Journal of Curriculum and Teaching Methodology (JCTM) • Vol 4, Issue 5 (2025) • P: 95 - 82
https: //journals.ajsrp.com/index.php/jctm
ISSN: 2790-7333 (Online) • ISSN: 2790-7325 (Print)

The effect of using the Geometry Pad on geometric achievement and revealing geometric fallacies among fifth-grade primary school students

Dr. Mustafa Raad Abd Ulrasool Al-Saadi

Directorate General of Curricula | Ministry of Education | Iraq

Received: 09/12/2024

Revised: 24/12/2024

Accepted: 17/02/2025

Published: 30/05/2025

* Corresponding author: mostafa.raad1103a@ihcoedu.uobaghdad.edu.iq

Citation: Al-Saadi, M. R. (2025). The effect of using the Geometry Pad on geometric achievement and revealing geometric fallacies among fifth-grade primary school students. *Journal of Curriculum and Teaching Methodology, 4*(5), 82 – 95. https://doi.org/10.26389/AJSRP.C121224

2025 © AISRP • Arab Institute of Sciences & Research Publishing (AISRP), Palestine, all rights reserved.

• **Open Access**

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: The research aimed to investigate the effect of using the Geometry pad on geometric achievement and detecting geometric fallacies among fifth-grade primary school students. To verify the research objectives, the quasi-experimental design was adopted for (two equivalent experimental-control groups) with a post-test. The experiment was applied to a sample of fifth-grade primary school students, numbering (78) students, with (40) students for the experimental group and (38) students for the control group for the academic year (2022-2023). They were rewarded in several variables indicated in the text of the research. The research tools represented by the Geometry Achievement Test and the Geometry Fallacy Detection Test were built, and their statistical and psychometric properties were verified.The results showed that the students of the experimental group who studied using the Geometry pad outperformed the students of the control group who studied according to the usual method in the Geometry Achievement Test and the Geometry Fallacy Detection Test.The research came out With a number of recommendations, the most important of which is emphasizing the use of technological innovations and the applications provided by tablets and portable devices that support the teaching of mathematics, and some suggestions established in the text of the research.

Keywords: Geometry bad application, geometric achievement, detecting geometric fallacies, fifth grade.

أثر استخدام لوحة الهندسة (Geometry pad) في التحصيل الهندسي وكشف المغالطات الهندسية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي

د/ مصطفى رعد عبد الرسول السعدي

المديرية العامة للمناهج | وزارة التربية | العراق

المستخلص: هدف البحث إلى تحري أثر استخدام لوحة الهندسة (Geometry pad) في التحصيل الهندسي وكشف المغالطات الهندسية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وللتحقق من هدفا البحث اعتمد التصميم شبه التجريبي لـ (مجموعتين متكافئتين تجريبية- ضابطة) ذوات الاختبار البعدي، طبقت التجربة على عينة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بلغ عددها (78) تلميذاً بواقع (40) تلميذاً للمجموعة التجريبية و(38) تلميذاً للمجموعة الضابطة للعام الدراسي (2022-2023)، وتم مكافأتهما في عدة متغيرات تم الإشارة اليها في متن البحث وبنيت أداتا البحث المتمثلة باختبار التحصيل الهندسي واختبار كشف المغالطات الهندسية وتم التأكد من خصائصهما الإحصائية والسيكومترية، وأظهرت النتائج تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست باستخدام لوحة الهندسة (Geometry pad) على تلاميذ المجموعة الضابطة التي دُرست على وفق الطريقة المعتادة في اختبار التحصيل الهندسي واختبار كشف المغالطات الهندسية، وخرج البحث بعدد من التوصيات أهمها التأكيد على استخدام المستحدثات التكنولوجية وما تتيحه الأجهزة اللوحية والمحمولة من تطبيقات تدعم تدريس الرياضيات وبعض المقترحات المُثبَتة في متن البحث.

الكلمات المفتاحية: تطبيق (Geometry bad)، التحصيل الهندسي، كشف المغالطات الهندسية، الخامس الابتدائي.

1- المقدمة.

يعد تعليم الرياضيات من الركائز الأساسية التي تقوم عليها الأنظمة التعليمية، حيث يسهم بشكل مباشر في تنمية التفكير المنطقي وتعزيز القدرات التحليلية لدى التلاميذ. ومن بين فروع الرياضيات، تحتل الهندسة مكانة متميزة نظرًا لأهميتها في ربط المفاهيم النظرية بالتطبيقات العملية في حياة الإنسان اليومية. ومع ذلك، يواجه العديد من التلاميذ صعوبات في استيعاب المفاهيم الهندسية وتطبيقها بشكل صحيح، مما يبرز الحاجة إلى أساليب تدريسية مبتكرة تساعدهم في التغلب على هذه التحديات.

وفي ظل التطور التكنولوجي المتسارع، ظهرت تطبيقات وبرمجيات تعليمية متعددة تهدف إلى تسهيل العملية التعليمية، ومن بينها التطبيقات التي تركز على تعليم الهندسة بطريقة تفاعلية ومرئية. وقد أثبتت هذه التقنيات قدرتها على تحسين التصور الهندسي وتقليل الأخطاء الناتجة عن الفهم الخاطئ للمفاهيم. وبفضل هذه الأدوات، أصبح بالإمكان تقديم المادة العلمية بطريقة جذابة تسهم في تعزيز تفاعل التلاميذ مع الدروس وتشجيعهم على الاستكشاف الذاتي.

وتبرز الحاجة إلى استكشاف مدى تأثير هذه المستحدثات التكنولوجية في تحسين جودة التعليم، خاصة في المراحل الدراسية الأساسية، حيث تتشكل فيها الأسس المعرفية للتلاميذ. ومن هنا تأتي أهمية البحث في كيفية توظيف هذه التقنيات لدعم تعلم الهندسة وتطوير التفكير الهندسي لدى التلاميذ.

1-2-مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في عدم وضوح الرؤية حول الفوائد التي تحققها استخدام تطبيقات الأجهزة اللوحية والمحمولة المتعلقة بتدريس محتوى الهندسة للمرحلة الابتدائية، فالمتامل للواقع التعليمي يجد أن هناك صعوبة في فهم بعض المفاهيم الرياضياتية بشكل عام والمفاهيم الهندسية بشكل خاص وعلى الرغم من ارتباط الهندسة ببعض القدرات العقلية، فانها تقتضي اسلوبا منطقيا معينا يصعب على التلاميذ استيعابه وخصوصا اذا تجاوزت مستواهم العقلي، ومن خلال خبرة الباحث في ميدان التدريس والتدريب ومراجعة الدراسات السابقة فقد وجد أن هناك عدة عوامل أدت إلى انخفاض تحصيل الرياضيات بشكل عام والهندسة بشكل خاص وأحد اهم هذه الأسباب وجود اخطاء شائعة يقع فيها التلاميذ اثناء تعلمهم الهندسة وهذه الاخطاء ناتجة عن استخدام طريقة تدريس وأحدة أو اسلوبا تدريسيا تقليدا دون الافادة من المستحدثات التكنولوجية في هذا المجال، وهذا ما اشارت اليه توصيات المؤتمر العلمي الثاني عشر التي تقيمة شعبة البحوث والدراسات التربوية التابعة إلى المديرية العامة لتربية بغداد الكرخ الثانية، والعالم اليوم يشهد تقدما هائلا في مجال التكنولوجيا وتوظيفها في التعليم وهذا ما فرض العديد من التحديات على النظام التعليمي، أن ما توفره الأجهزة اللوحية والمحمولة من فرص تعلم للتلاميذ الذين لا تتوفر في مناطقهم البنية التحتية اللازمة لتحقيق التعلم المدمج، يجب أن ياخذ بعين الاعتبار كمساعد للمعلم في تحسين نوعية التعلم وزيادة فعاليته وحل لمشكلات زيادة اعداد التلاميذ وتوفير فرص التعلم للجميع مراعيا الفروق الفردية بينهم مع توفير فرص حسية تحاكي المثيرات الواقعية، وبناء على ماسبق سعى الباحث إلى تجريب استخدام لوحة الهندسة (Geometry pad) كمساعد للمعلم في تدريس مقررات الهندسة.

1-3-أسئلة البحث:

وبهذا تتمثل مشكلة البحث في السؤال الآتي: "**ما أثر استخدام لوحة الهندسة (Geometry pad) على تحصيل الهندسة وكشف المغالطات الهندسية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي**؟".

وينبثق منه السؤالان الآتيان:

1- ما أثر استخدام لوحة الهندسة (Geometry pad) في التحصيل الهندسي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

2- ما أثر استخدام لوحة الهندسة (Geometry pad) في أثر استخدام لوحة الهندسة (Geometry pad) في كشف المغالطات الهندسية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

1-4-فرضيتنا البحث:

تم وضع الفرضيتين الآتيتين:

- الأولى "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التي ستُدرس باستخدام لوحة الهندسة (Geometry pad) ودرجات المجموعة الضابطة التي ستُدرس بالطريقة التقليدية في اختبار التحصيل الهندسي".

- الثانية "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التي ستُدرس باستخدام لوحة الهندسة (Geometry pad) ودرجات المجموعة الضابطة التي ستُدرس بالطريقة التقليدية في اختبار كشف المغالطات الهندسية".

1-5-أهداف البحث:

يهدف البحث إلى التعرف على أثر استخدام لوحة الهندسة (Geometry pad) في:

1. التحصيل الهندسي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.
2. كشف المغالطات الهندسية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

1-6-أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث في جانبين أساسيين هما:

- **الجانب النظري:**

- قد يوفر اطارا نظريا عن استخدام تطبيقات الأجهزة اللوحية والمحمولة ومنها لوحة الهندسة (Geometry pad) في تدريس المقررات الهندسية.
- قد يوفر اطارا نظريا يسهم في رفع مستوى التحصيل الهندسي لدى التلاميذ.
- قد يوفر اطارا نظريا يسهم في الكشف عن المغالطات الهندسية وعلاجها.
- قد يلبي رغبة الجهات المختصة في دمج التقنية في التدريس بشكل عام وتدريس المفاهيم الهندسية بشكل خاص.

- **الجانب التطبيقي:** ويمكن إيجازه في ثلاثة محاور رئيسة هي:

- التلاميذ: قد يساعد التلاميذ في استخدام اساليب جديدة في حل التمارين الهندسية والامثلة المتنوعة وتطبيقها في الحياة العامة، وتشخيص وعلاج بعض المغالطات الهندسية اعتمادا على المستحدثات التكنولوجية المتمثلة بالوحة الهندسة (Geometry pad).
- المعلمين: قد يساعد المعلمين في استخدام بعض المستحدثات التكنولوجية في التدريس والتي تعمل على تقليل الجهد والنفقات، كما يزودهم بدليل لمعالجة المغالطات الهندسية لدى تلاميذهم.
- الباحثين: قد يسهم البحث في فتح افاق جديدة لإجراء مزيدا من الدراسات التي تسعى إلى استخدام مستحدثات تكنولوجية اخرى وتحديد المغالطات الهندسية وعلاجها.

1-7-حدود البحث:

تقتصر حدود هذا البحث على:

- الحدود الموضوعية: الفصل الثامن (الهندسة) والفصل التاسع (القياس) من كتاب الرياضيات للصف الخامس الابتدائي، الطبعة الخامسة المعتمد للعام الدراسي (2023) تاليف د.امير عبد المجيد جاسم واخرون.
- الحدود البشرية: تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.
- الحدود المكانية: المدارس الابتدائية التابعة إلى المديرية العامة لتربية بغداد الكرخ الثانية.
- الحدود الزمانية: العام الدراسي 2022-2023 م

1-8-مصطلحات البحث:

- **لوحة الهندسة (Geometry pad)** يعرفها (Dogan, 2010: 9): على انها أحد تطبيقات الهواتف اللوحية الذي يدعم المفاهيم الهندسية من خلال مساعدة التلاميذ على فهم وتصور تلك المفاهيم واستكشافها.
- ويعرفها(Alagao & other, 2022: 13) على أنه أداة يمكن استخدامها داخل الفصل الدراسي وخارجه تمكن المستخدمين من انشاء الاشكال الهندسية الأساسية والتحقق من خصائصها وتعديلها وإجراء الحسابات المتعلقة بها.
- ويعرف إجرائيا بانه أحد تطبيقات الهواتف اللوحية الذي يدعم المفاهيم الهندسية من خلال مساعدة التلاميذ على فهم وتصور تلك المفاهيم واستكشافها والذي سيتم استخدامه في تدريس تلاميذ المجموعة التجريبية المتمثلة بتلاميذ الصف الخامس الابتدائي ويقاس أثره من خلال اختبار التحصيل الهندسي واختبار كشف المغالطات الهندسية الذي قام الباحث ببنائهما.

- **التحصيل الهندسي**: يعرفه (Oxford, 1998: 10) على أنه مجموعة متنوعة من العبارات أو الأسئلة التي وضعت لمعرفة مدى تحقيق الأهداف المحددة المتعلقة بمحتوى الهندسة.
- يعرفه العبسي والعشا،(2013: 141): "على أنه المعرفة والفهم والمهارات المتعلقة بالهندسة التي اكتسبها المتعلم نتيجة مروره بخبرات تربوية محددة خلال مرحلة محددة".
  - ويعرف إجرائيا بانه الدرجة التي يحصل عليها تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في اختبار التحصيل المتعلق بالفصل الثامن (الهندسة) والفصل التاسع (القياس) من كتاب الرياضيات للصف الخامس الابتدائي، الذي قام الباحث بإعداده.
- **كشف المغالطات الهندسية**: يعرفه (القطراوي، 2010: 4): "على أنه قدرة المتعلم في تحديد فجوات الموضوع اعتمادا على تحديد العلاقات غير الصحيحة أو السمات غير المشتركة أو غير المنطقية".
- ويعرفة (الطرش، 2016: 9): "على أنه "القدرة على تحديد الفجوات الموجودة في موضوع معين من خلال تحديد العلاقات غير المنطقية أو تحديد التصورات الخاطئة أو البديلة في انجاز المهام الرياضياتية المتعلقة بموضوعات الهندسة".
  - ويعرف إجرائيا بانه قدرة تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في تحديد المفاهيم والعمليات والعلاقات الخاطئة أو المغلوطة في فصلي الهندسة والقياس من كتاب الرياضيات للصف الخامس الابتدائي وتقاس من خلال اختبار كشف المغالطات الهندسية الذي قام الباحث بإعداده.

2- الخلفية النظرية والدراسات السابقة.

2-1-الخلفية النظرية

2-1-1-لوحة الهندسة (Geometry pad)

تطبيقات الأجهزة اللوحية والمحمولة:

تعد تطبيقات الأجهزة اللوحية والمحمولة عبارة عن برامج تعزيز عمل الأجهزة، بحث تكون أكثر من جهاز لاستقبال واستلام للمكالمات والرسائل النصية، اذ تثبيت هذه البرامج مسبقاً على الجهاز أثناء التصنيع أو يتم استدعاها وتثبيتها في الهاتف من قبل المستخدم وبهذا يتم استخدام اوجه في أوجه أخرى. (السيد، 2019: 2)

وقد اكدت دراسات عديدة منها دراسة (القحطاني، 2012) ودراسة (السياغي، 2023) على وجود تأثير إيجابي لتطبيقات الأجهزة اللوحية والمحمولة في إنجازات المتعلمين للرياضيات، كما أن لها فؤائد عديدة يمكن إيجازها بما يأتي:

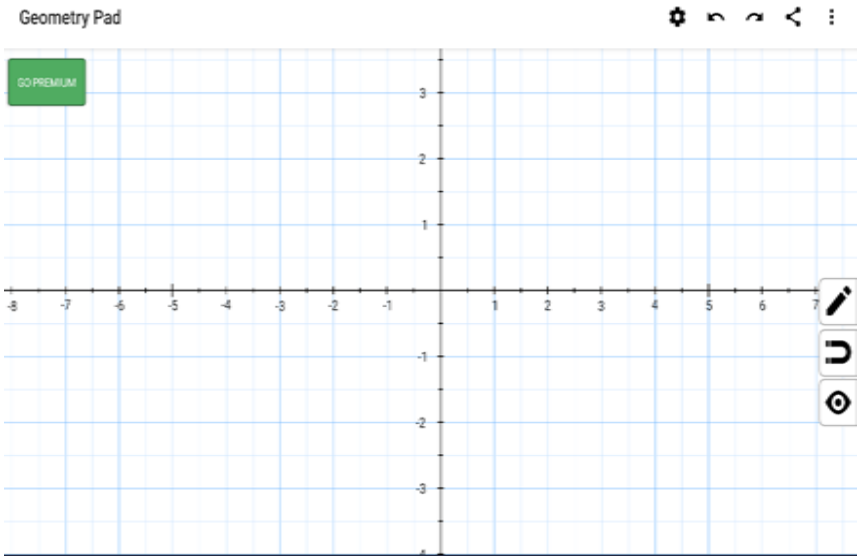
1. ارسال المحاضرات وبثها بشكل مباشر واستلام الواجبات وإجراء المناقشات مع المعلم ومع بعضهم البعض بغض النظر عن مكان تواجدهم.
2. يمكن الافادة من الألفة التي يشعر بها المعلم اتجاه هذه الأجهزة من التغلب على الرهبة اتجاه استخدام التقنية في التدريس.
3. تساعد في التغلب على محو الأمية الحديثة المتعلقة بالتعامل مع المستحدثات التكنولوجية وسد الفجوة الرقمية بعدها متاحة للاستخدام ومتوفرة وأقل تكلفة من أجهزة الحاسوب الأخرى.
4. إضفاء مزيدا من الأنشطة إلى الدروس التقليدية محققة عنصر الانجذاب والحيوية للمحتوى التعليمي وبيئة التعلم.
5. تساعد في حل بعض المشكلات الشخصية المتعلقة بالمتعلمين الغير قادرين في الاندماج في التعليم التقليدي وتكسر بعض الحواجز النفسية تجاه عملية التعليمية.
6. يمكن الافادة من الألفة التي يشعر بها المتعلم اتجاه هذه الأجهزة من التغلب على الرهبة اتجاه استخدام التقنية في التدريس وزيادة الاستخدام الايجابي لتلك الأجهزة والتقليل من الاستخدام السلبي.

وبناء على ما سبق، تم تلخيص بعض التوصيات التي تدعم استخدام تلك الأجهزة:

- البحث المستمر في عالم المواقع والتطبيقات عن تطبيقات تدعم تعلم التلاميذ، والتي تظهر على نحو دوري.
- إدارة الوقت، أذ نستطيع التحكم بالتقنية وليس هي من تتحكم بنا وتجعلنا مدمنين لها سواء بتطبيقات مفيدة أو غير مفيدة.
- الحرص مع الوقت أن نكون مطورين ومبتكرين أو أحد مصممي تلك المواقع والتطبيقات لا مستعمل فقط لتلك التطبيقات.

2-2-1-تطبيق (Geometry Pad):

أحد التطبيقات التي يمكن من خلالها إنشاء أشكال هندسية أساسية واستكشاف خصائصها وتغييرها وحساب المقاييس، ويجري عرض الأشكال في مصنف قابل للتمرير والتكبير باستعماال نظام أحداثيات مستطيل.



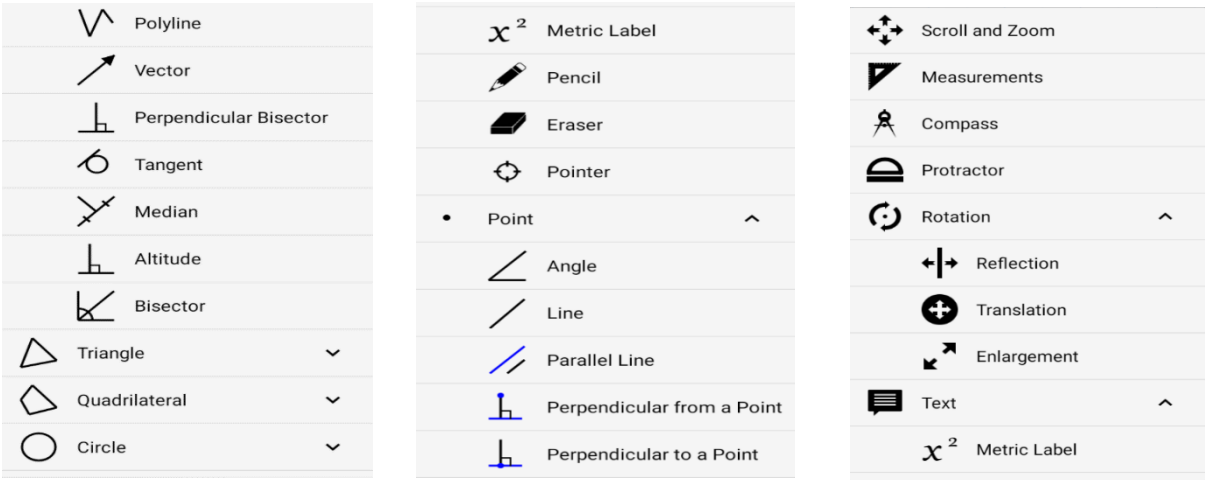
شكل (1): الواجه الرئيسة للتطبيق

ويتضمن التطبيق العديد من المهام المدمجة يمكن إيجازها بما يأتي:

- نقطة، زاوية، خط، شعاع، قطعة، منصف عمودي، ظل، مثلث، رباعي الأضلاع، مضلع، مضلع منتظم، قوس، قطاع، دائرة، قطع ناقص، قطع مكافئ، القطع الزائد.
- أدوات لإنشاء المتوسطات والارتفاعات والمنصفات في مثلث.
- أدوات لإنشاء مثلثات ورباعيات خاصة: متساوي الساقين، متساوي الأضلاع، مربع، مستطيل، متوازي أضلاع ومعين.
- طريقتان إضافيتان لإنشاء شكل بيضوي: بالمركز ونهاية المحور الرئيس ونقطة على القطع الناقص، من خلال نقاط التركيز ونقطة على القطع الناقص.
- أداة البوصلة لرسم الأقواس مع مركز ونصف قطر قابل للتعديل بسهولة.
- أداة منقلة لقياس وبناء الزوايا.
- أداة قلم رصاص لرسم التعليقات التوضيحية يدويًا.
- التعليقات التوضيحية والنصوص ذات المقاييس المختلطة مثل الطول والزاوية والمحيط والمعادلة وما إلى ذلك.
- أدوات التحول: الدوران، الانعكاس، التوسيع، الترجمة.
- إنشاء خطوط ومثلثات بمعلمات محددة مسبقًا مثل معادلة خط وزوايا أو جوانب مثلث.
- إدراج الصور في المستند.

يحتوي كل شكل على مجموعة من الخصائص القابلة للتخصيص مثل اللون والعرض والخلفية وما إلى ذلك، ويجري حساب مقاييس الشكل تلقائيًا وتقديمها جنبًا إلى جنب مع خصائص الشكل، بعضها قابل للتحرير مثل موقع النقطة وطول الخط ونصف قطر الدائرة وما إلى ذلك.

https://apkpure.com/ar/geometry-pad/com.stemonmobile.GeometryPad



شكل (2) بعض قوائم تطبيق (Geometry pad)

1-2-3-التحصيل الهندسي:

يعد التحصيل المعرفة والمهارات التي اكتسبها متعلم ما نتيجة مروره بخبرات تربوية خلال فترة محدد، وتكون هذه المعرفة اما استدعاء للمعلومات أو استيعابها أو معالجتها في بنيته المعرفية واستدعائها متى ما تعرض لموفق يتطلب استخدام تلك المعلومات، أو اكتساب مهارات معينة تساعد المتعلم في حل مشكلات معينة أو القدرة على تطبيقها واستخدامها في مواقف جديدة أو القدرة على الملاحظة والتصنيف وغيرها من المهارات الفعلية، وهناك عدة عوامل تؤثر في التحصيل الدراسي منها:

- عوامل أساسية مباشرة: المعلم والمتعلم والمنهج وطريقة التدريس، وتتفاعل هذه العوامل مع بعضها البعض في الموقف التعليمي.
- عوامل ثانوية مباشرة: تأثير جماعة الاقران والارشاد التربوي وجميع الخدمات من بشرية ومادية ونفسية وتنظيمية.
- عوامل غير مباشرة: وتتعلق بجميع المؤثرات خارج البيئة المدرسية مثل تأثير وسائل الاعلام والمؤسسات الاجتماعية المتمثلة بـ(الاسرة والنادي والاسواق والمراكز الثقافية والاجتماعية وغيرها). (Atwater, 1996:15)

اما التحصيل الهندسي فهو مجموعة من المعارف والمهارات التي اكتسبها المتعلم نتيجة مروره بخبرات تربوية أو نشاطات متعلقة بمحتوى هندسي معين خلال فترة زمنية محددة.

2-1-4-كشف المغالطات الهندسية

التفكير الناقد:

يعد التفكير الناقد جميع العمليات العقلية والاستراتيجيات التي يستخدمها المتعلم لاعطاء احكاما أو اتخاذ قرار أو تفسير موقف مواجه ويتضمن العديد من المهارات منها كشف المغالطات. (إبراهيم، 2005: 296)

مهارات التفكير الناقد:

هناك عدة مهارات للتفكير الناقد يمكن إيجازها بما يأتي:

- تميز الحقائق التي يمكن اثباتها والحقائق التي يمكن التحقق من صحتها.
- تميز المعلومات والادعاءات والأسباب ذات العلاقة بالموضوع والتي لا ترتبط به.
- تحديد مصداقية مصادر المعلومات والدقة الحقيقة للخبر أو الرواية.
- تميز الادعاءات والبراهين والحجج الغامضة ومعرفة الافتراضات المتضمنة في النص وتحري التحيز أو التحامل.
- كشف المغالطات المنطقية ومعرفة اوجه التناقضوعدم الاتساق بين المقدمات والنتائج.
- تحري درجة قوة الادعاء أو البرهان. (جروان, 1999:62)

ان تحديد الفجوات في موضوع هندسي معين، من خلال تحديد العلاقات غير الصحيحة أو غير المنطقية أو تحديد بعض التصورات البديلة أو الخاطئة المتعلقة بإنجاز مهمة هندسية ما، هو مهارة الكشف عن المغالطات الهندسية (ابو بشير، 2012: 9)

أهمية الكشف عن المغالطات الهندسية

ان لكشف المغالطات الهندسية أهمية كبير في ربط عناصره المحتوى مع بعضها وفهم المتعلمين للموضوع بشكل أفضل وأعمق، كما تساعد المتعلمين في ضبط تفكيرهم ومراقبتهم له للخروج بأفكار جديدة أكثر فعالية ودقة وموضوعية والتأكد من صدق النتائج ومعقوليتها وصولا إلى استنتاجات منطقية وتزيد قدرتهم في التعامل مع المشكلات والمواقف التي تتطلب مختلف مهارات التفكير وأخيرا اصدار المتعلمين لأحكام صحيحة والتفكير بمرونة والقدرة على توظيف خبراتهم في تقويم المعرفة وتصحيح أفكارهم بأنفسهم. (عطيفي واخرون، 2023: 128)

أسباب المغالطات الهندسية

وجود عدة أسباب للمغالطات يمكن إيجازها بما يأتي:

- المعلم واسلوبه وطريقة تدريسه تعد من اهم العوامل المساعدة في تشكيل الأخطاء لدى المتعلمين.
- المحتوى التعليمي واسلوب عرض الكتاب المدرسي وعدم تسلسل الأفكار الواردة فيه.
- عدم اعطاء الفرصة لمتعلم لاكتساب المهارة والتدريب الكافي عليها.
- عدم الربط بين العمليات مع بعضها البعض والربط بين العمليات الجزئية المتعلقة بالعملية الوأحدة.
- عدم فهم الحقائق الأساسية للعمليات الرياضية مما يؤدي إلى التطبيق خاطئ للخوارزميات. (الدويك، 2010: 18)

2-2-الدراسات السابقة:

- **دراسة (الحربي والحربي، 2018):** وكان عنوانها "فاعلية استخدام استراتيجية التدريس التبادلي في تنمية التحصيل الهندسي وبقاء أثر التعلم لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي" وتكونت العينة من مجموعة من تلميذات الصف الخامس الابتدائي وهدفت الدراسة إلى قياس مدى فاعلية استراتيجية التدريس التبادلي في تحسين التحصيل الهندسي لدى الطالبات وتقييم بقاء أثر التعلم (التحصيل الهندسي المؤجل) بعد فترة من التدريس باستخدام الاستراتيجية وكانت أدواتها اختبار التحصيل الهندسي (قبلي وبعدي ومؤجل) واستبيان لقياس أثر الاستراتيجية على التعلم وأظهرت الدراسة أن استراتيجية التدريس التبادلي ساهمت بشكل كبير في تنمية التحصيل الهندسي لدى تلميذات المجموعة التجريبية كما بينت تحسن واضح في بقاء أثر التعلم (التحصيل المؤجل) مقارنة بالمجموعة الضابطة.
- **دراسة (العبرية وآخرون، 2023)** وكان عنوانها "أثر استخدام تطبيق (Geogebra) في تدريس وحدة التماثل على التحصيل الهندسي والدافعية نحو تعلم الهندسة لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بسلطنة عمان" وتكونت العينة من طلاب الصف التاسع الأساسي بمدارس سلطنة عمان وهدفت الدراسة استكشاف تأثير استخدام تطبيق (Geogebra) في تحسين التحصيل الهندسي لدى الطلاب وتقييم أثر التطبيق على زيادة الدافعية نحو تعلم الهندسة وكانت أدواتها اختبار تحصيل هندسي (قبلي وبعدي) ومقياس الدافعية نحو تعلم الهندسة واظهرت النتائج وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار التحصيل البعدي، لصالح المجموعة التجريبية وزيادة ملحوظة في دافعية طلاب المجموعة التجريبية نحو تعلم الهندسة باستخدام تطبيق(Geogebra).
- **دراسة (عطيفي وآخرون، 2023)** وكان عنوانها "استخدام نموذج التفكير السابر لعلاج المغالطات الهندسية وتنمية مهارات الفهم العميق لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي" وتكونت العينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي وهدفت الدراسة إلى معرفة فاعلية نموذج التفكير السابر في كشف وعلاج المغالطات الهندسية لدى الطلاب وتنمية مهارات الفهم العميق لمفاهيم الهندسة وكانت أدواتها اختبار كشف المغالطات الهندسية وعلاجها (قبلي وبعدي) واختبار الفهم العميق في الهندسة واظهرت النتائج وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار كشف المغالطات وعلاجها، لصالح المجموعة التجريبية تحسن كبير في مهارات الفهم العميق لدى تلاميذ المجموعة التجريبية مقارنة بالضابطة.

3- منهجية البحث وإجراءاته.

3-1-منهج البحث وتصميمه:

اعتمد التصميم شبه التجريبي لمجموعتين متكافئتين (تجريبية- ضابطة) ذوات الاختبار البعدي، إذ درست مجموعة البحث التجريبية باستخدام تطبيق لوحة الهندسة (Geometry Pad)، ودرست مجموعة البحث الضابطة بالطريقة الاعتيادية وكما موضح ادناه:

جدول (1): التصميم التجريبي للبحث

المجموعتان	تكافؤ المجموعتان	المتغير المستقل	مقياس المتغير التابع
التجريبية	-المعلومات الهندسية السابقة. -التفكير الهندسي. - كشف المغالطات الهندسية.	تطبيق لوحة الهندسة (Geometry Pad)	-اختبار التحصيل الهندسي. - اختبار كشف المغالطات الهندسية.
الضابطة		الطريقة الاعتيادية	

2-3-مجتمع البحث وعينته:

يتمثل المجتمع بتلاميذ الصف الخامس الابتدائي في المدارس الابتدائية التابعة إلى المديرية العامة لتربية بغداد الكرخ الثانية، في العام الدراسي 2022-2023، اما عينة البحث فتمثلت بإحدى المدارس الابتدائية التي تقع ضمن مجتمع البحث، وتم اختيارها بعد الحصول على الموافقات الرسمية المتعلقة بإجراء التجربة، وبعد الاختيار كان أمام الباحث اربع شعب دراسية، اذ تم اختيار مجموعتي البحث بطريقة عشوائية، شعبة (ج) المجموعة التجريبية التي ستدرس باستخدام تطبيق لوحة الهندسة (Geometry Pad)، وشعبة (ب) المجموعة الضابطة التي ستدرس باستخدام الطريقة الاعتيادية، وبعد إجراء بعض الاستبعادات الإحصائية نتيجة أسباب متعددة منها يتعلق بالتلاميذ الراسبين ونظام الانتساب، بلغ عدد تلاميذ عينة البحث (78) تلميذاً موزعين على المجموعتين بواقع (38) طالبة في شعبة (ب) التي تمثل المجموعة الضابطة و(40) تلميذاً في شعبة (ج) التي تمثل المجموعة التجريبية.

3-3-إجراءات الضبط:

يمثل ضبط المتغيرات الدخيلة أحد اهم إجراءات البحث الأساسية التي تؤثر بشكل مباشر في صدق نتائج البحث، اذ تم ضبطها قبل الشروع بالتجربة وكما يأتي:

أ- الصدق الداخلي: تم التأكد من متغير النضج وأدوات القياس والاهدار فضلا عن إجراء التكافؤ في المتغيرات (المعلومات الهندسية السابقة والتفكير الهندسي وكشف المغالطات الهندسية) وكما موضح في الجدول الآتي:

جدول (2): النتائج الإحصائية لتكافؤ مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة)

المتغيرات	المجموعة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار ليفين	مستوى الدلالة	الاختبار التائي	مستوى الدلالة	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية
المعلومات الهندسية السابقة	التجريبية	40	11.225	3.415	0.01	0.918	0.178	0.079	76	غيردال إحصائيا
	الضابطة	38	12.605	3.421						
التفكير الهندسي	التجريبية	40	4.700	1.910	0.36	0.550	0.038	0.069	76	غيردال إحصائيا
	الضابطة	38	4.684	1.710						
كشف المغالطات الهندسية	التجريبية	40	4.675	1.817	0.51	0.474	0.316	0.753	76	غيردال إحصائيا
	الضابطة	38	4.552	1.588						

ومن خلال الجدول أعلاه نلاحظ أن جميع المتغيرات (المعلومات الهندسية السابقة والتفكير الهندسي وكشف المغالطات الهندسية) غير دالة احصائيا عند مستوى دلالة (0.05)، مما يدل على تكافؤ مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) في هذه المتغيرات.

ب- الصدق الخارجي: تم التأكد من متغير اختيار أفراد العينة وأثر الإجراءات التجريبية وسرية التجربة وفترة تطبيق التجربة وتوزيع الحصص.

وبعد التحقق من الصدق الداخلي والصدق الخارجي للبحث يمكن أن يعزى الأثر الذي قد يتركه المتغير المستقل المتمثل بـ(استخدام تطبيق لوحة الهندسة Geometry Pad)، إلى طريقة التدريس وليس لمتغير آخر.

4-3-مستلزمات البحث:

تم تهيئة مستلزمات البحث كافة قبل الشروع بإجراء التجربة، اذ تم تحديد محتوى المادة العلمية المتمثلة بالفصل الثامن (الهندسة) والفصل التاسع (القياس) من كتاب الرياضيات للصف الخامس الابتدائي، الطبعة الخامسة المعتمد للعام الدراسي (2023) تاليف د.امير عبد المجيد جاسم واخرون وتحليل محتواها وصياغة الأغراض السلوكية وفقا لمستويات(Merle) التي تتضمن ثلاث مستويات هي المعرفة

(Knowledge) والتطبيق (Application) والاستدلال (Reasoning)، وعرضت مع تحليل المحتوى على محكمين متخصصين في طرائق تدريس الرياضيات، وأجريت التعديلات المقترحة وحذفت بعض الأغراض.

وتم إعداد الخطط التدريسية لمجموعتي البحث، وعرضت نماذج لكل مجموعة محكمين متخصصين في طرائق تدريس الرياضيات، للإفادة من ملاحظاتهم حول صلاحيتها وملائمتها، واعتمدت نسبة اتفاق تجاوزت 90% للوصول إلى صيغتها النهائية، وبلغت (22) خطة تدريسية لكل مجموعة في إطار المحتوى العلمي للفصول المحددة وبهذا بلغ مجموعها للمجموعتين (44) خطة تدريسية.

3-5-أدوات البحث

اختبار التحصيل الهندسي: بعد تحليل المحتوى وصياغة الأغراض السلوكية وفقا لمستويات (Merle)، تم بناء الاختبار وفقا للخطوات الآتية:

1. تحديد الهدف من الاختبار والمادة العلمية: حدد الهدف من الاختبار بقياس تحصيل تلاميذ عينة البحث المتمثلة بتلاميذ الصف الخامس الابتدائي في محتوى المحدد بالفصل الثامن (الهندسة) والفصل التاسع (القياس) من مقرر الرياضيات للعام الدراسي (2022-2023).
2. تحليل المحتوى التعليمي وصياغة الأغراض السلوكية: تم تحليل محتوى المادة العلمية وصياغة الأغراض السلوكية وكما مشار اليه سابقا.
3. تحديد عدد عبارات الاختبار: بلغت عدد عبارات الاختبار الكلية بـ (30) عبارة، حددت بعد الاستعانة بآراء متخصصين من المعلمين ذوي الخبرة في الميدان التعليمي.
4. بناء جدول المواصفات: لضمان شمول عبارات الاختبار للمستويات التي يقيسها، وشمول عباراته للمحتوى الدراسي وأضافه الموضوعية للاختبار تم بناء جدول المواصفات وفقا لما يأتي:

جدول (3): جدول المواصفات لاختبار التحصيل الهندسي

ت	المحتوى التعليمي	الأهمية النسبية للفصل	مستويات(Merle) للأهداف السلوكية			عدد العبارات الاختبارية
			المعرفة %40	التطبيق %35	الاستدلال %25	
1	الفصل الثامن (الهندسة)	%45	5	5	3	13
2	الفصل التاسع (القياس)	%55	7	6	4	17
	المجموع	%100	12	11	7	30

- إعداد تعليمات الاختبار: وضعت تعليمات خاصة بالاختبار لمساعدة التلاميذ علي كيفية الإجابة والزمن المحدد للاختبار وتوزيع وإلا تترك أي عبارة دون إجابة والإجابات تثبت على ورقة الأسئلة، كما تم إعداد مفتاح للتصحيح وخصصت (1) درجة للإجابة الصحيحة و(0) للإجابة الخاطئة وبهذا كانت الدرجة الكلية للاختبار (30) درجة.
- عينة المعلومات: طبق الاختبار على عينة المعلومات البالغ عددها (38) تلميذ من إحدى المدارس التابعة لمجتمع البحث للتأكد من وضوح العبارات وتحديد وقت الإجابة، وتم حساب الزمن الكلي للاختبار بـ (30) دقيقة تقريبا.
- عينة التحليل الاحصائي: بعد إجراء الاختبار على عينة المعلومات، طبق الاختبار على عينة التحليل الاحصائي تكونت من (100) تلميذ، وصححت إجاباتهم ورتبت درجاتهم تنازليا، اذ تراوحت الدرجات بين (2-17).
- حددت نسبة (50%) من درجات التلاميذ بواقع (50) تلميذ من التلاميذ الذين حصلوا اعلى الدرجات ونسبة (50%) من درجات التلاميذ بواقع (50) تلميذ من التلاميذ الذين حصلوا على أدني الدرجات وتم تحليل الإجابات لكلا المجموعتين وكالآتي:

أ- معامل صعوبة العبارات: وجد أنها تتراوح بين (0.46-0.71)، اعتمادا على معادلة الصعوبة الخاصة بالعبارات الموضوعية وبذلك تكون جميع عبارات الاختبار مقبوله لوقوعها ضمن الحد المقبول الذي يتراوح بين (0.20 – 0.80). (Bloom, 1971: 66)

ب- معامل تمييز العبارات: وجد أنه تتراوح بين (0.28-0.53)، اعتمادا على معادلة التمييز الخاصة بالعبارات الموضوعية وبذلك تكون جميع عبارات الاختبار مقبوله لزيادة معامل تمييزها عن (0.20). (Brown, 1981: 104)

ج- فعالية البدائل الخاطئة: وجد إنها تتراوح بين ((-0.06) – (-0.24))، اعتمادا على معادلة فعالية البدائل الخاطئة للعبارات الموضوعية، ويعد البديل الخاطئ فعالا إذا كان سالبا، مما يدل أن جميع البدائل فعالة وشتتت التلاميذ ذوات المستويات الدنيا. (ميخائيل، 1997: 10)

- صدق الاختبار: تم التحقق من الصدق الظاهري بعرض عبارات الاختبار بصيغته الأولية على متخصصين طرائق تدريس الرياضيات، واجريت بعض التعديلات البسيطة التي تتعلق بالتوضيح لبعض الاشكال الهندسية وترتيب الأسئلة من البسيط إلى المركب وغيرها وفق

لملاحظاتهم واعتماد نسبة اتفاق أكثر من (80%)، اما لضمان صدق المحتوى اعد جدول المواصفات للحصول على اختبار صادق من حيث المحتوى وشمول الاختبار وتغطيته للمادة الدراسية المتعلقة بالتجربة.

- ثبات الاختبار: اعتمادا على معادلة (Cronbach's alpha)، اذ وجد أن مقدار معامل الثبات (0.783) وهذا يدل أن الاختبار يتمتع بثبات جيد ويمكن الاعتماد عليه. (Gronlund, 1976: 125)

وبهذا يكون اختبار التحصيل الهندسي جاهز للتطبيق على عينة البحث المتمثلة بـ (تلاميذ الصف الخامس الابتدائي) إذا تكون بصيغته النهائية من (20) عبارة محددة بـ (40) دقيقة.

اختبار كشف المغالطات الهندسية

- تحديد الهدف من الاختبار: حدد الهدف من الاختبار بقياس كشف المغالطات الهندسية لدى تلاميذ عينة البحث المتمثلة بتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.
- تحديد مؤشرات كشف المغالطات الهندسية: بعد الاطلاع على الدراسات السابقة والدبيات المتعلقة بموضوعات الهندسة، تم إجراء استبانة لتحديد المغاطات الهندسية وعرضها على مختصين في طرائق تدريس الرياضيات، وتم إجراء بعض التعديلات وإعادة صياغة بعض المعايير والمؤشرات واعتماد نسبة اتفاق اكثر من (80)% واستقرت على (4) معايير رئيسة قسمت إلى (10) مؤشرات اعتمدت في بناء الاختبار وكما يأتي:

جدول (4): المعايير الرئيسة لكشف المغالطات الهندسية والمؤشرات الدالة عليها ووصف المؤشرات

ت	العيار الرئيس	المؤشر	وصف المؤشر
1	الاتساق الرياضي	تناقضات في النتائج	اختلاف بين القيم المحسوبة والقيم المنطقية المتوقعة.
		اختلاف نتائج طرق الحل	التحقق من تطابق النتيجة مع القوانين الرياضية
		منطقية النتائج	النتائج تبدو غير معقولة مقارنة بالمعطيات الأصلية
2	المنطقية والصحة الاستنتاجية	افتراضات غير مثبتة	استخدام فرضيات غير مذكورة في المسألة أو غير مستندة إلى دليل
		القفز في الخطوات المنطقية	تخطي خطوات ضرورية للوصول إلى النتيجة النهائية
		تعميم خاطئ للقواعد	تطبيق قاعدة خاصة على حالة عامة أو العكس
3	الدقة الهندسية	أخطاء في الرسم	الرسم غير دقيق يؤدي إلى استنتاجات خاطئة
		تغيّر المقياس في الرسم	مقياس الرسم لا يتناسب مع الأبعاد الحقيقية
4	الاكتمال وعدم الاغفال	الإغفال (إهمال المعطيات)	عدم استخدام جميع المعلومات المعطاة في المسألة
		الاتساق في الوحدات	استخدام وحدات غير متناسقة في العمليات الحسابية

- تحديد المادة العلمية: حددت المادة العلمية لاختبار كشف المغالطات الهندسية بالمحتوى الهندسي لكتب المقررة للمراحل (الأول- الثاني- الثالث- الرابع- الخامس) الابتدائي المعتمد في مدارس مجتمع البحث.
- تحديد عدد عبارات الاختبار وصياغتها: بعد تحديد مؤشرات كشف المغالطات الهندسية بناء على الاستبانة المعدة لهذا الغرض، تحدد الاختبار بـ (20) عبارة موضوعية مراعاة للمرحلة العمرية للمتعلمين ووزعت بشكل متساوي على تلك المؤشرات بواقع (2) عبارة لكل مؤشر، وعرضت العبارات بصيغتها الأولية على محكمين متخصصين في طرائق تدريس الرياضيات وإجرايت بعض التعديلات عليها وصولا إلى صيغتها النهائية.
- إعداد تعليمات الاختبار: ضعت تعليمات خاصة بالاختبار لمساعدة التلاميذ على كيفية الإجابة والزمن المحدد للاختبار وتوزيع وإلا تترك أي عبارة دون إجابة والإجابات تثبت على ورقة الأسئلة، كما تم إعداد مفتاح للتصحيح وخصصت (1) درجة للإجابة الصحيحة و(0) للإجابة الخاطئة وبهذا كانت الدرجة الكلية للاختبار (20) درجة.
- عينة المعلومات: طبق الاختبار على عينة المعلومات البالغ عددها (52) تلميذ من إحدى المدارس التابعة لمجتمع البحث للتأكد من وضوح العبارات وتحديد وقت الإجابة، وتم حساب الزمن الكلي للاختبار بـ (30) دقيقة تقريبا.
- عينة التحليل الاحصائي: بعد إجراء الاختبار على عينة المعلومات، طبق الاختبار على عينة التحليل الاحصائي تكونت من(100) تلميذ، وصححت إجاباتهم ورتبت درجاتهم تنازليا، اذ تراوحت الدرجات بين (2-16).

حددت نسبة (50%) من درجات التلاميذ بواقع (50) تلميذ من التلاميذ الذين حصلوا اعلى الدرجات ونسبة (50%) من درجات التلاميذ بواقع (50) تلميذ من التلاميذ الذين حصلوا على أدنى الدرجات وتم تحليل الإجابات لكلا المجموعتين وعلى النحو الآتي:

أ- معامل صعوبة العبارات: وجد أنها تتراوح بين (0.47-0.67)، اعتمادا على معادلة الصعوبة الخاصة بالعبارات الموضوعية وبذلك تكون جميع عبارات الاختبار مقبوله لوقوعها ضمن الحد المقبول الذي يتراوح بين (0.20 – 0.80). (Bloom, 1971: 66)

ب- معامل تمييز العبارات: وجد أنه تتراوح بين (0.28-0.60)، اعتمادا على معادلة التمييز الخاصة بالعبارات الموضوعية وبذلك تكون جميع عبارات الاختبار مقبوله لزيادة معامل تمييزها عن (0.20). (Ebel, 1972: 269)

ج- فعالية البدائل الخاطئة: وجد إنها تتراوح بين ((0.02-) – (0.32-))، اعتمادا على معادلة فعالية البدائل الخاطئة للعبارات الموضوعية، ويعد البديل الخاطئ فعالا إذا كان سالبا، مما يدل أن جميع البدائل فعالة وشتتت التلاميذ ذوات المستويات الدنيا. (ميخائيل، 1997: 10)

- صدق الاختبار: تم التحقق من الصدق الظاهري بعرض عبارات الاختبار بصيغته الأولية على متخصصين طرائق تدريس الرياضيات، واجريت بعض التعديلات البسيطة وفق لملاحظاتهم واعتماد نسبة اتفاق أكثر من (80%)، اما لضمان صدق البناء تم ايجاده اعتمادا على معامل ارتباط (Pearson) بين درجات كل عبارة ودرجات الاختبار الكلية، وتراوحت معامل الارتباط بين (0.209*–0.437**)، ويثل ذلك مؤشر جيد لصدق البناء.
- ثبات الاختبار: اعتمادا على معادلة (Cronbach's alpha)، اذ وجد أن مقدار معامل الثبات (0.720) وهذا يدل أن الاختبار يتمتع بثبات جيد ويمكن الاعتماد عليه. (Gronlund, 1976: 125)

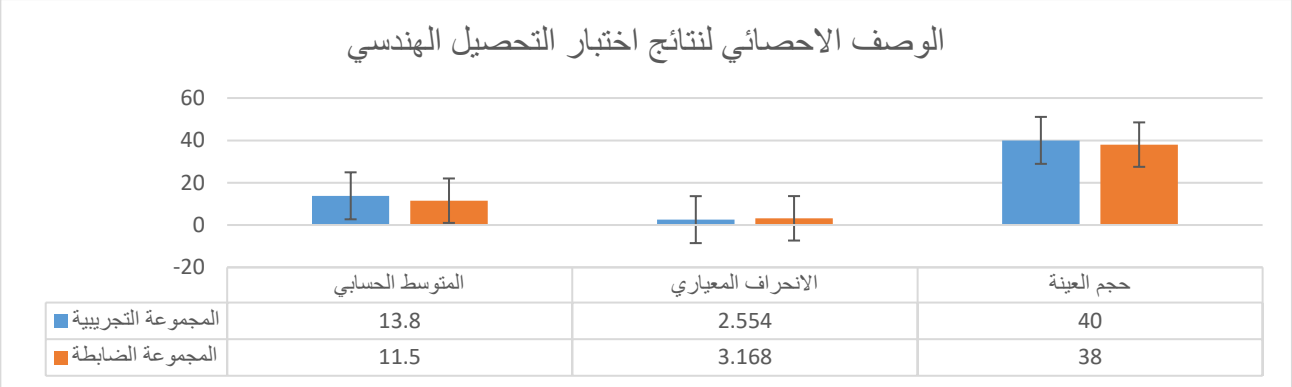
وبهذا يكون اختبار كشف المغالطات الهندسية جاهز للتطبيق على عينة البحث المتمثلة بـ (تلاميذ الصف الخامس الابتدائي) اذا تكون بصيغته النهائية من (20) عبارة محددة بـ (30) دقيقة.

سادسا: الوسائل الإحصائية: استعان الباحث بالحقيبة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS-V29)، كما تم استخدام برنامج الاكسل (Excel, 2016) لإيجاد بعض صيغ المعادلات البسيطة نسبة الاتفاق.

4- النتائج ومناقشتها.

4-1-النتائج المتعلقة بالتحصيل الهندسي:

طبق اختبار التحصيل الهندسي وصححت درجات المجموعتين، وبلغ المتوسط الحسابي لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية (13.800) بانحراف معياري (2.554)، كما بلغ المتوسط الحسابي لدرجات تلاميذ المجموعة الضابطة (11.500) بانحراف معياري قدره (3.168) وكما موضح ادناه:



شكل (3) الوصف الاحصائي لنتائج اختبار التحصيل الهندسي

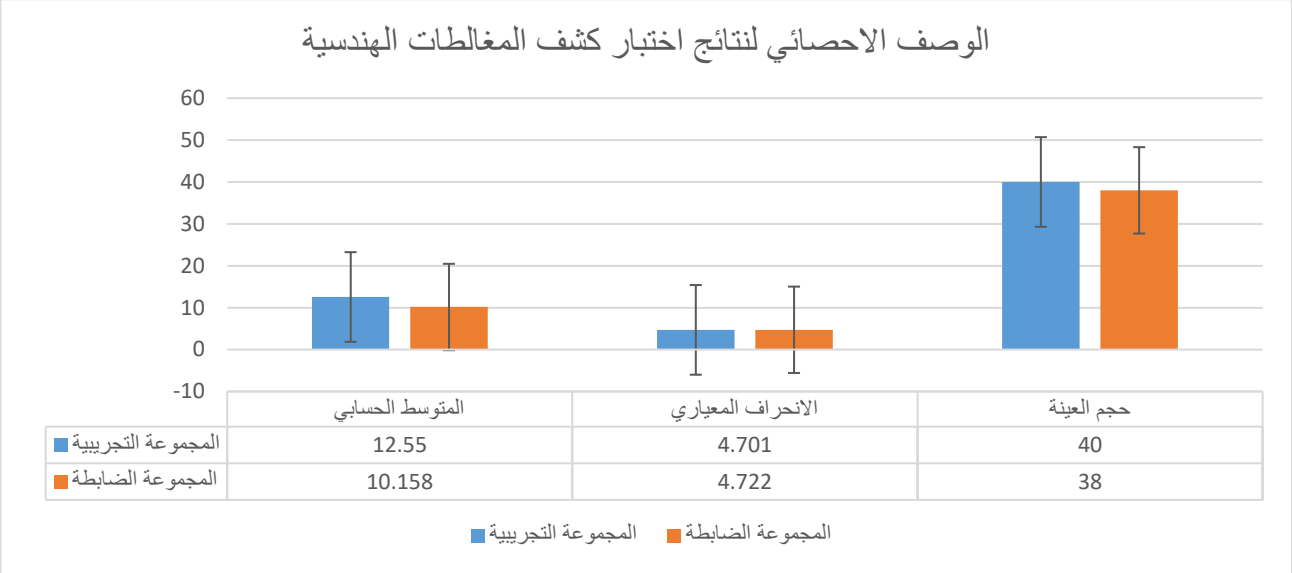
ولمعرفة دلالة الفرق في تباين درجات المجموعتين، طبق اختبار ليفين (Levene's test)، إذ بلغت قيمة (F) (3.146) عند مستوى دلالة (0.080) وهو أكبر من مستوى الدلالة البالغ (0.05) مما يدل على أن مجموعتي البحث متجانسة في متغير التحصيل الهندسي، وبعد تطبيق اختبار (t-test) وجد أن قيمة(t) هي (3.538) عند مستوى دلالة (0.001) وهو أصغر من مستوى الدلالة المعتمد البالغ (0.05) عند درجة حرية (76) ويدل ذلك على تفوق تلاميذ مجموعة البحث التجريبية الذين درسوا باستخدام تطبيق لوحة الهندسة (Geometry Pad)، على تلاميذ مجموعة البحث الضابطة درسوا بالطريقة التقليدية، وبذلك رفضت الفرضية الصفرية المتعلقة باختبار التحصيل الهندسي وقبلت الفرضية البديلة، وكما موضح ادناه:

جدول (5): قيمة (F) و(t) للمجموعتين التجريبية والضابطة في متغير التحصيل الهندسي

لتساوي التباين Levene's test		تي تست t – test		درجة الحرية df	الدلالة الإحصائية
F	الدلالة	T	الدلالة		
3.146	0.080	3.519	0.001	76	دال إحصائيا

2-4-النتائج المتعلقة بكشف المغالطات الهندسية:

طبق اختبار كشف المغالطات الهندسية وصححت درجات المجموعتين، وبلغ المتوسط الحسابي لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية هو (12.550) بانحراف معياري قدره (4.701)، كما بلغ المتوسط الحسابي لدرجات تلاميذ المجموعة الضابطة (10.158) بانحراف معياري قدره (4.722) وكما موضح ادناه:



شكل (4) الوصف الاحصائي لنتائج اختباركشف المغالطات الهندسية

ولمعرفة دلالة الفرق في تباين درجات المجموعتين، طبق اختبار ليفين (Levene's test)، إذ بلغت قيمة (F) (1.345) عند مستوى دلالة (0.250) وهو أكبر من مستوى الدلالة البالغ (0.05) مما يدل على أن مجموعتي البحث متجانسة في متغير كشف المغالطات الهندسية، وبعد تطبيق اختبار (t-test) وجد أن قيمة(t) هي (2.241) عند مستوى دلالة (0.028) وهو أصغر من مستوى الدلالة المعتمد البالغ (0.05) عند درجة حرية (76) ويدل ذلك على تفوق تلاميذ مجموعة البحث التجريبية الذين درسوا اعتمادا على استراتيجية دورة التعلم الخماسي 5 (ES المدعمة باستخدام تطبيق لوحة الهندسة (Geometry Pad)، على تلاميذ المجموعة الضابطة درسوا اعتمادا على استراتيجية دورة التعلم الخماسي (5 ES) فقط، وبذلك رفضت الفرضية الصفرية المتعلقة بكشف المغالطات الهندسية وقبلت الفرضية البديلة، وكما موضح ادناه:

جدول (6): قيمة (F) و(t) للمجموعتين التجريبية والضابطة في متغيركشف المغالطات الهندسية

Levene's test لتساوي التباين		t – test لتساوي المتوسطين		درجة الحرية df	الدلالة الإحصائية عند مستوى 0.05
F	الدلالة	T	الدلالة		
1.345	0.250	2.241	0.028	76	دال إحصائيا

3-4-تفسير النتائج:

نلاحظ مما سبق تفوق تلاميذ مجموعة البحث التجريبية على تلاميذ مجموعة البحث الضابطة في اختبار التحصيل الهندسي واختبار كشف المغالطات الهندسية، مما يفسر أن تطبيق لوحة الهندسة (Geometry Pad) كان له أثر واضح في تلبية بعض الاحتياجات الهندسية لدى التلاميذ من خلال مواكبته لمتطلبات العصر الرقمي وساعد بشكل ملحوظ في التغلب على محو الأمية الحديثة المتعلقة بالتعامل مع المستحدثات التكنولوجية وسد الفجوة الرقمية وإضفاء مزيدا من الأنشطة إلى الدروس التقليدية محقق عنصر الانجذاب والحيوية للمحتوى التعليمي وبيئة التعلم، كما ساعد التلاميذ في حل بعض المشكلات الشخصية لدى التلاميذ غير قادرين في الاندماج في التعليم

التقليدي وكسر بعض الحواجز النفسية تجاه العملية التعليمية، وجائت هذه النتيجة متفقة مع دراسة (الحربي والحربي، 2018) ودراسة (العبرية واخرون، 2023) ودراسة (عطيفي واخرون، 2023) في أثراستخدام النماذج والاستراتيجيات التدريسية الحديثة وبعض التطبيقات في رفع مستوى التحصيل الدراسي لدى المتعلمين وكشف المغالطات الهندسية وعلاجها، أذ أكدت جميعها على فاعلية استخدام الاستراتيجيات التدريسية الحديثة، والتقنيات التفاعلية، مثل تطبيقات التعليم التكنولوجي، في تحسين التحصيل الهندسي والكشف عن المغالطات الهندسية، ومع ذلك، تضيف الدراسة الحالية بُعدًا إضافيًا من خلال توظيف تطبيق لوحة الهندس(Geometry Pad) كوسيلة تقنية مبتكرة لعلاج المغالطات الهندسية، مما يعزز التفرد في استخدام تطبيقات محددة لقياس الأثر التعليمي بشكل معمق.

4-4-الاستنتاجات

بالاعتماد على النتائج وتفسيرها استنتج الباحث أن تطبيق لوحة الهندسة (Geometry Pad) ساهم في:

- زيادة في تحصيل تلاميذ عينة البحث التجريبية في المقرر الدراسي المتعلق بالهندسة.
- كشف المغالطات الهندسية لدى تلاميذ عينة البحث التجريبية وعلاجها.
- بناء جسور من الترابط بين المحتوى التعليمي وخبرات التلاميذ السابقة.
- ربط المعلومات النظرية بالجانب العملي واستخدام تلك الترابطات في حل المشكلات الهندسية.

التوصيات والمقترحات.

اعتمادا على نتائج البحث واستنتاجاته يوصي الباحث ويقترح الآتي:

1. التأكيد على استخدام المستحدثات التكنولوجية وما تتيحه الأجهزة اللوحية والمحمولة من تطبيقات تدعم تدريس الرياضيات.
2. إجراء ورش تدريبية للتعريف بتلك المستحدثات التكنولوجية والتطبيقات ولا سيما ما يتعلق بتدريس موضوعات الهندسة.
3. تضمين برامج التربية العملية في مختلف كليات التربية للتدريب على تلك التطبيقات وكيفية استخدامها ودمجها في الاستراتيجيات التدريسية المستخدمة.
4. إجراء دراسة لمعرفة أثر استخدام تطبيق (Desmos) في التحصيل الهندسي لدى طلبة المرحلة المتوسطة.
5. إجراء دراسة مسحية للكشف ن اهم تطبيقات الأجهزه اللوحية والمحمولة المجانية والتي تدعم تدريس محتوى الرياضيات بشكل عام ومحتوى الهندسة بشكل دقيق.
6. إجراء دراسة للمقارنة بين استخدام تطبيق (Desmos) واستخدام تطبيق (Geometry pad) في التحصيل الهندسي لدى طلبة المرحلة الابتدائية.

قائمة المراجع.

أولاً-المراجع بالعربية:

- العبرية، بشرى يوسف سلمان والريامية، ايمان احمد محمد والهاشمية، اميمية ناصر محمد، البدرية، عواطف وليد سالم وبوجرده، شمس والحوسنية، خولة زاهر خميس(2023): أثر استخدام تطبيق (GeoGebra) في تدريس وحدة التماثل على التحصيل الهندسي والدافعية نحو تعلم الهندسة لدى طلبة الصف السابع الأساسي بسلطنة عمان، **مجلة تربويات الرياضيات**، م (26)، ع (6)، مصر.
- الحربي، مشاعل لويفي محمد والحربي، عبيد مزعل عبيد (2018): فاعلية استخدام استراتيجية التدريس التبادلي في تنمية التحصيل الهندسي وبقاء أثر تعلمه لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي، **مجلة تربويات الرياضيات**، م (21)، ع (9)، مصر.
- العبسي، محمد مصطفى والعشا، انتصار خليل (2013): أثر التقويم بطريقة المشروع في التحصيل الهندسي المباشر والمؤجل لدى طلبة كلية العلوم التربوية والاداب (الاونروا)، **مجلة جامعة الخليل للبحوث**، م (8)، ع (1)، فلسطين.
- القطراوي، عبد العزيز (2010): أثر استخدام استراتيجية المتشابهات في عمليات العلم ومهارات التفكير التأملي في العلوم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي، **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية، الجامعة الاسلامية غزة، فلسطين.
- الاطرش، طارق (2016): فاعلية برنامج مقترح قائم على الذكاءات المتعددة في تنمية مهارات التفكير التأملي والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة، **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية، الجامعة الاسلامية غزة، فلسطين.
- ابراهيم، علي (2005): أثر استخدام نموذج التفكير السابر على استراتيجيات اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، **الجمعية المصرية للتربية العملية**، الموتمر العلمي التاسع، ص 1-46، مصر.

- ابو بشير، اسماء (2012): أثر استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات التفكير التأملي في مناهج التكنولوجيا لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بمحافظة الوسطى، **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية، جامعة الازهر، فلسطين.
- عطيفي، زينب محمود وسيد، هويدا محمود وابراهيم، اسماء محمد (2023): استخدام نموذج التفكير السابر لعلاج المغالطات الهندسية وتنمية مهارات الفهم العميق لدى تلاميذ الصف الاول الإعدادي، **المجلة التربوية لتعلم الكبار**، كلية التربية، جامعة اسيوط، مصر.
- السياغي، فاتن علي علي واحمد، توفيق على عالم (2023): أثر تدريس هندسة الفركتال بواسطة تطبيقات الهاتف الذكي في تنمية التفكير الهندسي لدى طلبة كلية التربية، **المجلة الافريقية للدراسات المتقدمة في العلوم الانسانية والاجتماعية**، م (2)، ع (2)، ليبيا.
- جروان، فتحي عبد الرحمن (1999): **تعلم التفكير (مفاهيم وتطبيقات)**، ط1، دار الكتاب الجامعي للطباعة والنشر والتوزيع، الامارات.
- السيد، صالح الصاوي (2019): تطبيقات الهواتف الذكية والأجهزة المحمولة في مراكز الوثائق والارشيف: دراسة تحليلة، **مجلة دراسات المعلومات والتكنولجيا**، جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي، عمان.
- القحطاني، ريم علي (2012): اتجاهات معلمات العلوم نحو التعليم المتنقل (Mobile Learning) بالمرحلة المتوسطة في منطقة المدينة المنورة، **رسالة ماجستير غير منشورة**، جامعة ام القرى، المملكة العربية السعودية.
- ميخائيل، أمطانيوس (1997): القياس والتقويم في التربية الحديثة، ط1، منشورات كلية التربية، جامعة دمشق، سوريا.
- الدويك، فداء (2010): الاخطاء الشائعة في مفاهيم الكسور والعمليات عليها واستراتيجيات التفكير المصاحبة لهذه الأخطاء، رساله ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة بيرويت.

ثانياً-المراجع بالإنجليزية: Refrences:

- Alagao, dana nicole & Del rosario, carol joye A. & Legaspi, Fredily G. & Macasio, lee bhelyn joy G. Remulta, Katechie p. (2022): Students Understanding of Geometric Concepts Using Geometry Pad, **Unpublished master's thesis,** College of Education, Rizal University of Technology, The Philippines.
- Atwater, M. (1996) :Social Constructivist in Fusconin to the multicultural Science education, **Journal of Research in Science teaching**, Vol.33, N.8
- Bloom, B.S.(1971): **Hand book on formative and summative evaluation of student learning,** USA, new York.
- Brown, F.G. (1981): **Measuring classroom achievement**, Holt Rinehart and Winston, New York.
- Dogan, M. (2010). The role of dynamic geometry software in the process oflearning: GeoGebra example about triangles. **Unpublished master's thesis,** College of Education, Rizal University of Technology, The Philippines.
- Ebel, R, L.(1972): **Essentials of Educational Measurement**, New Jersey Hall Englewood.
- Gronlund, N.E. (1976): **Measurement and evaluation in teaching**, Macmillan Publishing Company, New York.
- Oxford (1998): **Advanced Learner Dictionary of Current English.** Fifth Edition, University Press. London.