



أثر استخدام خرائط العقل في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي

د/ أكرم عبد الريم عطران

أستاذ المناهج وطرائق تدريس الرياضيات المساعد، كلية التربية، جامعة إب- الجمهورية اليمنية

Email: Dr.akram_08@Yahoo.com

أ/ بجاش حميد مارش راصع

طالبة دكتوراه في قسم المناهج وطرائق التدريس، بكلية الآداب، جامعة إب- الجمهورية اليمنية

الملخص:

هدف البحث إلى معرفة أثر استخدام خرائط العقل في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي؛ حيث استخدم الباحثان المنهج التجريبي -التصميم شبه التجريبي- في بحثه وقد تكونت عينة البحث من تلاميذ وتلميذات الصف السابع في مدرسة البدراء الأساسية والثانوية في مديرية فرع العدين محافظة إب، البالغ عددهم (34) تلميذاً وتلميذة، تم اختيار العينة بطريقة قصدية، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية وتكونت من (10) تلاميذ، و(7) تلميذات ومجموعة ضابطة وتكونت من (11) تلميذاً، و(6) تلميذات، وأعد الباحثان أدوات بحثهما المتمثلة بـ: اختبار مهارات التواصل الرياضي (الكتابة والتمثيل)، وبطاقة ملاحظة لاختبار القراءة الرياضية، وبعد إجراء التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام الأساليب الإحصائية المتمثلة في المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار مان وتني، واختبار ولكاكسون، توصل البحث إلى النتائج الآتية:

- وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي لمهارات التواصل الرياضي.
- وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين، التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية في مقياس مهارات الكتابة الرياضية، القراءة الرياضية، والتمثيل الرياضي على الترتيب.

وبذلك يوصي الباحث باستخدام استراتيجية خرائط العقل في تدريس الرياضيات.

الكلمات المفتاحية: خرائط العقل، ومهارات التواصل الرياضي.



Abstract:

This research aimed at finding out the impact of mental maps use in developing the skills of mathematical communication among the seventh grade students. The researcher used the experimental method - semi-experimental design - in his study. The sample of the study consisted of seventh grade students in Al-Badra Elementary and Secondary School, (34) students, the sample was selected in an intentional manner, divided into two groups, experimental group consisting of (10) male, (7) female and a control group consisting of (11) male and (6) female, And prepared the researcher tools of study of: Tested T mathematical achievement, and testing of sports communication skills (writing and representation), and note card to test the mathematical reading, and after statistical analysis of the data using a statistical of arithmetic averages and standard deviations and test Mann Whitney methods, testing and wilcoxon study reached the following results:

- *There were statistically significant differences between the intermediate scores of the experimental and control groups in favor of the experimental group in the post-test of mathematical communication skills.*
- *There were statistically significant differences between the average scores of the students of the two groups, experimental and control in favor of the experimental group in the scale of mathematical writing skills, mathematical reading, and mathematical representation respectively.*

Thus, the researcher recommended by use of strategy maps of the mind in the teaching of mathematics.

KeyWords: *mental maps, skills of mathematical communication.*

1- الإطار العام للبحث والدراسات السابقة:

1-1- الإطار العام للبحث:

1-1-1- المقدمة:

يُعَدُّ زمننا الحاضر زمن التقدم المتسارع في عالم المعرفة والتكنولوجيا؛ ولذا سمي بزمن الانفجار المعرفي، ومع هذا التقدم والتطور المتسارع في جميع المجالات العلمية والتربوية والنفسية برزت بعض المشكلات والتحديات التي تحتاج إلى الوقوف بجد من قبل المؤسسات التربوية للتغلب على هذه التحديات، والنهوض بالمجال التربوي نحو الأفضل، وذلك لإعداد مخرجات قادرة على مواجهة تحديات المستقبل، والرقي بالجانب التعليمي؛ ولتحقيق ذلك ومواجهة تلك المشكلات والتحديات التي تواجه الجانب التربوي وتواكب الانفجار المعرفي حاول علماء التربية وعلم النفس تكثيف الدراسات والبحوث الرامية إلى تطوير عمليتي التعليم والتعلم بحيث يصبح التركيز على المتعلم وجعله المحور الأساس في العملية التعليمية، ومن المحاولات التي قام بها علماء التربية وعلم النفس في تطوير العملية التعليمية محاولة إيجاد طرق واستراتيجيات جديدة وحديثة في التدريس يستطيع المعلم من خلالها أن يوصل رسالته للمتعلم بكل يسر وسهولة، ويستطيع المتعلم من خلالها أن يكون مشاركاً فعالاً وإيجابياً في أثناء عملية التعليم والتعلم، ويتقبل ويستوعب الرسالة من معلمه ويفهمها بشكل صحيح وميسر ودائم؛ وهو ما يساعده في رفع مستواه التحصيلي الذي يفيد في مواجهة مستقبله العلمي المستمر والمتجدد، ويسهل عليه استيعاب الدروس المعقدة، كما في المواد الصعبة التي نجد تحصيل أغلب الطلبة متدنياً فيها، ومنها مادة الرياضيات التي لها مكانتها الكبيرة في عصرنا الحالي؛ حيث يشير الشمري (2012: 2) إلى أن الرياضيات تعد ركيزة أساسية لا يمكن الاستغناء عنها في كثير من العلوم الإنسانية والطبيعية والاجتماعية؛ بل يمكن القول إن تطور المعرفة الإنسانية يصاحبه تطور كبير في الاهتمام بمنهج الرياضيات وأساليب تدريسها؛ وذلك لأهميتها التي تنعكس على الكثير من المعارف والعلوم الإنسانية.

وتعد الرياضيات لغة لها مفرداتها الخاصة من حيث مصطلحاتها ورموزها وتمثيلاتها التي تعبر عن محتواها وتعتبر وسيلة لمساعدة الإنسان على التفكير وحل المشكلات وتبادل الأفكار بوضوح، ودقة (مهدي، وآخرون، 2008: 2).

وقد أشار بدوي (2003: 168) إلى أن هناك جهوداً عالمية تبذل منذ مطلع الثمانينيات، من أجل تطوير تعليم وتعلم الرياضيات، وهذه الجهود جاءت استجابة للدعوات الوطنية والعالمية التي تدعو لإعادة النظر في مقررات الرياضيات وأهداف واستراتيجيات تعليمها، وطرق تقييم تعلمها. ونتيجة لجهود التطوير في تعليم وتعلم الرياضيات ظهرت مفاهيم جديدة من أهمها، مفهوم القوة الرياضية؛ حيث أصبحت تمثل هدفاً رئيساً لتعليم الرياضيات، وتهدف إلى تكوين اتجاهات واعتقادات صحيحة حول بنية الرياضيات وأهميتها مع الإحساس بجمالها (عبيدة، 2006: 52).

ويقصد بالقوة الرياضية كما أشار المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (1989) NCTM: امتلاك التلميذ العمليات الرياضية ومنها التواصل والترابط والاستدلال الرياضي. فالقوة الرياضية تمثل محوراً أساسياً في تعليم الرياضيات؛ لذلك يرى بدوي (2003:34) أن أي فرد قوي رياضياً يجب ان يكون قادراً على التفكير والتواصل الرياضي وحل المشكلات باستخدام الرياضيات.

ويمثل التواصل الرياضي أحد أهم مكونات المقدرة الرياضية التي تمكن المتعلم من استخدام لغة الرياضيات عند مواجهة موقف مكتوب أو مرسوم أو مقروء أو ملموس، وتفسيره وفهمه من خلال المناقشات الرياضية الشفهية أو المكتوبة بينه وبين الآخرين (بدوي، 2003: 272).

ويرجع الاهتمام بالتواصل الرياضي إلى أهميته في تعليم وتعلم الرياضيات؛ فمن خلاله يمكن تبادل الأفكار وتوضيح الفهم، كما تصبح للأفكار والمعلومات معانٍ محسوسة تظهر في المناقشة والتفكير والتعليل.

ويؤكد أهمية التواصل الرياضي اهتمام مؤسسات وهيئات عديدة، مثل المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية NCTM، ومكتب التربية بنيوجرسي، والمعايير القومية للتعليم في مصر باعتبار التواصل الرياضي من أهداف تعليم الرياضيات (طافش، 2011: 17).

وقد تناولت العديد من الدراسات تنمية مهارات التواصل الرياضي ومنها دراسة طافش (2011)، ودراسة القرشي (2012)، دراسة عفيفي (2008)، ودراسة القواس (2013)، ودراسة عبد الفتاح (2008) التي أكدت أن التواصل الرياضي يمكن أن ينمو لدى التلاميذ من خلال حفزهم على حل مشكلات ذات حلول متعددة تحتاج الى الاكتشاف والابتكار.

ويتضح مما سبق أن التواصل الرياضي من الأهداف الأساسية لتعليم الرياضيات، وأحد مكونات القدرة الرياضية، وجانب أساسي من جوانب تعليم وتعلم الرياضيات.

وعليه فإن تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى المتعلمين أصبحت ضرورة في تعليم وتعلم الرياضيات، وهذه التنمية لا تحدث دون تمكن المعلم من هذه المهارات وقدرته على تعليمها لتلاميذه، فكما هو معروف فإن المواقف التي يكونها المعلم في أثناء الدرس داخل حجرة الدراسة تحدث التفاعل وتساعد المتعلمين على الاستقصاء والدراسة؛ فالمعلم هو المسؤول عن خلق جو تعليمي جيد من خلال استخدام أفضل الطرق التدريسية والاستراتيجيات المناسبة (سليمان، 1999: 163).

ومن ثم إذا نجح المعلمون في استخدام سلوكيات تدريسية فعالة فإن ذلك يساعد على تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى التلاميذ، وهذا ما أكدته دراسة عفيفي (2008)، ودراسة القرشي (2012)، ودراسة القواس (2013).

وبناءً على ما سبق وكون البحث يسعى الى تنمية مهارات التواصل الرياضي فإنه لا بد من البحث عن طريقة أو استراتيجية تدريس جديدة تساعده على تحقيق ذلك، ومن أجل ذلك استخدم الباحثان

استراتيجية خرائط العقل؛ كونها استراتيجية تدريس جديدة يعتقد الباحث قدرتها على تحقيق ما يسعى إليه.

حيث ذكرت دراسة بني فارس (2013)، ودراسة وقاد (2009) أن استراتيجية خرائط العقل هي إحدى الاستراتيجيات الحديثة التي يمكن استخدامها للتدريس لتحقيق الأهداف المرجوة؛ إذ أشارت إلى أن استخدام خرائط العقل أدى إلى وجود فروق دالة إحصائية بين متوسط درجات طلبة المجموعات التجريبية ومتوسط درجات طلبة المجموعات الضابطة لصالح المجموعات التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية خرائط العقل، لكنها في مواد غير الرياضيات.

وكذلك توصلت دراسة (Akinoglu, Zenyep, 2007) إلى أن خرائط العقل استراتيجية مهمة في رفع تحصيل الطلبة الأكاديمي، وتحسين اتجاهاتهم نحو العلم، كما أنها مهمة في التعليم. كما أوصت دراسة يوسف (2012)، ودراسة هلال وجودة، (2014) اللتان تناولت استراتيجية خرائط العقل بوصفها متغيراً مستقلاً، بتناول استراتيجية خرائط العقل في تدريس المواد الدراسية والقيام بأبحاث مشابهة لمعرفة أثر هذه الاستراتيجية في متغيرات أخرى

1-1-2- مشكلة البحث:

تبرز مشكلة البحث من خلال نتائج الزيارة الاستطلاعية التي قام بها الباحثان والتي أجريا من خلالها مقابلات مع عدد من معلمي الرياضيات في المدارس الأساسية لمعرفة مستوى التحصيل العلمي للتلاميذ في مادة الرياضيات وتقصي الصعوبات التي تواجه تلاميذ صفوف المرحلة الأساسية من التعليم الأساسي عند تدريس الرياضيات وقد تحددت تلك الصعوبات بالآتي:

أ- صعوبة تذكر المفاهيم العلمية بعد مرور فترة من الزمن.

ب- ضعف التواصل الرياضي لدى التلاميذ.

ج- كره بعض التلاميذ لمادة الرياضيات.

د- قلة التطرق لمهارات التواصل الرياضي في أثناء التدريس وتعريف التلاميذ بها.

ولعل أسباب ذلك تعود إلى اعتماد معلمي الرياضيات الطرق التقليدية في تدريسها وعدم الاعتماد على الطرق الحديثة التي تستثير دافعية المتعلمين وحماسهم.

ومن أجل رفع مستوى تحصيل التلاميذ ومعرفتهم في تنمية مهارات التواصل الرياضي لديهم الذي يعد هدفاً أساسياً من أهداف تعليم الرياضيات وعنصراً أساسياً من عناصر القوة الرياضية؛ وبما أنه لا يمكن إحداث تنمية لمهارات التواصل الرياضي، إلا باستخدام أساليب واستراتيجيات جديدة وحديثة في تدريس الرياضيات، كان لابد من التوصل إلى طرق واستراتيجيات جديدة في تدريس الرياضيات تؤدي إلى رفع معرفة التلاميذ لمهارات التواصل الرياضي.

ومن خلال ما سبق واستنادًا إلى توصيات بعض الدراسات السابقة وحاجة الواقع إلى استراتيجيات جديدة تؤدي إلى زيادة التحصيل العلمي للتلاميذ في الرياضيات وبالأخص تنمية مهارات التواصل الرياضي لديهم، فقد رأى الباحثان تجربة استخدام استراتيجية خرائط العقل في تدريس الرياضيات ومعرفة أثر ذلك على تنمية مهارات التواصل الرياضي وبذلك فإن مشكلة البحث تتحدد بالسؤال الرئيس الآتي:

ما أثر تدريس الرياضيات باستخدام خرائط العقل في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي؟ والتي يتفرع منه الأسئلة الفرعية الآتية:

- ما أثر تدريس الرياضيات باستخدام خرائط العقل في تنمية مهارة الكتابة الرياضية لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي؟
- ما أثر تدريس الرياضيات باستخدام خرائط العقل في تنمية مهارة القراءة الرياضية لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي؟
- ما أثر تدريس الرياضيات باستخدام خرائط العقل في تنمية مهارة التمثيل الرياضي لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي؟

1-1-3-هدف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى التعرف على:

- أثر استخدام خرائط العقل في تنمية مهارة الكتابة الرياضية لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي.
- أثر استخدام خرائط العقل في تنمية مهارة القراءة الرياضية لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي.
- أثر استخدام خرائط العقل في تنمية مهارة التمثيل الرياضي لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي.

1-1-4-فرضيات البحث:

- أ- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha=0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في تنمية مهارات (الكتابة الرياضية والقراءة الرياضية والتمثيل الرياضي)، على الترتيب، عند تطبيق الاختبار البعدي.
- ب- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha=0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس مهارات التواصل الرياضي بشكل عام، عند تطبيق الاختبار البعدي.

1-1-5-أهمية البحث:

تبرز أهمية البحث في النقاط الآتية:

- أ- يبين مدى أثر استراتيجية خرائط العقل في تدريس الرياضيات وتأثيرها في تنمية مهارات التواصل الرياضي.
- ب- قد تفتح هذه الدراسة المجال أمام الباحثين لعمل دراسات أخرى مشابهة.

- ج- قد تفتح المجال أمام معلم الرياضيات على اتباع طريقة جديدة في التدريس.
- د- تقدم الدراسة مقياسًا لمهارات التواصل الرياضي الذي قد يفيد الباحثين والمهتمين.
- هـ- قد تلفت انتباه المشرفين التربويين في المجال التربوي إلى توصية معلمي الرياضيات على استخدام خرائط العقل في تدريس الرياضيات.

1-1-6- حدود البحث:

- يقتصر البحث الحالي على تدريس وحدة المعادلات والمتراجحات لتلاميذ الصف السابع الأساسي في الفصل الدراسي الثاني للعام 2016م-2017م، في مدرسة البدر، مديرية فرع العدين - محافظة إب - الجمهورية اليمنية.
- مهارات التواصل الرياضي التي تهدف الدراسة إلى تنميتها هي (الكتابة والقراءة والتمثيل الرياضي).

1-1-7- مصطلحات البحث:

أ) خرائط العقل:

عرفها وقاد (2009، 11) بأنها: استراتيجية تعليمية فعالة تقوم بربط المعلومات المقروءة في الكتب والمذكرات بواسطة رسومات وكلمات على شكل خريطة تحول الفكرة المقروءة إلى خريطة تحوي أشكالًا مختصرة ممزوجة بالألوان والأشكال في ورقة واحدة؛ حيث تعطي للمتعلم مساحة واسعة من التفكير وتمنحه فرصة مراجعة معلوماته السابقة عن الموضوع وترسيخ البيانات والمعلومات الجديدة في مناطق المعرفة الذهنية.

وتعرف إجرائيًا بأنها: مجموعة من الإجراءات التي يقوم بها المعلم والمتمثلة في تحويل محتوى وحدة المعادلات والمتراجحات في كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي إلى شكل خرائط العقل من خلال استخدام الرسومات والألوان والأشكال التي يتم ربطها بمفردات الوحدة الدراسية لتسهيل إيصال المحتوى إلى التلاميذ؛ لتنمية مهارات التواصل الرياضي مقاسًا في الاختبارات المعدة لذلك.

ب) التواصل الرياضي:

عرفه عفانة وحمش (2011:21): بأنه: وسيلة يستطيع المعلم والتلاميذ من خلالها أن يشارك بعضهم بعضًا في عملية تعليم وتعلم الرياضيات بحيث يصبح التلاميذ قادرين على التعبير عن أفكارهم وعمليات حل المسألة بأساليب متنوعة شفوية وكتابية.

ويعرف إجرائيًا بأنه: قدرة تلاميذ الصف السابع على استخدام لغة الرياضيات عند مواجهة موقف رياضي مكتوب أو مرسوم وتفسيره وفهمه واستيعابه من خلال المناقشات المنتظمة مع المعلم مناقشة شفوية أو كتابية.

ج) مهارات التواصل الرياضي:

يعرفها حسين (2012:8) بأنها: تتمثل في تأمل الطالب لما يدور في ذهنه من أفكار رياضية وتوضيحها للآخرين والتعبير عن الأفكار الرياضية شفاهةً، وكتابةً، وقراءة النص الرياضي المكتوب مع الفهم، وصياغة التعريف الرياضي والتعبير عن التعميمات التي تم اكتشافها وتقدير جمال لغة الرياضيات ورموزها في التعبير عن الأفكار.

وتعرّف إجرائياً بأنها: قدرة تلاميذ الصف السابع على استخدام لغة الرياضيات ورموزها في التعبير عن المواقف الرياضية في وحدة المعادلات والمترجمات كتابة وقراءة وتمثيلاً بفهم وسهولة ودقة مقاساً بالدرجة التي يحصل عليها التلاميذ في مقياس مهارات التواصل الرياضي المعد في هذا البحث لذلك.

التعريف الإجرائي لمهارة القراءة الرياضية: هي قدرة تلاميذ الصف السابع على قراءة القوانين والتعميمات والرموز والأشكال والمسائل الرياضيات الموجودة في وحدة المعادلات والمترجمات قراءةً صحيحة، مقاساً بالدرجة التي سيحصلون عليها في بطاقة ملاحظة القراءة الرياضية المعدة لذلك.

التعريف الإجرائي لمهارة الكتابة الرياضية: هي قدرة تلاميذ الصف السابع على استخدام لغة الرياضيات المكتوبة في شرح وتوضيح الأفكار والعلاقات والقوانين والتعميمات الرياضية الموجودة في وحدة المعادلات والمترجمات، مقاساً بالدرجة التي سيحصلون عليها في اختبار الكتابة الرياضية المعد لذلك.

التعريف الإجرائي لمهارة الكتابة الرياضية: هي قدرة تلاميذ الصف السابع على ترجمة الأشكال والمصطلحات والمسائل الرياضية الموجودة في وحدة المعادلات والمترجمات من شكل إلى آخر بطريقة صحيحة، مقاساً بالدرجة التي سيحصلون عليها في اختبار التمثيل الرياضي المعد لذلك.

2-1--الدراسات السابقة:

1-2-1-الدراسات التي تناولت خرائط العقل:

هدفت دراسة البلادي (2010) إلى التعرف على أثر استخدام خريطة العقل لتدريس الرياضيات في تحصيل تلاميذ المرحلة المتوسطة بالمدينة المنورة، وتكونت عينة الدراسة من (63) تلميذاً، تم تقسيمهم بالتساوي إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وتم استخدام اختبار تحصيلي أداةً للدراسة، وبعد تطبيق الدراسة وتحليل البيانات إحصائياً توصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التحصيل الدراسي لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام خريطة العقل.

وهدف دراسة Marten (2011) إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية رسم الخرائط الذهنية في تحسين إنجاز الطلاب في الكتابة، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (66) طالباً تم تقسيم العينة إلى مجموعتين كل مجموعة تكونت من (33) طالباً واستخدمت

مجموعات غير متكافئة تصميم ما قبل الاختبار البعدي في هذا دراسة، وقد توصلت الدراسة إلى أن هناك فروقاً دالة إحصائية لدى الطلاب الذين يكتبون الإنجاز الذي تم تدريسه من خلال استراتيجية رسم الخرائط الذهنية لذلك، ويمكن الاستنتاج أن استراتيجية رسم الخرائط الذهنية حسنت كتابة الطلاب .

كما هدفت دراسة أبو سكران (2012) إلى الكشف عن فاعلية استخدام خرائط التفكير في تنمية حل المسألة الهندسية والاتجاه نحو الهندسة لدى طلا الصف الثامن الأساسي؛ حيث استخدم الباحث المنهج الوصفي والمنهج التجريبي وتكونت عينة الدراسة من (74) طالباً من طلاب الصف الثامن الأساسي في مدرسة حطين الأساسية في غزة؛ حيث استخدم الباحث أداتين للدراسة، وهما اختبار لقياس مهارات حل المسألة ومقياس الاتجاه نحو الهندسة، وبعد إجراء الدراسة توصلت إلى أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية ودرجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسألة الهندسية ومقياس الاتجاه نحو الهندسة وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

وتهدف دراسة رزوقي وكامران (2012) إلى إجراء دراسة مقارنة لأثر استخدام كل من استراتيجية التدريس بخرائط العقل القائمة على الدمج واستراتيجية النمذجة على مهارات الاتصال اللفظي والقدرة القرائية في مادة الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث لمعهد إعداد المعلمين بالكرخ، وتألفت عينة الدراسة من (41) طالباً موزعين على مجموعتين تجريبيتين المجموعة الأولى مكونة من (21) طالباً والثانية مكونة من (20) طالباً، وقد توصلت الدراسة إلى تفوق طلاب المجموعة التي درست باستخدام استراتيجية خرائط العقل على طلاب المجموعة التي درست باستخدام استراتيجية النمذجة في مهارات الاتصال اللفظي والقدرة القرائية في الرياضيات عند مستوى دلالة (0.05).

هدفت دراسة Carolina, Yaya, Jozua, Jarnawi (2016) إلى تعزيز قدرة التفكير الرياضي في رتبة المدرسة (منخفضة، متوسطة وعالية)، كام (عالية، متوسطة ومنخفضة) لدى طلاب المدارس الثانوية من خلال تطبيق استراتيجية رسم خرائط العقل؛ حيث تكونت عينة الدراسة من (130) طالباً من طلاب مدارس أمبون، وبعد إجراء الدراسة توصلت الدراسة إلى عددٍ من النتائج أهمها:

- وجود فروق في الإنجاز وتعزيز كام.
- هناك تفاعل بين التعلم ورتبة المدرسة في تعزيز قدرة التفكير الرياضي.
- لا يوجد تفاعل بين التعلم وكام في زيادة القدرة على التفكير الرياضي.

1-2-2-2-الدراست التي تناولت مهارات التواصل الرياضي:

هدفت دراسة البركاتي (2007) إلى التعرف على أثر التدريس باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الست K.W.L في التحصيل الدراسي والتواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرمة، حيث تم تطبيق الدراسة على عينة مكونة من (95) طالبة من طالبات الصف الثالث المتوسط، وتم تقسيمهم إلى أربع مجموعات، ثلاث منها تجريبية والرابعة

ضابطة وقد أظهرت النتائج تفوق كل من المجموعات التجريبية الثلاث على المجموعة الضابطة من حيث التحصيل الدراسي والترابط والتواصل الرياضي.

وقد هدفت دراسة عبد الفتاح (2008) إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية (فكر، زوج، شارك) على تنمية التواصل الرياضي والإبداع الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمحافظة الدقهلية؛ حيث اختارت الباحثة عينة دراستها من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مدرسة أبو نبهان في محافظة الدقهلية البالغ عددهم (77) تلميذاً وتلميذةً ولتحقيق هدف الدراسة أعدت الباحثة اختبار التواصل الرياضي واختبار الإبداع الرياضي أدوات لدراستها، وبعد تطبيق الدراسة وجمع البيانات توصلت الدراسة إلى أنه: توجد فروق دالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية في اختبار مهارات التواصل الرياضي واختبار الإبداع الرياضي. وهدفت دراسة عفيفي (2008) إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة في تحسين قدرة تلاميذ الصف الأول الإعدادي على التواصل الرياضي وتحديد العلاقة بين مستويات مهارات التواصل الرياضي ومستوى التحصيل لديهم؛ حيث تم تطبيق الأدوات على عينة مكونة من (70) تلميذاً من تلاميذ الصف الأول الإعدادي في جمهورية مصر العربية وقد أكدت النتائج أن استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة قد أسهمت إيجابياً في إيجاد علاقة ارتباطية موجبة بين مستوى مهارات التواصل الرياضي ومستوى التحصيل في الرياضيات، فكلما زادت قدرة التلاميذ على التواصل الرياضي ازدادت قدرتهم على التحصيل الرياضي.

وهدفت دراسة حمادة (2009) إلى التعرف على فاعلية استخدام استراتيجية التدريس التبادلي في تطوير بعض مهارات التفكير والتواصل الرياضي، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وكانت أدوات الدراسة عبارة عن اختبار تحصيلي في مهارة الاستدلال والبرهنة، واختبار لقياس مهارة الكتابة الرياضية، وطبقت الأدوات على عينة مكونة من (98) تلميذاً وتلميذةً من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بجمهورية مصر العربية؛ حيث توصلت الدراسة إلى أن استخدام التدريس التبادلي وما يتمتع به من مزايا، قد أدى إلى نمو في مستوى التفكير الرياضي، وكذلك في نمو مهارة التواصل الكتابي لدى المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة لوكسي وكيرني Lexi & Kearney (2009) إلى التعرف على فاعلية مهارات التواصل الرياضي في تعليم الرياضيات، وطبقت الدراسة على عينة مكونة من (30) تلميذاً ومعلمهم. وأشارت النتائج إلى تمكن المعلمين من مهارات التواصل الرياضي إلى حد ما، وأن المعلم المتمكن بدرجة أفضل كانت نتائج تلاميذه على اختبار التواصل أفضل، كما وجد أن تمكن التلاميذ من مهارات التواصل الرياضي انعكس على تعاملهم مع المفردات الرياضية، وفهمها، وهو ما عدها الباحثان مؤشراً على الإنجاز في الرياضيات.

وتهدف دراسة الشرع (2012) الدراسة إلى قياس فاعلية النموذج التوليدي G.L.M لتدريس مادة الرياضيات في مهارات التواصل الرياضي والتفكير المنطومي لدى طلاب الصف الثاني متوسط،

وتكونت عينة الدراسة من (52) طالبًا، وبعد تطبيق الدراسة وجمع البيانات وتحليلها توصلت الدراسة إلى أن المجموعة التجريبية تفوقت على المجموعة الضابطة في كل من مهارات التواصل الرياضي والتفكير المنظومي.

وتهدف دراسة الشمري (2012) إلى التعرف على أثر المخططات الخوارزمية على تنمية مهارات التواصل الرياضي والتحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بالرياض، وتم تطبيق الدراسة على عينة تم اختيارها عشوائيًا، وبلغ عددها (46) طالبةً من طالبات الصف الخامس، وبعد إجراء الدراسة وتحليل البيانات إحصائياً، توصلت الدراسة إلى أنه توجد فروق دالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة في كل من التحصيل الدراسي ومهارات التواصل الرياضي الكتابة والتمثيل لصالح المجموعة التجريبية.

وقد هدفت دراسة العيسى (2013) إلى معرفة فاعلية أنموذج التعلم البنائي GLM في تنمية التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي في مادة الرياضيات؛ حيث تكونت عينة الدراسة من (124) طالبًا من طلاب الصف الثاني متوسط؛ حيث أعد الباحث أداتين وهي عبارة عن اختبار لقياس مهارات التفكير الإبداعي واختبار لقياس مهارات التواصل الرياضي، وبعد تطبيق الاختبارين، توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لمهارات التفكير الإبداعي بشكل عام ومهارات التواصل الرياضي بشكل عام لصالح المجموعة التجريبية.

وهدف دراسة القواس (2013) إلى التعرف على فاعلية برنامج تسريع التفكير CAME من خلال تدريس الرياضيات لتنمية عادات العقل البشري والتواصل الرياضي والتحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية، ولتحقيق هدف الدراسة استخدم الباحث المنهج التجريبي، التصميم شبه التجريبي وتكونت عينة الدراسة من (64) طالبًا من طلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة هوازن الثانوية في محافظة الطائف بالمملكة العربية السعودية، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسط درجات طلاب المجموعتين في كل من عادات العقل والتحصيل الدراسي ومهارات التواصل الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

1-2-3-التعليق على الدراسات السابقة؛

من خلال العرض السابق للدراسات السابقة يتضح ما يلي:

أ- تأكيد الأثر الإيجابي لخرائط العقل في تنمية التحصيل العلمي وتحقيق الأهداف الأخرى التي أجريت هذه الدراسات لتحقيقها لدى العينات التي طبقت عليها، وفي المجالات الدراسية المتعددة؛ وهو ما يدل على أهمية هذه الاستراتيجية التدريسية وجدواها العملية في التدريس.

ب- استراتيجيات التدريس الحديثة لها دور إيجابي في رفع مستوى التلاميذ في تنمية مهارات التواصل الرياضي.

كما استفاد البحث الحالي من الدراسات السابقة ما يلي:

- أ-بناء أدوات البحث الملائمة والتعرف على أنسب الوسائل لضبط المتغيرات في أثناء التجريب.
- ب-الوقوف على كيفية استخدام خرائط العقل في تدريس المحتوى عن طريق تحويل المحتوى على شكل خرائط العقل.
- ج-الاستفادة من المراجع الجديدة والحديثة التي تفيد البحث الحالي.
- د-بنا اختبار مهارات التواصل الرياضي وكيفية تطبيق الاختبار وتصحيحه.
- هـ- اختيار الأنشطة الموجهة التي تحقق أهداف الدراسة والإمام بكيفية تطبيقها وخصوصًا مهارات التواصل الرياضي.
- و-اختيار الأساليب الإحصائية المناسبة في اختبار صدق اختبار مهارات التواصل الرياضي وثباته.

2-الإطار النظري للبحث:

2-1-خرائط العقل:

ظهر مصطلح الخريطة العقلية الذهنية في أواخر الستينيات من القرن العشرين على يد البريطاني توني بوزان، وتعرف بأنها: أداة تعليمية تعتمد على الذاكرة البصرية؛ حيث يتم التعبير عن الفكرة المعرفية بالمخططات والفروع المتشعبة، إضافة إلى الكلمات والألوان التعبيرية والصور والرسومات التوضيحية؛ حيث تنفرع الفكرة المعرفية الأساسية إلى العديد من الأفكار التي ترتبط بالفكرة الرئيسة من خلال روابط تجعل المفاهيم المعرفية ذات معنى لدى المتعلمين لتيسير التعلم وفق قواعد وأنظمة منطقية (أبو شريخ، 2014م: 256-255).

وعرفها (Buzan (2002 بأنها: أداة تفكير تنظيمية نهائية تعمل على تحفيز التفكير أو استثارة التفكير، وهي في غاية البساطة حيث تعد الخارطة الذهنية أسهل طريقة لإدخال المعلومات للدماغ، وأيضًا لاسترجاع هذه المعلومات؛ ولذلك فهي وسيلة إبداعية وفعالة للتعليم.

2-1-1-فوائد خرائط العقل:

يشير وقاد (2009: 33) إلى أن ادعاءات بوزان حول فوائد خرائط العقل كبيرة، وتظهر وكأنها أداة سحرية يمكن التفوق من خلالها في الأعمال الفكرية والعلمية؛ حيث إنَّها تعمل على توحيد الفهم المتبادل بين المعلم والطالب وتحقيق تعلم ذي معنى؛ لذلك فإنَّ الاتساق والمرونة لكل خريطة تفكيرية يشجع ويعزز على الأمور الآتية:

- أ- تجعل الطالب هو محور عملية التعلم.
- ب- التشجيع على تفعيل التعلم التعاوني بين الطلبة.
- ج- تعمل على تطوير المفاهيم لدى الطلبة.
- د- تحفز التفكير لدى المعلم والمتعلم.

- هـ - تخلق الإبداع لدى المتعلمين.
- و- تحقق التواصل الفعال بين المعلم والمتعلمين من جهة، وبين المتعلمين أنفسهم من جهة أخرى.
- ز- تساعد على التطور المعرفي المستمر للمعلم والمتعلم.
- ح- تعمل على زيادة قدرة المعلم والمتعلم على التحليل.
- ط- تساعد المتعلم في بناء معرفته الجديدة وتجعل منه متعلمًا ذاتيًا، متأملًا، وحلالًا لمشاكله الحياتية.

2-2-2-التواصل الرياضي:

يعرفه المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات NCTM بأنه: قدرة الفرد على استخدام مفردات ورموز بنية الرياضيات في التعبير عن الأفكار والعلاقات وفهمها، وتتضمن خمس مهارات، هي: القراءة، والكتابة، والتمثيل، والتحدث، والاستماع (سلمان، وفارس، 2007: 9).

2-2-1-أهمية التواصل الرياضي:

أشار عفانة وحمش (2012: 196) إلى أهمية التواصل الرياضي في العملية التعليمية على اختلاف مستوياتها ومراحلها، وتبرز أهميته بصفة خاصة في تعليم وتعلم الرياضيات ويمكن عرض أهمية التواصل الرياضي في الآتي:

- أ- يساعد في تحسين فهم التلاميذ للرياضيات وتعزيزه.
- ب- يساعد في تبادل الأفكار وتوحيد الفهم المشترك للرياضيات لدى التلاميذ.
- ج- يساهم في جعل البيئة الصفية أكثر حرية يعبر فيها التلاميذ عن أفكارهم.
- د- يساعد في التقليل من أخطاء التلاميذ مع علاج بعض منها.
- هـ- يساعد في تنمية قدرة التلاميذ على التأمل لما يدور في ذهنهم من أفكار رياضية والتعبير عنها وتوضيحها للآخرين.
- و- تنمية القدرة الرياضية المتمثلة في حل المشكلات والاستدلال.
- ز- يؤثر إيجابيا في اتجاهات التلاميذ نحو الرياضيات وفي تفكيرهم الرياضي.
- ح- الاستماع بفهم للرياضيات ولغتها مع توظيفها في المواقف الحياتية.

2-2-2-أنواع مهارات التواصل الرياضي:

أشارت العديد من الدراسات إلى أن أنواع مهارات التواصل الرياضي تتمثل بالقراءة، والكتابة، والتمثيل، والتحدث، والاستماع، وفي البحث الحالي سيتم التركيز والتحدث عن مهارات الكتابة، والقراءة، والتمثيل الرياضي، ويمكن توضيحها على النحو الآتي:

أ- الكتابة الرياضية:

وتتضمن مهارة الكتابة الرياضية استخدام المفردات الرياضية، والمصطلحات، والتراكيب؛ للتعبير عن الأفكار بصورة كتابية ومن أمثلة ذلك: (الشرع، 2012: 48)

- تقديم وصف لأنماط عددية أو هندسية بصورة كتابية.
- تقديم وصف كتابي لموقف حياتي يتطلب عملية الجمع مثلاً.

ب- القراءة الرياضية:

والقراءة الرياضية تختلف عن القراءة العامة؛ إذ إنَّ الأولى تحتاج دقة ونظامًا ومرونة وتركيز يختلف عن قراءة القصة أو الصحيفة، فالقراءة العامة يمكن أن تتم دون توجيه الانتباه إلى التفاصيل (القرشي، 2012: 22).

ويشير حمادة (2007: 39) إلى أنَّ الاهتمام بتنمية مهارة القراءة الرياضية تسهم في الآتي:

- استخدام التلاميذ للرموز والمصطلحات والمفردات الرياضية في حل مشكلات رياضية وغير رياضية.
- استيعاب التلاميذ لطرق حل المشكلات الرياضية المقروءة بدقة ووضوح والتعبير عنها شفهيًا.
- تشجيع التلاميذ على القراءة والاطلاع والبحث في موضوعات ومجالات مادة الرياضيات.
- تطوير مهارات التعلم الذاتي.

ج- التمثيل الرياضي:

يُعَدُّ التمثيل الرياضي من أهم مهارات التواصل الرياضي بالنسبة لدراسة الرياضيات فالتلاميذ بإمكانهم تعميق فهمهم للمفاهيم الرياضية تطويره، وذلك عندما يقومون بابتكار مقارنة استعمال أشكال متنوعة من التمثيلات الرياضية، مثل الصور والأشكال والرسوم البيانية والجداول والخرائط والترجمة الرمزية التي تساعد على تواصل تفكيرهم الرياضي (الكبيسي، والمشهداني، 2014: 101).

ومن أمثلة مهارة التمثيل الرياضي (عفانة، وحمش، 2011: 197)

- أ- تمثيل الأعداد بصور مختلفة.
- ب- ترجمة ما تمثله الرسوم والأشكال إلى رموز عددية أو رموز جبرية.
- ج- ترجمة المسائل اللفظية إلى صور أو أشكال توضيحية.
- د- ترجمة المسائل المصورة إلى رموز وكلمات رياضية.
- هـ- ترجمة الصيغ اللفظية إلى رسوم وأشكال هندسية على نحو صحيح.

3- إجراءات البحث ومناقشة النتائج:

3-1-1 إجراءات البحث:

3-1-1-3 مجتمع البحث وعينته:

تكون مجتمع البحث من جميع تلاميذ الصف السابع الأساسي في مدارس مديرية فرع العدين البالغ عددهم (2299) تلميذاً وتلميذة؛ حيث تم الرجوع إلى كشوفات المركز التعليمي بالمديرية لمعرفة عدد تلاميذ الصف السابع في المديرية.

كما حددت عينة البحث، بجميع تلاميذ وتلميذات الصف السابع الأساسي في مدرسة البدر في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2016-2017م البالغ عددهم (34) تلميذاً وتلميذة، تم اختيارها بطريقة قصدية من مجتمع البحث وذلك للأسباب الآتية:

1- قرب المدرسة من مقر إقامة الباحثين ومقر عمله.

2- إبداء مدير المدرسة ومعلميها التعاون الكامل مع الباحثين في أثناء التطبيق الميداني للدراسة.

وقد تم تقسيم العينة إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة؛ حيث تم تعيين المجموعتين بطريق عشوائية، فتكونت المجموعة التجريبية من (10) تلاميذ و(7) تلميذات وتكونت المجموعة الضابطة من (11) تلميذاً و(6) تلميذات.

3-1-2 أدوات البحث:

تحددت أدوات البحث الحالي في إعداد اختبار لقياس مهارات (الكتابة والتمثيل) الرياضي، وإعداد بطاقة ملاحظة لقياس مهارة القراءة الرياضية.

في ضوء ما أشارت إليه الدراسات السابقة التي تناولت التواصل الرياضي، وبعد الاطلاع على بعض الاختبارات التي تقيس مهارات التواصل الرياضي، تم بناء هذا الاختبار لقياس مهارات التواصل الرياضي المتمثلة بـ(الكتابة، والتمثيل) وبطاقة ملاحظة للقراءة الرياضية معتمداً على مهارات التواصل الرياضي التي أقرها المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM 2000) التي وردت في دراسة عبد الفتاح (2008) وكذلك دراسة حسين هاشم (2012) ودراسة الكبيسي والمشهداني (2014)، التي تتمثل في الكتابة الرياضية والقراءة الرياضية والتمثيل الرياضي ومؤشرات تحقيق كل مهارة من هذه المهارات ويمكن توضيح أدوات البحث كما يلي:

3-1-2-1 اختبار الكتابة والتمثيل الرياضي:

اتبع الباحثان في إعداد اختبار مهارات التواصل الرياضي (الكتابة الرياضية، والتمثيل الرياضي) الخطوات الآتية:

أ- صياغة فقرات اختبار الكتابة والتمثيل وتعليماته:

- أعد الباحثان فقرات الاختبار بصورته الأولية بناءً على ما يأتي:
- تحديد المهارات الرئيسة للتواصل الرياضي التي تمثل محاور بناء اختبار التواصل الرياضي.
 - تحديد مؤشرات تحقيق هذه المهارات في صورتها السلوكية.
 - ترجمة كل مؤشر من هذه المؤشرات إلى سؤال بلغة الرياضيات.
 - وضع قائمة بالمهارات والمؤشرات والأسئلة التي تقيسها؛ لكي يمكن الحكم عليها مع الأخذ بالاعتبار أنه قد تم تحديد عدد الأسئلة الخاصة بكل مهارة من مهارات التواصل الرياضي (الكتابة والتمثيل) بناءً على عدد مؤشرات تحقيق هذه المهارة؛ حيث صاغ الباحث عشرة أسئلة، خمسة لمهارة الكتابة وخمسة لمهارة التمثيل، كما تم صياغة تعليمات الاختبار بسهولة ووضوح بطريقة تساعد تلاميذ الصف السابع الأساسي على التعامل مع الاختبار بشكل صحيح وفقاً لما هو مطلوب.

ب- صدق اختبار (الكتابة والتمثيل):

- صدق المحكمين: تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين، وقد طرح المحكمون آراءهم وتعديلاتهم في الاختبار وقد تم الأخذ بالتعديلات المقترحة من قبلهم وإعداد الاختبار بصورته النهائية.
- صدق المحتوى: تم تحديد مؤشرات تحديد المهارة وصياغة سؤال لكل مؤشر، وهذا يدل على تغطية الاختبار لكل الأهداف.
- الصدق الذاتي: وتم التأكد منه عن طريق إيجاد الجذر التربيعي لمعامل الثبات الذي بلغت قيمته (0.91%) وهي قيمة تدل على صدق الاختبار الذاتي.

ج- ثبات اختبار (الكتابة والتمثيل):

من أجل تحديد ثبات الاختبار تم تطبيقه على عينة استطلاعية من مجتمع البحث والمتمثلة بتلاميذ الصف السابع في مدرسة علي بن أبي طالب، وبعد رصد الدرجات تم حساب ثبات الاختبار عن طريق التجزئة النصفية؛ ثم حساب معامل الارتباط بين الفقرات الفردية والفقرات الزوجية لبيرسون التي بلغت قيمته (69%)، ثم تم حساب ثبات الاختبار عن طريق معامل سبيرمان وبراون؛ حيث بلغت نسبة ثبات اختبار الكتابة الرياضية والتمثيل الرياضي (82%) تقريباً، وهي قيمة مناسبة كما يراها أصحاب الاختصاص، وحدد زمن اختبار الكتابة والتمثيل بـ (35) دقيقة.

3-1-2-2-بطاقة ملاحظة القراءة الرياضية:

تم بناء بطاقة الملاحظة وفقاً للخطوات الآتية:

أ- الهدف من البطاقة:

تهدف هذه البطاقة إلى قياس وتحديد ومعرفة أداء تلاميذ الصف السابع الأساسي للعام 2016-2017م لمهارة القراءة الرياضية في وحدة المعادلات والمتراجحات.

ب- صياغة فقرات البطاقة:

قام الباحثان بصياغة فقرات بطاقة القراءة الرياضية بناءً على مؤشرات أداء تحقيق المهارة مع استخدام ثلاث من الرتب الفئوية لتقييم ومعرفة درجة أداء التلاميذ في كل فقرة من فقرات البطاقة.

ج- صدق وثبات بطاقة الملاحظة:

تم عرض بطاقة الملاحظة مرفقة مع اختبار الكتابة الرياضية والتمثيل الرياضي على مجموعة من المحكمين، وقد طرح المحكمون آراءهم وتعديلاتهم في الطاقة وقد تم الأخذ بالتعديلات المقترحة من قبلهم وإعدادها بالصورة النهائية.

ولاختبار ثبات بطاقة الملاحظة قام الباحثان بتطبيقها على (5) تلاميذ من تلاميذ العينة الاستطلاعية التي تم اختيارها من مجتمع البحث المعروفة؛ حيث تم تقديم مجموعة من الأسئلة المعدة مسبقاً على التلاميذ وملاحظة الإجابة الشفوية لها ومدى قدرتهم على أداء القراءة الرياضية واستعان الباحثان بمعلم الرياضيات بعد أن أوضح له كيفية تطبيق الملاحظة بتسجيل أداء التلاميذ ومن خلال ذلك تم حساب ثبات البطاقة عن طريق استخدام معادلة كوبر، علماً أن فقرات البطاقة هي سبع فقرات، والجدول الآتي يوضح نسبة الثبات.

جدول رقم (1) نسبة ثبات بطاقة ملاحظة القراءة الرياضية

النسبة المئوية	نسبة الثبات	نقاط الاتفاق	الطالب
86%	0.86	6	الأول
71%	0.71	5	الثاني
86%	0.86	6	الثالث
85%	0.85	6	الرابع
86%	0.86	6	الخامس
83%	0.83	29	الكل

المقياس بصورته النهائية:

بعد تحكيم المقياس ومعرفة الصدق والثبات لاختبار الكتابة والتمثيل الرياضي وكذلك معرفة صدق بطاقة ملاحظة القراءة الرياضية وثباتها، تم إعداد المقياس بصورته النهائية؛ حيث تكون من (10) أسئلة (5) منها للكتابة الرياضية و(5) للتمثيل الرياضي، وكذلك بطاقة ملاحظة القراءة الرياضية التي تكونت من (7) فقرات.

3-1-3- إجراءات تطبيق البحث:

تم تطبيق التدريس الميداني بواسطة الباحثين أنفسهم لمجموعتي البحث التجريبية باستخدام خرائط العقل للمجموعة التجريبية، وباستخدام الطريقة التقليدية للمجموعة الضابطة في وحدة المعادلات والمتراجحات ابتداءً من يوم السبت 18/3/2017م إلى يوم الثلاثاء 28/3/2017م بواقع حصة يومية لكل مجموعة من مجموعات الدراسة، وبعدها تم تطبيق اختبار الكتابة والتمثيل في يوم الأحد 4/2/2017م، وتم تطبيق بطاقة ملاحظة القراءة الرياضية في يوم الاثنين 3/4/2017م.

3-1-4- أهم الأساليب الإحصائية المستخدمة في البحث الحالي هي:

- المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمعرفة الفروق بين المجموعات.
- معادلة كوبر لاختبار ثبات بطاقة ملاحظة القراءة الرياضية.
- معادلات بيرسون وسبيرمان براون لاختبار ثبات اختبار الكتابة الرياضية والتمثيل الرياضي.
- اختبار Mann whitney U: وهو من الاختبارات اللامعلمية، بوصفه بديلاً لامعلمي لاختبار T-test، لعينتين مستقلتين ويستخدم في حالة إجراء مقارنة بين المجموعات غير المتجانسة صغيرة الحجم.

3-2- نتائج البحث:

سعى البحث إلى معرفة أثر استخدام خرائط العقل في تنمية مهارات التواصل الرياضي (الكتابة، والتمثيل، والقراءة) لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي، ومن ثم سيتم عرض النتائج حسب فرضيات البحث على النحو الآتي:

3-2-1- النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى:

وهي التي تنص على أنه: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha=0,05)$ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في تنمية مهارات (الكتابة الرياضية والقراءة الرياضية والتمثيل الرياضي)، على الترتيب، عند تطبيق الاختبار البعدي، ولاختبار هذه الفرضية ومعرفة ما إذا كانت الفروق دالة بين المتوسطات تم استخدام اختبار Mann whitney U، ويمكن توضيح ذلك في الجدول الآتي:

جدول (2) اختبار Mann whitney U لدرجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لمهارات الكتابة الرياضية والقراءة الرياضية والتمثيل الرياضي على الترتيب

مهارات التواصل	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	مستوى الدلالة
الكتابة الرياضية	التجريبية	17	23,6	401	41	0,000 دال
	الضابطة	17	11,4	194		
القراءة الرياضية	التجريبية	17	23,3	398	36	0,000 دال
	الضابطة	17	11,7	197		
التمثيل الرياضي	التجريبية	17	24,9	423	19	0,000 دال
	الضابطة	17	10,1	172		

نلاحظ من الجدول (2) ما يلي:

- أن قيمة U للكتابة الرياضية = (41) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0,05)؛ وذلك لأن قيمة مستوى الدلالة المقترنة بها تساوي (0,000)، وهي قيمة أقل من مستوى الدلالة النظري (0,05)، وهذا يعني أنه توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة عند تطبيق الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية في مهارة الكتابة الرياضية.

- أن قيمة U للقراءة الرياضية = (36) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0,05)؛ وذلك لأن قيمة مستوى الدلالة المقترنة بها تساوي (0,000)، وهي قيمة أقل من مستوى الدلالة النظري (0,05)، وهذا يعني أنه توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة عند تطبيق الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية في مهارة القراءة الرياضية.

- أن قيمة U للتمثيل الرياضي = (19) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0,05)؛ وذلك لأن قيمة مستوى الدلالة المقترنة بها تساوي (0,000)، وهي قيمة أقل من مستوى الدلالة النظري (0,05)، وهذا يعني أنه توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة عند تطبيق الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية في مهارة التمثيل الرياضي.

وتم حساب حجم الأثر أيضاً لتحديد تأثير المتغير المستقل (خرائط العقل) في تنمية مهارات الكتابة الرياضية والقراءة الرياضية والتمثيل الرياضي على الترتيب، لتلاميذ المجموعة التجريبية للتأكد من الأثر لاستراتيجية خرائط العقل في تنمية مهارات الكتابة الرياضية والقراءة الرياضية والتمثيل الرياضي على الترتيب، كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول (3) قيمة حجم التأثير ومقدار حجم التأثير لخرائط العقل في تنمية مهارات الكتابة الرياضية والقراءة الرياضية والتمثيل الرياضي على الترتيب لتلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي

المتغير المستقل	المتغير التابع	ر1	ر2	حجم العينة	قيمة حجم التأثير	مقدار حجم التأثير
خرائط العقل	الكتابة الرياضية	6، 23	4، 11	34	7، 0	متوسط *
	القراءة الرياضية	3، 23	7، 11	34	7، 0	متوسط *
	التمثيل الرياضي	9، 24	1، 10	34	9، 0	كبير *

* حجم التأثير = $0.2 \geq r$ (ضعيف)، $0.5 = r$ (متوسط)، $0.8 \leq r$ (كبير).

نلاحظ من الجدول (3) ما يلي:

- حجم تأثير استراتيجية خرائط العقل في الكتابة الرياضية، متوسط؛ لأن قيمة حجم التأثير يساوي (0,7) وهي قيمة أكبر من (0,5) وأقل من (0,8).

- حجم تأثير استراتيجية خرائط العقل في القراءة الرياضية، متوسط؛ لأنَّ قيمة حجم التأثير يساوي (0,7) وهي قيمة أكبر من (0,5) وأقل من (0,8).
- حجم تأثير الاستراتيجية المستخدمة في التمثيل الرياضي، كبير؛ لأنَّ قيمة حجم التأثير يساوي (0,9) وهي قيمة أكبر من (0,8).

ومما سبق نلاحظ أنَّ استخدام استراتيجية خرائط العقل في تدريس الرياضيات كان له أثر بارز في تنمية مهارات، الكتابة الرياضية والقراءة الرياضية والتمثيل الرياضي على الترتيب لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي.

وبناءً على ما سبق نرفض الفرضية الصفرية التي تنص على أنَّه: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha=0,05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في تنمية مهارات (الكتابة الرياضية والقراءة الرياضية والتمثيل الرياضي)، على الترتيب، عند تطبيق الاختبار البعدي، وهذا يعني أنَّه توجد فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في تنمية مهارات (الكتابة الرياضية والقراءة الرياضية والتمثيل الرياضي)، على الترتيب لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

3-2-2- النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية:

وهي التي تنص على أنَّه: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha=0,05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس مهارات التواصل الرياضي بشكل عام، عند تطبيق الاختبار البعدي. ولاختبار هذه الفرضية ومعرفة ما إذا كانت الفروق دالة بين المتوسطات تم استخدام اختبار Mann whitney U، ويمكن توضيح ذلك في الجدول الآتي:

جدول (4) اختبار Mann whitney U لدرجات

تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة لمهارات التواصل الرياضي ككل في الاختبار البعدي

مهارات	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	مستوى الدلالة
التواصل الرياضي	التجريبية	17	22,4	381	61	0,003 دال
	الضابطة	17	12,6	214		

نلاحظ من الجدول (4) أنَّ قيمة $U = 61$ وهي قيمة دالة إحصائية عند مستوى دلالة (0,05) وذلك؛ لأنَّ قيمة مستوى الدلالة المقترنة بها تساوي (0,003)، وهي قيمة أقل من مستوى الدلالة النظري (0,05)، وهذا يدل على وجود فروق دالة إحصائية في تنمية مهارات التواصل الرياضي بشكل عام.

وتم حساب حجم التأثير أيضاً لتحديد تأثير خرائط العقل في تنمية مهارات التواصل الرياضي بشكل عام، لتلاميذ المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي؛ كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول (5) قيمة حجم التأثير ومقدار حجم التأثير لخرائط العقل

في تنمية مهارات التواصل الرياضي ككل لتلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي

المتغير المستقل	المتغير التابع	ر1	ر2	حجم العينة	قيمة حجم التأثير	مقدار حجم التأثير
خرائط العقل	مهارات التواصل الرياضي بشكل عام	4، 22	6، 12	34	0، 6	متوسط *

* حجم التأثير = $r \geq 0.2$ (ضعيف)، $r = 0.5$ (متوسط)، $r \leq 0.8$ (كبير).

نلاحظ من الجدول (5) أنَّ حجم تأثير الاستراتيجية المستخدمة في تنمية مهارات التواصل الرياضي متوسط؛ لأنَّ قيمة حجم التأثير تساوي (0,6) وهي قيمة أكبر من (0,5) وأقل من (0,8). ومما سبق نلاحظ أنَّ استخدام استراتيجية خرائط العقل في تدريس الرياضيات ذات أثر متوسط في تنمية مهارات التواصل الرياضي بشكل عام لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي. وبذلك نرفض الفرضية الصفرية التي تنص على أنَّه: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha=0,05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في تنمية مهارات التواصل الرياضي بشكل عام عند تطبيق الاختبار البعدي. وهذا يعني أنَّه يوجد فروق دالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة، لصالح المجموعة التجريبية في مقياس مهارات التواصل الرياضي بشكل عام (الكتابة والقراءة والتمثيل).

3-2-3- ملخص النتائج ومناقشتها وتفسيرها:

يمكن تلخيص نتائج البحث الحالي في الآتي:

- وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات التواصل الرياضي الكتابة الرياضية، والقراءة الرياضية، والتمثيل الرياضي سواءً بشكل كلي أو متفرق لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، وهذا يدل على أنَّ لاستراتيجية خرائط العقل دورًا إيجابيًا في تنمية مهارات التواصل الرياضي، وهذا يتفق مع الدراسات السابقة التي هدفت إلى تنمية مهارات التواصل الرياضي، ومنها دراسة رزوقي وكامران، (2011)، ودراسة العيسى (2013)، ودراسة عفيفي (2008)، ودراسة القواس (2013)، ودراسة الشرع (2012)، ودراسة عبد الفتاح (2008)، دراسة لوكسي وكيرني (Lexi & Kearney 2009)، ودراسة حمادة (2009)، ودراسة البركاتي (2007). ويعزو الباحث ذلك إلى الأثر الإيجابي لاستراتيجية خرائط العقل في مساعدة تلاميذ المجموعة التجريبية في اكتساب مهارات التواصل الرياضي من خلال استخدامها للأشكال والألوان أكثر من الطريقة التقليدية التي تعلموا بها تلاميذ المجموعة الضابطة؛ وهو ما أدى إلى تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة في مهارات التواصل الرياضي في موضوع المعادلات والمتراجحات؛ وذلك من خلال ظهور ذلك في النتائج في مقياس مهارات التواصل الرياضي.

3-3- التوصيات:

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث الحالي، يمكن تقديم التوصيات الآتية:



- أ- تأهيل معلمي الرياضيات على استخدام خرائط العقل في التدريس.
- ب- عقد الدورات والورش لمعلمي الرياضيات للتعرف على المزايا التربوية لخرائط العقل ومجالات استخدامها وكيفية توظيفها في تدريس الرياضيات.
- ج- توجيه أنظار لجان إعداد المناهج في المرحلة الأساسية إلى تضمين مهارات التواصل الرياضي في الرياضيات.
- د- على معلمي الرياضيات التطرق إلى مهارات التواصل الرياضي عند تدريس الرياضيات.
- هـ- على معلمي الرياضيات استخدام خرائط العقل في تدريس الرياضيات لما لها من أثر إيجابي في تنمية مهارات التواصل الرياضي (الكتابة، والقراءة، والتمثيل).

3-4-المقترحات:

- في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث الحالي يقدم الباحث عددًا من المقترحات التي ترتبط بموضوع البحث، وهي:
- 1- دراسة معرفة أثر استخدام خرائط العقل على التحصيل الرياضي في الهندسة التحليلية.
- دراسة معرفة أثر استخدام خرائط العقل على تنمية مهارات التواصل الرياضي (الاستماع الرياضي، والتحدث الرياضي).

4-المراجع:

4-1-المراجع العربية:

- بدوي، رمضان مسعد، (2003). "استراتيجيات تعليم وتقويم الرياضيات"، دار الكتاب: القاهرة.
- البركاتي، نيفين، (2007)، " أثر التدريس باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الست K.W.L في التحصيل الدراسي والتواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرمة"، رسالة دكتوراه، جامعة أم القرى: السعودية.
- بلادي، منصور عامر، (2010). "أثر استخدام استراتيجية خرائط العقل لتدريس الرياضيات في تحصيل طلبة المتوسط بالمدينة المنورة"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة طيبة: المدينة المنورة.
- بني فارس، محمود، (2013). "أثر استخدام استراتيجية خرائط العقل في اكتساب المفاهيم التاريخية وتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب المرحلة المتوسطة في المدينة المنورة"، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، مجلد (21)، العدد(4)، كلية التربية، جامعة طيبة: السعودية.
- حسين، هاشم، (2012). "فاعلية برنامج مقترح لتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الملك سعود: السعودية.
- حمادة، محمد محمود، (2007). "فاعلية استراتيجية ما وراء المعرفة مع القصة في تنمية الفهم القرائي والتحصيل والмиول القرائية في الرياضيات لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي"، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مجلد (10)، ص 69-13.
- حمادة، فايزة أحمد (2009). "استخدام التدريس التبادلي لتنمية التفكير الرياض والتواصل الكتابي بالمرحلة الإعدادية في ضوء بعض معايير الرياضيات المدرسية"، المجلة العلمية، كلية التربية، جامعة أسيوط، مجلد(25)، عدد(1)، ص 332-299.
- رزوقي، رعد مهدي، ومولود مفتاح كامران، (2012)، "دراسة مقارنة لأثر استخدام كل من استراتيجية التدريس بخرائط العقل القائمة على الدمج واستراتيجية النمذجة على مهارات الاتصال اللفظي والقدرة القرائية في مادة الرياضيات لدى الطلاب"، رسالة ماجستير، الكلية التربوية المفتوحة: بغداد.
- أبو سكران، محمد نعيم، (2012). "فاعلية استخدام خرائط التفكير في تنمية مهارات حل المسألة الهندسية والاتجاه نحوها لدى طلاب الصف الثامن الأساسي"، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة: فلسطين.

- سلمان، جاسم، وإلهام فارس، (2007م)، "مهارات التواصل الرياضي لدى مدرسي رياضيات المرحلة المتوسطة"، مجلة كلية التربية الأساسية، العدد (50): العراق.
- سليمان، علي السيد، (1999). "عقول المستقبل، استراتيجيات تعليم الموهوبين وتنمية الابداع"، الطبعة الأولى: الرياض.
- الشرع، رياض فاخر، (2012م)، "فاعلية استخدام أنموذج التعلم التوليدي الرياضيات في مهارات التواصل الرياضي والتفكير المنطومي لدى طلاب المرحلة المتوسطة"، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، مجلة الفتح، العدد(53).
- أبو شريخ، شاهر ذيب، (2014م)، "فاعلية استخدام استراتيجيات العصف الذهني والخرائط الذهنية وأنموذج التعلم التوليدي في التحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بالأردن واتجاهاتهم نحو تعلم العقيدة الإسلامية"، بحث، كلية التربية، جامعة جرش: الأردن.
- الشمري، مها، (2012). "أثر استخدام المخططات الخوارزمية على تنمية مهارات التواصل الرياضي والتحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بمدينة الرياض"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الإمام محمد بن سعود: السعودية.
- طافش، إيمان سعد، (2011)، " أثر برنامج مقترح في مهارات التواصل الرياضي على تنمية التحصيل العلمي ومهارات التفكير البصري في الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة: فلسطين.
- عبد الفتاح، ابتسام عز الدين، (2008)، " أثر استخدام استراتيجية (فكر-زواج-شارك) في تدريس الرياضيات على تنمية التواصل والإبداع الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق.
- عبيدة، ناصر السيد، (2006). "تطوير منهج الرياضيات في ضوء المعايير المعاصرة وأثر ذلك على تنمية القدرة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، المؤتمر العلمي السنوي السادس، الذي تقدمه الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات في الفترة ١٩-٢٠ يوليو، القاهرة ص ص 50-101.
- عفانة، عزو، وحمش، نسرين، (2011). "أثر استخدام استراتيجية التعليم التبادلي في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلبة الصف الرابع الأساسي في غزة"، بحث مقدم لمؤتمر التواصل والحوار التربوي المنعقد بكلية التربية، الجامعة الإسلامية: فلسطين.

- عفيفي، أحمد محمد، (2008)، " أثر استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة على التحصيل وتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي"، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، مصر، ع 141، ص ص 14-68.
- العيسى، تامر حمد، (2013). "فاعلية أنموذج التعلم البنائي GLM في تنمية التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي في مادة الرياضيات"، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية: السعودية.
- القرشي، محمد بن عواض، (2012م). " درجة تمكن معلمي الرياضيات من مهارات التواصل الرياضي"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى: السعودية.
- القواس، محمد أحمد، (2013). "فاعلية برنامج تسريع التفكير CAME في الرياضيات على تنمية عادات العقل البشري والتواصل الرياضي والتحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية"، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى: السعودية.
- مهدي، عبد الله، وناصر، محمد، والذارحي، فاطمة، (2008م). "التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف الثامن من التعليم الأساسي وعلاقته بالتحصيل"، بحث مستل من رسالة الماجستير لفاطمة الذارحي، صنعاء: اليمن، مجلة الاندلس للعلوم الاجتماعية والتطبيقية، العدد(3).
- هلال، ميس، وجودت، عبد السلام، (2014م). "فاعلية استراتيجيتي الخرائط الذهنية والتساؤل الذاتي في تحصيل طالبات الصف الخامس الأدبي في مادة تاريخ أوروبا وأمريكا الحديث والمعاصر"، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية، العدد (19): العراق.
- وقاد، هديل، (2009م). "فاعلية استخدام الخرائط الذهنية على تحصيل بعض موضوعات مقرر الأحياء لطالبات الصف الأول الثانوي كيبيرات بمكة المكرمة"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى: السعودية.
- يوسف، السعدي الغول، (2012م). " فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية التفكير التخلي وبعض مهارات عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية"، بحث، كلية التربية بالگردقة، جامعة جنوب الوادي.

2-4-المراجع الأجنبية:

- Akinoglu, Orhan, Yaser, Zeynap. (2007). " The effects of note taking inscience education through the mind mapping technique on student's attitudes, achievement and concept learning", Journal of Baltic science Education, 6 (3), 34-42.
- Buzan, T. (2002). How To Mind Map. London: Thorons.



- Carolina. S. Ayal & Yaya S. Kusuma & Jozua Sabandar & Jarnawi Afgan Dahlan, (2016), " The Enhancement of Mathematical Reasoning Ability of Junior High School Students by Applying Mind Mapping Strategy" , Journal of Education and Practice , ISSN 2222-1735 (Paper) ISSN 2222-288X, (Online) www.iiste.org.
- Lexi , Wichelt & Kearney, NE(2009). Communication: A Vital Skill of Mathematics", University of Nebraska – Lincolns <http://digitalcommons.unl.edu/mathmidacHonresearch/18>.
- Marten , Mary Barone, (2011), "mind maps for conceptual Under Standarding :Apreliminary Report", Middle Tennessee State University.