جامعة المنصورة
كليـة التربية

إستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق في تنمية مهارات البرهان الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

إعـداد

نورهان عبد الحميد أحمد

إشراف

أ.د/ رمضان صالح رمضان
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المتفرغ
كلية التربية- جامعة المنصورة

أ. د/ محمد سويلم البسيوني
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المتفرغ ونائب رئيس الجامعة الأسبق
كلية التربية – جامعة المنصورة

أ. د/عادل منصور السيد الزهيري
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المتفرغ
كلية التربية – جامعة المنصورة

مجلة كلية التربية – جامعة المنصورة
العدد ١٢٤ – أكتوبر ٢٠٢٣

إستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق في تنمية مهارات البرهان الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

نورهان عبد الحميد أحمد

المستخلص

عنوان البحث: *إستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق في تنمية مهارات البرهان الرياضي لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية.*

هدف البحث الحالي للتعرف علي فعالية الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق في تنمية مهارات البرهان الرياضي لدي تلميذات الصف الثاني الإعدادي، وقامت الباحثة بإعداد أداة الدراسة وهي إختبار مهارات البرهان الرياضي، وقد أختيرت عينة البحث من مدرستي (نبروه الإعدادية بنات، بهوت الإعدادية بنات) بإدارة نبروه التعليمية التابعة لمحافظة الدقهلية خلال الفصل الدراسي الأول لعام٢٠٢٢/٢٠٢٣م، وقد تكونت عينة البحث من (٨٠) تلميذة تم تقسيمهم إلي مجموعتين، تجريبة وضابطة، حيث بلغت المجموعة التجريبية (٤٠) تلميذة، كما بلغت المجموعة الضابطة(٤٠) تلميذة، وقد توصلت نتائج البحث إلي: فعالية إستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق في تنمية مهارات البرهان الرياضي لدي تلميذات الصف الثاني الإعدادي.

وفي ضوء تلك النتائج قدمت الباحثة بعض التوصيات والبحوث المقترحة.

الكلمات المفتاحية: *الخرائط الذهنية الإلكترونية ، قواعد المنطق، مهارات البرهان الرياضي.*

Abstract

The current research aimed at identifying the effectiveness of using electronic mind maps and logic rules to Develop the mathematical proof skills among second-grad Preparatory girls students. The researcher prepared the study tools, a mathematical proof skills test. The research sample was selected from(Nabrouh Preparatory girls, and Bahut Preparatory girls Schools) in Nabrouh education department of Dakahlia Governorate, during the first semester of 2022/2023. The research sample consisted of (80) second grade Preparatory girls students divided into two groups: one was experimental with(40) girls students at Nabrouh Preparatory Girls School. and The other control with (40) girls students at Bahut Preparatory Girls School, the results showed that: there is an effectiveness of using electronic mind maps and logic rules to Develop the mathematical proof skills of second-grad Preparatory.students

In the light of these results, the researcher made several recommendation and suggested research.

Keywords: Electronic Mind Maps, logic rules, mathematical proof skills.

مقدمة البحث:

يُعد علم الرياضيات بنية هيكلية تساعد الفرد على تنمية قدرته على الإبتكار، حيث تقوم الرياضيات على شبكة من المفاهيم والنظريات والقوانين والمسائل الرياضية التي تتلاحم في صوره أنظمة تقوم على علاقات وثيقة تكسبها قوة التراكيب الرياضية مما يجعلها معقدة، الأمر الذي يدفع المتعلمين إلى حفظ الأمثلة والتدريبات والنظريات؛ للحصول على درجات في الإختبارات، وعليه يجب الإتجاه نحو إستخدام مداخل تدريسية حديثة تساعد المتعلمين على بناء المعرفة والأنظمة الرياضية بصورة ذات معني.

ومع ظهور التكنولوجيا بدا الأمر مختلفاً لما تعارف عليه الناس من قبل فأصبحت مادة الرياضيات بفضل التقنية الحديثة أكثر إرتباطاً بالحياة اليومية من خلال ما تطرحها من تطبيقات عملية، لذا فإن التعليم الإلكتروني من أهم التقنيات التعليمية الحديثة، التي تساهم بشكل كبير في التعلم إذ يمثل التعليم الإلكتروني قمة ما أنتجته التقنية الحديثة، فقد دخل شتى مناحي الحياة، وأصبح يؤثر في حياة الناس بشكل مباشر وغير مباشر، وأصبح التعليم الإلكتروني يشارك المتعلم في عملية التعلم من خلال البرامج والإستراتيجيات التعليمية المختلفة وذلك لسهولة تحويل الموقف التعليمية إلى مواقف واقعية.

وفي العصر الحالي لايوجد مفر من دخول التكنولوجيا إلى ميدان التربية؛ بهدف التحسين والتطوير ذلك لإن تكنولوجيا التعليم طريقة تفكير منظمة في تطور المواقف التعليمية وتزيد من كفائتها، فهي طريقه منهجية لتطبيق المعرفة القائمة على أساس علمي لتخطيط وتصميم وإنتاج وتنفيذ وتقويم العملية التعليمية.

وتُعد الخرائط الذهنية الإلكترونية إحدى التقنيات الحديثة التي ساعدت على تغيير عملية التعلم في المواد الدراسية المختلفة، وتسريعها من خلال رسم مخطط يوضح المفهوم الأساسي والأفكار الرئيسية والفرعية ويقوم بهذا النشاط المتعلم ذاتيًا، كما تتميز بقدرتها السريعة في ترتيب الأفكار وسرعة التعلم وإسترجاع المعلومات (وضحي حباب العتيبي، ٢٠١٦، ١٣٣)*[١]

* إتبعت الباحثة نظام التوثيق (المؤلف، السنة، الصفحة)

وفي هذا الصدد تظهر أهمية الخرائط الذهنية في العملية التعليمية، فهى تعد من الأساليب الحديثة التي تساعد في ترتيب أفكار المتعلم مما يؤدى إلي تسريع التعليم فقد حدد كل من (توني بوزان، ٢٠١٠، ١٢١؛ Marvin &Bill,2013,73) أهميتها فيما يلي:

- تبسيط المعلومات وتثبيتها في عقول المتعلمين ودمج المعارف الجديدة بالسابقة.
- عرض المعلومات بصورة شاملة.
- تطوير ذاكرة المتعلم وزيادة تركيزه وإبداعه.
- جعل التعلم أكثر متعة وفاعلية.
- زيادة سرعة تفكير المتعلم وتخطى حدود التفكير التقليدى.

وقد أشارت العديد من الدراسات والبحوث السابقة إلي أهمية الخرائط الذهنية الإلكترونية في العملية التعليمية مثل دراسة كل من (Elicia,2010؛ ودراسة Willis,2006)؛ ودراسة كل من

(إبتسام عز الدين عبد الفتاح ٢٠١٦؛ عماد سمرة؛ إبراهيم المنشاوي ٢٠١٥؛ كامل مجاهد ٢٠١٨) وقد أكدت هذه الدراسات جدوي توظيف الخرائط الذهنية الإلكترونية في تحقيق الأبعاد التعليمية التي استهدفت لتحقيقها، وهذا مايؤكد علي أهمية القيام بالمزيد من الدراسات حول هذه الإستراتيجية وبيان مدى فاعليتها علي المتغيرات التابعة المختلفة، وقد وجدت علاقة إرتباطية موجبة بين قدرة الطلاب على توظيف لغة الرياضيات في مواقف حل المشكلات الرياضية وبين قدرتهم على إستخدام قواعد المنطق وأدوات الربط المنطقية وفقا لما أثبتته نتائج دراسة

(Cristina Coppola ,2011)، كما تتمتع الرياضيات في جوهرها بطبيعة تفكير إستدلالية حيث تبدأ بمقدمات مسلم بصحتها وصدقها وتنشق منها النتائج بإستخدام قواعد منطقية، فالنظم الرياضياتية متمثلة في بني إستدلالية (ظافر بن فراج الشهرى، ٢٠١٦ ،١٧٥)، ولكن أهمية البرهان الرياضي لا تكمن فقط في كونه الوسيلة الوحيدة للإقتناع بصحة عبارة رياضية معينة بل في وظائفه المتعددة، فقد أشار (ماهر قرواني، ٢٠١١، ٣) إلى أن الكثير من الباحثين إستطاعوا أن يتحققوا من أهمية البرهان الرياضي في تعليم الرياضيات، ووظائفه وأهمها:

(الإقناع، تنظيم النتائج ، التفسير، التواصل، حل المسائل المختلفة، التحدي الفكري أو الذهني).

ويحاول البحث الحالي التركيز علي المرحلة الإعدادية لأن الهندسة بالمرحلة الإعدادية تمثل نقطة أساسية في بداية تعرف التلاميذ علي طبيعة البرهان الرياضى الذي يحتاج أن يستوعب التلاميذ المفاهيم الهندسية، والقدرة علي التخيل، والتحليل والتركيب، كما يركز على تفعيل دور المعلم من مصدر وحيد للمعلومات ومسيطر علي الحصة الدراسية ليتطور دوره ليكون موفر للفرص ومتفاعلاً مع التلاميذ وفق قدراتهم وخبراتهم، وقد تم تحديد مهارات البرهان الرياضي علي الوجه الآتي:

(بهيرة شفيق ،٢٠١٠ ، ١٩٢؛ علاء الدين سعد متولي ،٢٠٠٦، ٢٠٩ ؛ ريهام كشك،٢٠٢٠)

مهارة التخطيط للبرهان الرياضي ويشمل (تحديد المعطي والمطلوب، تحديد المعلومات الزائدة والناقصة، رسم شكل هندسي يعبر عن المسألة)، مهارة بناء تتابعات البرهان، مهارة التوصل لفكرة، مهارة صياغة أو كتابة البرهان، مهارة تقويم البرهان.

وتري الباحثة في ضوء ماسبق يجعل من الأهمية معرفة فاعلية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات البرهان الرياضي بإعتبارها من أهم الأهداف المرجوة من تدريس الهندسة لدى التلميذات وهذا هو محل الدراسة فى البحث الحالي.

الإحساس بالمشكلة:

نبع الاحساس بالمشكلة من خلال عدة مصادر يمكن إيجازها فيما يلي :

١. الخبرة الشخصية للباحثة من خلال تدريس الرياضيات بالمرحلة الإعدادية، تبين لها وجود صعوبات تواجه التلاميذ عند حلهم المسائل الهندسية التي تتطلب مهارات للبرهان الرياضي لدى التلميذات.
٢. في ضوء ماأشارت إليه الدراسات والبحوث السابقة مثل دراسات (محمد موسى محمد ٢٠١٠؛ بدرية الحراصية ٢٠٠٨ ؛ سامية حسنين عبد الرحمن٢٠٠٧ ؛ أحمد محمد سيد ٢٠٠٥؛ إبراهيم رفعت ٢٠٠١) من وجود ضعف ملحوظ وإنخفاض في إمتلاك مهارات البرهان الرياضي.
٣. نتائج الدراسة الإستطلاعية التي قامت بها الباحثة: حيث قامت الباحثة بتطبيق إختباراً لبعض مهارات البرهان الرياضي(التحويل، الإشتقاق، صياغة البرهان، تقويم البرهان)، على عينة إستطلاعية من تلميذات الصف الثاني الإعددي وعددهم (٤٠) تلميذة بمدرسة (نبروه) الإعدادية بنات التابعة لإدارة نبروه التعليمية بمحافظة الدقهلية. وفيما يلي جدول

يوضح قيم المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري لدى تلميذات العينة الإستطلاعية الأولى في مهارات البرهان الرياضي :

جدول (١)

النسب المئوية لمتوسطات العينة الإستطلاعية الأولي فى أبعاد إختبار مهارات البرهان الرياضي والدرجة الكلية

م	المهارات الرئيسة للاختبار	الدرجة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	%للمتوسط
١	**التحويل**	٦	٢،٢٣	١،٤٢	٣٧،١٧
٢	**الاشتقاق**	٥	٢،٠٣	١،٠٥	٤٠،٦٠
٣	**صياغة البرهان**	١٠	١،٣٠	٠،٨٢	١٣
٤	**تقويم البرهان**	٤	١،٥٣	١،٠١	٣٨،٢٥
	الاختبار الكلي	**٢٥**	٧،٠٨	٣،٠٨	**٢٨،٣٢**

من خلال الجدول السابق يتضح أن ما أظهرته النتائج يدل على ضعف مستوى التلميذات في إستخدام مهارات البرهان الرياضي والمتمثلة في (التحويل، الاشتقاق، صياغة البرهان، تقـويم البرهان)، حيث أشارت النتائج إلى أن المتوسط الحسابي لدرجات التلميذات في كل مهـارة مـن مهارات البرهان الرياضي تتراوح بين ١٣ % – ٤٠،٦٠ %) ، يعد متدنياً مما يدل علي تـدنى اداء التلميذات في مهارات البرهان الرياضي.

٤– قامت الباحثة بطرح سؤالا شفوياً علي عدد (٥) من معلمين الرياضيات وهو :

ما أسباب تدني اداء تلميذات الصف الثانى الاعدادى في مهارات البرهان الرياضي ؟

ومن خلال إستعراض إجابتهم عن السؤال إتضح أن إستراتيجية التدريس لها الدور الأكبر في هذا التدني لذا فكرت الباحثة في إستخدام إستراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية.

حيث تعد الخرائط الذهنية الإلكترونية من التقنيات الحديثة المستخدمة في مجال تعليم الرياضيات وتسمح بتنظيم الحقائق والأفكار والخبرات بطريقة تماثل الطريقة الطبيعية التي يعمل بها العقل البشري.

تحديد مشكلة البحث:

تتلخص مشكلة البحث الحالى في إنخفاض مهارات البرهان الرياضي، لدي تلميذات الصف الثانى الإعدادي، ويمكن صياغة هذه المشكلة في الإجابة علي السؤال الرئيس التالى :

مافعالية إستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات البرهان الرياضي لدي تلميذات الصف الثاني الاعدادى ؟

ويمكن ترجمة هذا السؤال في الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما التصور المقترح لوحدتى "متوسطات المثلث- المتساوي الساقين" والتباين في ضوء إستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق ؟

٢. مافعالية إستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق في تنمية مهارات البرهان الرياضى لدى تلميذات الصف الثاني الاعدادي ؟

أهداف البحث :

تتحدد أهداف البحث فيما يلي:

أ- معرفة التصور المقترح لوحدتى "متوسطات المثلث- المتساوي الساقين" والتباين في ضوء استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق ؟

ب-تحديد مدي فعالية إستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق على أداء تلميذات الصف الثاني الإعدادي وحلهن لمهارات البرهان الرياضي.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في أمور عدة ، أهمها:

أ- بالنسبة للمعلمين:

- يوجه البحث الأنظار إلي أهمية إستراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق في تدريس الرياضيات وفعاليتها في تنمية مهارات البرهان الرياضي لدي تلميذات الصف الثانى الاعدادى.
- يساعد المعلمين على تصميم أنشطة تعليمية قائمة علي الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق لمساعدة التلاميذ.
- تشجيع المعلمين على إستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق في تنمية مهارات البرهان الرياضي في طرق تدريسهم وأنشطتهم التعليمية المتعددة.

ب- بالنسبة للتلميذات :

- جعل بيئة تعلم التلميذات شيقة وممتعة عند تطبيق إستراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق، وإدراك التلميذات أهمية إستخدامها في مادة الرياضيات في تنمية ما يدور

بأذهانهن من أفكار وتفسيرات لحلولهم الرياضية كما ينمي لديهن مهارات البرهان الرياضي لديهن.

- إستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق يجعل تعلم المفاهيم والأشكال الهندسية ذات معنى لدي التلميذات.

ت- بالنسبة لمخططي المناهج:

- توجيه أنظار المهتمين بتخطيط مناهج الرياضيات وتطويرها إلي أهمية الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق في العملية التدريسية بحيث يمكن الإستفادة منها في تطوير مناهج الرياضيات بصفة عامة والمرحلة الإعدادية بصفة خاصة.

ث- **بالنسبة للمجتمع المدرسي والباحثين:**

- إنتقال فعالية إستخدام إستراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق في التعبير عن المشكلات الحياتية، وكيفية حلها بطريقة علمية والبعد عن الطرق المعتادة.
- تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات التي تساعد الباحثين في إجراء العديد من الدراسات والبحوث في ضوء نتائج البحث.

أدوات البحث:

- إختبار لقياس مهارات البرهان الرياضي من إعداد الباحثة.

مواد البحث:

١- دليل المعلم في وحدتي ("متوسطات المثلث – المثلث المتساوي الساقين"، التباين)

٢- كراسة الأنشطة المتعلقة بالوحدتين.

حدود البحث :

يقتصر البحث علي المحددات التالية:

- عينة من تلميذات الصف الثاني الإعدادي بمدرستي (نبروة الإعدادية بنات ، بهوت الإعدادية بنات) التابعين لإدارة نبروة التعليمية في الفصل الدراسي الاول.٢٠٢٢/٢٠٢٣
- وحدتي الهندسة ("متوسطات المثلث- المثلث المتساوي الساقين"، التباين) من رياضيات الصف الثاني الاعدادى.

متغيرات البحث:

المتغير المستقل : الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق.

المتغيرالتابع: مهارات البرهان الرياضي.

منهج البحث:

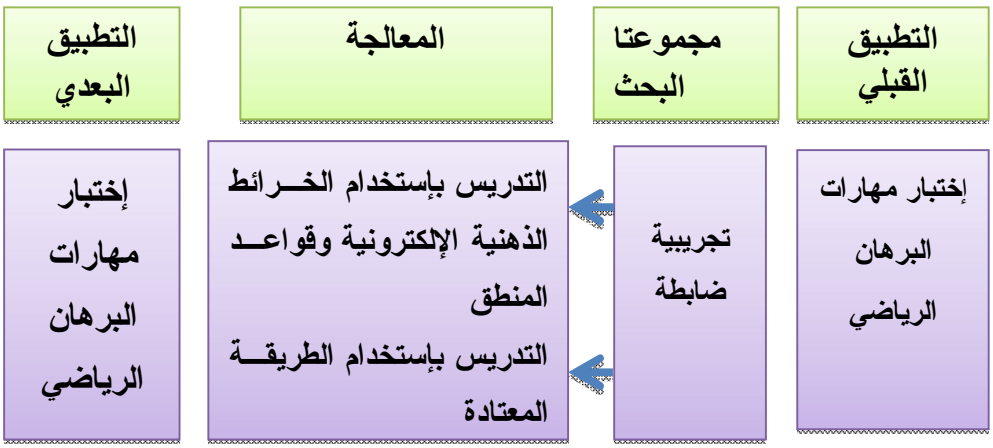
إستخدمت الباحثة كل من:

١- المنهج الوصفي، في إستقراء الدراسات والبحوث السابقة المرتبطة بمتغيرات البحث لإعداد الإطار النظري، ومناقشتة وتفسير نتائج البحث.

٢- المنهج التجريبى من خلال التصميم شبة التجريبى من حيث التطبيق القبلى / البعدى علي تلميذات المجموعة التجريبية والتي تمثلث في فصل من فصول مدرسة نبروه الإعدادية بنات والمجموعة الضابطة التي تمثلت في فصل من فصول مدرسة بهوت الإعدادية بنات، كما يتضح من الشكل التالى :

شكل (١)

التصميم شبه التجريبى للبحث.



مصطلحات للبحث:

- **الخرائط الذهنية الإلكترونية E-Mind Map:**

عرف ريسون (Reason,2010, 8) الخرائط الذهنية الإلكترونية بأنها خرائط معدة عن طريق الحاسوب، بواسطة برنامج (I Mind Map)؛ إذ يمكن التعامل معها بسهولة وبفاعلية، حيث تتوفر فيها أدوات رسم الخريطة الذهنية من وصلات رئيسة وفرعية وأشكال وألوان.

كما عرفها (أحمد فرحات، ٢٠١٥، ٢٢): أنها "إستراتيجية تعمل علي ترتيب المعلومات بطريقة تساعد المتعلم علي تذكر المعلومات مما يساعد علي ترابط المحتوي التعليمي بطريقة

إلكترونية تعتمد علي تقنيات رسومية توضح الروابط بين عدد أفكار أو بعض المعلومات ويتم إنتاجها من خلال إحدي برامج الكمبيوتر".

وتعرفها الباحثة إجرائياً: بأنها مجموعة من الرسوم التى يعدها الحاسوب بإستخدام برنامج((Mind Master) في وحدتي مقرر الهندسة في الفصل الدراسي الأول ("متوسطات المثلث – المثلث المتساوي الساقين"، التباين) في الرياضيات للصف الثانى الإعدادى حيث تتوافر فيها أدوات رسم الخريطة الذهنية الإلكترونية وأيضاً أدوات الربط المنطقية (و، أو، إذا وإذا فقط).

- **البرهان الرياضي mathematical proof**: عرفه (محمد مصطفي العبسي، ٢٠٠٩ :٢١٢): بأنه الدليل أو الحجه لبيان أن صحه عبارة ما تتبع من صحة عبارات سابقة لها أو من المسلمات.
- **مهارات البرهان الرياضي Mathematical proof Skills**.

عرفتها (بهيرة شفيق ابراهيم ، ٢٠١٠، ١٣٠-١٣١) .بأنها سلسلة متتابعة من الأداءات التي يقوم بها الفرد بدقة عندما يريد التصدى لحل مشكلة رياضية معينة، أو إثبات صحة قضية ما، مستخدمًا في ذلك الإستدلال والمنطق، وتقديم الأدلة والشواهد مستندًا في ذلك إلي مكونات النظام الرياضي من نظريات أو مسلمات أو خصائص رياضية أو نتائج مقبول بصحتها، وتنمو هذه المهارات من خلال التدريب والممارسة.

وتعرفها الباحثة إجرائيًا في هذة الدراسة بأنها: " مجموعة الخطوات التي تقوم بها تلميذات الصف الثاني الاعدادي عند إثبات نظرية أو تمرين رياضي (هندسى او جبرى)".

الإطار النظري والدراسات السابقة:

أولاً: الخرائط الذهنية الإلكترونية: تُعد الخرائط الذهنية الإلكترونية من أسهل الطرق التكنولوجية التعليمية، وهي طريقة تعليمية أو وسيلة للتعليم لإدخال المعلومات وإخرجها من العقل، كما تساعد على تخطيط الأفكار تخطيطًا كاملاً، وتشترك جميع الخرائط الذهنية الإلكترونية في خصائص معينة من إحتوائها على شكل طبيعي ومتفرع من الشكل المركزي يُستخدم فيها الخطوط، والرموز، والصور، والكلمات، طبقاً لمجموعة من القواعد البسيطة والاساسية والطبيعية والقواعد التي يحبذها العقل.

المكونات الرئيسة للخرائط الذهنية الإلكترونية:

يحدد كل من (حسين محمد عبد الباسط ،٢٠١٦، ١-١٥ ؛ **Binod,2014,46-57**) تسعة مكونات رئيسة للخرائط الذهنية الإلكترونية هي كمايلي:

الخطوط : وتستخدم لربط الأفكار بعضها البعض.

الأسهم: وتستخدم لتوضيح كيفية تواصل الأفكار المتناثرة بأجزاء مختلفة من شكل ما، ويكون السهم إما أحاديًا، او مزدوج الرأس، ويشير إلى إتجاهات أمامية او خلفية

الأشكال الهندسية: كالمربع، والدائرة، والمستطيل، والمعين، ومتوازي الاضلاع، ويتم الإستعانة بها للإشارة إلي المساحات على سبيل المثال.

الصور: بإعتبار أن الصورة الواحدة تمثل ألف كلمة وخاصة الصور ثلاثية الأبعاد التي تتناسب والموضوع الذي يتم التعرض له.

الألوان: وتستخدم كمنشط للذاكرة وعامل يساعد على الإبداع و تساعد في تحديد الفواصل بين المساحات الرئيسية في تصميم الرموز، ولها نفس قوة الصور في تقريب الصورة الذهنية عن الأشياء .

الرموز: ولها نفس قوة الصور في تقريب الصورة الذهنية عن الاشياء، أو الظاهرات وتكوينها، ويمكن الإستعانة بالنجوم، وعلامات التعجب، وعلامات الإستفهام، وجميع أدوات الإشارة الأخرى إلى جانب الكلمات الأخرى لتوضيح العلاقات والأبعاد الأخرى.

الحركات : يستخدم كمثير فائق لإثارة حاسة البصر والذاكرة البصرية.

الاصوات: مثير قوي يستخدم لحاسة السمع.

الوميض الضوئي: لإستثارة حاسة البصر إلي أكبر درجة ممكنة

البرامج التي تستخدم في رسم الخريطة الذهنية الإلكترونية:

هناك العديد من البرامج التي تستخدم في رسم الخرائط الذهنية الإلكترونية مثل Free Mind Map , Edraw-Mind Map , IMind master , X mind, وتسهل هذه البرامج علي رسم وطباعة الخرائط الذهنية الإلكترونية وعرضها على برنامج كما يمكن التعديل عليها بمنتهى الحرية وفي أي وقت (أحمد علي خطاب ،٢٠١٣، ٦٩)، وقد إختارت الباحثة برنامج **Mind master** لأنه يستخدم لرسم الخرائط الذهنية الإلكترونية ويمكن تحميله من الموقع الإلكتروني الخاص به **https://edraw-mindmap.softonic-ar.com** ويستخدم في

رسم الخرائط الذهنية ويمكن عرضها بعد ذلك من خلال ملفات **word, power point** كما يمكن تعديلها بسهولة في أي وقت ويحتوي على صور، ورموز، وأشكال، و مخططات.

الدراسات السابقة التي تناولت الخرائط الذهنية الإلكترونية ومنها:

- **دراسة خلود عبد الله (٢٠١٦):** والتي أكدت فاعلية إستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الإستدلالي لدي تلميذات الصف الثالث المتوسط مقرر العلوم بمدينة الرياض، ، وتكونت المجموعة التجريبية من(٢٨) تلميذة، بينما تكونت المجموعة الضابطة من (٣٠) تلميذة، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي وتكون مجتمع الدراسة من تلميذات الصف الثالث المتوسط بمدرسة بمدينة الرياض خلال الفصل الدراسي الأول من عام ١٤٣٤هـ –١٤٣٥ هـ وتم إختيار عينة الدراسة بشكل عشوائي.
- **دراسة علاء المرسى (٢٠١٨):**هدفت الدراسة إلي التعرف علي فاعلية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات الإستدلال الجبري وخفض العبء المعرفي لدي طالبات الصف الثاني الإعدادي، وتم إستخدام المنهج التجريبي وبلغت عينة الدراسة (٦٠طالبة)، منهم(٣٠ طالبة) كمجموعة تجريبية، و(٣٠طالبة) كمجموعة ضابطة من إحدى مدارس إدارة المحلة شرق التابعة بالغربية، وتم بناء إختبار مهارات الإستدلال الجبري ومقياس العبء المعرفي، وتوصلت النتائج إلي: يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في الدرجة الكلية للإختبار والمقياس لصالح المجموعة التجريبية
- **دراسة محمود المهدي (٢٠٢٠):** هدفت هذه الدراسة إلي تحديد أثر إستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية لتدريس الهندسة في تنمية التفكير البصري لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتكونت عينة الدراسة من (٥٠) تلميذا من تلاميذ الصف الأول الإعدادي،وتم تقسيمهما إلي مجموعتين المجموعة التجريبية وعددها ٢٥ تلميذا، والمحموعة الضابطة ٢٥ تلميذا،وتم إعداد إختبار مهارات التفكير البصري، وتوصلت النتائج إلي وجود أثر كبير لإستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية علي تنمية مهارات التفكير البصري لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

تخلص الباحثة من إستعراض الدراسات السابقة أنها جميعاً إهتمت بفعالية الخرائط الذهنية الإلكترونية كمتغير مستقل علي الرغم من تعدد المتغيرات التابعة، فقد أظهرت النتائج فعالية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الإستدلالي كما في

دراسة خلود عبد الله (٢٠١٦)، وأيضاً فعاليتها في تنمية مهارات الإستدلال الجبري وخفض العبئ المعرفي كما في دراسةعلاء المرسي(٢٠١٨)، كما إمتد تأثيرها وفعاليتها إلي تنمية تنمية التفكير البصري كما في دراسة محمود المهدي (٢٠٢٠)، وتري الباحثة أن إستخدام الخرائط الذهنية الكترونية في تدريس الرياضيات سيكون ذو فعالية في تنمية البرهان الرياضي حيث أنها ذات فعالية في تنمية العديد من المتغيرات التابعة وليس متغير واحد.

ثانياً: قواعد المنطق

تتعدد قواعد وقوانين المنطق الرياضي ومنها:

١- إستراتيجيات البرهان الإستدلالي:

هناك عدة إستراتيجيات للبرهان الإستدلالي تستخدم في المنطق الرياضي وهي:

_ **البرهان بالتناقض:** وهذه الطريقة تعتمد علي إفتراض خطأ مطلوب ثم يوجهنا ذلك إلي إستنتاج أن المعطيات أو أحد التقارير المكونة لها يكون صائباً وخطئًا في نفس الوقت، وهو مايؤدي إلي الوقوع في التناقض لذلك نسلم بخطأ الإفتراض وبالتالي فإن عكس الإفتراض هو الصواب أي المطلوب هو الصحيح.

_ **البرهان بالنفي:** لكي نبين أن عبارة صحيحة يجب أن نبين أن نفيها خاطئ والعكس صحيح.

_ **البرهان بإعطاء مثال مضاد:** تستخدم هذه الطريقة عادة عند إثبات خطأ نظرية ما أو تقرير ما وذلك بتقديم مثال مضاد للنظريه او التقرير ولا يحقق المطلوب فيها ويسمى بالمثال المضاد.

٢- توتولوجيات المنطق الرياضي: يقصد بها أنها عبارات مركبة دائما تكون صائبة وذلك لأن جميع إحتمالاتها تكون صائبة مهما كانت قيم صواب مركباتها مثل العبارات التالية. [(A ب) o ~B A] o ب

٣- أدوات الربط المنطقي: الأدوات التي تربط بين تقريرين لتصبح تقرير مركب، يمكن الحكم عليه أنه صادق أو خاطئ من خلال جداول الصدق، وهذه الأدوات التي تستخدم مع المنطق الرياضي هي:

- الوصل المنطقي (BA ب)
- الفصل المنطقي (X A ب)
- العملية الشرطية(oA ب)
- العملية الشرطية الثنائية(θ A ب)

٤ – سلسلة من التقارير المنطقية:

ويقصد بها أنه لإستنتاج قاعدة أو قانون أو الوصول إلي حصل مشكلة ما، فإنه يتوصل للخطوة السابقة بمعني: [(oA ب)B (ب o جـ) B (جـ o ∀)]o(∀oA))

وجاء في مشروع معايير الرياضيات لعام (٢٠٠٠) الصادر عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (**NCTM,2000**)*[١]، أن من الواضح لنا جميعًا بأن فهم مكانة المنطق في الرياضيات التربوية تتطلب التعامل مع موضوع الرياضيات بشكل إيجابي، فنحن بحاجة لفهم الرياضيات التي نقوم بها ولنكن قادرين على التبرير، وحينما نتخرج من المدارس يجب أن نكون قادرين على فهم البرهان. وجاء في المشروع أيضاً السؤال التالي : كيف نجعل الطلاب يشتاقون للبرهان؟ يكون ذلك من خلال التركيز على أدوات الربط والنفي والمحاكاة المنطقية وأخيرًا أكد المشروع على أن التبرير والبرهان الرياضي يقعان في قلب رياضيات.

الدراسات السابقة التي تناولت قواعد المنطق الرياضي منها:

- **دراسة صلاح عبد الدايم (٢٠٠٣):** هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على العلاقة بين التفكير المنطقي القائم على قواعد المنطق الرياضي والبرهان وحل المشكلات الرياضية، حيث تكونت عينة الدراسة من (٢٥٢) تلميذ وتلميذة تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة وتطبيق أدوات الدراسة وهي عبارة عن إختبار القضايا المنطقية القائمة على قواعد المنطق الرياضي وإختبار البرهان الرياضي وإختبار حل المشكلات الرياضية حيث أسفرت نتائج البحث على وجود علاقه ارتباطية موجبة مرتفعة بين القدرة على التفكير المنطقي وبين كل من القدرة على البرهان الرياضي وحل المشكلات الرياضي.
- **دراسة مرفت أدم (٢٠١٧):** هدفت هذه الدراسة الى تحديد فاعلية وحدة مقترحة في مبادئ المنطق الرياضي في تنمية التحصيل والتفكير المنطقي والاحتفاظ بالتعلم لدى طلاب المرحلة الاعدادية مختلفي المستويات التحصيلية، تكونت عينة الدراسة من (٣٦) طالب وطالبة تم

NCTM*: National Council of Teachers of Mathematics

تقسيمهم حسب مستويات تحصيلهم وطبق الإختبار التحصيلي إختبار التفكير المنطقي على مجموعة الدراسة وقد أسفرت النتائج عن وجود أثر لتدريس الوحدة في تنمية كل من التحصيل والتفكير المنطقي كما ثبتت فاعلية الوحدة في تنمية التحصيل للطلاب (مرتفعي / متوسطي) التحصيل.

- **يحيى سفيان (٢٠١٨):** هدفت هذه الدراسة إلى بناء برنامج قائم على مبادئ المنطق وإستراتيجيات ما وراء المعرفة والتحقق من فعاليته في تحسين تحصيل طلبة المستوى الجامعي الاول في الرياضيات في كلية التربية جامعه آب في وحدتي المنطق الرياضي، والمجموعات وتنمية مهارات البرهان الرياضي، ومهارات التفكير ما وراء المعرفي وإنتقال أثر تعلم مهارات التفكير ما وراء المعرفى مساقات تعليمية أخرى وتنوعت عينة الدراسة من جميع طلبة المستوى الجامعي الأول لقسم الرياضيات بكلية التربية فرع النادرة جامعة آب وعددهم (٦٠) طالباً وطالبة تم تقسيمهم عشوائيًا إلى مجموعتين تجريبية وضابطة وإستخدمت الدراسة إختبار تحصيلي في وحدتي" المنطق الرياضي والمجموعات "وإختبار مهارات البرهان الرياضي ومقياس مهارات التفكير ما وراء المعرفة وأظهرت نتائج الدراسة فعالية البرنامج المعد في تحسين التحصيل في وحدتي "المنطق الرياضي والمجموعات" وتنمية مهارات البرهان الرياضي ومهارات التفكير ما وراء المعرفي وانتقال أثر تعلم مهارات التفكير ما وراء المعرفي إلى مساقات تعليمية أخرى في مجال الرياضيات.

يتضح من الدراسات السابقة أنه علي الرغم من أن جميعها تحدثت عن المنطق الرياضي إلا أنها إختلفت في الأهداف، حيث هدفت بعض الدراسات إلى التعرف علي فعالية تحسين مستوى الطلاب وكذلك تنمية التفكير المنطقي في ضوء برنامج قائم علي مبادئ المنطق الرياضي كما في دراسة يحيى سفيان (٢٠١٨)، ودراسة مرفت أدم (٢٠١٧)، كما هدفت دراسة أخري إلي التعرف علي العلاقة القائمة بين قواعد المنطق والبرهان وحل المشكلات الرياضية كما في دراسة صلاح عبد الدايم (٢٠٠٣)، تناولت بعض الدراسات المنطق الرياضي علي أنه متغير تابع لذا كانت أدوات القياس عبارة عن إختبار القضايا المنطقية كما في دراسة صلاح عبد الدايم (٢٠٠٣)، كما تناولت الدراسات الأخري المنطق الرياضي علي أنه متغير مستقل حيث أُعد لذلك برنامجاً قائم علي قواعد المنطق الرياضي كما في دراسة يحيي سفيان (٢٠١٨)، واتفق ذلك مع البحث الحالي حيث تناول قواعد المنطق الرياضي كمتغير مستقل.

ثالثاً: مهارات البرهان الرياضي

مفهوم البرهان الرياضي:

يشير (Conner,2007,11) أن البرهان " تركيب متعدد الأوجه ويتضمن قدرة الفرد على البرهنة وتحليل البرهان وكذلك على معتقدات الفرد عن البرهان والتبرير سواء معتقداته حول قدرته على البرهنة او معتقداته حول أهمية البرهان"

للبرهان وظائف في الرياضيات حددها(**Kunth,2002,63؛Hanna,2000,8**) بمايلي:

- الإثبات: التأكد من صحة عبارة معطاه.
- التفسير: توضيح سبب صحة هذه العبارة.
- الإكتشاف: الكشف عن رياضيات جديده والإبداع فيها أوإستنباط نتائج جديدة.
- المنهجية: وضع العبارات في نظم بديهي.
- التواصل: نقل المعرفة الرياضية بإستخدام لغة البرهان في مناقشة الأفكار المختلفة بين الطلاب.

مهارات البرهان الرياضي:

يعرفها (أبوهاشم عبد العزيز سليم ، ٢٠١٢، ٢٢٩) بأنها مجموعة من الإجراءات والعمليات العقلية التي تتضمن عمليات التخطيط للبرهان؛ من خلال تحديد المعطيات والمطلوب على الرسم والبدء في تحليل المطلوب؛ بهدف الوصول للفكرة وصياغتها في صورة خطوات متسلسلة.

عرفها(محمد موسى محمد ،٢٠١٠، ٢٢): بأنها مجموعة من الإجراءات المنظمة التي ينبغي على المتعلم القيام بها عند برهانة النظريات والتمارين الهندسية أو تحليل بعض الخواص المعطاه لوضع تصور لخطة عامة توصل إلى النتائج المطلوبة.

في ضوء تحليل التعريفات السابقة تخلص الباحثة أن جميع تعاريف مهارات البرهان الرياضي تصف شيئاً واحداً ولكن بإتجاهات مختلفة، فقد اتفقت جميع التعريفات علي أن مهارات البرهان الرياضي مجموعة من الإجراءات، كما عرفها البعض علي أنها مجموعة من الإجراءات والعمليات العقلية التي تتضمن عمليات التخطيط للبرهان؛ من خلال تحديد المعطيات والمطلوب على الرسم، وعرفها البعض الآخر بأنها مجموعة الإجراءات التي تلزم الطالب للوصول إلى نتيجة ما في أحد الأنشطة الرياضية .

الدراسات السابقة التي تناولت مهارات البرهان الرياضي:

أجرت تيسير الخطيب (٢٠٠٦): دراسة لتحديث فاعلية طريقة التدريس القائمة على الإستقصاء وحل المشكلات في التحصيل وتنمية مهارات البرهان الرياضي عند طلبة المرحلة الأساسية العليا، وتكون أفراد العينه من(١٩٥) طالبًا للصف التاسع في الاردن، ولقد إستخدم الباحث المنهج التجريبي بمجموعتين تجريبيتين ومجموعة ظابطة كل مجموعة من شعبتين، وقد إستخدم الباحث كل من إختبار التحصيل وإختبار مهارات البرهان الرياضي، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي (٠٥.$\alpha \leq$) بين كل من تحصيل الطلاب في الرياضيات، ومهارات البرهان الرياضي لدي الطلاب يرجع على طريقة التدريس لصالح المجموعتين التجريبيتين.

- ***وأجرت** سامية عبد الرحمن(٢٠٠٩): دراسة بعنوان فعالية إستراتيجية مقترحة في تدريس الهندسة لتنمية مهارات البرهان الرياضي وهدفت الدراسة إلى تحديد أهم مهارات البرهان الرياضي الواجب توافرها لدى طالبات المرحلة الاعدادية، وتحديد مستوى تمكنهن أيضا إلى تحديد مدى فعالية الإستراتيجية التي تقترحها الدراسة في تنمية مهارات البرهان الرياضي لدي طالبات الصف الثامن، وتتكون العينه من مجموعة تجريبية (٢٣) طالبة ومجموعة ضابطة (١٦) طالبة وإستخدمت الدراسة المنهج الوصفي والمنهج التجريبي لتحقيق أهداف الدراسة، إستخدمت الدراسة اختبار مهارات البرهان الرياضي، توصلت الدراسة إلى وجود فعالية للاستراتيجية المقترحة في تدريب الطالبات على مهارات البرهان الرياضي.*
- كماهدفت **دراسة محمد موسى (٢٠١٠):** إلى تحديد فعالية إستخدام خرائط التفكير في تنمية مهارات البرهان الرياضي والتحصيل في الهندسة لدي طلاب الصف الأول الثانوي، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى وجود حجم تأثير كبير في إستخدام خرائط التفكير في تنمية التحصيل في الهندسة ومهارات البرهان الرياضى.

من خلال عرض الدراسات السابقة التي إهتمت بتنمية مهارات البرهان الرياضي في الرياضيات، أشارت نتائج بعض الدراسات إلي: فعالية بعض الإستراتيجيات في تنمية مهارات البرهان الرياضي مثل دراسة تيسير محمد الخطيب (٢٠٠٦)، دراسة محمد موسى (٢٠١٠)، سامية عبد الرحمن(٢٠٠٩) ، وإتفقت دراسة كل من محمد موسى (٢٠١٠)، تيسير الخطيب (٢٠٠٦) في تناول مهارات البرهان الرياضي والتحصيل كمتغيرات تابعة،كما يوجد أيضاً علاقة إرتباطية موجبة بين مهارات البرهان الرياضي والتحصيل.

العلاقة بين" الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق " ومهارات البرهان الرياضي

تري الباحثة أن هناك عدة علاقات بين هذين المحورين تبينها كالتالي:

- يتطلب تنمية مهارات البرهان الرياضي إستخدام إستراتيجيات تدريسية حديثة تركز علي المتعلم وتجعله محور العملية التعليمية، والإنتقال بدور المتعلم من الدور السلبي إلي الإيجابي ، وتعمل هذه الإستراتيجية علي إثارة ذهن التلاميذ وجذب انتباههم مما يؤدي إلي تحقيق نتائج أفضل.
- الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق لها دور كبير في تنمية مهارات البرهان الرياضي ومن تلك المهارات(مهارة التحويل، مهارة الإشتقاق، مهارة صياغة البرهان، مهارة التقويم)، وهي أداة فعالة في مساعدة التلاميذ في التعلم وإستيعاب المفاهيم الرياضية.
- **تعد الخرائط الإلكترونية وقواعد المنطق مهمة جداً بالنسبة لتدريس الهندسة، والتي تعتبرأحد أهم الفروع الرئيسة لمادة الرياضيات، كما أنها علي وجه الخصوص مهمة بالنسبة لتدريس مهارات البرهان الرياضي فهي تساعد التلاميذ علي تحسين طريقة تفكيرهم، كما تدربهم علي طرق البرهان المنطقي بإسلوب تكنولوجي جديد يجذب الانتباه ويضفي روح المتعة فى التعلم للبرهان الرياضي.**

فروض البحث:

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين (الضابطة والتجريبية) في التطبيق البعدي لإختبار مهارات البرهان الرياضي لصالح المجموعة التجريبية "

٢. " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠،٠٥) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لإختبار مهارات البرهان الرياضي لصالح التطبيق البعدي "

إجراءات البحث

أولاً إختيار المحتوى العلمي ومبررات الاختيار:

تم إختيار وحدتي الهندسة(" متوسطات المثلث – المثلث المتساوي الساقين"، التباين) ، وهاتين الوحدتين مقررة علي تلميذات الصف الثانى الإعدادى الفصل الدراسي الأول لعام(٢٠٢٢– ٢٠٢٣م) للأسباب التالية:

- تمثل الوحدتان ٥٠ % من مقرر الرياضيات من الكتاب المدرسي لتلميذات الصف الثاني الإعدادى فى الفصل الدراسي الأول ٢٠٢٢– ٢٠٢٣.

- اشتملت دروس هاتين الوحدتين على العديد من الأفكار التي تحتاج لإتقان التلميذات في بعض مهارات البرهان الرياضي والتي يجب العمل على تنميتها لدى تلميذات الصف الثاني الإعدادي والتي يتم تنميتها من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق.

ثانياً: إعداد المواد التعليمية وتتضمن:

(أ) إعداد دليل المعلم

أعدت الباحثة دليل المعلم في مقرر الهندسة للصف الثاني الإعدادي كمرشد وموجه لكيفية تدريس الوحدتين المختارتين بما تتضمنه من موضوعات وفقًا لإستراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق وباستخدام برنامج (mind master) المستخدم في رسم الخرائط الذهنية الإلكترونية ، وقد تضمن الدليل، الهدف منه، إستراتيجيات وأساليب التدريس المستخدمة، الأهداف التعليمية لدروس الوحدتين، ويتضمن أيضا التوزيع الزمني لدروس لبوحدتين ، توجيهات عامة للمعلم.

(ب) إعداد كراسة الأنشطة

قامت الباحثة بإعداد كراسة الأنشطة لوحدتي("متوسطات المثلث – المثلث المتساوي الساقين"، التباين)، وتضمن الكراسة أنشطة لكل درس من دروس الوحدتين، تمارسها التلميذات وفق الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق سواء أكان ذلك بصورة فردية أو جماعية.

ضبط دليل المعلم وكراسة الأنشطة: للتأكد من صلاحية الدليل وكراسة الأنشطة تم عرضهما علي السادة المحكمين المتخصصين لإبداء آرائهم وقد أشار السادة المحكمون إلي ملائمة كل من دليل المعلم وكراسة الأنشطة وبناء علي ذلك تم القيام بإجراء التعديلات، وبذلك أصبح دليل المعلم وكراسة الأنشطة في صورتهما النهائية صالحين للتطبيق.

ثالثاً: إعداد أداتي البحث :

قامت الباحثة بإعداد إختبار مهارات البرهان الرياضي بالخطوات التالية:

أ- **تحديد الهدف من الإختبار:** هدف هذا الإختبار إلى قياس فاعلية إستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق في تنمية مهارات البرهان الرياضي لدي تلميذات الصف الثاني الإعدادى.

ب-تحديد مهارات البرهان الرياضي: لتحديد هذه المهارات تم الاطلاع على بعض البحوث والدراسات السابقة مثل دراسة (محمد موسى محمد بني موسي (٢٠١٠)، دراسة سامية حسنين(٢٠٠٩) وفي ضوء ما سبق أمكن تحديد (٤) مهارات رئيسة (مهارة التحويل، مهارة الإشتقاق، مهارة صياغة البرهان، مهارة تقويم البرهان)

ت – إعداد جدول وصف الإختبار : وهو جدول يتضمن المحاور الرئيسية والفرعية لمهارات البرهان الرياضي وأرقام الأسئلة في إختبار مهارات البرهان الرياضي المعدة لقياس كل محور من هذه المحاور حيث تكون الإختبار من (٢٠) سؤالاً من أسئلة البرهان الرياضي.

ث– إعداد الصورة الأولية لإختبار مهارات البرهان الرياضي، ويتمثل ذلك في:

(صياغة مفردات الإختبار،صياغة تعليمات الاختبار، إعداد مفتاح تصحيح الإختبار)

ج– التجريب الاستطلاعي لإختبار مهارات البرهان الرياضي علي العينة الاستطلاعية الثانية : تم تطبيق إختبار مهارات البرهان الرياضي على عينة إستطلاعية منغير عينة البحث مكونة من (٢٠) تلميذة وقد تم تصحيح الإختبار ورصد الدرجات وذلك لتحقيق الأهداف التالية :

١.تحديد صدق محتوي إختبار مهارات البرهان الرياضي(صدق المحكمين):

بعد إعداد الإختبار في صورته الأولية المكون من (٢٠) مفردة تم عرضه علي السادة المحكمين المتخصصين لإبداء آرائهم وقد أشار السادة المحكمون إليوضوح تعليمات الإختبار وملائمة مفرداته للمستوي اللغوي وقد أشارو إلي بعض التعديلات اللغويةوبناء علي ذلك تم القيام بإجراء التعديلات، وبذلك أصبح الإختبار في صورته الأولية صالحاً للتطبيق علي عينة البحث الإستطلاعية.

٢. ثبات إختبار مهارات البرهان الرياضي

تم استخدام معادلة ألفا كرونباخ لحساب ثبات الاختبار، كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (٢)

معامل ثبات اختبار البرهان الرياضي بمعادلة ألفا كرونباخ

المهارات	معامل الثبات
التحويل	0.625
الاشتقاق	0.799
صياغة البرهان	0.873
تقويم البرهان	0.902
الاختبار ككل	0.773

يتضح من الجدول السابق أن قيم معاملات الثبات لمهارات البرهان الرياضي تراوحت ما بين (0.625-0.902)، وبلغت قيم الثبات لاختبار البرهان الرياضي ككل (0.773) وجميعها قيم مقبوله للثبات مما يدل على أن الاختبار يتسم بدرجة مقبولة من الثبات.

٣. تحديد زمن الإجابة علي الإختبار:

تم تقدير زمن الاختبار بحساب متوسط زمن أداء جميع التلميذات وعددهم (٢٠ تلميذة) وإتضح أن الزمن اللازم للإجابة عن جميع المفردات هو (٨٥) دقيقة شاملة زمن إلقاء التعليمات.

٤. صدق الاتساق الداخلي لإختبار البرهان الرياضي:

تم حساب الاتساق الداخلي للإختبار بإستخدام معامل إرتباط بيرسون * لحساب معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للبعد الذى تنتمي إليه، وكذلك معامل ارتباط الدرجة الكلية للبعد بالدرجة الكلية للاختبار، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٣)

معاملات الإتساق الداخلي لإختبار البرهان الرياضي

المفردة	التحويل	المفردة	الاشتقاق	المفردة	صياغة البرهان	المفردة	تقويم البرهان
1	0.483*	8	0.636**	13	0.776**	18	0.897**
2	0.724**	9	0.606**	14	0.737**	19	0.927**
3	0.489*	10	0.759**	15	0.851**	20	0.847**
4	0.494*	11	0.890**	16	0.907**		
5	0.480*	12	0.852**	17	0.793**		
6	0.716**						
7	0.666**						
معامل ارتباط المستوى بالدرجة الكلية للاختبار	0.480*		0.548**		0.589**		0.550**

يتضح من الجدول السابق أن جميع معاملات ارتباط المفردات بالمهارات التى تنتمي إليها وكذلك معاملات ارتباط المهارات بالدرجة الكلية دالة عند مستوى 0.01 ,0.05 مما يعنى أن المفردات تتجه لقياس المهارات التى تنتمي إليها وأن المهارات تتجه لقياس المكون الرئيس (البرهان الرياضي)، مما يدل على أن الاختبار يتسم بدرجة جيدة من الاتساق الداخلي.

* القيمة الجدولية لمعامل ارتباط بيرسون عند د.ح (18) = (0.472) عند 0.05، (0.600) عند 0.01.

نتائج التطبيق القبلي لإختبار مهارات البرهان الرياضي لتلميذات الصف الثاني الإعدادي علي مجموعتي البحث: تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة

للتأكد من تكافؤ المجموعتين في إختبار مهارات البرهان الرياضى، إستخدمت الباحثة اختبار "ت" لمجموعتين غير مرتبطتين؛ لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات كل من المجموعتين (التجريبية والضابطة) في اختبار مهارات البرهان الرياضي والدرجة الكلية قبلياً، والجدول التالي يوضح تلك النتائج :

جدول (٤)

قيمة " ت " ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى إختبار مهارات البرهان الرياضي والدرجة الكلية قبلياً

المهارات	المجموعات	ن	م	ع	ت	د.ح	الدلالة الإحصائية
التحويل	الضابطة	40	4.7750	1.67160	0.767	78	غير دالة
	التجريبية	40	5.0250	1.20868			
الاشتقاق	الضابطة	40	3.5500	1.79672	0.133	78	غير دالة
	التجريبية	40	3.5000	1.55250			
صياغة البرهان	الضابطة	40	5.8000	3.30656	0.101	78	غير دالة
	التجريبية	40	5.7250	3.31266			
تقويم البرهان	الضابطة	40	2.0500	1.90748	1.043	78	غير دالة
	التجريبية	40	2.4250	1.23802			
الدرجة الكلية	الضابطة	40	16.1250	4.42132	0.539	78	غير دالة
	التجريبية	40	16.6750	4.69799			

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم " ت " للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى مهارات اختبار البرهان الرياضي والدرجة الكلية جاءت على نحو غير دال احصائياً عند مستوى 0.05 مما يعنى وجود تكافؤ بين مجموعتي البحث فى البرهان الرياضي قبلياً

نتائج البحث مناقشتها وتفسيرها

بعد تطبيق أدوات البحث بعدياً علي مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة)

يتم عرض نتائج أدوات البحث كما يلي :

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث الذي نص على:

ما فعالية إستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق فى تنمية مهارات البرهان الرياضي لدى تلميذات المرحلة الإعدادية ؟

وللتحقق من صحة الفرض الأول الذي ينص علي:

يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى القياس البعدي لاختبار مهارات البرهان الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

وذلك باستخدام اختبار " ت " للمجموعات المستقلة لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى مهارات البرهان الرياضي والدرجة الكلية بعدياً، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٥)

قيمة " ت " ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى مهارات البرهان الرياضي والدرجة الكلية بعدياً

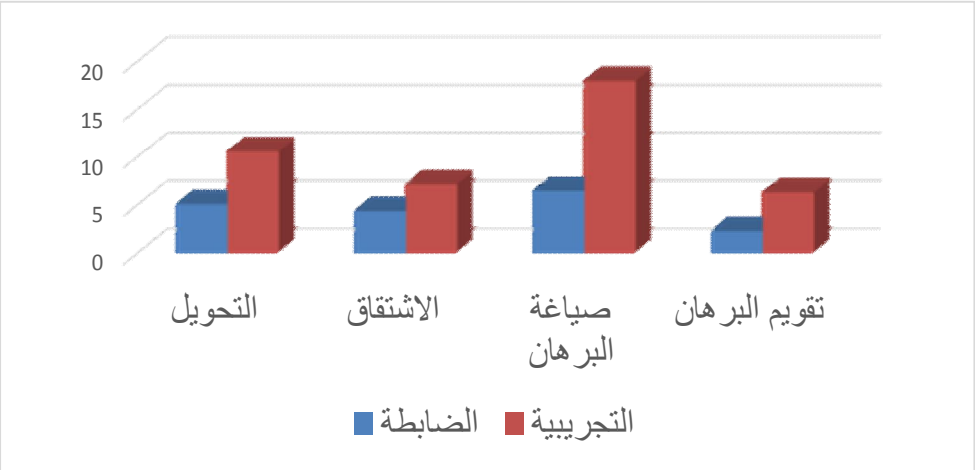
المهارات	المجموعات	ن	م	ع	ت	د.ح	الدلالة الإحصائية
التحويل	الضابطة	40	5.1500	1.52836	10.941	78	دالة
	التجريبية	40	10.6500	2.78779			
الاشتقاق	الضابطة	40	4.4500	2.36372	5.989	78	دالة
	التجريبية	40	7.2250	1.73187			
صياغة البرهان	الضابطة	40	6.5500	3.26559	13.292	78	دالة
	التجريبية	40	18.0500	4.39084			
تقويم البرهان	الضابطة	40	2.4000	1.86465	9.794	78	دالة
	التجريبية	40	6.3750	1.76414			
الدرجة الكلية	الضابطة	40	18.5500	4.99204	21.429	78	دالة
	التجريبية	40	42.3000	4.92091			

مستوى الدلالة بعد تصحيح بينفيروني = 0.01

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم " ت " للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى مهارات البرهان الرياضي والدرجة الكلية جاءت دالة احصائياً عند مستوى ($\alpha = 0.01$) لصالح المجموعة التجريبية مما يعنى وجود نمو فى مهارات البرهان الرياضي لدى تلميذات المجموعة التجريبية مقارنة باقرانهن فى المجموعة الضابطة. ويمكن تمثيل تلك المتوسطات بيانياً على النحو التالي:

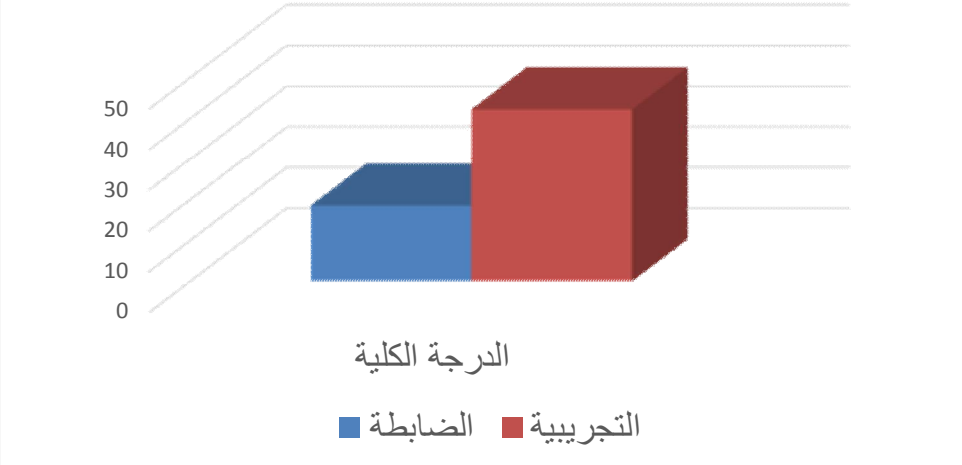
شكل (٢)

متوسطى درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى مهارات البرهان الرياضي بعدياً



شكل (٣)

متوسطى درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى الدرجة الكلية لإختبار البرهان الرياضي بعديا



فعالية الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق فى تنمية مهارات البرهان الرياضي:

لتحديد فعالية الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق فى تنمية مهارات البرهان الرياضي تم استخدام معادلة " η^2 " لتحديد حجم ومستوى التأثير فى حالة المجموعات المستقلة، كما هو موضوح بالجدول التالي:

جدول (٦)

قيمة " η^2 " ومستوى تأثير الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق في تنمية مهارات البرهان الرياضي

المهارات	ت	η^2	مستوى التأثير
التحويل	10.941	0.61	كبير
الاشتقاق	5.989	0.31	كبير
صياغة البرهان	13.292	0.69	كبير
تقويم البرهان	9.794	0.55	كبير
الدرجة الكلية	21.429	0.85	كبير

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم " η^2 " لمهارات البرهان الرياضي، والدرجة الكلية جاءت أكبر من (0.14) * (انظر: رشدي منصور، ١٩٩٧، ٥٧؛ سعد عبد الرحمن، ٢٠٠٣، ١٣٦؛ ممدوح الكناني، ٢٠١٢، ٥٨٨)، لتعبر عن حجم تأثير كبير، كما يتضح أن حجم تأثير الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق فى تنمية مهارات البرهان الرياضي ككل بلغ 0.85 مما يعنى أن إسهام الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق فى التباين الحادث فى مهارات البرهان الرياضي جاء بنسبة 85% وهى قيمة كبيرة وفقا للتدرج المعتمد لقيم " η^2 ".

ومن ثم تم قبول الفرض الأول الموجه التالي:

يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى القياس البعدي لاختبار مهارات البرهان الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

* **قيم (η^2)** لإسهام المتغير المستقل في تفسير التباين الكلى للمتغير التابع: (٠،٠١ : < ٠،٠٦) تأثير ضعيف، (٠،٠٦ : < ٠،١٤) تأثير متوسط، (٠،١٤ فأكثر) تأثير كبير.

للتحقق من الفرض الثاني من فروض البحث الذي نص على انه:

يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات البرهان الرياضي لصالح التطبيق البعدي.

تم استخدام اختبار " ت " للمجموعات المرتبطة لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية فى القياسين القبلي والبعدي لمهارات البرهان الرياضي والدرجة الكلية، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٧)

قيمة " ت " ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية فى القياسين القبلي والبعدي للاختبار مهارات البرهان الرياضي والدرجة الكلية

المهارات	المجموعات	ن	م	ع	ت	د.ح	الدلالة الإحصائية
التحويل	قبلي	40	5.0250	1.20868	11.498	39	دالة
	بعدي	40	10.6500	2.78779			
الاشتقاق	قبلي	40	3.5000	1.55250	10.058	39	دالة
	بعدي	40	7.2250	1.73187			
صياغة البرهان	قبلي	40	5.7250	3.31266	13.518	39	دالة
	بعدي	40	18.0500	4.39084			
تقويم البرهان	قبلي	40	2.4250	1.23802	10.334	39	دالة
	بعدي	40	6.3750	1.76414			
الدرجة الكلية	قبلي	40	16.6750	4.69799	24.951	39	دالة
	بعدي	40	42.3000	4.92091			

مستوى الدلالة بعد تصحيح بينفيروني = 0.01

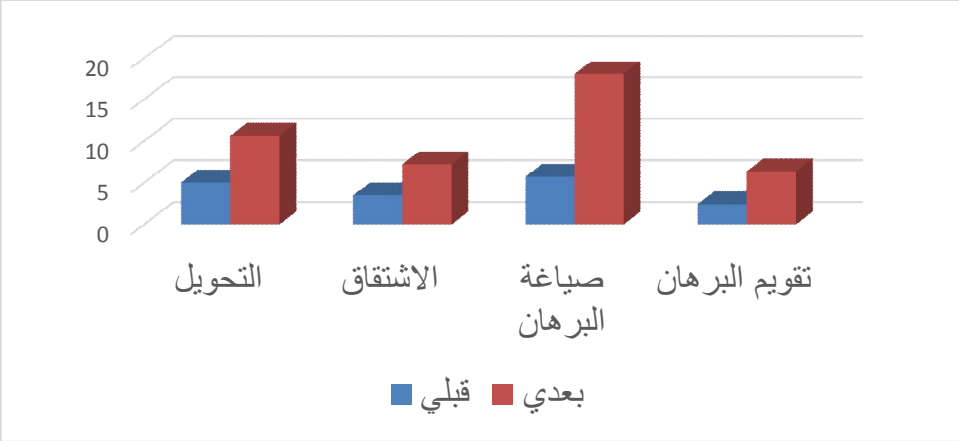
يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم " ت " للفرق بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات البرهان الرياضي والدرجة الكلية جاءت دالة احصـــائياً عند مستوى **(α= 0.01)** لصالح القياس البعدي مما يعنى وجود نمو فى مهارات البرهان الرياضي لدى طلاب المجموعة التجريبية. ومن ثم تم قبول الفرض الثاني التالي:

يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات البرهان الرياضي لصالح القياس البعدي.

ويمكن تمثيل تلك المتوسطات بيانياً على النحو التالي:

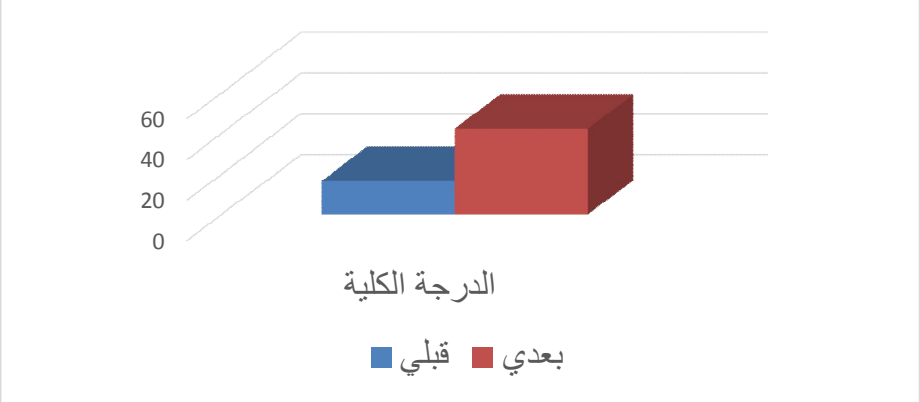
شكل (٤)

متوسطى درجات المجموعة التجريبية فى القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات البرهان الرياضي



شكل (٥)

متوسطى درجات المجموعة التجريبية فى الدرجة الكلية للقياسين القبلي والبعدي لاختبار البرهان الرياضي



فعالية الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق فى تنمية مهارات البرهان الرياضي:

لتحديد فعالية الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق فى تنمية مهارات البرهان الرياضي تم استخدام معادلة كوهين" d " لتحديد حجم ومستوى التأثير فى حالة المجموعات المرتبطة، كما هو موضوح بالجدول التالي:

جدول (٨)

قيمة " d " ومستوى تأثير الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق فى تنمية مهارات البرهان الرياضي

المهارات	ت	d	مستوى التأثير
التحويل	11.498	1.82	كبير
الاشتقاق	10.058	1.59	كبير
صياغة البرهان	13.518	2.14	كبير
تقويم البرهان	10.334	1.63	كبير
الدرجة الكلية	24.951	3.95	كبير

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم " d " لمهارات البرهان الرياضي، والدرجة الكلية جاءت أكبر من (0.8) لتعبر عن حجم تأثير كبير، وهى قيمة كبيرة وفقا للتدرج المعتمد لقيم " d ".

•مناقشة وتفسير النتائج الخاصة بإختبار مهارات البرهان الرياضي:

من خلال العرض السابق: تبين للباحثة النتائج الخاصة بمهارات البرهان الرياضي وهي كالآتي:

- " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى(**α= 0.01**) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين (الضابطة والتجريبية) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات البرهان الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.
- " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (**α= 0.01**) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لإختبار مهارات البرهان الرياضي لصالح التطبيق البعدي.

أظهرت نتائج البحث فعالية إستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق فى تنمية مهارات البرهان الرياضي لدي تلميذات الصف الثاني الإعدادي". وقد يرجع ذلك إلى عدة عوامل منها:

١. إستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق أدي إلي المساعدة علي مراعاة الفروق الفردية بين التلميذات وإحداث التفاعل بينهم والقيام بأنشطة تعاونية في مجموعات صغيرة مما حفز التلميذات علي التفكير المنطقي والمشاركة الفعالة مع الباحثة.

٢. تزويد الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق بالأنشطه التعليمية ساعد التلميذات على تنمية مهارات البرهان الرياضي مثل مهارة التحويل (تحويل النص الرياضي إلي شكل هندسي، تحليل النص الرياضي وترجمته رمزيا إلي معطيات ومطلوب)

٣. توظيف الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق حيث ظهر ذلك في إستخدام الباحثة لمسائل تتطلب تفكيرًا عميقًا ومتنوعاً في بداية كل درس مما أدى إلى إثارة تفكير التلميذات كما ظهر ذلك في جعل التلميذة تستنتج النظرية المطلوبة في كل درس والتوصل لمهارات البرهان الرياضي مثل مهارة الإشتقاق(تحديد العمل اللازم لإستكمال البرهان، الوصول إلي إستنتاجات رياضية من معطيات نص رياضي) الذي تصل إليها بمساعدة بعض قواعد المنطق الرياضي

وتتفق هذه النتائج مع نتائج العديد من الدراسات السابقة التي إستخدمت الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية العديد من المتغيرات ومن بين تلك الدراسات : دراسة محمود المهدي (٢٠٢٠)، دراسة علاء المرسى (٢٠١٨)، دراسة علي سعيد أبو مسامع (٢٠١٧)، دراسة خلود عبد الله (٢٠١٦)، دراسة (Elicia,2010).والتي توصلت إلي فعالية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية نواحي التعلم المختلفة.

التوصيات والمقترحات.

في ضوء مشكلة البحث وأهدافه وحدوده وما اسفرت عنهم النتائج يوصي البحث الحالي بما يلي:

- إعاده بناء مناهج الرياضيات في ضوء طرق التدريس الحديثه وتصميم انشطه تدريسيه إلكترونية بحيث تركز من خلال أهدافها علي تنمية المهارات الرياضية بشكل عام ومهارات البرهان الرياضي بشكل خاص
- الإستفادة من تقنيات الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق ؛ لتجاوز العراقيل التي تواجه المعلمين والتلاميذ في دراسة مادة الرياضيات
- الإستفادة من تطوير أدوات البحث التجريبية وأدوات القياس المستخدمة في تدريس الرياضيات للمرحلة الإعدادية وخاصة تلميذات الصف الثاني الإعدادى.

- نشر الوعي بإستراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق، وأهميتها ودورها في تنمية مهارات البرهان الرياضي لدى التلاميذ.
- إثراء الدروس أثناء عمليه التدريس بالأنشطة العلمية والخرائط الذهنية الإلكترونية وقواعد المنطق، التي تعمل على تنمية الأنواع المختلفة من مهارات البرهان الرياضي لدى التلميذات.

دراسات وبحوث مقترحة.

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث تقوم الباحثة بعرض البحوث والدراسات المستقبلية التالية:

- اعداد برنامج إثرائي لتنميه مهارات البرهان الرياضي لدى معلمى الرياضيات قبل الخدمة.
- دراسه فعاليه استخدام الخرائط الذهنيه الالكترونيه في تدريس الرياضيات لتنميه بعد مهارات التواصل الرياضي لدى التلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصه.
- دراسه فعالية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات أخرى من البرهان الرياضي مثل (مهارة إستنتاج مضامين هندسية، مهارة التوصل لفكرة الحل،مهارة التخطيط للبرهان)
- دراسة فاعلية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ذوي الإسلوب(معتمد/ مستقل) او (متروي / مندفع) في الرياضيات.
- إعداد برنامج إثرائي لتدريب معلمى الرياضيات على كيفية عمل وإستخدام إستراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية في المراحل التعليمية المختلفة وفي مقررات تعليمية مختلفة.

مراجع البحث:

أولاً المراجع العربية:

- إبتسام عز الدين عبد الفتاح(٢٠١٦). فاعلية إستخدام الخرائط الذهنية لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير المتشعب لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية، **مجلة تربويات الرياضيات**، مج (١٩)،ع(٢)، ص ص ١٤٧-١٩٣
- إبراهيم رفعت إبراهيم(٢٠٠١). "فعالية إستخدام الموديل في تنمية مهارات البرهان الرياضي والتحصيل في الهندسة للصف الأول الإعدادي" ، رسالة ماجستير، كلية التربية بالإسماعيلية جامعة قناة السويس
- أبو هاشم عبد العزيز سليم (٢٠١٢). فاعلية برنامج قائم على الأنشطه التعليمية الموجهة في تنميه مهارات البرهان الهندسي و خفض القلق منه لدى طلاب الصف الثالث الإعدادي، **مجلة كلية التربية**، جامعه قناة السويس مج(٥) ،ع(١)، ص ص (٢٢٩-٢٣٠)

- أحمد رمضان محمد فرحات (٢٠١٥). أثر نمط الدعم بالخرائط الذهنية التفاعلية في تنمية مهارات التفكير البصري لطلاب قسم تكنولوجيا التعليم ، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة حلوان ، قسم تكنولوجيا التعليم.
- أحمد علي خطاب(٢٠١٣).فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم علي الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية الترابطات الرياضية والتفكير البرصري لدي الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات.(دراسات في المناهج وطرق التدريس).ع(١٩٥)، ص ص ٥٦-١٠٤
- أحمد محمد سيد أحمد (٢٠٠٥). مهارات البرهان الرياضي لدى الطلاب المعلمين بشعب الرياضيات في كلية التربية "دراسة تشخصية " المؤتمر العلمي الخامس، التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات جامعة بنها، ص ص ٤٧٩ -٥٠١ .
- بدرية سالم الحراصية (٢٠٠٨). أثر برنامج كابري(Cabri -Geometry- ll plus) في تدريس الهندسة علي التحصيل الهندسي ومهارات البرهان الرياضي لدي طالبات الصف التاسع الأساسي رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعه السلطان قابوس، سلطنه عمان.
- بهيرة شفيق إبراهيم(٢٠١٠). فاعلية حقيبة تعليمية في تنمية مهارات البرهان الرياضي وإتخاذ القرار في الهندسة لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي، **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصريه لتربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها مج(١٣) ،ع(٣) اكتوبر ص ص ١٢١ – ٢٣٩
- توني بوزانى(٢٠١٠). **الكتاب الأمثل لخرائط العقل** . ط٢، الرياض، ترجمة مكتبة جرير
- تيسير محمد الخطيب(٢٠٠٦). فاعلية طريقة التدريس المستند إلى نموذج الإستقصاء وحل المشكلات في التحصيل وتنمية مهارات البرهان الرياضي عند طلبة المرحلة الأساسية العليا، رساله دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العربية- كلية الدراسات التربوية العليا الاردن- عمان.
- حسين محمد عبد الباسط (٢٠١٦): الخرائط الذهنية الرقمية وانشطة استخدامها في التعيلم والتعلم ، **مجلة التعليم الإلكتروني** ،١٢،ابريل ،١-١٥
- خلود عبد الله الشمراني(٢٠١٦)."فاعلية إستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الإستدلالي لدي تلميذات الصف الثالث المتوسط مقرر

العلوم بمدينة الرياض"، **مجلة كلية التربيـــة**، مج(٦٤)،ع(٤)، كلية التربية جامعة طنطا، ص ص٥٦٨-٦٣٤.

- ريهام أحمد جاد كشك (٢٠٢٠). التفاعل بين إستراتيجيات التعلم النشط والإسلوب المعرفـــي وأثره في تنمية مهارات البرهان الرياضي وإتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلـــة الاعداديـــة ، رسالة ماجستير غير منشورة كلية التربية- جامعة المنصورة.
- سامية حسنين عبد الرحمن(٢٠٠٩).فعالية برنامج قائم علي الموديولات التعليمية في تنمـــسة مهارات تدريس البرهان الرياضي لدي الطلاب المعلمين بكليات التربية قـــسم الرياضـــيات، المؤتمر العلمي التاسع للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات (المـــستحدثات التكنولوجيـــة وتطوير تدريس الرياضيات)، دار الضيافة بجامعة عين شمس، ص ص ٥٦٧-٦١٣
- صلاح عبد الحفيظ عبد الدايم (٢٠٠٣). القدرة على التفكير المنطقـــي القـــائم علـــى قواعـــد المنطق الرياضي وعلاقتها بالبرهان وحل المـــشكلات الرياضـــية لـــدى تلاميـــذ المرحلـــة الإعدادية(دراسة تحليلية)، **مجلة تربويات الرياضيات**، مج(٦)،ع(١)، ص ص (١٤-٥٢)
- ظافر بن فراج الشهري(٢٠١٦). مستوى تمكن طلبـــة الـــصف الثالـــث الثـــانوي للتفكيـــر الإستدلالي الرياضي **مجلة جامعة الملك خالد للعلوم التربوية**، المملكة العربيـــة الـــسعودية، مج(٣)،ع(٢)، ص ص(١٧٣ - ١٨٦)
- علاء الدين سعد متولي (٢٠٠٦). فعالية إستخدام مداخل البرهنة غير المباشرة فـــي تنميـــة مهارات البرهان الرياضي وإختزال قلق البرهان و تحسين مهارات التواصل الرياضي لـــدي الطلاب معلمي الرياضيات، **مجلة تربويات الرياضـــيات**، الجمعيـــة المـــصرية لتربويـــات الرياضيات، كلية التربية، ببنها مج(٩)،ع(٢) نوفمبر ص ص ١٧٠- ٢٤٩.
- علاء المرسي أبو الرايات(٢٠١٨).فاعلية إستخدام إستراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونيـــة في تنمية مهارات الإستدلال الجبري وخفض العبء المعرفي لدي طلاب المرحلة الإعدادية، كلية التربية جامعة طنطا، مجلة كلية التربية، مج (٧٢)،ع(٤)، ص ص (٢٠٨-٢٦٤)
- علي سعيد أبو مسامع (٢٠١٧). أثر تدريس الرياضيات بإستخدام برامج الخرائط الإلكترونية في تنمية التحصيل لدى طلاب المرحلة الإبتدائية، بمنطقة عسير، **مجلة عالم التربيـــة**، مـــج (١٨)،ع(٥٧) الجزء الاول، ص ص(١١٩ -١٦٢)
- عماد سمرة، إبراهيم المنشاوى (٢٠١٥). فاعلية إستخدام خرائط العقل الذهنية الإلكترونيـــة والأسلوب المعرفي في تنمية التحصيل ومهارات تصميم وإنتاج برامج الكمبيـــوتر متعـــددة

الوسائط لدى عينة من طلاب تكنولوجيا التعليم، **مجلة كلية التربية النوعية**، جامعة طنطا، مج (٢)،ع(١)، ص ص ١٥٠-١٧٠

- كامل مجاهد (٢٠١٨). الخرائط الذهنية وأثرها في تنمية حل المشكلات الهندسية والتفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة كفر الشيخ .
- ماهر نظمي قرواني(٢٠١١). إتجاهات طلبة الرياضيات في الجامعات الفلسطينية نحو البرهان الرياضي في ضوء المتغيرات، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة القدس المفتوحة.
- محمد مصطفي العبسي (٢٠٠٩).**الألعاب والتفكير في الرياضيات** ، ط١ دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان ، الأردن.
- محمد موسى محمد (٢٠١٠). فاعلية إستخدام خرائط التفكير في تنمية مهارات البرهان الرياضي والتحصيل في الهندسة لطلاب الصف الأول الثانوي، **مجلة تربويات الرياضيات**، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، كلية التربية جامعة بنها، مج (١٣)، ع(٢)، يوليو
- محمود عبد الهادي عطية (٢٠٢٠). أثر إستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية لتدريس الهندسة في تنمية مهارات التفكير البصري لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية، **مجلة تربويات الرياضيات** ، مج(٢٣)،ع (٩) ، ص ص(٧٣-٩٢).
- مرفت محمد كمال أدم (٢٠١٧). فاعلية وحدة مقترحة في مبادئ المناطق الرياضي في تنمية التحصيل والتفكير المنطقي الرياضي والإحتفاظ بالتعلم لدى طلاب المرحلة الإعدادية مختلفي المستويات التحصيلية، **مجلة تربويات الرياضيات**،مج (٢٠) ،ع(٨)، ص ص١٥٨-١٩
- وضحي حباب العتيبي (٢٠١٦). فاعلية إستراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية غير الهرمية في تنميه مهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الإبتدائية، **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، مج(١٧)،ع(٢)،ص ص (١١٧ -١٤٣)
- يحيى محمد علي سفيان(٢٠١٨). فعالية برنامج قائم على مبادئ المنطق وإستراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل طلبة كلية التربية وتنمية مهاراتهم في البرهان والتفكير وإنتقال أثر التعلم رسالة دكتوراة غير مشورة، كلية التربية- جامعة المنصورة.

ثانياً المراجع الأجنبية:

- Binod, A S (2014). Impact of communication patterns, network position and social dynamics factors on learning among students in CSCL

environment. **turkish online journal of distance e ducation-TOJDE**,Vol.(4), No.(20), PP.(46-57)
- Conner, A-M (2007). Student teachers conception of proof and facilitation of argumentation in secondary mathematics classrooms. un published doctoral dissertation, the Pennsylvania state university
- Cristina Coppola (2011). An experience of social rising of logical tools in a primary school classroom: the role of language, **international journal for mathematics teaching and learning** , May
- Elicia L. pollard (2010).Meeting the demands of confessional: a Study of mind mapping in professional doctoral physical therapy Education program, Capella University
- Hanna,G(2000). Proof explanation exploration: an overview educational studies in mathematics, Vol.(44),No.(3),pp.(5-23)
- Knuth, Eric J(2002) . Teacher's conceptions of proof in the context of secondary school mathematics. **Journal of mathematics teacher education-netherland**,Vol.(5), No.(1) ,pp. (61-88)
- Marvin, K.C & Bell, G.T.(2013). New maps for technology in teacher education: After Standards, then What? **national educational technology standareds for students**, Vol.(13),No.(5), pp(72-86).
- Reason, M (2010). Working paper #16 Mind map, presentational knowledge and the dissemination of qualitative research. Retrieved on Fep2014, **Science in colleges**, V(21), No(4)
- Willis(2006).Mind map as active learning, **journal of computing**