

**أثر استخدام برنامج جيوجبرا (Geogebra) في تنمية
مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الأول
الثانوي بمدينة الرياض**

غاده بنت سالم بن سالم النعيمي*

أثر استخدام برنامج جيوجبرا (Geogebra) في تنمية

مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الأول

الثانوي بمدينة الرياض

برنامج جيوجبرا في تدريس مقررات الرياضيات، تضمنين كتب الرياضيات للطالب وأدلة المعلم أنشطة لبرنامج جيوجبرا، وإجراء دراسات تتقصى أثر برنامج جيوجبرا على معايير العمليات في الرياضيات المدرسية ومتغيرات تابعة أخرى مهمة في تعلم وتعليم الرياضيات.

الكلمات المفتاحية: برنامج جيوجبرا، مهارات الترابط الرياضي.

1. المقدمة

تحتل الرياضيات مكاناً متميزاً بين العلوم، وتعتبر ضرورية لفهم الفروع الأخرى من المعرفة، وجميعها تعتمد على الرياضيات بطريقة أو بأخرى، فالرياضيات مفتاحاً لكثير من العلوم الإنسانية سواء الطبيعية منها أو الاجتماعية، وتطور المعرفة الإنسانية يرتبط بدرجة كبيرة بحجم الرياضيات التي ينتفع بها، وبذلك ينطبق على الرياضيات القول بأنها أم العلوم وخدامتها.

وعلى الرغم من التقدم الذي حدث وما زال يحدث باستمرار في تطوير مناهج الرياضيات، إلا أن الأدبيات البحثية تشير إلى تدني مستوى المتعلمين في المهارات الأساسية اللازمة لتعلم الرياضيات بصفة عامة، ومهارات الترابط الرياضي بصفة خاصة، بالإضافة إلى عدم ربط تعلم الرياضيات بتطبيقاتها في مجالات الحياة العملية اليومية، مما يُعيق تحقيق الأهداف الرئيسية لتدريسها، ويتفق ذلك مع نتائج دراسة الزهراني [1] والتي أكدت على تدني مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الابتدائية.

وقد أولت وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية أهمية خاصة للترابطات الرياضية، حيث يمثل الترابط الرياضي المعيار

المخلص_ هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض، ولتحقيق هدف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج التجريبي التصميم شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعات (التجريبية والضابطة) ذات الاختبار القبلي والبعدي، حيث تألفت عينة الدراسة من (70) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي في مدينة الرياض في العام الدراسي (1436هـ - 1437هـ)، أعدت الباحثة اختباراً لقياس مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الأول الثانوي في وحدة (المثلثات المتطابقة)، وأسفرت الدراسة عن النتائج التالية: - وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضي في مهارة التعرف على العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها لصالح المجموعة التجريبية. - وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضي في مهارة فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية مع بعضها البعض لكي تنتج كلاً متكاملًا مترابطاً لصالح المجموعة التجريبية. - وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضي في مهارة التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية. - وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الترابط الرياضي مجتمعة لصالح المجموعة التجريبية. وكان أهم ما أوصت الدراسة به تدريب المعلمين والمعلمات قبل وأثناء الخدمة على استخدام

الرايقي [10] التي بينت أن تدني تحصيل طالبات الصف الأول الثانوي يرجع إلى الصعوبة لديهن في معرفة المفاهيم والعلاقات الرياضية؛ ودراسة الحربي [11] التي أكدت على تدني مستوى الطلاب والطالبات بـ(المرحلة الثانوية) في اختبارات القدرات العامة والاختبار التحصيلي في مادة الرياضيات.

كما وأوصت العديد من الدراسات والمؤتمرات بالاهتمام بتنمية مهارات الترابط الرياضي ومنها المؤتمر العلمي الثامن للجمعية المصرية التربوية [5] بعنوان الرياضيات والمواد الأخرى والذي تناولت إحدى جلساته موضوع الترابط الرياضي والمواد الدراسية مدخلاً في تطوير تدريس الرياضيات، كما أوصت دراسة أبو العجين [12]، ودراسة كاتي جلاسي [13]، ودراسة دعاء عمر [14]، ودراسة فاطمة العنزي [15] على ضرورة الاهتمام بتنمية مهارات الترابط الرياضي والاهتمام بها عند تدريس الرياضيات.

وقد أجرت الباحثة دراسة استطلاعية على عينة من طالبات الصف الأول الثانوي قوامها (130) طالبة تم اختيارهم عشوائياً من ثلاث مدارس ثانوية في مدينة الرياض. تم إعداد اختبار للترابط الرياضي وتطبيقه على العينة الاستطلاعية، والتي بينت نتائجها تدني مستوى مهارات الترابط الرياضي لدي طالبات الصف الأول الثانوي، حيث بلغت نسبة امتلاك الطالبات لمهارات الترابط الرياضي (46,24%).

ولاحظت الباحثة خلال خبرتها في مجال تعليم الرياضيات وعملها مشرفة تربوية بمنطقة الرياض والزيارات الميدانية للمدارس تدني المستوى التحصيلي وافتقار لمهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الأول الثانوي، كما أن التدريس يتم بطريقة تقليدية غير محفزة لتعلم الرياضيات، ولا يتم ربطها وتطبيقاتها بالحياة اليومية للطالبات، وشعورهن بعدم أهمية وفائدة الرياضيات.

مما سبق حُددت مشكلة الدراسة في وجود تدني في مستوى مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات المرحلة الثانوية في مادة الرياضيات، وتسعى الباحثة من خلال الدراسة الحالية إلى تنمية

الرابح من معايير الرياضيات المدرسية والذي جاء فيه "أن يكون الطلبة قادرين على ربط فهمهم للمفاهيم الرياضية بمعرفتهم للإجراء، وأن يربطوا كافة المفاهيم الرياضية والإجراءات بعضها مع البعض الآخر، وأن يوظفوا الرياضيات في العلوم الأخرى وفي حياتهم اليومية من خلال أسئلة عملية" [2].

وقد أوصت دراسة بهوت وبلطية [3] بضرورة التركيز على تدريس موضوعات الرياضيات بشكل مترابط وليس كموضوعات منعزلة، وأوصت دراسة دياب، [4] بضرورة تعلم الترابطات الرياضية وتوظيفها في الحياة العملية، وأكدت دراسة عبيد، [5] على أهمية مراعاة الترابط بين الرياضيات والمواد الدراسية المختلفة وعدم اقتصرها على العلوم الطبيعية فقط بل أيضاً في العلوم البيئية والاجتماعية واللغات.

وقد أوصت العديد من المؤتمرات والتي أكدت على أهمية الأخذ بالاتجاهات الحديثة لتعليم الرياضيات وتطوير تدريسها، ومنها المؤتمر العلمي الرابع للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات [6] والذي أوصى بتوظيف الوسائل والتكنولوجيا في تنمية المهارات الرياضية؛ والمؤتمر العلمي العاشر للجمعية المصرية التربوية [7] والذي أوصى بإيجاد آليات غير تقليدية لجذب الطلاب للتعليم الرياضيات؛ والمؤتمر العلمي الثالث لتعليم الرياضيات للجمعية السعودية للعلوم الرياضية [8] والذي أوصى بضرورة دمج التقنية في تعليم الرياضيات، والتي تناولت إحدى جلساته موضوع برنامج جيوجبرا وأهميته في تعلم المفاهيم والمهارات الرياضية؛ ومؤتمر التميز البحثي في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول لمركز التميز البحثي في تطوير العلوم والرياضيات [9] والذي تناولت إحدى الورش موضوع توظيف التقنية لتدريس الرياضيات والفيزياء باستخدام برنامج جيوجبرا (Geogebra) باعتباره أحد البرامج التقنية الهامة في تعليم وتعلم مهارات الرياضيات.

2. مشكلة الدراسة

اتفقت العديد من الدراسات السابقة على تدني مستوى مهارات الترابط الرياضي لدى الطلاب والطالبات ومنها دراسة

2. تنمية مهارة فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية ببعضها البعض لكي تنتج كلاً متكاملًا ومتربطاً لدى الطالبات باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra)

3. تنمية مهارة التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات لدى الطالبات باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra)

4. تنمية مهارات الترابط الرياضي مجتمعة لدى الطالبات باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra)

ج. أهمية الدراسة

تتضح أهمية الدراسة فيما يلي:

الأهمية العلمية:

- مواكبة الاتجاهات الحديثة في تعليم الرياضيات، وذلك باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في تعليم وتعلم الرياضيات.

- تقديم أداة لقياس مهارات الترابط الرياضي لطالبات الصف الأول الثانوي.

- قد تعد إضافة جديدة للدراسات العربية التي تناولت مهارات الترابط الرياضي وبرنامج جيوجبرا (GeoGebra).

- قد تكون هذه الدراسة تمهيداً لأبحاث ودراسات جديدة تتناول محاور أخرى من الموضوع ولمراحل دراسية أخرى.

الأهمية العملية:

- قد تفيد نتائج الدراسة المسؤولين في وزارة التعليم في تفعيل البرامج التقنية في تعليم الرياضيات لتفعيل أحد معايير العمليات الرياضية في الرياضيات المدرسية وهو الترابط الرياضي.

- قد تسهم هذه الدراسة في تقديم مقترحات لمعلمات الرياضيات في آلية استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra)

- قد تزود المسؤولين عن برامج إعداد معلمي ومعلمات الرياضيات بأحد التقنيات الحديثة في تنمية الترابط الرياضي والتي يمكن تدريبهم عليها.

- قد يستفيد مطورو المناهج في تضمين أنشطة لبرنامج جيوجبرا (GeoGebra) في منهج الرياضيات.

مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الأول الثانوي باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) وعلى ذلك صاغت الباحثة مشكلة الدراسة الحالية في السؤال الرئيس:

أ. أسئلة الدراسة

ما أثر استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض؟

وتجيب الدراسة على السؤال الرئيس من خلال الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما أثر استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في تنمية مهارة التعرف على العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض؟

2. ما أثر استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في تنمية مهارة فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية ببعضها البعض لكي تنتج كلاً متكاملًا ومتربطاً لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض؟

3. ما أثر استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في تنمية مهارة التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض؟

4. ما أثر استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في تنمية مهارات الترابط الرياضي مجتمعة لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض؟

ب. أهداف الدراسة

في ضوء مشكلة الدراسة وأهميتها تسعى الباحثة في الدراسة إلى تحقيق الهدف الرئيس للبحث وهو تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra)، والذي يتحقق من خلال الأهداف التالية:

1. تنمية مهارة التعرف على العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها لدى الطالبات باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra)

1. تنمية مهارة التعرف على العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها لدى الطالبات باستخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra)

د. حدود الدراسة

تقتصر الدراسة على الحدود التالية:

- الحد المكاني: جميع المدارس الثانوية الحكومية بمدينة الرياض.

- الحد الزمني: الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 1436هـ/1437هـ.

- الحد الموضوعي: الوحدة الدراسية الثالثة (المثلثات المتطابقة) في الصف الأول الثانوي من مقرر الرياضيات الفصل الدراسي الأول.

- الحد البشري: طالبات الصف الأول الثانوي.

هـ. مصطلحات الدراسة

برنامج جيوجبرا Geogebra

عرفه هوهنوارتر وجونز [16] بأنه: برنامج رياضي ديناميكي صالح لبرامج التعليم في المدارس الإعدادية والثانوية والتعليم الجامعي، حيث يجمع بين الجبر والهندسة والحساب، ويمكّن المتعلم من أن يُنشئ، ويرسم النقاط والمتجهات والأشكال الهندسية، والمجسمات ثنائية الأبعاد، وكذلك الدوال ولدى جيوجبرا GeoGebra القدرة على التعامل مع المتغيرات والأرقام، والمتجهات. ويتألف برنامج جيوجبرا (Geogebra) من ثلاثة نوافذ هي: النافذة الرسومية (Graphic View)، النافذة الجبرية (Algebra View)، نافذة ورق البيانات (Spread sheet View)، والتي ترتبط ببعضها رياضياً وتعمل بانسجام تام، وتكوّن بيئة تعليمية تفاعلية وتصورية نشطة للطلاب.

ويُعرّف برنامج جيوجبرا GeoGebra في هذه الدراسة إجرائياً بأنه: برنامج محوسب مفتوح المصدر (غير تجاري) له القدرة على دعم عمليات تعليم وتعلم وحدة المثلثات المتطابقة يتم من خلاله ربط المفاهيم والعبارات الجبرية بتمثيلاتها البيانية وإبراز الترابطات الرياضية والعلاقات بين الأفكار الرياضية في دروس وحدة المثلثات المتطابقة وموضوعات الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى وإظهار ارتباطها بالأنشطة الحياتية المتنوعة.

مهارات الترابط الرياضي Skills connections:

Mathematical

عرّف عبيد [5] مهارة الترابط الرياضي بأنها: "مهارة يمكن من خلالها أن يدرك المتعلمين في جميع مراحلهم التعليمية، أن الرياضيات أداة مفيدة من خلال قوانينها، وأساليبها المنطقية والتنظيمية، وأنشطتها في كل فروعها في خدمة العلوم الأخرى وفي خدمة الأنشطة الحياتية المتنوعة، إضافة إلى خدمة بعضها البعض من داخلها.

وتُعرف إجرائياً في هذه الدراسة بأنها: قدرة الطالبة في الصف الأول الثانوي على الربط بين المعرفة الحالية والسابقة، وربط المفهوم الرياضي بالإجراء، وربط الخبرات المتخصصة في الرياضيات مع العلوم الأخرى والخبرات بالحياة وذلك من خلال دروس وحدة المثلثات المتطابقة، وتقاس باختبار مهارات الترابط الرياضي في الوحدة من إعداد الباحثة.

3. الإطار النظري

أولاً: الترابط الرياضي (Mathematical Connections)

تشير الترابطات الرياضية إلى فكرة أن المتعلمين - في كل مراحل تعليمهم - يدركون أن الرياضيات أداة مفيدة، من خلال قوانينها وأساليبها المنطقية والتنظيمية وأنشطتها في كل فروعها، في خدمة العلوم الأخرى وفي خدمة الأنشطة الحياتية المتنوعة، إضافة إلى خدمة بعضها البعض من داخلها.

مفهوم الترابط الرياضي:

عرّف المجلس القومي لمعلمي الرياضيات [17] الترابط الرياضي بأنه: "قدرة الطالب على ربط المفهوم أو التعميم أو الموقف المشكل بتمثيلاته المتعددة والربط بين أي تمثيلين متكافئين وقدرته أيضاً على ربط المفهوم أو التعميم أو الإجراء أو الفكرة الرياضية بمفاهيم وتعميمات وإجراءات وأفكار رياضية أخرى بما يؤدي إلى رؤية للرياضيات كبناء مترابط متكامل من المعارف الرياضية ورؤيته لمنفعة الرياضيات في الحياة".

وعرّفت جينيفر ابلي [18] الترابط الرياضي بأنه: "ربط بين المعرفة الحالية والسابقة، بهدف تأسيس أو تعزيز العلاقة بين

هذا الترابط وتسهم كل منها في تعلم الخبرات التالية بما يعنى أن يستفيد المعلم من خبرات المتعلمين السابقة في تعلم الخبرات الجديدة.

ويتطلب التعرف على العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها ما يلي:

أ- تحديد المعرفة السابقة واستخدامها في التعامل مع أوضاع جديدة والنظرة للأفكار الجديدة كتوسعة للأفكار السابقة، وربط التمثيلات المتعددة للمفهوم الواحد وتمييزها:

يتم التعرف على العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها في حل المشكلات الرياضية من خلال تحديد المعرفة السابقة للمتعلمين، وحول ضرورة تذكر الأفكار السابقة للمتعلم وأهميتها وتمهيدها للتعلم الجديد، وحيث أكدت وثيقة معايير ومبادئ الرياضيات المدرسية [17] أن منظور الترابط للأفكار الجديدة يعد امتداداً للرياضيات التي تمت دراستها في السابق، ويتعلم الطلاب كيفية استخدام ما تعلموه من قبل لتوجيه المواقف الجديدة.

وترى الباحثة أنه في حال وجدت المعلمة أن الخبرة السابقة واللازمة للتعلم الجديد لم تلم بها الطالبات الإلمام الكافي واللازم للتعلم الجديد فإنه لا بد من مراجعتها من خلال أنشطة أخرى مناسبة تمكنهن من الإلمام بها وتملكها، والاستعانة بها قبل الشروع بالتعلم الجديد.

ومن أمثلة الترابط الرياضي من خلال التمثيلات المتعددة للمفهوم الواحد منها تقصي الطلاب مجموع قياسات الزوايا الخارجية للمثلث باستعمال الرسم الهندسي والجدول والتعبير اللفظي والبرهان الحر.

ب- التعرف على العلاقات الرياضية وترابط الأفكار خلال المحتوى الرياضي عبر كل المستويات:

عندما يتمكن المتعلمون من ربط الأفكار الرياضية، فإن فهمهم يصبح أكثر عمقاً واستمراراً، ويستطيعون مشاهدة الروابط الرياضية في علاقة قوية بين الموضوعات في المحتوى الرياضي وفي بيئات تربط الرياضيات مع موضوعات أخرى،

المبادئ والأفكار الرياضية، وكذلك بين مجالات المحتوى الرياضي".

ويتفق وبضيف الرويس [19] على "جينيفر ايلي" على أنه: "ربط الأفكار الجديدة بالسابقة، وربط خبرات الطلاب اللاحقة بما لديهم من خبرات سابقة، وكذلك ربط الموضوعات الرياضية ببعضها البعض في صف محدد وبين الصفوف المختلفة، وربط الرياضيات بالعلوم الأخرى".

أما أبو العجين [12] فلم يختلف عن سابقه في تعريفه للترابط الرياضي على أنه: "إبراز العلاقة بين عناصر المحتوى الرياضي داخل المجال الواحد، والعلاقات بين المجالات المختلفة بشكل يوضح البناء المتسق والمتربط للرياضيات، وكذلك إظهار التطبيقات الرياضية في العلوم الأخرى، وفي الأمور الحياتية"

ومما سبق نجد أن الترابط الرياضي يعني الربط بين المعرفة الحالية والسابقة عند المتعلم من جانب، وتقديمها ككل مترابط ومتناسق يبرز العلاقة بين خبرات الرياضيات المكتسبة في الفصل وبين المواد الأخرى وكذلك أنشطة الحياة اليومية.

مهارات الترابط الرياضي:

استندت الباحثة لوثيقة معايير ومبادئ الرياضيات المدرسية [17] التي أصدرها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في عرض مهارات الترابط الرياضي الواردة بها، وفيما يلي عرض لهذه المهارات:

1. مهارة التعرف على العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها:

إن النظر إلى الرياضيات كوحدة واحدة يُبرز الحاجة إلى دراسة العلاقات والروابط بين موضوعاتها في كل صف، ويحتاج المعلم إلى معرفة حاجات المتعلمين إضافة إلى ما تعلموه في صفوف سابقة وما سيدرسونه في الصفوف اللاحقة [20].

وترى الباحثة أنه ينبغي عند تطوير مناهج الرياضيات في مختلف المراحل التعليمية أن يتم بنائها وفق نظام من الأفكار المترابطة، بحيث يتم تقديمها للمتعلمين في صورة بنائية تظهر

بدون الربط بين الاستيعاب المفاهيمي Conceptual Understanding والإجراءات Procedures فإن الرياضيات تبدو كمجموعة من القواعد العشوائية، وكذلك فإن تطوير المتعلمين لرؤيتهم للرياضيات كبناء متماسك؛ يتضمن الحد من رؤية المفاهيم والمهارات كعناصر متباعدة. وفي هذا السياق عَرَفَ طالبة، [22] الاستيعاب المفاهيمي بأنه: "عملية عقلية تعتمد على عدد من القدرات المتصلة ذات العلاقات المتبادلة ويتحدد بالقدرة على شرح وتوضيح الأفكار والمفاهيم العلمية، وتفسيرها والتوسع فيها، وتطبيقها في مواقف جديدة وتحديد المشكلات وحلها بطرق مختلفة".

ب- الارتباط داخل الموضوعات الرياضية ورؤية نفس التركيب الرياضي في أوضاع مختلفة ظاهرياً:

يؤكد المجلس القومي الوطني لمعلمي الرياضيات [17] على ضرورة أن تتوافر لدى المتعلمين القدرة على رؤية نفس البناء الرياضي في أوضاع تبدو مختلفة ظاهرياً، وذلك أثناء تقدمهم في المراحل الدراسية المتتالية. ويتطلب هذا من المنهج عرض نفس التركيب الرياضي بصور مختلفة، وبالتالي يسهم في إيجاد ترابط بين موضوعات تبدو مختلفة للمتعلم.

3. التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات:

أكدت دعاء عمر [14] على ضرورة تضمين الرياضيات المدرسية - عبر كل المستويات الدراسية- أمثلة حول تطبيقات رياضية في مجالات عديدة، وربطها بالحياة اليومية للمتعلمين؛ بالإضافة إلى ربط هذه الأمثلة بالمواد الدراسية الأخرى. وهو نفس النهج الذي أكدت عليه [23] أن ذلك يتم من خلال معرفة علاقة الرياضيات بمواضيع أخرى غير رياضية، من حياة الطلاب اليومية (حيث تستخدم في الطب والعلوم الاجتماعية والتجارة ونحوها)، وكذلك ربط الرياضيات بالعلوم الأخرى (الكيمياء، الفيزياء، الهندسة،...).

ويمكن تحقيق تطبيق الرياضيات في سياق خارج الرياضيات من خلال ما يلي:

فقد أكد أبو زينة [20] على النظرة إلى الرياضيات من خلال مفهوم المجموعة التي تربط أجزاء وموضوعات الرياضيات عبر الصفوف المتتالية، وتقربها من بعضها البعض، لسد الفجوة التي تفصل بين فروعها المختلفة.

وترى الباحثة أن من أمثلة الروابط بين الأفكار والمفاهيم منها استخدام النظريات والمسلمات في إثبات تطابق المثلثات، وتصنيف المثلثات وفقاً لقياسات زواياها أو أطوال أضلاعها، وبذلك فإن معرفة المتعلم للروابط بين الأفكار والمفاهيم يُظهر العلاقات الرياضية له ويساعده على تصور العلاقات بين المفاهيم والأفكار في الرياضيات.

ج- استخدام الترابطات الرياضية في حل المشكلات الرياضية: يستطيع المعلمون من خلال التركيز على الترابط الرياضي على تكوين اتجاهات لدى المتعلمين نحو استخدام الترابط لحل المشكلات الرياضية بدلاً من النظر للرياضيات كمجموعة من مفاهيم ومهارات منفصلة ويتعلم المتعلمون كيفية استخدام ما تعلموه من قبل لتوجيه المواقف الجديدة [17].

2. فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية مع بعضها البعض، لكي تنتج كلاً متكاملًا مترابطاً:

تزداد خبرات المتعلمين وقدرتهم على إدراك العلاقات الرياضية وربطها بمواقف مختلفة عند تقدمهم عبر الصفوف، وعندما يكون الطلاب رؤية للرياضيات على أنها متصلة متكاملة مع بعضها البعض يقل ميلهم لرؤية الرياضيات والمهارات والمفاهيم بشكل منفصل، كما يجب التركيز على التكامل من الإجراءات والمفاهيم في الرياضيات المدرسية [17]. وعندما تتكون لدى المتعلمين نظرة إلى الرياضيات ككل متكامل فسوف ترتبط المفاهيم بالإجراءات لديهم؛ عندها ينظرون إلى الرياضيات على أنها مجموعة متكاملة من القوانين [21].

ولتحقيق ارتباط الأفكار الرياضية، وبنائها على بعضها البعض لكي تنتج كلاً متكاملًا ومترابطاً يجب التركيز على:

أ- التكامل والارتباط بين المفاهيم والإجراءات: يؤكد المجلس القومي الوطني لمعلمي الرياضيات [17] أنه

جبلين، أو عرض نهر أو ارتفاع شجرة، حتى قياس طول السنة الشمسية يُعرف برصد ارتفاع الشمس.

- تساعد الفرد على تنظيم أفكاره، وتجعله يحل مشكلاته بنفسه، وتشعره بالتميز، فالرياضيات تعزز الجوانب السلوكية الإيجابية.

- تعتبر الرياضيات الأساس في التخطيط المستقبلي، ودراسة السكان والاقتصاد والأمن.

ب- ربط الرياضيات وتطبيقاتها بالعلوم الأخرى:

أكد الأمين، [25] أن الرياضيات ضرورية لفهم الفروع الأخرى من المعرفة، حيث تعتمد جميعاً على الرياضيات بشكل أو بآخر، فلا أحد يستطيع أن يتجاهل أهمية الرياضيات وعلاقتها مع العلم والتعليم والبحث، فإذا تم فحص كتاب فيزياء فإن كل نظرية أو قانون يتخذ شكلاً رياضياً، وكل خطوة فيزيائية فيها مسائل وحسابات رياضية، فالوحدات القياسية، وقوانين الطاقة الكمية، يمكن أن تفهم وتطبق بواسطة الرياضيات.

ويمكن تحديد مهارات الترابط الرياضي الرئيسية والفرعية المنبثقة منها كما هو مبين في الجدول (1) كالاتي:

جدول 1

مهارات الترابط الرياضي الرئيسية والمهارات الفرعية المنبثقة منها

| م | المهارات الرئيسية | المهارات الفرعية |
|---|--|---|
| 1 | التعرف على العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها. | - تحديد المعرفة السابقة واستخدامها في التعامل مع أوضاع جديدة، وربط التمثيلات المتعددة للمفهوم الواحد وتمييزها. - التعرف على العلاقات الرياضية وترابط الأفكار خلال المحتوى الرياضي عبر كل المستويات. |
| 2 | فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية مع بعضها البعض، لكي تنتج كلاً متكاملًا مترابطاً. | - استخدام الترابطات الرياضية في حل المشكلات الرياضية. - التكامل والارتباط بين المفاهيم والإجراءات. - الربط داخل الموضوعات الرياضية و القدرة على رؤية نفس التركيب الرياضي في أوضاع مختلفة ظاهرياً. |
| 3 | التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات | - ربط الرياضيات وتطبيقاتها بالحياة. - ربط الرياضيات وتطبيقاتها بالعلوم الأخرى. |

ثانياً: برنامج جيوجبرا (Geogebra) www.geogebra.org:
 تم تطوير برنامج جيوجبرا بواسطة ماركس هوهنوارتر (Marcus Hohenwarte)، وفريق عمل دولي كبير من المبرمجين والتقنيين، لدعم تعليم وتعلم الرياضيات. والبرنامج صمم لأغراض تعليمية لا تجارية، فهو برنامج مجاني، ومصدر مفتوح، لا يحتاج إلى إذن لتحميله واستخدامه، حيث يمكن

أ- ربط الرياضيات وتطبيقاتها بالحياة:
 ذكرت نوال عيسى [24] أنه يمكن ربط الرياضيات وتطبيقاتها في الحياة اليومية للطالب من خلال:
 - يستخدم الطالب الحساب عند الشراء من السوق، وجمع درجاته، وحساب النسبة المئوية لعلاماته.
 - تساعد الرياضيات بصورة أساسية في صنع الحاسب الآلي وبرمجته.
 - تستخدم كذلك في التجارة والموارث، وحساب الزكاة والأرباح، ويحتاجها الفرد في تحديد أوقات الصلاة التي تختلف باختلاف الزمان والمكان، وكذلك لمعرفة جهة القبلة من بلد لآخر.
 - تستخدم في علم الفلك والذي يتم من خلاله معرفة البروج، وحركة الشمس، والانقلابان الربيعي والخريفي، والليل والنهار، وحركات القمر وحسابها، والخسوف والكسوف، والنجوم الثابتة والمتحركة.
 - يسهم علم المثلثات في قياس المساحات الكبيرة، والمسافات الطويلة، بطرق غير مباشرة كقياس ارتفاع جبل، أو البعد بين

ماهية برنامج جيوجبرا (Geogebra)

وصفت بعض الدراسات ماهية برنامج جيوجبرا منها دراسة: هوهنوارتر وآخرون [26]، وكوسا وكاراريوس [27]؛ أن نظم الهندسة الديناميكي (DGS) Dynamic Geometry Systems عبارة عن حزم من برامج الهندسة التفاعلية التي تسمح للمتعلم برسم الإنشاءات الهندسية باستخدام الفأرة وتحريكها، وتغير شكل الرسم إما بسحبها أو النقر على عناصر معرفة مسبقاً، ولذلك فإن برامج الهندسة التفاعلية (DGS) تزود الطلبة بتعلم المفاهيم الهندسية وتصور العلاقات الهندسية بكل سهولة، وكذلك اكتشاف المفاهيم الرياضية ذاتياً. أما بالنسبة لنظم الجبر المحوسبة (CAS) Computer Algebra Systems فهي حزم تقوم بإتمام العمليات الجبرية الصعبة والمعقدة، وتتضمن أنظمة الجبر المحوسبة العديد من البرامج الحاسوبية القادرة على إتمام عمليات جبرية مثل تبسيط المقادير الجبرية، التفاضلات والتكاملات، وحل أنظمة المعادلات الخطية، وإتمام عمليات على المصفوفات.

وبرنامج جيوجبرا (Geogebra) برنامج إلكتروني تعليمي للرياضيات يتخصص في الجبر والهندسة والحساب، ويشكل بيئة تعليمية تفاعلية وتصورية للطلاب، ويمكن تصنيفها ضمن أنظمة الجبر المحوسبة CAS لأنها تتضمن معالجات جبرية وتصورية للمعادلات والإحداثيات، ويمكن تصنيفها أيضاً ضمن أنظمة الهندسة التفاعلية DGS لاحتوائها على المفاهيم الهندسية مثل النقطة، المستقيم، القطع المستقيمة، الأشكال الهندسية ثنائية الأبعاد والمجسمات ثنائية الأبعاد، وتزود الطالب بمعلومات عن العلاقات بين المفاهيم ونظراً لقدرة هذه البرامج على إحداث علاقات ربط ما بين الجبر والهندسة فإنها تُعطي قيمة لها في المناهج الرياضية [16].

مميزات برنامج جيوجبرا Geogebra

وفقاً لهوهنوارتر [28] فإن برنامج جيوجبرا (Geogebra)

هو برنامج مبني على المعايير العلمية للرياضيات والمنهج مصمم بطريقة تمكن الطالب من تطوير فهمه العميق للنظريات

والحقائق الرياضية من خلال التطبيق العملي واكتشاف المفاهيم بنفسه. وهو عبارة عن مجموعة من الأدوات التي تسهم في إكساب الطالب المهارات الرياضية، ويشمل كافة المعينات اللازمة لجعل عملية التعلم سهلة وشيقة وحيث يبني الطالب باستمرار على تعلمه السابق، وهذا يتفق تماماً مع المنحى البنائي للتعلم.

ويشير هوهنوارتر ولفاكزك [28] إلى أن "البرنامج صالح لجميع المراحل الدراسية باختلاف مستوياتها الأساسي وما بعد الأساسي، وهو مجموعة من الأدوات التي تسهم في إكساب الطالب المفاهيم والمهارات الرياضية"

كما أورد العنزي [15] مميزات لبرنامج جيوجبرا (Geogebra) كما يلي:

- أن برنامج جيوجبرا (Geogebra) هو مشروع علمي مبني على المعايير العالمية، يتم تحديثه وتطويره باستمرار من خلال إصداراته المتعاقبة.

- يوفر برنامج جيوجبرا (Geogebra) للطالب البيئة الهندسية الديناميكية (لأنها تمكن الطالب من رؤية الرياضيات كنظام متحرك) وهي أهم ما يميز هذا البرنامج عن البرامج الهندسية الأخرى الغير ديناميكية.

- أن برنامج جيوجبرا (Geogebra) يدعم اللغة العربية، وهو متوفر على موقع المطورين بشكل مجاني.

- أن برنامج جيوجبرا (Geogebra) حاصل على عدد من الجوائز العالمية بينها الجائزة الأمريكية والأوروبية والفرنسية والألمانية للبرامج التعليمية.

- أن برنامج جيوجبرا (Geogebra) سهل الاستخدام والتعلم والتطبيق من قبل المعلم والمتعلم على حد سواء.

- أن برنامج جيوجبرا (Geogebra) يسمح بتصدير رسومات والتعديل عليها، وإنشاء صفحات ويب تفاعلية مع تطبيقاته المختلفة.

وتضيف الباحثة المميزات التالية:

- أن برنامج جيوجبرا (Geogebra) من البرامج مفتوحة

بينما أجريت دراسة زجنن وأخرون [30] بهدف الكشف عن تأثير برنامج جيوجبرا (Geogebra) في تعلم الطلبة لعلم المثلثات، تم استخدام المنهج التجريبي وتكونت عينة الدراسة من (51) طالباً من طلبة المرحلة الثانوية قُسموا إلى مجموعتين مجموعة ضابطة دُرست بالطريقة التقليدية، ومجموعة تجريبية دُرست باستخدام برنامج جيوجبرا (Geogebra)؛ وقد استمرت الدراسة لمدة خمسة أسابيع، تم تطبيق أداة البحث اختبار تحصيلي، قد أشارت نتائج تحليل الاختبار التحصيلي إلى وجود فرق واضح بين المجموعتين وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي درست وحدة المثلثات باستخدام برنامج Geogebra

وهدفت دراسة زكريا وزولنادي [31] إلى معرفة أثر استخدام برنامج الجيوجبرا في تحصيل المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية لدى طلاب المرحلة الثانوية. استخدم المنهج التجريبي وتكونت عينتها من (124) طالباً من طلاب الصف الأول الثانوي في مدرستين من المدارس الحكومية في إندونيسيا، تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية عددها (60) طالباً درسوا وحدة الدوال باستخدام برنامج الجيوجبرا، والأخرى ضابطة عددها (64) طالباً درسوا الوحدة نفسها بالطريقة التقليدية. وطبق على عينة الدراسة اختباراً قليلاً وبعدياً. وقد أوضحت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار في كل من المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

كما هدفت دراسة العمري [32] إلى معرفة أثر استخدام برنامج الجيوجبرا (Geogebra) في تدريس الرياضيات في التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي، لدى طلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة الرياض؛ ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام المنهج التجريبي، وتكونت العينة من (60) طالباً من طلاب الصف الثالث الثانوي تم اختيارهم بطريقة قصدية، يمثلون فصلين من فصول الصف الثالث في إحدى المدارس الثانوية في مدينة الرياض، عين أحدهما مجموعة تجريبية درست

المصدر غير تجاري (برنامج اقتصادي)، لا يحتاج إلى إذن لتحميله واستخدامه.

- أن برنامج جيوجبرا (Geogebra) قادر على إحداث علاقات ربط بين مجالات الرياضيات الجبر والهندسة والقياس.

- أن برنامج جيوجبرا (Geogebra) يدعم الأجهزة الإلكترونية الذكية فهناك تطبيقات للبرنامج على الآيباد I pad اللوحي.

- أن برنامج جيوجبرا (Geogebra) يتفق مع المنحى البنائي للتعلم (الطالب يبني على تعلمه السابق).

- أن برنامج جيوجبرا (Geogebra) مترجم إلى أكثر من 55 لغة.

المحاور الرياضية التي يغطيها برنامج جيوجبرا Geogebra ومكوناته:

يغطي البرنامج معظم المحاور التي حددها المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (NCTM) للمحتوى، إضافة إلى المسائل اللفظية، وتحديدًا فإنه يغطي المحاور التالية: (القياس - الهندسة - الجبر).

4. الدراسات السابقة

أولاً: دراسات تناولت برنامج جيوجبرا Geogebra

أما دراسة ساها وأخرون [29] فقد هدفت إلى قياس أثر استخدام برنامج جيوجبرا (Geogebra) على تحصيل الطلبة في كوالالمبور بماليزيا من خلال توسيع تعلمهم لموضوع الإحداثيات الهندسية، واستخدمت الدراسة منهجاً شبه تجريبي، تكونت عينة الدراسة من (53) طالباً من طلبة المرحلة الثانوية، ووُزع الطلبة في مجموعتين وفق قدراتهم المكانية (مرتفعي القدرة المكانية، منخفضي القدرة المكانية) ودُرست المجموعة التجريبية التي ضمت الطلبة منخفضي القدرة المكانية بواسطة برنامج جيوجبرا (Geogebra) بينما دُرست المجموعة الضابطة والتي ضمت الطلبة مرتفعي القدرة المكانية بالطريقة التقليدية، وطُبق اختبار للتحصيل ومقياس للقدرة المكانية على المجموعتين، وأظهرت النتائج تحسن تحصيل الطلبة ذوي القدرة المكانية المنخفضة، وكذلك ارتفاع القدرة المكانية لهم.

الوصفي التحليل المتمثل في تحليل المضمون، وقد قام الباحث بتحليل المصنوفة بناء على البنود الواردة ضمن معياري الترابط والتواصل الرياضي الوارد في معايير العمليات التابعة لمعايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات الأمريكي، وذلك عن طريق بطاقة التحليل الذي قام بإعداده كأداة للدراسة. وكانت أبرز نتائج الدراسة أن معيار الترابط الرياضي كان متوسطاً بشكل عام بنسبة 74,9%.

في حين هدفت دراسة كاتي جلاسي [13] إلى مساعدة الطالبات على تكوين روابط بين الرياضيات والتطبيقات الحياتية، وذلك عبر توظيف موضوع الترابط الرياضي خلال أدب الأطفال، ومعرفة أثر هذا التوظيف على الأداء التدريسي للمعلمة وعلى أداء التلميذات؛ وخاصة عند حل المسائل الرياضية، وتم فيها استخدام المنهج التجريبي، وتم استخدام بطاقة ملاحظة واختبار تحصيلي، وتكونت عينة الدراسة من تلميذات الصفين الرابع والخامس، وكانت أبرز نتائج الدراسة: تغير في طبيعة عمل المعلمة بشكل إيجابي، وانعكس هذا التغيير على أداء التلميذات بشكل أفضل عند تعاملهم مع المادة الدراسية وعند حل المسائل.

وأجريت دراسة أبو العجين [12] بهدف تقويم محتوى مناهج الرياضيات الفلسطينية للصفوف السادس والسابع والثامن، وذلك في ضوء معياري الترابط والتمثيل الرياضي وهما من المعايير التي أصدرها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة [17] NCTM واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وقام الباحث بتصميم بطاقتي تحليل خاصة بالمعيارين المذكورين كأدوات للدراسة، وتوصلت الدراسة إلى تحقق معيار الترابط الرياضي في محتوى الكتب الدراسية بنسبة (42.34%)، ولقد أوصى الباحث بضرورة مراعاة الترابط الأفقي والرأسي عند عرض الموضوعات الرياضية، والاهتمام بالتكامل بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية، وإثراء المحتوى بالتطبيقات الرياضية في مختلف المجالات بما يتناسب مع الخلفية العلمية للطلبة في تلك المرحلة، وضرورة الاهتمام

موضوعات فصل المنهج باستخدام برنامج الجيوجبرا، والأخرى ضابطة درست الموضوعات نفسها بالطريقة التقليدية، وطبق على العينة اختباران، قليلاً وبعدياً، أحدهما تحصيلي والآخر للتفكير الإبداعي، وقد كشفت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0,05)$ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل من الاختبار التحصيلي، واختبار التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية. وقد كان حجم الأثر لاستخدام البرنامج في التحصيل الدراسي كبيراً.

في حين أجريت دراسة دعاء درويش [33] بهدف تقصي أثر استخدام برمجية جيوجبرا (Geogebra) في استيعاب المفاهيم الجبرية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن، واستخدمت الباحثة التصميم شبه التجريبي؛ وتكونت عينة الدراسة من (50) طالبة من مدرسة الحسين الثانوية للبنات بطريقة قصدية وتم اختيار شعبتين منها عشوائياً وتم توزيع العينة إلى مجموعتين التجريبية وعددهن (25) طالبة والضابطة وعددهن (25) طالبة تم تدريس المجموعة الضابطة تقليدياً ودرست المجموعة التجريبية باستخدام برنامج جيوجبرا (Geogebra)، ولتحقيق هدف الدراسة تم تصميم أداتي الدراسة اختياري استيعاب المفاهيم وآخر التمثيل الرياضي وقد توصلت الباحثة إلى النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (0,05) في استيعاب المفاهيم يعزى إلى طريقة التدريس المستندة على برمجية الجيوجبرا، كذلك وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (0,05) في التمثيل الرياضي يعزى إلى طريقة التدريس المستندة على برمجية الجيوجبرا.

دراسات تناولت مهارات الترابط الرياضي:

بينما هدفت دراسة الرويس [19] إلى التعرف على مدى توافر معياري الترابط والتواصل الرياضي في مصنوفة المدى، والتتابع للصفوف (1-8) في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير NCTM للرياضيات، وملاحظة مدى اهتمام هذه المصنوفة بتنمية هذين المعيارين، وتم فيها استخدام المنهج

استخدمت الباحثة المنهج التجريبي التصميم شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعات (التجريبية والضابطة) ذات الاختبار القبلي والبعدي؛ وذلك لملاءمته لمشكلة الدراسة وطبيعتها وأهدافها في معرفة أثر المتغير المستقل برنامج جيوجبرا Geogebra على المتغير التابع (مهارات الترابط الرياضي).

ب. عينة الدراسة

تكونت عينة الدراسة من (70) طالبة تم اختيارهم عشوائياً من المدرسة (الثانوية 14) بالرياض؛ حيث تحتوي المدرسة على أربعة فصول للصف الأول الثانوي، وتم اختيار عينة الدراسة بطريقة عشوائية منها وهما الصفين الأول الثانوي (3/1) و(4/1)، واعتبرت (3/1) مجموعة تجريبية تُدرس باستخدام برنامج جيوجبرا Geogebra و(4/1) مجموعة ضابطة تُدرس بالطريقة المعتادة بحيث يكون عدد طالبات كل مجموعة (35) طالبة.

مواد الدراسة التجريبية:

لتحقيق هدف الدراسة المتمثل بمعرفة أثر استخدام برنامج جيوجبرا (Geogebra) في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض، قامت الباحثة بإعداد وتجهيز المواد التالية:

- الدروس التعليمية باستخدام برنامج جيوجبرا (Geogebra)

- دليل المعلمة.

وفيما يلي توضيح لخطوات إعدادها:

- إعداد الدروس التعليمية باستخدام برنامج جيوجبرا (Geogebra)

قامت الباحثة بإعداد الدروس التعليمية ببرنامج جيوجبرا Geogebra لكل دروس الوحدة الدراسية (المثلثات المتطابقة).

تم عرض الدروس التعليمية ببرنامج جيوجبرا Geogebra لدروس الوحدة الدراسية (المثلثات المتطابقة) إلكترونياً على مجموعة من المحكمين للتحقق من صدقها، وتم التعديل وفقاً لآرائهم و تم إخراج (الدروس التعليمية لوحدة المثلثات المتطابقة

بتقديم المفاهيم والعلاقات الرياضية بشكل يبرز العلاقة بينها. كما هدفت دراسة فاطمة العنزي [15] إلى معرفة درجة توافر معياري الهندسة والربط الرياضي في كتاب الرياضيات المطور للصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات، ولتبيان درجة اتساقه مع المعايير العالمية [17]، تكوّن مجتمع الدراسة وعينتها من كتاب الرياضيات المطور للصف الأول ثانوي العلمي للعام (1431هـ - 1432هـ) الموافق (2010م - 2011م) المقرر من قبل وزارة التربية والتعليم في المملكة العربية السعودية واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي في التحليل، وتم بناء نموذج للتحليل اشتمل على مظاهر معياري الهندسة والترابط الرياضي المتضمنة في كتاب الرياضيات؛ وأظهرت النتائج أن الكتاب احتوى على مظاهر معيار الربط الرياضي الذي احتواه نموذج التحليل، وأوصت الدراسة بضرورة تضمين كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية أنشطة متنوعة في الهندسة والربط الرياضي.

بينما أجريت دراسة دعاء عمر [14] بهدف معرفة أثر استخدام معمل الرياضيات الافتراضي في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمدينة مكة المكرمة، واستخدمت الباحثة تصميم المجموعة الواحدة ذات الاختبار القبلي والبعدي، وتكوّنت عينة الدراسة من (25) تلميذة في الصف الرابع الابتدائي، وتم تطبيق أداة الدراسة اختبار في مهارات الترابط الرياضي في وحدة الأنماط والجبر، وقد تم تدريسهن باستخدام معمل الرياضيات الافتراضي، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (التعرف على العلاقات بين الأفكار الرياضية واستخدامها، فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية ببعضها البعض، لكي تنتج كلاً متكاملًا ومتربطاً، التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات) ومهارات الترابط الرياضي مجتمعة لصالح التطبيق البعدي.

5. الطريقة والاجراءات

أ. منهج الدراسة

ببرنامج جيوجبرا (Geogebra) بصورتها النهائية.

اتبعت الباحثة الخطوات التالية في إعدادها:

إعداد دليل المعلمة:

هدف الاختبار:

تم إعداد دليل المعلمة ليرشدها عند تدريس وحدة (المتلثات المتطابقة) باستخدام برنامج جيوجبرا Geogebra وشمل الدليل على مقدمة (وضحت الباحثة فيها الهدف من دليل المعلمة)؛ مصطلحات مهمة عن برنامج جيوجبرا Geogebra، ومهارات الترابط الرياضي؛ الأهداف العامة للوحدة الدراسية (المتلثات المتطابقة)؛ مفردات الوحدة الدراسية (المتلثات المتطابقة)، موضوعات دروس الوحدة الدراسية (المتلثات المتطابقة)، وتم عرض موضوعات الدروس بعد إعادة صياغتها بما يتناسب مع برنامج جيوجبرا Geogebra ويكون كل درس في الدليل من معلومات أولية، مفردات الدرس، أهداف الدرس، المفاهيم والأفكار السابق دراستها والجديدة، الوسائل والأدوات التعليمية، الترابط الرأسي في الدرس والذي يوضح الأهداف التي تؤدي إلى محتوى الدرس الحالي والأهداف التي تتبعها والتي يأتي في إطار وثيقة المدى والتتابع من الصف الأول ابتدائي إلى الصف الثالث الثانوي؛ الخطة الزمنية والجدول الزمني لتدريس موضوعات الوحدة الدراسية (المتلثات المتطابقة)، وتستغرق (20) حصة على مدى أربعة أسابيع بواقع (5) حصص أسبوعياً؛ خطوات التدريس (التاءات الأربعة) وتشمل: التركيز، التدريس، التدريبات والنقويم لكل درس باستخدام برنامج جيوجبرا Geogebra؛ أوراق عمل وأنشطة على جميع دروس الوحدة الدراسية باستخدام برنامج جيوجبرا Geogebra تم عرض دليل المعلمة إلكترونياً على مجموعة من المحكمين (6) محكمين للتحقق من صدق الدليل وتم التعديل وفقاً لآراء المحكمين التي تمثلت في توضيح بعض صور البرنامج في بعض التطبيقات والأمثلة لتظهر أكثر دقة عند طباعة الدليل ورقياً، وتحديد مهارات الترابط الرياضي في أوراق العمل المقدمة للطلبات. وبهذا تم إخراج (دليل المعلمة) بصورته النهائية.

ج. أداة الدراسة

تتمثل أداة الدراسة في اختبار مهارات الترابط الرياضي التي

يهدف الاختبار إلى قياس مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الأول الثانوي في وحدة (المتلثات المتطابقة).

صياغة فقرات الاختبار:

قامت الباحثة بالاطلاع على الأدبيات التربوية، والاختبارات التي تتعلق بمهارات الترابط الرياضي، تم الاستعانة بمواقع إلكترونية عالمية متخصصة في اختبارات الرياضيات؛ وتمت الاستفادة منها في بناء فقرات الاختبار والذي تمت صياغة الأسئلة به بصورة موضوعية من نوع الاختيار من متعدد.

وضع تعليمات الاختبار:

تم صياغة تعليمات الاختبار على ورقة منفصلة في مقدمة الاختبار بعبارات قصيرة وواضحة واشتملت على البيانات الخاصة لكل طالبة، وأعدت بحيث تبين طريقة الإجابة، ومكانها من الاختبار، كذلك تم تخصيص درجة واحدة للإجابة الصحيحة، أما الإجابة الخاطئة فقد أعطيت الدرجة صفر، وفق نموذج الإجابة لفقرات الاختبار.

صدق الاختبار:

بعد الإعداد الأولي للاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين المختصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات؛ ومجموعة أخرى من المختصين في مجال تدريس الرياضيات (6)، وعلى ضوء آراء المحكمين تم توضيح بعض الفقرات من الناحية اللفظية، إعادة صياغة الفقرتين (9-12) من الأسئلة، توضيح الرسم في الفقرات (3-5-9-12)، تعديل شكل الفاصلة بين ترتيب الأزواج المرتبة في بدائل الفقرة (15)، إعادة وضع بدائل الفقرة (14). وبذلك تم إخراج الاختبار في صورته النهائية.

التجربة الاستطلاعية:

بعد إعداد الاختبار بصورته النهائية لوحدة (المتلثات المتطابقة) قامت الباحثة بتطبيقه ميدانياً على عينة استطلاعية عشوائية عددها (30) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي

- (66.67) وهي معاملات مقبولة من حيث السهولة لأسئلة الاختبار.

حساب معامل التمييز:

تم حساب معامل التمييز وقد تراوحت معاملات التمييز لأسئلة الاختبار بين (0.33 - 0.80) وهي معاملات مقبولة للتمييز بين الطالبات.

ضبط المتغيرات:

ضبط المتغيرات التي تؤثر على عينة الدراسة فقد قامت الباحثة بنفسها بتدريس المجموعتين (التجريبية والضابطة) وذلك من خلال:

- عدد الطالبات: عدد عينة الدراسة (70 طالبة) موزعة على المجموعتين بالتساوي.

- العمر الزمني للطالبات: متوسط أعمار الطالبات في المجموعتين متقارب (16_ 0.5) سنة تقريباً، تم الحصول عليها من خلال السجلات الرسمية للمدرسة.

- تكافؤ المجموعتين في المهارات: تم التحقق من تكافؤ المجموعتين (التجريبية والضابطة) من خلال استخدام اختبار (T-test) للعينتين المستقلتين لدراسة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين في اختبار مهارات الترابط الرياضي في التطبيق القبلي للاختبار، والجدول (3-5) يوضح ذلك.

بمدرسة الثانوية (14) في مدينة الرياض؛ حيث أن هذه العينة لها نفس خصائص المجتمع الأصلي (ليست عينة الدراسة) في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 1435هـ/1436هـ. وتهدف هذه التجربة الاستطلاعية إلى حساب معامل ثبات الاختبار، معامل السهولة والصعوبة، معامل التمييز.

ثبات الاختبار:

قامت الباحثة بحساب معامل الثبات لاختبار مهارات الترابط الرياضي على العينة الاستطلاعية المكونة من (30) طالبة من مجتمع الدراسة بطريقة إعادة تطبيق الاختبار؛ حيث تم تطبيق الاختبار الأول على (30) طالبة من طالبات العينة الاستطلاعية بتاريخ 1435/7/9هـ، وبعد مرور 3 أسابيع من تطبيق الاختبار الأول تم إعادة تطبيق الاختبار بتاريخ 1435/8/1هـ، وقد استخدمت الباحثة برنامج التحليل الإحصائي SPSS، لحساب معامل الارتباط بين التطبيقين وكان نتيجة معامل ارتباط بيرسون (0.920) وهو معامل ثبات دال عند مستوى (0.01)، ومؤشر على درجة ثبات عالي، وصلاحية الاختبار للتطبيق.

حساب معاملات السهولة والصعوبة:

تم حساب معاملات السهولة لأسئلة الاختبار والتي بينت أن معاملات السهولة لأسئلة الاختبار قد تراوحت بين (36.67

جدول 2

نتائج اختبار (ت) للعينتين المستقلتين للتحقق من تكافؤ المجموعتين في مهارات الترابط الرياضي في التطبيق القبلي

| المهارات | المجموعة | العدد | متوسط الدرجات | الانحراف المعياري | قيمة ت | مستوى الدلالة |
|---|-----------|-------|---------------|-------------------|--------|---------------|
| التعرف على العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها | التجريبية | 35 | 1.51 | 1.07 | -0.50 | غير دالة |
| | الضابطة | 35 | 1.63 | 0.84 | | |
| فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية مع بعضها البعض، لكي تنتج كلاً متكاملاً مترابطاً | التجريبية | 35 | 1.77 | 1.00 | 1.36 | غير دالة |
| | الضابطة | 35 | 1.45 | 0.92 | | |
| التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات | التجريبية | 35 | 1.83 | 0.92 | -0.28 | غير دالة |
| | الضابطة | 35 | 1.89 | 0.72 | | |
| الدرجة الكلية لمهارات الترابط الرياضي | التجريبية | 35 | 5.11 | 1.47 | 0.41 | غير دالة |
| | الضابطة | 35 | 4.97 | 1.44 | | |

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي للاختبار الترابط الرياضي (المهارات الفرعية والدرجة الكلية) لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في

الرياض، مما يشير إلى أن المجموعتين متكافئتان أو متجانستان في التطبيق القبلي لاختبار الترابط الرياضي.

6. النتائج

نتائج الإجابة عن السؤال الأول:

ينص السؤال الأول للدراسة على " ما أثر استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في تنمية مهارة التعرف على العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض؟"، وللإجابة على هذا السؤال تم التحقق من صحة الفرض الأول للدراسة والذي ينص على " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$)

بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضي في مهارة التعرف على العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها". وللتحقق من صحته تم استخدام اختبار (ت) لدلالة الفروق بين مجموعتين مستقلتين، وذلك للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضي في مهارة التعرف على العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها، وجدول (3) يوضح ذلك.

جدول 3

اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لمهارة التعرف على العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها

| المجموعة | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة ت | مستوى الدلالة | مربع إيتا |
|-----------|-------|-----------------|-------------------|--------|---------------|-----------|
| التجريبية | 35 | 4,34 | 0,68 | 2,78 | 0,01 | |
| الضابطة | 35 | 3,83 | 0,86 | | | 0,10 |

يتضح من الجدول (3) أن متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية (4,34) وهو أكبر من متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة (3,83)، كما أن قيمة (ت) المحسوبة (2,78) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (0,01)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضي في مهارة التعرف على العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها لصالح المجموعة التجريبية.

وللتعرف على أثر استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في تنمية مهارة التعرف على العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض، تم حساب معامل حجم الأثر (مربع إيتا) باستخدام المعادلة التالية:

$$t^2 / [(df + t)^2] = \eta^2$$

حيث (df) درجة الحرية t، قيمة ت المحسوبة. واتفق كلاً من أبو حطب وآمال صادق [34]؛ كوهين [35] في (وصف) قيم حجم التأثير للمتغير المستقل على المتغير التابع كالتالي:

إذا كان: $0,01 \geq$ مربع إيتا $> 0,06$ فإن حجم التأثير يكون ضئيلاً.

إذا كان: $0,06 \geq$ مربع إيتا $> 0,14$ فإن حجم التأثير يكون متوسطاً.

إذا كان: $0,14 \geq$ مربع إيتا فإن حجم التأثير يكون مرتفعاً.

وبذلك يتم رفض الفرض الدراسة والذي ينص على " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضي في مهارة التعرف على العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها". وقبول الفرض البديل، والذي ينص على أنه: " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0,01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضي في مهارة التعرف على العلاقات

متربطاً لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض؟"، ولإجابة على هذا السؤال تم التحقق من صحة الفرض الثاني للدراسة والذي ينص على "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضي في مهارة فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية مع بعضها البعض لكي تنتج كلاً متكاملًا مترابطاً". وللتحقق من صحته تم استخدام اختبار (ت) لدلالة الفروق بين مجموعتين مستقلتين، وذلك للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضي في مهارة فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية مع بعضها البعض لكي تنتج كلاً متكاملًا مترابطاً، وجدول (4) يوضح ذلك.

جدول 4

اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لمهارة فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية مع بعضها البعض لكي تنتج كلاً متكاملًا مترابطاً

| المجموعة | العدد | متوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة ت | مستوى الدلالة | مربع إيتا |
|-----------|-------|---------------|-------------------|--------|---------------|-----------|
| التجريبية | 35 | 4,51 | 0,70 | 5,19 | 0,01 | |
| الضابطة | 35 | 3,34 | 1,14 | | | 0,28 |

ارتباط الأفكار الرياضية مع بعضها البعض لكي تنتج كلاً متكاملًا مترابطاً". وقبول الفرض البديل، والذي ينص على أنه: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0,01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضي في مهارة فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية مع بعضها البعض لكي تنتج كلاً متكاملًا مترابطاً" لصالح المجموعة التجريبية.

وللتعرف على أثر استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في تنمية مهارة فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية مع بعضها البعض لكي تنتج كلاً متكاملًا مترابطاً لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض، تم حساب معامل حجم الأثر (مربع إيتا) وكان (0,28) والذي يشير إلى حجم أثر مرتفع حيث أنه أكبر من الحد الأدنى الذي اتفق عليه كل من أبو

وكانت قيمة معامل حجم الأثر (مربع إيتا) عن أثر استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في تنمية مهارة التعرف على العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض (0,10) والذي يشير إلى حجم أثر متوسط مرتفع وفقاً لمعباري "أبو حطب وآمال صادق" و"كوهين" اللذان اتفقا على أن التأثير الذي يفسر حوالي 1% من التباين الكلي يدل على تأثير ضعيف، والتأثير الذي يفسر حوالي 6% من التباين الكلي يعد تأثيراً متوسطاً، أما التأثير الذي يفسر 14% فأكثر من التباين الكلي يعد تأثيراً كبيراً.

نتائج الإجابة عن السؤال الثاني:

ينص السؤال الثاني للدراسة على "ما أثر استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في تنمية مهارة فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية مع بعضها البعض لكي تنتج كلاً متكاملًا

يتضح من الجدول (4) أن متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية (4,51) وهو أكبر من متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة (3,34)، كما أن قيمة (ت) المحسوبة (5,19) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (0,01)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضي في مهارة فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية مع بعضها البعض لكي تنتج كلاً متكاملًا مترابطاً لصالح المجموعة التجريبية.

وبذلك يتم رفض فرض الدراسة والذي ينص على "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضي في مهارة فهم كيفية

حطب وآمال صادق [34]؛ كوهين [35] وهو (0,14).

- نتائج الإجابة عن السؤال الثالث:

ينص السؤال الثالث للدراسة على "ما أثر استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في تنمية مهارة التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض؟"، وللإجابة على هذا السؤال تم التحقق من صحة الفرض الثالث للدراسة والذي ينص على "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين

التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضي في مهارة التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات". وللتحقق من صحته تم استخدام اختبار (ت) لدلالة الفروق بين مجموعتين مستقلتين، وذلك للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضي في مهارة التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات، وجدول (5) يوضح ذلك.

جدول 5

اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لمهارة التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات

| المجموعة | العدد | متوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة ت | مستوى الدلالة | مربع إيتا |
|-----------|-------|---------------|-------------------|--------|---------------|-----------|
| التجريبية | 35 | 4,09 | 0,92 | 3,51 | 0,01 | |
| الضابطة | 35 | 3,23 | 1,11 | | | 0,15 |

يتضح من الجدول (3-4) أن متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية (4,09) وهو أكبر من متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة (3,23)، كما أن قيمة (ت) المحسوبة (3,51) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (0,01)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضي في مهارة التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

وبذلك رفض فرض الدراسة والذي ينص على "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضي في مهارة التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

- نتائج الإجابة عن السؤال الرابع:

ينص السؤال الرابع للدراسة على "ما أثر استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في تنمية مهارات الترابط الرياضي مجتمعة لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض؟"، وللإجابة على هذا السؤال تم التحقق من صحة الفرض الرابع للدراسة والذي ينص على "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الترابط الرياضي مجتمعة". وللتحقق من صحته تم استخدام اختبار (ت) لدلالة الفروق بين مجموعتين مستقلتين،

وبذلك رفض فرض الدراسة والذي ينص على "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضي في مهارة التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

وذلك للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الترابط الرياضي مجتمعة، وجدول (6) يوضح ذلك.

جدول 6

اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الترابط الرياضي مجتمعة

| المجموعة | العدد | متوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة ت | مستوى الدلالة | مربع إيتا |
|-----------|-------|---------------|-------------------|--------|---------------|-----------|
| التجريبية | 35 | 12,94 | 1,28 | 6,57 | 0,01 | |
| الضابطة | 35 | 10,40 | 1,90 | | | 0,39 |

على العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية واستخدامها - فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية مع بعضها البعض لكي تنتج كلاً متكاملًا مترابطاً - التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات)، وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0,01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الترابط الرياضي مجتمعة" لصالح المجموعة التجريبية. وترى الباحثة أن هذه النتائج ربما تعزى إلى ما يلي:

1. أن برنامج جيوجبرا مبني على المعايير العالمية للرياضيات (معياري الترابط الرياضي أحد أبرز هذه المعايير) وهو داعم للمنهج المعتمد من وزارة التعليم وليس بديلاً عنه مصمم بطريقة تُمكن الطالب/ة من تطوير فهم عميق للنظريات والحقائق الرياضية والربط بين الأفكار الرياضية من خلال التطبيق العملي واكتشاف العلاقات والروابط بنفسه، وعلى ذلك يصبح هذا البرنامج أكثر توافقاً وتكاملاً مع مهارات الترابط الرياضي.

2. أن برنامج جيوجبرا محوّسب يحوي على أيقونات وأدوات ونوافذ تتضمن مفاهيم المعرفة الرياضية والتي تمثل الهيكل للبناء الرياضي =، فكان للبرنامج دور فاعل في تنظيم الخبرة التعليمية بالموضوعات الرياضية للطالبة عبر المراحل الدراسية ومساعدتها على بناء معلوماتها الجديدة وبصورة ذات معنى.

3. من خلال استخدام الطالبة نافذة الرسم وأدوات برنامج جيوجبرا تم ربط الرياضيات وتطبيقاتها بالعلوم الأخرى كالهندسة والعمارة والفنون التشكيلية كما أن إمكانية برنامج جيوجبرا إدراج صور من الواقع على شاشة الرسم وفتح ورقة عمل ديناميكية أيضاً وبأسلوب المحاكاة والربط بين المفاهيم الرياضية ساعد

يتضح من الجدول (6) أن متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية (12,94) وهو أكبر من متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة (10,40)، كما أن قيمة (ت) المحسوبة (6,57) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (0,01)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الترابط الرياضي مجتمعة لصالح المجموعة التجريبية.

وبذلك يتم رفض فرض الدراسة والذي ينص على "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الترابط الرياضي مجتمعة". وقبول الفرض البديل، والذي ينص على أنه: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0,01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الترابط الرياضي مجتمعة" لصالح المجموعة التجريبية.

وللتعرف على أثر استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في تنمية مهارات الترابط الرياضي مجتمعة لدى طالبات الصف الأول ثانوي بمدينة الرياض، تم حساب معامل حجم الأثر (مربع إيتا) وهو (0,39) والذي يشير إلى حجم أثر مرتفع جداً حيث أنه أكبر من الحد الأدنى الذي اتفق عليه كل من أبو حطب وآمال صادق [34]؛ كوهين [35] وهو (0,14).

7. مناقشة النتائج

يتضح من عرض نتائج الدراسة أثر استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في تنمية مهارات الترابط الرياضي (التعرف

الدروس وانجذابهم للتحصيل.

8. يسهم البرنامج في سهولة إجراء الأنشطة، ويعزز قيام الطالبات بأنشطة عالية الجودة، كما ان إمكانية عرض المعلومات التي يتيحها البرنامج تدعم الطالبات في اكتشاف الأفكار وتوليدها، وبالتالي التعرف على العلاقات والروابط بين الأفكار الرياضية، وفهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية بعضها مع بعض وهي مهارات أساسية في الترابط الرياضي.

9. حيث يتيح البرنامج للطالبة أثناء تنفيذ الأنشطة رؤية المفاهيم والأفكار الرياضية التي كان يسمعا فقط ويتخيلها في التدريس التقليدي، فالبرنامج يتيح للمتعلم عرض المفهوم الرياضي بتمثيلات ديناميكية مختلفة، كالتمثيلات البيانية الهندسية والجبرية، فعندما تقوم الطالبة برسم المثلث ترى المفهوم في صورة جبرية والعكس بمجرد تغيير المعاملات الجبرية لأطوال الأضلاع ترى الطالبة على النافذة الأخرى التغيير في الرسم البياني ويلاحظ تغيير زوايا المثلث وأطوال أضلاعه في النافذة الرسومية. ومن هنا تستطيع الطالبة الربط بين المفاهيم الرياضية لتتطابق المثلثات جبرياً وهندسياً معاً ويصبح تعلم الرياضيات ذا معنى.

10. من الأسباب التي يمكن إرجاع هذه النتيجة إليها، حماس الطالبات في المجموعة التجريبية للمشاركة في الدرس، وزيادة دافعيتهم للتعلم. وقد لاحظت الباحثة ذلك أثناء فترة التجربة؛ فإتاحة الفرصة للطالبات للتعلم باستخدام البرنامج، جعلهم محور العملية التعليمية، فهن يمارسن الأنشطة التعليمية بأنفسهن، فريداً أو في مجموعات صغيرة، فيكتشفون من خلال هذه الأنشطة المفاهيم والتعميمات الرياضية، ويمثلونها بطرق مختلفة، ويربطون بينها، ويستخدمونها في حل مواقف وتطبيقات عملية؛ ولا شك أن تنفيذ الطالبات لهذه المهمات التعليمية يؤدي إلى التعرف على العلاقات والروابط الرياضية، وارتباط الأفكار الرياضية بعضها ببعض وارتباط المفهوم بالإجراء ويمكنهن منها بدرجة كبيرة؛ وبالتالي زيادة فهم الترابط الرياضي لديهن.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراساتي نيفين بركاتي

الطالبة في التعرف على الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات فيظهر البرنامج نموذج للترابط الرياضي ويعبر عنه في ذات الوقت.

4. أن برنامج جيوجبرا متخصص في دعم تعليم وتعلم الرياضيات من خلال التكامل والتفاعل بين فروع الرياضيات الأساسية الجبر والهندسة والحساب وهو ما يتيح تدريس موضوعات الرياضيات كوحدة واحدة، وفهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية مع بعضها البعض لكي تنتج كلاً متكاملًا مترابطاً فيما بينها وهي مهارات أساسية للترابط الرياضي.

5. أتاح برنامج جيوجبرا الفرصة للطالبات لتكوين روابط بين موضوعات المثلثات المتطابقة عبر كل المستويات، وبناء روابط بين هذه الموضوعات ومواقف الحياة اليومية، مما ساهم في تحسّن فهم الطالبات لفائدة الرياضيات.

6. قامت الباحثة بالتغلب على الصعوبات التي تواجهه توظيف البرنامج في تعليم وتعلم الرياضيات من خلال تدريب طالبات المجموعة التجريبية على أيقونات ونوافذ وأشرطة برنامج جيوجبرا وكيفية تطبيقها في تعلم وحدة المثلثات المتطابقة وتقديم الدعم للطالبات خلال التجربة في تنفيذ الأنشطة الفردية والتعاونية باستخدام برنامج جيوجبرا Geogebra، مما أوجد بيئة إثرائية تفاعلية غنية بالمشيرات نتيجة التغلب على حواجز البرنامج مسبقاً، مما جعلهم متحمسين لاستخدام البرنامج في تعلم الرياضيات، وخاصة ما دلت عليه الباحثة من تطابق بين خصائص وإمكانات البرنامج ومهارات الترابط الرياضي مما يجعله البرنامج الأقدر على تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات المجموعة التجريبية.

7. أن قدرة البرنامج على تقديم عرضين جبري وهندسي في الوقت نفسه، قد ساعد على جعل تعلم الرياضيات ذات معنى، حيث يجعل المفاهيم الرياضية أكثر واقعية، وأبقى أثراً، كما يساهم في اكتشاف الأفكار الرياضية والربط بينها وبين أنشطة وظواهر الحياة اليومية ورؤية التركيب الرياضي في أوضاع مختلفة، مما يزيد من تفاعلهم مع البرنامج واندماجهم في

الرياضيات للصف الأول الثانوي باستخدام برنامج جيوجبرا.
 2. تدريب المعلمين والمعلمات قبل وأثناء الخدمة على كيفية
 توظيف برنامج جيوجبرا في تدريس مقررات الرياضيات في
 المراحل الدراسية المختلفة.
 3. تضمين كتب الرياضيات - كتاب المعلمة، كتاب الطالبة -
 في الموضوعات المناسبة، عدداً من الأمثلة والتطبيقات
 الرياضيات في الحياة باستخدام برنامج جيوجبرا.
 4. تعريف المعلمين والمعلمات - الطلاب/الطالبات بالمواقع
 الإلكترونية لأهم البرامج التعليمية الخاصة بالرياضيات،
 وتشجيعهم على الاستفادة منها لتسهيل ودعم عمليات تعليم
 وتعلم الرياضيات.
 5. الاهتمام بتنمية مهارات الترابط الرياضي لدى
 الطلاب/الطالبات من خلال تضمين المقررات الدراسية مزيداً من
 التدريبات والأنشطة التعليمية المختلفة.

المقترحات:

استكمالاً للدراسة الحالية تقترح الباحثة ما يلي:

1. قياس مدى ممارسة المعلمين وامتلاك الطلاب لمهارات
 الترابط الرياضي وتطبيقاتها في العملية التعليمية وفي الحياة
 اليومية.
2. قياس مدى تضمين مهارات الترابط الرياضي في كتب
 الرياضيات (كتاب المعلم - كتاب الطالب - كتاب النشاط) في
 المراحل الدراسية المختلفة.
3. إجراء دراسة تحليلية لمعيار الترابط الرياضي في مصفوفة
 المدى والتتابع لمادة الرياضيات للمرحلة الثانوية في المملكة
 العربية السعودية في ضوء المعايير العالمية لتعليم الرياضيات.
4. إجراء دراسة مقارنة بين استخدام برنامج جيوجبرا وبرنامج
 حاسوبية أخرى في تنمية مهارات الترابط الرياضي في مراحل
 تعليمية مختلفة.
5. إجراء دراسة في أثر استخدام برنامج جيوجبرا في تنمية
 مهارات الترابط الرياضي في مراحل التعليم العام (الابتدائي -
 المتوسط).

[23]؛ عمر [14] والتي أكدنا على وجود فروق ذات دلالة
 إحصائية عند مستوى (التعرف على العلاقات بين الأفكار
 الرياضية واستخدامها، فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية
 ببعضها البعض لكي تنتج كلاً متكاملًا ومتربطًا، التعرف على
 الرياضيات وتطبيقاتها في سياق خارج الرياضيات) ومهارات
 الترابط الرياضي مجتمعة لصالح التطبيق البعدي تعزى إلى
 استخدام استراتيجيات التدريس وطرق التدريس الحديثة حيث
 استخدمنا استراتيجيات (الذكاءات المتعددة، القبعات الست
 KWL المعمل الافتراضي في الرياضيات. وأشارنا نتائج
 دراستيهما إلى تفوق الطالبات في الاختبار البعدي على الاختبار
 القبلي لمهارات الترابط الرياضي، كما دلت عليه نتائج الدراسة
 الحالية من تفوق الطالبات في الاختبار البعدي على الاختبار
 القبلي لمهارات الترابط الرياضي للطالبات (اللاتي درسن
 باستخدام برنامج جيوجبرا Geogebra) وهذا يؤكد أهمية تنمية
 مهارات الترابط الرياضي لدى المتعلمين باستخدام استراتيجيات
 التدريس الحديثة. كذلك اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة كاتي
 جلاسي [13] على أهمية ربط الرياضيات بالتطبيقات الحياتية
 ،وأثرها على أداء الطلاب عند حل المسائل الرياضية للصفين
 الخامس والسادس ،حيث كان من أبرز نتائجها تغير أداء
 التلاميذ إلى الشكل الأفضل عند استخدام التطبيقات الحياتية مع
 المادة الدراسية في حل المسائل الرياضية. كما تتفق مع نتائج
 دراسة ريز واوزديمير [36] التي أظهرت نتائجها أن استخدام
 برنامج جيوجبرا (Geogebra) قد أدى إلى ارتفاع تحصيل
 المجموعة التجريبية بالمقارنة مع تحصيل المجموعة الضابطة
 عند دراسة وحدة القطع المكافئ، وازداد تفاعل طلبة المجموعة
 التجريبية في الحصة الدراسية وشعروا أن دراسة القطع المكافئ
 أصبحت أسهل وأمتع.

8. التوصيات

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج، يوصى بما يلي:

1. الاستفادة من الوحدة المستخدمة بالدراسة الحالية
 (المثلثات المتطابقة) في دليل المعلم كنموذج لتدريس باقي مقرر

6. إجراء دراسة في تقصي أثر جيوجبرا في تنمية مهارات العمليات في الرياضيات المدرسية والتي نهم تعلم وتعليم الرياضيات.
7. تقصي أثر استخدام برامج تعليمية أخرى، كبرنامج الكابري (Cabri)، والسكتش باد (Sketchpad)، والآلة البيانية (Calculator Graphing) في تنمية مهارات الترابط الرياضي.

المراجع

أ. المراجع العربية

- [1] الزهراني، محمد سالم يوسف. (2014م). مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لطلاب الرياضيات بالمرحلة الابتدائية. رسالة ماجستير، جامعة أم القرى.
- [2] المولى، حميد مجيد. (2009م). تعليم وتعلم الرياضيات من أجل الفهم. دمشق: دار الينابيع.
- [3] بهوت، عبد الجواد عبد الجواد؛ وبلطية، حسن هاشم. (2007م). فاعلية نموذج قائم على المستويات المعيارية في تنمية القوة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة كلية التربية - جامعة بنها - جمهورية مصر العربية، 17(71)، ص ص 1-32.
- [4] دياب، بسام. (2004م). فاعلية استراتيجية مقترحة تستخدم أسلوب الروابط الرياضية في تنمية التحصيل واستقلالية التعلم لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي في ضوء مستويات الجودة في النظام المعلوماتي. رسالة دكتوراه، برنامج الدراسات العليا المشترك بين جامعة الأقصى وجامعة عين شمس، كلية التربية، جامعة الأقصى، غزة.
- [5] عبید، ولیم تاووروس. (2008م). الترابط بين الرياضيات والمواد الأخرى، المؤتمر العلمي الثامن "الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى"، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، القاهرة، دار الضيافة الأخرى، جامعة عين شمس 15-16 يوليو ص ص 2-4.
- [6] المؤتمر العلمي الرابع للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. (2004م). رياضيات التعليم العام في مجتمع المعرفة. نادي أعضاء هيئة التدريس - جامعة بنها 7 - 8 يوليو 2004م.
- [7] مينا، فائز مراد؛ ميخائيل، ناجي ديسقورس؛ إبراهيم، رفعت إبراهيم؛ السعيد، رضا مسعد. (2010م). توصيات المؤتمر العلمي العاشر - الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات - الاتجاهات الحديثة في تطوير تدريس الرياضيات - جامعة عين شمس - جمهورية مصر.
- [8] غزال، تحسين مصطفى؛ العمراني، هيا محمد. (2013م). المؤتمر الثالث لتعليم الرياضيات " الرياضيات وتطبيقاتها في التعليم العام - تجارب رائدة ورؤى مستقبلية ". الجمعية السعودية للعلوم الرياضية بالتعاون مع كلية التربية - جامعة الملك سعود - في الفترة من 13-15 مايو 2013م، الرياض.
- [9] الشايع، فهد سليمان؛ الأحمد، نضال شعبان. (2015م). مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول - مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات - جامعة الملك سعود - في الفترة 5-7 مايو 2015م، تحت عنوان "توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) - الرياض".
- [10] الرايقي، أمل محمد. (2011م). أسباب ضعف التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لطالبات الصف الأول ثانوي بمدارس خليص. جدة: وزارة التربية والتعليم.
- [11] الحربي، خليل بن عبد الرحمن. (2012م). مستوى أداء خريجي التعليم الثانوي في المملكة العربية السعودية في القدرات والمهارات المعرفية الأساسية. مجلة رسالة التربية وعلم النفس، الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية (جستن)، ع (41)، ص ص 125-144.

في التحصيل الدراسي ومهارتي التواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط. رسالة دكتوراه، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

[24] نوال، عيسى. (2005م). الرياضيات في حياتنا. وزارة التربية والتعليم العالي، الإدارة العامة للتقنيات التربوية وتكنولوجيا المعلومات، فلسطين.

[25] الأمين، إسماعيل. (٢٠٠١م). طرق تدريس الرياضيات نظريات وتطبيقات. القاهرة: دار الفكر العربي.

[32] العمري، ناعم محمد. (2013م). أثر استخدام برنامج الجيوبجرا (Geogebra) في تدريس الرياضيات في التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الثالث ثانوي. مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس، جمهورية مصر، مج 38، ع3.

[33] درويش، دعاء محمد قاسم. (2013م). أثر استخدام برمجية جيوجبرا (Geogebra) في استيعاب المفاهيم الجبرية وعمليات التمثيل الرياضي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.

[34] أبو حطب، فؤاد؛ صادق، آمال. (1996). مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية، ط1. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

ب. المراجع الأجنبية

[13] Glacey, K. (2011). *A Study of Mathematical Connections Through Children's literature in a Fifth- and Sixth- Grade Classroom, Math in The Middle Institute Partnership, Action Research Project Report, University of Nebraska-Lincoln.*

[12] أبو العجين، أشرف. (2011م). تقويم محتوى مناهج الرياضيات الفلسطينية في ضوء بعض معايير عمليات المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM). رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة.

[14] عمر، دعاء خالد عبدالقادر. (2013م). أثر استخدام معمل الرياضيات الافتراضي في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمدينة مكة المكرمة. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى.

[15] العنزي، فاطمة عويد سالم. (2013م). درجة توافر معياري الهندسة والربط الرياضي في كتاب الرياضيات المطور للصف الأول ثانوي في السعودية في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية.

[19] الرويس، عبد العزيز. (2011م). دراسة تحليلية لمعياري الترابط والتواصل الرياضي في مصفوفة المدى والتتابع للصفوف من (1-8) في المملكة العربية السعودية. مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، العدد (145) الجزء (2)، ص 379-409.

[20] أبو زينة، فريد. (2010م). تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها. عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.

[21] أبوزينة، فريد كامل؛ وعبابنة، عبد الله يوسف. (2007م). مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى. ط1. عمان: دار المسيرة.

[22] طلبة، أحمد سعيد. (2009م). التعليم الإلكتروني في التعليم العام. عمان: الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد.

[23] البركاتي، نيفين حمزة. (2008م). أثر التدريس باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الست و K.W.L.

- [28] Hohenwarter, M., & Lavicza, Z. (2007). Mathematics teacher development with ICT: towards an International GeoGebra Institute. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3):49-54.
- [29] Saha, R. Ayoub, A. & Taramizi, R. (2010). The Effects of GeoGebra on Mathematics Achievement: Enlightening Coordinate Geometry Learning. *Procedia Social and Behavior Sciences*, 8, 686-693.
- [30] Zengin, Y. Furkan, H. & Kutluca, T. (2011). The effect of dynamic mathematics software geogebra on student achievement in teaching of trigonometry *Procedia. Social and Behavioral Sciences*, 31, 183-187.
- [31] Zakaria, E & Zulnaidi, H. (2012). The Effect of Using GeoGebra on Conceptual and Procedural Knowledge of High School Mathematics Students. *Asian Social Science*, 8 (11).
- [35] Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- [36] Ries, Z. & Ozdemir, S.(2010). Using GeoGebra as An Information Technology Tool Propola Teaching. *Procedia Social and Sciences*. Vol (9):565-572.
- [16] Hohenwarter, M. & Jones, K. (2007). Ways of linking geometry and algebra: the case of geogebra. *Proceedings of British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3).
- [17] National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000/2013). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA, NCT.
- [18] Eli, J. (2009). *An Exploratory Mixed Methods Study of Prospective Middle Grades Teachers' Mathematical Connections While Completing Investigative Tasks in Geometry*. Doctoral Dissertation, University of Kentucky.
- [26] Hohenwarter, M. Hohenwarter, J. Kreis, Y. & Lavicza, Z. (2008). *Teaching and Learning Calculus with Free Dynamic Mathematics Software GeoGebra. Proceedings of the 11th International Congress on Mathematics Education University of Nuevo Leon, Monterrey, Mexico*.
- [27] Kosa, T. & Karakus, F. (2010). Using Dynamic Geometry Software Cabri 3D for Teaching Analytic Geometry. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2,1385-1389.

THE EFFECT OF USING GEOGEBRA PROGRAM IN THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL CONNECTIONS SKILLS OF THE FIRST GRADE SECONDARY STUDENTS IN RIYADH

GHADAH SALEM S AL-NAIMI
Educational Supervisor

ABSTRACT_ *This study aimed to examine the effect of using GeoGebra program in the development of Mathematical Connections skills for secondary first grade students in Riyadh, and to achieve the study aim, the researcher used experimental approach with the quasi-experimental design based of two groups (experimental and control) with the pretest and posttest, where the study sample consisted of 70 female students from the secondary first grade in Riyadh city at the academic year (1436-1437AH). The researcher prepared a test to measure the Mathematical Connections skills in (congruent triangles) unit for secondary first grade students. The study resulted in the following findings: - There is a statistically significant differences at the significance level of (0.01) between the mean scores of students in the experimental and control groups in the post application of Mathematical Connections test in the skill of identify the relationships and links between mathematical ideas and their used favor to the experimental group. - There is a statistically significant differences at the significance level of (0.01) between the mean scores of students in the experimental and control groups in the post application of Mathematical Connections test in the skill of understanding how mathematical ideas link with each other in order to produce an integrated coherent unit favor to the experimental group. - There is a statistically significant differences at the significance level of (0.01) between the mean scores of students in the experimental and control groups in the post application of Mathematical Connections test in the skill of identify the mathematics and its applications in the context outside mathematics favor to the experimental group. - There is a statistically significant differences at the significance level of (0.01) between the mean scores of students in the experimental and control groups in the post application of Mathematical Connections test in the total skill favor to the experimental group. The study recommended the need to training teacher before and during in-service on the use of Geogebra program in teaching mathematics and also math books should include Geogebra program activities for the students and teachers and make studies investigating for the effect of Geogebra program on operations standard in the school math and important variables in teaching and learning mathematics.*

Key word: *GeoGebra program, Mathematical Connections skills*