African Journal of Advanced Studies in Humanities and Social Sciences (AJASHSS)
المجلة الإفريقية للدراسات المتقدمة في العلوم الإنسانية والاجتماعية
Online-ISSN: 2957-5907
Volume 2, Issue 2, April-June 2023, Page No: 726-740
Website: https://aaasjournals.com/index.php/ajashss/index
Arab Impact factor 2022: 1.04 SJIFactor 2023: 5.58 ISI 2022-2023: 0.510

أثر تدريس هندسة الفراكتال بواسطة تطبيقات الهاتف الذكي في تنمية التفكير الهندسي لدى طلبة كلية التربية

فاتن علي علي السياغي[1*]، أ.م. د. توفيق علي عالم أحمد[2]
[1،2] جامعة صنعاء، الجمهورية اليمنية

The effect of fractal teaching by means of smart phone applications on the development of engineering thinking among students of the College of Education

Faten Ali Ali AL-syaghi[1*], Dr. Tawfiq Ali Alem Ahmed[2]
[1,2] Sana'a University, Republic of Yemen

[*]Corresponding author fatnalsyaghy1@gmail.com [*]المؤلف المراسل
تاريخ الاستلام: 2023-05-06 **تاريخ القبول:** 2023-06-14 **تاريخ النشر:** 2023-06-21

الملخص
هدفت هذه الدراسة إلى أثر تدريس هندسة الفركتال بواسطة تطبيقات الهاتف الذكي في تنمية التفكير الهندسي لدى طلبة كلية التربية. ولتحقيق هدف هذه الدراسة تم جمع البيانات من عينة تكونت من (32) طالباً من مستوى ثاني رياضيات كلية التربية جامعة صنعاء، والتي درست مقرر هندسة وقياس2 باستخدام تطبيقات الهاتف الذكي، واتبعت الباحثة المنهج الشبه تجريبي.
واستخدم الباحثان اختبار للتفكير الهندسي من مقياس فان هيل للتفكير الهندسي مكون من 24 فقرة من نوع الاختيار من متعدد موزعة على أربعة مستويات وهي المستوى (التصور، التحليل، شبه استدلال-الاستدلالي المجرد)، وتم التأكد من صدقة وثباته.
ولتحليل البيانات تم استخدام برنامج الرزم الإحصائية SPSS وأسفرت أهم النتائج عن الآتي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات درجات الطلاب في اختبار التفكير الهندسي القبلي والبعدي لصالح الاختبار البعدي.
- تطبيقات الهاتف الذكي نمت مستويات التفكير الهندسي وهي (التصور، التحليل، شبه استدلال-الاستدلالي المجرد) بمعدلات متقاربة لدى الطلاب في الاختبار البعدي.

الكلمات المفتاحية: هندسة الفراكتال، تطبيقات الهاتف الذكي، التفكير الهندسي.

Abstract
This study aimed at the impact of teaching fractal geometry by smartphone applications on developing geometric thinking among students of the College of Education. To achieve the aim of this study, data was collected from a sample consisting of (32) students from the second level of mathematics in the Faculty of Education, Sana'a University, who studied engineering and measurement 2 using smart phone applications, and the researcher followed the semi-experimental approach.

The researchers used a test of engineering thinking from the Van Hill scale of engineering thinking consisting of 24 items of multiple-choice type distributed on four levels, which are the level (perception, analysis, quasi-inference - abstract reasoning), and its validity and reliability were confirmed.

To analyze the data, the SPSS statistical package program was used, and the most important results resulted in the following:

• There are statistically significant differences in the mean scores of students in the pre and post engineering thinking test in favor of the posttest.

• Smartphone applications, the levels of engineering thinking (perception, analysis, quasi-reasoning - abstract reasoning) grew at similar rates among students in the post-test.

Keywords: fractal geometry, smart phone applications, geometric thinking.

مقدمة:

خلق الله الإنسان وميزه عن الكائنات الحية الأخرى بنعم متعددة، أهمها نعمة التفكير، ومما لا شك فيه أن لكل فرد أسلوبه الخاص في التفكير الذي يتأثر بنمط تنشئته ودافعيته، وقدراته ومستواه التعليمي، وغيرها من الخصائص والسمات التي تميزه عن الآخرين (العتوم وآخرون، 2015 :10).

ولطالما شغل موضوع التفكير العديد من الباحثين والمربيين، فبتنمية التفكير يصبح الفرد أكثر قدرة على مواجهة الصعوبات والمشكلات التي تعترض (علي الحلاق، 2007، 13).

وقد عرف التفكير" بأنه الطريقة التي يستقبل بها الفرد الخبرة وينظمها ويسجلها ويمارسها، وبالتالي يخزنها في مخزونه المعرفي (يوسف قطامي، 1990، 23).

ويعد التفكير أحد العمليات العقلية المعرفية العليا الكامنة وراء تطور الحياة الإنسانية بل إن معظم الإنجازات العلمية التي حققتها البشرية مبنية على عملية التفكير (عبدالله العيوي، 2015، 2).

وعلى الرغم من ارتباط الهندسة بالقدرة على التفكير فإنها تقتضي أسلوباً منطقياً معيناً يصعب على الطلاب فهمه إذا تجاوز مستواهم العقلي (إناس عبد الرحيم، 2014، 15).

كما تشير (إجتياد عبد الرزاق، 2013، 36) إلى أن هناك أسباباً أدت إلى ضعف الطلاب في الهندسة، ومنها وجود الأخطاء الشائعة التي يقع فيها الطلاب أثناء تعلمهم الهندسة، وإن سبب هذه الأخطاء قد تكون اعتماد المعلمين على أسلوب واحد في التدريس، وعدم دمج التكنولوجيا في التعليم.

وتدعو معظم التوجهات التربوية المعاصرة إلى تركيز الاهتمام بدمج التكنولوجيا في التعليم واستخدام التقنيات التفاعلية المتقدمة؛ كونها تهيئ بيئات تفكير تحفز المتعلم على التفكير (إيهاب البزاري، 2015، 5).

وبما أن العالم اليوم يشهد تقدماً هائلاً في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتوظيفها في تكنولوجيا التعليم، الأمر الذي فرض العديد من التحديات على النظام التعليمي (عبدربه الصباحي، 2013، 2).

ويعد الاتصال في المجال التربوي ضرورة حتمية لنقل الأفكار، والمعلومات بين جميع الأطراف المشاركة في العملية التربوية وذلك عن طريق الاتصال الكتابي، أو الشفهي، أو باستخدام تقنيات الاتصال الحديثة (محسن الزهراني، 2013، 2).

ومن أهم وسائل الاتصال في الوقت الراهن الهواتف الذكية التي تستعمل عدة تطبيقات تساهم في تحسين وتطوير العملية التعليمية (بشاير عبد الفتاح، 2019، 2).

وقد انتشر استخدام هذا الجهاز بين الناس بشكل كبير وسرعان ما احتل مكانة مهمة في حياتهم اليومية، لدرجة أن البعض أدمن على استخدامه (مريم ماضوي، 2013، 2، 3).

ومن هنا كان لابد للتربويين والعاملين في مجال التربية والتعليم كونهم يتعاملون مع فئة الطلاب والشباب من وقفة تأمل وترقب لغرض الاستفادة من تقنيات الهاتف الذكي، ودراسة إمكانية ذلك للأغراض التعليمية وبأساليب مختلفة من

أجل محاولة تذليل بعض الصعوبات والمشكلات التعليمية التي قد تواجه الطلبة أثناء عملية التعلم، وليكون عوناً لأعضاء هيئة التدريس في الجامعات في عملهم من خلال استغلال تقنيات الهاتف الذكي في تقديم معلومات تعزيزيه إضافية توضيحية عن المادة الدراسية (الطاهر الصيد، 2016، 2).

وقد كان من أبرز مميزات الهواتف الذكية أنها تحمل باليد، وتوضع في الجيب لصغر حجمها، وبات استخدامها ميسراً في أي زمان ومكان، فلم يسبق لأي تكنولوجيا أن وصلت إلى أياد كثيرة في بلدان كثيرة جدا في فترة زمنية قصيرة كما فعلت التكنولوجيا المحمولة (جمال الدهشان، 2015، 2)

وتعد تقنية الهاتف الذكي من ضمن التقنيات التي توفر فرص تعلم مهمة للأفراد الذين لا تتوفر في مناطقهم البنية التحتية اللازمة لتحقيق فرص التعلم الإلكتروني، مثل المناطق الريفية أو للمتنقلين دائماً بسبب نمط عملهم والراغبين في التعليم (محمد الأنصاري، 2015، ص2).

وتكمن أهمية توظيف ودمج التقنية في التعليم في تحسين نوعية التعلم، وزيادة فاعليته، وحل مشكلات ازدحام الفصول الدراسية، ومراعاة الفروق الفردية بين الطلاب، والمساعدة في توفير فرص للخبرات الحسية أقرب ما تكون إلى الخبرات الواقعية (ضيف الله، 2019، 3).

ولقد تعاظمت شعبية الأجهزة الذكية وأصبحت جزءاً من حياتنا اليومية، ويمكن من خلالها الانتفاع بشبكة الإنترنت وتيسير أداء مهام كثيرة في حياتنا بشكل يجعل حياتنا أسهل وأمتع (جمال الدهشان، 2015، 3).

ولا شك في أن التعليم بالهواتف الذكية يقدم عديداً من الفرص التعليمية التي تجعل من التعليم بالهاتف الذكي نمطاً تعليمياً لا يمكن تجاهله، ويحسن عمليات التعلم المرتكزة حول الطالب (وليد الحلفاوي، 2011، 151).

ويأتي هذا البحث ضمن سلسلة من الجهود المبذولة في مجال مناهج الرياضيات وكيفية دمج التكنولوجيا وتوظيفها في التعليم، ويسهم في تنمية مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة جامعة صنعاء كلية التربية قسم رياضيات والارتقاء بهم على اعتبار أن تشخيص الواقع يعد نقطة الانطلاق للتطوير.

وقد نبع الشعور بمشكلة البحث من خلال صعوبة فهم مادة الرياضيات للطلاب، بالإضافة إلى أنه يزداد الاهتمام في معظم دول العالم بمرحلة التعليم الجامعي وتنمية التفكير لدى طلاب هذه المرحلة؛ نظرا لأنها تعتبر الأساس للخدمة في الميدان، حيث أصبح الاهتمام بالغا في اصلاح مناهج الرياضيات، ودمج التكنولوجيا في التعليم التي تدفع بالمتعلم لكي يتفاعل بشكل حيوي مع مادة الرياضيات وتشجعه على التفكير؛ لذلك يعد هذا البحث محاولة من قبل الباحثة لتحقيق هذا الهدف، حيث يعد التفكير الهندسي من أنماط التفكير المهمة التي يجدر بمناهج الرياضيات تحقيقه وتنميته.

مشكلة البحث:

من يتأمل الواقع يجد أن هناك صعوبة فهم مادة الرياضيات للطلاب وأن هناك حاجه الى توظيف ودمج التقنية في التعليم في تحسين نوعية التعلم، وزيادة فاعليته، وهذا ما أثبتته نتائج بعض الدراسات المحلية، كدراسة **جبار(2020)، الضبعي(2020)، المعافا (2020) والتي أوصت بضرورة استخدام تقنيات التعلم النقال في التعليم الجامعي، وبناء أنظمة تعلم قائمة على بيئة تطبيقات تكنولوجيا الهاتف الذكي، وتدعيم الاتجاهات الإيجابية لطلبة الجامعات نحو التعلم النقال القائم على تطبيقات تكنولوجيا الهواتف الذكية.**

وبناءً على ذلك فإن مشكلة البحث تتمثل في محاولة الإجابة عن السؤال الرئيسي التالي: ما أثر تدريس هندسة الفرا كتال بواسطة تطبيقات الهاتف الذكي في تنمية التفكير الهندسي لدى طلبة كلية التربية؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية:

- ما هي تطبيقات الهاتف الذكي المقترحة في تدريس هندسة الفراكتال لدى طلاب الرياضيات بكلية التربية؟
- ما أثر تدريس هندسة الفرا كتال بواسطة تطبيقات الهاتف الذكي في تنمية التفكير الهندسي لدى طلبة كلية التربية؟

- ما أثر تدريس هندسة الفرا كتال بواسطة تطبيقات الهاتف الذكي في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى طلبة كلية التربية؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى تدريس هندسة الفراكتال باستخدام تطبيقات الهاتف الذكي فيي تنمية التفكير الهندسي من خلال:

- تحديد الأساسيات المتضمنة في هندسة الفراكتال والمناسبة لطلاب الرياضيات بكلية التربية.
- إعداد مقرر هندسة وقياس (2) وتدريسة باستخدام تطبيقات الهاتف الذكي
- إعداد سيناريو مفصل لكل موضوع والتطبيق المناسب لكل موضوع باستخدام تطبيقات الهاتف الذكي.
- التعرف على أثر تدريس هندسة الفراكتال بواسطة تطبيقات الهاتف الذكي في تنمية التفكير الهندسي لطبة عينة البحث.
- التعرف على أثر تدريس هندسة الفراكتال بواسطة تطبيقات الهاتف الذكي في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لطبة عينة البحث.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في:

- المساهمة في تنمية مهارات التفكير الهندسي لدى طلبة كلية التربية من خلال أساليب حديثة مختلفة عن الطرق التقليدية.
- تحفيز المعلمين لاستخدام تطبيقات الهاتف الذكي في مجال تدريس الرياضيات.
- تزويد العاملين في مجال التربية والتعليم بنتائج تجريبية لتوظيف تطبيقات الهاتف الذكي في تدريس الرياضيات.
- تسليط الضوء على تطبيقات الهاتف الذكي؛ لأهميته في تحسين اكتساب المعرفة لدى الطلبة وجعل التعلم أكثر فاعلية.
- قد تفيد نتائج هذه البحث القائمين على عملية التربية من معلمين وموجهين ومطوري المناهج في إمكانية استخدام تطبيقات الهاتف الذكي في تدريس الرياضيات.

فرضيات البحث:

سعى البحث الحالي للتحقق من صحة الفرضيات الآتية:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط درجات اختبار التفكير الهندسي في القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية لصالح الاختبار البعدي.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط درجات اختبار الاستيعاب المفاهيمي في القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية لصالح الاختبار البعدي.

حدود البحث:

اقتصرت حدود البحث الحالي على الآتي:

- الحدود البشرية: طلبة قسم الرياضيات بكلية التربية- جامعة صنعاء.
- الحدود المكانية: كلية التربية- جامعة صنعاء بأمانة العاصمة صنعاء.
- الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2021م-2022م.
- الحدود الموضوعية: - (هندسة وقياس 2 مستويات التفكير الهندسي).

مصطلحات البحث:

هندسة الفراكتال: دراسة تحويلات رياضية لأشكال هندسية غير منتظمة (خشنة ومتعرجة)، متشابهة ذاتيا، ويمكن تجزئتها إلى أنظمة جزئية، وكل نظام جزئي منها مكافئ للنظام الأصلي ككل(رشا صبري، 2022، 22).

تطبيقات الهاتف الذكي تعرف بأنها: شـــكل من أشـــكال التعلم عن بعد يتم من خلال اســـتخدام الأجهزة اللاسلكية الصغيرة والمحمولة يدويا مثل الهواتف الذكية (تيسير سليم، 2017، ص5).

وتعرف إجرائيا: هي التي من خلالها اســـتخدام طلبة المرحلة الجامعية للهواتف الذكية في عمليات التعلم والتفاعل مع بعضـــهم البعض، ومع مدرســـيهم خلال مســـيرتهم التعليمية التعلمية في قاعات المحاضـــرات الجامعية، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب من اجابته على مقياس التفكير الهندسي.

التفكير الهندسي Geometrical Thinking

يعرفه (محمد محمود، 2001، 388) بأنه: نشاط عقلي يمارسه الطالب لحل مشكلة هندسية سواء كانت حل تمرين هندسي أو برهنة نظرية أو إنشاء هندسي، ويعتمد على مجموعة من العمليات العقلية تتمثل في قدرة الطلاب على إجراء مجموعة من الأدوات المطلوبة لتحقيق مستويات التفكير الهندسي كما حددها فان هيل.

ويعرف الباحثان للتفكير الهندسي اجرائيا بأنه :النشاط العقلي الخاص بالهندسة يقوم به الطالب حينما يواجه مشكلة هندسية، والذي يعتمد على مجموعة من العمليات العقلية المتمثلة في قدرة الطالب القيام بمجموعة من الأنشطة الخاصة لحل المشكلات الهندسية وامتلاكه للمعارف والمفاهيم والمسلمات ...الخ ويقاس في البحث الحالي بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب في اختبار التفكير المعد من قبل الباحثة.

الإطار النظري والدراسات السابقة

أولاً الإطار النظري

الفراكتال:

مصطلح الفراكتال «اشتقاق من كلمة " كسر عشري" باللاتينية، وهو " فراكتوس"« استعمله للمرة الأولى في الرياضيات بينوا ماندیلبروت (Benoit Mandelbrotسنة 1974 وهو من أطلق على تلك الهندسة الجديدة اسم "فراكتال" ولذلك عدّ مؤسسا للهندسة الفراكتالية. حدد مندلبروت لهذه الهندسة الجديدة مجموعة من المسلمات التي يمكن أن تختص بها الأشكال الفراكتالية دون غيرها في الأنساق الهندسية. وضمّن هذه الأفكار في كتابه الذي أعيد تنقيحه وإصداره بعنوان " الفراكتال هندسة في الطبيعة"(أحمد مغربي، 2008، 122).

هندسة الفراكتال: دراسة تحويلات رياضية لأشكال هندسية غير منتظمة (خشنة ومتعرجة)، متشابهة ذاتيا، ويمكن تجزئتها إلى أنظمة جزئية، وكل نظام جزئي منها مكافئ للنظام الأصلي ككل(رشا صبري، 2022، 22).

أهمية هندسة الفراكتال

تشير الدراسات والمقالات إلى أن أهمية هندسة الفراكتال تظهر في الآتي:- (رضا أبو علوان، ٢٠٠١ ١١٢٠):

- إنها تقدم حلاً بسيطاً للتوصل إلى التفاصيل الدقيقة للأشياء الكبيرة مثل السحب التي لا يمكننا قياس حدودها وكذلك المناظر الطبيعية.
- تساعد هندسة الفراكتال على تحقيق التوازن بين النظرية والتجريدية التي سادت في الرياضيات في القرن العشرين
- تبسط العديد من المفاهيم والأفكار الأساسية بمجهود بسيط لحل المشكلات التي ليس لها حل وإيجاد تفسير للأشياء الساحرة المعقدة.
- تفيد هندسة الفراكتال في رسم الأشياء الواقعة على شاشة الكمبيوتر ويمكن من خلال خواصها وصف الظواهر الجوية وموضوعات ترتبط بالبيئة والفلك.

- تثير التفكير الابتكارى والاستقصاء عند المتعلمين من خلال فحص وتحليل مكونات الأشكال الفراكتالية.
- من خلالها يمكن مزج الفنون مع الرياضيات فتتحول المعادلات من مجرد أرقام ورموز إلى أشكال ورسومات
- تظهر الطالب المكتشف من خلال ربطه الدائم للأشكال في الطبيعة بالخصائص الرياضية لهندسة الفراكتال
- هندسة الفراكتال تبرز الجوانب الجمالية وهو هدف وجداني يمكن تحقيقه من خلال تعلم هندسة لهندسة الفراكتال العديد من الخواص التي تنفرد وتتميز بها طبيعة هندسة الفراكتال والتي تعطي لها التركيب الفريد بين أنواع الهندسات الأخرى.

تطبيقات الهاتف الذكي:

تعرف بأنها برامج صـــغيرة للهاتف الذكي تهدف إلى تعزيز الهاتف المحمول؛ بحيث يكون أكثر من مجرد جهاز لإرسال الرسائل النصية والاتصال، واستخدامه في أوجه أخرى. ويتم تثبيت هذه التطبيقات مسـبقاً على الهواتف أثناء التصـنيع، ويمكن تنزيلها، سـواء كان ذلك في مقابل رسـوم أو مجاناً(السـيد الصاوي، 2019، ص2).

والدراسات التي تعلقت بتدريس الرياضيات باستخدام تطبيقات الهاتف الذكي منها دراسة Mustafa Saritas(2022 ، دراسة Irina Ikounikova, Garrova(2022، دراسة Yuk Ming Tang, Kayinchan(2022، دراسة Serfal Pocan, Bilal Atay, Cihat Yasaoglu(2022): ، دراسة Tendayi Mhlanga(2018، دراسة Supandi, Lilik Ariyanuto, Widya Kusumaningsih, Nofiaini(2018): ؛ فقد أشارت النتائج إلى وجود تأثير إيجابي على إنجازات المتعلمين في تعلم الرياضيات مما يؤكد على وجود حاجة ماسه للبحث المستقبلي في دمج تكنولوجيا الهواتف الذكية في التعليم
في حين كشفت دراسة Bahjat ALtakhayneh(2021)

أن اتجاهات الطلاب إيجابية تجاه اسـتخدام تطبيقات الهاتف الذكي وصـلت إلى 80% تم تصـنيف كل من الدرجات التالية على أنها تفكير رياضـــي تصـــاعدي (75%) ودافع إنجاز(76%) وتنمية المهارات الاجتماعية والعاطفية(77%) ولم يكن هناك فرق ذات دلالة إحصائية(a‹0.01) بين النوع المتغير للشهادة العامة (مسار علمي/ آداب) وكذلك لطبيعة العمل من حيث ما إذا كان المتعلم إما موظفاً أو غير موظف

وتوصـــلت دراســـة Mehdi Mohammadi, Maryam Shafiei,Sarvestani, Sahar Noroozi(2020:

قبول أعضـاء هيئة التدريس للتعلم المتنقل في جميع المجالات، باسـتثناء الفائدة، بما في ذلك فوائد التعلم المتنقل، وعوائق وقيود تعلم قسم التخصـص المتنقل، والبنية التحتية المطلوبة للتنفيذ الفعال للتعلم المتنقل، من حيث أكدت دراسة2021) zeynep Akcay Ozkan :

إلى الانتقال الذي لا مفر منه إلى التعليم عبر تطبيقات الهواتف الذكية مع وجود المراقبة في الدورات التدريبية عبر الإنترنت حتى لا يجعل من الممكن للطلاب اجتياز دورة، حتى مع وجود درجة مناســبة، دون تعلم مفاهيم.

وعلى المسـتوى الجامعي أثبتت دراسـة مريم ماضـوي (2013)، ودراسـة بشـائر عبد الفتاح(2019)، ودراسة الطاهر الصيد(2016)، ودراسة سفر المدرع(1434ه) على تأثيرات تطبيقات الهاتف الذكي في تعلم الطالب الجامعي.

هناك العديد من الفوائد لاستخدام الهواتف الذكية في العملية التعليمية كما أوجزتها (ريم القحطاني، 1434، ص33) من أهمها:

1- يمكن من خلال الهواتف الذكية بث المحاضرات والمناقشات مباشرة إلى الطلاب مهما كان مكان تواجدهم، كما يمكن للطلاب من خلال التعلم بالهواتف الذكية التفاعل مع بعضهم البعض ومع المعلم.
2- تساعد الألفة التي يشعر بها المعلم اتجاه جهاز الهاتف الذكي والذي يرافقة دوماً على التغلب على الرهبة اتجاه استخدام التقنية، كما انها تساعدنا في محو الأمية الحديثة وهي أمية التعامل مع التكنولوجيا، فقد يؤدي التعلم من خلال الهواتف الذكية إلى سد الفجوة الرقمية لأن تلك الأجهزة تكون أقل تكلفة مت أجهزة الكمبيوتر المكتبية.
3- يساعد استخدام التعلم بالهواتف الذكية في إضفاء المزيد من الأنشطة إلى الدروس التقليدية مما يحقق الحيوية والجذب للمحتوى التعليمي وبيئة التعلم، إضافة إلى أن تقنية التعلم بالهواتف الذكية يمكن أن تساعد على حل بعض المشكلات التي يتعرض لها الطلاب غير القادرين على الاندماج في التعليم التقليدي كما إنها تكسر الحاجز النفسي تجاه عملية التعليمية.
4- يمكن لطلاب المرحلة الجامعية استقبال الإعلانات أو القرارات الإدارية المستعجلة.
5- يساعد على تحقيق نوع من التواصل المباشر بين أطراف العملية التعليمية، الطاب والمؤسسة التعليمية واولياء الأمور.
6- إن الألفة التي يشعر بها المتعلم تجاه جهازه المتنقل الشخصي والذي يرافقه دوما تساعد في التغلب على الرهبة تجاه استخدام التقنية، كما أنها تساعد في محو الامية الحديثة وهي أمية التعامل مع التكنولوجيا، فقد يؤدي التعلم من خلال أجهزة الهاتف الذكي إلى سد الفجوة الرقمية لان تلك الأجهزة تكون أقل تكلفة من الحاسبات المكتبية.

وترى الباحثة ان الهواتف الذكية بما تحمله من فوائد شكلت ثورة تكنولوجية متعددة الوظائف وزاد انتشارها بشكل كبير مقارنة بالأجهزة الالكترونية الأخرى، وهو ما يدعو التربويين والعاملين في مجال التعليم للاستفادة من التطبيقات المتعددة للهاتف الذكي لأغراض التعلم من أجل تذليل بعض الصعوبات والمشكلات التعليمية التي قد تواجه الطلاب وعوناً للمدرسين في عملهم من خلال استغلال الهاتف الذكي في تقديم معلومات تعزيزية إضافية توضيحية عن المادة الدراسية، والاستفادة قدر المستطاع مما تحمله هذه الأجهزة من مميزات وإمكانيات وعوامل جذب مختلفة للطلاب بمستوياتهم التعليمية كافة.

التفكير الهندسي

تعريف التفكير الهندسي:

هي شكل من أشكال التفكير أو النشاط العقلي الخاص بالهندسة والذي يعتمد على مجموعة من العمليات العقلية المتمثلة في قدرة الطلاب على القيام بمجموعة من الأنشطة الخاصة بكل مستوى من مستويات التفكير الهندسي (لينا جواد، 2011، 432).

أهمية التفكير الهندسي:

تكمن أهمية التفكير الهندسي بأنه يساعد الطلبة على إدراك خصائص الأشكال الهندسية والعلاقات بينها، وحل المسائل الهندسية، والقدرة على البرهان الرياضي الذي يعد من اهم أهداف تعليم الهندسه(عبد السلام المخلافي، سحر عبد الرب، 2021، 183).

مستويات التفكير الهندسي نظرية (فان هيل) في التفكير الهندسي:

تضمنت نظرية (فان هيل) ثلاثة اقسام رئيسية وهي الاستبصار – مستويات التفكير – مراحل الانتقال في المستويات.إن عدة أفكار خاصة بالاستبصار في نظرية فان هيل مأخوذة من نظرية الجشتالت ويقول (فان هيل) ان الاستبصار موجود عندما يقوم شخص بموقف جديد على نحو كاف.(Van Hiele، 1986، . (p12

اما مستويات التفكير فقد رأى افان هيل ضرورة وجود مستويات مختلفة الخصائص في التفكير الهندسي، وقد رقمت هذه المستويات من قبل الكثير من الباحثين من صفر إلى ٤، وقد أطلق (هوفر) على هذه المستويات: الاول / الادراكي، والثاني / التحليلي، والثالث / الترتيبي، والرابع / الاستنتاجي، والخامس / التجريدي.

ويتحدد المستوى الاولى – الادراكي المستوى بملاحظة الصورة أو الشكل الهندسي دون إدراك لخواصه، ويتميز بالقدرة على ملاحظة الاشكال الهندسية وتسميتها وتمييز الشكل من بين مجموعة من الاشكال التي تبدو مماثلة، ويتحدد بتحليل لخواص او الوصفي المستوى الثاني – التحليلي الشكل الهندسي ويتميز بملاحظة خواص الاشكال ووصفها دون ربط بعضها ببعض سواء على مستوى خواص الشكل الواحد او خواص الاشكال المختلفة.

و الاستنتاج أو العلائقي المستوى الثالث – الترتيبي ويتضمن وعي المتعلم للعلاقات بين الاشكال الهندسية الشكلي المختلفة ويتميز بالقدرة على اعطاء تعريف للشكل الهندسي وايجاد علاقات بين خواص الشكل الواحد والاشكال المختلفة او الاستنتاج الشكلي والمستوى الرابع – الاستنتاجي يتحدد بالقدرة على استخدام الفرضيات والمسلمات لبرهنة بعض العلاقات دون إدراك الضرورة هذه الافتراضات والمسلمات، ويتميز بالقدرة على الاستنتاج من خلال بناء البراهين الرياضية البسيطة، وفهم دور المسلمة والتعريف والنظرية والقدرة على التحليل ضمن خطوات البرهان أو المسلماتي أو فوق الرياضي والمستوى الخامس – التجريدي يقوم هذا المستوى على المنطق في فهم اصول العلاقات لبناء المسلمات و النظريات الهندسية ويتميز بالقدرة على استخدام المنطق الصوري في البرهان وفهم دور البرهان غير المباشر ومقارنة هندسيات مختلفة (أمل خصاونة، 2007، 11-12)

ويقول فان هيل: إن الانتقال من مستوى إلى المستوى اللاحق هو تعلم يجري من قبل التلاميذ أنفسهم، ويمكن للمعلمين إعطاء توجيهات إلى تلاميذهم خلال تمارين معقدة، وهذا الانتقال عملية طبيعية، فهو يحدث من خلال برنامج تعليمي – تعلمي متتابع ويتحدد بملاحظة الصورة أو الشكل الهندسي دون إدراك لخواصه (Van Hiele، 1986، p:50، 62)

لقد اكتسب هذا النموذج الصفة الدولية حيث قامت العديد من الدول بإعادة بناء مناهج الهندسة لديها في ضوء هذا النموذج، وكانت البداية في هولندا الموطن الأصلي لثنائي فان هايل، حيث بدا تصميم المناهج في ضوء هذا النموذج إلى الاتحاد السوفييتي الذي قام بإعادة جميع مناهج الهندسة في بلاده في ضوء هذا النموذج (بدر السكنري، 2003، 78).

حيث إن الطالب لا يمكن أن ينتقل من مستوى من هذه المستويات الخمسة إلا بعد أن يتمكن من المستويات السابقة له والانتقال من المستوى إلى المستوى الذي يلية يعتمد بصوره كبيرة على الخبرات التعليمية وليس على العمر الزمني أو مستوى النبوغ حيث أن لكل مستوى لغته ومسلماته والعلاقات والمفاهيم الهندسية المناسبة له (لينا جواد، 2011، 434).

وفي هذا المستوى يستطيع الطالب فهم المفاهيم الهندسية بصورة كلية أكثر من وعيه بعناصر الأشياء أو الأشكال أو المكونات، حيث يركز المتعلم على البنية الكلية للشكل الهندسي، ولا يتمعن في خصائصه أو العلاقات القائمة بين مكوناته، وبهذا يستطيع المتعلم رسم صورة شاملة في عقله للأشياء أو الأشكال عن طريق استخدامه لحاسة البصر، فالنظرة الشاملة للشكل والتمعن بصريا فيه تترجم إلى إشارات تعكس الشكل الصوري لأشكال الأشياء (ردمان سعيد، 2007، 9).

ووجدت الباحثة أن أغلب الدراسات تعتمد على مقياس فان هيل كمقياس في التأكد من تنمية تفكير الطلبة في تعلم الهندسة فعلى سبيل المثال لا الحصر فقد أعتمدت علية كل من (دراسة عبدالحليم عبدالله، فندي زكريا،2016، ودراسة فيكوفكوفا،2012، ودراسة آروب كوندو،2015، ودراسة روبرت ارماه وفيليب باوكسي، 2019) في قياس التفكير الهندسي، ولما لهذا المقياس من أهمية، حيث تعتمد أغلب الدراسات عليه في قياس التفكير الهندسي، وتوصلت دراسة تهاني الكبوس، 2016 إلى تأثير نموذج فان هيل في اقتناء المفاهيم الهندسية

ثانياً: الدراسات السابقة:

تم الرجوع إلى بعض الدراسات التي لها علاقة بموضوع البحث الحالي، وجرى ترتيبها من الأحدث إلى الأقدم كما يأتي:

اسم الباحث	سنة الدراسة	هدف الدراسة	منهج الدراسة	عينة الدراسة	أدوات الدراسة	نتائج الدراسة
السيد صالح الصاوي	2019	هدفت هذه الدراسة إلى إستكشاف تطبيقات الهواتف الذكية المتعلقة بمراكز الوثائق والأرشيف وأسباب استخدامها، وأهميتها في تعزيز الخدمات المقدمة للمستفيدين	الوصفي	ثلاثة أرشيفات وطنية: الولايات المتحدة، المملكة المتحدة، والإمارات العربية المتحدة،	بقائمة نقاط مقترحة لتحليل سمات هذه التطبيقات	وكشفت الدراسة عن إنشاء الأرشيفات لسبعة عشر تطبيقاً للهواتف الذكية والأجهزة المحمولة، وشكلت التطبيقات ذات التغطية الموضوعية السياسية أكثر من نصف التطبيقات التي أنشأتها الأرشيفات الوطنية بنسبة 53% تلتها التطبيقات ذات التغطية التاريخية بنسبة 17.5% أما النسبة المتبقية 29.5% فشكلت تطبيقات لموضوعات متميزة؛ مثل المال قديما، الأنساب، أرشيفات الويب للمؤسسات الحكومية
سلوى الدبعي	2020	هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر توظيف برنامج جيوجبرا عبر الهاتف الذكي على التحصيل ودافعية التعلم لدى طلبة الرياضيات بكلية التربية- جامعة صنعاء	شبة التجريبي	46) طالباً وطالبة من طلبة المستوى الأول، كلية التربية جامعة صنعاء	اختبار تحصيل ومقياس دافعية التعليم	وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل ككل، وفي كل مستوى من مستويات (NAEP)للمخرجات التعليمية لصالح المجموعة التجريبية، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية
يوسف جبار	2020	هدفت الدراسة إلى فاعلية برنامج مقترح قائم على تكنولوجيا التليفونات الذكية لتنمية مهارات التربية العملية لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة واتجاهاتهم نحو التعلم النقال	شبة التجريبي	شملت عينة البحث على 20 معلماً ومعلمة، تم اختيارهم بطريقة قصدية؛ كونهم المعنيين بهذا البحث	اختبار تحصيل	لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(0.05 بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة عن مستوى التذكر, بينما توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(0.05) بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة عند مستوى الفهم، وفي مجمل الاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية، وكذلك وجود فروق في الزمن المستغرق في تعلم وحدة" المساحة" بين مجموعتي الدراسة لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام البرمجية التعليمية.
سيهات ياساروقلو	2022	هدفت الدراسة إلى تقييم تأثيرات بيئات التعلم السلسة المدعومة بالهاتف الذكي على نجاح الطلاب وتحفيزهم في وحدة الجبر بفصل الرياضيات للصف السابع بالمدرسة	شبة التجريبي	73 طالباً في المرحلة الإعدادية (30 ذكراً و 43 أنثى) في تركيا	اختبار تحصيل ونماذج المقابلات شبة المنظمة	عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في درجاتAAT و MMS.
عبدالله الجابر	2022	هدفت الدراسة إلى معرفة تصورات الطلاب وأعضاء هيئة التدريس فيما يتعلق بواقع استخدام تطبيقات الهاتف الذكية وقيمتها فيما يتعلق بعملية التعلم والزمالة في التعليم العالي في المملكة العربية السعودية	نهج مختلطاً وصفي وشبة تجريبي	324طالباً و 13 من أعضاء هيئة التدريس	من دراسة الحالة ومقابلات شبة منظمة	وتكشف نتائج الدراسة أن تطبيقات الهواتف الذكية تستخدم على نطاق واسع لأغراض التعلم ، وافق معظم أعضاء هيئة التدريس على فائدة دمج الهواتف الذكية في التعلم، وان تطبيقات الهواتف الذكية في التعليم هو ضرورة اليوم

التعليق على الدراسات السابقة:

من خلال استعراض الدراسات السابقة ذات الصلة بتطبيقات الهاتف الذكي فقد اتفقت في جوانب واختلفت في أخرى، وتوضيح ذلك كما يأتي:

- من حيث الأهداف: تباينت الدراسات التي تناولت تطبيقات الهاتف الذكي من حيث أهدافها في محاولة معرفة مدى فاعلية تطبيقات الهاتف الذكي على الرياضيات كدراسة سلوى الدبعي(2020)، ويوسف جبار(2020)، و سيهات ياساروقلو(2022) وعلى متغيرات تابعة مختلفة، وبالتالي فقد اتفقت تلك الدراسات مع الدراسة

الحالية من حيث متغير تطبيقات الهاتف الذكي، إلا أن تللك الدراسات اتخذت معة متغير تابع آخر بينما الدراسة الحالية استحدمت التفكير الهندسي كمتغير تابع.

- من حيث المنهج المستخدم: اتفقت دراسة كدراسة سلوى الدبعي(2020)، ويوسف جبار(2020)، و سيهات ياساروقلو(2022) مع الدراسة الحالية في استخدام المنهج شبة التجريبي، لكن تلك الدراسات تختلف مع الدراسة الحالية من حيث التصميم، حيث استخدمت تلك الدراسات المنهج شبه التجريبي ذي المجموعتين (تجريبية وضابطة)، بينما استخدمت الدراسة الحالية المنهج التجريبي ذي المجموعة الواحدة، أما دراسة السيد الصاوي(2019)، وعبدالله الجابر(2020) فقد استخدمت المنهج الوصفي.
- واستفاد الباحث من الدراسات السابقة في تحديد مفاهيم تطبيقات الهاتف الذكي وإعداد قائمة تمثل التطبيقات المستخدمة في الدراسة، كما استفاد من نتائجها ومقترحاتها.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

منهج الدراسة: استخدم الباحثان التصميم التجريبي القائم على مجموعة تجريبية، والمتمثل في تطبيق أدوات القياس القبلي على المجموعة التجريبية، ثم تطبق الأدوات نفسها بعدياً على المجموعة نفسها بعد إجراء المعالجة التجريبية الخاصة بالبحث الحالي وذلك؛ لملاءمته لطبيعة الدراسة، وتحقيق أهدافها.

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكَّون مُجتمع الدراسة من طلبة مستوى ثاني رياضيات كلية التربية جامعة صنعاء.

أداة الدراسة:

اختبار التفكير الهندسي:

قامت الباحثة بالرجوع إلى الادبيات والكتابات المختصة بمجال التفكير الهندسي إضافة إلى العديد من الدارسات السابقة التي تناولت مستويات التفكير الهندسي مثل دراسة كل من عادل عواد(2016)، هاشم ابراهيم(2014)، لينا جواد(2011)، Per Bak and Kan Chen(1989)7، **وفيليب باوكسي(2019)** ، وذلك لاختيار فقرات اختبار مستويات التفكير الهندسي والتي تتناسب مع مقرر هندسة وقياس 2 لسنة ثانية رياضيات. وقامت باتباع الآتي:

1- تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف الاختبار إلى التعرف على أثر تطبيقات الهاتف الذكي في تنمية مستويات التفكير الهندسي (التصور-التحليل-شبه الاستدلال-...) والاستيعاب المفاهيمي لدى طلبة كلية التربية.

2- تحديد مستويات التفكير المراد قياسها:

إن تحديد المستويات الهندسية المراد قياسها من الخطوات الهامة في إعداد اختبار ذات بنية هندسية متكاملة، وقد وضعت الباحثة بدئاً بالمستوى الأول وهو المستوى التصوري، يليه المستوى التحليلي، والاستدلال غير الشكلي، وشبه الاستدلال، والمجرد.

وقد أعدت الباحثة اختبار الاستيعاب المفاهيمي بالاطلاع على المفاهيم التي يشملها المقرر و....

3- صياغة فقرات الاختبار:

وبالإفادة من مقرر هندسة وقياس 2 صاغت الباحثة فقرات الاختبار والتي بلغت22 فقرة وهي من نوع اختيار من متعدد، وهي موزعة على مستويات التفكير الهندسي، بحيث تضمن كل مستوى (5).

وقد صاغت الباحثة فقرات الاختبار بحيث كانت:

- تراعي الدقة العلمية واللغوية لمستوى الطلاب.
- محددة وواضحة وخالية من الغموض.
- ممثلة لمستويات التفكير الهندسي لفان هيل والأهداف المرجو قياسها.

4- صدق الاختبار:

وقد تأكدت الباحثة من صدق الاختبار من خلال **صدق المحكمين:**

حيث تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات وبلغ عددهم (5) محكمين، وذلك لاستطلاع آرائهم حول مدى:

- مدى انتماء الفقرات إلى كل من مستويات التفكير الهندسي لفان هيل.
- مدى انتماء كل فقرة للمستوى المدرجة ضمنه.
- صحة فقرات الاختبار علميا ولغويا.
- دقة صياغة البدائل.
- مناسبة فقرات الاختبار والبدائل لمستوى طلاب سنة ثانية رياضيات.

وفي ضوء ملاحظاتهم تم حذف بعض الفقرات مثل (6-7-11-16-17-23)، واستبدال فقرات مثل (9-10-14-15-20) بفقرات أخرى وبلغ عدد فقراته (22) فقرة، موزعة بين مستويات التفكير الهندسي الأربعة الأولى.

5- تجريب الاختبار:

قامت الباحثة بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (10) طالب وطالبة من طلبة سنة ثالثة رياضيات ممن درسوا مقرر هندسة وقياس 2 في جامعة صنعاء كلية التربية وهدفت العينة الاستطلاعية إلى:

- حساب زمن الاختبار.
- حساب ثبات الاختبار.

وفيما يلي تفصيل لكليهما:

حساب زمن الاختبار:

تم حساب الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار وكان 50 دقيقة.

ثبات الاختبار:

للتحقق من ثبات الاختبار قامت الباحثة بتطبيقه على عينة استطلاعية مكونة من (10) طالب وطالبة الذين درسوا مقرر هندسة وقياس 2، تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين نتائج الاختبارين، وقد بلغ معامل الثبات لاختبار التفكير الهندسي (0,81) وهي قيمة مقبولة لأغراض الدراسة في حين بلغ معامل الثبات لاختبار الاستيعاب المفاهيمي (0,76) وهي قيمة مقبولة لأغراض الدراسة.

6- الصورة النهائية للاختبار التفكير الهندسي:

بعد الانتهاء من إعداد الاختبار وحساب صدقه وثباته وزمن الإجابة عنه، أصبح الاختبار في صورته النهائية جاهزًا للتطبيق، ويتكون من (22) فقرة لكل مستوى.

7- تصحيح الاختبار.

بالنسبة لتصحيح الاختبار فإن الباحثة ستتبع الأسلوب التالي:

- تعطى درجتين على الاختيار الصحيح وصفر لمن لا يجيب.

وبهذا تصبح الدرجة الكلية للاختبار 44 درجة.

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

- الاختبار التائي T-test لعينة واحدة.
- معامل ارتباط بيرسون لحساب ثبات اختبار التفكير الهندسي.
- تحليل القياسات المتكررة.

عرض النتائج ومناقشتها:

النتائج المتعلقة بالفرضية الاولى التي تنص على: يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط درجات اختبار التفكير الهندسي في القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية لصالح الاختبار البعدي "؟" وللتحقق من صحة هذا الفرض، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوزن النسبي لقياس درجات الطلاب في المجموعة وكانت كما هي موضحة في الجدول (1).

جدول (1) يبين دلالة الفرق بين درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التفكير الهندسي"

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	فرق المتوسطات	درجات الحرية	قيمة ت المحسوبة	مستوى الدلالة	نتيجة الدلالة
البعدي	27.6774	5.61182	10، 258	30	9.564-	0.000	دال
القبلي	17.4194	5.61411					

من الجدول يتبين أن المجموعة التجريبية حصلت في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي على المتوسط الحسابي (27، 6774) خارجاً من (30) بانحراف معياري(5، 611)، وحصلت المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي للاختبار على المتوسط الحسابي (17، 419) بانحراف معياري (5، 61411) وبلغ الفرق الظاهري بين المتوسطين (10، 258) لصالح الاختبار البعدي وبلغت قيمة إحصائية (t) للفرق بين المتوسطين (9، 564) بدرجة حرية (30)، وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.000) وهذا يشير إلى أن الفرق بين المتوسطين دال إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05).

وهذا يعني رفض الفرض الصفري الثاني وقبول الفرض البديل والذي ينص على أنه: " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط درجات اختبار التفكير الهندسي في القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية لصالح الاختبار البعدي.

النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية التي تنص على:

- تنص الفرضية الثانية على: " يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة أقل من (0.05) بين متوسط درجات اختبار الاستيعاب المفاهيمي في القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية لصالح الاختبار البعدي".

وللتحقق من صحة هذا الفرض، تم حساب المتوسطين الحسابيين والجدول (1-4) يبين ذلك.

جدول (2) دلالة الفرق بين درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار الاستيعاب المفاهيمي"

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	فرق المتوسطات	درجات الحرية	قيمة ت المحسوبة	مستوى الدلالة	نتيجة الدلالة
البعدي	28,25	5,81	12,48	30	18,119	0.000	دال
القبلي	15,41	4,73					

من الجدول يتبين أن المجموعة التجريبية حصلت في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي على المتوسط الحسابي (28,25) خارجاً من (30) بانحراف معياري (5 81)، وحصلت

المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي للاختبار على المتوسط الحسابي (15,41) بانحراف معياري (2.46) وبلغ الفرق الظاهري بين المتوسطين (7.63) لصالح الاختبار البعدي وبلغت قيمة إحصائية (t) للفرق بين المتوسطين (11.44) بدرجة حرية (26)، وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.000) وهذا يشير إلى أن الفرق بين المتوسطين دال إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05).

وهذا يعني رفض الفرض الصفري الثاني وقبول الفرض البديل والذي ينص على أنه: " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط درجات اختبار الاستيعاب المفاهيمي في القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية لصالح الاختبار البعدي.

تفسير النتائج ومناقشتها:

توصل البحث الحالي إلى:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط درجات اختبار التفكير الهندسي في القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية لصالح الاختبار البعدي.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط درجات اختبار الاستيعاب المفاهيمي في القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية لصالح الاختبار البعدي.

- التوصيات:

خلصت الباحثة بعد عرض النتائج إلى التوصيات الآتية:

- توظيف الهواتف الذكية في التعليم الجامعي وعمل الخطط والسياسيات اللازمة لذلك.
- تشجيع مصممي البرامج على تقديم تطبيقيات للهواتف الذكية، بحيث تقدم محتوى تعليمياً كاملاً.
- دراسة فاعلية الهواتف الذكية في تنمية التفكير الهندسي لدى طلبة التعليم الثانوي.
- ربط التعليم بتكنولوجيا تطبيقات الهاتف الذكي

المراجـــــع

أولاً: المراجع العربية:

1. إجتياد عبد الرزاق حامد أبو ثابت (2013): "مدى فاعلية استخدام برنامج جيوجبرا"GeoGebra" والوسائل التعليمية في التحصيل المباشر والمؤجل لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الرياضيات في المدارس الحكومية في محافظة نابلس"، **رسالة ماجستير**، جامعة النجاح الوطنية، نابلس: فلسطين.
2. أحمد مغربي (2008): **نظرية الفوضى**، دار الساقي، ط1، علم اللامتوقع: بيروت.
3. أمل عبدالله خصاونة (2007): مستويات التفكير في الهندسة الفضائية لدى طلبة الصف العاشر، **المجلة الأردنية في العلوم التربوية**، مجلد (3)، عدد(1)، ص11
4. إناس عبد الرحيم فتحي عمر(2014):"أثر استخدام برنامج كابري Cabri3D في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في وحدة الهندسة ودافعيتهم نحو تعلمها في مدارس جنوب نابلس"، **رسالة ماجستير**، جامعة النجاح الوطنية، نابلس: فلسطين.
5. أنطوان بطرس(1997): **الثورات العلمية في القرن العشرين**، ط2، شركة المطبوعات للتوزيع والنشر، لبنان: بيروت.
6. إيهاب حسن يسر البزاري(2015): "أثر تدريس وحدة باستخدام برنامج ماكروميديا فلاش في تحصيل طلبة الصف الخامس واتجاهاتهم نحو تعلم الرياضيات في المدارس الحكومية في مدينة نابلس"، **رسالة ماجستير**، جامعة النجاح، نابلس: فلسطين
7. بدر محمد بدر السكري(2003): أثر نموذج فان هايل في تنمية مهارات التفكير الهندسي والاحتفاظ بها لدى طلاب التاسع الأساسي بغزة، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية غزة.
8. بشاير عبد الفتاح(2019):" درجة استخدام طلبة الجامعات الأردنية الخاصة للهواتف الذكية في التعليم في ضوء معايير الجودة، **رسالة ماجستير**، جامعة الشرق الأوسط.
9. جمال الدهشان(2015): **التعليم والتعلم في ظل الأجهزة المحمولة**، هوانا للنشر والتوزيع.
10. حسن سلامة(2005): **اتجاهات حديثة في تدريس الرياضيات**، دار الفجر للنشر والتوزيع: القاهرة.
11. حسن شحاتة وزينب النجار(2003). معجم المصطلحات التربوية و النفسية، ط1، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة.
12. ردمان سعيد(2007): "مدى اتساق محتوى الهندسة في كتب الرياضيات المدرسية للصفوف من 7-9 في الجمهورية اليمنية مع الأسس التعليمية لنظرية فان هيل للتفكير الهندسي"، **مجلة العلوم التربوية والنفسية، تصدرها المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث**، البحرين، المجلد8 العدد3 ص165-185.

13. رشا السيد صبري(2012): فاعلية برنامج مقترح في هندسة الفراكتال باستخدام السبورة التفاعلية في تنمية بعض مهارات الحس المكاني ومهارات استخدام السبورة التفاعلية لدى طلاب الدراسات العليا بكليات التربية، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس(ASEP)**، العدد الثامن والعشرون، الجزء الثالث.
14. رضوان أبو علوان السيد(2001): فعالية وحدة مقترحة في هندسة الفراكتال لطلاب الرياضيات بكلية التربية، **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس**، ع (72)، أغسطس، (111-145).
15. ريم بنت علي القحطاني(1434): اتجاهات معلمات العلوم نحو التعليم المتنقل (Mobile Learning) بالمرحلة المتوسطة في منطقة المدينة المنورة، رسالة ماجستير، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.
16. سحر سعيد عبد الرب(2021): مستوى التفكير الهندسي لدى طلبة قسم معلم مجال الرياضيات بكلية التربية- جامعة تعز، مجلة الأندلس للعلوم الإنسانية والإجتماعية، العدد 41، المجلد8
17. سلوى الدبعي(2020): أثر توظيف برنامج جيوجبرا عبر الهاتف الذكي على التحصيل ودافعية التعلم لدى طلبة الرياضيات بكلية التربية- جامعة صنعاء، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة صنعاء.
18. السيد صالح الصاوي (2019): تطبيقات الهواتف الذكية والأجهزة المحمولة في مراكز الوثائق والأرشيف: دراسة تحليلية، مجلة دراسات المعلومات والتكنولوجيا جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي، مجلة دراسات المعلومات والتكنولوجيا جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي.
19. ضيف الله المنتصر وآخرون (2019): **توظيف التقنية في التعليم**.
20. الطاهر الصيد(2016):" أثر تطبيقات الهاتف الجوال على أداء المعلم وتنمية دافعية الطلاب في كليات التربية البدنية في الجامعات الليبية، **رسالة دكتوراه**، جامعة العلوم الإسلامية الماليزية(نيلاي).
21. عبد ربه محمد الصباحي(2013):" فاعلية برنامج مقترح قائم على استخدام المستحدثات التكنولوجية في تعليم مادة الكيمياء على تنمية التفكير الإستقصائي والإتجاه نحوها لدى طلبة المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية، **رسالة دكتوراه**، جامعة القاهرة.
22. عبدالسلام المخلافي وسحر عبد الرب(2021): مستوى التفكير الهندسي لدى طلبة قسم معلم مجال الرياضيات **مجلة الأندلس للعلوم الإنسانية والإجتماعية**، كلية التربية، جامعة تعز، المجلد8، العدد 41، ص183.
23. عبدالله العيوي(2015): "أنماط التفكير الرياضي وعلاقته ببعض الذكاءات المتعددة"، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة صنعاء.
24. عدنان يوسف العتوم وآخرون(2015): **تنمية مهارات التفكير نماذج نظرية وتطبيقية عملية**، دار المسيرة، عمان: الأردن .
25. علي الحلاق(2007): **اللغة والتفكير الناقد**، دار المسيرة، عمان.
26. علي الشمراني(2012): أهمية استخدام الهواتف الذكية والحواسب اللوحية في دعم تعلم اللغة الإنجليزية لدى طلاب المرحلة الثانوية، رسالة ماجستير، جامعة أم القرى.
27. لينا فؤاد جواد (2011):مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية الأساسية بالجامعة المستنصرية، **مجلة البحوث التربوية والنفسية**، العدد الحادي والثلاثون، كلية التربية ابن الهيثم، جامعة بغداد ص434.
28. محسن الزهراني(2013): دور مواقع التواصل الاجتماعي في حل المشكلات التي تواجه طلاب التربية العملية واتجاهاتهم نحوها، رسالة دكتوراه، جامعة أم القرى.
29. محمد الأنصاري((2015):" أثر اختلاف استراتيجيات التعلم التشاركي في بئية التعلم النقال على الأسلوب المعرفي للمتعلمين بالمرحلة الإعدادية في تنمية الجانب التحصيلي لمهارات البرمجة، **بحث مشتق من رسالة ماجستير**، كلية التربية النوعية، جامعة نبها.
30. محمد حسن محمود (2001) مستويات التفكير الهندسي لدى الطلاب المعلمين تخصص رياضيات بكلية التربية صنعاء في ضوء نموذج فان هيل، مجلة التربية، المجلد 17، العدد1، ص 382- 403.
31. مروة محمد خلف الله(2013). فاعلية توظيف معمل الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الهندسي والتحصيل لدى طالبات الصف السابع بمحافظة رفح، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.
32. مريم ماضوي(2013):" تأثيرات الهاتف النقال على أنماط الاتصال الاجتماعي لدى طلبة جامعة قنطنه أنمذجا، **رسالة ماجستير**، جامعة الحاج لخضر-باتنه-.
33. مكة البنا(2007): فعالية وحدة مقترحة في الهندسة الكسورية(الفراكتال) لطلاب كلية التربية وأثرها على التفكير الأبداعي والاتجاه نحو الرياضيات، **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**،17-18 يوليو.
34. هاشم إبراهيم هاشم(2017): توزع مستويات (فان هيلي) (van Hiele) للتفكير الهندسي عند الطلبة معلمي الصف في التعليم النظامي والتعليم المفتوح في كلية التربية بجامعة دمشق، دراسة تحليلية مقارنة، كلية التربية، جامعة دمشق، **مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس**، المجلد الخامس عشر، العدد الأول، ص262.
35. وليد الحلفاوي(2011): **التعليم الالكتروني تطبيقات مستحدثة**، دار الفكر العربي، عمان: الأردن.
36. يوسف جبار(2020): فاعلية برنامج مقترح قائم على تكنولوجيا التليفونات الذكية لتنمية مهارات التربية العملية لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة واتجاهاتهم نحو التعلم النقال، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة صنعاء.
37. يوسف محمود قطامي(1990):**تفكير الأطفال وتطوره وطرق تعليمة**، دار النشر والتوزيع، عمان: الأردن.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

1. AL jabber Abdullah(2021): The reality of using Smartphone applications for learning in higher education of Saudi Arabia ،PhD thesis Abdullah Awadh M ALjaber.
2. Tendayi Mhlanga(2018): The Impact of Integrating Smartphone on Grade 10 learniers Achievement In AL Gebra ،Degree Masster of Education in Mathematic.
3. Mehdi Mohammadi ،Maryam Shafiei ،Sarvestani ،Sahar Noroozi(2020): Mobile phone Use in Education and learning by faculty Members of Teachical- Engineeing Groups: concurrent Mixed Methods ،Faculty of Educational Sciences and psychology ،Shiraz University Shiraz ،Lran.
4. Mustafa Tuncay Saritas(2022): Development of mathematics mobile learning application Examining learning out Gems and cognitive skills through math questions ، Vol17(9) ،Pp 234-253 ،30 September.
5. Supandi ،Lilik Ariyanuto ،Widya Kusumaningsih ،Nofiaini(2018): Mobile phone application for mathematics learning ،Journal of physics Confernce Series
6. Ieshan china(2015): Mobile learing:. Impacts on Mathematcs Education make Askillen ،Insearch A ustralia proceeding of the 20th Asian Technology Conterence in Mathmatics.
7. Yuk Ming Tang ،Kayinchan(2022): Impact of mobile learning in engineering mathamatics under4 year undergraduate Curriculum ،pubished on line31 May.
8. Abdul Halim Abdullah(2013): The Effects of Van Hieles Phases of Learning Geometry on Students Degree of Acquisistion of Van Hiele Levels ،Volume 102 ،22 November ، Pages 251-266.
9. Tahani Al- ebous(2016): Effect of the Van Hiele Model in Geometric Concepts Acquisition: The Attitudes towards Geometry and Learning Transfer Effect of the First Three Grades Grads Sstudents in Jordan ،Vol 9 ،No 4 ،Published by Canadian Center of Science and Eduation.
10. Bahjat ALtakhayneh(2021): The Impact of Using the Van Hiele Model in Developing Geometic Thinking Levels among Tenth Grade Students in Jordan ،Vol 29 ،No3 ،Pp 838-850.
11. Arup Kundu(2015): Van Hiele Levels of geometry thinking among H.S. students from different streams of study ،Vol 9 ،119-124.
12. Robert Benjamin Armin ،Philip Kissi(2018): Use of the van Hiele Theory in Investigating Teaching Strategies used by College of Education Geometry Tutors ، 15(4) ،em 1694 ،ISSN: 1305- 8223.
13. Robert Benjamin Armin ،Philip Kissi(2018): Use of the van Hiele Theory in Investigating Teaching Strategies used by College of Education Geometry Tutors ، 15(4) ،em 1694 ،ISSN: 1305- 8223
14. Vojkuvkova(2012): The van Hiele Model of Geometric Thinking ،WDS*12 Procedings of Contributed Papers ،Part1 ،72-75.
15. Bahjat AL- Takyneh(2018): Attitudes using mobile Application in Teaching Mathematics in open learning systems ،ISSN: 2292- 8588 ،Number 1.
16. Irina Ikounikova ،Fairuza Sabirova ،Natalya Garrova(2022): Effects on the Assesment of the use of smart phone Apps in STEM learning ،vol 015 ،No 4..
17. Serfal Pocan ،Bilal Atay ،Cihat Yasaoglu(2022): The Effects of Mobile Technology on learning Per form ance and Mdivation in Mathematocs Education