاهيم والعلاقات، ويتطلب ذلك تنمية مهارات التلاميذ فى التعرف على الأشكال الهندسية والمجسمات، والإدراك البصرى للعلاقات المكانية، وتصور صورتها فى حالة أى تغيرات أو تعديلات فى الإنشاءات الهندسية المرتبطة بها.

ويعرف وليم عبيد الحس الهندسى (٢٠١٠ ،١١٠) بأنه القدرة على القيام بالملاحظة والتجريب والتحليل للوصول إلى تعميمات ومعرفة متطلبات البرهان الرياضى وممارسة التحليل

والتخمين من خلال صور لفظية وبصرية لتنمية طاقاته الإبداعية.

ويعرف البحث الحالى الحس الهندسى إجرائيا بأنه قدرة تلميذ الصف الأول الإعدادى فى التعامل مع المحتوى الهندسى لاستيعاب المفاهيم المتضمنة واستنباط العلاقات بينها وحل المشكلات الهندسية، وإقامة الدليل على صحة البراهين، وربط الهندسة بالمواقف الحياتية ويقدر بدرجة التلميذ في اختبار الحس الهندسى المعد لذلك.وتعد الرياضيات من أهم العلوم وأبرزها دوراً على مر الحضارات والأمم، ولايزال دورها فى تجدد مستمر خاصة فيما يشهده العالم اليوم من تطور علمى وتكنولوجى فى جميع المجالات مما يستدعى مواكبة هذا التطور بصفة مستمرة، ولا يتحقق ذلك إلا من خلال تطوير تعليم الرياضيات وتبنى فلسفات تربوية قيمة وفعالة .

ويذكر جيمس وريتشارد James&Richard (1994,94)أن مهارات الحس الهندسى تتمثل فى الحس بالمعنى والشكل والعلاقات والخصائص بالإضافة إلى الحس بحل المشكلات .

أما جولد بيرج Goldberg (2004,84) فقد صنف مهارات الحس الهندسى فى :-

١- إنشاء أشكال هندسية .

٢- إثبات صحة علاقة ما باستخدام الاستنتاج والبرهنة.

٣- ربط الأفكار الهندسية بالحياة اليومية.

٤- الحكم على معقولية النتائج.

بينما بيّن علاءالدين متولى، عبدالناصر عبدالحميد (٢٠٠٣، ٢٧٦) أن مهارات الحس الهندسى تتمثل فى :

١- مهارات مرتبطة بالمفاهيم الهندسية.

٢- مهارات مرتبطة بالعلاقات والخصائص.

٣- مهارات مرتبطة بالحس المكانى.

٤- مهارات مرتبطة بحل المشكلات.

٥- مهارات مرتبطة بالبرهان الرياضى.

٦- مهارات مرتبطة بتطبيق الهندسة فى الحياة اليومية.

كما أشار رمضان سليمان (٢٠٠٧، ١١٥) أن مهارات الحس الهندسى تتمثل فى:

١- الحس بالمفاهيم.

٢- الحس بالعلاقات.

٣- الحس بالسببية.

٤- الحس بالفراغ.

٥- التفكير الهندسى.

فى ضوء العرض السابق لمهارات الحس الهندسى مع الأخذ فى الاعتبار طبيعة المحتوى الهندسى التى يقوم عليه البحث الحالية وخصائص تلاميذ عينة البحث(رمضان سليمان،٢٠٠٧، ١١٦)، تم وضع التصور التالى لمهارات الحس الهندسى:

١- الحس بالمفاهيم : وهو يتمثل فى الحس بالمعنى أو تحسين المعنى وتصويره تصويراً فنياً بشكل ملموس فى الواقع مما يكسب المشهد حركة وحيوية تساعد على فهم كل جوانب المفهوم.

٢- الحس بالعلاقات: ويتمثل ذلك فى:

- **معرفة العلاقات بين المفاهيم.**
- **تعميم بعض العلاقات على مجموعة من الأشكال الهندسية .**
- **تقويم بعض العلاقات وتطويرها.**
- **استنتاج علاقات مشتركة بين محموعة من النظريات الهندسية**

٣- الحس بالسببية وهو يتمثل فى :

- **إقامة دليل على صحة مايقوم به التلميذ من أعمال .**
- **تحديد لماذا نتيجة معينة ويفسرها.**

٤- التفكير الهندسى وينقسم إلى:

- **استخدام الاستدلال فى إجراء برهان منطقى.**
- **اكتشاف طرق جديدة للبرهان.**
- **حل المشكلات الهندسية.**
- **ربط ما يتم تدريسه فى الهندسة بالمواقف الحياتية.**

- **إنشاء الأشكال الهندسية.**

وقدْ اهتمَّت عدة دراسات وبحوث بتنمية الحس الهندسى ومهاراته ومن أهم تلك الدراسات: دراسة جليلة أبوالقاسم (٢٠٠٩)، دراسة رشا صبرى (٢٠١٢)، دراسة رضا دياب (٢٠١٦)، دراسة سامية جودة (٢٠١٠)، دراسة سلطان الرويلى (٢٠١٨)، دراسة شيخة الهاجرى (٢٠١٨)، دراسة فايزة حماده (٢٠٠٩)، دراسة يحيى صاوى(٢٠١٨)، دراسة ياسمين الفضلى(٢٠١٩)،دراسة(Norman(2006، دراسة مارشاند(Marchand(2004، دراسة بينى Benni (2005).

بناء مواد وأدوات البحث:

[أولاً] إعداد مواد البحث

(١) إعداد البرنامج التدريبى/ التعليمى:

تم إعداد برنامج تدريبى/تعليمى للتدريب على استخدام برنامج E-draw mind map وفيما يأتي المكونات الرئيسية للبرنامج التدريبى المقترح:

١- فلسفة البرنامج التدريبي/التعليمى: ينطلق هذا البرنامج من فلسفة أساسية مفادها التدريب علي مهارات التمكن في برنامج E-draw mind map باعتباره البرنامج الذي يقوم بتصميم خريطة ذهنية الكترونية لتحقيق الاهداف التعليمية بطريقة افضل.

٢- أهداف البرنامج التدريبى/التعليمى: تم تحديد أهداف البرنامج المقترح ليكون في نهايته لدي (المعلم /التلميذ) القدرة على:

- **وصف كيفية تثبيت البرنامج.**
- **تحديد مكونات شاشة البرنامج.**
- **إنشاء موضوع رئيسي باستخدام البرنامج.**
- **حفظ الخريطة باسم.**
- **تحويل الخريطة الي ملف pdf .**
- **تحويل الخريطة الي صورة jpg**
- **إدراج أشكال هندسية.**
- **إدراج نص كتابي داخل الخريطة.**
- **إدراج نص كتابى علي افرع الخريطة.**
- **إدراج جدول داخل الخريطة.**
- **إدراج صورة داخل الخريطة.**
- **إدراج ملف word و ملف excel**
- **إدراج نماذج ورموز رياضية.**
- **إدراج مخطط بيانى.**
- **إدراج صورة من مكتبة البرنامج.**
- **إدراج صورة من الجهاز.**
- **إنشاء مكتبة كاملة من الصور وحفظها.**
- **– طباعة الخريطة.**

٣- محتوي البرنامج التدريبى/التعليمى: يأتى اختيار محتوى أى برنامج انعكاساً حقيقياً لأهداف هذا البرنامج بحيث يكون هذا المحتوى وسيلة فعالة فى تحقيق تلك الاهداف وقد روعى عند اختيار المحتوى ان يكون مرتبطاً بالأهداف السلوكية الإجرائية ليكون صادقاً وله دلالته، ومتوازناً بين شموله وعمقه، وملائماً لخبرات المتدربين وقدراتهم، ومتسلسلاً تسلسلاً منطقياً من البسيط إلى المركب، ويتكون هذا البرنامج التدريبى من ثلاث جلسات تدريبية كالتالي:

- الجلسة التدريبية الأولى: تتعلق بالتدريب على واجهة برنامج E-draw mind map
- الجلسة التدريبية الثانية: تتعلق بالتدريب على إنشاء خريطة ذهنية كاملة .
- الجلسة التدريبية الثالثة: تتعلق بالتدريب على مهارات برنامج E-draw mind map.

وبعد الأخذ بآراء السادة المحكمين وإجراء التعديلات اللازمة، أخذ البرنامج التدريبى صورته النهائية للتطبيق على مجموعة البحث.

(٢) إعداد كتيب التلميذ:

تطلب البحث الحالي إعداد كتيب للتلميذ لمساعدته في تعلم وحدة "الهندسة والقياس" باستخدام الخرائط الذهنية الالكترونية بناء على برنامج E-Draw Mind Map ، وقد تضمن الكتيب ما يلى:

- مقدمة: تتضمن التعريف بالكتيب والهدف من استخدامه.
- محتوى الوحدة:

روعي أن يتضمن كل درس من الدروس العناصر التالية:

- عنوان الدرس
- أهداف الدرس : وقد راعت الباحثة في صياغتها للأهداف مايلى:
  - أن تكون واضحة ومحددة. - أن تصاغ في صورة سلوكية
  - أن تعبر عن مضمون الدرس. - أن تشمل جميع أجزاء الدرس.
- مقدمة الدرس: وتتضمن بعض المعلومات السابقة التي تم دراستها وربطها بالمعلومات الجديدة الواردة في الدرس.
- أنشطة الدرس: يقوم التلاميذ بأنفسهم بأداء هذه الأنشطة وشملت هذه الأنشطة:
  - إعداد النشاط بالأدوات الهندسية المطلوبة .

- ترك مساحة بيضاء للتلاميذ داخل الكتيب لتنفيذ النشاط بالكامل.
- وضع مساحة لتسجيل استنتاجاتهم بعد كل نشاط.
- روعي مساعدة التلاميذ وتوجيههم لتنفيذ الأنشطة.
- روعي إيجاد نوع من التنسيق والتناغم في كتيب التلميذ ودليل المعلم.

- خريطة الدرس: يتم عرض الأنشطة المختلفة داخل كل درس مع مراعاة تنوعها بحيث تتضمن:

- النشاط الأول: يعرض للتلميذ خريطة ذهنية مكتملة.
- النشاط الثاني: يعرض للتلميذ خريطة ذهنية ناقصة ويقوم التلميذ بتكملتها.
- النشاط الثالث: يطلب من التلميذ إنشاء خريطة ذهنية كاملة.

- التقويم: وتضمن العديد من الأسئلة التي تغطى كل الدروس كما تم مراعاة تنوع الأسئلة مع ترك مسافات لإجابات الأسئلة وأن تكون في معظمها موضوعية.

وبعد إعداد كتيب التلميذ قامت الباحثة بعرضه على لجنة من السادة المحكمين ضمت متخصصين في تدريس الرياضيات وتكنولوجيا التعليم وبعض موجهى ومدرسى الرياضيات وقد تم هذا الإجراء لمعرفة آرائهم حول كتيب التلميذ فيما يتعلق بـــ :

- دقة صياغة الأهداف العامة والسلوكية.
- دقة الصياغة اللغوية والعلمية للدروس المختلفة.
- دقة المحتوى الرياضياتى المتضمن في الأنشطة المختلفة.
- مدى مناسبة الأنشطة للتلاميذ.
- دقة الصياغة لأسئلة التقويم ووضوحها وتنوعها.

وتم عرض ذلك فى صورة استطلاع للرأى، وتم تحليل نتائج استطلاع الرأى، وقد رأت لجنة المحكمين ضرورة إجراء التعديلات اللازمة ومن أمثلة هذه التعديلات ما يلى:

- الفصل بين الجزء الإلكتروني المتعلق بتدريب التلميذ على برنامج E-draw mind map والوحدة المختارة التي سيتم تدريسها باستخدام الخرائط الذهنية الالكترونية.
- التعديل في بعض الأنشطة الخاصة بدروس (المثلث-الدوران).
- زيادة عدد التمارين الخاصة بكل درس.

وبعد إجراء التعديلات المناسبة على كتيب التلميذ وفقًا لآراء السادة المُحَكَّمِين، أصبح في صورته النهائية للتطبيق على مجموعة البحث.

(٣) إعداد دليل المعلم:

تم إعداد دليل إرشادي لمعلم الرياضيات لتوضيح كيفية تدريس وحدة "الهندسة والقياس" باستخدام الخرائط الذهنية الالكترونية، وقد تضمن ما يلى:

١- المقدمة : وقد اشتملت على نبذة عن أبحاث الدماغ والتعلم البصرى ونشأة الخرائط الذهنية وأهميتها في التعليم، وفكرة مختصرة عن أهداف الدليل التي ركزت على تعريف المعلم بالخرائط الذهنية، وخطوات السير في دروس الوحدة، والوسائل التعليمية، وأساليب التقويم المتبعة في دروس الوحدة.

٢- أهداف الوحدة: حيث تم التركيز على أن يكون التلميذ قادراً على إثبات نظريات وقوانين تتعلق بالمثلثات والأشكال الرباعية مستخدماً خواص متوازي الأضلاع، إجراء تحويلات هندسية (الانعكاس، الانتقال، الدوران)لبعض الأشكال الهندسية، إدراك أهمية نظرية فيثاغورث وتطبيقها في حياتنا العملية، تطبيق ما تعلمه من مفاهيم هندسية ونظريات في حياته العملية.

٣- الموضوعات المختارة للتدريس باستخدام الخرائط الذهنية الالكترونية:

- **البرهان الاستدلالي.** - **التحويلات الهندسية**
- **المضلع.** - **الانعكاس**
- **المثلث.** - **الانتقال**
- **نظرية فيثاغورث.** - **الدوران**

٤- خطوات السير في دروس الوحدة المختارة باستخدام برنامج E-Draw Mind Map

[ثانياً] أداة البحث:

اختبار مهارات الحس الهندسى:

تم إعداد اختبار الحس الهندسي لقياس مستوى الحس الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي في وحدة "الهندسة والقياس" بعد الاطلاع على مجموعة من الأدبيات والدراسات المختلفة التي تناولت الحس ، وبناء عليه مر إعداد اختبار الحس الهندسي بالخطوات التالية:

١- تحديد الهدف العام للاختبار: يهدف اختبار الحس الهندسى إلى قياس مهارات الحس الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى فى وحدة الهندسة والقياس المقررة ضمن منهج الرياضيات للعام الدراسى ٢٠١٨/٢٠١٩م.

٢- تحديد مهارات الحس الهندسي في ضوء أربع مهارات أساسية تم استخلاصها من الدراسات السابقة والإطار النظرى وهى:

- **مهارة الحس بالمفاهيم.**
- **مهارة الحس بالعلاقات والخصائص.**
- **مهارة الحس بالسببية.**
- **مهارة التفكير الهندسي .**

٣- تحديد مهارات الحس الهندسي المتضمنة في محتوى وحدة "الهندسة والقياس" للصف الأول الإعدادي :

تم تحليل محتوى وحدة "الهندسة والقياس" والوقوف على مهارات الحس الهندسي المتضمنة في كتاب التلميذ المقرر من وزارة التربية والتعليم .

وفى ضوء مهارات الحس الهندسي المحددة وبالرجوع إلى محتوى وحدة "الهندسة والقياس"، حدد الباحث مفردات مبدئية لقياس مهارات الحس الهندسي لمهاراته الأربعة شاملة لجميع دروس وموضوعات وحدة الهندسة والقياس مع تحديد الأهمية والوزن النسبي لها

٤- اعداد جدول مواصفات اختبار الحس الهندسي :

تم إعداد جدول مواصفات اختبار الحس الهندسي والذي يتكون من بعدين أحدهما يمثل موضوعات الوحدة والبعد الثاني يمثل مهارات الحس الهندسي المتضمنة في كل درس من دروس الوحدة على حده ومن ثم تم صياغة عدد من الأسئلة في كل مهارة من مهارات الحس الهندسي الأربعة وفقاً لإمكانية توافرها في موضوعات الوحدة ودروسها كما في الجدول التالي:

جدول(١) يوضح الوزن النسبى لمهارات الحس الهندسى

م	الموضوعات	مهارات الحس الهندسي				المجموع	النسبة المئوية
		الحس بالمفاهيم	الحس بالعلاقات	الحس بالسببية	التفكير الهندسي		
١	البرهان الاستدلالى	١	١	١	١	٤	١٢,١٢
٢	المضلع	٢	٢	١	١	٦	١٨,١٨
٣	المثلث	٢	٢	١	١	٦	١٨,١٨
٤	نظرية فيثاغورث	٢	١	-	١	٤	١٢,١٢
٥	التحويلات الهندسية	٢	-	-	-	٢	٦,٠٦
٦	الانعكاس	-	١	١	١	٣	٩,٠٩
٧	الانتقال	-	١	١	١	٣	٩,٠٩
٨	الدوران	١	٢	١	١	٥	١٥,١٦
	الوزن النسبى	١٠	١٠	٦	٧	٣٣	١٠٠
	النسبة المئوية	٣٠,٣	٣٠,٣	١٨,١٨	٢١,٢١		

٥- صياغة أسئلة اختبار مهارات الحس الهندسى :

بعد الانتهاء من إعداد جدول المواصفات تم صياغة أسئلة اختبار مهارات الحس الهندسي، وقد كان التركيز في صياغة الأسئلة على تنوعها واحتوائها على المستويات المحددة لاختبار الحس الهندسي حيث تنوعت الأسئلة ما بين أكمل والاختيار من متعدد وأسئلة حل المشكلات والتفكير الهندسي و بلغ عددها ٣٣ سؤالا حيث تم توزيعها حسب الوزن النسبي للمهارات فبلغ عدد أسئلة مهارات الحس بالمفاهيم ١٠ أسئلة ومهارات الحس بالعلاقات ١٠ أسئلة ومهارات الحس بالسببية ٦ أسئلة ومهارات التفكير الهندسي ٧ أسئلة

٦- تحديد تعليمات الاختبار:

تم مراعاة أن تكون تعليمات الاختبار واضحة وبسيطة ودقيقة واشتملت على:

- **ملئ البيانات الخاصة بكل تلميذ أعلى الصفحة.**
- **قراءة الأسئلة بعناية تامة قبل الإجابة، وعدم ترك سؤال بدون الإجابة عليه.**
- **الإجابة في نفس ورقة الأسئلة.**
- **الإجابة بهدوء وتفكير سليم قبل البدء فيها، حيث أن الإجابة بدقة ستجعل للدرجات قيمة علمية.**

٧- استطلاع آراء السادة المحكمين حول الاختبار:

تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين وذلك للتعرف على آرائهم حول الاختبار من حيث:

- **مدى دقة الصياغة اللفظية و اللغوية لأسئلة الاختبار.**
- **مدى دقة الصياغة العلمية لأسئلة الاختبار.**
- **مدى مناسبة أسئلة الاختبار لمستوى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.**
- **مدى قدرة الأسئلة على تشخيص وقياس مهارات الحس الهندسي .**
- **إبداء أية آراء أو مقترحات أخرى حول الاختبار.**

وقد قامت الباحثة بتحليل نتائج استطلاع الرأي، وإجراء التعديلات اللازمة في الاختبار وهى:

- **التعديل في الأسئلة الخاصة بمهارات الحس بالمفاهيم حيث أن الحس هو إدراك للمفهوم وليس معرفة المفهوم .**
- **في السؤال الثالث وضع الرسم وتحتها مباشرة الجزء الخاص بها مع وضع السبب في السطر الثاني .**
- **كتابة كلمة (السبب) في أسئلة مهارات الحس بالسببية.**

٨- التجربة الاستطلاعية للاختبار:

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية تتكون من (٣٠) تلميذ من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة هرية رزنة الاعدادية، وذلك بهدف التأكد من وضوح الأسئلة ومناسبتها لتلميذ الصف الأول الإعدادي ولضبط الاختبار احصائيًا، وقد أسفرت النتائج عن وضوح الأسئلة ومناسبتها لتلميذ الصف الأول الإعدادي.

٩- تحديد طريقة تصحيح الاختبار:

تم تحديد عشرة درجات موزعة على أسئلة كل مهارة من مهارات الحس الهندسي، وبذلك يصبح أعلى درجة يحصل عليها التلميذ ٤٠ وأقل درجة صفر، كما تم وضع مفتاح تصحيح للاختبار.

١٠- الضبط الإحصائي للاختبار:

أ- صدق الاختبار:

وهو قدرة الاختبار على قياس ما وضع لقياسه، وللتأكد من صدق الاختبار قامت الباحثة باستخدام صدق المحكمين و ذلك من خلال عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين وقد تم إجراء التعديلات والمقترحات التي أبداها السادة المحكمون، كما قامت الباحثة بحساب صدق الاتساق الداخلي.

ب- حساب معاملات ثبات الاختبار:

تم حساب ثبات الاختبار باستخدام طريقتين هما:

- **الطريقة الأولى: طريقة التجزئة النصفية (Split-Half Method) باعتبار أن درجات الأسئلة الفردية هى أحد نصفى الاختبار، ودرجات الأسئلة الزوجية هى النصف الثانى للاختبار.**
- **الطريقة الثانية: هي حساب الثبات باستخدام معادلة ألفا كرونباخ، وتم استخدام برنامج (SPSS, V. 16)، وقد وجد أن معامل الثبات للاختبار (٠,٧٨)وذلك يدل على أن الاختبار ثابت إلى حد كبير وصالح للتطبيق فى صورته النهائية.**

وبعد الأخذ بالخطوات السابقة وضبط الاختبار إحصائياً، أخذ الاختبار صورته النهائية القابلة للاستخدام فى البحث الحالي.

إجراءات تنفيذ تجربة البحث :

أ - اختيار مجموعة البحث:

تم اختيار مجموعة البحث من تلاميذ مدرسة هرية رزنة الإعدادية بإدارة شرق التعليمية بمحافظة الشرقية، الصف الأول الإعدادى بالفصل الدراسى الثانى عام ٢٠١٨/٢٠١٩ م، وقد تكونت من فصلين (٢/١ به ٥٠ تلميذا يمثل المجموعة الضابطة، ٤/١ به ٥٠ تلميذا يمثل المجموعة التجريبية) ، والتأكد من التكافؤ بين المجموعتين.

ب - الحصول على الموافقات الإدارية المطلوبة

جـ - توفير الإمكانات اللازمة للتجربة والتى تمثلت فى:

- **وجود سبورة ذكية لخدمة أغراض البحث وجهاز عرض البيانات Data Show.**
- **تجهيز معمل كمبيوتر وتحميل برنامج E-Draw Mind Map عليها.**

د- عقد لقاء تمهيدى مع تلاميذ مجموعة البحث التجريبية وتوعيتهم بأهمية الخرائط الذهنية بالنسبة لهم. وتنفيذ الجلسات التدريبية لمساعدة تلاميذ المجموعة التجريبية على إتقان المهارات المتعلقة ببرنامج E-Draw Mind Map فى تعلم الهندسة باستخدام الخرائط الذهنية.

هـ- تطبيق تجربة البحث:

بعد التأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة قامت الباحثة بتدريس الوحدة المختارة (الهندسة والقياس) لتلاميذ المجموعة التجريبية باستخدام الخرائط الذهنية الالكترونية وبرنامـــج E-Draw Mind Map، بينما درس تلاميذ المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة لتدريس الرياضيات فى المدرسة.

و- التطبيق البعدى لأداة البحث:

بعد الانتهاء من تطبيق تجربة البحث الأساسية، قامت الباحثة بتطبيق أداة البحث بعدياً(اختبار مهارات الحس الهندسى) على تلاميذ مجموعتى البحث وذلك يومى الثلاثاء ٢٠١٩/٥/١٧م، الأربعاء ٢٠١٩/٥/١٨م.

نتائج البحث وتحليلها وتفسيرها:

بعد الانتهاء من تطبيق أدوات القياس بعدياً على مجموعتى البحث التجريبية والضابطة، تم التصحيح ورصد الدرجات الخام للتلاميذ فى الجداول المعدة لذلك . وتم استخدام برنامج الحزم الإحصائية (SPSSV.16) فى إجراء عمليات المعالجة الإحصائية للبيانات من خلال استخدام الأساليب التالية:

١- المتوسطات الحسابية لإيجاد دلالة الفروق بين متوسطى المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيقين القبلى والبعدى.

٢- اختبار"ت" لعينتين غير مترابطتين لاختبار صحة فروض البحث.

٣- حساب مربع إيتا Eta-Square لحساب حجم الأثر فى حالة اختبار "ت".

٤- معامل ارتباط ألفا كرونباخ لحساب معاملات الثبات.

٥- معاملات ارتباط سبيرمان براون لحساب معاملات الارتباط بين عبارات الأدوات بالمحاور التابعة لها.

نتائج البحث

للإجابة عن سؤال البحث:

ما فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الالكترونية فى تدريس الهندسة على تنمية مهارات الحس الهندسى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ؟

واختبار صحة فرضها:

- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست وحدة " الهندسة والقياس " باستخدام الخرائط الذهنية الالكترونية، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة التى درست الوحدة نفسها بالطريقة المعتادة في التطبيق البعدى لاختبار الحس الهندسى.

يوضح جدول(٢) التالى مدى دلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات الحس الهندسى.

جدول (٢) دلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدى لاختبار الحس الهندسى

المهارة	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		درجة الحرية	قيمة "ت"	الاحتمال المناظر	الدلالة
	م	ع	م	ع				
الحس بالمفاهيم	٦,٨٢	٢,٧٧	٩,٥٠	١,٠٥	٩٨	٦,٣٨	٠,٠٠٠	دالة
الحس بالعلاقات	٦,٧٦	٢,٦٨	٩,٣٢	١,٣٩		٥,٩٨	٠,٠٠٠	دالة
الحس بالسببية	٥,٩٢	٢,٧١	٩,٢٤	١,٤٩		٧,٥٧	٠,٠٠٠	دالة
التفكير الهندسي	٥,٧٢	٢,٨٦	٩,١٦	١,٧٠		٧,٣٠	٠,٠٠٠	دالة
المهارات ككل	٢٥,٢٢	١٠,٤٣	٣٧,٢٢	٥,٢٣		٧,٢٦	٠,٠٠٠	دالة

يتضح من جدول (٢) أن قيم " ت" لمهارات الحس الهندسى (الحس بالمفاهيم – الحس بالعلاقات – الحس بالسببية- التفكير الهندسى) والاختبار ككل بلغت على الترتيب (٦,٣٨- ٥,٩٨- ٧,٥٧- ٧,٣٠- ٧,٢٦) وقيم الاحتمال المناظر لاي منها كانت (٠,٠٠٠) وجميع هذه القيم أقل من ٠,٠٥ وهذا يعنى ان الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعتى البحث فروقًا دالة احصائيًا لصالح درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والتي بلغت متوسطاتها (٩,٥٠- ٩,٣٢- ٩,٢٤- ٩,١٦- ٣٧,٢٢) وهى بدورها أكبر من متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والتي بلغت (٦,٨٢- ٦,٧٦- ٥,٩٢- ٥,٧٢- ٢٥,٢٢). وعليه تم رفض الفرض الأول، وبذلك يتحقق الفرض البديل وهو "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست وحدة " الهندسة

والقياس " باستخدام الخرائط الذهنية الالكترونية، ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة التي درست الوحدة نفسها بالطريقة المعتادة في التطبيق البعدي لاختبار الحس الهندسي"، أي أن استخدام الخرائط الذهنية الالكترونية أفضل من استخدام الطريقة المعتادة في تنمية مهارات الحس الهندسى.

وبذلك تم التحقق من صحة فرض البحث.

وللكشف عن حجم الأثر:

ومن الطرق المناسبة لحساب حجم الأثر في حالة "اختبار "ت"، حساب قيمة مربع إيتا وفيما يلي بيان بقيم ودلالة حجم أثر المتغير المستقل في المتغيرين التابعين كما هو مبين بجدول(٣) التالى:

جدول (٣) حجم أثر المتغير المستقل في مهارات الحس الهندسى

المهارة	درجة الحرية	قيمة "ت"	مربع ايتا	الدلالة
الحس بالمفاهيم	٩٨	٦,٣٨	٠,٢٩	قوى
الحس بالعلاقات		٥,٩٨	٠,٢٧	قوى
الحس بالسببية		٧,٥٧	٠,٣٧	قوى
التفكير الهندسي		٧,٣٠	٠,٣٥	قوى
المهارات ككل		٧,٢٦	٠,٣٥	قوى

يتضح من جدول (٣) أن قيم " مربع ايتا" لمهارات الحس الهندسى (الحس بالمفاهيم – الحس بالعلاقات – الحس بالسببية– التفكير الهندسى) والاختبار ككل بلغت على الترتيب (٠,٢٩– ٠,٢٧– ٠,٣٧– ٠,٣٥– ٠,٣٥) وجميع هذه القيم أكبر من ٠,١٤ وهذا يعنى ان الخرائط الذهنية الالكترونية ذات حجم أثر قوى في تنمية مهارات الحس الهندسى لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، وبذلك يتم قبول فرض البحث.

مناقشة وتفسير نتائج سؤال البحث:

أوضحت تفسير النتائج المتعلقة بفرض البحث:

تفوق تلاميذ مجموعة البحث التجريبية في التطبيق البعدى لاختبار مهارات الحس الهندسى على المجموعة الضابطة، أي بعد استخدام الخرائط الذهنية الالكترونية، كما أثبتت نتائج البحث أن استخدام الخرائط الذهنية الالكترونية كانت ذات فاعلية عالية فى تنمية مهارات الحس الهندسى لدى تلاميذ مجموعة البحث التجريبية، وقد تعود هذه النتيجة إلى ما يأتي:

١- أن استخدام الخرائط الذهنية الالكترونية بما تضمنته من أنشطة مختلفة فى كل مرحلة من مراحل تدريس موضوعات الوحدة المختارة أتاح الفرصة أمام التلاميذ لفهم واستيعاب المفاهيم والنظريات الهندسية بشكل صحيح مما أدى إلى تنمية مهارات الحس الهندسى لديهم .

٢- أن استخدام برنامج E-draw mind map فى رسم الخرائط الذهنية ساعد فى التفكير وتنظيم المعلومات بشكل واضح ومرئى بأساليب ممتعة باستخدام أشكال، وألوان، أو رسوم تخطيطية كما إنها تساعد على تنظيم المعلومات الجديدة وربطها بخبرات التلاميذ السابقة المرتبطة بالمفهوم الجديد المراد تعلمه.

٣- التفاعل بين المعلم والتلاميذ وبين التلاميذ وبعضهم البعض أثناء السير بالأنشطة ساعد على إيجاد جو تعليمي وبيئة تعليمية جيدة ساهمت في الفهم بشكل أفضل.

٤- تقديم موضوعات الوحدة وفق استخدام الخرائط الذهنية الالكترونية ساعد على تجسيد المفاهيم وتقريبها وربطها بالذهن مما أدى إلى حدوث تعلم فعال وأقل عرضه للنسيان.

٥- تنوع الأنشطة وتعددها ساهم في مراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ واختلاف أنماطهم التعليمية مما ساهم على تنمية مهارات الحس الهندسى .

٦- بناء التلاميذ بأنفسهم لخرائطهم الذهنية الخاصة جعلهم أكثر فهماً للمفاهيم والنظريات الهندسية المتضمنة داخل الدروس وجعلها أكثر ربطاً بالحياة العملية كما عملت على الإبقاء على المعلومات فى ذاكرة التلاميذ من خلال استخدامها للصور والألوان مما يساعد على تكوين صور ذهنية يصعب نسيانها.

٧- الاهتمام أثناء التدريس والتأكيد على تعليم التلاميذ استخدام برنامج E-draw mind map لرسم خريطة ذهنية لكل درس وعلى استخدام الأنشطة على هيئة خريطة ذهنية.

وتتفق هذه النتيجة مع ما أورده رضا دياب(٢٠١٦)، شيخة جابر(٢٠١٨)، سلطان الرويلى(٢٠١٨)، جليلة أبوالقاسم(٢٠٠٩).

التوصيات:

في ضوء النتائج التى تم التوصل إليها توصى الباحثة بما يلى :

١- تبنى مراكز القياس والتقويم بوزارة التربية والتعليم مشروع وضع اختبارات تشخيصية لمهارات الحس الهندسى المقررة على المتعلمين في جميع المراحل التعليمية ومنها المرحلة الإعدادية لتشخيص النقص الموجود لديهم في مختلف المفاهيم والتعميمات والنظريات الهندسية، وذلك ليكون تصويبها نقطة انطلاق لتدريس الموضوعات الجديدة المتعلقة بهذه المفاهيم في المراحل التالية .

٢- عقد دورات لتدريب معلمى الرياضيات على استخدام استراتيجيات التدريس الحديثة القائمة على أفكار النظرية البنائية والتي منها الخرائط الذهنية والتدريب أيضاً على استخدام برنامج E-draw mind map فى رسم الخريطة الذهنية.

٣- تدريب التلاميذ المعلمين بكلية التربية على تصميم الخرائط الذهنية، والتدريب أيضاً على استخدام برنامج E-draw mind map أو البرامج المشابهة في رسم الخريطة الذهنية.

٤- ضرورة إعادة النظر فى مناهج الهندسة الحالية بالمراحل التعليمية المختلفة وعرضها بأسلوب شيق وصياغتها بطرق تشجع التلاميذ على الدراسة والاطلاع بما يساعد على تنمية حب الاستطلاع لدى التلاميذ.

٥- ربط تعلم الهندسة بالحياة العملية وذلك لتكون ضمن اهتمامات التلاميذ وتخرج من إطار التعلم التقليدى وبالتالى يستطيع التلميذ الاحتفاظ بالتعلم.

٦- إرسال قائمة بالصعوبات والأخطاء التى يتكرر وقوع التلاميذ بها لوزارة التربية والتعليم وذلك لكى يراعى مصممو المناهج تلك الصعوبات.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

أحمد عبدالرشيد حسين عبدالرحمن(٢٠٠٨). أثر استخدام الخرائط الذهنية الجغرافية لتنمية قدرات التصور المكاني والتحصيل الدراسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى ، **دراسات تربوية واجتماعية** ، القاهرة، مج (١٤) ،ع (٤)، ص ص ١١-٤٧.

أحمد على إبراهيم خطاب(٢٠١٣). فاعلية برنامج تدريبى مقترح قائم على الخرائط الذهنية الالكترونية فى تنمية الترابطات الرياضية والتفكير البصرى لدى التلاميذ المعلمين شعبة الرياضيات.**مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس** ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، كلية التربية، جامعة عين شمس، ع(١٩٥)،يونيه، ص ص ٥٧-١٠٤.

آسيا صالح العوفى(٢٠١١). فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الالكترونية الالكترونية فى تحصيل قواعد اللغة الإنجليزية لتلميذات الصف الثانى ثانوى بمحافظة الرس . **رسالة ماجستير** ، كلية التربية، جامعة الملك عبدالعزيز، المملكة العربية السعودية.

السعيد عبدالرازق(٢٠١٥).الخرائط الذهنية الالكترونيةالتعليمية .**مجلة التعلم الالكترونى** ،تم استرجاعها من: www.elearning-arab-academy.com (Retrieved on ، آخر زيارة ١٣ديسمبر ٢٠١٥

بريان كليج (٢٠٠٢). **إدارة العقل**. ترجمة تيب توب لخدمات الترجمة ، القاهرة : دار الفاروق للنشر والتوزيع.

تونى بوزان(٢٠٠٢). **استخدم ذاكرتك** . المملكة العربية السعودية : ترجمة مكتبة جرير.

جليلة محمود أبوالقاسم (٢٠٠٩). فاعلية أنشطة تعليمية لتدريس الهندسة فى تنمية الحس الهندسى والتحصيل لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائى . **مجلة تربويات الرياضيات** . كلية التربية . جامعة بنها . المجلد١٢ . ص ص١٠٥- ١٥٨ .

حسن حسين زيتون(٢٠٠٥).**التعلم الالكترونى**. الرياض: الدار الصوتية التربوية.

حسين محمد أحمد عبدالباسط(٢٠١٥).الخرائط الذهنية الرقمية وأنشطة استخدامها فى التعليم والتعلم. **مجلة التعلم الالكترونى** ، تم استرجاعها من : http://emag.mans.edu.eg/index.php?page=news& task=show&id=396 ، آخر زيارة ١٢يناير٢٠١٦.

حنين سمير صالح حورانى(٢٠١١). أثر استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية فى تحصيل طلبة الصف التاسع فى مادة العلوم وفى اتجاهاتهم نحو العلوم فى المدارس الحكومية فى مدينة قلقيلية . **رسالة ماجستير** ، كلية الدراسات العليا ، جامعة النجاح الوطنية.

رشا السيد صبرى (٢٠١٢). فاعلية برنامج مقترح فى هندسة الفراكتال باستخدام السبورة التفاعلية فى تنمية بعض مهارات الحس المكانى ومهارات استخدام السبورة التفاعلية لدى تلاميذ الدراسات العليا بكليات التربية.**دراسات عربية فى التربية وعلم النفس** ، ع (٢٨) ، أغسطس ، ص ص ١٣-٦٦

رضا أحمد عبدالحميد دياب(٢٠١٦). تطوير مقترح للدمج بين التعلم المستند إلى الدماغ ونظرية تريز(TRIZ) لتنمية الحس الهندسى والتفكير الابتكارى لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى.**مجلة تربويات الرياضيات**، مج(١٩)،ع(٢)،يناير ،ص ص ٢٣٦-٢٤٥.

رمضان رفعت محمد سليمان (٢٠٠٧). الحس الهندسى فى المرحلة الإعدادية ماهيته ومهاراته ومداخل تنميته بحث مقدم إلى المؤتمر العلمى السابع،**الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات** ،كلية التربية،جامعة المنوفية، ١٧-١٨ يوليو، ص ص ١٠١-١٤٦.

سامية حسين محمد جودة (٢٠١٠). فاعلية وحدة مقترحة في الهندسة الفراغية قائمة على معايير تعليم الرياضيات فى تنمية بعض مهارات الحس المكانى لدى تلاميذ المرحلة الثانوية .**مجلة تربويات الرياضيات**_، مج (١٢)، أبريل ، ص ص ٢١١-٢٩٥.

سلطان خليف حدب الرويلى(٢٠١٨).أثر استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على نظرية تريز المثالية (TRIZ) فى تحسين التفكير الاستقصائى والحس الهندسى والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة المتوسطة فى المملكة العربية السعودية.**رسالة دكتوراه**، كلية التربية، جامعة اليرموك، الأردن.

سماح محمد أبوبكر المرشدى الفرارجى (٢٠١٣). استراتيجية قائمة على الخرائط الذهنية فى تدريس اللغة العربية وأثرها على التحصيل الدراسى واتجاهات تلاميذ المرحلة الابتدائية الأزهرية .**رسالة ماجستير**، معهد الدراسات التربوية والبحوث،جامعة القاهرة.

شيخة جابر منصور الهاجرى(٢٠١٨). فاعلية برمجية تفاعلية فى تنمية مهارات الحس الهندسى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بدولة الكويت.بحث مقدم إلى المتمر الدولى الأول لقسم المناهج وطرق التدريس"المتغيرات العالمية ودورها فى تشكيل المناهج وطرائق التعليم والتعلم،**مجلة العلوم التربوية**،٥-٦ ديسمبر،ص ص ٨٢١-٨٦٠.

عبدالله مهدى عبدالحميد طه(٢٠١٥).أثر تفاعل الخرائط الذهنية ونمط التعلم والتفكير فى تنمية مهارات توليد المعلومات وتقييمها فى الكيمياء لدى تلاميذ المرحلة الثانوية . **دراسات عربية فى التربية وعلم النفس** ،ع(٥٨)،فبراير ، ص ص ٢٢٥-٢٦٧.

علاء الدين سعد متولى، عبدالناصر محمد عبدالحميد(٢٠٠٣). الحس الرياضى وعلاقته بالإبداع الرياضى والإنجاز الأكاديمى لدى تلاميذ كليات التربية شعبة الرياضيات .بحث مقدم إلى

المؤتمر العلمى الثالث تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع . **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات** ، كلية التربية ببنها،جامعة الزقازيق،٨-٩ أكتوبر، ص ص ٢٤٩-٢٨٩.

فايزة أحمد محمد حمادة (٢٠٠٩) . استخدام التعلم النشط والعصف الذهنى الالكترونى فى تنمية الحس الهندسى والاتجاه نحو تعلم الرياضيات الكترونياً لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية . **مجلة البحث فى التربية وعلم النفس** ، جامعة المنيا، مج(٢٢) ،ع(٢)،أكتوبر ٢٠٠٩، ص ص ٦٥-٩٣.

ملاك محمد السليم (٢٠٠٤). فاعلية نموذج مقترح لتعليم البنائية فى تنمية ممارسات التدريس البنائى لدى معلمات العلوم وأثرها فى تعديل التصورات البديلة لمفاهيم التغيرات الكيميائية لدى تلميذات الصف الأول المتوسط بمدينة الرياض. **مجلة جامعة الملك سعود للعلوم التربوية والدراسات الإسلامية** . مج(١٦)، ع(٢١)،ص ص ٦٠٠-٦٨٧.

هشام إبراهيم إسماعيل(٢٠١١). فاعلية برنامج تدريسى قائم على الخرائط الذهنية ومهارات ماوراء المعرفة فى تحسين مهارات حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم .**مجلة كلية التربية** ، جامعة بنها ،ع (٨٨) ،أكتوبر ، ص ص ١٢٩-١٨٦.

وليم عبيد(٢٠١٠). **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال فى ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير** . القاهرة : دار المسيرة.

ياسمين هداد فاضل الفضلى(٢٠١٩). أثر استخدام الرحلات المعرفية عبر الانترنت (Quest web) فى تنمية الحس الهندسى والاحتفاظ لدى تلميذات المرحلة المتوسطة فى دولة الكويت.**مجلة القراءة والمعرفة**.كلية التربية جامعة عين شمس،ع(٢٠٧)،يناير،ص ص ١٨٣-٢١٢.

يحيى زكريا صاوى(٢٠١٨). فاعلية برنامج قائم على أنشطة التوبولوجى وتطبيقاته في تنمية الحس الهندسى وحب الاستطلاع للتوسع في دراسته لدى تلاميذ المرحلة الثانوية.**مجلة تربويات الرياضيات**،يناير،ص ص ١٦١-٢٠٠

المراجع الانجليزية:

Ausbel, D. P.(1962). Assumption theory of meaningful verbal learning and retention, Journal of General Psychology, Vol.(66), No.(6), pp.213-224.

Benni Kate&Smith Sarie(2005).Spatial Sense:Translating curriculum Innovation Into classroom practice,center for Education development,University of Stell enbosch.

Brinkman,A.(2013). Mind Mapping as a Tool in Mathematics Eduation, National Council of Teahers of Mathematis Stable the Mathematics Teacher,Vol(96) ,No.(2).pp.96-101.

Buzan, T.& Buzan, B. (1993). The mind Map Book :How to Use Radiant Thinking To Maximize your Brain's Un Tapped potential. New York: Plume.

Cannela, G. & Reiff, J. (1994). Individual constructivist teacher education: Teacher Education Teacher as empowered learners, Journal of Teacher Education, Quarterly, Vol (21) No. (2). pp. 27-38.

Davies, M., (2010). Concept Mapping, Mind Mapping and Argument Mapping: What are the Differences and do they Matter?, Higher Education, Retrieved on 5 May,2015 from :doi: 10. 1007/510734-010-9387-6.

Eppler, M., J. (2006). A comparison between concept maps, mind maps, conceptual diagrams, and visual metaphors as complementary tools for knowledge construction and sharing, Information visualization, Vol. (5), No.(23), pp-202-210.

Goldberge, C. (2004). Brain Friendly Techniques: Mind Mapping, Journal of School library media Activities Monthly, Vol. (21), No. (3) pp. 22-24.

Jame, P. Philip & Richard, N. (1994).Making sense of Math Meaning–Making the poetic function of language, Philosophy of Mathematics Education Journal, Vol. (10) No. (3), pp.1-2.

Marchand, P. (2004). Interdisciplinary research and spatial sense learning with three communities of secondary students .paper presented at annual meeting of the north American .Chapter of the international group for the psychology of mathematics education, delta Chelsea hotel, Toronto, Ontario, Canada, online.Retrieved on 3 July,2015 from: www.allacademic.com/meta/p117507_index.html.

National Council of Teacher of Mathematics (1989). Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, Reston VA: The Council.

Norman, S. (2006). Geometry Through Art: what children can learn about art and geometry the Math Forum, Reasearch and Educational Enterprise of Deexel University, Retrieved on 4 May,2014 from: http://mathforum.org/.

Safar, A. H. & Jafer, Y. J. (2013). Mind maps as facilitative tools in science education, International Journal of Science and Math, V. (5), No. (7), pp-22-36