أثر استخدام برنامج قائم على (CABRI 3D) التفاعلى فى تدريس الهندسة على تنمية مهارات الترابطات الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية

إعداد الباحثة

اميمة سيد انور علي

إشراف

أ.د/ فايز محمد منصور

استاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية التربية جامعة الفيوم

أ.م.د/ أحمد على ابراهيم

استاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية التربية جامعة الفيوم

د/ شروق جودة ابراهيم

مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية التربية جامعة الفيوم

ملخص الدراسة :

هدفت الدراسة الحالية إلى : تعرف أثر استخدام برنامج قائم على (CABRI 3D) التفاعلى فى تدريس الهندسة على تنمية مهارات الترابطات الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية، وقد أعدت الباحثة برنامجاً قائمًا على برنامج Cabri 3D التفاعلى، كما أعدت الباحثة اختباراً للترابطات الرياضية، وتكونت عينة الدراسة من (60) طالباً من طلاب الصف الثانى الثانوى، وتم تقسيمها إلى مجموعتين، المجموعة التجريبية وعددهم (30) طالباً ، والمجموعة الضابطة وعددهم (30) طالب ، وتم تطبيق أدوات الدراسة الحالية قبلياً ثم تدريس الوحدة باستخدام برنامج كابرى Cabri 3D

التفاعلى للمجموعة التجريبية وتدريس الوحدة بالطريقة التقليدية للمجموعة الضابطة ، ثم تطبيق أدوات الدراسة بعدياً . وتوصلت الدراسة إلى : تفوق أداء طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الترابطات الرياضية على أدائهم في التطبيق القبلي في الاختبار ككل وفي كل مهارة من مهاراته، وكذلك تفوق أداء طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الترابطات الرياضية على أداء طلاب المجموعة الضابطة في الاختبار ككل وفي كل مهارة من مهاراته . وأوصت الدراسة بضرورة عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات حول كيفية استخدام برنامج Cabri 3D التفاعلى في تدريس الرياضيات، تضمين كتب الرياضيات المدرسية أنشطة على تنمية مهارات الترابط الرياضي.

الكلمات المفتاحية :

، برامج الهندسة التفاعلية ، برنامج Cabri 3D ، الترابطات الرياضية ، طلاب المرحلة الثانوية .

Abstract:

The current study aimed at exploring The Impact of Using Interactive Program Cabri 3D in Teaching Geometry on Developing Mathematical connections Skills among Secondary Stage Students. **The researcher has prepared a program based on the interactive Cabri 3D program , The researcher also prepared a test for mathematical** connections. **The study sample consisted of (60) students of the second year of secondary school, It was divided into two groups, the experimental group numbering (30) students, and the control group numbering (30) students. the researcher administered the study tools to gain pre-data, Then teaching the unit using the interactive Cabri 3D program for the experimental group, and the unit was taught in the traditional way for the control group Then the researcher administered the tools to gain post data. The study results revealed that the performance of the experimental group students in the post data of the mathematical** connections **test outperformed their performance in the pre- data in the test as a whole and in each of its skills,Also, the performance of the experimental group students in the**

post data of the mathematical connections **test was superior to the performance of the control group students in the test as a whole and in each of its skills.**

the study recommended training mathematics teachers on using interactive Cabri 3D in teaching mathematics , Include school mathematics textbooks with activities to develop mathematical coherence skills.

Key Words : Interactive Geometry Softwares, Cabri 3D interactive software, Mathematical connections, secondary school students.

مقدمة :

يشهد العصر الحالى تغيرات كثيرة فى شتى المجالات، وكل هذة التغيرات كانت بمثابة الكشف عن مجموعة جديدة من المفاهيم والتحديات مما يفرض علينا تنمية عقول قادرة على الابتكار والابداع وذلك لمواجه تلك التحديات مما يثقل المسؤلية على عاتق التربية والتربويين وخاصة العاملين فى تدريس الرياضيات وذلك لما للرياضيات من طبيعة خاصة فهى لغة عصر المعلومات الذى نعيش فيه اليوم كما أنها تدخل فى جميع مناحي حياة الانسان.

الرياضيات ليست مجموعة من المعارف أو مجموعة من الموضوعات المنفصلة إنما هى شبكة من البناء المعرفى يبنى فيها الأفكار على بعضها البعض وترتبط فيما بينها بقواعد وقوانين ففروع الرياضيات مرتبطة ببعضها حيث لايمكن التعامل مع أى فرع فيها بمعزل عن الفروع الاخرى وطبقاً للتوجهات الحالية فالرياضيات ترتبط بالعلوم الاخرى وترتبط بالحياة اليومية للطلاب لذلك لابد من الاهتمام بالترابطات الرياضية .

ويعد فرع الهندسة من أهم فروع الرياضيات فهى مجال خصب للتفكير وتساعد على الابداع والتخيل والابتكار لذلك ينبغى أن نعد الطالب الذى يمكنه من مواكبة التطورات العالمية من حولنا كما يرى (إبراهيم نجم عليات ، أحمد محمد عقيل : 2015 ، 748–749) أن معيار الهندسة للرياضيات يقترح خبرة طموحة وغنية للطلاب لكافة المراحل الدراسية ، وذلك بإعداد جيل قادر على استخدام الرياضيات بشكل فعال فى حياتهم ووضع أساس لدراساتهم الثانوية للرياضيات ومن الضرورى للطلاب أن يتعلموا الرياضيات بشكل جوهرى بالتركيز على الأفكار والمفاهيم والتعلم ذى المعنى .

وتُعد الترابطات الرياضية عنصراً أساسياً فى رياضيات المراحل الدراسية المختلفة ، فهى بداية التفكير فى حل المشكلات بمعناها العام ، كما أنها مجال مهم

فى ربط الرياضيات بالمواد الدراسية الأخرى وتضفى أيضاً الموضوعات الرياضية نوعاً من الترابط الجيد بحيث تبدو الرياضيات موضوعاً واحداً مترابطاً (نهى محمد سليمان ، آخرون: 2019 ، 92)

كما أن المجلس القومى الوطنى لمعلمى الرياضيات (NCTM,2000) يؤكد على أهمية الترابطات الرياضية والذى يؤكد على ضرورة النظر إلى الرياضيات ككل متكامل ، وليس كمجموعة من الموضوعات والأفكار المنفصلة ، كما أن الرياضيات كل متناسق ومترابط بشكل محكم ، وينبغى أن يكون هذا الترابط واضحا من خلال المنهج الدراسى الخاص بصف معين ، وعبر الصفوف المتتابعة وتضمن معيار الترابط الرياضى مهارات خاصة به وهى :

1. معرفة الروابط ما بين الافكار الرياضية واستخدامها .
2. فهم الكيفية الى تترابط فيها الافكار الرياضية والتى تجعل منها كلاً متكاملاً .
3. معرفة تطبيقات الرياضيات واستخدامها فى مجالات اخرى . (سهاد عبدالنبى سلمان : 2017 ، 492)

وأشارت (نهى محمد سليمان ، آخرون: 2019 ، 97) إلى أن الترابطات الرياضية تعد من الأساليب الجيدة التى تعمل على تنمية قدرة الطالب على التفكير وحل المشكلات وتساعدهم على تعلم ذى معنى للرياضيات و ذلك من خلال توظيفهم للمفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية السابقة وربطها بالتمثيلات لتكوين المعرفة الجديدة ، و بهذه الطريقة يستطيع الطلاب رؤية الرياضيات كبناء معرفى مترابط . كما يرى (محمد فخرى أحمد : 2020، 216) أن مهارات الترابط الرياضى تُعد أحد المفاتيح الرئيسية لضمان تطوير بنية الطلاب الرياضية بما يمكنهم من استغلال أقصى طاقاتهم العقلية والتفاعل الإيجابى مع مادة الرياضيات ، وذلك من خلال ربط ما لديهم من خبرات رياضية مكتسبة وبين العملية التى تُمكنهم من توظيفها فى مواقف حياتية فعلية .

وتتمثل أهمية الترابطات الرياضية فى أنها تجعل الطالب يشعر بأهمية ما يدرسه من نظريات وقوانين ومهارات رياضية بحيث يستخدمها فى فروع العلم المختلفة التى قد يعتقد أنها متعارضة ،واستخدام التطبيقات الرياضية فى سياقات غير رياضية له أثر فى توضيح قيمة الرياضيات فى ميادين الحياة المختلفة ، بالإضافة إلى أن الرياضيات تعمل فى ضوء منهجية واضحة من حيث ترابط الأفكار ، ربط الخبرات السابقة والجديدة مما يساعد على الفهم الدقيق (فايز محمد منصور : 2015، 149)

وفى عالم متسارع غنى بالمعلومات والمعارف والافكار لابد لنا من مهارات وتقنيات مبتكرة لتقديم هذا النهر المتدفق من الافكار فى قالب ممتع وغنى ، كما يرى (إبراهيم محمد على : 2015 , 178) أن العصر الحالي عصر التقنية المتجددة والمتسارعة؛ حيث يتوالى تراكم الاكتشافات والنظرات وتطبيقاتها التكنولوجية الأمر, الذي يحتم على المهتمين بالتربية والتعليم بصفة عامة وبالمناهج وطرق التدريس بصفة ضرورة توظيف التكنولوجيا في المعرفة لمواكبة تطورات العصر وتحولاته. ولأهمية استخدام التقنية في تعليم الرياضيات فقد ضمن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) مبدأ التقنية كأحد المبادئ الخمسة للرياضيات المدرسية والذي ينص على أنه يجب أن تستخدم برامج الرياضيات التعليمية التقنية لمساعدة الطلاب على فهم الرياضيات وإعدادهم لاستخدامها في عالم تزداد فيه التقنية.

ولقد أكدت (بسمة محمود عبد العظيم ، آخرون : 2014 , 72) أن التطورات المتلاحقة فى العلوم التربوية , ونظريات التعلم والتصميم التعليمى , وعلوم الاتصال والمعلومات، وعلوم الحاسب الآلى والتكنولوجيا، وغيرها من العلوم التطبيقية والنظرية أدت إلى ظهور تجديدات مبتكرة فى مجال استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال فى العملية التعليمية بصفة عامة وتعليم وتعلم الرياضيات بصفة خاصة ؛

ومن هذة التجديدات المبتكرة البرمجيات التفاعلية والديناميكية , وإدخال مثل هذه البرمجيات داخل الفصل يؤدى إلى إلقاء الضوء على أنواع جديدة من خبرات التعلم

كما أوصت العديد من الدراسات إلى اهمية استخدام البرمجيات التفاعلية فى تعليم وتعلم الرياضيات فى جميع المراحل التعليمية وذلك لدورها فى تنمية ميول الطلاب واتجاهاتهم لتعلم الرياضيات وتعميق فهمهم للرياضيات وبخاصة الهندسة منها دراسة (نجوى عطيان محمد : 2016 , 112) ودراسة (سعيد محمد شحاتة : 2014 , 46) ودراسة (سميحة محمد عبد الصادق : 2018 , 538) و دراسة (على إسماعيل سرور : 2009 , 370) ودراسة (جازى صالح حمود : 2012) ودراسة (سالم بن محمد بن سعبد : 2013)

ومن هذه البرمجيات التفاعلية كما يرى (إكرامي محمد مرسال : 2017 ،20) برمجية " ماثيماتيكا " Mathematica ، برمجية " كابرى " Cabri ، برمجية " جيو جبرا " GeoGebra)

وحاول البحث تنمية الترابطات الرياضية من خلال استخدام أحد برامج الهندسة التفاعلية مثل برنامج Cabri 3D، الأمر الذي يتطلب استخدامها وتوظيفها في عملية تعليم وتعلم الرياضيات .

مشكلة الدراسة :

تتحدد مشكلة الدراسة فى وجود ضعف لدى الطلاب فى إدراك الترابطات الرياضية فعلى الرغم من أهمية الترابطات الرياضية ومهاراتها للطلاب فى المرحلة الثانوية، إلا أن الطلاب لديهم تدنى فى الترابطات الرياضية ومهاراتها والتى تتعلق بقدرة الطالب على ربط فروع الرياضيات ببعضها وقدرته على ربط الرياضيات بالعلوم الأخرى وقدرته على ربط الرياضيات بالحياة اليومية كما أشارت عدد من الدراسات ومن هذه الدراسات ما يلى : (تسنيم جمال محمد : 2018) و (شروق جودة إبراهيم

: 2018) و (أحمد على إبراهيم : 2013) و (بثينه بنت محمد بن محمود : 2017) و(Karakoç, G., & ALACACI, C:2015) و (على أحمد عبد على حيدر : 2019،133) و (نيفين بنت حمزة شرف البركاتي : 2008)

وتحاول الدراسة الحالية مواجهة ذلك الضعف فى الترابطات الرياضية من خلال الإجابة على السؤال الرئيس الآتى :

ما أثر استخدام برنامج (CABRI 3D) التفاعلى فى تدريس الهندسة لتنمية مهارات الترابطات الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية ؟

ويتفرع من هذا السؤال الاسئلة الاتية :

1. ما مهارات الترابطات الرياضية اللازم تنميتها لطلاب الصف الثانى الثانوى العام؟
2. ما صورة وحدة الهندسة والقياس لطلاب الصف الثانى الثانوى العام فى ضوء برنامج (CABRI 3D) التفاعلى ؟
3. ما أثر استخدام برنامج (CABRI 3D) التفاعلى فى تدريس الهندسة لتنمية مهارات الترابطات الرياضية لطلاب الصف االثانى الثانوى العام ؟

فروض الدراسة:

1. يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات الترابطات الرياضية لصالح المجموعة التجريبية.
2. يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات الترابطات الرياضية لصالح التطبيق البعدى .

أهداف الدراسة :هدفت الدراسة الحالية إلى:

1. معالجة القصور والضعف فى مهارات الترابطات الرياضية لدى طلاب الصف الثانى الثانوى العام .

2. الكشف عن أثر استخدام برنامج (CABRI 3D) التفاعلى فى تدريس الهندسة لتنمية مهارات الترابطات الرياضية لطلاب الصف الثانى الثانوى العام .

أهمية الدرسة : يرجع أهمية الدراسة فى أنة قد تفيد:

1. تزويد المعلمين بدليل يتضمن مجموعة من الانشطة والمهمات التى قد تساعدهم فى استخدام برنامج (CABRI 3D) التفاعلى فى تدريس الهندسة .
2. مخططي ومطوري المناهج في استخدام برنامج Cabri 3D التفاعلى في مناهج الرياضيات
3. مخططي ومطوري المناهج فى ترتيب وعرض المحتوى الدراسى بما يتناسب مع مختلف أنواع الترابطات الرياضية.
4. الطلاب فى تنمية مهارات الترابطات الرياضية لديهم .
5. تزويد الباحثين ببعض الأدوات التى تم إعدادها مثل :اختبار الترابطات الرياضية ،التى يمكن لهم الأستفادة منه .
6. قد تسهم هذه الدراسة فى التغلب على الصعوبات التى يواجهها الطلاب فى تعلم الهندسة الفراغية .

حدود الدراسة : تقتصر الدراسة الحالية على :

1. مجموعة من طلاب الصف الثانى الثانوى العام من مدرسة الشهيد محمد سيد أبو شقرة ، ومدرسة الثانوية بنات .
2. وحدة "الهندسة والقياس" لطلاب الصف الثانى الثانوي العام .
3. مهارات الترابطات الرياضية ،وهى (ربط موضوعات الرياضيات ببعضها البعض – ربط الرياضيات بالعلوم الأخرى – ربط الرياضيات بالمواقف الحياتية)

أدوات الدراسة : تمثلت أدوات الدراسة فى :

- مواد تعليمية ، وهى :
  - كراسة الطالب . (إعداد الباحثة)
  - دليل المعلم . (إعداد الباحثة)
- أدوات قياس ، وهى :
  - اختبار مهارات الترابطات الرياضية. (إعداد الباحثة)

منهج الدراسة : تم استخدام المنهج الوصفى والتجريبى ،وذلك على النحو التالى:

- المنهج الوصفى : تم الاسترشاد به فى مسح الدراسات السابقة المتعلقة بمتغيرات الدراسة وفروضها وإعداد أدواتها ومن ثم إعداد الاطار النظرى .
- المنهج التجريبى : حيث تضمنت عينة الدراسة مجموعتين أحداهما تجريبية تدرس وحدة " الهندسة والقياس" وفقا لبرنامج Cabri 3D التفاعلى والاخرى ضابطة تدرس الوحدة بالأساليب المعتادة وتطبيق الاختبار على العينتين .

مصطلحات الدراسة :

- **برنامج (CABRI 3D) التفاعلى:**

• يعرف إجرائياً : بأنه برنامج رسم هندسى تفاعلى يمكن من خلاله رسم الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد والمجسمات وفتحها وعرضها من جميع الاتجاهات ومن الداخل ودورانها للتعرف على خصائص الأشكال ونقلها وعمل انعكاس ودوران لها ويحرك الاشكال والمجسمات كما لو كانت حقيقية .

- **الترابطات الرياضية :**

• تعرف إجرائياً : هى قدرة طالب الصف الأول الثانوى على ربط فروع الرياضيات ببعهضها البعض (الهندسة ،الجبر ،الميكانيكا ،التفاضل ،...) وكذلك ربطها بالعلوم الأخرى (الكيمياء،الفيزياء) وكذلك استفادة الطالب من تعلمه للرياضيات

وربطها بحياته اليومية و يقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب من خلال الإجابة على فقرات اختبار الترابطات الرياضية الذي أعدته الباحثة لهذا الغرض.

الاطار النظرى والدراسات السابقة

المحور الأول : برنامج Cabri 3D :

استخدام الحاسب فى العملية التعليمية :

فى ظل الانفجار المعرفى والتكنولوجى الذى يشهده العصر الحالى فى شتى مجالات الحياة ، أصبح الحاسوب يلعب دوراً مهماً فى حياتنا ،وأصبحت التحديات كبيرة على المؤسسات والمجتمعات ،ومن أهم المجالات التى اهتمت بالحاسب وتطبيقاته مجال التربية والتعليم ،حيث أصبح الحاسب عنصراً مهماً تمحورت حوله العديد من الأهداف التعليمية الهادفه لارتقاء العملية التعليمية(براءة عبدالعزيز عبدالله :2017، 10)

حيث اهتم خبراء التربية بتوظيف جهاز الحاسب الآلى فى عملية التعليم لامتلاكه الكثير من المميزات والخصائص التى جعلته من أكثر الأجهزة انتشاراً فى جميع مناحى الحياة العامة وفى العملية التعليمية.(وائل سلامة عبدالصمد:2020، 23)

أما أهمية استخدام الحاسب الآلى فى تدريس الرياضيات كما تراها (رضينة التوم أحمد : 2012, 19) و (يوسف عبد المجيد العنيزى : 2003, 14– 15) فهى :

1– إن مادة الرياضيات لما لها من التجريد فى موضوعاتها , ومن الملاحظ العزوف عنها عند كثير من الطلاب , وصعوبة استيعاب مفاهيمها ،ولكى نخفف من هذه المشكلة , قد تكون هناك إمكانية جعل مادة الرياضيات أكثر وضوحاً وسهولة وترغب المتعلم لتعلم هذه المادة , وذلك من خلال إيجاد وسائل تعليمية قادرة

على التغيير من أسلوب التدريس التقليدى ،ولعل الحاسب الآلى قد يكون من هذه الوسائل القادرة على التشويق .

2- إن الحاسوب يسمح بالاستفادة منه بحسب سرعة استيعاب الطالب . أى يمكن الاهتمام بالفروق الفردية بين الطلاب , بحيث يستطيع الطالب أن يعيد شرح المادة مرة أخرى وتنمية مهارات تعلم جديدة ربما لم يسبق للطالب التعرف عليها مسبقاً .

3- عدم القدرة على رسم المنحنيات الرياضية بشكل واضح ودقيق يدعو إلى استخدام هذه التقنيه لقدرة الحاسب الآلى على عمل هذه الرسومات بشكل أكثر دقة .

4- يساعد الحاسوب الطلاب على تعلم أنماط التفكير من خلال إعطاءهم الفرصة على الابتكار وتحمل المسؤلية وتقدير الذات ومهارات الحل مما يؤدى إلى تنمية أسلوب حل المشكلات عند الطلاب والذى يمثل أهم أهداف تدريس الرياضيات كما أن استخدام الحاسوب يساعد الطلاب على سرعة اتخاذ القرار وزيادة الدافعية للتعلم .

5- كما أن نتائج الدراسات عامل إقناع لمصادر القرار التربوى بأن تعطى اهتماماً لتحديث طرائق تدريس الرياضيات وذلك لزيادة فاعلية المادة والاستفادة من التقنيه الحديثه للحاسوب ووسائطه المتعددة.

مبررات استخدام الحاسوب في العملية التعليمية كما ذكرتها (ولاء صقر عبد الله : 138،2015-139) فى دراستها : من مبررات استخدام الحاسوب في التعليم ما يلي:

- الانفجار المعرفي وتدفق المعلومات , حيث يسمى هذا العصر بعصر ثورة المعلومات وبخاصة بعد تطور وسائل الاتصال وهذا ما جعل الإنسان يبحث عن وسيلة لحفظ هذه المعلومات , واسترجاعها عند الضرورة .

- الحاجة إلى السرعة في الحصول على المعلومات , وذلك لأن هذا العصر هو عصر السرعة , والإنسان في هذا العصر بحاجة إلى التعامل مع كم هائل من المعلومات بأسرع وقت ،وأقل جهد, والحاسب الآلي أفضل وسيلة لذلك .
- يوفر الحاسوب النشاطات المعدة بإتقان ودقة ودون أخطاء وبسرعة مناسبة .وقد يعتبر الحاسوب من أهم التقنيات التي تساعد على تدريس العلوم بطريقة الاستقصاء المقيد لما يوفره من برامج معدة سلفا للغرض نفسه.
- يوفر الحاسوب نشاطات وخبرات بديلة عندما تكون الخبرة الأصلية غير متاحة أولها تأثيرات ومضاعفات خطرة على الطلبة أو أحيانا تكون غالية الكلفة .
- تنمية مهارات معرفية عقلية عليا: وتتمثل هذه المهارات في حل المشكلات ومهارات التفكير، ومهارات جمع ،البيانات وتحليلها وتركيبها.

البرمجيات الهندسية التفاعلية :

تعد الرياضيات علم من العلوم التى تخاطب العقل البشرى،فهى من أهم المجالات التى تعتمد عليها الإبتكارات العلمية والتكنولوجية ،والتى تسهم بدورها فى التقدم العلمى والتكنولوجى ،لذا فإن توجيه المزيد من الإهتمام للاستفادة من الأدوات التكنولوجية كالبرمجيات التفاعلية فى تعليم و تعلم الرياضيات ،ويعد أحد متطلبات تطوير هذا العلم وتعليمه وتحقيق أهدافه ،بما يعدهم للإسهام فى التقدم العلمى والتكنولوجى. (سميحة محمد عبد الصادق : 2018, 533)

ونتيجة للتطورات السريعة والمتلاحقة للحاسب الآلى وبرمجياته التفاعلية الديناميكية ، أصبح ضرورياً على القائمين على العملية التعليمية أن الاستفادة من هذه التطورات ،وذلك لتحسين العملية التعليمية من خلال التركيز على استخدام البرمجيات التفاعلية الديناميكية كأداة مؤثرة وفعالة فى إعداد الكثير من البرامج

التعليمية وذلك لتسهيل فهم الطلاب واستيعابهم للكثير من المناهج الدراسية وبخاصة الرياضيات . (سعيد محمد شحاتة : 2014 ، 23)

إن استخدام برمجيات الحاسوب المتنوعه فى بيئة تعلم الرياضيات يمثل ثراء تعليمياً وفق عدة مستويات , سواء كان ذلك مرتبطاً بتخطيط وتنفيذ دروس الرياضيات بكفاءة من جانب المعلم أو تنمية المفاهيم الرياضية ، ومهارات التفكير المتنوعة لدى الطلاب , فضلاً عن إمكانية استخدام تلك البرمجيات على مستوى التعلم الذاتى , أو التعلم الجمعى داخل حجرات الدراسة ، كما إن استخدام برمجيات التعلم بصور مختلفة فى تعليم وتعلم الرياضيات ، يمثل أحد أسس تعليم وتعلم الرياضيات , كما جاء فى معايير مستويات تدريس الرياضيات , التى أوضحتها الرابطة الأمريكية لمعلمى الرياضيات National Council of Teachers of (Mathematics NCTM) , حيث تم التأكيد على أهميه تنمية مهارات وقدرات الطلاب لاستخدام الوسائل التكنولوجية بفاعلية فى التدريس، ومن جهة أخرى تعد البرمجيات الرسومية المستخدمة بواسطة الحاسوب بمثابة وسائل فعالة تغنى عن كثير من الإمكانيات البرمجية التى يمكن تنفيذها بصورة أفضل فى مجال تعليم وتعلم الرياضيات (على إسماعيل سرور : 2009 , 371)

وهذا ما تؤكد علية أيضاً (موزة بنت محمد بن عامر : 2009 ، 28) أن برامج الهندسة الديناميكية هى أدوات يمكن أن تساعد الطلاب على التحقق واستكشاف المفاهيم الرياضية فى مستوى تمثيلى ، وإيصال الأفكار الهندسية من المنظورات التحويلية والتحليلية كما تسمح هذه البرامج للحاسب ليكون أداة رياضية قوية بسبب قدرتها مثل السرعة والدقة والتركيب والقياس وإجراء الحسابات . ويرى (Moyer, T. O:2003) أن استخدام البرامج الهندسية التفاعلية يسهم فى التغلب على ظاهرة المفاهيم الخاطئة فى الهندسة مثل : أنه يجب أن يكون للزاوية شعاع أفقى و ارتفاع المثلث أو متوازى الأضلاع هو الضلع المجاور للقاعدة والزاوية القائمة

هى الزاوية التى تشير أو تتجه ألى اليمين أو اليسار ،غيرها. كما يرى كلاً من (Güven, B., & Kosa, T: 2008 , 106) و (Straesser, R: 2002,323)

أن الطبيعة الديناميكية للبرامج الهندسية التفاعلية توفر للطلاب تعلم المفاهيم الهندسية واستكشاف الأشكال والعلاقات الهندسية بسهولة ودقة .

وخلال عقود الثلاثة الأخيرة ظهرت عدة بيئات هندسية ديناميكية تم إنشاؤها وذلك لإثراء عمليتي التعليم والتعلم في قاعة دروس الرياضيات وأشهرها(G.S.P) Cabri , Geometer's Sketch Pad ، وهذه البرمجيات عبارة عن وسائل وأدوات تمكن المستخدم من عرض وبناء الأشكال الهندسية واكتشاف الخصائص، وتطوير أي تخمين، كما تساعد في تكوين الأفكار للبرهان الهندسي. (Hattemann, 2008,129)

برنامج Cabri 3D :

تم إنشاء تكنولوجيا كابرى فى معامل الأبحاث التابعة للمركز الوطنى الفرنسى للبحث العلمى (CNRS) وجامعة جوزيف فوريية فى جرونوبل ،بدأ المشروع فى عام 1985،عندما شرعت جان – مارى لابورد فى جعل الهندسة ثنائية الأبعاد أسهل فى التعلم وأكثر متعة فى التدريس . ويرى (Gillis, J. M:2005) أن برنامج Cabriمن أوائل البرامج المعتمدة التي تم إنتاجها من برامج الهندسة الديناميكية، كما يعتبر أكثر هذه البرامج شيوعاً واستخداماً.

ويعرفه المركز الوطنى الفرنسى للعلوم (CNRS) بأنه بيئة تفاعلية ديناميكية حاسوبية يمكن من خلالها إنشاء وعرض الأشكال والأجسام الثلاثية الأبعاد ورؤيتها من أكثر من جهة واستقصاء خصائص الأشكال والعلاقات بينها (عبد الله عباس مهدي المحزرى وبكيل أحمد عبده الدروانى : 2016) وتعرفه الباحثة إجرائياً فى هذه الدراسة بأنه برنامج رسم هندسى تفاعلى يمكن من خلاله رسم الأشكال

الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد والمجسمات وفتحها وعرضها من جميع الاتجاهات ومن الداخل ودورانها للتعرف على خصائص الأشكال ونقلها وعمل انعكاس ودوران لها ويحرك الاشكال والمجسمات كما لو كانت حقيقية .

الخصائص المميزة لبرنامج كابرى :

يتمز برنامج كابرى كما ذكرتها (منى بنت بدر بن على : 2010، 12) و (عايد على محمد البلوى : 2015 ، 242)، و بالخصائص التالية :

1- تفاعلى وديناميكى : حيث يكتشف الطلاب الهندسة بطريقة نشطة تفاعلية ، فالشكل الهندسى يصبح متحركاً على الشاشة ويمكن تغييره وتدويره فى كل الاتجاهات

2- توفير الوقت : حيث يساعد البرنامج على إنشاء الأشكال الهندسية فى أقل وقت من الأساليب التقليدية (الورقة والقلم والأدوات الهندسية اليدوية) وهو بذلك توفير وقتاً أطول لتعلم وتعليم الخواص المتعلقة بتلك الأشكال .

3- البساطة : إن طريقة بناء ورسم الإنشاءات الهندسية فى كابرى تتشابه مع تلك التى المستخدمة بالورقة والقلم والمنقلة ، حيث تتيح أدوات (أيقونات) كابرى إمكانية الرسم ببساطة واستخدام الفأرة بعدد نقرات ب (10) مرات عن البرامج الأخرى

4- الثبات والدقة : حيث تتميز القياسات فى كابرى بالصحة والدقة ،كما أن الأشكال الهندسية المنشأة باستخدامه تتميز لأنها أشكال صحيحة واضحة .

5- سهولة الاستخدام : حيث يتفاعل البرنامج مع المستخدم فى كل خطوة بحيث يوجه البرنامج المستخدم أثناء تنفيذ النشاط من خلال رسائل قصيرة وتغير شكل المؤشر .(بدرية سالم عبدالله الحراصية : 2008 ، 19)

ويرى (ابراهيم محمد عشوش: 2015 ، 53) و (Oner, D:2008, Olivero, F: 2003, Haja, S: 2005) أن أهم خاصية تميز برنامج Cabri 3D هى (خاصية السحب) الأشكال والمجسمات المنشئة على الشاشة يمكن تحريكها وتدويرها باستخدام الماوس دون إحداث أى تعديل أو تغيير فى خصائص الأشكال أو المجسمات فالمستخدم يستطيع تحريك الأشكال والمجسمات الهندسية الثابتة مما يجعلها ديناميكية فى طبيعتها حيث يمكن تغيير قياسات الزوايا وتكبير أو تصغير القطعة المستقيمة تدوير الأشكال والمجسمات الهندسية وسحبها على طول الشاشة فمثلاً يمكن رسم مربع وتغيير مساحته وأبعاده وتدويره باستخدام خاصية السحب ،ولكن تظل خصائصه ثابته من حيث أن أضلاعه الأربعة متساوية الطول وله أربع زوايا قائمة وكذلك المثلث القائم سيبقى قائماً حتى لو تغيرت أطوال أضلاعه.

كما أن تفاعلات الطلاب مع الرسومات والاشكال الديناميكية تختلف عن تفاعلاتهم مع الرسومات والاشكال الثابتة ويتمثل الاختلاف الرئيسى فى أنه يمكن للطلاب سحب الاشكال الديناميكية ومعرفة كيفية تغيير المقاييس عند السحب وهذا يسمح للطلاب اكتشاف خصائص الاشكال والمجسمات الهندسية التى قد تظل مخفية فى الشكال والرسومات الثابتة . (f geometric objects that mi: 2009 ,157)

الإمكانات التى يوفرها برنامج Cabri 3D :

يتيح برنامج Cabri 3D إمكانات متعددة تساعد فى تعليم وتعلم الهندسة الثلاثية الابعاد وهذه الإمكانات هى :

1. رسم نقط، ورسم خطوط ومثلثات ومضلعات مختلفة و دوائر و أقواس وقطوع ومنحنيات تقاطع للاشكال الهندسية وإنشاء مستويات وسطوح غير مستوية مثل الكرة والإسطوانة والمخروط .

2. يسمح بقياس الأطوال والمسافات والزوايا وحساب محيط ومساحة الأشكال ومساحة و حجم المجسمات .
3. يسمح بإجراء عمليات الانعكاس والتناظر والانسحاب والتكبير والدوران لأشكال هندسية حول مركز أو نقطة أو محور محدد بالإضافة إلى.
4. يعرض إحداثيات النقطة فى النظام الثلاثى الأبعاد ومعادلات لخطوط مستقيمة أو قطوع أو كرة كما يمكن إجراء حسابات مختلفة بالآلة الحاسبة بالبرنامج .
5. يحدد المحل الهندسي بشكل مستمر، كما يمكن الطالب من تصور الخصائص الديناميكية للأشكال والمجسمات من خلال الحركة(أى تدوير الأشكال والمجسمات المبنية على الشاشة فى جميع الأتجاهات .
6. عرض تتبع المسار الذى تم إنشاءه بواسطة حركة أشكال معينة ومن الأشكال التى يمكن أن تترك مساراً هى : (نقاط – خط – قطع مستقيمة – متجهات– دوائر – قطع مخروطية – مضلعات) .
7. يمكن من خلاله إنشاء مستقيمات ومستويات متعامدة ومتوازية ومتقاطعة ومستقيمات متخالفة
8. يمكن من خلاله تحديد محصلة متجهين ومحصلة ضرب متجهين وتحويل قياسات إلى إنشاءات هندسية وتحويل مسار النقاط .
9. يسمح بإنشاء متعددات السطوح مثل الهرم والمنشور ومتوازى مستطيلات ومتعدد السطوح المحدب ومتعددات السطوح المنتظمة مثل الهرم الثلاثى المنتظم والمكعب وفتحه ومجسمات منتظمة أخرى وقطع متعدد سطوح منشأ وفتحه .
10. يميز الأشكال والمجسمات من خلال استخدام الألوان المختلفة.
11. يسمح بإخفاء الأشكال أو النقاط أو المستويات أو المستقيمات المبنية على الشاشة كما يمكن إعادة عرضها مرة أخرى ويسمح بالقص والنسخ واللصق .

12. يمكن إنشاء رسوم متحركة للأشكال حيث يمكنك أن تتسبب فى تحريك الخط أو زيادة أو تقليل حجم كرة , وجعل مثلث يتذبذب وما إلى ذلك .

13. الحفظ والإخراج : بعد إنشاء المستند باستخدام برنامج Cabri 3D يمكن حفظ الملف.

االمحور الثانى : الترابطات الرياضية :

مفهوم الترابطات الرياضية :

لاكتساب المفاهيم الرياضية أهمية كبيرة كونها أحدى أهم مكونات المعرفة الرياضية التى تساعد على فهم طبيعة الرياضيات وتطورها وإكساب المعلم والطالب خبرات علمية يمكن لها أن تثرى البنية المعرفية لدى المتعلمين من خلال تحفيز عملية النمو الذهنى . (بثينه محمد محمود: 2017 ، 820)

توجد تعريفات متعدد للترابطات الرياضية حيث عرف (أحمد فؤاد محمد هيكل ، آخرون: 2019، 264) الترابط الرياضى بأنه المعيار الذى يعبر عن فهم العلاقة بين عناصر المحتوى الرياضى بشكل يوضح البناء المتناسق للرياضيات والتناسق والترابط بين الرياضيات والعلوم الأخرى وإبراز ذلك فى التطبيقات الحياتية وحل المشكلات وعرف (خالد سلمان ضهير : 2017 ، 216) الترابط الرياضى هو المهارة التى من خلالها يدرك الطلاب فهم التماسك بين الرياضيات ككل متكامل بفروعها المختلفة ، وارتباط الأفكار الرياضية ببعضها لتصبح كلاً متكاملاً ومترابطاً وتطبيقها فى مجالات أخرى خارج الرياضيات فى خدمة مناحى الحياة المختلفة .

وتعرف الترابطات الرياضية إجرائياً فى هذه الدراسةهى قدرة طالب الصف الأول الثانوى على ربط فروع الرياضيات ببعهضها البعض (الهندسة ،الجبر ،الميكانيكا ،التفاضل ،...) وكذلك ربطها بالعلوم الأخرى (الكيمياء،الفيزياء) وكذلك

استفادة الطالب من تعلمه للرياضيات وربطها بحياته اليومية و يقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب من خلال الإجابة على فقرات اختبار الترابطات الرياضية الذي أعدته الباحثة لهذا الغرض.

اهيمة الترابطات الرياضية

وأشارت (تسنيم جمال محمد: 2018، 25-26) إلى أهمية الترابطات الرياضية فى تعليم وتعلم الرياضيات حيث تعد امتداد للأفكار الرياضية ، فمن خلالها تمكن الطالب من بناء الأفكار الرياضيات بشكل صحيح من خلال تمثيل المعلومات الجديدة وتوظيفها لتصبح جزء دائم من بنائه المعرفى وأن تدريس الرياضيات لا يقتصر على تنمية الجوانب المعرفية فحسب ، بل يتعدى ذلك إلى تنمية أنماط التفكير المختلفة بكافة مستوياتها من خلال تنمية الترابطات الرياضية المختلفة لدى المتعلم كما أكد (NCTM:2000) على دور الترابطات الرياضية فى جعل البيئة الرياضية أكثر ترابطاً وتكاملاً لدى الطالب .

أضافت (مها أنور لطفى: 2019، 29) أن الترابطات الرياضية تعمل على تعميق الفهم وبقاء أثر التعلم لدى الطلاب وكذلك دورها فى غرس وتقدير الرياضيات وجعلها أكثر فائدة ومعنى للطلاب .

كما أشار (أسامة محمود محمد:2018) إلى أن الترابطات الرياضية تتضمن :

- إدراك الطالب للعلاقات بين مكونات المادة الواحدة سواء على مستوى الموضوعات أو على مستوى مجالاتها ، يضاف لذلك الربط بمجالات الحياة .
- القدرة على معرفة العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية وبين جزيئات الرياضيات وفروعها المختلفة وترابطها مع العلوم الأخرى

- إبراز العلاقة بين عناصر المحتوى الرياضى داخل المجال الواحد ، والعلاقات بين المجالات المختلفة بشكل يوضح البناء المتسق والمترابط للرياضيات وكذلك إظهار التطبيقات الرياضية فى العلوم الأخرى وفى الأمور الحياتية .

مهارات الترابطات الرياضية :

يتضمن الترابط الرياضي(مى سليمان سليمان : 2016 ، 20)و (مها أنور لطفى: 2019، 26) و(غادة سالم سالم :2016،44)كما أشار المجلس القومى لمعلمى الرياضيات (NCTM:2000) إلى أن هناك ثلاثة أنواع رئيسية للترابطات الرياضية وهى :

1. معرفة الروابط ما بين الافكار الرياضية واستخدامها .

وتشير وثيقة المجلس القومى لمعلمى الرياضيات (NCTM:2000) إلى أن الترابطات تتكون لدى الطلاب من خلال ربط الخبرات والأفكار الرياضية معاً كما أن فكرة ترابط الأفكار الرياضية يجب أن تحتويها الرياضيات المدرسية فى جميع المستويات ويتطلب التعرف على الروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها ، أن يدرك الطلاب أوجه العلاقات الرياضية مثل النظر للأفكار الجديدة كامتداد للافكار السابقة . (مى سليمان سليمان : 2016 ، 20)

ويضيف (أحمد على خطاب :2013، 71) أن للمعلم إذا وجد أن الخبرة السابقة واللازمة للتعلم الجديد لم يلم بها الطلاب الإلمام الكافي واللازم للتعلم الجديد فإنه لابد من مراجعتها من خلال أنشطة أخرى مناسبة تمكنهم من الإلمام بها وتملكها ، والاستعانة بها قبل الشروع بالتعلم الجديد.

2. فهم الكيفية الى تترابط فيها الافكار الرياضية والتى تجعل منها كلاً متكاملاً

ويتم ذلك من خلال التكامل بين المفاهيم والإجراءات ، حيث ترى (مها أنور لطفى: 2019، 26)بأنالرياضيات تتكون من موضوعات متراكبة ومتكاملة ، وتزداد خبرات الطلاب وتصبح الرياضيات أكثر منطقية وفهماً بالنسبة لهم وستمكنهم من فهم مبادئ الرياضيات عند تدريس الموضوعات الرياضية ككل متكامل لا كموضوعات منفصلة ومتباعدة

3. معرفة تطبيقات الرياضيات واستخدامها فى مجالات اخرى .

وهذا من خلال معرفةالطلاب لعلاقة الرياضيات بموضوعات حياتهم اليومية وأيضاً ربطها بالعلوم الأخرى مثل الفيزياء والكيمياء وغيرها من المواد الدراسية.

أولاً : ربط الرياضيات بالحياة اليومية :

إن الرياضيات بكل فروعها تحظى بأهمية كبيرة حياة الإنسان اليومية وتصريف وتنظيم أمور معيشته وحل أمور تحتاج للحساب وتحديد ماله وما عليه من أمور مادية ويتم ربط الرياضيات ومجالاتها وفروعها بالحياة فيعرف الطالب أهمية استخدامها والأثر الذى تحدثه فى حياته ودورها فى تقدم المجتمعات ، كما أن العديد من الطلاب يتهمون الرياضيات بالجفاف ولايرون لدراستها أهمية لذلك تأتى أهمية ربطها بالحياة اليومية للطلاب بحيث تتيح الفرصة للطلاب لاستخدام ما اكتسبوه من معارف رياضية فى كثير من المواقف الحياتية ،فالطالب يستخدم الرياضيات عند الشراء من السوق وجمع علاماته وفى التجارة وحساب الزكاة وحركة الشمس وفى الصناعة والاقتصاد وغيرها من الأمور والمشكلات الحياتية . (مها أنور لطفى: 2019، 26) و(مى سليمان سليمان : 2016 ، 23)

ثانياً: ربط الرياضيات بالعلوم الأخرى :

أكد المجلس القومى لمعلمى الرياضيات على ضرورة دعم وإظهار ترابط الرياضيات بالعلوم الأخرى بحيث يمكن استخدام الرياضيات فى موضوعات دراسية

أخرى وكذلك استخدام المواد الدراسية الأخرى فى الرياضيات ، ففى بعض الأحيان تظهر الأفكار الرياضية من مواقف فى مواد دراسية أخرى ومن هنا يجب أن تتاح الفرصة للطلاب لملاحظة التكامل والترابط المتبادل بين الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى وهذا يتطلب ضرورة التعاون بين معلمى الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى لتحقيق عملية استكشاف وبناء أفكار رياضية جديدة.(مى سليمان سليمان : 2016 ، 24)

دور المعلم فى تنمية مهارات الترابطات الرياضية :

حيث ترى (مدركة صالح عبدالله ، داليا عبد على أمين : 2017، 49) أن للمعلم دوراً مهماً فى تنمية مهارات الترابطات الرايضية لدى الطلاب عن طريق :

1. البحث الدائم عن ترابطات منهج الرياضيات مع واقع حياة الطلاب حتى وأن لم يكن موجوداً فى كتاب الرياضيات المدرسى .
2. تقديم المادة التعليمية للطلاب قائمة على الفهم والمعنى بغض النظر عن حجمها وعمقها
3. التأكيد على أهمية استخدام لغة الرياضيات فى صياغة نظريات وقوانين المواد الدراسية الأخرى .
4. ربط المصطلحات الرياضية بمجالات دراسية أخرى وإبراز العلاقات والترابطات بينها .
5. تقديم التمارين والمشكلات الرياضية القائمة على احد صور الترابطات الرياضية
6. مطالبة الطلاب بواجبات وأنشطة ومهام منزلية لا صفية تساعده على تنمية الترابطات الرياضية توظيف البيئة والواقع الحياتى المحيط بأبسط صورة ، وهذا من شأنه يساعد الطلاب على رؤية فائدة الرياضيات وأنها ذات معنى .

7. الربط بين استخدامات الرياضيات فى حل بعض المشكلات القديمة وبين استخداماتها فى حل بعض المشكلات المتوقعة أو المعاصرة .

الإطار التجريبى للدراسة :

أولاً : إعداد المواد التعليمية : حيث اشتملت الدراسة على مادتين تعلميتين هما : دليل المعلم وكراسة الطالب ، وتم إعدادهما وفقاً للخطوات التالية :

1- اختيار الوحدة الدراسية ، وتحديد مبررات اختيارها .

2- تحديد الأهداف العامة للوحدة .

3- تحديد الأهداف السلوكية للوحدة .

4- تحليل محتوى الوحدة .

5- تحديد دروس الوحدة .

6- تحديد الخطة الزمنية لتدريس الوحدة .

7- شرح الوحدة موضع الدراسة باستخدام برنامج (CABRI 3D) التفاعلى فى دليل المعلم وعرضها على محكمين .

8- تحديد أساليب التقويم .

9- وضع دليل المعلم ، كراسة الطالب فى صورتهما النهائية .

ثانياً: إعداد أدوات القياس :

* **اختبار مهارات الترابطات الرياضية :**

1- **تحديد المحتوى الذى يقيسه الاختبار** : وهى الوحدة التى تم اختيارها وحدة الهندسة والقياس لطلاب الصف الأول الثانوى .

2- **تحليل محتوى الوحدة** : لتحديد مهارات الترابطات الرياضية المتضمنة ويتم التأكد من صدق الاختبار .

3- **تحديد مهارات الترابطات الرياضية** : وذلك بالرجوع إلى الدراسات السابقة والأدبيات التربوية التى تناولت هذه المهارات مثل :(أسامة محمود

محمد:2018 ، مها أنور لطفى: 2019، 29 ، تسنيم جمال محمد: 2018، 25–26، محمد أمين المفتى : 1995) ومن خلال تحليل وحدة الهندسة والقياس تم تحديد مهارات الترابطات الرياضية التى من المتوقع أن يقيسها الاختبار وهى (الربط بين فروع الرياضيات المختلفة – ربط الرياضيات بالعلوم الأخرى – ربط الرياضيات بالحياة اليومية) .

4– **ضبط الاختبار:**

أ– **التأكد من صدق الاختبار** : وتم ذلك من خلال عرضه على مجموعة من السادة المحكمين ومعه جدول المواصفات .

ب–**معامل ثبات الاختبار** : تم إجراء دراسة استطلاعية لاختبار الترابطات الرياضية على عينة عشوائية من طلاب الصف الثانى الثانوى بمدرسة طامية الثانوية بنات وبلغ عددهم 32 طالبة ومن خلال هذه الدراسة الاستطلاعية و تم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة كورد – ريتشاردسون (رجاء محمود أبو علام :2007 ، 492) حيث تم تدريج درجات الاختبار (0 ، 1) وكانت الدرجة النهائية للاختبار (16) درجة ، وبلغ معامل الثبات 0.70 وهو معامل ثبات مناسب .

جـ – **حساب زمن الاختبار** : قامت الباحثة باستخدام طريقة التسجيل التتابعي للزمن الذي استغرقه كل طالب في الإجابة عن الاختبار ، ثم تم حساب المتوسط لهذه الأزمنة . وقد توصل الباحث إلى أن زمن الاختبار بالتقريب (80) دقيقة .

5– **وضع الاختبار فى صورته النهائية** :بعد أن تم إعداد اختبار الترابطات الرياضية وعرضه على السادة المحكمين وتعديله فى ضوء مقترحاتهم ثم تحديد زمن الاختبار ومعاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار وحساب معامل الثبات الاختبار والتأكد من صدقه وصلاحيته للتطبيق ووضع الاختبار فى صورته النهائية .

ثالثاً تجربة الدراسة :

1- الهدف من تجربة الدراسة :

تهدف تجربة معالجة القصور والضعف فى مهارات الترابطات الرياضية لدى طلاب الصف الثانى الثانوى العام وأيضاً الكشف عن أثر استخدام برنامج (CABRI 3D) التفاعلى فى تدريس الهندسة لتنمية مهارات الترابطات الرياضية لطلاب الصف الثانى الثانوى.

2- عينة الدراسة :

تم اختيار عينة الدراسة من طلاب الصف الثانى الثانوى بمركز طامية والمقيدون بالعام الدراسى 2021/2020 وكان عددها (60) طالب من مدرسة الشهيد محمد سيد أبو شقرة ، ومدرسة الثانوية بنات وتم تقسيمها إلى مجموعتين ، المجموعة التجريبية وعددهم (30) طالباً ، والمجموعة الضابطة وعددهم (30) طالب .

- مستوى الترابط الرياضي لدى طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة قبل التجربة :

3- التكافؤ بين طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق القبلي لاختبار مهارات الترتبطات الرياضية:

جدول (1)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق القبلي لاختبار مهارات الترتبطات الرياضية فى كل مهارة من المهارات التى يقيسها الاختبار

المهارات	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
الربط بالعلوم	التجريبية	30	0.83	0.87	1.81	غير دالة
	الضابطة	30	0.47	0.68		
الربط بمواقف حياتية	التجريبية	30	1.17	0.75	0.32	غير دالة
	الضابطة	30	1.10	0.88		
الربط بين فروع الرياضيات الآخرى	التجريبية	30	1.43	1.07	0.12	غير دالة
	الضابطة	30	1.47	1.01		
المجموع الكلى	التجريبية	30	3.43	1.92	0.86	غير دالة
	الضابطة	30	3.03	1.65		

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة أقل من قيمة (ت) الجدولية في كل مهارة من المهارات والمجموع الكلي . مما يدل على عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين **متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى**

التطبيق القبلي لاختبار مهارات الترتبطات الرياضية فى كل مهارة من المهارات والمجموع الكلي ، مما يدل على تكافؤ المجموعتين قبلياً .

4- **تنفيذ تجربة الدراسة** : سارت تجربة الدراسة كالتالي : تم تطبيق أدوات القياس قبلياً والمتمثلة في : اختبار الترابطات الرياضية ، ثم تم تدريس الوحدة باستخدام برنامج Cabri 3D للمجموعة التجريبية ، في حين تم تدريس الوحدة بالطريقة التقليدية لطلاب المجموعة الضابطة ،وبعد انتهاء الطلاب من دراسة الوحدة تم تطبيق اختبار الترابطات الرياضية عليهم ومن ثم تصحيح الاختبار ورصد نتائجه ومعالجتها إحصائياً ،وتفسيرها وتقديم التوصيات والمقترحات .

رابعاً : نتائج الدراسة وتحليلها وتفسيرها :

عرض النتائج التى أسفرت عنها الدراسة ، و التحقق من صحة فروض الدراسة ، وتحليلها ، وتفسيرها ، وتقديم التوصيات والبحوث المقترحة .

أ)اختبار صحة فروض البحث :

1- اختبار صحة الفرض الأول :

بالنسبة للفرض الأول من فروض البحث والذي ينص على ما يلي : "**لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات الترابطات الرياضية** "

للتحقق من صحة هذا الفرض قامت الباحثة بحساب قيمة (ت) للمقارنة بين **متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار مهارات الترتبطات الرياضية** ، ويتضح ذلك من الجدول التالي :

جدول (2)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار مهارات الترتبطات الرياضية ككل

البيانات الإحصائية / المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجة الحرية	قيمة (ت) الجدولية		قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم التأثير (d)
					0.05	0.01			
التجريبية	30	12.70	1.95	58	2.00	2.66	6.87	0.01	1.80
الضابطة	30	8.43	2.79						

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة (6.87) وقيمة (ت) الجدولية تساوي (2.00)عند مستوى ثقة 0.05 وتساوي (2.66) عند مستوى ثقة 0.01 عند درجة حرية (58) ، وكذلك يتضح أن حجم التأثير كبير حيث أنه أكبر من 0.8 وهو يساوي (1.80) .

مما سبق يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية . وبذلك تم التحقق من عدم صحة الفرض الأول ، وقبول الفرض البديل الموجه ونصه :

يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات الترابطات الرياضية لصالح المجموعة التجريبية .

ولقد قامت الباحثة بحساب قيمة (ت) للمقارنة بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار مهارات الترتبطات الرياضية فى كل مهارة من المهارات التى يقيسها كما يلي :

جدول (3)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار مهارات الترتبطات الرياضية فى كل مهارة من المهارات التى يقيسها الاختبار

الابعاد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم التأثير (d)
الربط بالعلوم	التجريبية	30	2.33	0.88	3.75	0.01	0.99
	الضابطة	30	1.43	0.97			
الربط بمواقف حياتية	التجريبية	30	4.90	0.96	5.77	0.01	1.52
	الضابطة	30	3.20	1.30			
الربط بين فروع الرياضيات الآخرى	التجريبية	30	5.47	1.20	4.56	0.01	1.20
	الضابطة	30	3.80	1.61			

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية ، وكذلك يتضح أن حجم التأثير كبير حيث أنه أكبر من (0.8) في كل مهارة من المهارات . مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين **متوسطى**

درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدي لاختبار مهارات الترتبطات الرياضية فى كل مهارة من المهارات لصالح المجموعة التجريبية.

2- اختبار صحة الفرض الثانى :

بالنسبة للفرض الأول من فروض البحث والذي ينص على ما يلي : **"لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات الترابطات "**

للتحقق من صحة هذا الفرض قامت الباحثة بحساب قيمة (ت) للمقارنة بين **متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات الترتبطات الرياضية** ، ويتضح ذلك من الجدول التالي :

جدول (4)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات الترتبطات الرياضية ككل

البيانات الإحصائية / التطبيق	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجة الحرية	قيمة (ت) الجدولية		قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية	حجم التأثير (d)
					0.05	0.01			
القبلي	30	3.43	1.92	29	2.04	2.75	33.18	0.01	12.32
البعدي	30	12.70	1.95						

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة (33.18) وقيمة (ت) الجدولية تساوي (2.04)عند مستوى ثقة 0.05 وتساوي (2.75) عند مستوى ثقة 0.01 عند درجة حرية (29) ، وكذلك يتضح أن حجم التأثير كبير حيث أنه أكبر من 0.8 وهو يساوي (12.32) .

مما سبق يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي . وبذلك تم التحقق من عدم صحة الفرض الأول ، وقبول الفرض البديل الموجه ، ونصه :

يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات الترابطات لصالح التطبيق البعدى.

ولقد قامت الباحثة بحساب قيمة (ت) للمقارنة بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات الترابطات الرياضية فى كل مهارة من المهارات التى يقيسها كما يلي :

جدول (5)

قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات الترابطات الرياضية فى كل مهارة من المهارات التى يقيسها الاختبار

الابعاد	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	حجم التأثير (d)
الربط بالعلوم	القبلى	30	0.83	0.87	8.76	0.01	3.25
	البعدي	30	2.33	0.88			
الربط بمواقف حياتية	القبلى	30	1.17	0.75	18.92	0.01	7.03
	البعدي	30	4.90	0.96			
الربط بين فروع الرياضيات الآخرى	القبلى	30	1.43	1.07	20.12	0.01	7.47
	البعدي	30	5.47	1.20			

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية ، وكذلك يتضح أن حجم التأثير كبير حيث أنه أكبر من (0.8) في كل مهارة من المهارات . مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين **متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات الترتبطات الر ياضية** فى كل مهارة من المهارات لصالح التطبيق البعدي .

ب) تحليل نتائج اختبار الترابطات الرياضية :

تم حساب متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في كل مهارة من مهارات الترابطات الرياضية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لاختبار الترابطات الرياضية ، ثم إيجاد النسبة المئوية لكل مهارة والمجموع الكلي ، وجدول (6) يوضح ذلك:

جدول (6)

متوسط الدرجات التى حصل عليها طلاب المجموعة التجريبية فى كل مهارة من مهارات الرابطات الرياضية ونسبتها المئوية من المتوسط الكلى

مهارات الترابطات الرياضية	المتوسط	النهاية العظمى للأسئلة	النسبة المئوية لمتوسط الدرجات
الربط بالعلوم الآخرى	2.33	3	% 77.67
الربط بمواقف حياتية	4.90	6	%81.67
الربط بين فروع الرياضيات الآخرى	5.47	7	% 78.14
المجموع الكلي	12.70	16	%79.375

يتضح من جدول (6) أن أعلى نسبة أداء جاءت فى مهارات الربط بمواقف حياتية، وبلغت 81.67% وهى نتيجة منطقية حيث تضمنت الوحدة على مهارة الربط بمواقف حياتية فكان مجال الربط هنا من خلال تطبيق ما درسه فى الوحدة من القوانين والنظريات فى مواقف حياتية يمر بها الطالب فى حياته اليومية مما كان له الأثر فى أدراك الطلاب بمدى قرب الرياضيات وأهميتها فى حياته أى بربط الرياضيات بحياته، ومن ثم ارتفاع درجات الطلاب فى المسائل التى اشتملت على مهارة الربط بمواقف حياتية ، والمهارة التى تلى مهارة الربط بمواقف حياتية هى مهارة الربط بين فروع الرياضيات بنسبة بلغت 78.14% وأخيراً مهارة الربط بين

الرياضيات ةالعلوم الأخرى بنسبة بلغت 77.67% وهى نسبة مقبولة إذا ما نظرنا إلى الوحدة لم تشتمل على أفكار متنوعة عن الربط بالعلوم الأخرى إلا فى السعة والكتلة فهى غير ثرية بمهارات الربط بين الرياضيات و العلوم الأخرى بالغم من أن الوحدة كانت ثرية بالانشطة التى تربط الرياضيات بمواقف حياتية وهذا ما يفسر حصول مهارة الربط بمواقف حياتية على أعلى نسبة فى متوسط درجات الطلاب .

ج) تفسير النتائج :

يمكن تفسير تفوق أداء طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الترابطات الرياضية على أدائهم في التطبيق القبلي إلى الأسباب التالية :

1. برنامج Cabri 3D ساعد على توضيح مفاهيم هندسية يصعب توضيحها بالسبورة التقليدية وخاصة مفاهيم البعد الثالث ، إذ ساعدهذا البرنامج في استخدام الحركة، ورؤية الأشكال من عدة جهات مختلفة، الأمر الذي يسهم في رؤية الأبعاد الثلاثة وإدراكها .
2. برنامج Cabri 3D ساعد على إدراك المفاهيم وتجسيدها بطريقة أقرب للمحسوس ، وربط الأفكار الرياضية ببعضها البعض وربطها بالحياة .
3. برنامج Cabri 3D ساعد على رؤية الرياضيات كنظام ديناميكي متحرك والربط بين فروع الرياضيات المختلفة والعمل والممارسة للنظريات الهندسية .
4. برنامج Cabri 3D ساعد الطلاب على استنتاج واستنباط المعرفة الرياضية وتحقيق الترابط بين المعارف السابقة واللاحقة بالإضافة وضع الافتراضات اللازمة .
5. برامج الهندسة التفاعلية ساعدت على رسم الأشكال الهندسية بشكل أكثر دقة كما أنها ساعدت الطلاب في إنجاز عدد كبير من المهام، مثل: إيجاد القياسات، والمساحات، والمحيطات ورسم محاور المثلثات، ومنصفات الزوايا والقطع المستقيمة، وإيجاد معادلة المستقيم والمماس ومعادلة العمودي .

(4) توصيات الدراسة :

في ضوء نتائج الدراسة يوصى الباحثان بما يلي :

1- أن يهتم واضعو المناهج الدراسية باستخدام برنامج Cabri 3D فيها لتوضيح الأفكار المتضمنة في الوحدات وترابطها ببعضها البعض ، وتسلسل أفكارها واستخدام أشكال ملونه جذابه للطلاب .

2- تدريب الطلاب على استخدام برنامج Cabri 3D التفاعلى لما له من قدرة على جذب انتباة وزيادة دافعيتة الطلاب للتعلم .

3- استخدام البرمجيات التفاعلية كبرنامج Cabri 3D فى تعليم وتعلم الرياضيات فى جميع المراحل التعليمية.

4- تفعيل معمل الرياضيات وتزويده بأجهزة الحاسيب وبرمجياتها وأجهزة العرض لاستخدامها من قبل معلمى الرياضيات .

5- عقد دورات تدريبية وورش عمل للمدرسين فى أثناء الخدمة على كيفية تدريس الهندسة باستخدام برنامج كابرى لما له من أثر إيجابى .

6- تضمين كتب الرياضيات المدرسية أنشطة على تنمية مهارات الترابط الرياضي.

7- الاستفادة من إمكانات برنامج Cabri 3D ومميزاته فى تدريس الهندسة بأنواعها وخاصة الهندسة الفراغية ثلاثية الابعاد لخلق بيئة ديناميكية جذابة تساعد الطالب على رؤية الأشكال والمجسمات من أكثر من زاوية وكذلك وهى مفتوحة وذلك لإدراك البعد الثالث والذى يشق على الطلاب فهمه فى الطرق التقليدية.

(5) البحوث المقترحة :

في ضوء ما توصلت إليها الدراسة من نتائج يقترح الباحثان القيام بإجراء البحوث التالية:

1- أثر استخدام برنامج Cabri 3D في تنمية جوانب أخرى لدى طلاب المرحلة الثانوية مثل تنمية مهارات التفكير الإبداعى والتوليدى .

2- إجراء بحوث لطرق وأساليب تدريسية وبرامج تفاعلية أخرى كبرنامج اسكتش باد من الممكن أن تسهم في تنمية مهارات الترابطات الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية ومراحل تعليمية أخرى

3- دراسات حول تطوير برامج تعليمية لطلاب المرحلة الإعدادية باستخدام برنامج كابرى من أجل تنمية مهارات الترابطات الرياضية .

المراجع العربية :

إبراهيم نجم عليات ، أحمد محمد عقيل(2015) ." تحليل محتوى موضوعات الهندسة فى كتب الرياضيات المدرسية للمرحلة الأساسية المتوسطة فى الأردن فى ضوء المعايير العالمية (NCTM: 2000) "، دراسات–العلوم التربوية –الاردن ، المجلد (42)،العدد(3) ، ص ص (747–765) .

ابراهيم محمد عشوش (2015) ." فاعلية تدريس الهندسة باستخدام برنامج 11 Geometry–PlusCabri في تنمية التفكير البصري و التحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية " ،مجلة تربويات الرياضيات ،الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ،المجلد (18) ،العدد(4) ،ص ص(49–91).

إبراهيم محمد على (2015) ." فاعلية استراتيجية التعلم المدمج فى تدريس الهندسة على التحصيل وتنمية التفكير الهندسى لدى طلاب الصف الثانى المتوسط " مجلة العلوم التربوية ، جامعة الملك سعود – كلية التربية ، المجلد (27) ،العدد(2) ،ص ص(177–202) .

أحمد علي إبراهيم علي (2013)." فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على الخرائط الذهنية الإلكترونية فى تنمية الترابطات الرياضية والتفكير البصري لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات"، دراسات في المناهج وطرق التدريس، جامعة عين شمس – كلية التربية – الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، العدد(195) ،ص ص(56–104) .

أحمد غالب عبد النعيم (2013)."أثر استخدام برمجية الكابرى ثلاثية الأبعاد Cabri 3D فى تنمية القدرة المكانية وحل المسألة الهندسية لدى طلاب الصف الثامن الأساسى فى الأردن "،رسالة ماجستير ،كلية الدراسات العليا ،الجامعة الاردنية .

أحمد فؤاد محمد، السيد، سامية عبدالعزيز عبدالسلام، و حسانين، علي عبدالرحيم علي. (2019)." أثر وحدة قائمة على خرائط التفكير على تنمية الترابط الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية" ، مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد (22) ، العدد(1) ،ص ص (259–276).

أسامة محمود محمد (2018)." برنامج قائم على البراعة الرياضية لتنمية مهارات الترابط الرياضي والميل نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، مجلة كلية التربية: جامعة أسيوط – كلية التربية،المجلد(34) ، العدد(11) ، ص ص (709–784) .

إكرامي محمد مرسال(2017). " تصميم أنشطة إثرائية فى ضوء إحدى برمجيات الرياضيات التفاعلية برمجية جيوجبرا GeoGebra واستخدامها فى إكساب تلاميذ المرحلة الابتدائية المعرفى الرياضية المفاهيمية والإجرائية " دراسات عربية في التربية وعلم النفس ، رابطة التربويين العرب ، العدد(81) / ص ص (17–47) .

بثينة بنت محمد بن محمود(2017)."أثر استخدام الخرائط الذهنية في تنمية مهارات الترابطات الرياضية ومهارات التفكير البصري في الرياضيات" مجلة العلوم التربوية والنفسية، جامعة القصيم ، المجلد (10) ، العدد(3)،ص ص (805–849) .

بدرية سالم عبدالله الحراصية (2008). " أثر استخدام برنامج كابرى (Cabri–Geometry plus II) فى تدريس الهندسة على التحصيل الهندسى ومهارات البرهان الرياضى لدى طالبات الصف التاسع الأساسى " ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة السلطان قابوس .

براءة عبدالعزيز عبدالله صيام (2017). "أثر توظيف برنامج CABRI 3D في تنمية مهارات التفكير المنظومي في الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة " ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية بغزة .

تسنيم جمال محمد (2018)." فاعلية وحدة محوسبة تفاعلية في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثامن بغزة" ، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية (غزة) .

بسمة محمود عبد العظيم , مختار أحمد عبد النبى , نظله حسن خضر(2014)." دور البرمجيات الديناميكية التفاعلية فى تدريس هندسة التحويلات وتنمية صنع المعرفة الرياضية وتطبيقاتها "، مجلة القراءة والمعرفة ،جامعة عين شمس – كلية التربية ، العدد(154) ، ص ص (65-76) .

جازى صالح حمود (2012)." أثر برنامج تعليمى مستند إلى برمجية جيوجبرا Geogebra فى حل المسلأبة الرياضية وفى الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوى فى المملكة العربية السعودية "، رسالة دكتوراة ، كلية الدراسات العليا ، الجامعة الاردنية .

خالد سلمان ضهير(2017)." برنامج قائم على الذكاءات المتعددة لتنمية مهارات التواصل والترابط الرياضى لدى طلاب التعليم الأساسى بفلسطين " ، مجلة القراءة والمعرفة ، جامعة عين شمس – كلية التربية – الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة ، العدد(185) ، ص ص (209-231) .

رجاءمحمود أبو علام(2007). **مناهج البحث فى العلوم النفسية والتربوية** ،القاهرة ، دار النشر للجامعات.

رضينة التوم أحمد(2012) ." أهمية استخدام الحاسوب فى تدريس الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسى " ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة النيلين.

سالم بن محمد سعيد (2013)." فاعلية برنامج جيوجبرا (GeoGebra) فى تدريس الدوال على تحصيل طلبة الصف الحادى عشر وإكسابهم مهارات التحويلات الهندسية " ،رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة السلطان قابوس .

سعيد محمد شحاتة(2014)." فاعلية تدريس الهندسة التحليلية بالاستعانة ببرمجيات تفاعلية ديناميكية فى فهم أساسيات المادة وتطبيقاتها لدى طلاب الصف الأول الثانوى "، مجلة القراءة والمعرفة ،جامعة عين شمس – كلية التربية ، العدد(160)، ص ص(61–91) .

سميحة محمد عبد الصادق(2018)." أثر برمجية راسم هندسى تفاعلى فى تنمية الحس القياسى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية "،استكمال رسالة دكتوراة ، المؤتمر العلمى السنوى السادس عشر : تطوير تعليم وتعلم الرياضيات لتحقيق ثقافة الجودة ،الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات .

سهاد عبدالنبي سلمان. (2017)." أثر أنموذج زاهوريك فى التحصيل والترابطات الرياضية لدى طالبات الصف السادس العلمى الاحيائى."، مجلة جامعة الانبار للعلوم الإنسانية، جامعة الانبار – كلية التربية للعلوم الإنسانية، العدد(3)، ص ص 483– 511 .

شروق جودة إبراهيم (2018)." مهارات البرهان الهندسي وعلاقتها بالترابطات الرياضية في ضوء إستراتيجيات التعلم المنظم ذاتيا لدى طلاب المرحلة الثانوية ،مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية ،جامعة الفيوم – كلية التربية المجلد(2) ، العدد (9) ،ص ص (175–204).

عايد على محمد البلوى (2015) . " درجة احترافية برنامج كابرى Cabri plus2 فى تعليم وتعلم الرياضيات "، مجلة كلية التربية ، جامعة طنطا –كلية التربية ، العدد(57) ، ص ص(239–262) .

عبد الله عباس مهدي المحزرى وبكيل أحمد عبده الدروانى (2016) . " تدريس الهندسة الفراغية باستخدام برنامج CABRI 3D وأثره في التفكير الهنددسى والتصور المكانى لدى طلاب الصف الثاني الثانوى بأمانة العاصمة – صنعاء "، مجلة الاندلس للعلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد (12)، العدد (9)، يناير.

على أحمد عبد على حيدر(2019) ." فاعلية استراتيجية KWL فى تنمية مهارات الترابط الرياضى :المرحلة المتوسطة فى دولة الكويت " ، مجلة العلوم التربوية ، جامعة جنوب الوادى – كلية التربية والغردقة ،العدد(4) ، ص ص (130–161) .

على إسماعيل سرور(2009)." فاعلية استخدام البرمجيات الرسومية فى تنمية بعض مهارات التفكير والاتجاة نحو استخدام الحاسوب فى التعلم لدى الطلاب المعلمين " ،المؤتمر العلمى التاسع – المستحدثات التكنولوجية وتطوير تدريس الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، ص ص (367–410) .

غاده بنت سالم بن سالم (2016)." أثر استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض"، المجلة التربوية الدولية المتخصصة، دار سمات للدراسات والأبحاث، المجلد(5) ، العدد(5) ص ص (39–62) .

فايز محمد منصور (2015) : " فاعلية وحدة فى الإحصاء على التمثيلات والترابطات الرياضية فى تنمية مهارات التفكير الاحصائى والتحصيل

والاحتفاظ بالتعلم لدى طلاب المرحلة الإعدادية " ، مجلة تربويات الرياضيات الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، المجلد (18) ، العدد(5) .

محمد أمين المفتى (1995). **قراءات فى تعليم الرياضيات** ،القاهرة :مكتبة الانجلو المصرية .

محمد فخري أحمد (2020)." برنامج مقترح قائم على المدخل التكاملي لتنمية مهارات الترابط الرياضي وتقدير القيمة العملية للرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية"،مجلة تربويات الرياضيات ،الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ،المجلد (23)، العدد(1) ص ص (213–254) .

مدركة صالح عبدالله ، داليا عبد علي أمين (2017). " استراتيجية المتشابهات وأثرها في التحصيل والترابط الرياضي لتلميذات الصف الخامس الابتدائي" ، مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع: كلية الإمارات للعلوم التربوية، العدد(17)، 64 – 42ص ص(42–64).

منى بنت بدر بن علي(2010) ." فاعلية برنامج (Cabri 3D) في تدريس هندسة الفضاء في تنمية القدرات المكانية والتحصيل الهندسي لدى طالبات الصف الحادي عشر" ،رسالة ماجستير ، جامعة السلطان قابوس .

مها أنور لطفي (2019) " اثر استخدام نموذج Lesh للتمثيلات المتعددة في تنمية المفاهيم الرياضية ومهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الرابع الاساسي"، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية ، غزة .

موزة بنت محمد بن عامر (2009) ." فاعلية استخدام برنامج جيوجبرا فى تنمية التفكير الهندسى واكتساب التعميمات الهندسية والاحتفاظ بهالدى طالبات الصف التاسع الاساسى " ، رسالة ماجستير ،كلية التربية ، جامعة السلطان قابوس .

مي سليمان سليمان (2016)." أثر استخدام معمل الرياضيات في تنمية مهارات الترابط الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة "،رسالة ماجستير غير منشورة،الجامعة الإسلامية ، غزة.

نجوى عطيان محمد (2016)." فاعلية استخدام برمجية تفاعلية لتدريس الهندسة فى تنمية مستويات التفكير الهندسى لفان هايل ومهارات التفكير الإبداعى لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمدينة جدة " ،مجلة تربويات الرياضيات ،الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، المجلد(19) ، العدد(6) ، ص ص (81–117) .

نهى محمد سليمان ، محمد عبدالقادر عبدالغفار ، محمد عبد السلام سالم (2019)." القيمة التنبؤية لتحصيل الرياضيات بالتواصل والترابط الرياضى لدى طلبة المرحلة الإعدادية " ، دراسات تربوية واجتماعية: جامعة حلوان – كلية التربية ،المجلد(25) ، العدد(2) ، ص ص (87–130) .

نيفين بنت حمزة شرف البركاتي(2008). " أثر التدريس باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الست و (K–W–L) في التحصيل والتواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرمة " ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة أم القري .

وائل سلامة عبدالصمد (2020) . " أثر استخدام برمجية إلكترونية فى زيادة تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسى فمبحث الجغرافيا " ، مجلة العلوم التربوية والنفسية ، المركز القومى للبحوث غزة ،المجلد (4) ، العدد(7) ، ص ص (20–37) .

ولاء صقر عبد الله(2015). " واقع توظيف الحاسوب فى التعليم وصعوبات استخدامه ، شؤون اجتماعية ، جمعية الاجتماعيين فى المشارقة ، المجلد (32) ، العدد(128) ص ص (135–152) .

يوسف عبد المجيد العنيزى(2003) . " اتجاهات معلم رياضيات المرحلة المتوسطة فى دولة الكويت نحو استخدام الحاسوب فى تدريس الرياضيات " ، الثقافة والتنمية ، جمعية الثقافة من أجل التنمية ، العدد(6) ، ص ص (12–54) .

المراجع الأجنبية :

.

González, G., & Herbst, P. G. (2009)." Students' conceptions of congruency through the use of dynamic geometry software". International Journal of Computers for Mathematical Learning, Vol(14),No(2),P P (153-182).

Güven, B., & Kosa, T. (2008)." The effect of dynamic geometry software on student mathematics teachers' spatial visualization skills". Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, Vol (7),No(4), p p(100-107).

Haja, S. (2005). "Investigating the Problem Solving Competency of Pre Service Teachers in Dynamic Geometry Environment". International Group for the Psychology of Mathematics Education, 3,(pp 81-87).

Hattermann, Mathias (2008)."The dragging process in three dimensional dynamic geometry environments (DGE)". In: Figueras, Olimpia; Cortina, José Luis; Alatorre, Silvia; Rojano, Teresa; Sepúlveda, Armando (Hg.):Proceedings of the Joint Meeting of PME 32 and PME-NA XXX (Vol(3),pp(129-136). Mexico: Cinvestav-UMSNH

Karakoç, G., & ALACACI, C. (2015)." Real world connections in high school mathematics curriculum and teaching". Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), Vol(6),No(1),PP(31-46).

Laborde, C. (2005, December)." Robust and soft constructions: Two sides of the use of dynamic geometry environments". In Proceedings of the 10th Asian technology conference in mathematics (pp. 22-35). Korea National University of Education

Moyer, T. O. (2003)." An investigation of The Geometer's Sketchpad and van Hiele levels". Temple University.

Olivero, F. (2003)."The proving process within a dynamic geometry environment" unpublished doctoral dissertation ,Universty of Bristol Graduate School of Education

Oner, D. (2008). "A comparative analysis of high school geometry curricula: What do technology-intensive, standards-based, and traditional curricula have to offer in terms mathematical proof and reasoning?". Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, Vol(27),No(4),P P(467-497).

Straesser, R. (2002)." Cabri-Geometre: Does dynamic geometry software (DGS) change geometry and its teaching and learning?". International Journal of Computers for Mathematical Learning, Vol (6),No(3), pp(319-333).