Journal of Arabian Peninsula Centre
for Educational and Humanity Researches
Volume (1), Issue (8): 30 Mar: 2021
p: 124- 142
Copyright License

ISSN: 2707-742X

مجلة مركـــز جـــزيرة العـــــرب
للبحوث التـــربـــوية والإنسانية
المجلد (1)، العدد (8): 30 مارس 2021م
ص: 124- 142
تاريخ الاستلام: 2021/02/20 القبول: 2021/03/18

أثر تدريس الهندسة باستخدام الحاسب في تحصيل تلاميذ الصف الثامن الأساسي بمحلية أم درمان للمفاهيم الهندسية

د. إبراهيم عثمان حسن عثمان

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المشارك
كليتي التربية || جامعتي الخرطوم (السودان)
وحائل (المملكة العربية السعودية)
البريد الإلكتروني: ibrahimosman20@gmail.com ||
تلفون: 00966591691301

الملخص: هدفت هذه الدراسة للكشف عن أثر تدريس الهندسة باستخدام الحاسوب في تحصيل تلاميذ الصف الثامن الأساسي بمحلية أم درمان للمفاهيم الهندسية. واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي تصميم الاختبار القبلي والبعدي لمجموعتين متكافئتين؛ تجريبية (59)، وضابطة (59)، تلميذاً وتلميذة بالصف الثامن في أربعة فصول دراسيّة من مدارس التدريب بكلية التربية جامعة الخرطوم وتمثلت الأداة في اختبار التحصيل في وحدة الهندسة وتم تحليل النتائج باستخدام برنامج (SPSS)، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) في التحصيل الكلي لدرجات تلاميذ الصف الثامن الأساسي في الهندسة، وفي أبعاد التحصيل الأربعة، تعزى لطريقة التدريس ولصالح التجريبية، كما تبين وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) بين متوسطي تحصيل تلاميذ الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الهندسية، يعزى إلى متغير النوع، لصالح الإناث. واستنادا للنتائج قدم الباحث جملة من التوصيات والمقترحات أهمها ضرورة قيام وزارة التربية والتعليم بعقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات لتدريبهم على استخدام استراتيجية الحاسوب وإعداد خطط تدريسية وفقها، لما لهذه الدورات من دور في زيادة مستوى التحصيل في الرياضيات.

الكلمات المفتاحية: التحصيل الدراسي، المفاهيم الهندسية، محلية أم درمان.

The effective of teaching geometry using the computer on the achievement of basic eighth grade pupils of geometry concepts in Omdurman locality

Dr. Ibrahim Osman Hassan Osman

Associate Professor of Curriculum and Teaching Methods Mathematics
Department of Curriculum and Teaching Methods
Faculty of Education, University of Khartoum || Sudan.
Faculty of Education || University of Hail || Saudi Arabia Kingdom
E: ibrahimosman20@gmail.com || **Tel: 00966591691301**

Abstract: This study aimed to investigate the effective of teaching geometry using the computer on the achievement of the basic 8th-grade students in Omdurman locality of geometry concepts. The study used the semi-experimental approach to design the pretest and the post test for two equal groups. Experimental (59) and control (59) male and female students in the 8th-grade in four semesters of training schools at the College of Education, University of Khartoum, and the tool was the achievement test in the geometry unit and the results were analyzed using the (SPSS) program, and the results of the study showed significant differences. A statistic at the level of significance ($\alpha \leq 0.05$) in the overall achievement of the grades of the 8th-grade basic students in geometry, and in the four dimensions of achievement, attributable to the method of teaching and in favor of the experimental, and it was found that there is a statistically significant difference at the level of significance ($\alpha \leq 0.05$) between the average achievement of students The 8th-grade basic geometry concepts, attributed to the gender variable, in favor of females, and based on the results, the researcher presented a set of recommendations and proposals, the most important of which is the need for the Ministry of Education to hold training courses for mathematics teachers to train them in the use of computer strategy and prepare teaching plans accordingly, because these courses have a role in increasing the level of Achievement in mathematics.

Keywords: academic achievement, Geometry concepts, Omdurman locality.

المقدمة.

للرياضيات دور مهم في التطور الذي ينتظم العالم في معظم المجالات ونتيجة للانفجار المعرفي، والتقدم التكنولوجي، وثورة الاتصالات، فقد تأثرت الرياضيات على مختلف فروع العلوم الأخرى، وسارت تشكل أحد المقومات الأساسية لحياة الناس اليومية، وما تستلزمه من معارف رياضية لكل مجتمع نام ومتطور، ومن خلال التوصيات التي قدمتها اللجان والمؤتمرات المتعددة التي عقدت داخل الوطن العربي وخارجه، أوضحت ضرورة أن يحتوي منهج الرياضيات على مفاهيم ومبادئ في المنطق الشكلي والتفكير الرياضي، ويصعب الاستغناء عنها في عمليات اكتساب المعرفة.

وتعد الهندسة من الفروع الرئيسة لمناهج الرياضيات، فالشكل الأسطواني، يرتبط بمفهومين مجردين: الفراغ الذي يشغله الجسم ويسمّى بالفراغ الفيزيائي، وشكله الأسطواني، ويسمّى بالفراغ الرياضي، وقد تعددت الدراسات في الهندسة، منها ما تناولت فعاليّة استخدام الحاسوب في تدريس الهندسة من خلال تأثير لغة لوجو (LOGO) في تعلّم الهندسة، وبرامج الراسم الهندسي(Geometer's Sketchpad)، واستخدام الآلة الراسمة، وبرامج أخرى أعدت في ضوء برامج الذكاء الاصطناعي، وتناولت دراسات أخرى استخدام أنشطة وتطبيقات عملية صفية في تدريس الهندسة؛ كأنشطة القراءة والكتابة الرياضية، وأنشطة تكاملية مع العلوم الأخرى (الغامدي، 2015). وقد حدَّد كثيرٌ من التربويين الرياضيين البنية الهرمية للمعرفة الرياضية والهندسية التي يتضمنها محتوى المنهج المدرسي بالمكونات الآتية: المفاهيم، والتعميمات، والخوارزميات، وحل المسائل، وهذه المكونات تفيد المعلّم في تحليل محتوى منهج الرياضيات، وتساعده في اختيار الأساليب والوسائل المناسبة لتدريس الرياضيات والهندسة بفاعلية أكثر (أبو زينة، وعباينة، 1997، ص184). وتبرز أهمية دراسة الهندسة أنها تنمي المهارات الفراغية لدى التلاميذ، وهذه المهارات بدورها تنمي قدرات أخرى مثل القدرة على التعليل والقدرة على التخمين بل يمكن اعتبار أن جميع المهارات اليومية تقع ضمن المهارات الفراغية (1998، Cuco & Mark).

مشكلة الدراسة:

تتلخص مشكلة الدراسة الحالية في ضعف استخدام التقنيات الحديثة في التدريس وضبابية الرؤية حول الفوائد التي يمكن تحقيقها نتيجة تدريس المفاهيم الهندسية باستخدام الحاسوب في تحصيل المفاهيم الهندسية لدى تلاميذ الصف الثامن الأساسي، وبعد الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة المتعلقة مثل دراسة صيغت مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي: ما أثر تدريس الهندسة باستخدام الحاسوب في تحصيل تلاميذ الصف الثامن الأساسي بمحلية أم درمان للمفاهيم الهندسية؟.

أسئلة الدراسة:

تتحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس الذي يتفرع منه السؤالان الفرعيان الآتيان:

1- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي تحصيل تلاميذ الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الهندسية تبعاً لمتغير طريقة التدريس؟.

2- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي تحصيل تلاميذ الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الهندسية تعزى لمتغير النوع؟.

فروض الدراسة:

1- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي تحصيل تلاميذ الصف الثامن الأساسي على اختبار المفاهيم الهندسية، يعزى إلى طريقة التدريس.

2- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي تحصيل تلاميذ الصف الثامن الأساسي على اختبار المفاهيم الهندسية، يعزى إلى متغير النوع. لاستخدام قيام بدورهم بشكل أفضل، مما يسهم في تفعيل دور تلاميذهم

أهداف الدراسة.

تتلخص أهداف الدراسة فيما يلي:

1. التعرف على مدى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي تحصيل تلاميذ الصف الثامن الأساسي على اختبار المفاهيم الهندسية، تبعاً لطريقة التدريس.
2. الكشف عن مدى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي تحصيل تلاميذ الصف الثامن الأساسي على اختبار المفاهيم الهندسية، تبعاً لمتغير النوع.

أهمية الدراسة:

تستمد هذه الدراسة أهميتها من أنها قد:

- تحفز نتائج الدراسة المعلمين استخدام الحاسوب في تعليم الهندسة والرياضيات والقيام بدورهم بشكل أفضل، مما يسهم في زيادة تحصيل تلاميذهم.
- تسهم هذه النتائج الدراسة في تحسين مستوى تحصيل التلاميذ في الهندسة عموما وفي كل بعد من أبعادها.
- تفيد في زيادة وعي مخططي ومنفذي مناهج الرياضيات ولفت نظرهم إلى أهمية استخدام البرمجيات في العملية التعليمية، وإدخال برامج تطويرية وتدريبية تنمي كفايات المعلمين في استخدام البرمجيات في التدريس.

- يتوقع الباحث أن تفيد في تقليل الصعوبات التي تواجه معلمي الرياضيات في تدريس الهندسة وحل المسائل الهندسية.
- كما يأمل الباحث أن تمثل الدراسة إضافة نوعية للمكتبة التربوية في السودان وعموم الدول العربية؛ يستفيد منها الباحثون وعموم المهتمين باستخدام التقنيات الحديثة في التعليم..

حدود الدراسة:

تقتصر الدراسة على الحدود الآتية:

- الحدود الموضوعية: اقتصار الدراسة على المفاهيم، والتعميمات، والخوارزميات، وحل المسائل الهندسية.
- الحدود البشرية: تلاميذ الصف الثامن الأساسي في مدرسة كلية التربية بنين ومدرسة أحمد بشير العبادي بنات.
- الحدود المكانية: مدارس التعليم الأساسي بمحلية أم درمان.
- الحدود الزمنية: الفصل الدراسي الأول 2019 / 2020

مصطلحات الدراسة:

- **الاستراتيجية:** كما عرَّفها بدوي (2003، ص40): "هي مجموعة من الأفعّال وتَتَبُّعٍ مخطط له من التحركات يقودها المعلّم، وتؤدي إلى الوصول لنتائج معينة مقصودة، وتحول دون حدوث ما يعاكسها أو يناقضها".
  - التعريف الإجرائي: هي مجموعة متتابعة من التحركات التي يقوم بها المعلّم عند تعليّم الهندسة، أي جميع الأدوات والوسائل والأجهزة والإمكانيات التي يسخرها المعلم داخل غرفة الصف.
- **التحصيل في المفاهيم الهندسية:** يعرفه الخليفة (2015، 138) بأنه مدى ما تحقق لدى المتعلم من الأهداف التعليمية، نتيجة لدراسته موضوعاً من الموضوعات الدراسية.
- أما عبد القادر وعلي (2017، 110) فيعرفان التحصيل بأنه: " الأهداف التعليمية التي تحققت لدى المتعلم نتيجة لدراسة موضوع من الموضوعات الدراسية في مادة ما".
  - التعريف الاجرائي: ويعرف بأنه مقدار ما حققه المتعلم من أهداف تعليمية في وحدة الهندسة بأبعادها (المفاهيم، والتعميمات، والخوارزميات، وحل المسائل)، نتيجة مروره بخبرات ومواقف تعليمية تعلمية ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلاميذ في الاختبار التحصيلي المعد في وحدة الهندسة للصف الثامن الأساسي.
- **محتوى الهندسة:** المتمثل في المفاهيم والحقائق والتعميمات والأمثلة والتدريبات والخوارزميات والأنشطة والرسومات والأشكال، وأسئلة الاختبار في الهندسة الوحدة الرابعة في كتاب رياضيات الصف الثامن الأساسي بالسودان (الجاك، ساتي، إبراهيم ومحمد، 2020).
  - محتوى الهندسة إجرائيا: ما يحتويه الكتاب المدرسي للصف الثامن الأساسي في وحدة الهندسة من مفاهيم وحقائق وتعاميم وتمارين ومسائل وأمثلة وأشكال ورسومات الوحدة الرابعة القواطع والمتوسطات.
- **تلاميذ الثامن الأساسي إجرائيا:** نهاية المرحلة التي يمتحن فيها التلاميذ لكي تؤهلهم للالتحاق بالمرحلة الثانوية، ويتراوح متوسط أعمار التلاميذ عندها بين 15-14 سنوات.
- **محلية أم درمان:** وحدة إدارية من وحدات السبع المكونة لولاية الخرطوم بالسودان، وكل محلية مستقلة بها مدير للتعليم الأساسي بمحلية أم درمان ويكون تحت إدارة مدير عام التعليم الأساسي بولاية الخرطوم.

1. الإطار النظري والدراسات السابقة.

أولاً- الإطار النظري:

تكتسب الرياضيات الآن أهمية أكثر من أي وقت مضى؛ نظراً للتطور السريع الذي يشهده العالم، في فروع الرياضيات المختلفة، وتتمتع الرياضيات بمكانة كبيرة بين العلوم، لما لها من أهمية نظرية وعملية في جميع مناحي الحياة، حيث تتبنى الرياضيات أغلب القضايا العلمية المصيرية بطريقة مباشرة أو غير مباشرة. وفي ظل التقدم التقني الهائل في العقد الأخير من القرن العشرين، ونظراً للأهمية التي تكتسبها الرياضيات، جعلت الدول المتقدمة تسعى إلى تطوير طرائق ووسائل تدريس الرياضيات التي تتمثل في استخدام التقنية في تعليم الرياضيات وتعلمها. حيث إن توافر التقنيات لدى معلم الرياضيات يزيد من فعالية تدريسه وتفاعل التلاميذ معه؛ وذلك لما توفره هذه التقنيات من إمكانات هائلة، سواء على صعيد الحسابات، أو المحاكاة، أو عرض الصورة والصوت (السواعي، 2004، 12). وقد أكد المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM)في وثيقته" مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية" على إعطاء الأهمية لاستخدام التقنية في تعليم الرياضيات وتعلمها؛ حيث صيغت كمبدأ وهدف أساسي لإنجاز هذا التعليم والتعلم. وذلك في بداية الثمانينات، وتنافست الدول لاحقًا في إدخال الحاسوب في برامجها التعليمية، بدوافع سياسية أو تربوية (المقبل، 2004، 1).

أنماط استخدام الحاسوب في التعليم والتعلم:

تعددت أنماط استخدام الحاسوب في عملية التعليم والتعلم وقد ذكرها قنديل (2006، 94) بأنها استخدام الحاسوب في عملية التعلم وأهمها:

1. **التعلم المبني على الحاسوب Computer Based Learning (CBL)** ويعني استخدام الحاسوب في عملية تفاعلية طرفيها الحاسوب والمتعلم فقط.
2. **التعلم بمساعدة الحاسوب Computer Assisted Learning, (CAL)**أحد جوانب التعلم المبني على الحاسوب، ويركز على التعبير عن استخدام الحاسوب كوسيلة للتعلم ومصدر للمعرفة.
3. **التعلم بإدارة الحاسوب Computer Managed Learning (CML),**ويركز على التعبير عن دور الحاسوب في توجيه وإرشاد المتعلم عبر دراسة مادة علمية معينة، وإمداده بتغذية راجعة فورية، وتعليمات إضافية في حالة تعثر المتعلم.

دواعي استخدام الحاسوب في التعليم:

توجد العديد من دواعي استخدام الحاسوب في التعليم، كالانفجار المعرفي وتدفق المعلومات، ما تتطلب البحث عن وسيلة لحفظ هذه المعلومات واسترجاعها عند الضرورة، والحاجة للسرعة في الحصول على المعلومات، ويعد الحاسوب أفضل وسيلة، والحاجة الى المهارة والإتقان في أداء العمليات الرياضية المعقدة، وإيجاد حلول لمشكلات صعوبات التعلم، حيث أثبتت البحوث والدراسات أن للحاسوب دوراً مهماً في المساعدة لحل مشكلات التعلم لمن يعانون من بعض الإعاقات، كما يفيد في تحسين فرص العمل المستقبلية، حيث يتم تهيئة التلاميذ لعالم يتمحور حول التقنيات المتقدمة، وتنمية مهارات معرفية عقلية عليا، مثل حل المشكلات، والتفكير وجمع البيانات وتحليلها، واستخدام الحاسوب لا يتطلب معرفة متطورة أو مهارة معقدة، بل يتطلب تدريباً قصيراً يتيح لمن ليس لديه الخبرة أن يستخدمه (قنديل، 2006، 94)

أنماط توظيف السبورة التفاعلية في تدريس الهندسة:

تنطلق عملية توظيف السبورة التفاعلية في التدريس من التكامل بين الصورة والصوت لتحقيق الهدف، واستخدام المحاكاة في المفاهيم والمهارات، كما يمكن استخدام التمثيلات واليدويات في استيعاب الأبعاد والمجسمات والتصميم، مع استخدام أنماط متنوعة من التفاعلات الصفية بين التلاميذ، وبناء البيئة التعليمية المعززة للانتباه والدافعية، والمشاركة الإيجابية للتلاميذ في الموقف التعليمي، مع تقديم التغذية الراجعة (Whitby, Leininger & Grillo, 2012: 53-54).

ويضيف ريتشاردسون (Richardson, 2002: 11-12)، وتيسكو (Toscu, 2013: 6) بأن إمكانية توظيف السبورة التفاعلية تكون وفق عدة استراتيجيات التدريس مثل: استراتيجيات العرض الرقمي من خلال العروض التقديمية والجمع بين المدخلين السمعي والبصري، ومدخل الأسئلة والمناقشات، حيث يتم عرض السؤال عبر السبورة التفاعلية، يليها مناقشة جماعية وتلخيص لمخرجات تلك المناقشة، يليها عرض توضيحي للإجابة عن السؤال، والمقارنة، مع إمكانية التدرج في عرض الإجابة الصحيحة لتعزيز مشاركة التلاميذ لوقت أطول، كما يمكن توظيفها عبر تعلم الأقران، والتعلم الذاتي، وتوظيفها باستخدام استراتيجية حل المشكلات، ثم يمكن توظيفها في تقديم التغذية الراجعة، وتقديم الخرائط المفاهيمية والذهنية، ومحاكاة المهارات الأدائية والعقلية.

ويمكن أن نقول أن السبورة التفاعلية تسمح للمعلم بالعمل وفق التكامل بين الاستراتيجيات التقليدية والمواد والأدوات الرقمية، مع تنويع التدريس وفق أنماط وتفضيلات التعلم لدى التلاميذ، كما تسمح بتنويع مصادر التعلم، واستراتيجيات التدريس في الموقف التعليمي الواحد، وتعمل على استثمار وقت الحصة لتقليل مشكلات الصف، وتفاعلهم مع الخبرات التعليمية.

أدوات السبورة التفاعلية في تدريس الهندسة:

للسبورة التفاعلية مكونان أساسيان: مكون مادي، ومكون برمجي، وأشار فروانة وأبو علبة(2013: 5) للمكونين بالتالي:

- المكون المادي: عبارة عن لوح إلكتروني موصول بجهاز حاسوب، أيقونات على يمين ويسار اللوحة تعمل عند توصيل اللوحة بالحاسوب، مكان مخصص للأقلام والممحاة، ومجموعة من الملحقات المادية التي تتصل بها: جهاز حاسوب، جهاز عرض البيانات، كما يمكن توصيل كاميرا رقمية، ميكروفون.
- المكون البرمجي: يتم برمجة السبورة التفاعلية للتوافق مع أي جهاز حاسب آلي شخصي أو محمول، فبمجرد توصيل السبورة التفاعلية بجهاز الحاسوب وجهاز العرض (LCD) فإنها تعمل بشكل تلقائي، بحيث تستطيع النقر على قائمة (ابدأ)، أو أن تفتح أي ملف في الحاسوب، والسبورة التفاعلية مزودة ببرمجية (Draw View)، تستخدم في التدريس والشرح والتفاعل مع التلاميذ. أما أدوات السبورة التفاعلية: فتتمثل في مجموعة أزرار التحكم على يمين ويسار السبورة.

علم الهندسة:

تعرف الهندسة بأنها: " عبارة عن دراسة أنواع الأشكال المختلفة وصفاتها، كما أنها دراسة علاقة الأشكال، والزوايا، والمسافات ببعضها، وتنقسم الهندسة البسيطة إلى جزأين: الهندسة المستوية، والهندسة الفراغية، وفي الهندسة المستوية تدرس الأشكال التي لها بعدين فقط، أي التي لها طول وعرض، أما الهندسة الفراغية فتدرس الهندسة في ثلاثة أبعاد، وتتعامل مع فراغات مثل متوازيات المستطيلات، والمجسمات الأسطوانية، والأجسام مخروطية الشكل، والأجسام

الكروية، وغيرها، أي مع الأشكال التي لها طول وعرض وسمك ثلاث أبعاد. وتحتل الهندسة الجزء الأكبر من الرياضيات الواقعية (المحسوسة)، حيث يشاهدها الجميع، ويستطيع التلاميذ الإحساس بها، على العكس من بعض المواضيع الرياضية الأخرى، والتي تعد تجريدية بالكامل، وليس من السهل على التلاميذ التعامل معها، وخاصة الجبرية منها، لذا فمعظم المفاهيم الهندسية مفاهيم فيزيائية يسهل التعامل معها، وتعليمها بيسر وسهولة إذا أحسن المعلم استخدام الوسائل التعليمية اللازمة لفهمها وإتقانها" (أبو ملوح، 2002، ص 15).

موقع الأشكال الهندسية داخل الهندسة المدرسية:

تدريس الهندسة يحتل مكانة مميزة في منهج الرياضيات لأي مرحلة دراسية، ويؤكد ذلك ما أشارت إليه وثائق المبادئ والمستويات للرياضيات المدرسية (NCTM, 1989) التي وردت في الكتاب السنوي للمجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات، والذي يمكن من خلالها تحديد ما يخص تدريس محتوى الرياضيات في التعليم العام (التعليم الأساسي والثانوي) فيما يلي:

1. في المستوى (K4) ويقصد به الصف الرابع مرحلة التعليم الأساسي، يجب أن يتضمن منهج الرياضيات تدريس الهندسة في بُعدين، أو ثلاثة أبعاد، حتى تتمكن التلاميذ من: وصف، رسم، تحديد الأشكال، وتصنيفها، تطوير الحس الفراغي بالرسم، والتخيل، والمقارنة، الربط ذهنيًّا بين الهندسة بالأعداد والقياس، تمييز وإدراك الأشكال الهندسية في العالم المحيط به.
2. في المستوى من (5-8) يجب أن يتضمن منهج الرياضيات تدريس الهندسة في مواقف مختلفة، حتى تتمكن التلاميذ من: تحديد، وصف، مقارنة، تصنيف الأشكال الهندسية، تصوُّر، وتمثيل الأشكال الهندسية وبتركيز خاص على تطوير الحس الفراغي، اكتشاف التحويلات الهندسية، مثل الانعكاس، الدوران، التماثل، التطابق، التشابه، تمثيل وحل المسائل باستخدام النماذج الهندسية، مثل استخدام التشابه في حل مسائل في الفيزياء، وكذلك استخدام نظرية فيثاغورث في حل كثير من المسائل الرياضية، تطوير الإدراك الحسي كأداة لوصف العالم المادي، كالهندسة في الفن والطبيعة.
3. في المستوى (9-12) يجب أن يتضمن منهج الرياضيات تدريس الهندسة من منظور جبري، حتى تتمكن التلاميذ من: التحول بين التمثيل التركيبي والتمثيل الإحداثي، استنتاج خصائص باستخدام التحويلات، والإحداثيات، والمتجهات، تحديد التكافؤ والتشابه في الأشكال باستخدام تحويل المحاور، تحليل خصائص تحولات هندسة إقليدس، وربط التحويلات بالمتجهات.

أهمية تدريس الهندسة:

تبرز أهمية تدريس الهندسة لأسباب عديدة، لعل من أهمها كون العالَم يفيض بالأشكال الهندسية التي تحيط بالإنسان من كل جانب، لذلك سيكون فهمه واستيعابه لهذا العالم أوسع وأعمق لو تعلم شيئًا عن الهندسة، https: //specialties.bayt.com/en/specialties/q/276919/%D9%85%D8%A7

فالمعماريون والنجارون يحتاجون لفهم خواص الأشكال الهندسية لتشييد مبانٍ جذابة وآمنة في نفس الوقت، وتبرز نفس الأهمية بالنسبة للمصورين، والمشتغلين بالمعادن. والهندسة لها من المميزات من حيث المحتوى والطريقة ما يجعلها مجالًا ممتازًا لتدريب التلاميذ على أساليب التفكير السليم، وينبع ذلك من خاصتين مهمتين كما ذكرهما البنا (1994، ص ص 4 ـ 5) هما: إن لغة الهندسة تمتاز عن اللغة العادية بدقة التعبير، ووضوحه، وإيجازه. إن الهندسة من حيث الموضوع لها مميزات خاصة في تنمية التفكير، وذلك بالتأكيد على الناحية المنطقية، لوضوح عناصرها، وخلوها من

العاطفة التي تؤثر في استخلاص النتائج. ويذكر Sidhu أهم القيم التعليمية التي يمكن أن نحصل عليها من تدريس الهندسة من خلال إجابته عن السؤال: لماذا ندرس الهندسة؟ كما أوردها عبد القادر (1997، ص 27) كما يلي:

1. تمكين التلاميذ من اكتساب كم من الحقائق الهندسية.
2. تطوير ثقافة التلاميذ الرياضية، وتنمية القدرة على رسم أشكال دقيقة.
3. تعريف التلاميذ فائدة الهندسة في المجالات الأخرى، كصناعات البناء، وغيرها.
4. تنمية أساليب التفكير الموضوعي لدى التلاميذ.

التحصيل الدراسي: هو درجة الاكتساب التي يحققها فرد أو مستوى النجاح الذي يحرزه أو يصل إليه في مادة دراسية أو مجال تعليمي أو تدريبي معين. (علام، 2006، ص305).

ثانيا- الدراسات السابقة:

- **دراسة البرعمي وسليمان (2020):** هدفت للتعرف على فاعلية برنامج محوسب في تنمية المهارات الرياضية لدى تلاميذ الحلقة الاولى بمدارس التعليم الأساسي بسلطنة عمان، استخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي على عينة قصدية مكونة من (40) طالباً وطالبة بمدرسة الكواكب للتعليم الأساس (1-4)، وتم اختيار فصلين من فصول الصف الرابع الأساس ثم توزيعهم عشوائياً إلى مجموعتين إحداهما تجريبية (20) طالباً وطالبة درست باستخدام البرنامج التفاعلي المحوسب، والأخرى ضابطة (20) طالباً وطالبة درست بالطريقة التقليدية، وللوصول الى نتائج البحث أعد الباحثان اختبار في المهارات الرياضية وتكون الاختبار من (40) فقرة، بلغ ثباته (0.81)، وقد توصلت نتائج البحث الى أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في المهارات الرياضية في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية، والبرنامج التفاعلي المحوسب قد حقق تأثير كبير، حيث كان مربع ايتا ≤ 0.14 في كافة المهارات الرياضية، وحقق البرنامج درجة من الفاعلية ≤ 1.2 وفق معامل الكسب المعدل لبلاك في تنمية المهارات الرياضية لدى طلبة الصف الرابع الابتدائي.
- **دراسة بهوث(2019):** هدفت إلى معرفة مدى توافق صياغة المفاهيم الهندسية في الكتاب المدرسي لمادة الرياضيات لصفوف المرحلة الأساسية (1-9) في الجمهورية اليمنية مع الأسس التعليمية لنموذج فان هيل، وشملت جميع الفقرات الهندسية للمفاهيم الهندسية (المربع، المستطيل، المعين، متوازي الأضلاع) في الكتاب للعام الدراسي (2014-2015)، وتكونت عينة البحث من (300) تلميذ وتلميذة، تم اختيارهم من (8) مؤسسات تعليمية تابعة لمدينة ذمار بالطريقة العشوائية العنقودية متعددة المراحل، ولتحقيق هدف الدراسة تم إعداد أداة تحليل في ضوء نموذج فان هيل في التفكير الهندسي شملت المستويات الأربعة الأولى لفان هيل تم بموجبها تصنيف الفقرات الهندسية للمفاهيم الهندسية في كتب الرياضيات المدرسية وفق مستويات التفكير الهندسي لفان هيل لكل مفهوم على حدة، وبحسب الترتيب التصاعدي للصفوف الدراسية (1-9). كما تم إعداد اختبار تحصيلي شمل المستويات الأربعة الأولى لفان هيل تم بموجبه قياس مستوى التفكير الهندسي للمفاهيم الهندسية لدى التلاميذ. وقد كشفت نتائج الدراسة أن صياغة المفاهيم الهندسية تتوافق بدرجة ضعيفة مع الأسس التعليمية لنموذج فان هيل، حيث أنه تم القفز سريعاً من المستوى الأول إلى المستوى الثاني وكذلك من المستوى الثالث إلى المستوى الرابع، كما أن هناك عدم انتظام في عرض تسلسل الفقرات، أي أن الفقرات تعرض في المستوى (N) وتعود مرة أخرى لتعرض في المستوى (N-1)، وأن معظم الفقرات الهندسية صُنفت في المستوى الثاني لفان هيل، قابله ضعف مستوى التفكير الهندسي لدى التلاميذ، حيث صُنف (25.7%) من التلاميذ دون المستوى الأول (التصوري)، (68.7%) في المستوى الأول

(التصوري)، (2%) في المستوى الثاني (التحليلي)، (0.3%) في المستوى الرابع (الاستنتاج الشكلي)، (3.3%) كانوا خارج التصنيف.

- **دراسة حماد (2018):** هدفت إلى استقصاء أثر استخدام نموذج وتيلي في اكتساب المفاهيم الهندسية والدافعية نحو تعلم الهندسة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي. اختيرت عينة قصديه من (54) طالباً من الصف العاشر في إحدى المدارس التابعة لمديرية تربية لواء قصبة إربد في محافظة إربد، المنتظمين في مدارسهم في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 1017/ 2018 م، والموزعين على فصلين؛ حيث وزعتا عشوائيا لتمثل إحداهما المجموعة التجريبية. وتكونت من (28) طالبا، والأخرى تمثل المجموعة الضابطة، وتكونت من (26) طالب. وتكونت أدائي الدراسة من اختبار المفاهيم الهندسية ومقياس الدافعية نحو الهندسة. أظهرت النتائج إلى: وجود فرق ذي دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات الطلاب في المجموعة التجريبية ومتوسط درجات الطلاب في المجموعة الضابطة في كل من اختبار المفاهيم الهندسية، ومقياس الدافعية نحو تعلم الهندسة، ولصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام نموذج وتيلي.
- **دراسة الحربي (2018):** هدفت إلى استقصاء أثر استخدام استراتيجية (PDEODE) في تنمية المفاهيم الهندسية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، واستخدم المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من 39 تلميذا، المجموعة التجريبية مكونة من 19 تلميذا درست وحدة الهندسة باستخدام استراتيجية (PDEODE)، والمجموعة الضابطة من 20 تلميذا درست نفس الوحدة بالطريقة المعتادة، وتوصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجوعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية.
- **دراسة المحمدي (2016)** هدفت للكشف عن فاعلية استخدام برمجية تفاعلية باستخدام برنامج "الكورس لاب" في تنمية مستويات التفكير الهندسي، وتنمية مهارات التفكير الإبداعي لطلاب الصف الأول المتوسط، والتعرف على العلاقة الارتباطية بين مستوى التفكير الهندسي ومستوى التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول المتوسط، وقد استخدمت الباحثة في البحث الحالي المنهج التجريبي تصميمًا ذي شبة التجريبي لمجموعتين؛ إحداهما تجريبية، وعددها 27 طالبة، وأخرى ضابطة، وعددها 31. وتم تدريس المجموعة التجريبية باستخدام البرمجة التفاعلية عن طريق استخدام برنامج "الكورس لاب"، وتدريس المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، وطبق على المجموعتين اختبار التفكير الهندسي وفق مستويات "فان هايل"، ومقياس التفكير الإبداعي، وتوصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات البعدية لدرجات الطالبات بالمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار التفكير الهندسي بمستوياته، وفي الاختبار ككل، وكذلك بمقياس التفكير الإبداعي، ولصالح المتوسط الأعلى الذي جاء في صالح المجموعة التجريبية، مما يدل على أن استخدام برمجية "الكورس لاب" في تدريس الهندسة أدى إلى تنمية مستويات التفكير الهندسي والإبداعي لدى طالبات المجموعة التجريبية، كما أشارت النتائج إلى وجود علاقة ارتباطية طردية قوية بين التفكير الهندسي وفق مستويات "فان هايل"، ومهارات التفكير الإبداعي.
- **دراسة الدويري، والعديلي (2014):** هدفت الدراسة إلى الكشف عن فعالية التدريس باستخدام الحاسوب في علاج التصورات البديلة لمفاهيم الهندسة في كتاب الرياضيات لدى طلبة الصف السابع الأساسي في الأردن. تكون أفراد الدراسة من 72 طالبا من إحدى المدارس الحكومية في محافظة المفرق تمّ اختيارهم قصديا في الفصل الثاني للعام الجامعي 2010-2011، توزعوا على فصلين دراسيتين، اعتبرت إحداهما، ضابطة درست موضوع الهندسة بالطريقة التقليدية، والأخرى تجريبية درست الموضوع نفسه باستخدام الحاسوب. واستخدمت الدراسة اختبارا لتشخيص التصورات البديلة مكونا من 21 فقرة من نوع الاختيار من متعدد، وبرنامجا تعليميا محوسبا. كشفت نتائج الدراسة

عن أحد عشر تصورا بديلا شائعا للمفاهيم المتعلقة بالهندسة لدى أفراد الدراسة. كما كشفت الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية ومتوسط درجات أقرانهم في المجموعة الضابطة في اختبار تشخيص التصورات البديلة تعزى لطريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية، كما أن نسبة شيوع التصورات البديلة بين المتعلمين في المجموعة التجريبية قد انخفضت بعد التدريس، عنها قبل التدريس.

- **وأجرى عثمان (2013)** دراسة هدفت للتعرف على مدى اتساق محتوى الهندسة في كتب الرياضيات للحلقة الثانية بمرحلة الأساس مع الأسس التعليمية لنظرية "فان هايل" للتفكير الهندسي، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي والتجريبي معًا، وتكونت عينة الدراسة من (500) طالب وطالبة اختيرت عشوائيًا من الحلقة الثانية بمرحلة التعليم الأساسي، واعتمدت هذه الدراسة على أداتين؛ هما: أداة تحليل المحتوى لوحدة الهندسة للحلقة الثانية بمرحلة التعليم الأساسي، واختبار في وحدة الهندسة للحلقة الثانية بمرحلة التعليم الأساسي، وفق مستويات التفكير الهندسي لنظرية "فان هايل"، وقد توصلت الدراسة لنتائج؛ أهمها: أن مستويات التفكير الهندسي توزع بصورة هرمية في موضوعات المنهج وفق مستويات التفكير الهندسي لـ"فان هايل"، وأن الطلبة الإناث أداؤهن أفضل من الذكور بشكل عام، كما بينت الدراسة وجود فروق ظاهرة في متوسط الدرجة الكلية لأداء الطلبة على اختبار "فان هايل" لصالح الإناث في الحلقة الثانية.
- **وقد أجرت "آريتيا" (Aretia, 2012)** دراسة هدفت إلى التعرف على المعتقدات الذاتية، التي تؤثر في فهم الأشكال الهندسية، وقدرتها على استخدام التمثيلات الهندسية، باعتبارها أداة مهمة لفهم المفاهيم الهندسية، وقد أجريت هذه الدراسة على 1086 طالبًا تتراوح أعمارهم بين 10-14 سنة من المرحلة الابتدائية الصف الخامس (341) طالبًا، والسادس (374) طالبًا، ومن المرحلة الإعدادية الصف السابع (321) طالبًا، والثامن (234) طالبًا تم اختيارهم من (42)فصلًا من المدارس التي تتبع وزارة التربية والتعليم في قبرص وصُمم اختبار من (30) فقرة تغطي منهج الهندسة، واستبيان من (32)فقرة. استخدم الباحث المنهج الوصفي، كما استخدم التحليل العاملي في تحليل النتائج، وتبين من النتائج عدم قدرة الطالب على الإدراك الحسي، وقدرته على التمثيل الهندسي، مما يسبّب ضعفًا في التفكير الهندسي.
- **وقد أجرت مينج وإدريس (Meng & Idris, 2012)** دراسة بعنوان "تنمية التفكير الهندسي في موضوعات الهندسة المتقدمة"، التي هدفت إلى الكشف عن فعالية التدريس باستخدام مستويات التفكير الهندسي لـ"فان هايل" باستخدام الأدوات اليدوية، وباستخدام برمجية الراسم الهندسي (GSP)، وأثرها على تنمية التفكير الهندسي، وطبقت الدراسة على طلاب من المرحلة المتوسطة في ماليزيا أعمارهم بين (13-14) سنة، وأظهرت نتائج الدراسة أن جميع المشاركين في الدراسة تقدموا من مستويات "فان هايل" الدنيا إلى المستويات العليا، وبذلك تم استنتاج أنه توجد علاقة ارتباطية موجبة بين استخدام البرمجية الحاسوبية التفاعلية (GSP) ومستويات "فان هايل"، حيث تتيح البرمجية للطلاب والمعلم فرصة التركيز على المهارات الاستكشافية.
- **كما سعت دراسة (Guven, 2012)** إلى تقصّي أثر برمجية في الهندسة "DGS" على التحصيل الهندسي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي. أجريت الدراسة على عينة مؤلفة من (68) طالبًا وطالبة، وصنِّفوا إلى مجموعتين؛ تجريبية درست وفق البرنامج التدريسي"DGS"، وتكونت من (36) طالبًا، وضابطة درست باستخدام أوراق العمل الكتابية. أظهرت نتائج تطبيق أدوات الدراسة بعد انتهاء التجربة تفوق طلبة المجموعة التجريبية في التحصيل، ومستويات التفكير الهندسي، مقارنة بالمجموعة الضابطة.

التعقيب على الدراسات السابقة:

من خلال استعراض الدراسات السابقة العربية، نلاحظ أن غالبية الدراسات بوحدات الهندسة فيها في ضوء مستويات التفكير الهندسي لـ"فان هايل"، مثل دراسة كل من بهوث (2019)، وعثمان (2013)، ودراسات أهتمت باستخدام التقنية في تدريس الهندسة مثل دراسة المحمدي (2016)، و دراسة الدويري (2014) أما البقية اهتمت بتنمية التفكير واستخدام الاستراتيجيات الحديثة في تدريس الهندسة. واستفاد الباحث من الدراسات السابقة في المنهج وأداة الدراسة، أما ما تميزت به الدراسة الحالية؛ فقد وجد الباحث أن هناك دراسات محدودة تناولت أثر استخدام الحاسوب في التحصيل في الهندسة ولم يعثر على أية دراسة عربية أو أجنبية تناولت أثر استراتيجية استخدام الحاسوب على تحصيل الطلاب بأبعاده الأربعة، ضمن أبعاده الستة مما يجعل هذه الدراسة تنفرد في طريقة تطبيقها لهذه الاستراتيجية.

3- منهجية الدراسة وإجراءاتها.

منهج الدراسة:

اتبع الباحث في هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي، ويعرف بأنه: تغير متعمّد ومضبوط بالشروط المحددة لواقع أو الظاهرة، التي تكون موضوعًا للدراسة، وملاحظة ما ينتج عن هذا التغيّر من آثار من هذا الواقع، وهذه الظاهرة، وبالتالي هو محاولة لضبط كل المتغيرات التي تؤثر على ظاهرة ما، أو واقع، ما عدا المتغير التجريبي، وذلك لقياس أثره (عثمان، 2009، ص 90)، وتم ذلك باستخدام التصميم التجريبي المعروف باسم تصميم الاختبار القبلي والبعدي لمجموعتين متكافئتين، إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة، ويتمثل التصميم في مجموعتين؛ إحداهما ضابطة درست موضوعات الهندسة بالطريقة الاعتيادية، والأخرى تجريبية تم تدريسها باستخدام برمجية حاسوبية، وتم تطبيق نفس الاختبار القبلي والاختبار البعدي على المجموعتين.

حيث قام بإجراء التجربة على تلاميذ الصف الثامن مرحلة التعليم الأساسي، في مدرسة كلية التربية بنين ومدرسة أحمد بشير العبادي بنات، بأن قام باختيار أربعة فصول: فصلين ذكور وفصلين إناث، فكانت المجموعة التجريبية مكونة من فصلين (ذكور، إناث) والمجموعة الضابطة مكونة من فصلين (ذكور، إناث)، وتم تدريس مادة الهندسة باستخدام برمجية حاسوبية، في حين تم تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية.

مجتمع الدّراسة:

تكوّن مجتمع الدّراسة من تلاميذ الصف الثامن مرحلة التعليم الأساسي بمحلية أم درمان، للعام الدّراسي (2019-2020) البالغ عددهم 19967 تلميذاً وتلميذة.

عينة الدراسة:

تكوّنت عينة الدّراسة التي تمَّ اختيارها بطريقة قصديّة من مجموعتين من تلاميذ الصف الثامن الأساسي (الذكور والإناث) في مدرسة كلية التربية بنين ومدرسة أحمد بشير العبادي بنات، وذلك لتعاون الإدارة المدرسية، وتوفر الدافعية لدى المعلم والمعلمة اللذان يقومان بتنفيذ البرنامج، وتساوي عدد سنوات الخبرة والمؤهلات العلمية والتربوية لهما، وبلغت عينة التلاميذ في المدرسة (118) تلميذا، منهم (60) تلميذاً، و(58) تلميذة، تم اختيار أربعة فصول عشوائيا، فصلين من التلاميذ وفصلين من التلميذات. وعلى النحو المبين في الجدول (1)

جدول (1) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغيري طريقة التدريس والنوع الاجتماعي

متغير طريقة التدريس	المجموعة	التكرار	النسبة	متغير النوع الاجتماعي	الفئات	التكرار	النسبة
	التجريبية	59	%50		ذكور	60	%51
	الضابطة	59	%50		إناث	58	%49
	المجموع	118	%100		المجموع	118	%100

أدوات الدراسة: وتمثل في (اختبار التحصيل في وحدة الهندسة).

تحديد النواتج التعليمية:

تم إعداد الأهداف السلوكية وصياغتها، وتوزيع هذه الأهداف على أبعاد المحتوى التعليمي الأربع (المفاهيم، والتعميمات، والخوارزميات، وحل المسائل)، ومستويات الأهداف السلوكية (المعرفة والتذكر، الفهم، التطبيق، العمليات العقلية العليا)

إجراءات الدراسة:

قام الباحث بإجراء التجربة على تلاميذ الصف الثامن مرحلة التعليم الأساسي، في مدرسة كلية التربية بنين ومدرسة أحمد بشير العبادي بنات، بأن قام باختيار أربع فصول: فصلين ذكور وفصلين إناث، فكانت المجموعة التجريبية مكونة من فصلين (ذكور، إناث) والمجموعة الضابطة مكونة من فصلين (ذكور، إناث)، وتم تدريس مادة الهندسة باستخدام برمجية حاسوبية، في حين تم تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية.

وتم ذلك باستخدام التصميم التجريبي المعروف باسم تصميم الاختبار القبلي والبعدي لمجموعتين متكافئتين، إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة، ويتمثل التصميم في مجموعتين؛ إحداهما ضابطة درست موضوعات الهندسة بالطريقة الاعتيادية، والأخرى تجريبية تم تدريسها باستخدام برمجية حاسوبية، وتم تطبيق نفس الاختبار القبلي والاختبار البعدي على المجموعتين.

ولتطبيق الدراسة قام الباحث بتدريب معلم ومعلمة ممن يدرّسون الرياضيات للصف الثامن الأساسي بالمدرستين على استخدام البرنامج المحوسب وذلك بتنفيذ حصتين صفيتين من خارج عينة الدراسة، وفي أثناء التطبيق العملي للبرنامج التعليمي حرص الباحث على القيام بزيارة المجموعتين الضابطة والتجريبية بالتساوي للاطلاع على سير الحصص. وأبدى المعلم والمعلمة استعداداً كاملاً للتعاون في تنفيذ البرنامج والإرشادات المتعلقة به، وتوزعت عينة الدراسة بين المعلم والمعلمة بحيث كان لدى كل منهما مجموعة ضابطة ومجموعة تجريبية.

صدق الاختبار:

تم التحقق من صدق محتوى الاختبار بعرضه على مجموعة من المحكمين قد طُلبَ منهم إبداء آرائهم في فقرات الاختبار، وبدائل الفقرات الموضوعية. وتم الأخذ بأبرز الملاحظات الواردة منهم ويسمى بالصدق الظاهري، أما صدق الاتساق الداخلي فقد تم حسابه عن طريق معادلة التجزئة النصفية للاختبار وقد بلغت 0.81.

ثبات الاختبار:

تم حساب الثبات للاختبار الهندسي بطريقة التجزئة النصفية، والجدول التالي يوضح نتائج معاملات الثبات:

جدول رقم (2) معاملات الثبات لـ التجزئة النصفية مستوى الأبعاد الأربعة للاختبار

تسلسل	مستوى الأبعاد الأربعة	عدد الفقرات	معامل الثبات – التجزئة النصفية
1	المفاهيم	8	0.93
2	التعميمات	8	0.83
3	الخوارزميات	5	0.84
4	حل المسائل	4	0.89
إجمالي الثبات		25	0.90

متغيرات الدراسة:

المتغيرات المستقلة: طريقة التدريس، النوع.

المتغيرات التابعة:

التحصيل في الهندسة وأبعاده: المفاهيم، التعميمات، الخوارزميات، حل المسائل.

تكافؤ المجموعتين:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي تحصيل تلاميذ الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الهندسية في الاختبار القبلي.

جدول رقم (3) يوضح اختبارت للفروق بين متوسطات درجات تلاميذ الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الهندسية في الاختبار القبلي.

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (t)	مستوى الدلالة
المجموعة التجريبية	59	61.7	0.53	116	2.36	0.32 غير دالة
المجموعة الضابطة	59	62.3	0.49			

يتضح من الجدول رقم (1) بانه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي تحصيل تلاميذ الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الهندسية في الاختبار القبلي، مما يدا على تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة.

الأساليب الإحصائية:

للإجابة على أسئلة الدراسة، وبعد أن تم جمع البيانات، وفرزها، وترميزُها؛ تمت معالجة هذه البيانات باستخدام العديد من الأساليب المناسبة بواسطة الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية "Statistical Package for Social Sciences"، التي يرمز إليها بـ(SPSS)، وهي كالتالي:

طريقة التجزئة النصفية (Split-Half)، للتأكد من ثبات الاختبار.

أساليب الإحصاء الوصفي، والمتمثلة في التكرارات، والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والنسب المئوية

اختبار "ت" لعينتين مستقلتين (Independent T- Test) للمقارنات الثنائية المستقلة؛ وذلك للتعرف على الفروق بين متوسطي درجات عينة الدراسة للمجموعتين (الضابطة والتجريبية) في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار مستويات التفكير الهندسي.

4. عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها.

- **النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى**: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي تحصيل تلاميذ الصف الثامن الأساسي بمحلية أم درمان للمفاهيم الهندسية، يعزى إلى طريقة التدريس.

جدول رقم (4) نتائج (اختبار- ت T-test) للفروق بين متوسطات درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في تحصيل التلاميذ للمفاهيم الهندسية في الاختبار البعدي من حيث طرق التدريس.

طريقة التدريس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (t)	الدلالة
المجموعة التجريبية	59	89.6	0.72	116	1.57	*0.02 دالة
المجموعة الضابطة	59	66.4	0.67			

يتضح من الجدول رقم (4) بانه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي تحصيل تلاميذ الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الهندسية في الاختبار البعدي يعزى إلى طريقة التدريس، وعليه يُرفض فرض العدم ويُقبل الفرض البديل وتتفق هذه النتيجة مع جميع نتائج الدراسات السابقة.

وعليه نقول توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في التحصيل الكلي لدرجات تلاميذ الصف الثامن الأساسي في الهندسة، وفي أبعاد التحصيل الأربعة، تعزى لطريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية.

- **النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية:** لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي تحصيل تلاميذ الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الهندسية، يعزى إلى النوع.

جدول رقم (5) يوضح اختبارت للفروق بين متوسطات درجات تلاميذ الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الهندسية في الاختبار البعدي من حيث النوع.

الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (t)	مستوى الدلالة
تلاميذ	60	85.8	0.62	116	3.17-	* 0.00 دالة
تلميذات	58	90.1	0.53			

يتضح من الجدول رقم (5) بانه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي تحصيل تلاميذ الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الهندسية في الاختبار البعدي يعزى إلى النوع، وعليه نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة عثمان (2013)، أما بقية الدراسات لم تتطرق للنوع ومنها من كانت على نوع واحد أصلا في الدراسة. وعليه يمكن القول إنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي تحصيل تلاميذ الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الهندسية في الاختبار البعدي يعزى إلى النوع، لصالح التلميذات، وربما يعزى إلى أنهنّ أكثر حرصا للدراسة، وأكثر منافسة مقارنة بالتلاميذ.

خاتمة.

تبين من خلال النتائج التي أسفرت عنها الدراسة:

1. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في التحصيل الكلي لدرجات تلاميذ الصف الثامن الأساسي في الهندسة، وفي أبعاد التحصيل الأربعة، تعزى لطريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية.
2. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي تحصيل تلاميذ الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الهندسية في الاختبار البعدي يعزى إلى النوع، لصالح التلميذات

التوصيات والمقترحات.

أظهرت نتائج الدراسة أهمية استخدام الحاسوب في زيادة تحصيل التلاميذ في الهندسة، لذلك يؤكد الباحث على أهمية التركيز على استخدام الحاسوب في تدريس الهندسة لتلاميذ الصف الثامن، كما يوصي الباحث ويقترح ما يلي:

1. قيام وزارة التربية والتعليم بعقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات لتدريبهم على استخدام استراتيجية الحاسوب وإعداد خطط تدريسية وفقها، لما لهذه الدورات من دور في زيادة مستوى التحصيل في الرياضيات.
2. توفير أساتذة متخصصين بكفاءة عالية من أجل تصميم برامج محوسبة قادرة على التعامل بفاعلية مع البيانات التربوية.
3. ضرورة اهتمام معلمي الرياضيات في تدريس موضوعات الهندسة بالتنوع في أساليب الشرح، بما يتناسب مع قدرات التلاميذ.
4. تشجيع معلمي الرياضيات على استخدام الحاسب الآلي في تدريس وحدات الهندسة في جميع مراحل التعليم العام (ابتدائي- متوسط- ثانوي).
5. التنويع في أساليب التقويم بما يتناسب مع مستويات التفكير الهندسي لدى التلاميذ والتلميذات بمرحلة التعليم الأساسي.
6. إجراء المزيد من الدراسات والبحوث في هذا المجال على عينات مختلفة من تلاميذ المدارس والجامعات، وإدخال متغيرات أخرى مثل: الذكاء، والتفكير الرياضي.

قائمة المراجع.

أولاً- المراجع بالعربية:

1. أبو زينة، فريد كامل؛ وعبابنة؛ عبد الله يوسف، (1997)، "تدريس الرياضيات للمبتدئين: رياض الأطفال والمرحلة الابتدائية"، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، الكويت.
2. أبو ملوح، محمد، (2002)، تنمية التفكير في الهندسة واختزال القلق نحوها لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بمحافظة غزة في ضوء مدخل فان هايل ومخططات المفاهيم. رسالة دكتوراه، جامعة عين شمس، كلية التربية.
3. بدوي، رمضان، (2003)، استراتيجيات في تعليم وتقويم الرياضيات، عمان، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
4. البرعمي، يوسف أحمد؛ وسليمان، صبحي أحمد، (2020)، فاعلية برنامج تفاعلي محوسب في تنمية المهارات الرياضية لدى تلاميذ الحلقة الأولى بمدارس التعليم الأساسي بسلطنة عمان، مجلة البحوث التربوية والنفسية، المجلد 17، العدد 66، العراق. DOI: 10.52839/0111-000-066-011

5. البنا، مكة، (1994)، برنامج مقترح لتنمية التفكير في الهندسة في ضوء نموذج فان هايل، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.
6. بهوث، عبده صالح محسن، (2019)، صياغة المفاهيم الهندسية في الكتاب المدرسي لمادة الرياضيات لصفوف المرحلة الأساسية (1-9) بالجمهورية اليمنية وعلاقتها بالتحصيل الهندسي لدى التلاميذ: الأسس التعليمية لنموذج فان هيل نموذجا، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة محمد الخامس، المغرب.
7. الحربي، بدر نافل رجاء (2018)، أثر استخدام استراتيجية (PDEODE) في تنمية المفاهيم الهندسية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة حائل، السعودية.
8. حماد، محمود محمد، (2018)، أثر استخدام نموذج وتيلي في اكتساب المفاهيم الهندسية والدافعية نحو تعلم الهندسة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة آل البيت، الأردن.
9. الخليفة، حسن جعفر، (2015)، مدخل إلى المناهج وطرق التدريس، مكتبة الرشد، ط10، الرياض، المملكة العربية السعودية.
10. الدويري، أحمد محمد؛ والعديلي، عبد السلام موسى، (2014)، فعالية التدريس باستخدام الحاسوب في علاج التصورات البديلة لمفاهيم الهندسة في كتاب الرياضيات لدى طلبة الصف السابع الأساسي في الأردن، مجلة الدراسات التربوية والنفسية، جامعة السلطان قابوس، المجلد 8، العدد 2، ص ص 258-271. DOI: 10.12816/0014339
11. السواعي، عثمان نايف، (2004)، تعليم الرياضيات للقرن الحادي والعشرون، دبي، ط1، دار القلم للنشر والتوزيع.
12. عبد القادر، آدم الأمين؛ علي، ماريا حسين، (2017)، التقويم التربوي، مكتبة المتنبي، الرياض، المملكة العربية السعودية.
13. عبد القادر، أيمن، (1997)، فهم الأشكال الهندسية وخواصها لدى الطلاب معلمي الرياضيات وعلاقته بمستويات فان هايل للتفكير الهندسي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الإسكندرية.
14. العتيبي، سارة بنت عبد الهادي عايض، (2016)، الفروق في التفكير الهندسي في ضوء نموذج فان هيل لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية، ورقة بحثية. مجلة التربية المصرية، 1 (167)، 425- 397.
15. عثمان، إبراهيم عثمان. (2013). مدى اتساق محتوى الهندسة في كتب الرياضيات للحلقة الثانية بمرحلة الأساس مع الأسس التعليمية لنظرية فان هيل للتفكير الهندسي. ورقة علمية، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس. العدد 34، ج 4، 155- 176.
16. عثمان، إبراهيم عثمان حسن، (2009)، مناهج البحث العلمي في التربية، منشورات جامعة السودان المفتوحة.
17. علام، صلاح الدين محمود (2006)، القياس والتقويم التربوي والنفسي (أساسياته، وتطبيقاته، وتوجهاته المعاصرة)، دار الفكر العربي، القاهرة.، مصر.
18. الغامدي، إبراهيم بن محمد علي. (2015). فاعلية استراتيجية التعلم المدمج في تدريس الهندسة على تحصيل وتنمية التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الثاني متوسط. مجلة العلوم التربوية جامعة الملك سعود. المجلد 27 (2)، 177- 202، المملكة العربية السعودية: الرياض.
19. فروانة، أكرم؛ وأبو علبة، أحمد. (2013). مادة تدريبية في استخدام السبورة الذكية. قسم التعليم الإلكتروني، وحدة الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات: وزارة التربية والتعليم العالي. استرجاع في 1/9/ م2017: http: //rawafed.edu.ps/portal/elearning/uploads/file/manual.pdf

20. قنديل، أحمد إبراهيم، (2006)، "التدريس بالتكنولوجيا الحديثة"، عالم الكتب، القاهرة، مصر.
21. المحمدي، نجوى بنت عطيان. (2016). فاعلية استخدام برمجية تفاعلية لتدريس الهندسة في تنمية مستويات التفكير الهندسي لفان هايل، ومهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمدينة جدة، مشروع بحثي. مجلة تربويات الرياضيات، مصر 19 (6)، 117- 81. DOI: 10.21608/armin.2016.81712

ثانياً- المراجع بالإنجليزية: Second - References in English

1. Aretia, panaoura (2012). Young Students' Self – Beliefs About Using Representations in Relation to The Geometry Understanding, assistant professor in mathematics education, Frederick university
2. Cuco, Albert. A. & Mark, June. (1998). A Role for Geometry in General Education. In Richard Leher and Daniel Chazan (eds). Designing Learning Environment for Developing Understanding of Geometry and Space. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
3. Meng, C & Idris, N. (2012). Enhancing students geometric thinking and achievement in solid geometry. Journal of Mathematics, 5 (1). 15-33.
4. National council of teachers of mathematics (NCTM), (1989). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Reston, va: the council.
5. Richardson, A. (2002). Effective questioning in teaching mathematics using an interactive whiteboard. Micromath, 18(2), 8. Retrieved from http: //search.ebscohost.com/login. aspx?direct=true&db= a9h&AN=9330104&site=ehost-live
6. Toscu, S. (2013). The impact of Interactive Whiteboards on Classroom Interaction in Tertiary Level English as a Foreign Language Classes, (Master Thesis), Bilkent University, Ankara: Turkish
7. Van Hiele levels. (2005). International Journal for Mathematics Teaching and Learning, Retrieved July 24, , from http: //www.ex.ac.uk/cimt/ijmenu.htm
8. Whitby, P., Leininger, M., & Grillo, K. (2012). Tips for Using Interactive Whiteboards to Increase Participation of Students with Disabilities. Teaching Exceptional Children, 44(6), 50–57. https: //doi.org/10.1177/004005991204400605

Third: References in Arabic translated into English:

1. Abdel-Qader, Ayman, (1997), Understanding Geometric Shapes and Their Properties among Student Mathematics Teachers and Its Relationship to Van Heil Levels of Geometric Thinking, Unpublished Master's Thesis, Faculty of Education, Alexandria University.
2. Abdul Qadir, Adam Al-Amin; Ali, Maria Hussein, (2017), Educational Calendar, Al-Mutanabi Library, Riyadh, Saudi Arabia.
3. Abu Mallouh, Muhammad, (2002), Developing thinking about geometry and reducing anxiety towards it among eighth grade students in Gaza Governorate in the light of Van Heil's entrance and conceptual diagrams. PhD thesis, Ain Shams University, Faculty of Education.

4. Abu Zina, Farid Kamel; Ababneh; Abdullah Youssef, (1997), "Teaching Mathematics for Beginners: Kindergarten and Elementary", Al-Falah Bookshop for Publishing and Distribution, Kuwait.
5. Al-Banna, Mecca, (1994), A proposed program for the development of thinking in engineering in the light of the Van Heil model, an unpublished doctoral dissertation, College of Girls, Ain Shams University.
6. Albarami, Youssef Ahmed; and Suleiman, Sobhi Ahmed, (2020), The effectiveness of a computerized interactive program in developing mathematical skills among first-cycle students in basic education schools in the Sultanate of Oman. Journal of Educational and Psychological Research, Volume 17, Issue 66, Iraq. DOI: 10.52839/0111-000-066-011
7. Al-Duwairi, Ahmed Mohamed; Al-Adaili, Abdel-Salam Musa, (2014), The Effectiveness of Teaching Using Computers in Treating Alternative Perceptions of Geometry Concepts in the Mathematics Book of Seventh Grade Students in Jordan, Journal of Educational and Psychological Studies, Sultan Qaboos University, Volume 8, Issue 2, pg. 258- 271. DOI: 10.12816/0014339
8. Al-Ghamdi, Ibrahim bin Muhammad Ali. (2015). The effectiveness of the blended learning strategy in teaching geometry on the achievement and development of engineering thinking among second grade intermediate students. Journal of Educational Sciences, King Saud University. Volume 27 (2), 177-202, Kingdom of Saudi Arabia: Riyadh.
9. Al-Harbi, Bader Nafel Raja (2018), The Impact of Using the (PDEODE) Strategy in Developing Geometric Concepts for Sixth Grade Pupils, Unpublished Master's Thesis, University of Hail, Saudi Arabia.
10. Al-Khalifa, Hassan Jaafar, (2015), Introduction to Curricula and Teaching Methods, Al-Rushd Library, 10th edition, Riyadh, Saudi Arabia.
11. Allam, Salah El-Din Mahmoud (2006), Educational and Psychological Measurement and Evaluation (Its Basics, Applications, and Contemporary Directives), Dar Al-Fikr Al-Arabi, Cairo, Egypt.
12. Al-Mohammadi, Najwa Bint Atian. (2016). The effectiveness of using an interactive software to teach geometry in developing van Heil's geometric thinking levels and creative thinking skills among first-grade intermediate students in Jeddah, a research project. Mathematics Education Journal, Egypt 19 (6), 117- 81. DOI: 10.21608/armin.2016.81712
13. Al-Otaibi, Sarah Bint Abdel-Hadi Ayed, (2016), Differences in Geometric Thinking in the Light of the Van Hill Model among Intermediate School Students in the Kingdom of Saudi Arabia, research paper. Egyptian Education Journal, 1 (167), 425-397.
14. Al-Sawa'i, Othman Nayef, (2004), Mathematics Education for the Twenty-First Century, Dubai, 1st Edition, Dar Al-Qalam for Publishing and Distribution.
15. Badawi, Ramadan, (2003), Strategies in Teaching and Evaluating Mathematics, Amman, Dar Al-Fikr for printing, publishing and distribution.

16. Bahouth, Abdo Salih Mohsen, (2019), Formulating Geometric Concepts in the Mathematics Textbook for Basic Stage Grades (1-9) in the Republic of Yemen and its Relationship to Geometric Achievement among Pupils: Educational Foundations of the Van Hill Model as a Model, Unpublished PhD Thesis, College of Education, University of Mohammed V, Morocco.
17. Farwana, Akram; and Abu Elba, Ahmed. (2013). A training material in the use of the smart board. E-Learning Department, Computer and Information Technology Unit: Ministry of Education and Higher Education. Retrieved on September 1, 2017: http://rawafed.edu.ps/portal/elearning/uploads/file/manual.pdf
18. Hammad, Mahmoud Muhammad, (2018), The effect of using the Witelli model on acquiring engineering concepts and motivation towards learning geometry among tenth grade students, an unpublished master's thesis, Al al-Bayt University, Jordan.
19. Kandil, Ahmed Ibrahim, (2006), "Teaching with Modern Technology", World of Books, Cairo, Egypt.
20. Osman, Ibrahim Osman Hassan, (2009), Scientific Research Methods in Education, Sudan Open University Publications.
21. Othman, Ibrahim Othman. (2013). The extent to which the content of geometry in mathematics books for the second cycle in the foundation stage is consistent with the educational foundations of Van Hill's theory of engineering thinking. Scientific paper, Journal of Arab Studies in Education and Psychology. Issue 34, Part 4, 155-176.