ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: www.jtuh.org/

The Effect of Using the Desmos Mathematical Application on Geometric Thinking among Fourth-Grade Science Students in Mathematics

Osamah Saaed Dawood Al – Azawy

General Directorate of Education, Salah al-Din

* *Corresponding author: E-mail* : usama.saeed2103@ihcoedu.uobaghdad.edu.iq

***Keywords*:**
Experimental,
DESMOS,
Mathematics,
Geometric,
Application

A R T I C L E I N F O

Article history:

Received	7 Jan 2026
Received in revised form	23 Jan 2026
Accepted	25 Jan 2026
Final Proofreading	30 Mar 2026
Available online	31 Mar 2026

E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

A B S T R A C T

The present paper aims to know the effect of using the DESMOS mathematical application on geometric thinking among fourth-grade science students in mathematics. The study adopts the experimental method with an experimental design for the experimental group and the control group with a post-test to suit the research. The research sample consists of (50) students from the fourth-grade science students at Gamal Abdel Nasser Lenin Secondary School, distributed into two groups (experimental and control), with (25) students for the experimental group and (25) students for the control group. To achieve the research objective, the researcher adopts the research tool, which is the geometric thinking test consisting of 25 objective paragraphs, after ensuring its validity and reliability. After applying the test, collecting data and analyzing it statistically using the SPSS23 program, the study concludes that the students of the experimental group who studied according to the DESMOS mathematical application outperformed the students of the control group who studied according to the usual method in the geometric thinking test. Based on this result, the researcher develops several conclusions, recommendations and proposals. The researcher recommends conducting training courses for mathematics teachers during service on using the application 'DESMOS' and how to use it in teaching mathematics.

DOI: http://doi.org/10.25130/jtuh.33.3.2.2026.16

Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities

اثر استخدام التطبيق الرياضي Desmos في التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الرياضيات

اسامة سعيد داود العزاوي / المديرية العامة لتربية صلاح الدين

الخلاصة:

يهدف البحث الحالي الى معرفة اثر(استخدام التطبيق الرياضي DESMOS في التفكير الهندسي لدى

طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الرياضيات) ، اعتمد الباحث المنهج التجريبي ذو التصميم التجريبي للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة ذات الاختبار البعدي لملائمته للبحث ، وتكونت عينة البحث من (٥٠) طالباً من طلاب الصف الرابع العلمي في ثانوية جمال عبد الناصر للبنين موزعين على مجموعتين (تجريبية وضابطة) بواقع (25) طالبا للمجموعة التجريبية و (٢٥) طالباً للمجموعة الضابطة ، ولتحقيق هدف البحث اعتمد الباحث اداة البحث وهو اختبار التفكير الهندسي مكون من 25 فقرة موضوعية ،بعد التأكد من صدقه وثباته، وبعد تطبيق الاختبار وجمع البيانات وتحليلها احصائيا باستخدام برنامج SPSS23 ، توصلت نتيجة البحث الى ان طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق التطبيق الرياضي DESMOS قد تفوقوا على طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا وفق الطريقة الاعتيادية في اختبار التفكير الهندسي ، وبناءً على هذه النتيجة وضع الباحث عدة استنتاجات وتوصيات ومقترحات ، حيث اوصى الباحث اجراء دورات تدريبية لمدرسي الرياضيات في اثناء الخدمة على استخدام التطبيق الرياضي DESMOS وكيفية توظيفه في تدريس مادة الرياضيات .

الكلمات المفتاحية : تجريبي، التطبيق الرياضي DESMOS ، الرياضيات، الهندسي، تطبيق.

الفصل الاول :

اولاً : مشكلة البحث :

يرى الباحث أن التفكير الهندسي من أهم المفاهيم الرياضية المطلوب بلورتها لدى طلاب الصف الرابع العلمي ، حيث لاحظ عن طريق خبرته في تدريس الرياضيات لأكثر من ١٦ سنة في المدارس الثانوية والاعدادية ان الكثير من الطلبة لديهم ضعفاً في حل المسائل الهندسية بحيث لا يستطيعون التمييز بين الأشكال الهندسية وخصائصها وعدم قدرتهم على تكوين العلاقات المتداخلة بين الخصائص في الشكل الواحد فهم لا يستطيعون صياغة خطوات منطقية لبرهنة اي تمرين معين او شكل هندسي ، حيث أكدت دراسة (الجبوري ،٢٠١٣) التي تناولت التفكير الهندسي إن معظم الطلاب يعانون من ضعف في تفكيرهم الهندسي في المراحل الدراسية المختلفة بسبب طرائق التدريس التقليدية التي يتبعها المدرسين في شرح المفاهيم الهندسية ، وعليه قام الباحث باستطلاع للآراء عينة عشوائية من خلال توجيهه استبانة الى عدد من مدرسي الرياضيات للمرحلة الاعدادية والثانوية التابعين الى المديرية العامة لتربية محافظة صلاح الدين ، في قضاء بلد والبالغ عددهم (١٥) مدرساً ومدرسة (ملحق١) ، وتبين من خلال اجاباتهم :

٩٠% ليس لديهم أي معلومات عن التطبيق الرياضي DESMOS .

٩٥% من المدرسين لم يوظفوا التطبيقات الحديثة الالكترونية في تدريسهم للمفاهيم الهندسية .

١٠٠% يستخدمون طرائق التدريس التقليدية في حصصهم الدراسية ولاسيما المفاهيم الهندسية .

٩٠ % لم يطلعوا على طرائق التدريس الحديثة في تدريس الرياضيات التي تواكب التطورات العالمية .

ومن هنا انطلق البحث الحالي، لتسليط الضوء على التطبيق الرياضي Desmos الذي لم يتناول من قبل كدراسة بحثية محلية حسب اطلاع الباحث ، علما أنه يحظى بامتيازات خاصة تسهل العملية التعليمية ، وعليه فقد حدد الباحث مشكلة البحث في الاجابة عن السؤال التالي :-

ما اثر التطبيق الرياضي DESMOS في مهارات التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الرياضيات ؟

ثانيا : اهمية البحث :

أصبح الحاسوب من الادوات المهمة في العملية التربوية والتعليمية ، ونظراً للتطورات التي يعيشها عالمنا الان في مناحي الحياة جميعها ، جعلت من الضرورة التفاعل مع الحاسوب وبرمجياته، لتحقيق أكبر فائدة ممكنة من التعليم والتفكير ، حيث تم أدخال الحاسوب إلى العملية التعليمية، لمواكبة التحديات التي تواجه عملية التعليم، ولاستحداث طرائق فعالة تضمن اكتساب الطالب قدراً من المعرفة و المهارات المتنوعة في محتواها وفي نتائجها. (الخليفة ،٢٠٠٨)

إن التكنلوجيا الحديثة التي يتم استخدامها في التعليم قد تؤدي الى تحسين التعلم والتعليم ونوعيته، وتحقق الأهداف التعليمية بوقت وجهد أقل، حيث اصبح للحاسوب دوراً مهماً في تدريس المواد الدراسية المختلفة، وإعداد الدروس والاختبارات، وتقويم تعلم الطلبة، مما يؤدي بدوره إلى جعل نوعية التعلم والتعليم تتحسن بشمل افضل . (خريسات، ٢٠٠٩).

ففي عصر التكنلوجيا الذي نعيشه اليوم وزيادة المعلومات من اجل تكوين انسان متعلم يمتلك مهارات اساسية قادرة تزويده بالأدوات الجديدة التي تفرزها الثقافة والمعلومات ويستخدمها من اجل التكيف مع عالم اليوم .

(مرعي واخرون ٢٠٢٣ ، ٤٠٣)

وتعد الرياضيات من أكثر المناهج الدراسية تفاعلًا مع الحاسوب ، بسبب طبيعتها وبنيتها الرياضية التي جعلتها تتلاءم مع البرامج التعليمية المحوسبة، حيث حقق الحاسوب نجاحًا كبيرًا في تعليم الرياضيات وتعلمه،

فهو يساعد المتعلمين على تعلم المفاهيم الرياضية المجردة ، وإكسابهم مهارات رياضية وإجراء العمليات الحسابية المعقدة، والتحقق من صحة الإجابة .

(أبو سارة ٢٠١٦)

ويعد برنامج (Desmos) إحدى البرامج التي تعتمد على البرامج التفاعلية ، حيث يمكن توظيف التمثيل البياني للاقترانات والمعادلات والاشكال الهندسية. إذ ان هذا البرنامج يقوم برسم أي معادلة على الفور من خلال الخطوط والخطوط المكافئة حتى من خلال المشتقات ويرسم المخططات الديكارتية ولا يوجد حد لعدد التعبيرات التي يمكن رسمها في وقت واحد، وهو عبارة عن تطبيق سريع لا يلزمه الاتصال بالأنترنت ، حيث يستطيع الطالب من تحميله على جهازه المحمول الخاص به أو على جهاز الكمبيوتر او الاجهزة اللوحية الاخرى، ويعمل على إدخال أي اقتران رياضي بأنواعه ويعمل هذا البرنامج على إيجاد الحل بطريقة متميزة تمكن الطالب من فهم المهارات الهندسية . (Martinez,A, ٢٠١٧) .

حيث ان الهندسة تعتبر من المفاهيم المهمة في الرياضيات ، ولها اهمية كبيرة في حل المشكلات وتمثيلها في فروع الرياضيات او في مجال الهندسة ، كحساب المثلثات والديناميكا ، فان استخدام الهندسة يكون أمراً مهما ، اضافة الى استخداماتها المتكررة في التخصصات الاخرى وخاصة في التشجير وتصميم اماكن اشارات المرور والاعمال الفنية والتصميم والديكور فأنهم يستخدمون الهندسة يومياً .

(حسن ، ٢٠٢٣ : ٤٠٨)

ومما تقدم يمكن أن تتضح أهمية الدراسة الحالية ببعدين هما:

اولاً: الأهمية النظرية

تكمن الأهمية النظرية للبحث الحالي في مواكبته للاتجاهات العالمية الحديثة في التعليم وكيفية ممارسة التكنولوجيا في تعليم الرياضيات، حيث تتم من خلال إضافة وسائل وطرق تعليمية مهمة في تعليم الرياضيات. حيث أنها تساهم في إثراء الجانب النظري والتطبيقي للدراسات في هذا الاتجاه من البحث.

ثانيا: الأهمية التطبيقية

تتمثل الأهمية التطبيقية للبحث الحالي في أنها قد تشجع مدرسي الرياضيات على توظيف واستخدام برامج حاسوبية كبرنامج Desmos، وزيادة إدراكهم بأهمية استخدامها بطريقة تعزز الفهم العميق وتتماشي مع التطورات العالمية الحديثة في تدريس الرياضيات، واعتماد التعليم الإلكتروني في جميع المراحل التعليمية.

كما قد تساعد مؤلفي وواضعي مناهج الرياضيات على توظيف البرامج الحاسوبية في بناء الانشطة التعليمية لمادة الرياضيات ، وكذلك تشجع الباحثين على اجراء المزيد من الدراسات حول البرامج الحاسوبية ومنها برنامج (Desmos) .

ثالثاً : هدف البحث :

يهدف البحث الحالي للتعرف على اثر استخدام التطبيق الرياضي Desmos في التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الرياضيات .

رابعاً : فرضية البحث :

" لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق (برنامج Desmos) ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا المادة نفسها وفق الطريقة الاعتيادية في اختبار التفكير الهندسي في مادة الرياضيات " .

خامساً : حدود البحث :

يتحدد البحث وفق الاتي :

١- **الحدود البشرية** : طلاب الصف الرابع العلمي في ثانوية جمال عبد الناصر للبنين .
٢- **الحدود المكانية** : ثانوية جمال عبد الناصر للبنين النهارية التابعة الى المديرية العامة لتربية صلاح الدين / قسم تربية يثرب .
٣- **الحدود الزمانية** : الفصل الدراسي الثاني للعام (٢٠٢٢ – ٢٠٢٣) .
٤- **الحدود المعرفيةِ** : كتابُ الرياضيات للصف الرابع العلمي المُقرر تدريسه للعام ٢٠٢٢ – ٢٠٢٣ ويشمل (الفصل الرابع : حساب المثلثات ، الفصل الخامس : المتجهات ، الفصل السادس : الهندسة الاحداثية) .

سادساً : تحديد المصطلحات :

الاثر : عرفه :

(الكبيسي ،٢٠١٣) : بأنه النتيجة المتوقع ظهورها على فكر المتعلمين وسلوكهم كحصيلة تعليمية ، وتفكيرية بعد إخضاعهم لبرامج أو دراسة مادة تعليمية . (الكبيسي ، ٢٠١٣ : ١٢)

التعريف الاجرائي : هو مجموعة من الخطوات المتسلسلة التي يتبعها الباحث مع طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الرياضيات والتي يستخدمها داخل الصف في اثناء تدريسه للمجموعة التجريبية لغرض تحقيق هدف البحث .

برنامج Desmos :

❖ " هو برنامج الرسم البياني الذي يتيح للطلبة فرصة رؤية المتغيرات في الاقتران وتأثيرها في شكله، بحيث يرسم الاقترانات بمختلف أنواعها القطوع المخروطية، والاقترانات المثلثية، والمتباينات بكافة أنواعها، ويتخصص في الهندسة والجبر والحساب، ويمكن إدخال معادلات المستقيمات والاقترانات والإحداثيات المباشرة ولهذه البرمجية القدرة على التعامل المتغيرات والأرقام والمتجهات، وإيجاد المشتقات والتكاملات للاقترانات" . (Desmos ٢٠١٥).

❖ **التعريف الاجرائي** : هو خطوات يتبعها الباحث في تدريس المجموعة التجريبية حيث يقوم بعرض التطبيق الرياضي desmos على الحاسوب و data show وشرح خطواته بهدف مساعدة الطلاب على فهم وحل المسائل الهندسية .

❖ **التفكير الهندسي** عرفه :

العنزي (٢٠١٩) :بأنه " نمط التفكير الذي يقوم به المتعلم عندما يواجه موقفاً رياضياً يتضمن رسماً هندسياً أثناء دراسته فصل الهندسة والاستدلال المكاني وطريقة معالجته في ضوء عناصره وعلاقاته وصولا الى حل المشكلة الرياضية ويقاس في ضوء ايجاد المتوسطات الحسابية لنتائج المجموعة الضابطة والتجريبية في اختبار التفكير الهندسي المعد لذلك قبليا وبعدياً " . (العنزي ، ٢٠١٩ : ٩)

التعريف الإجرائي: يقصد به في الدراسة الحالية بأنه مجموعة من المهارات التي يتحتم على طلاب الصف الرابع العلمي امتلاكها بعد دراستهم كتاب الرياضيات ، وهي المهارات التي تختص بالتفكير التصوري والتحليلي والاستدلالي الشكلي وغير الشكلي والتفكير التجريدي .

الفصل الثاني : خلفية نظرية

استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات :

نظرا للتغيرات الحديثة في المجالات المعرفية والتكنولوجية التي يشهدها العالم اليوم، واستجابة لهذه التغيرات ، قامت الكثير من الدول المتقدمة في إدخال الحاسوب في في نظامها التعليمي حتى تلبي حاجات المجتمع، باعتبار الحاسوب له اهمية كبيرة في بيئة المتعلم وخاصة الرياضيات، والتي تمكن مدرس الرياضيات من استخدامها في تدريس الرياضيات وخصوصا عند امتلاكه المعرفة الخاصة بتطبيقات الحاسوب. (عامر ،٢٠١٥).

حيث أن الحاسوب كوسيلة تعليمية يوفر درجة عالية من التفاعل النشط بين الطالب والمادة التعليمية، لما يحتويه من تغذية راجعة فورية، وكذلك يزيد الطالب من دافعية وثقة بنفسه، ويعمل على تعزيز اتجاهات الطلبة نحو التعلم الذاتي، ويسهم في تحقيق مبدأ المساواة في التعلم، إذ يوفر فرصا ملائمة للتعلم لدى المتعلمين حسب قدراتهم . (الخليفة ،٢٠٠٨)

البرمجيات التعليمية المحوسبة

هي البرامج المهمة والمفيدة في تعليم وتعلم المفاهيم المختلفة والمتنوعة، والتي ساعدت المتعلمين في إجراء العمليات والمهارات المختلفة، لذلك فالكثير من المدرسين يجدون صعوبة في تعليم المفاهيم المتقدمة، والتي ترتبط بتطبيقات أو تشمل رسومات، وباعتبار ان الرياضيات ذات طابع فكري عقلي، فهي تساعد في تنمية الاستدلال والدقة في التعبير والتجريد لدى الطلبة ، وتفتح له مهاراته الهندسية التي تمتد في محيطه الاجتماعي ومجالاته المعرفية وبالتالي فهي تعد من أهم المواد الدراسية التي تدرس في كافة المراحل الدراسية (ظريفة، ٢٠١٦) .

التطبيق الرياضي Desmos

هو برنامج لرسم الدوال الرياضية (الدوال الخطية التربيعية، المثلثية ، اللوغاريتمية، دالة المطلق ، وبقية الدوال الرياضية الأخرى)، كما يمكن استخدامه لرسم القطوع المخروطية، يعمل على اجهزة الحاسوب

والأجهزة الذكية من خلال الاتصال بالأنترنت (on line) أو تحميلة على اجهزة الهواتف المحمولة واستخدامه بدون انترنت ويمكن استخدامه بسهولة وفي أي وقت .

ويعد التطبيق الرياضى (Desmos) من البرامج الحديثة في تعليم الرياضيات حيث يوفر للطلبة تغذية راجعة، باستطاعتهم استخدامه والتعلم عليه بسهولة إذ تتكون الواجهة الرئيسية فيه من خمسة أجزاء رئيسية . (بدران ، ٢٠١٧ : ١٦) .

١- لموقع الالكتروني الرابط وهو

https://www.desmos.com/calculator

٢- شريط الأدوات : الذي يمكن من خلال أدواته إنشاء حساب، وتسجيل الدخول لحساب أي مستخدم مسجل سابقا فيه، والوصول إلى رسوماته المخزنة مسبق، واختيار اللغة المناسبة له وغيرها، وبملحق

٣- توضيح لكل أداة ودورها بالتفصيل (نافذة الجبر: يتم فيها إدخال الرموز الرياضية كالنقاط أو الاقترانات أو المعادلات المختلفة

٤- نافذة الرسم: يتم فيها التمثيل البياني لمدخلات نافذة الجبر .

٥- الآلة الحاسبة : تقع في أسفل نافذة الجبر والرسم مباشرة، وهي متطورة جدا؛ إذ تحتوي على ثوابت ومتغيرات ورموز رياضية مختلفة .وكما موضح ادناه:-

شكل برنامج (desmos)

مميزات واهداف التطبيق الرياضي DESMOS

هناك العديد من المميزات لهذا التطبيق ومنها :-

١- رسم الدوال بجميع انواعها ، ورسم القطوع المخروطية بدقة وسرعة فائقة .
٢- ايجاد نقاط تقاطع منحنيين .
٣- يقوم البرنامج بأدراج الرسومات البيانية في الاختبارات او الدروس التي ينتجها المدرس او النشاطات التي ينتجها الطالب .
٤- له خاصية حفظ جميع اعمال التي قام بها المدرس والطالب في ملفات خاصة .
٥- يمكن تثبيت البرنامج على الهواتف الذكية جميعها .
٦- يمكن استخدام البرنامج بدون انترنيت عن طريق الهاتف المحمول .

(السرى ، ٢٠٢٣ : ١٢١)

دور الطالب في التطبيق الرياضي Desmos

١- يقوم الطالب بتحميل البرنامج على جهازه من خلال تحميله من متجر Google play
٢- يكتب الطالب المعادلات و يرسم ويتحقق من المعادلة من خلال الرسم و يتأكد من صحة الحل .
٣- يستطيع الطالب أن يقارن عدة رسومات بعضها البعض ويتعرف على انواع الدوال المختلفة جبريا وبيانيا بكل سهولة وكذلك يمكن للطالب إدراك العلاقات من خلال عمل تعميمات رياضية يستنتجها من خلال الرسم.
٤- يدرج الطالب الرسم بجوار المعادلة.
٥- يستطيع تحميل الصورة في ملف جديد .
٦- يمكن أن يستخدم الوان مختلفة عند رسم دالتين حتى تظهر للأخرين ويدرك الفرق بينهم .
٧- يمكن أن يشارك الرسم في بعض المنتديات ومواقع التواصل الاجتماعي .

(السرى ،٢٠٢٣ : ١٢١)

انموذج فان هيل (Van Hiele) للتفكير الهندسي :

يعتبر انموذج فان هيل من النماذج المهمة في تدريس المفاهيم الهندسية والتي اهتمت بالتفكير الهندسي وخاصة المهارات الاساسية في الهندسة ، وقد حدد فان هيل خمسة مستويات رئيسة وهي :

أ- المستوى البصري

ب-المستوى التحليلي

ت-المستوى شبه الاستدلالي .

ث- المستوى الاستدلالي

ج- المستوى المجرد .

حيث ان هذه المستويات متدرجة من السهل الى الصعب ، حيث انه لا يمكن للطالب الانتقال الى المستوى التالي الا بعد ان يفهم ويتقن المستوى الذي فيه ، اذ ان هذه المستويات تعتمد بشكل كبير على الخبرات التعليمية . (حسن ١٩٩٥ :٢١٢)

دور المعلم في التفكير الهندسي :

يلعب المعلم دوراً فاعلاً وبارزاً في التفكير الهندسي لطلبته ويتم ذلك عن طريق المقررات الهندسية التي يدرسها لطلبته من خلال ما يأتي :-

١- توجيه انتباه الطلبة الى دروس الهندسة .

٢- يعطي فرصة لطلبته في المناقشات واعطاء التفسيرات .

٣- يشجع طلبته على كيف يتم حل المشكلات ومن ثم فهمها .

٤- يشجع طلبته على تطوير مهارات التفكير الهندسي والمشكلات الهندسية وكيفية حلها عن طريق استعمال البرمجيات الهندسية بمختلف انواعها .

(المخلافي ، ٢٠٢١)

المحور الثاني : دراسات سابقة :

اولاً : دراسات تتعلق بالتطبيق الرياضي DESMOS :

لا توجد دراسات محلية حول التطبيق الرياضي DESMOS على حد علم الباحث ، ولكن توجد بعض الدراسات العربية ومنها :

أ-**دراسة (بدران ، ٢٠١٧)**: اجريت هذه الدراسة في فلسطين، وهدفت الى بيان اثر برنامج (desmos)على التحصيل الدراسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لدى طالبات الصف العاشر الاساسي في محافظة طولكرم.

ب- **دراسة السرى (٢٠٢٣)** : اجريت هذه الدراسة في مصر ، وهدفت هذه الدراسة الى التعرف على (اثر التطبيق الرياضي DESMOS في تدريس الدوال وتنمية التفكير الجبري لدى طلاب المرحلة الثانوية)

جدول الدراسات التي تناولت التطبيق الرياضي Desmos

ت	اسم الباحث	البلد	السنة ومنهج البحث	هدف البحث	حجم العينة والجنس والمرحلة الدراسية	اداة البحث	النتائج
1	بدران	فلسطين	٢٠١٧ تجريبي	التعرف على اثر برنامج (desmos)على التحصيل الدراسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لدى طالبات الصف العاشر الاساسي في محافظة طولكرم.	٦٤ طالبة من المرحلة الاساسية	اختبار تحصيلي ومقياس الذات الرياضي	اظهرت النتائج فاعلية برنامج (desmos) ولصالح المجموعة التجريبية
٢	السرى	مصر	٢٠٢٣ تجريبي	التعرف على (اثر التطبيق الرياضي DESMOS في تدريس الدوال وتنمية التفكير الجبري لدى طلاب المرحلة الثانوية)	٤٦ طالبة من المرحلة الثانوية	اختبار التفكير الجبري	واظهرت النتائج اثر استخدام التطبيق الرياضي DESMOS في تنمية تلك المهارات ولصالح المجموعة التجريبية .

ثانياً : دراسات تتعلق بالتفكير الهندسي :

- **دراسة(الجبوري ، ٢٠١٣)** : اجريت هذه الدراسة في العراق ، وهدفت الدراسة الى معرفة اثر التعلم النشط في التحصيل والتفكير الهندسي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات .
- **دراسة (الشبلي واخرون ،٢٠٢٣)** : اجريت هذه الدراسة في سلطنة عمان ، وهدفت الدراسة الى التعرف عن مدى تضمين مستويات التفكير الهندسي في البرنامج التربوي الفردي من وجهة نظر معلمات برنامج صعوبات التعلم .

جدول الدراسات التي تناولت التفكير الهندسي

ت	اسم الباحث	البلد	السنة ومنهج البحث	هدف البحث	حجم العينة والجنس والمرحلة الدراسية	اداة البحث	النتائج
١	الجبوري	العراق	٢٠١٣ تجريبي	هدفت الدراسة الى معرفة اثر التعلم النشط في التحصيل والتفكير الهندسي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات	٧١ طالبة من المرحلة الثانوية	اختبار تحصيلي واختبار التفكير الهندسي	اظهرت النتائج تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة في اختباري التحصيل والتفكير الهندسي .
٢	الشبلي	سلطنة عمان	٢٠٢٣ تجريبي	هدفت الدراسة الى التعرف عن مدى تضمين مستويات التفكير الهندسي في البرنامج التربوي الفردي من وجهة نظر معلمات برنامج صعوبات التعلم .	٢١٦ معلمة	اختبار التفكير الهندسي	اظهرت النتائج الى وجود فروق ذات دلالة احصائية في مستويات التفكير الهندسي وفق متغير المؤهل العلمي لصالح حملة البكالوريوس ، وكذلك بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية على جميع مستويات التفكير الهندسي وفق متغير الخبرة التدريسية لصالح فئة اقل من ١٠ سنوات .

جوانب الافادة من الدراسات السابقة :

لقد افاد الباحث من الدراسات السابقة في امور عديدة منها :-

١. افادة في صياغة مشكلة البحث والاهداف والفرضيات وتعريف المصطلحات البحثية .
٢. الافادة من مراجع الدراسات السابقة لإتمام البحث الحالي .
٣. استخدام الاساليب الاحصائية المناسبة .
٤. اختيار التصميم التجريبي المناسب .
٥. الافادة في عرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها .

الفصل الثالث : اجراءات البحث: -

التصميم التجريبي

استخدم الباحث التصميم التجريبي المتكون من مجموعتين ذات الاختبار البعدي ، المجموعة الاولى التجريبية درست وفق التطبيق الرياضي (Desmos) والمجموعة الاخرى الضابطة درست وفق الطريقة المعتادة و كما في الجدول الآتي:

جدول (١)

التصميم التجريبي للبحث

المجموعة	تكافؤ المجموعتين	المتغير المستقل	المتغير التابع	الاختبار البعدي
التجريبية	❖ العمر الزمني محسوباً بالأشهر ❖ المعرفة السابقة في الرياضيات ❖ الذكاء أي نوع من الذكاء ❖ المستوى التعليمي للوالدين	التطبيق الرياضي	التفكير الهندسي	اختبار التفكير الهندسي البعدي
الضابطة		الطريقة الاعتيادية		

مجتمع وعينة البحث:

١- **مجتمع البحث** : قام الباحث بتحديد مجتمع البحث في الدراسة الحالية بجميع طلاب الصف الرابع العلمي في المدارس الثانوية والاعدادية الصباحية الحكومية التابعة الى مديرية تربية صلاح الدين / قسم تربية يثرب للعام الدراسي ٢٠٢٢-٢٠٢٣ البالغ عددهم(١٠٥٤) طالباً موزعين على (٣٢) مدرسة ثانوية واعدادية بناء على المعلومات المثبتة في شعبة التخطيط والاحصاء في القسم .

٢- **عينة البحث** : تم اختيار ثانوية جمال عبد الناصر للبنين بوصفها عينة لإجراء البحث بصورة قصدية لتطبيق التجربة للأسباب الاتية :-

أ- الباحث هو احد اعضاء الهيئة التدريسية في المدرسة .

ب- عينة البحث متشابهة من الاقتصادية والاجتماعية .

ت-توفر قاعة متكاملة من حاسوب وشاشة عرض وانترنيت .

وتتكون المدرسة من شعبتان (A ، B) تم اختيار عينة البحث عشوائيا حيث كانت الشعبة (A) المجموعة التجريبية التي يتم تدريسها ببرنامج التطبيق الرياضي Desmos بواقع ٢٧ طالباً ، اما الشعبة (B) فهي المجموعة الضابطة التي ستدرس وفق الطريقة الاعتيادية وبواقع ٢٥ طالباً وتم استبعاد الطلاب الراسبين من كلا المجموعتين والبالغ عددهم (3) طلاب ، وبالتالي أصبحت عينة البحث (٥٠) طالباً بواقع (٢٥) طالباً لكل مجموعة ، كما في الجدول (٢) .

جدول (٢) عينة البحث قبل الاستبعاد وبعد توزيعهم على مجموعتي البحث

الشعبة	المجموعة	طريقة التدريس	عدد الطلاب		
			قبل الاستبعاد	المستبعدين	بعد الاستبعاد
A	تجريبية	التطبيق الرياضي	٢٧	٢	٢٥
B	ضابطة	الطريقة الاعتيادية	٢٦	١	٢٥
المجموع الكلي			٥٣	٣	٥٠

تكافؤ المجموعتين :

حرص الباحث على التحقق من تكافؤ مجموعات البحث احصائياً وذلك للحد من تأثير بعض المتغيرات التي يعتقد انها قد تؤثر في المتغير التابع ، وعلى النحو الاتي :

١- العمر الزمني محسوباً بالشهور .
٢- اختبار الذكاء
٣- التحصيل الدراسي للوالدين
٤- اختبار المعلومات السابقة في مادة الرياضيات .

مستلزمات البحث:

١- **تحليل المادة العلمية:** حدد الباحث المادة العلمية بالفصول الدراسية الثلاثة من كتاب الرياضيات للصف الرابع العلمي ، وتتضمن هذه الفصول (حساب المثلثات ، المتجهات ، الهندسة الاحصائية) .
٢- **تحليل الاهداف السلوكية:** تمت صياغة (١٦٠) هدفاً سلوكيا موزعة على مستويات بلوم في المجال المعرفي وهي (التذكر، الاستيعاب، التطبيق) ثم عرضت هذه الأغراض ومحتوى المادة التعليمية على مجموعة من الخبراء والمحكمين للتحقق من تغطيتها للمستوى ودقة صياغتها واعتمدت جميع الأهداف لأنها حصلت على موافقة ٨٠% فأكثر من آراء المحكمين.

٣- **إعداد الخطط الدراسية** : في ضوء محتوى المادة العلمية المقررة في الفصول الدراسية واستنادا إلى الأغراض السلوكية التي تم صياغتها فقد اعد الباحث الخطط التدريسية لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة وقد عرض الباحث نماذج من الخطط على مجموعة من المحكمين المختصين في الرياضيات وطرائق تدريسها، وبناء على ملاحظات المحكمين ومقترحاتهم تم اجراء بعض التعديلات واصبحت جاهزة للتطبيق .

أدوات البحث: وتمثلت أداة البحث في :

اختبار التفكير الهندسي :-

اتبع الباحث في بناء اختبار التفكير الهندسي لطلاب الصف الرابع العلمي على الخطوات الاتية :-

١- **تحديد الهدف من الاختبار** : يهدف الاختبار الى قياس قابلية طلاب الصف الرابع العلمي على التفكير الهندسي وفقا لمستوياته التي حددها Van Hiele .

٢- **الاطلاع على الادبيات والدراسات السابقة** : تم الاطلاع على العديد من الادبيات والدراسات السابقة التي تم ذكرها في الفصل الثاني ، حيث تناولت هذه الدراسات مراحل مختلفة فمنها تناولت المرحلة المتوسطة ومنها تناولت المرحلة الاعدادية ، وهذه الدراسات ساهمت للباحث في بلورة بعض الافكار لديه ومن ثم الاستفادة منها في صوغ فقرات الاختبار .

٣- **تحديد مستويات التفكير الهندسي** : اعتمد الباحث على نظرية Van Hiele في تحديد مستويات التفكير الهندسي ، والتي تتكون من خمسة مستويات للتفكير الهندسي وهي(الإدراكي ، والتحليلي ، والترتيبي ، والاستنتاجي ، والمجرد) .

٤- **صياغة فقرات الاختبار** : اعد الباحث اختبار التفكير الهندسي لطلاب (عينة البحث) حيث تكون من (25) فقرة من نوع الاختبار من متعدد بواقع 5 فقرات لكل مستوى ، بحيث يكون مناسبا للمرحلة العمرية وملائماً مع مستويات المرحلة الاعدادية .

٥- **إعداد تعليمات الاختبار**: قام الباحث بأعداد تعليمات الإجابة عن الاختبار وكيفية الإجابة عنه ، بحيث تكون واضحة للطلبة ، وشملت التعليمات الخاصة بالاختبار زمن الاجابة عن الاختبار واختيار بديل صحيح واحد للفقرة والاجابة على جميع الفقرات ، وعدم ترك أي فقرة بدون اجابة ، مع إعطاء مثال توضيحي عن كيفية الإجابة .

٦- **الصدق الظاهري** : قام الباحث بعرض اختبار التفكير الهندسي على مجموعة من المحكمين والمشرفين الاختصاصين في الرياضيات للحكم على صلاحية الفقرات في قياس مدى انتماء فقرات اختبار التفكير

الهندسي لمستويات التفكير الهندسي ومدى الصحة العلمية لفقرات الاختبار ، وقد حظيت بنسبة اتفاق اكثر من (٨٠%) من اراء المحكمين ،وعليه فأن الصدق الظاهري قد تحقق .

٧- **الاستطلاعيات لاختبار التفكير الهندسي :**

أ. **الاستطلاعية الاولى:** تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية عددها (٣٥) طالباً ، للتأكد من وضوح فقراته وتعليماته، وتحديد الزمن ، وقد وجد الباحث ان فقرات الاختبار مفهومة وتعليمات الاجابة واضحة وان المتوسط الزمني الذي استغرقه الطلبة في الاجابة على فقرات الاختبار كانت (٤٥) دقيقة ، حيث تم حساب المتوسط الزمني للإجابة على النحو التالي :-

مجموع اجابة اول خمس طلاب + مجموع اجابة اخر خمس طلاب

٢

ب. **الاستطلاعية الثانية** : تم تطُبيق الاختبار على (100) طالب من طلاب الصف الرابع العلمي ، والغرض من تطبيق هذا الاختبار هو لمعرفة الخصائص السايكومترية.

٨- **التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار:** ان الهدف من اجراء التحليل الاحصائي هو معرفة مدى صلاحية الاختبار وقدرته على كشف الفروق الفردية بين الطلبة وبين الذين سوف يطبق عليهم فيما بعد .

(كوافحة، ٢٠٠٥: ١٤٧)

وبعد تصحيح الإجابات رتبة الدرجات ترتيباً تنازلياً وتم اخذ اوراق اجابات ٢٧% من الاعلى والادنى لإيجاد ما يأتي :-

أ. **معامل الصعوبة والسهولة** : تم حساب معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار ، وقد وجد أنها تتراوح ما بين (٠.٣١ – ٠.٦٨)، وهي نسبة مقبولة، أي انه من المناسب ان تتراوح معامل الصعوبة لفقرات الاختبار بين (٠.٢٠ – ٠.٨٠) .

ب. **القوة التمييزية للفقرات:** تم حساب قوة تمييز الفقرات بالاعتماد على معادلة التمييز ، وقد وجدت تتراوح بين (٠.٢٩ – ٠.٥٧) اذ تعد هذه القيم جيدة .

ج. **فعالية البدائل الخاطئة:** تم حساب فعالية البدائل الخاطئة وفقا لمعادلة فعالية البدائل الخاطئة ، وقد وجدت أنها جميعها سالبة، وهذا يعني أن تلك البدائل الخاطئة قد شتت الطلاب ذوي المُستويات الدنيا مما يدل على فعاليتها بالنسبة لاختبار التفكير الهندسي .

د. **ثبات اختبار التفكير الهندسي** : قام الباحث بتطبيق معادلة **(كودر – ريتشارد ٢٠)** للتحقق من ثبات فقرات الاختبار، لأن جميع فقراته موضوعية من نوع الاختيار من متعدد ، وجد انه يساوي (٠.٨٢) ، ويعد ثباتاً جيداً وتعتبر قيمته مقبولة لمعامل الثبات.(الزاملي وآخرون,٢٠٠٩، ص ٢٨٠).

٨- **إجراء التجربة** : بدأت التجربة في ٣/١ / ٢٠٢٣ ولغاية ١٠ / ٥ / ٢٠٢٣ وبمعدل (٥) حصص اسبوعياً لكل مجموعة خلال الأسبوع وبعد ذلك تم تطبيق الاختبار التفكير الهندسي ثم صححت الإجابات وقد استخدم الباحث الوسائل الإحصائية المتمثلة بالحقيبة الاحصائية للعلوم الاجتماعية(SPSS) لاستخراج النتائج

عرض النتائج وتفسيرها :

اولاً : عرض النتائج

"نتائج الفرضية الصفرية المتعلقة باختبار التفكير الهندسي التي تنص على أنه " لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط طلاب المجموعة التجريبية اللذين يدرسون مادة الرياضيات باستخدام التطبيق الرياضي (Desmos) ومتوسط طلاب المجموعة الضابطة اللذين يدرسون مادة الرياضيات بالطريقة الاعتيادية في اختبار التفكير الهندسي".

وبعد اتمام تطبيق اختبار التفكير الهندسي في مادة الرياضيات للصف الرابع العلمي وتصحيح استجاباتهم ، ومن خلال المعالجات الاحصائية ، تم حساب المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية اذ بلغ (١١.٣٦) وبانحراف معياري (٢.٣٦) في حين بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (١٠.١٦) وبانحراف معياري (١.٧٧)

ولغرض معرفة الفرق بين تباين درجات المجموعتين ، طبق اختبار ليفين (Levene , s Test) و بلغت قيمة (F) (٢.٥٧) عند مستوى دلالة (٠.١١٥) وهو اكبر من مستوى الدلالة المعتمد (٠.٠٥) ، مما يدل على تجانس مجموعتي البحث ، ولمعرفة الفروق الاحصائية بين مجموعتي البحث طبق اختبار(t-test) لعينتين مستقلتين ,أذ بلغت القيمة التائية المحسوبة (٢.٠٣٣) عند مستوى دلالة (٠.٠٤٨) وهو اصغر من مستوى الدلالة المعتمد (٠.٠٥) وبدرجة حرية (٤٨) .ويدل ذلك على تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق التطبيق الرياضي Desmos على طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا على وفق الطريقة الاعتيادية في اختبار التفكير الهندسي.، وعليه ترفض الفرضية الصفرية وتقبل الفرضية البديلة . وجدول (٣) يوضح ذلك .

جدول (٣) قيمة (f) و (t) للمجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الهندسي

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	Levene Test		الاختبار التائي (T – test)		درجة الحرية	الدلالة الاحصائية عند مستوى (٠.٠٥)
				احصائية ليفين f	مستوى الدلالة	T	مستوى الدلالة		
التجريبية	٢٥	١١.٣٦	٢.٣٦	٢.٥٧	٠.١١٥	٢.٠٣٣	٠.٠٤٨	٤٨	دال احصائياً
الضابطة	٢٥	١٠.١٦	١.٧٧						

ولمعرفة حجم أثر المتغير المستقل (التطبيق الرياضي Desmos) في المتغير التابع (التفكير الهندسي) ، فقد استخدم الباحث معادلة كوهن Cohen لقياس اثر المتغير المستقل على التابع كما في الجدول (٤)

جدول(٤) قيمة (d) ومقدار حجم الأثر في متغير التفكير الهندسي لطلاب مدرسي المجموعتين

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة آيتا	قيمة حجم الاثر (d)	مقدار حجم الاثر
التطبيق الرياضي Desmos	التفكير الهندسي	0.38	0.923	كبير

تفسير النتائج :

اظهرت النتائج تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق التطبيق الرياضي (Desmos) على طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية في الاختبار التفكير الهندسي ويمكن تفسير ذلك الى عدة اسباب منها:

❖ ان التطبيق الرياضي DESMOS الذي استعمل مع المجموعة التجريبية جعل من الطلاب اكثر فاعلية وايجابية من المجموعة الضابطة ، لأن هذا التطبيق يعمل على توجيه الطلاب بطريقة ايجابية وفاعلة من خلال ايصال المادة الدراسية اليهم وحسب الطريقة التي يفضلونها ، وهذا ادى الى رفع مستوى تفكيرهم الهندسي بشكل جيد .

❖ ان التطبيق الرياضي DESMOS ادى الى دمج الطلاب في العمل ضمن مجموعات تعاونية ، حيث اعطى لكل طالب في المجموعة دوراً ساعدهم على التفكير بصورة صحيحة وسليمة مما ادى الى زيادة النشاط الفكري لهم من خلال عملهم على تحديد السبب والنتيجة للحصول على افضل الحلول للمشكلات والمواقف التي تثير الانتباه .

❖ ساعد التطبيق الرياضي DESMOS على جذب انتباه الطلاب نحو المادة الدراسية وزاد من تركيزهم وتفكيرهم بوصفه من النماذج الدراسية الحديثة في تدريس الرياضيات ، مما ادى الى زيادة التحصيل الدراسي وتفكيرهم الهندسي .

الاستنتاجات:

في ضوء نتائج البحث الحالي استنتج الباحث : -

١- اسهم التدريس وفق التطبيق الرياضي DESMOS الى رفع مستوى التفكير الهندسي للمجموعة التجريبية مقارنة مع المجموعة الضابطة لطلاب الصف الرابع العلمي .

٢- كان حجم اثر برنامج (Desmos) كبير جداً على التفكير الهندسي .

٣- ان استخدام برنامج (Desmos) ادى الى تفاعل بين المدرس وطلابه وبين الطلبة انفسهم ، وهذا ادى الى زيادة اهتمام الطلاب بالرياضيات بشكل عام وبالهندسة بشكل خاص من خلال جذب انتباههم الى المعلومة التي تم تقديمها اليهم .

التوصيات :

في ضوء نتائج البحث الحالي يوصي الباحث بما يلي :-

١- ضرورة اهتمام وزارة التربية بعقد دورات تدريبية لمدرسي الرياضيات في كيفية استخدام التطبيقات التكنلوجية الحديثة في تدريس الرياضيات .

٢- حث مدرسي الرياضيات على التدريس وفق انموذج التطبيق الرياضي DESMOS في تدريس مادة الرياضيات في المدارس لما له من اهمية التفكير الهندسي وزيادة التحصيل الدراسي .

المقترحات :

يقترح الباحث اجراء دراسات قادمة منها :

١- اجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية لموضوعات رياضية اخرى ولمراحل دراسية مختلفة .

٢- استخدام التطبيق الرياضي DESMOS في تنمية التفكير الرياضي والتمثيل الرياضي لطلاب المرحلة الاعدادية .

٣- اجراء دراسة حول اتجاهات مدرسي الرياضيات نحو استخدام برنامج Desmos في تدريس الرياضيات .

المصادر :

- Abu Sarah, Abdul Rahman (2016): The Effect of Using Three Computer Programs on Academic Achievement and Motivation of Tenth-Grade Mathematics Students in Qabatiya District (A Comparative Study), **Unpublished Master's Thesis**, An-Najah National University, Palestine.
- Al Khalifa, Hassan Jaafar (2008): Educational Technology Between Theory and Practice, Wael Publishing and Distribution House, Amman, Jordan.
- Al Sari, Rayhan Ibrahim (2023): The Effect of Using the Desmos Mathematical Program on Teaching Functions and Developing Algebraic Thinking among Secondary School Students, **Journal of Mathematics Education,** Volume 26, Issue 1 - January.
- Al Zamli, Ali Abdul Jassim, Ali Mahdi Kazim, and Abdullah Muhammad Al Sarmi (2009): **Concepts and Applications in Educational Evaluation and Measurement**, First Edition, Al Falah Library for Publishing and Distribution, Amman, Jordan.
- Al-Kubaisi, Yasser Abdul Wahid (2013): The Effect of Generative Learning and Self-Questioning Strategies on Geography Achievement and Reflective Thinking among Fifth Grade Literature Students, **Unpublished PhD Thesis**, Ibn Rushd College of Education, University of Baghdad.
- Al-Mikhlafi, Abdul Salam, and Abdul Rab, Sahar (2021): The Level of Geometric Thinking among Students of the Mathematics Teacher Department, College of Education, Taiz University, **Al-Andalus Journal for Humanities and Social Sciences.**
- Al-Shabli, Mona bint Sultan, Al-Hosni, Khawl bint Zaher, and Al-Zoubi, Suhail Muhammad Ahmad (2023): The Extent of Inclusion of Levels of Geometric Thinking from the Perspective of Learning Disabilities Program Teachers, **Journal of Educational Studies**, Vol. 17, No. (1), pp. 91-107.
- Badran, Duaa Zuhair Ahmad (2017): The Effect of Using the Desmos Program on Academic Achievement and Mathematical Self-Concept of Tenth-Grade Students in Tulkarm Governorate, **Unpublished Master's Thesis**, An-Najah National University, Palestine.
- Dhareefa, Hisham (2016): The Effect of Using the Minitab Program on the Achievement of Ninth Grade Students in the Statistics Unit and Their Motivation to Learn in Nablus Schools, **Unpublished Master's Thesis**, An-Najah National University, Palestine, 1 (41), pp. 181-210.
- Hassan, Israa Khashman (2023): The Effectiveness of a Program Based on the Educational Games Strategy in Developing Geometric Thinking Skills among Fifth-Grade Primary School Students, **Tikrit University Journal for Humanities**, 30 (1, 6), 406-422.
- Hassan, Salama (1995): **Mathematics Teaching Methods: Between Theory and Practice**, First Edition, Dar Al-Fikra.

- Khreisat, Samir Abdel Salam (2009): **Computer Teaching and Evaluation Methods**, Dar Al Thaqafa for Publishing and Distribution, Amman, Jordan.
- Martinez , A. (2017): **The Effects of Using Geogebra on student Achievement in Secondary Mathematics** . Unpublished master thesis , California state University , US.
- Saad Al-Din, Mustafa, and Muhammad, Tawfiq (2023): The Effect of a Proposed Strategy for Teaching Number Theory According to the Theoretical Proof Model on the Achievement of Basic Education Students, **Tikrit University Journal for Humanities**, 30 (2, 1), 402-432.
- http://www.desmos.com/careers.

ملحق رقم (١)

استطلاع مشكلة البحث

وزارة التربية

المديرية العامة لتربية صلاح الدين

قسم الاعداد والتدريب

الاستاذ الفاضل ..... المحترم المدرسة .....

م/ استطلاع آراء مدرسي الرياضيات حول مشكلة البحث

تحية طيبة

يروم الباحث القيام ببحثه الموسوم بـ(**اثر استخدام التطبيق الرياضي (Desmos في التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الرياضيات**)، ونظرا لما تتمتعون به من خبرة علمية وعملية في هذا المجال ، لذا يضع الباحث هذا الاستطلاع امام حضراتكم يرجى التفضل بإبداء آرائكم وإجاباتكم عن الأسئلة المرفقة ، علما بان المعلومات لأغراض البحث العلمي فقط ولن يطلع عليها غير الباحث.

١- هل لديك معلومات عن التطبيق الرياضي DESMOS ؟ نعم ( ) كلا ( )

٢- هل توظف التطبيقات الرياضية الالكترونية(مثل DESMOS) في تدريسك للمفاهيم الهندسية ؟

نعم ( ) كلا ( )

٣- هل تستخدم طرائق التدريس الاعتيادية في تدريسك للمفاهيم الهندسية ؟

نعم ( ) كلا ( )

٤- هل لديك اطلاع على طرائق التدريس الحديثة في تدريس الرياضيات التي تواكب التطورات العالمية ؟

نعم ( ) كلا ( )

الباحث