فاعلية استخدام مدخل الحواس المتعددة فى تنمية مهارات التواصل الرياضي والتحصيل الرياضى لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية

اعداد

شيماء سمير أنور حميدة

مدرس بقسم المناهج وطرق تدريس الرياضيات

المستخلص

الملخص:

هدف البحث إلى تنمية مهارات التواصل الرياضى والتحصيل الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الابتدائى بالمرحلة الابتدائية، وتكونت عينة البحث من (٢٦) تلميذًا وتلميذة من التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الابتدائى بمدرستى تفتيش كفر سعد الإبتدائية و المدينة المنورة، حيث كان عدد تلاميذ المجموعة التجريبية (١٤) تلميذًا و تلميذة، وعدد تلاميذ المجموعة الضابطة (١٢) تلميذًا وتلميذة، واشتملت أدوات ومواد البحث على اختبار الذكاء المصور إعداد: أحمد زكى صالح، مقياس التقدير التشخيصى لصعوبات تعلم الرياضيات إعداد: فتحى الزيات»، استبانة بمهارات التواصل الرياضى التى يجب تنميتها لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائي، اختبار مهارات التواصل الرياضى، اختبار التحصيل الرياضى، دليل المعلم، كراسة نشاط التلميذ، وتوصلت نتائج البحث إلى فاعلية استخدام مدخل الحواس المتعددة فى تنمية مهارات التواصل الرياضى والتحصيل الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الابتدائى بالمرحلة الابتدائية، حيث اتضح وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التواصل الرياضى لصالح التطبيق البعدى، كما اتضح وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التواصل الرياضى لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، بالإضافة إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار التحصيل الرياضى لصالح التطبيق البعدى، وكذلك وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التحصيل الرياضى لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

الكلمات المفتاحية: مدخل الحواس المتعددة، مهارات التواصل الرياضى، التحصيل الرياضى، التلاميذ ذو صعوبات التعلم، المرحلة الإبتدائية.

The Effectiveness of Using Multisensory Approach in Developing Mathematical Communication Skills and Achievement of Pupils with Learning Disabilities in Mathematics at the Primary Stage.

Abstract

This research aims at developing the mathematic communication skills and Achievement for the pupils who have learning difficulties in Mathematics in the fourth grade at the primary stage. The research sample consists of)26) students including male and female pupils who have learning disabilties at mathematics at the fourth grade stage at both of Taftesh Kafr Saad primary school and Al-Madina al Monwara school .The research instruments includes IQ test prepared by: Ahmed Zaki Saleh, diagnostic measuring rubric for measuring learning disabilities in Math subject prepared by Fathy El-Zayat, questionnaire of mathematic communication skills which should be developed for the fourth grade at the primary stage, mathematic communication skills test, mathematic achievement test, teacher guide, activity pupil book, the research results indicate the effectiveness of using multisensory approach in developing the mathematic communication and the mathematic achievement for the pupils with learning disabilities in Mathematics in the fourth grade at the primary stage .Since it was shown that there is a statistically significant difference between the average score of the experimental group pupils in the administration of the pre-post test of the mathematic communication skills in favor of the post administration. In addition, it was shown that there is a statistically significant difference between the average score of the pupils in the control and experimental group in the post administration of the mathematic communication skills test in favor of the experimental group, also it was shown that there is a statistically significant difference between the average score of the experimental group pupils in the administration of the pre-post test of the mathematic Achievement in favor of the post administration. In addition, it was shown that there is a statistically significant difference between the average score of the pupils in the control and experimental group in the post administration of the mathematic Achievement test in favor of the experimental group.

Keywords: The Multisensory Approach, The Mathematic Communication Skills, Mathematical Achievement, The Pupils with Learning Disabilities in Mathematic at the Primary Stage.

مقدمة:

يشهد العالم اليوم تطورات علمية وتكنولوجية ومعرفية أدت إلى تغيرات فى جميع نواحى الحياة، مما يستدعى ضرورة إعداد التلاميذ لمواكبة التغيرات العلمية والاجتماعية والاقتصادية، وخاصة تلاميذ المرحلة الابتدائية.

حيث تعد المرحلة الابتدائية ذات أهمية كبيرة فى السلم التعليمى التى يتوقف عليها بدرجة كبيرة النجاح فى المراحل التعليمية الأخرى ؛ ولذا تُعنى الدول المتقدمة عناية خاصة بمدارس المرحلة الابتدائية، وتبذل قصارى جهدها من أجل توفير البيئة التعليمية المناسبة لتلاميذ المرحلة الابتدائية (تيسير كوافحة، ٢٠٠٥، ص١٤)[١].

وفى الوقت الراهن يتم الاهتمام بذوى الاحتياجات الخاصة، وتعد فئة ذوى صعوبات التعلم من أكثر فئات التربية الخاصة انتشارًا، وتمثل نسبة ذوى صعوبات التعلم حوالى ٤٨٪ من إجمالى ذوى الاحتياجات الخاصة (السيد سليمان، ٢٠٠٣، ص١٦).

كما تعد فئة صعوبات التعلم من الفئات المهمة فى مجال التربية الخاصة، حيث أجريت دراسات وبحوث اهتمت بالتعرف على صعوبات التعلم الأكاديمية التى تواجه ذوى صعوبات التعلم، مثل: دراسة إيناس جاد(٢٠٠٨)، ودراسة أحمد السميرى (٢٠٠٨)، ودراسات أخرى اهتمت بتشخيص وعلاج ذوى صعوبات التعلم مثل دراسات كل من: Bottge, Rueda, Serlin, Hung.,& Kwon (2007)، عبد العزيز المالكى (٢٠٠٨)، سيد عبد ربه (٢٠١٦).

أيضًا تعتبر فئة التلاميذ ذوى صعوبات التعلم فئة محيرة من التلاميذ لأنها تعانى تباينًا شديدًا بين المستوى الفعلى (التعليمى) والمستوى المتوقع المأمول الوصول إليه فنجد أن هذا التلميذ من المفترض حسب قدراته ونسبة ذكائه التى قد تكون متوسطة أو فوق المتوسطة أن يصل إلى الصف الرابع أو الخامس الابتدائى فى حين أنه لم يصل إلى هذا المستوى (نور بطاينة، زليخا أمين، ٢٠٠٦، ص ص٢٠-٢١).

فالتلاميذ ذوى صعوبات التعلم يمتلكون إمكانيات في المدى المتوسط أو أعلى من ذلك ورغم ذلك يعانون من ضعف التحصيل وصعوبات فى مهارات الرياضيات،

١- يسير التوثيق وفقا لنظام الجمعية النفسية الأمريكية APA الإصدار السادس، وبالنسبة للمراجع العربية (الإسم الأول والعائلة، ،سنة النشر، الصفحة).

ويحتاجون إلى تشخيص ووضع برامج علاجية لهم، حتى نستطيع الوصول بهم إلى المستوى التعليمى الملائم لنسبة ذكائهم، وبالتالى تقليل فرصة رسوبهم واستثمار قدراتهم المهدرة، مما يؤثر على المجتمع من الناحية التعليمية أو الاقتصادية أو الاجتماعية، حيث تؤدى صعوبات التعلم النمائية إلى حدوث الصعوبات الأكاديمية، و يعتبر كل ذوى صعوبات التعلم منخفضى التحصيل، ولكن ليس كل منخفضى التحصيل ذوى صعوبات تعلم.

و قد أشارت منال عبد الحميد، منى صابر (٢٠١١، ص ص ٢٠٦-٢٠٨) إلى أن ٢٦٪ من التلاميذ ذوى صعوبات التعلم يعانون من مشكلات فى الرياضيات، وأن حجم مشكلة شيوع وانتشار صعوبات تعلم الرياضيات بين تلاميذ المرحلة الابتدائية فى الدراسات والبحوث الأجنبية والعربية قد تراوحت مابين ١٣,٧٩٪ - ١٦,٩٢٪.

فمن الأسباب والعوامل المؤثرة في حدوث صعوبات تعلم الرياضيات وجود ترابط بين مادة الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى، مما يؤثر صعوبات تعلم الرياضيات على تعلم المواد الأخرى، ووجود صعوبة فى مهارات التواصل الرياضى لدى التلاميذ، واهمال توظيف حواس التلميذ عند التعلم.

و تعتبر لغة الرياضيات وسيلة التواصل مع الآخرين و تبادل الأفكار، ومن أبرز أهداف تعلم الرياضيات هى تنمية مهارات التواصل الرياضى، وقد برزت أهمية تنمية مهارات التواصل الرياضى، من خلال وثيقة معايير المجلس القومى لمعلمى الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية National Council of Teachers of Mathematics (Nctm, 2000)، و تنمية مهارة التواصل لابد وأن يكون أحد أهداف تعلم الرياضيات وأن تكون موضع الاهتمام لمعلم الرياضيات (وليم عبيد، ٢٠١٠، ص٥٢).

كذلك أوصت دراسة بثينة بدر (٢٠١٣) بتنمية مهارات التواصل الرياضي لأنه من الأهداف الهامة التي لا يمكن إغفالها في تعليم الرياضيات.

حيث وضع المجلس القومى لمعلمى الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics (Nctm, 2000 ,p4) معايير العمليات للرياضيات: ومنها التواصل الرياضي هو وسيلة لتبادل الأفكار وتوضيح التفاهم، كذلك التواصل مع الآخرين شفهيًا أو كتابيًا بوضوح، والدقة في استخدام اللغة الرياضية، الاستماع إلى

تفسيرات الآخرين يعطي الفرص للتلاميذ لتطوير فهمهم الخاص، تبادل الأفكار من خلال التواصل.

فالتواصل الرياضى هو قدرة التلميذ على استخدام لغة الرياضيات فى التعبير عن الأفكار وتمثيل العلاقات الرياضية بصور مختلفة، ويجب الاهتمام بتنمية بمهارات التواصل الرياضى لدى التلاميذ، وهناك بعض الدراسات والبحوث السابقة التى اهتمت بتنمية مهارات التواصل الرياضى لذوى صعوبات التعلم كدراسة شيماء حسن(٢٠١٤)، الجازى المطيرى، صالح العنزى، سميرة النجار(٢٠١٩).

كذلك قد نال تدريس ذوى صعوبات تعلم الرياضيات اهتمام الباحثين، باستخدام طرق واستراتيجيات ومداخل وبرامج متعددة، ومنها: اليدويات بدراسة Cass، Cates, Smith.,& Jackson(2003)، والاستراتيجية المعرفية فى دراسة Montague, Enders.,& Dietz (2011)، استراتيجية الدعائم التعليمية فى دراسة محمد آمين (٢٠١١).

وتعتمد استراتيجيات تدريس الرياضيات لذوى صعوبات التعلم على مبدأ الانتقال من المحسوس إلى المجرد، فيمكن للمعلم التخطيط خلال هذه العمليات لثلاث مراحل: المرحلة الحسية والتمثيلية والتجريدية، ففى المرحلة الحسية يستطيع أن يعالج المعلم المحتوى والمهارات من خلال أشياء حقيقية أو فعلية ملموسة كوحدات المكعبات أو الأشياء، وفى المرحلة التمثيلية تستخدم صور والأشكال والرسوم المختلفة لأشياء حقيقية أو فعلية ثم يتم استخدام التدريس التجريدى القائم على الرموز والمفاهيم الرياضية (بطرس حافظ، ٢٠٠٩، ص٤٣٥).

كما يُعد مدخل الحواس المتعددة من المداخل التدريسية المناسبة للتلاميذ ذوى الاحتياجات الخاصة، ومنهم التلاميذ ذوى صعوبات التعلم، فهو يساعد على استثمار حواسهم وزيادة انتباههم وتعلمهم، والقيام من خلال هذا المدخل بأنشطة متنوعة.

وقد تناولت الدراسات السابقة الحواس المتعددة باعتبارها استراتيجية تدريس كدراسة سلمان الجهنى (٢٠١٧)، عبير الحساوى (٢٠١٨)، ودراسات أخرى استخدمته مدخل كدراسة Hood(2014)، ودراسة سماح عبده (٢٠١٦)، وسيتم تناولها فى هذا البحث كمدخل.

ويبنى مدخل الحواس المتعددة على أن المعلم يقوم بالتركيز على حواس الطفل جميعها في تدريبه على المهارات أو أثناء تدريسه، مستعينًا بالوسائل التعليمية المرتكزة على الحواس السمعية أو البصرية أو الشمية أو التذوقية أواللمسية، ويرتكز هذا الأسلوب على مبدأ أن الطفل سوف يكون أكثر قابلية للتعلم عندما تستخدم أكثر من حاسة في تعلمه (مصطفى القمش، ٢٠١١، ص١٨٥؛ وداد حسين، ٢٠١٤، ص١٩٦).

ويذكر نيسكالز (2016)Nischals أنه يوجد تسعة مزايا للتعليم المبنى على مدخل الحواس المتعددة وهى أنه: (١) يحسن الذاكرة من خلال توفير التكرار والتعزيز واستخدام الدماغ كله، (٢) يمكن أن يؤدي المدخل متعدد الحواس إلى التعرف على المفاهيم الجديدة بشكل أفضل، (٣) يعمل لجميع أنواع أنماط التعلم؛ البصرية والسمعية والحركية، (٤) يقلل من صعوبة استيعاب المعلومات والمعارف ويعزز الترميز لهم فى الذاكرة، (٥) تتم معالجة المزيد من المعلومات إذا تم تقسيمها وعرضها بواسطة عدة قنوات حسية، (٦) يمكن تذكر المعلومات القديمة فى الدماغ بسرعة وربط المعلومات الجديدة بها بسهولة، (٧) يتم تعزيز قدرة الدماغ على إعادة تنظيم نفسه وتكوين روابط جديدة طوال الحياة بشكل كبير، خاصة إذا بدأ التعلم متعدد الحواس في وقت مبكر من حياة الطفل، (٨) يزيد التركيز، ويطور التفكير النقدي والشعور بالسبب والنتيجة، ويعزز الاسترخاء العقلي والجسدي، ويخفض من التوتر بشكل كبير، (٩) يزيد من فرصة الاختيار لما يتناسب مع قدرات واستعدادات التلميذ ويحسن التواصل والمشاركة.

كما يعمل مدخل الحواس المتعددة على زيادة التحصيل ويوفر بيئة تعليمية نشطة ويعمل على بقاء التعلم لفترة أطول لدى التلاميذ وهذا ما يفتقده التلاميذ ذوى صعوبات التعلم، مما يؤدى لفاعلية العملية التعليمية، كما أن تعدد الحواس (البصر، والسمع، واللمس، والحس حركي، والشم، والتذوق) في الموقف التعليمي يزيد من استيعاب التلميذ واكتساب المهارات والخبرات الجديدة والوصول بقدراته لأعلى مستوى.

الإحساس بالمشكلة:

نبعت مشكلة البحث الحالى من خلال مجموعة من المؤشرات منها:

أولًا: أكدت العديد من الدراسات السابقة على أن التلاميذ ذوى صعوبات التعلم يحتاجون إلى برامج تعليمية تناسب احتياجاتهم وقدراتهم المختلفة، بالإضافة إلى

ضعف فى مهارات التواصل الرياضى لدى التلاميذ بصفة عامة، وذوى صعوبات التعلم بصفة خاصة، ومن هذه الدراسات شيماء حسن (٢٠١٤)، إبراهيم آل مفرق (٢٠١٦).

ثانيًا: أوصت العديد من المؤتمرات بضرورة الاهتمام بذوي الاحتياجات الخاصة، وتطوير المهارات الشخصية والمعرفية لديهم، والوقوف على آخر المستحدثات فى تعليمهم، واستخدام الوسائل التي تمكنهم بمختلف فئاتهم من تنمية قدراتهم، فضلاً عن تقديم الدعم الكامل لهم، مثل مؤتمر الحلم لذوى الاحتياجات الخاصة بجامعة كفر الشيخ(٢٠١٦)، مؤتمر «ذوي الاحتياجات الخاصة وآفاق المستقبل»(٢٠١٨).

ثالثًا: **الخبرة العملية للباحثة**:

من خلال الإشراف على مجموعات التدريب الميدانى، ومناقشة معلمى وموجهى المرحلة الابتدائية بالمدارس التى أشرفت عليها، وكذلك إجابة التلاميذ على أسئلة المعلم أثناء الحصص تبين أن التلاميذ يجدون صعوبة فى مهارات التواصل الرياضى كاستخدام لغة الرياضيات، و قراءة وكتابة الجمل الرياضية بطريقة صحيحة، و شرح الأفكار الرياضية بطريقة مسلسلة منظمة واضحة، و تحليل المسائل الرياضية المقدمة بشكل صحيح، و تمثيل المواقف الرياضية بشكل جيد، كما أطلعت على الاختبارات الشهرية لمادة الرياضيات تبين أن غالبية الأسئلة لا يتم توظيف مهارات التواصل الرياضى بها.

رابعًا: **الدراسة الاستكشافية**:

قامت الباحثة بدراسة استكشافية على عينة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائى بالمرحلة الابتدائية فى العام الدراسى ٢٠٢٠-٢٠٢١م، حيث استهدفت التعرف على مستوى مهارات التواصل الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات، وذلك من خلال:

أ- تطبيق اختبار مهارات التواصل الرياضى على عينة مكونة من (١٤) تلميذًا من ذوى صعوبات التعلم بمدرسة تفتيش كفر سعد الابتدائية، وأشارت النتائج إلى أن مجموعة الدراسة الاستكشافية يجدون صعوبات فى مهارات التواصل الرياضى، حيث كان متوسط اختبار مهارات التواصل الرياضى (٨,١٨)، وانحراف معيارى (١٤) بنسبة مئوية لمتوسط الاختبار (١٩,٠٢٪)، علماً بأن النهاية العظمي لدرجات هذا الاختبار تساوي ٤٣.

ب- وقد قامت الباحثة بمقابلة مع (٧) من معلمى الرياضيات بالمرحلة الابتدائية فى مدارس منها: تفتيش كفر سعد الابتدائية، المدينة المنورة، حيث استهدفت الاستبانة كما بملحق (١) التعرف على مدى وعى المعلمين بصعوبات تعلم الرياضيات وكيفية تشخيص التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات، ومهارات التواصل الرياضى لديهم، وتبينت الباحثة من تلك المقابلات عدم وعى السبعة معلمين بكيفية تشخيص التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات، وكذلك عدم وعيهم بمهارات التواصل الرياضى، وعدم معرفتهم بخصائص التلاميذ ذوى صعوبات التعلم، وأكدوا على حاجتهم لبرامج تدريبية للتعرف على أساليب الكشف عن ذوى صعوبات التعلم وكيفية علاجهم، وبعضهم لم يشترك فى مثل البرامج منذ أكثر من ١٥ سنة، وأنهم لا يعتمدون فى تدريسهم على استراتيجيات تدريسية تنمى مهارات التواصل الرياضى.

ج- كذلك الإطلاع على دفتر تحضير معلمى الرياضيات للتأكد من وجود أهداف تنمى مهارات التواصل الرياضى، و التعرف على أساليب التدريس والمعينات التدريسية المستخدمة فى التدريس، وتوصلت الباحثة إلى أنه ١٠٠٪ من المعلمين لم يذكر أهداف سلوكية اجرائية تنمى مهارات التواصل الرياضى، بالاضافة إلى استخدام الطرق والأساليب التدريسية التقليدية مثل الالقاء، الحوار والمناقشة و التى لا تتناسب مع خصائص ذوى صعوبات التعلم، كما أن الأنشطة وأساليب التقويم لا تهتم بتنمية مهارات التواصل الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم.

مشكلة البحث:

تمثلت مشكلة البحث فى ضعف مهارات التواصل الرياضى لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى ذوى صعوبات تعلم الرياضيات، و اتباع طرق تدريس تقليدية لا تتناسب وخصائصهم النمائية، مما يؤدى إلى خفض تحصيلهم الدراسى رغم أن ذكاءهم متوسط أو فوق المتوسط.

ويمكن التغلب على هذه المشكلة من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس التالى: ما فاعلية استخدام مدخل الحواس المتعددة فى تنمية مهارات التواصل الرياضى والتحصيل الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية؟. ويتفرع عن هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما مهارات التواصل الرياضى التى يجب تنميتها لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى؟.
٢- ما مستوى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الإبتدائى فى مهارات التواصل الرياضى؟.
٣- ما التصور المقترح لوحدتى" القياس - الإحصاء والاحتمال " باستخدام مدخل الحواس المتعددة لتنمية مهارات التواصل الرياضى والتحصيل الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الإبتدائى؟.
٤- ما فاعلية استخدام مدخل الحواس المتعددة فى تنمية مهارات التواصل الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الإبتدائى؟.
٥- ما فاعلية استخدام مدخل الحواس المتعددة فى تنمية مستوى التحصيل الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الإبتدائى؟.

مصطلحات البحث:

مدخل الحواس المتعددة:

عرف مجلس مينيسوتا لمحو الأمية (Minnesota Literacy Council 2015,p 5) مدخل الحواس المتعددة على أنه ينطوي على استخدام حواسنا، ويركز بشكل أساسي على استخدام العناصر المرئية والسمعية والحركية، ويتم التدريس عن طريق دمج جميع الحواس في عملية التعلم لتفعيل أجزاء مختلفة من الدماغ في وقت واحد، وتعزيز الذاكرة وتعلم اللغة المكتوبة، كما أنه يساعد التلاميذ على اكتشاف أسلوب التعلم الذي يناسبهم، ويوفر المزيد من الطرق لفهم المعلومات الجديدة وتذكرها لاحقًا.

وتعرف الباحثة مدخل الحواس المتعددة إجرائيًا بأنه: استخدام التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات أكثر من حاسة معًا(السمع- البصر- التذوق- الشم- اللمس/ الحس حركية) أثناء تعليمهم، من خلال القيام بأنشطة تعليمية تثير حواسهم وتجذب انتباههم، وتساعد على ترسيخ التعلم لديهم واستدعاء ما تم تعلمه من خلال استخدام الوسائل التعليمية المتنوعة والمناسبة لمهارات التواصل الرياضى المراد تنميتها .

مهارات التواصل الرياضى:

هـى القـدرة على تبادل الأفكار والمعلومـات والآراء الرياضية بين المعلم والتلاميذ وبعضهـم البعض عن طريق التحـدث، الاستماع، القراءة، الكتابـة، التمثيل، ويقاس بدرجـة التلميـذ من ذوى صعوبـات تعلم الرياضيات فى بطاقـة الملاحظة والاختبار المعدان لذلك (شيماء حسن ، ٢٠١٤، ص١٦٤).

وتعـرف الباحثـة مهـارات التواصـل الرياضـى إجرائيًـا بأنها: قـدرة التلميذ ذوى صعوبـات تعلـم الرياضيـات علـى استخدام لغـة الرياضيـات، و قـراءة وكتابة الجمل الرياضيـة بطريقـة صحيحـة، و شـرح الأفكار الرياضيـة بطريقـة مسلسلة منظمة واضحـة، و تحليـل المسائـل الرياضيـة المقدمـة بشـكل صحيـح، و تمثيـل المواقـف الرياضيـة بشـكل جيد، وتقاس بدرجة التلميـذ ذوى صعوبات تعلـم الرياضيات فى اختبار مهارات التواصل الرياضى.

التحصيل الرياضى:

هو ما اكتسبه التلميذ من معرفة ومهارات رياضية وخبرات تعليمية بعد دراسته لمقـرر الرياضيـات، ويستـدل عليه من خـلال درجة التلميذ فى الاختبـار التحصيلى لمقرر الرياضيات (مرفت آدم، ٢٠١٧، ص٥٥).

وتعـرف الباحثـة التحصيـل الرياضـى اجرائيًـا بأنـه مقـدار مايكتسبـه التلميـذ ذوى صعوبـات تعلـم الرياضيات من معارف ومهارات فى مقـرر الرياضيات، ويقاس بالدرجة التى يحصل عليها فى الاختبار.

التلاميذ ذوو صعوبات تعلم الرياضيات:

يشر مصطلح صعوبات التعلم إلى اضطراب أو خلل في واحدة أو أكثر من العمليات النفسية الأساسية المتعلقة باستخدام اللغة أو فهمها، سواء كان ذلك شفاهة أم كتابة، بحيـث يتجسـد هذا الإضطراب في نقص القدرة عى الإصغـاء أو التفكير أو التحدث أو القـراءة أو الإمـلاء أو إجـراء العمليـات الرياضيـة وتنطـوي أوجـه الاضطـراب المذكورة أعلاه على حالات مثل قصور الإدراك الحي وإصابة الدماغ والخلل البسيط في وظائـف المـخ وصعوبة القراءة وعـدم القدرة عى تطوير مهـارات التعبير بالكلام، ولايشتمـل هـذا المصطلـح علـى مشـكلات التعلم التـي تعـود في أصلهـا إلى الإعاقات البصريـة أو السمعيـة أوالحركيـة، أو الإعاقة الفكريـة أو الاضطرابات الانفعالية أو

الظروف البيئية أو الثقافية أو الاقتصادية غير الملائمة أو إلى قلة الذكاء (زيد البتال، ٢٠١٧، ص ص ١١٣ – ١١٤).

و يعد أى تلميذ من ذوى صعوبات تعلم الرياضيات إذا كان من ذوى الذكاء العادى أو العالى، مع وجود انحراف أو تباعد دال يصل عادة إلى سنتين أو أكثر بين عمره أو مستواه العقلى، ومهارات استخدامه ومعالجته للرياضيات، ويبدى التلاميذ ذوو صعوبات أو عسر الرياضيات انحرافًا أو تباينًا أو تباعدًا يصل إلى ٢٠ نقطة بين درجاتهم على الجزء اللفظى والجزء الأدائى من مقياس وكسلر للذكاء (فتحى الزيات، ٢٠٠٨، ص ٤٨).

وتعرفهم الباحثة اجرائيًا بأنهم أولئك التلاميذ الذين يظهرون تباعدًا دالًا بين أدائهم المتوقع فى اختبار الذكاء لأحمد زكى صالح وأدائهم الفعلى فى اختبار التحصيل فى الرياضيات، وهم غير قادرين على التعلم بالطرق التقليدية ولا يعانون من أى إعاقات ظاهرة أو حرمان اجتماعى، وتنطبق عليهم الخصائص المميزة للتلاميذ ذوى صعوبات التعلم فى الرياضيات.

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالى إلى:

١- وصف مستويات التلاميذ ذوى صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية فى مهارات التواصل الرياضى.

٢- تفسير أسباب تدنى مستويات التلاميذ ذوى صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية فى مهارات التواصل الرياضى.

٣- التنبؤ بفاعلية مدخل الحواس المتعددة فى تنمية مهارات التواصل الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

٤- التنبؤ بفاعلية مدخل الحواس المتعددة فى تنمية مستوى التحصيل الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث الحالى فى النقاط التالية:

١- يساير هذا البحث الاتجاهات العالمية الحديثة والتوجهات المحلية للاهتمام بذوى الاحتياجات الخاصة ومنهم ذوى صعوبات التعلم، وتجريب أساليب ومداخل تعليمية قد تؤدى إلى نتائج إيجابية معهم.

٢- يمكن أن يفيد البحث مخططى ومطورى مناهج الرياضيات فى المرحلة الابتدائية، فى توضيح كيفية استخدام مدخل الحواس المتعددة عند تصميم محتوى الرياضيات للمرحلة الابتدائية مما يؤدى إلى رفع مستوى العملية التعليمية.

٣- يقدم البحث دليلاً للمعلم وكراسة نشاط للتلميذ يمكن الاستفادة منه فى تعليم الرياضيات وفق مدخل الحواس المتعددة.

٤- توجيه انتباه القائمين على العملية التعليمية إلى ضرورة تدريب المعلمين على توظيف طرق وأساليب تدريس مختلفة تناسب التلاميذ ذوى صعوبات التعلم، وتنمى مهارات التواصل الرياضى لديهم.

٥- تقديم اختبار مهارات التواصل الرياضى وكراسة أنشطة للتلاميذ ذوى صعوبات التعلم.

٦- قد يفيد البحث فى فتح المجال لدراسات بحثية مستقبلية جديدة فى مجال صعوبات تعلم الرياضيات، واستخدام مدخل الحواس المتعددة فى تدريس الرياضيات.

محددات البحث:

تمثلت محددات البحث فيما يلى:

١- المكانية: مدرستى تفتيش كفر سعد الابتدائية و المدينة المنورة بمحافظة دمياط.

٢- الزمنية: الفصل الدراسى الثانى من العام الدراسى ٢٠٢٠-٢٠٢١م.

٣- الموضوعية: وحدتى" القياس - الإحصاء والاحتمال" من كتاب الرياضيات للصف الرابع الابتدائى الفصل الدراسى الثانى.

٤- البشرية: مجموعة من التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الابتدائى بمدرستى تفتيش كفر سعد الابتدائية، والمدينة المنورة بإدارة كفر سعد بمحافظة دمياط.

أدوات ومواد البحث:

تمثلت أدوات ومواد البحث فيما يلى:

١- اختبار الذكاء المصور إعداد: أحمد زكى صالح(١٩٧٨).

٢- مقياس التقدير التشخيصى لصعوبات تعلم الرياضيات إعداد: فتحى الزيات(٢٠٠٨)"

٣- استبانة بمهارات التواصل الرياضى التى يجب تنميتها لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى.

٤- اختبار مهارات التواصل الرياضى.

٥- اختبار التحصيل الرياضى.

٦- دليل المعلم لتدريس وحدتى" القياس - الإحصاء والاحتمال" للصف الرابع بالمرحلة الابتدائية وفقًا لمدخل الحواس المتعددة.

٧- كراسة نشاط التلميذ لوحدتى" القياس - الإحصاء والاحتمال " وفقًا لمدخل الحواس المتعددة لتلاميذ الصف الرابع الابتدائى ذوى صعوبات تعلم الرياضيات.

منهجا البحث:

١- المنهج الوصفى التحليلى: الاطلاع على الدراسات السابقة والأدبيات للتعرف على التلاميذ ذوى صعوبات التعلم وتشخيصهم، وكذلك مدخل الحواس المتعددة، و مهارات التواصل الرياضى، ووصف الأدوات البحثية ومناقشة النتائج وتفسيرها.

٢- المنهج التجريبى: للتعرف على فاعلية مدخل الحواس المتعددة فى تنمية مهارات التواصل الرياضى والتحصيل الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع بالمرحلة الابتدائية من خلال استخدام التصميم شبه التجريبى ذى المجموعتين (التجريبية – الضابطة)، فالمجموعة التجريبية يُدرس لها باستخدام مدخل الحواس المتعددة، و المجموعة الضابطة يُدرس لها بالطريقة السائدة، وكذلك للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه.

متغيرات البحث:

المتغير المستقل: مدخل الحواس المتعددة .

المتغيرات التابعة: مهارات التواصل الرياضى، التحصيل الرياضى.

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه، اتبعت الباحثة الخطوات التالية:

١- الاطلاع على الأدبيات والبحوث والدراسات العربية والأجنبية والكتب والمراجع التى تناولت مدخل الحواس المتعددة، مهارات التواصل الرياضى لدى التلاميذ بصفة عامة، وذوى صعوبات تعلم الرياضيات بصفة خاصة.

٢- اعداد قائمة بمهارات التواصل الرياضى التى يجب تنميتها لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الإبتدائى فى صورتها الأولية.

٣- عرض الصورة المبدئية للقائمة على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى مناهج وطرق تدريس الرياضيات، و إجراء التعديلات فى ضوء آرائهم واقترحاتهم، ووضع القائمة فى صورتها النهائية.

٤- إعداد اختبار مهارات التواصل الرياضى، وعرضه على مجموعة من المحكمين والخبراء في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وإجراء التعديلات بناءً على آرائهم، ووضع الصورة النهائية له.

٥- اعداد اختبار التحصيل الرياضى وعرضه على المحكمين فى مجال المناهج و طرق تدريس الرياضيات وتعديله فى ضوء آرائهم ووضعه فى صورته النهائية.

٦- اعادة صياغة وحدتى " القياس - الإحصاء والاحتمال " وفقًا لمدخل الحواس المتعددة.

٧- إعداد دليل المعلم لتدريس الوحدتين المصاغة باستخدام مدخل الحواس المتعددة.

٨- إعداد كراسة نشاط التلميذ وفق مدخل الحواس المتعددة.

٩- عرض كراسة نشاط التلميذ ودليل المعلم على مجموعة من المحكمين والخبراء في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وإجراء التعديلات بناءً على آرائهم، ووضع الصورة النهائية لهم.

١٠- اختيار أفراد عينة البحث بتطبيق محكى التباعد والاستبعاد، بالإضافة لمقياس التقدير التشخيصى للتلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات.
١١- تقسيم مجموعة عينة البحث إلى مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة.
١٢- تطبيق الاختباريين قبليًا على المجموعتين التجريبية والضابطة.
١٣- التدريس باستخدام مدخل الحواس المتعددة للمجموعة التجريبية دون الضابطة التى يتم التدريس لها بالطريقة المعتادة.
١٤- تطبيق الاختباريين بعديًا على المجموعتين التجريبية والضابطة.
١٥- رصد النتائج ومعالجتها إحصائيًا باستخدام الأساليب الاحصائية المناسبة.
١٦- مناقشة النتائج وتفسيرها، وتقديم التوصيات والمقترحات فى ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث.

الإطار النظرى:

المحور الأول: مدخل الحواس المتعددة:

١- ماهية مدخل الحواس المتعددة:

يقوم التدريس وفقًا لمدخل الحواس المتعددة على استخدام التلميذ لحواسه كلها، من أجل جمع المعلومات وتخزينها وربط الأفكار وفهم العلاقات بين المفاهيم (Logsdon, 2018)؛ وذلك ليكون التعلم أكثر فائدة وأكثر فاعلية.

وتعرف إدارة التعليم والمهارات بلندنDepartment for Education and Skills(2004,p132) المدخل متعدد الحواس بأنه استخدام طرائق بصرية وسمعية وحس حركية - الإدراك من خلال اللمس والوعي لحركات الجسم - في نفس الوقت.

لذا تعرف الباحثة مدخل الحواس المتعددة إجرائيًا بأنه: استخدام التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات أكثر من حاسة معًا(السمع- البصر- التذوق- الشم- اللمس/ الحس حركية) أثناء تعليمهم، من خلال القيام بأنشطة تعليمية تثير حواسهم وتجذب انتباههم، وتساعد على ترسيخ التعلم لديهم واستدعاء ما تم تعلمه مع استخدام الوسائل التعليمية المتنوعة والمناسبة لمهارات التواصل الرياضى المراد تنميتها.

٢- **أنماط التعلم المستخدمة فى مدخل الحواس المتعددة**:

إن مدخل الحواس المتعددة يعتمد على استخدام الحواس المختلفة فى التعليم والتعلم، ويمارس التلميذ أنماط تعلم مختلفة فى آن واحد، حيث ذكرت نورة الذويخ (٢٠١٦، ص ص ١٥-٢٦) أنماط التعلم تبعًا لنموذج فارك (VARK) وهى:

١- نمط تعلم بصرى (Visual): يعتمد التلميذ في هذا النمط على الإدراك البصرى والذاكرة البصرية، حيث يتعلم التلميذ على نحو أفضل من خلال رؤية المادة التعليمية.

٢- نمط تعلم سمعى (Auditory): يعتمد التلميذ في هذا النمط على الإدراك السمعى والذاكرة السمعية، حيث يتعلم المتعلم على نحو أفضل من خلال سماع المادة التعليمية ومن الممارسات الشفوية و السمعية.

٣- تعلم قراءة/كتابة(Read/Write): يعتمد التلميذ في هذا النمط على إدراك الأفكار والمعاني المقروءة والمكتوبة، ويتعلم على نحو أفضل من خلال قراءة الأفكار والمعاني أو كتابتها.

٤- نمط تعلم حركى (Kinesthetic): يعتمد التلميذ في هذا النمط على الإدراك اللمسي لتعلم الأفكار والمعاني، ويتعلم على نحو أفضل من خلال العمل اليدوي واستخدام جميع الحواس بالتعلم.

مما سبق يتضح أن هناك تلاميذ يتعلمون من خلال استخدام حاسة البصر، وبعضهم يتعلم من خلال حاسة السمع، وبعضهم يعتمدون على حواسهم وحركاتهم، حيث أن كل تلميذ يتعلم بشكل أكبر عند استخدامه للحاسة المناسبة له.

٣- **الطرق التى تعتمد على استخدام مدخل الحواس المتعددة**:

من أشهر الطرق التي استخدمت هذا المدخل ما يلي:

طريقة فيرنالد: Fernald

أوضح مصطفى القمش (٢٠١١، ص١٨٥) أن طريقة Fernald المسماة بـ (VAKT) تعتبر تطبيقًا لمدخل الحواس المتعددة حيث تقوم هذه الطريقة بتوظيف أربع حواس في تدريس الإملاء، فهي تستخدم الحاسة البصرية والسمعية واللمسية والحركية، حيث (V) تمثل البصر (Visual) و (A) تمثل السمع (Auditory) و (K) تمثل الإحساس بالحركة (Kinesthetic) و (T) تمثل السمع اللمس

(Tactual)، في الخطوة الأولى من هذا الأسلوب يحكي الطفل قصة للمدرس ثم يقوم المدرس بكتابة كلمات هذه القصة على السبورة، ويطلب من الطفل أن ينظر إلى الكلمات (البصر)، ثم يستمع إلى المدرس عندما يقرأ هذه الكلمات (السمع) ثم يقوم الطفل بقراءتها (النطق) ، وأخيرا يقوم بكتابتها (اللمس و الإحساس بالحركة).

طريقة جيلينجهام وستيلمان Gillingham & Stillman :

أشار إبراهيم أبونيان (٢٠١٥، ص٢٩٢) إلى أن هذه الطريقة تعتمد على استخدام الحواس المتعددة، ولكنها تختلف عن طريقة Fernald في أنها تركز على العلاقة بين الرمز)الحرف(والصوت فهي تحاول إكساب التلميذ القدرة على تحويل الأصوات اللغوية إلى حروف مكتوبة، بينما تركز طريقة Fernald على تدريس الكلمات، فطريقة Gillingham & Stillman تدرس العلاقة بين الحروف والأصوات عن طريق السمع والبصر والحركة وتبدأ بالكلمات التي تكتب كما تنطق أي التي تكون العلاقة فيها بين الحرف والصوت واضحة ومباشرة، وتتبع الإجراء التالي:

١- يتلفظ المعلم بالكلمة ببطء ووضوح ويقوم التلميذ بترديدها بعد المعلم.
٢- يطلب المعلم من التلميذ تحديد الصوت الأول في الكلمة، ثم تعاد الكلمة مرة أخرى وعلى التلميذ تحديد الصوت الثاني، وهكذا حتى تكتمل جميع حروف الكلمة.
٣- يستخدم المعلم بطاقة الحروف ويطلب من التلميذ اختيار البطاقة التي تحمل الحرف الأول من الكلمة، ثم كتابة ذلك الحرف، ثم يبحث عن البطاقة التي تحمل الحرف الثاني من الكلمة، ثم يكتبه وهكذا حتى يجد جميع البطاقات، ويكتب جميع حروف الكلمة واضعا البطاقة مرتبة حسب تسلسل حروف الكلمة، وعند كتابة الكلمة يقوم التلميذ بالتلفظ بحروفها حرفا حرفا مما يساعده على الربط بين السمع والبصر والحركة.
٤- أخيرًا يقوم التلميذ بقراءة الكلمة.

٤ـ خطوات تطبيق مدخل الحواس المتعددة فى التدريس:

تتلخص خطوات مدخل الحواس المتعددة كما ذكرتها عبير الحساوى (٢٠١٨، ص١١٨) كالتالى:

١- يقوم المعلم بكتابة المهارات الحسابية مستخدم لون مميز، في حين يقوم التلميذ بالمشاهدة.
٢- يقرأ المعلم والتلميذ معًا المهارة.
٣- يقوم التلميذ بتتبع المهارة لمسًا بإصبعه، متلفظ باسم المهارة في نفس الوقت.
٤- تكرر الخطوة السابقة أكثر من مرة.
٥- يقوم التلميذ بكتابة المهارة ثلاث مرات نقلاً من السبورة على ورقة مع تسمية المهارة أثناء الكتابة.
٦- يقوم التلميذ بكتابة المهارة وتسميتها في نفس الوقت بدون مساعدة.

وتوصل الباحثة إلى أن خطوات مدخل الحواس المتعددة فى التدريس، كالآتى:
١- يقوم المعلم بعرض فيديو تعليمى على التلاميذ، والتمهيد لهم.
٢- يقوم المعلم بكتابة المفهوم بلون مميز.
٣- يقوم التلميذ بقراءة المفهوم أو التعرف عليه من خلال استخدام وسائل تعليمية قد تكون صورة أو لوحة.
٤- يقوم المعلم والتلاميذ بممارسة الأنشطة المتنوعة معًا القائمة على مدخل الحواس المتعددة.
٥- مناقشة ماتم التوصل إليه من خلال الأنشطة.

و هدفت دراسة بيدارد (2002) Bedard إلى التعرف على أثر تدريس الرياضيات باستخدام مدخل الحواس المتعددة، وتكونت عينة الدراسة من (١١٠) تلميذًا بالصف الأول الابتدائى، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين أداء تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدى لصالح المجموعة التجريبية.

المحور الثانى: مهارات التواصل الرياضى:

١ـ ماهية مهارات التواصل الرياضى :

التواصل الرياضى: عملية استخدام مفردات الرياضيات (ألفاظ، اشكال، رموز) فى التعبير أو وصف الأفكار أو العلاقات الرياضية للآخرين (عبد الجواد بهوت، عبد القادر عبد القادر، ٢٠٠٥، ص٤٥٠؛ زينب عطيفى، ٢٠١٥، ص ٨).

أيضًا عرف ابراهيم آل مفرق (٢٠١٦) التواصل الرياضى بأنه: قدرة تلاميذ الصف الرابع الابتدائى ذوى صعوبات التعلم فى الرياضيات بالمرحلة الابتدائية على استخدام لغة الرياضيات بما تحويه من مفردات ومصطلحات ورموز وتراكيب وعلاقات، وفهمها، وتبادل الأفكار حولها مع الآخرين، ويمكن قياسه من خلال اختبار مهارات التواصل الرياضى.

مما سبق، يمكن تعريف مهارات التواصل الرياضى بأنها: قدرة التلميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات على استخدام لغة الرياضيات، و قراءة وكتابة الجمل الرياضية بطريقة صحيحة، و شرح الأفكار الرياضية بطريقة مسلسلة منظمة واضحة، و تحليل المسائل الرياضية المقدمة بشكل صحيح، و تمثيل المواقف الرياضية بشكل جيد، وتقاس بدرجة التلميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات فى اختبار مهارات التواصل الرياضى.

٢ـ أهمية مهارات التواصل الرياضى:

بَين محمود مراد، السيد الوكيل (٢٠٠٦، ص١٣٣)؛ أيمن عبد القادر (٢٠١٨، ص١٤٣) أهمية التواصل الرياضى فى تنمية قدرة التلميذ على استخدام لغة الرياضيات بما تتضمنه من رموز وألفاظ وأشكال وعلاقات للتعبير عن الأفكار الرياضية وفهمها وإدراك مافيها من علاقات و تحسين تفكير المتعلمين وايجاد فهم مشترك للأفكار الرياضية ودافعية للتعلم لديهم وتوفير جو تعليمى إيجابى .

كذلك أشار ليم وشيو (Lim, Chew(2007, p10 إلى أن أهمية مهارات التواصل الرياضى تتمثل فى:

١- يعد التواصل أمرًا أساسيًا لتعلم التلاميذ حل المشكلات الرياضية.
٢- أثناء تعلم الرياضيات، يحتاج التلاميذ إلى ربط لغتهم اليومية باللغات والرموز الرياضية.
٣- عند حل المشكلات الرياضية، يحتاج التلاميذ إلى إنشاء روابط مهمة بين المعلومات الملموسة والموقف المجرد.
٤- من خلال التواصل الفعال، سيتمكن التلاميذ من تنظيم وتوحيد وشرح تفكيرهم الرياضي بشكل متماسك وواضح للأقران والمعلمين وغيرهم.
٥- يمكنهم أيضًا تحليل وتقييم التفكير الرياضي واستراتيجيات الآخرين.

كذلك تساعد في بناء المعنى، وتوصيل أفكارهم شفهيًا أو كتابيًا، و يوفر الاستماع إلى تفسيرات الآخرين، وإعطاء الفرصة للتلاميذ لتوضيح فهمهم وتوحيد الأفكار الرياضية (Hirschfeld-Cotton , 2008,p2).

مما سبق، تتمثل أهمية مهارات التواصل الرياضى فى أنه: يساعد على حل مشكلات التلميذ، واستخدام لغة الرياضيات للتعبير عن أفكاره، وتبادل الأفكار، و يجعل التلميذ إيجابيًا ومشاركًا.

٣ـ مهارات التواصل الرياضى:

قد تباينت الأدبيات التربوية، وتعددت وجهات نظر الباحثين فى تصنيف مهارات التواصل الرياضى، وهى كالآتى:

- **مهارة التمثيل** :

تتضمن مهارة التمثيل: تمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصور مختلفة، ومن المؤشرات : يترجم النص الرياضى إلى شكل هندسى، يترجم النص الرياضى إلى علاقات رياضية، يترجم الأشكال الرياضية إلى ألفاظ رياضية، يترجم الجداول الرياضية إلى أشكال بيانية، يترجم الأشكال البيانية إلى جداول رياضية (ابراهيم عطيه ،محمد صالح، ٢٠٠٨ ، ص٦٨).

- **مهارة التحدث**:

تتضمن الاستخدام الشفوي المنطوق للمفردات الرياضية والمصطلحات والتراكيب للتعبير عن الأفكار بصورة شفوية، مثل تقديم وصف لأنماط عددية أو هندسية أو وصف لموقف حياتي به عملية رياضية، أو وصف شفوي لحل مسألة لفظية (هشام حسين، ٢٠١٢ ، ص٨).

- **مهارة الكتابة**:

تتضمن الاستخدام الكتابي لمفردات الرياضية والمصطلحات والتراكيب للتعبير عن الأفكار بصورة مكتوبة أو مصورة في تقديم وصف لأنماط عددية أو هندسية أو عملية رياضية، أو كيفية حل مسألة لفظية (هشام حسين، ٢٠١٢، ص ٨).

و من خلال مهارة الكتابة الرياضية يستطيع التلميذ كتابة الأعداد والمفاهيم والمصطلحات والأفكار والعلاقات الرياضية، لذا تساعد المعلم على اكتشاف الفهم

لدى التلاميذ، و التعبير كتابيًا عن خطوات الحل بجمل لفظية دقيقة، تقديم وصف كتابى لأنماط عددية أو هندسية أو موقف حياتى يتطلب عملية رياضية، كتابة ملخص عن العمل الفردى والجماعى فى أنشطة الرياضيات (محمود مراد، السيد الوكيل، ٢٠٠٦، ص١٣٧؛ عمر التمران، سالم العنزى، ٢٠١٨، ص ص ١٢٨-١٢٩).

- **مهارة القراءة**:

عرفت زينب عطيفى (٢٠١٥ ، ص٤٧) مهارة القراءة بأنها القدرة على قراءة المادة الرياضية قراءة سليمة صحيحة، وتتضمن مهارة القراءة تفسير مايعبر عنه الآخرين بصورة رياضية صحيحة لو كانت الرسالة المستقبلة مرئية وتتضمن فهم دلالة الرموز والمصطلحات والأشكال وإدراك معنى الصيغ الرياضية، و استخدام الرموز والمصطلحات والمفردات الرياضية فى حل مشكلات رياضية وغير رياضية، وتمثيل وتوضيح الأفكار الرياضية بطرق مختلفة، التعبير عما يدور فى ذهنه من أفكار رياضية وتفسيرها لأقرانه، استيعاب طرق حل المشكلات المقروءة بدقة ووضوح وصياغتها بلغة منطقية مفهومة وتبرير اجاباته واستنتاجاته .

- **مهارة الاستماع**:

تتضمن تفسير ما يعبر عنه الآخرون بصورة رياضية صحيحة إذا كانت ا لرسالة المستقبلة مسموعة سواء صوتاً أو صوت وصورة، ومن أمثلة ذلك الاستماع لأداءات الأقران وتفسيرها على شكل صحيح، أو الاستماع إلى وصف لنموذج أو شكل هندسي وتنفيذه على نحو صحيح (هشام حسين، ٢٠١٢، ص ٩).

وتتضمن مهارة الاستماع : تحليل وتقويم المسائل والحلول والمناقشات الرياضية المقدمة من قبل الآخرين، والاستجابة بشكل صحيح لها، ومن المؤشرات: يختار الإجابة الصحيحة لسؤال من عدة إجابات سمعها، يعطى المصطلح الرياضى لعبارة سمعها (مفهوم مثلاً)، يسمى شكلا هندسيًا سمع وصفًا شفهيًا له، يسمى علاقة رياضية سمعها، يكمل جملة رياضية سمع جزءًا منها (إبراهيم عطية، محمد صالح، ٢٠٠٨، ص٦٨) .

فـى حـين أنـه صنفت بثينة بدر (٢٠١٣، صـ ص ٣٤-٣٦) مهـارات التواصل الرياضى إلى:

١- تنظيم التفكير الرياضي، وتمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصور مختلفة، ويندرج تحتها المهارات الفرعية:

١-١ التعرف على الصياغات المتكافئة للنص الرياضي.

١-٢ التعبير عن الأفكار الرياضية بصورة كتابية

١-٣ التعبير عن التعميمات الرياضية التي يتم اكتشافها من خلال الاستقراء.

١-٤ ترجمة النصوص الرياضية من أحد أشكال التعبير الرياضي)كلمات – أرقام - صور (إلى شكل آخر من أشكاله.

٢- نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح للآخرين، ويندرج تحتها المهارات الفرعية:

٢-١ توضيح التعميمات الرياضية المستخدمة.

٢-٢تسمية المصطلحات الرياضية المستخدمة.

٢-٣ تفسير العلاقات الرياضية التي يتضمنها النص الرياضي.

٢-٤ تلخيص ما فهمه للآخرين عن الأفكار والاجراءات والحلول.

٣- التبرير الرياضي للحلول والاستنتاجات الرياضية، ويندرج تحتها المهارات الفرعية:

٣-١إعطاء افكار صحيحة على علاقات او مفاهيم رياضية.

٣-٢تعليل اختيار إجابة)إجابات (لموقف رياضي.

٣-٣ تعليل اختيار تعميمات رياضية تناسب موقف أو فكرة رياضية.

٣-٤ إقناع الآخرين بأفكارها وحلولها.

٤- استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح، ويندرج تحتها المهارات الفرعية:

٤-١استخدام اللغة الخاصة لتقريب المفاهيم الرياضية.

٤-٢استخدام الأدوات التكنولوجية) حاسبة الجيب - الكمبيوتر (في تنمية اللغة الرياضية، والأشكال الرسومية، والرموز الرياضية، وتوصيل الأفكار الرياضية للآخرين.

٤-٣وصف العلاقات والأفكار الرياضية المتضمنة في المشكلات اللفظية للآخرين.
٤-٤ قراءة النصوص الرياضية المكتوبة بفهم.

٥- معرفة مفردات الرياضيات، ويندرج تحتها المهارات الفرعية:
٥-١استخدام مفردات الرياضيات في التعبير عن الأفكار وتمثيل العلاقات .
٥-٢التعرف على مفردات لغة الرياضيات من رموز و ألفاظ.

٦- الاستماع للمناقشات الرياضية بفهم والإجابة عنها شفهيًا، ويندرج تحتها المهارات الفرعية:
٦-١ التمييز بين الرموز والمصطلحات الرياضية التي تسمعها من الآخرين.
٦-٢التحدث عن الحلول والأفكار الرياضية.

ومن الدراسات التى اهتمت بتنمية مهارات التواصل الرياضى، دراسة شيماء حسن (٢٠١٤) التى هدفت إلى التحقق من فاعلية استراتيجية الدعائم التعليمية فى تنمية مهارات التواصل الرياضى وتحسين مهارات ماوراء المعرفة لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية، و تكونت عينة الدراسة من (٢٦) بالمجموعة التجريبية، و (٢٩) بالمجموعة الضابطة من تلاميذ المرحلة الإعدادية بالصف الأول الإعدادى، وتوصلت النتائج إلى فاعلية استراتيجية الدعائم التعليمية فى تنمية مهارات التواصل الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية.

أيضًا هدفت دراسة ابراهيم آل مفرق (٢٠١٦) إلى تعرف أثر تدريس الرياضيات باستخدام المدخل المنظومى فى تنمية بعض مهارات التواصل الرياضى لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائى ذوى صعوبات التعلم، وتكونت عينة الدراسة من (٢٠) تلميذا من تلاميذ الصف الرابع الابتدائى، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أنه كان للمدخل المنظومى تأثير كبير فى تنمية مهارات التواصل الرياضى.

كذلك هدفت دراسة الجازى المطيرى، صالح العنزى، سميرة النجار (٢٠١٩) إلى التحقق من فاعلية البرنامج فى تحسين التواصل الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية، و تكونت عينة الدراسة من (٦) تلاميذ من المرحلة الابتدائية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات، وتوصلت نتائج الدراسة إلى

فاعلية البرنامج فى تحسين التواصل الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية.

وباستعراض الدراسات والبحوث السابقة، نجد أنه فيما يتعلق بالعينة المستخدمة فى الدراسات السابق ذكرها هى عينة التلاميذ ذوى صعوبات التعلم.

٤ـ أساليب تنمية مهارات التواصل الرياضى:

فى الواقع الحالى، لا يطرح المعلم مسائل لتنمية مهارة الكتابة، و لايعمل على مناقشة طريقة الحل، و لا يقوم بتمثيل المشكلات اللفظية برموز، و لذا يجب على المعلم طرح أسئلة و الاستماع لأفكار التلاميذ، و ايجاد بيئة تعليمية فعالة، و تشجيع التلاميذ على القراءة و الكتابة مثل كتابة مقال على استخدام الرياضيات فى الحياة .

و أكدت معايير المجلس القومى لمعلمى الرياضيات الأمريكى (NCTM) على تنمية مهارات التواصل الرياضى، فالتواصل الرياضى من معايير تعليم الرياضيات.

و نجد أن دراسة علاء الدين متولى (٢٠٠٦) استخدمت مدخل البرهنة غير المباشرة فى تنمية مهارات التواصل الرياضى، و دراسة ابراهيم عطية، محمد صالح (٢٠٠٨) استخدمت استراتيجيتي (K.W.L.A) و (فكر - زاوج – شارك) فى تنمية مهارات التواصل الرياضى، كذلك استخدمت دراسة محمود نصر(٢٠٠٩) استراتيجية الكتابة للتعلم من خلال فرق التفكير فى تصميم خرائط المفاهيم فى تنمية مهارات التواصل الرياضى، وسعت دراسة قوهار وسومارمو&., Qohar Sumarmo(2013) إلى استخدام التدريس التبادلي لتحسين قدرة طلاب المرحلة الثانوية في جامعة إندونيسيا التعليمية على التواصل الرياضي، واستخدمت دراسة أيمن عبد القادر(٢٠١٨) الخرائط الذهنية الالكترونية، و دراسة عمر التمران ،سالم العنزى (٢٠١٨) استخدمت استراتيجية الجيجسو٢ Jiqsaw2 فى تنمية مهارات التواصل الرياضى.

وتم استخدام مدخل الحواس المتعددة فى تنمية مهارات التواصل الرياضى فى البحث الحالى.

المحور الثالث : التحصيل الرياضى:

١ـ مفهوم التحصيل:

التحصيل هو مايكتسبه التلميذ من معارف ومهارات وأساليب تفكير وقدرات على حل مشكلات نتيجة لدراسة مقرر الرياضيات (وليم عبيد ، ٢٠٠٤، ص٣٠٧).

كما يعرف التحصيل أيضًا بأنه مقدار مايحصله التلميذ من معرفة وخبرات أو مهارات فى الدرس الواحد أو فى الوحدة الدراسية التى يتعلمها و يقاس بالدرجة التى يحصل عليها فى الاختبار التحصيلى (حسن شحاته ، زينب النجار ، ٢٠٠٣ ، ص٨٩ ؛ خميس نجم ، ٢٠١٢ ، ص٥٠٢).

و التحصيل الرياضى: هو مقدار ما يكتسبه التلميذ من معارف وخبرات ومهارات واتجاهات في الرياضيات، نتيجة مروره بمواقف وخبرات تعليمية، و يتم قياسه من خلال الدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار الرياضيات التحصيلي (فرحان المشاقبة، ناصر الخوالدة، ٢٠١٧، ص١١١).

مما سبق، يمكن تعريف التحصيل الرياضى بأنه: مقدار مايكتسبه التلميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات من معارف ومهارات فى مقرر الرياضيات ويقاس بالدرجة التى يحصل عليها فى الاختبار.

٢ـ مستويات التحصيل:

يتضمن التحصيل الدراسى المجالات المعرفية والمهارية والوجدانية.

ومن المفترض أن يقيس الاختبار التحصيلى كل مستويات الأهداف المعرفية والتى نجملها فى ثلاثة مستويات مشتقة من مستويات بلوم فى المجال المعرفى وهى: المستوى الأول ويشمل المعرفة من حيث التذكر والتفسير، المستوى الثانى ويشمل الفهم والاستيعاب، المستوى الثالث ويشمل التحليل والتركيب (وليم عبيد ، ٢٠٠٤ ، ص٣٠٧).

أولًا : المجال المعرفى:

يشمل العمليات العقلية للتلميذ بمختلف مستوياتها، من مجرد استرجاع المعلومات التي قرأها أو سمعها، إلى فهم وتطبيق ما تعنيه أو إلى تحليل ما بينها من علاقات متداخلة، ومن ثم الحكم على مضمونها من حيث الدقة والموضوعية والحداثة (كمال الأسطل ، ٢٠١٠ ، ص١٥).

وقد قام بلوم في تصنيفه للمجال المعرفي، بتقسيم هذا المجال إلى ستة مستويات؛ هى: مستوى التذكر أو المعرفة، ومستوى الفهم أو الإستيعاب، ومستوى التطبيق، ومستوى التحليل، ومستوى التركيب، ومستوى التقويم .

ثانيًا : المجال المهارى:

و هو ممثل للمهارات الحركية ومن الضرورى أن يتوفر المعيار أو المحك الذى يتم به قياس أداء المهارة بالزمن أو بالنسبة المئوية للدقة فى الأداء (كمال الأسطل ، ٢٠١٠ ، ص١٥).

وقد قام بلوم في تصنيفه للمجال المهارى، بتقسيم هذا المجال إلى خمسة مستويات؛ هى: مستوى المحاكاة، ومستوى الممارسة، ومستوى الدقة، و مستوى التآزر، ومستوى التلقائية .

ثالثًا : المجال الوجدانى:

يتطرق إلى قضايا عاطفية تثير المشاعر ويتعامل مع الاتجاهات والمشاعر والقيم (كمال الأسطل، ٢٠١٠، ص١٥).

وقد قام بلوم في تصنيفه للمجال الوجدانى، بتقسيم هذا المجال إلى خمسة مستويات؛ هى : مستوى التقبل، ومستوى الاستجابة، ومستوى التقييم أو إعطاء القيمة، ومستوى التنظيم القيمى، ومستوى التخصيص القيمى.

المحور الرابع: صعوبات التعلم:

١ـ ماهية صعوبات التعلم:

يعرفهم كل من عبد الناصر عبد الوهاب، فريال أبو ستة (٢٠٠٨، ص٦٦) بأنهم هؤلاء التلاميذ الذين ينخفض تحصيلهم فى الرياضيات بمقدار انحراف معيارى واحد فأكثر عن متوسط تحصيل أقرانهم فى نفس الصف الدراسى، رغم أنهم يتمتعون بمستوى متوسط أو أكثر من المتوسط فى الذكاء، وليس لديهم إعاقات حسية سواء أكانت سمعية أو بصرية، وتنطبق عليهم الخصائص المميزة للتلاميذ ذوى صعوبات التعلم فى الرياضيات.

وفى نفس السياق، عرفتهم شيماء حسن (٢٠١٤، ص١٦٤) بأنهم مجموعة من التلاميذ يتميزون بمستوى ذكاء عادى (متوسط أو أعلى من المتوسط) إلا أنهم

يظهرون تباعدًا دالًا إحصائيًا بين تحصيلهم الأكاديمى الفعلى فى مادة الرياضيات وبين المستوى التحصيلى المتوقع من التلميذ العادى وهم غير قادرين على التعلم فى الظروف العادية على الرغم من أنهم لا يعانون من اضطرابات انفعالية أو إعاقات حسية أو عقلية، ولا يعانون من الحرمان البيئى سواء كان ثقافيًا أو اقتصاديًا.

وتم تعريف صعوبات تعلم الرياضيات بأنهم أولئك التلاميذ الذين يظهرون تباعدًا دالًا بين أدائهم المتوقع فى اختبار الذكاء لأحمد زكى صالح وأدائهم الفعلى فى اختبار التحصيل فى الرياضيات، وهم غير قادرين على التعلم بالطرق التقليدية ولا يعانون من أى إعاقات ظاهرة أو حرمان اجتماعى، وتنطبق عليهم الخصائص المميزة للتلاميذ ذوى صعوبات التعلم فى الرياضيات.

٢ـ تصنيفات صعوبات التعلم:

تعددت تصنيفات صعوبات التعلم، إلا أن أكثر هذه التصنيفات شيوعًا هو التصنيف الذى قدمه كيرك وكالفنت فى عام ١٩٨٤م، والذى يقسم تلك الصعوبات إلى صعوبات تعلم نمائية تتضمن صعوبات معرفية (حل المشكلات، والانتباه، وصعوبات الذاكرة، والصعوبات الإدراكية، وتشكيل المفهوم، والتكامل بين الحواس)، وصعوبات لغوية (اللغة الشفهية، والتفكير السمعى، والاستقبال السمعى)، وصعوبات بصرية – حركية (أداء مهارات حركية كبيرة تعكس التناسق العضلى، وأداء مهارات حركية دقيقة)، وصعوبات تعلم أكاديمية والتى تعد بمثابة اضطراب واضح فى تعلم القراءة، أو الكتابة، أو التهجى، أو الحساب (عادل محمد، ٢٠٠٨، ص ٣٠١).

و يقصد بصعوبات التعلم النمائية تلك الصعوبات التى تتناول العمليات ماقبل الأكاديمية، والتى تتمثل فى العمليات المعرفية المتعلقة بالانتباه والإدراك والذاكرة والتفكير واللغة التى يعتمد عليها التحصيل الأكاديمى (يحيى القبالى، ٢٠٠٤، ص٧٢).

كما صنف محمود منسى (٢٠٠٣، ص ص٢٤٨-٢٥٠) صعوبات التعلم على النحو التالى: صعوبات التعلم المرتبطة بالمدرسة: كالمبانى الدراسية، والمنهج الدراسى، وصعوبات التعلم المرتبطة بالمعلم، وصعوبات التعلم المرتبطة بالتلميذ نفسه، وصعوبات التعلم المرتبطة بالأسرة.

و قد اهتم المجلس القومى الأمريكى لمعلمى الرياضيات National council of Teachers of Mathematics بمشكلات وصعوبات تعلم الرياضيات، ويمكن تصنيف صعوبات التعلم إلى صعوبات نمائية (الذاكرة والانتباه والادراك وحل المشكلات)، و أكاديمية (القراءة والكتابة والحساب)، واجتماعية (العزلة وانخفاض الإنجاز وعدم الثقة بالنفس).

٣- **محكات تحديد وتشخيص التلاميذ ذوى صعوبات التعلم**:

يعدد كل من تيسير كوافحة (٢٠٠٧، ص ص ١٢١-١٢٢)، سليمان يوسف (٢٠١٠، ص ١٣٠)، ايمان طاهر (٢٠١١، ص ٣٤) المحكات التى تفيد فى تشخيص صعوبات التعلم، وهى:

١ـ محك التباعد أو التفاوت Discrepancy Criterion:

تباعد المستوى التحصيلى للتلميذ فى مادة ما عن المستوى المتوقع منه حسب حالته، أى تباعد بين القدرات العقلية والتحصيل للتلميذ.

٢ـ محك الاستبعاد:

استبعاد الحالات التى يرجع السبب فيها إلى إعاقات عقلية (تخلف عقلى)، أو إعاقات حسية (العميان وضعاف البصر والصم وضعاف السمع)، أو اضطرابات انفعالية شديدة مثل الاندفاعية والنشاط الزائد، أو حرمان بيئى أو ثقافى، أو حالات نقص فرص التعلم.

٣ـ محك المؤشرات السلوكية المرتبطة أو المميزة لذوى صعوبات التعلم:

يقوم هذا المحك على أساس أنه توجد خصائص سلوكية مشتركة مثل النشاط الحركى المفرط، قصور الانتباه، الإحساس بالدونية يشيع تكرارها وتواترها لذوى صعوبات التعلم، ويمكن للمعلم ملاحظتها والقيام بالمسح المبدئى والكشف المبكر عن ذوى صعوبات التعلم وذلك باستخدام مقاييس تقدير السلوك.

٤ـ محك التربية الخاصة:

يحتاج التلاميذ ذوى صعوبات التعلم لطرق خاصة فى التعلم تتناسب مع صعوباتهم، وتختلف عن الطرق العادية فى التعلم، ومن أمثلة طرق التربية الخاصة استخدام الطريقة الحس – حركية (كتابة كلمات وجمل من الذاكرة) مع التلاميذ ذوى صعوبات التعلم الخاصة بالقراءة.

٥ـ محك العلامات النيورولوجية:

يمكن التعرف على صعوبات التعلم من خلال التلف العضوى أو المخى عند التلاميذ كالإصابة فى المخ أو التلف العضوى فى المخ، والتى يمكن فحصها باستخدام رسام المخ الكهربائى وتتبع التاريخ المرضى للتلميذ.

٦ـ محك المشكلات المرتبطة بتأخر النضج:

ويعكس هذا المحك الفروق الفردية بين الجنسين فى القدرة على التحصيل والنضج، حيث نجد أن معدلات النمو تختلف من فرد لآخر، مما يؤدى لصعوبة تهيئته لعمليات التعلم، ويجب مراعاة المعايير الخاصة بالنضج لكل مرحلة عمرية.

٧ـ محك نمط معالجة المعلومات المسيطر للنصفين الكرويين بالمخ(السيطرة المخية):

إن سيطرة وظائف أحد نصفى المخ الكرويين على الآخر يعد مؤشرًا حقيقيًا لوجود صعوبات التعلم.

ويمكن استخدام محكات تحديد وتشخيص التلاميذ ذوى صعوبات التعلم: محك التباعد، الاستبعاد، المؤشرات السلوكية، التربية الخاصة، العلامات النيورولوجية، السيطرة المخية، مشكلات النضج.

وقد استخدمت الباحثة عند اختيار عينة البحث من ذوى صعوبات تعلم الرياضيات المحكات الآتية: محك التباعد بين القدرات العقلية المتوقعة باستخدام اختبار الذكاء المصور لأحمد زكى صالح، والتحصيل الفعلى باستخدام اختبار التحصيل الرياضى، محك الاستبعاد باستبعاد حالات العمى وضعف البصر أوضعف السمع أو اعاقة عقلية أو حرمان اجتماعى، مقياس التقدير التشخيصى للتلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات (فتحى الزيات، ٢٠٠٨) بعد التعديل، و الخصائص المميزة لذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

٤- مظاهر وسمات التلاميذ ذوي صعوبات التعلم فى الرياضيات:

تشتمل أنماط صعوبات تعلم الرياضيات مايلى: عبد الناصر عبد الوهاب، فريال أبو ستة (٢٠٠٨، ص ص ٧٠-٧١)

١- **صعوبة إجراء العمليات الحسابية والرياضية:** Math Calculations Disability

تمييز الإشارات ومعناها (+، -، X، /، > ، < ، = ، ٪)، تذكر الإجابات المرتبطة بالحقائق الحسابية الأساسية آليًا (تجمعات)، فهم خاصية الإبدال، حل المسائل الحسابية متعددة الأرقام التى تتطلب الاستلاف عند الطرح و الحمل عند الجمع، أخطاء اصطفاف الأعداد عند نسخ المسائل من السبورة أو الكتاب المدرسى، إهمال العلامات العشرية التى تظهر فى المسائل الرياضية، نسيان الخطوات المتضمنة فى إجراء مختلف العمليات الحسابية.

٢- **صعوبات حل المسائل الرياضية اللفظية**:

قراءة حل المسألة اللفظية، فهم اللغة أو معنى الجمل وماهو المطلوب فى المسألة، تصنيف المعلومات المهمة من المعلومات غير ذات العلاقة التى لاتعد ضرورية لحل المسألة، تطبيق خطة لحل المسألة، العمل خلال الخطوات المتعددة فى المسائل اللفظية الأكثر تقدمًا، معرفة الإجراءات الحسابية الصحيحة التى ستستخدم لحل المسائل.

٣- تأخر فى القواعد والإجراءات الرياضية: Math Rules and Procedures المتعلقة بحل المسائل الحسابية أو المسائل اللفظية.

٤- يعانى بعض التلاميذ من مشكلة فى فهم معنى مفردات أو لغة الرياضيات Math language أو معنى الرموز الرياضية.

ومما سبق يمكن تحديد صعوبات تعلم الرياضيات فيما يلى: صعوبة تحديد الاتجاهات وصعوبة فهم معنى لغة أو مفردات الرياضيات، وصعوبة قراءة الجمل الرياضية والأعداد وكتابتها، وصعوبة تحليل المسائل الرياضية التى سمعها من الآخرين، وصعوبة ايجاد احتمال حدث ما، وصعوبة تمثيل البيانات بالجداول والرسوم البيانية، صعوبة فى وضع العلامة العشرية، والقسمة المطولة، وصعوبة فى تحويل الصياغة اللفظية للمسائل لرموز رياضية كذلك حل المسائل متعددة الخطوات، صعوبة استرجاع المفاهيم الرياضية، صعوبة اجراء العمليات الحسابية الأربع للأعداد، ترتيب الأعداد تصاعديًا وتنازليًا، تحديد القيمة المكانية للأعداد.

و قد هدفت دراسة أوبودو Obudo (2008) إلى مراجعة الأدبيات المتاحة لرسم صورة شاملة لما هو ضروري لتعليم الرياضيات للطلاب الذين يعانون من صعوبات التعلم، ووجدت مراجعة الأدبيات هذه أن هناك أربعة عوامل مهمة في تحديد النجاح في الرياضيات للطلاب الذين يعانون من صعوبات التعلم (LD). وهي: تدريب

المعلمين، مواقف/ تصورات المعلمين، استخدام الاستراتيجيات الفعالة، استخدام التقنيات المساعدة، وتطبيق منهج فعال، و أشارت الدراسات إلى أن المعلمين غير مستعدين بشكل كاف لتعليم الطلاب الذين يعانون من صعوبات التعلم، وخاصة في الرياضيات، و إن استخدام الاستراتيجيات الفعالة مهم بشكل خاص للطلاب ذوي صعوبات التعلم، و المناهج الدراسية التي يتعرض لها معظم الطلاب ذوي صعوبات التعلم غير فعالة بسبب التركيز القليل على التطبيق اليومي للرياضيات في حياتهم، و يعتبر النهج الشامل الذي يعالج أوجه القصور في المعلم ويغلق الفجوة بين البحث والممارسة ضروريًا لمعالجة المشكلات التي يواجهها الطلاب الذين يعانون من صعوبة التعلم، و سيتمتع المعلمون المدربون جيدًا بالمعرفة والمهارات اللازمة لاستخدام استراتيجيات فعالة، واستخدام التقنيات المساعدة، ولديهم مواقف إيجابية تجاه طلابهم، إن تنفيذ منهج رياضيات فعال وثيق الصلة بحياة الطلاب ويؤكد على حل المشكلات سيساعد الطلاب الذين يعانون من صعوبات التعلم على اكتساب المهارات الرياضية اللازمة لنجاحهم.

أيضًا هدفت دراسة رشا العطوى (٢٠١٥) إلى تحديد صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى، ووضع تصور لبرنامج علاجى قائم على التدريس التشاركى فى تنمية تحصيل الرياضيات وتنمية اتجاهات التلاميذ ذوى صعوبات التعلم، التعرف على أثر البرنامج العلاجى القائم على التدريس التشاركى فى تنمية تحصيل الرياضيات وتنمية اتجاهات التلاميذ ذوى صعوبات التعلم، وتكونت عينة الدراسة من (٤٤) تلميذًا بالمجموعة التجريبية، و (٣٨) تلميذًا بالمجموعة الضابطة من ذوى صعوبات تعلم الرياضيات، وتوصلت النتائج إلى فاعلية البرنامج العلاجى فى تنمية تحصيل الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى واتجاههم نحو الرياضيات.

و هدفت دراسة مشعان لسلوم(٢٠١٩) إلى تعرف فعالية استراتيجية اليد المفكرة على تنمية المفاهيم والمهارات الحسابية لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم، وتكونت عينة الدراسة من (٢٠) تلميذًا من تلاميذ الصف الخامس الابتدائى، وأظهرت النتائج فعالية استراتيجية اليد المفكرة على تنمية المفاهيم والمهارات الحسابية لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم.

كذلك هدفت دراسة ديما الغانمى، سامر الحسانى(٢٠٢٠) إلى التعرف على فاعلية برنامج تعليمى باستخدام اليدويات الافتراضية لتطوير المهارات الحسابية لدى الطلبة ذوى صعوبات تعلم الرياضيات فى محافظة جدة، وتكونت عينة الدراسة من (٣٢) طالبًا وطالبة بالصف الرابع الإبتدائى، وأشارت النتائج إلى فاعلية التطبيق التعليمى باليدويات الافتراضية فى تطوير مهارتى الجمع والطرح لدى عينة الدراسة.

وباستعراض الدراسات والبحوث السابقة، نجد أنه فيما يتعلق بالعينة المستخدمة فهناك دراسات اهتمت بالتلاميذ ذوى صعوبات التعلم، مثل: دراسة كلًا من Obudo (2008)؛ مشعان لسلوم(٢٠١٩)، ديما الغانمى، سامر الحسانى(٢٠٢٠)، أيضًا هناك دراسات اهتمت بالمرحلة الإبتدائية منها دراسة رشا العطوى (٢٠١٥). وفيما يتعلق بالمنهج البحثى المستخدم فقد استخدمت جميع الدراسات منهج البحث الكمى وكذلك المنهج التجريبى.

المحور الخامس: مدخل الحواس المتعددة والتلاميذ ذوي الإعاقة:

لقد استخدم مدخل الحواس المتعددة مع التلاميذ ذوى الاحتياجات الخاصة، وقد يرجع إلى استخدام أكثر من حاسة وتوظيف الوسائل والأنشطة التعليمية فى العملية التعليمية، وقد تناولت أبحاث مدخل الحواس المتعددة مع التلاميذ ذوى الاحتياجات الخاصة، كما يلى:

هدفت دراسة عبيد Obaid (2013) إلى الكشف عن تأثير استخدام مدخل متعدد الحواس على تحصيل تلاميذ الصف السادس الذين يعانون من صعوبات التعلم في الرياضيات في المدارس الحكومية الأردنية، و تكونت عينة الدراسة من (١١٧) طالبة في الصف السادس، و أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الاختبار التحصيلى بين المجموعتين الضابطة والتجريبية لصالح المجموعة التجريبية.

كذلك هدفت دراسة سعد Saad (2013) إلى استكشاف تأثير المدخل متعدد الحواس على زيادة مهارات الرياضيات للأطفال ذوي الإعاقات الذهنية الخفيفة. وتكونت عينة الدراسة من (٣٨) طفلاً من ذوي الإعاقة الذهنية من ثلاث مدارس فكرية بمحافظة كفر الشيخ، وأشارت نتائج الدراسة إلى فعالية المدخل في تنمية مهارات الرياضيات لدى الأطفال ذوي الإعاقات الذهنية الخفيفة.

و استقصت دراسة هود (2014) Hood استخدام المدخل متعدد الحواس في برنامج المحسوسات الرياضية لتدريس العمليات الرياضية الأساسية للتلاميذ ذوي الإعاقات الشديدة والمتعددة، وطبقت الدراسة على (٥) تلاميذ من الصف الخامس حتى التاسع الأساسي ويتراوح أعمارهم ما بين (١١-١٦) سنة، وأظهرت الدراسة أن هناك تقدمًا لجميع التلاميذ فى عمليات الجمع باستخدام المدخل متعدد الحواس في برنامج المحسوسات الرياضية.

كذلك هدفت دراسة عبير الحساوى (٢٠١٨) إلى التعرف على مدى فاعلية برنامج قائم على استراتيجية الحواس المتعددة في علاج بعض صعوبات تعلم الحساب لدى تلميذات الصف الثانى الابتدائى، وتكونت عينة الدراسة من (١٠) تلميذات بالصف الثانى الابتدائى، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تلاميذ المجموعة التجريبية فى التطبيق القبلى والبعدى في الاختبار التحصيلى لصالح التطبيق البعدى، إضافة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى في الاختبار التحصيلى لصالح المجموعة التجريبية.

تعقيب، من خلال عرض الدراسات السابقة نجد أن: جميع الدراسات طبقت على المرحلة الابتدائية، أغلب الدراسات طبقت على فئة صعوبات التعلم من التلاميذ ماعدا دراسة Bedard (2002) فقد طبقوا على تلاميذ عاديين، ودراسة Saad (2013) طبقت على التلاميذ ذوى الإعاقة العقلية، ودراسة Hood (2014) طبقت على التلاميذ ذوي الإعاقات الشديدة والمتعددة.

أوجه الاستفادة من المحاور الخمسة فى البحث الحالى:

تمت الاستفادة من هذه المحاور، فيما يلى:

١- التعرف على مدخل الحواس المتعددة، ومهارات التواصل الرياضى، والتحصيل الرياضى، والتلاميذ ذوى صعوبات التعلم، وتكوين خلفية معرفية عنها، والاستفادة منها عند إعداد قائمة بمهارات التواصل الرياضى الواجب توافرها لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى.

٢- تمت الإفادة من الدراسات والبحوث السابقة فى دعم الإطار النظرى، وإعداد أدوات البحث، وتفسير نتائج البحث، وتحديد أوجه الاتفاق والاختلاف مع تلك الدراسات والبحوث، وتقديم التوصيات والمقترحات البحثية.

فروض البحث:

بناءً على الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بمتغيرات البحث، يمكن صياغة فروض البحث كالتالى:

١- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضى ككل وأبعاده لصالح التطبيق البعدي.

٢- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة ذوى صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضى ككل وأبعاده لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

٣- يحقق استخدام مدخل الحواس المتعددة درجة كبيرة من الفاعلية في تنمية مهارات التواصل الرياضى لتلاميذ المجموعة التجريبية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات عند مستوى (≤ ١,٢) كما تقاس نسبة الكسب المعدل لبليك»، وعند مستوى (≤ ٠,٦)، كما تقاس بنسبة الفاعلية ل»ماك جوجيان»».

٤- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل الرياضى ككل وأبعاده لصالح التطبيق البعدي.

٥- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة ذوى صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الرياضى ككل وأبعاده لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

٦- يحقق استخدام مدخل الحواس المتعددة درجة كبيرة من الفاعلية في تنمية التحصيل الرياضى لتلاميذ المجموعة التجريبية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات عند مستوى (≤ ١,٢) كما تقاس نسبة الكسب المعدل لبليك»، وعند مستوى (≤ ٠,٦)، كما تقاس بنسبة الفاعلية ل»ماك جوجيان»».

اختيار عينة البحث:

مجتمع البحث: تم اختيار عينة البحث من تلاميذ الصف الرابع الابتدائى بمدرستى تفتيش كفر سعد الابتدائية، والمدينة المنورة بإدارة كفر سعد للعام الدراسى ٢٠٢٠-٢٠٢١م، ولقد بلغ عدد أفراد العينة الأولية للبحث الحالى (٤٥٣) تلميذًا وتلميذة، ولكن نظرًا لجائحة كرونا فقد بلغ أفراد العينة الأولية للبحث الحالى (١٥٠) تلميذًا وتلميذة، تم اختيارهم من بين تلاميذ الصف الرابع الابتدائى بإدرة كفر سعد بمدرستى تفتيش كفر سعد الابتدائية، والمدينة المنورة، وتم اختيار تلاميذ الصف الرابع الابتدائى لأن مظاهر صعوبات التعلم تكون واضحة لدى التلاميذ مما يسهل التشخيص، وكذلك للكشف المبكر عن التلاميذ ذوى صعوبات التعلم ، ويكون لديهم القدرة على القراءة وهى أحد مهارات التواصل الرياضى، وقد طبق على العينة الأولية بالمدرستين مايلى:

أ-اختبار الذكاء المصور إعداد أحمد زكى صالح لقياس القدرة العقلية العامة، اختبار التحصيل الرياضى، الاطلاع على نتيجة امتحان الرياضيات للتلاميذ فى الصف الرابع الابتدائى الترم الأول للتأكد من الحاصلين على الدرجات المنخفضة أى التى أقل من ٥٠٪ فى الاختبار التحصيلي.

ب- عقد لقاءات مع معلمى الرياضيات بالمدرستين ومعرفة آرائهم حول مستوى التلاميذ فى المدرستين فى الرياضيات، وتم استخدام محك الاستبعاد لاستبعاد التلاميذ ذوى الاعاقات أو الحرمان الاجتماعى والبيئى ، و بتطبيق هذا المحك تم استبعاد (٢) تلميذ، والتلاميذ الذين يقل نسبة ذكائهم عن ٩٠ فى اختبار الذكاء المصور لأحمد زكى صالح، وكذلك محك التباعد عن طريق حساب الفروق بين درجات التلاميذ المعيارية من أدائهم المتوقع فى اختبار الذكاء المصور» إعداد: أحمد زكى صالح»، ودرجاتهم المعيارية من أدائهم الفعلى المتمثل فى الاختبار التحصيلى فى الرياضيات، فإذا كان ناتج الطرح واحدًا أو أكثر اعتبر من ذوى صعوبات التعلم، مقياس التقدير التشخيصى لصعوبات التعلم فى الرياضيات(إعداد: فتحى الزيات، ٢٠٠٨ بعد التعديل) على معلمى الرياضيات للتلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات واستبعاد التلاميذ الحاصلين على درجة أقل من (٤٠) فى هذا المقياس، وتم تقسيم التلاميذ إلى مجموعتين : مجموعة تجريبية بلغ قوامها (١٤) تلميذًا وتلميذة مختارة بمدرسة تفتيش كفر سعد الابتدائية، والأخرى بلغ قوامها (١٢)

تلميـذًا وتلميـذة بمدرسة المدرينة المنورة، ويوضح جـدول (١) توزيع أفراد مجموعة البحث على المجموعة التجريبية والضابطة.

جدول (١)

توزيع أفراد مجموعة البحث على المجموعة التجريبية والضابطة

التلاميذ	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة
عاديون	٦٦	٥٨
ذوو صعوبات تعلم الرياضيات	١٤	١٢
الاجمالى	٨٠	٧٠

أدوات ومواد البحث:

١ـ اختبار الذكاء المصور إعداد: أحمد زكى صالح(١٩٧٨).

يتكـون الاختبـار مـن (٦٠) مفـردة كل مجموعـة مكونـة من خمسة أشـكال، وعلى التلميذ أن يختار الشكل المختلف فى كل منها.

هـدف الاختبـار: قياس القـدرة العقليـة لـدى التلاميـذ مـن سن الثامنـة وحتى السابعة عشر وبعدها، ويقوم التلميذ باختيار الشكل المختلف، والاختبار بالملحق(٢)، وقـد استخدم هذا الاختبار لقياس الـذكاء لدى التلاميذ ويناسب سنهم ومستواهم ولايعتمد على اللغة.

٢ـ مقياس التقدير التشخيصى لصعوبات تعلم الرياضيات إعداد: فتحى الزيات، ٢٠٠٨».

الهدف منه الكشف عن التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات (بداية من الصف الثالـث حتـى الصف التاسـع)، ويقوم بالإجابـة عن هذا المقياس المعلمـون، وذلك من خلال التفاعل بين المعلم والتلاميذ على مدار العام الدراسى، ويقوم المعلم بالإجابة عن بنود المقياس وذلك من خلال معرفته بالتلميذ ومدى توافر السلوك المشار إليه بفقرات المقياس، و يحتوى المقياس على (٢٠) عبارة من خلال مدى خماسى (دائمًا، غالبًا، أحيانًا، نادرًا، لاتنطبق) ويقابله الدرجات(٤، ٣، ٢، ١، ٠)، وأعلى درجة يحصل عليها التلميذ (٨٠)، وأدناها (٢٠)، والتلميذ الذى يحصل على (٤٠) درجة فما فوق يعتـبر مـن ذوى صعوبات التعلم، وقـد قامت الباحثة بتعديل بعض عبارات المقياس وعددهـم (٢) عبـارة، وحذف بعض العبارات وعددهـم (٣) عبارات، واضافة مكانها، كما موضح بملحق(٣).

٣ـ استبانة بمهارات التواصل الرياضى التى يجب تنميتها لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الابتدائى:

الهدف من القائمة: تحديد مهارات التواصل الرياضى التى يجب تنميتها لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الابتدائى، وتم عرضها على المحكمين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات لإبداء الرأى فيها، وبناءً على آرائهم ومقترحاتهم تم الوصول للقائمة النهائية.

مصادر إعداد قائمة مهارات التواصل الرياضى التى يجب تنميتها لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الابتدائى:

- أهداف تعليم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.
- معايير NCTM.
- الدراسات والبحوث السابقة التى أجريت فى مجال مهارات التواصل الرياضى.
- الدوريات المتخصصة فى مجال مهارات التواصل الرياضى.
- الخبراء والمتخصصين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات.

محاور قائمة مهارات التواصل الرياضى التى يجب تنميتها لدى التلاميذ بالصف الرابع الابتدائى:

تم إعداد الصورة المبدئية لقائمة مهارات التواصل الرياضى فى صورة استبانة وعرضها على مجموعة من الخبراء والمحكمين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات لإبداء آرائهم حولها وتمثلت المهارات الرئيسية فيما يلى: قراءة الجمل الرياضية بطريقة صحيحة، كتابة الجمل الرياضية بطريقة صحيحة، التحدث شرح الأفكار الرياضية بطريقة مسلسلة منظمة واضحة، الاستماع تحليل المسائل الرياضية المقدمة من قبل الآخرين بشكل صحيح، تمثيل المواقف الرياضية بشكل جيد.

تم عرض الاستبانة على مجموعة من المحكمين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات لإبداء آرائهم حول تلك المهارات، وقامت الباحثة بإجراء التعديلات التى أقرها السادة المحكمون، وبذلك قد تم التوصل إلى الصورة النهائية لقائمة مهارات التواصل الرياضى بالنسبة للتلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الابتدائى، كما هو موضح بملحق(٤).

وبذلك تمت الإجابة على السؤال الأول الذى ينص على: «ما مهارات التواصل الرياضى التى يجب تنميتها لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى؟».

٤ـ دليل المعلم لتدريس وحدتى» القياس ـ الإحصاء والاحتمال» من مقرر الرياضيات « الفصل الدراسى الثانى « للصف الرابع بالمرحلة الابتدائية وفقًا لمدخل الحواس المتعددة:

قد اشتمل دليل المعلم على العناصر التالية: المقدمة، إرشادات عامة لاستخدام الدليل، الخطة الزمنية لتدريس الوحدتين(يتم تدريس فترتين ونصف أسبوعيًا بمعدل مرتين، وذلك يومى السبت والأربعاء، ومدة الفترة (١,٥) ساعة، و استغرق التدريس (٣٠) حصة)، المدلولات اللفظية للمصطلحات المستخدمة بالدليل، الوسائل التعليمية والأنشطة (عرض البوربوينت، الورق المقوى، اللوح، قص ولصق، ورق فوم، فيديو، صور، لوحة ورقية، كوب مدرج، كوب، عبوات ذات سعة مختلفة، أشياء عينية، نموذج فراير، ميزان مطبخ، ساعة حائط، ساعة رقمية، خط الزمن، شبكة بيانية، عملة معدنية، بطاقات مرقمة، صندوق به كرات ملونة، قرص دوار، علبة حلوى mms، مكعب روبك، بالونات)، استراتيجيات التدريس المستخدمة (دورة التعلم السباعية، التعلم بالاكتشاف، الحوار والمناقشة، التجريب العملى، الألعاب التعليمية، القصة، نموذج دورة التعلم)، التهيئة، خطة السير فى الدرس، التقويم.

صلاحية دليل المعلم:

قامت الباحثة بعرض دليل المعلم على مجموعة من المحكمين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات للتعرف على آرائهم واقتراحاتهم حول مناسبة الدليل ومكوناته لوحدتى « القياس - الإحصاء والاحتمال «، وفى ضوء آراء ومقترحات السادة المحكمين تم تعديل دليل المعلم ليصبح فى الصورة النهائية، كما بملحق (٥).

٥ـ كراسة نشاط التلميذ لوحدتى» القياس ـ الإحصاء والاحتمال «وفقًا لمدخل الحواس المتعددة لتلاميذ الصف الرابع الابتدائى ذوى صعوبات تعلم الرياضيات، كما بملحق(٦).

وبذلك تكون الباحثة قد أجابت على السؤال الثالث : ما التصور المقترح لوحدتى» القياس - الإحصاء والاحتمال « باستخدام مدخل الحواس المتعددة لتنمية مهارات التواصل الرياضى والتحصيل الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الإبتدائى؟.

٦ـ إعداد الاختبار التحصيلى :

تم بناء الاختبار التحصيلى فى وحدتى « القياس - الإحصاء والاحتمال» للتلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الابتدائى، وفقًا للخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من الاختبار** :

يهدف هذا الاختبار إلى قياس تحصيل التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الابتدائى فى الموضوعات المتضمنة بوحدتى « القياس - الإحصاء والاحتمال « بمقرر رياضيات الصف الرابع الابتدائى بالفصل الدراسى الثانى.

- **تحديد موضوعات التجريب** :

قامت الباحثة بتحديد محتوى وحدتى « القياس - الإحصاء والاحتمال» حيث تضمنت موضوعات رئيسية هى : (٥ موضوعات).

- **تحليل محتوى الموضوعات** (**محتوى المادة العلمية**) :

قامت الباحثة بتحليل محتوى وحدتى « القياس - الإحصاء والاحتمال « بمقرر الرياضيات بالصف الرابع الابتدائى، كما موضح بملحق(٧).

ويتضمن تحليل المحتوى الآتى: المفاهيم الرياضية، العلاقات (التعميمات الرياضية)، المهارات الرياضية.

ولكى تتمكن الباحثة من قياس ثبات التحليل طلبت الباحثة من باحثة أخرى فى مجال تدريس الرياضيات القيام بتحليل نفس المحتوى مرة أخرى، وتم حساب معامل الإتفاق بين التحليلين بتطبيق معادلة (هولستى)، و كان معامل الإتفاق بين الباحثة والباحثة الآخرى فى تحليل محتوى وحدتى « القياس - الإحصاء والاحتمال» تساوى (٠,٨٤) ، وهى نسبة تعنى صحة وسلامة التحليل الذى قامت به الباحثة ، مما يشير إلى ثبات عملية التحليل الذى قامت به الباحثة.

- **تحديد مستويات التعلم** : اقتصر هذا البحث على قياس ثلاثة مستويات من مستويات الأهداف المعرفية وهى (التذكر والفهم والتطبيق).

إعداد جدول المواصفات: وكان الوزن النسبى لمستوى التذكر ٢٥٪، ومستوى الفهم ٣٠٪، ومستوى التطبيق ٤٥٪.

- **صياغة مفردات الاختبار** :

قامت الباحثة بصياغة مفردات الاختبار، وتم صياغة (٦) أسئلة، وتحتوى على (٤٠) مفردة، كما موضح بملحق (٨).

- **وضوح تعليمات الاختبار**.
- **إعداد مفتاح التصحيح وتقدير درجات الاختبار** :

تم إعداد مفتاح التصحيح موضحًا به رقم السؤال والإجابة الصحيحة له ودرجة السؤال، كما موضح بملحق(٩).

التجربة الاستطلاعية للاختبار:

أجريت التجربة الاستطلاعية على عينة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائى، بلغ عددهم (٣٠) تلميذًا وتلميذة، وذلك فى الفصل الدراسى الثانى لعام (٢٠٢٠ / ٢٠٢١)، وقامت الباحثة بالتأكد من صدق الاختبار بطريقتين: أ- صدق المحكمين: عرضت الباحثة الاختبار على السادة المحكمين المتخصصين فى المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وموجهى الرياضيات وذلك للتأكد من صلاحيته وصدقه كأداة للقياس، وللتعرف على آرائهم وملاحظاتهم، وقد استجابت الباحثة لآراء المحكمين وقامت بإجراء مايلزم من حذف وتعديل فى ضوء المقترحات المقدمة، وبذلك خرج الاختبار التحصيلى فى صورته النهائية، كما موضح بملحق(٨).

١- تحديد زمن الاختبار: تم تحديد زمن الاختبار، وكان زمن الاختبار هو (٨٥) دقيقة تقريبًا.

٢- حساب الاتساق الداخلى: يوضح ملحق (١٠) نتائج الاتساق الداخلى، و يتضح من الجدول أن معاملات الارتباط بين درجة كل سؤال من أسئلة الاختبار والدرجة الكلية للاختبار دالة إحصائيًا، وبذلك تعتبر أسئلة الاختبار صادقة لما وضعت لقياسه.

٣- حساب معامل ثبات الاختبار والصدق الذاتى للاختبار:

وقد تحققت الباحثة من ثبات الاختبار من خلال طريقة معامل ألفا كرونباخ، وكان معامل ألفا كرونباخ يساوى (٠,٩٧)، وكانت قيمة الصدق الذاتى تساوى (٠,٩٨)، مما يشير إلى ارتفاع معامل ثبات الاختبار، و الصلة الوثيقة بين الصدق الذاتى والثبات.

٤- حساب معامل السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار:

يوضح ملحق (١١) معامل السهولة والصعوبة والتمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار.

الصورة النهائية للاختبار: تكون الاختبار فى صورته النهائية من (٤٠) مفردة، ودرجته النهائية (٥٥) درجة، وزمنه (٨٥) دقيقة.

٧ـ اختبار مهارا ت التواصل الرياضى:

وقد مر بناء اختبار مهارات التواصل الرياضى بالخطوات التالية:

١ـ تحديد هدف الاختبار:

يهدف الاختبار إلى التعرف على مستوى مهارات التواصل الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الابتدائى.

صياغة مفردات الاختبار:

تم صياغة مفردات اختبارات مهارات التواصل الرياضى (القراءة الرياضية، الكتابة الرياضية، التمثيل الرياضى، الاستماع الرياضى، التحدث الرياضى) فى صورة أسئلة موضوعية ومقالية وأسئلة غير مرئية للتلميذ يقرأها المعلم ويتم إجابة التلميذ من خلال وجود ورقة بالإجابات مع التلميذ، وبطاقة ملاحظة لتغطى مهارات التواصل الرياضى، وقد روعى فى اختيار الأسئلة أن تكون مناسبة لمستوى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الابتدائى، ومثيرة لتفكيرهم، كما موضح بملحق (١٢)، وذلك من خلال الاطلاع على بعض اختبارات مهارات التواصل الرياضى فى الدراسات السابقة، وقائمة مهارات التواصل الرياضى.

٢ـ إعداد جدول مواصفات الاختبار: وكان الوزن النسبى لمهارة قراءة الجمل الرياضية بطريقة صحيحة (١٩٪)، ومهارة كتابة الجمل الرياضية بطريقة صحيحة (٣٥٪)، ومهارة تمثيل المواقف الرياضية بشكل جيد (١٧٪)، ومهارة تحليل المسائل الرياضية المقدمة من قبل الآخرين بشكل صحيح (١٢٪)، ومهارة شرح الأفكار الرياضية بطريقة مسلسلة منظمة واضحة (١٧٪).

٣ـ وضع تعليمات الاختبار.

٤ـ إعداد مفتاح التصحيح وتقدير درجات الاختبار:

تم إعداد مفتاح التصحيح موضحًا به رقم السؤال والإجابة الصحيحة له ودرجة السؤال، كما بملحق(١٣).

وبالنسبة لمهارتى القراءة والتحدث: تم اعداد بطاقة ملاحظة، وكان:

أسلوب تسجيل الملاحظة والتقدير الكمى للأداء المهارة:

تم تحديد لكل مهارة فرعية أربع خانات تمثل درجة تحقيق الأداء كالآتى:

- إذا حقق التلميذ أداء المهارة بدرجة ممتاز يأخذ أربعة درجات.
- إذا حقق التلميذ أداء المهارة بدرجة جيد بدرجة يأخذ ثلاثة درجات.
- إذا حقق التلميذ المعلم أداء المهارة بدرجة جيد بدرجة مقبول يأخذ درجتان.
- إذا حقق التلميذ أداء المهارة بدرجة ضعيف يأخذ درجة واحدة.

وقد بلغ تقدير النهاية العظمى لكل مهارة (٤٨) درجة والدرجة المتوسطة (٢٤) درجة والدرجة الصغرى (١٢) فأقل.

وبذلك يكون قد تم التوصل إلى الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة.

٥ـ التجربة الاستطلاعية لاختبار مهارات التواصل الرياضى:

استهدفت التجربة الاستطلاعية حساب معامل الصدق والثبات ومعاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار، و الاتساق الداخلى للاختبار وتحديد زمن الإجابة على الاختبار ومدى وضوح تعليماته، وذلك على عينة مكونة من (٣٠) تلميذًا وتلميذة بالصف الخامس الابتدائى.

أ- حساب معامل ثبات الاختبار والصدق الذاتى للاختبار: وقد تحققت الباحثة من ثبات الاختبار من خلال طريقة معامل ألفا كرونباخ، وكان معامل ألفا كرونباخ لمهارة قراءة الجمل الرياضية بطريقة صحيحة يساوى (٠,٩٧٤)، وكانت قيمة الصدق الذاتى تساوى (٠,٩٩)، كذلك كان معامل ألفا كرونباخ لمهارة كتابة الجمل الرياضية بطريقة صحيحة يساوى (٠,٩١١)، وكانت قيمة الصدق الذاتى تساوى (٠,٩٥)، و كان معامل ألفا كرونباخ لمهارة تمثيل المواقف الرياضية بشكل جيد يساوى (٠,٨٥٤)، وكانت قيمة الصدق الذاتى تساوى (٠,٩٢)، و كان معامل ألفا كرونباخ لمهارة تحليل المسائل الرياضية المقدمة من قبل الآخرين بشكل صحيح يساوى (٠,٩٢١)، وكانت قيمة الصدق الذاتى تساوى (٠,٩٦)، وأخيرًا كان معامل ألفا كرونباخ لمهارة شرح الأفكار الرياضية بطريقة مسلسلة منظمة واضحة يساوى (٠,٩٥٠)، وكانت قيمة الصدق الذاتى تساوى (٠,٩٧)، مما يشير إلى صلاحية الاختبار للتطبيق و ارتفاع معامل ثبات الاختبار، و الصلة الوثيقة بين الصدق الذاتى والثبات، وقد استخدمت الباحثة طريقتين لحساب ثبات البطاقة لملاحظة مهارتى القراءة والتحدث، كما يلى:

١- **الطريقة الأولى**:

تم حساب ثبات البطاقة باستخدام معادلة (ألفا كرونباخ)، على (٣٠) تلميذًا وتلميذة، حيث كانت عدد العبارات لبطاقة الملاحظة لمهارة القراءة (١٢) مفردة، و قيمة معامل الثبات للبطاقة، كما أسفر عنه تطبيق معادلة ألفا كرونباخ (٠,٩٧٤)، وهى قيمة مرتفعة، مما يشير إلى أن بطاقة الملاحظة تتميز بدرجة عالية من الثبات، كما بلغ معامل الصدق الذاتى للبطاقة (٠,٩٩).

٢- **الطريقة الثانية** :

لقياس ثبات البطاقة تم استخدام أسلوب اتفاق الملاحظتين، وذلك بالاشتراك مع أحد موجهى الرياضيات، حيث تم تطبيق البطاقة على عينة مكونة من (٣٠) تلميذًا وتلميذة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائى بمدرسة تفتيش كفر سعد، وتم حساب نسبة الاتفاق من خلال معادلة كوبر، و تبين ارتفاع مستوى الثبات لبطاقة الملاحظة حيث أن متوسط ثبات بطاقة الملاحظة لمهارة القراءة كان ٨٥,٨٪، و متوسط ثبات بطاقة الملاحظة لمهارة التحدث كان ٨٥,٥٪.

ب – صدق الاختبار : وقد تم حساب صدق الاختبار عن طريق صدق المحكمين ليمثل صدق المحتوى ، وقد تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين فى مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات، وذلك للتعرف على آرائهم ومقترحاتهم فى اختبار مهارت التواصل الرياضى، وقد تم إجراء التعديلات بناء على آرائهم ومقترحاتهم حيث تم تقليل عدد الأسئلة، كما بملحق(١٢).

ج – زمن الاختبار : تم تحديد زمن الاختباركل ب (٢٠٠) دقيقة .

حيث كان زمن الإجابة عن أسئلة مهارة القراءة (٢٠) دقيقة، أسئلة مهارة الكتابة (٥٠) دقيقة، وأسئلة مهارة التمثيل (٥٥) دقيقة، وأسئلة مهارة الاستماع(٣٥) دقيقة، وأسئلة مهارة التحدث(٤٠) دقيقة.

د – تحديد معامل السهولة والصعوبة لكل مفردة : تراوحت هذه المعاملات بين (٠,٣ ، ٠,٧)، وهذا يدل على مناسبة مفردات الاختبار .

هـ – تحديد معامل التمييز لكل مفردة :

يوضح ملحق (١٤) معامل السهولة والصعوبة والتمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار .

و- حساب الاتساق الداخلى : ويوضح ملحق (١٥) نتائج الاتساق الداخلى.

و كانت معاملات الارتباط بين درجة كل سؤال من أسئلة الاختبار والدرجة الكلية للاختبار دالة إحصائيًا، وتراوحت بين (٠,٤٩٥، ٠,٩٢٧)، وبذلك تعتبر أسئلة الاختبار صادقة لما وضعت لقياسه.

٦ـ **الاختبار فى صورته النهائية**: تم إجراء التعديلات اللازمة على الصورة المبدئية للاختبار، حيث تكون الاختبار فى صورته النهائية من (٦٥) مفردة، كما بلغت الدرجة الكلية للاختبار (١٧٣) درجة.

إجراءات تطبيق اختبار مهارات التواصل الرياضى (تطبيق قبلى على التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الابتدائى) :

تم تطبيق الاختبار لمهارات التواصل الرياضى قبليًا باتباع الخطوات التالية :

تم تطبيق الاختبار على مجموعة من التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الابتدائى، وبلغ عددهم (٢٦) تلميذًا وتلميذة بمدرستى تفتيش كفر سعد الابتدائية والمدينة المنورة، وذلك بتجزئة الاختبار، وتطبيقه على عدة مرات.

نتائج تطبيق الاختبار: بعد تطبيق الاختبار على مجموعة البحث تم تصحيح الاختبار، وحساب متوسط درجات التلاميذ والنسبة المئوية للمتوسط والانحراف المعيارى ، وجدول (٢) يوضح مستوى التلاميذ فى اختبار مهارات التواصل الرياضى.

جدول (٢)

مستوى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الابتدائى فى اختبار مهارات التواصل الرياضى

المهارة	عدد التلاميذ	المتوسط الحسابى	النسبة المئوية للمتوسط	الانحراف المعيارى	المستوى
قراءة الجمل الرياضية بطريقة صحيحة	٢٦	١٤,٣١	٪٢٩,٨١	٤,٨٢	ضعيف
كتابة الجمل الرياضية بطريقة صحيحة	٢٦	٣,٨٨	٪٧,٩٢	٧,٦٩	ضعيف
تمثيل المواقف الرياضية بشكل جيد	٢٦	٠,٩٦	٪٤	١,٩١	ضعيف
تحليل المسائل الرياضية المقدمة من قبل الآخرين بشكل صحيح	٢٦	١	٪١٢,٥	١,٥٧	ضعيف
شرح الأفكار الرياضية بطريقة مسلسلة منظمة واضحة	٢٦	١١,٦٢	٪٢٦,٤١	١,٤٧	ضعيف
المهارات ككل	٢٦	٣١,٧٧	١٨,٤٧	١٤,٢٢	ضعيف

يشير جدول (٢) إلى ضعف فى مستوى مهارات التواصل الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الابتدائى .

وبذلك قد تمت الإجابة على السؤال الثانى: « مامستوى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم بالصف الرابع الإبتدائى فى مهارات التواصل الرياضى؟».

عرض نتائج البحث، و اختبار الفروض البحثية:

للإجابة عن السؤال الرابع، ونصه: « ما فاعلية استخدام مدخل الحواس المتعددة فى تنمية مهارات التواصل الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الإبتدائى ؟»، تم صياغة الفروض الأول والثانى والثالث للبحث، ونصهم كالتالى:

١- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضى ككل وأبعاده لصالح التطبيق البعدي.

٢- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة ذوى صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضى ككل وأبعاده لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

٣- يحقق استخدام مدخل الحواس المتعددة درجة كبيرة من الفاعلية في تنمية مهارات التواصل الرياضى لتلاميذ المجموعة التجريبية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات عند مستوى (≤ ١,٢) كما تقاس نسبة الكسب المعدل لبليك»، وعند مستوى (≤ ٠,٦)، كما تقاس بنسبة الفاعلية ل»ماك جوجيان»».

و لاختبار الفرض الأول، الذى ينص على: «توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضى ككل وأبعاده لصالح التطبيق البعدي».

استخدمت الباحثة اختبار ويلكوكسون للعينات المرتبطة لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التواصل الرياضى ككل وفى كل مهارة على حده لصالح التطبيق البعدى، كما يتضح بجدول (٣) .

جدول (٣)

دلالة الفروق بين متوسطات درجات التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التواصل الرياضى ككل وفى كل مهارة على حده، وحجم التأثير فى تنمية مهارات التواصل الرياضى للمجموعة التجريبية، كذلك نسبة الكسب المعدل لبليك ونسبة الفاعلية ل»ماك جوجيان» لمهارات التواصل الرياضى مقارنة بالتطبيق القبلى للاختبار نفسه

أبعاد الاختبار	التطبيق	البيان	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط درجات القبلى	متوسط درجات البعدى	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	النهاية العظمى للدرجات	نسبة الفاعلية ل"ماك "جوجيان	نسبة الكسب المعدل لبليك	حجم التأثير (r)
قراءة الجمل الرياضية بطريقة صحيحة	القبلى البعدى	الرتب السالبة	٠	٠	٠	١٤,٥٧	٤٦,٦٤	٣,٣٤	٠,٠٠١	٤٨	١,٠٥٤	١,٧٢٢	٠,٨٩٢٦
		الرتب الموجبة	١٤	٧,٥	١٠٥								
		الرتب المتعادلة	٠										
كتابة الجمل الرياضية بطريقة صحيحة	القبلى البعدى	الرتب السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٤	٤٨,٠٧	٣,٣٠٦	٠,٠٠١	٤٩	٠,٩٧٩٣	١,٨٧٨٧	٠,٨٨٣٦
		الرتب الموجبة	١٤	٧,٥٠	١٠٥,٠٠								
		الرتب المتعادلة	٠										
تمثيل المواقف الرياضية بشكل جيد		الرتب السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١,٠٧	٢٣,٣٦	٣,٣٩٩	٠,٠٠١	٢٤	٠,٩٧٢١	١,٩٠٠٨٥	٠,٩٠٨٤
		الرتب الموجبة	١٤	٧,٥٠	١٠٥,٠٠								
		الرتب المتعادلة	٠										
تحليل المسائل الرياضية المقدمة من قبل الآخرين بشكل صحيح		الرتب السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١,١٤	٧,٧١	٣,٣٢٥	٠,٠٠١	٨	٠,٩٥٧٧	١,٧٧٩	٠,٨٨٨٦
		الرتب الموجبة	١٤	٧,٥٠	١٠٥,٠٠								
		الرتب المتعادلة	٠										
شرح الأفكار الرياضية بطريقة مسلسلة منظمة واضحة		الرتب السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١١,٥٧	٤٢,٧٩	٣,٣٤٥	٠,٠٠١	٤٤	٠,٩٦٢٧	١,٦٧٢	٠,٨٩٤
		الرتب الموجبة	١٤	٧,٥٠	١٠٥,٠٠								
		الرتب المتعادلة	٠										
الاختبار ككل		الرتب السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٣٢,٣٦	١٦٨,٥٧	٣,٣٠٥	٠,٠٠١	١٧٣	٠,٩٦٨٥	١,٧٥٥٨	٠,٨٨٣٣
		الرتب الموجبة	١٤	٧,٥٠	١٠٥,٠٠								
		الرتب المتعادلة	٠										

ويتضح من نتائج جدول(٣) أن قيمة (Z) المحسوبة للتطبيقين: القبلى والبعدى لاختبار مهارات التواصل الرياضى ككل بلغت (٣,٣١)، ومستوى دلالة (٠,٠٠١)، كما تراوحت قيمة (Z) المحسوبة لكل مهارة على حده ما بين (٣,٣١-٣,٣٩٩) عند مستوى دلالة (٠,٠٠١)،حيث أن تأثير مدخل الحواس المتعددة كان كبيرًا على

مهارات التمثيل، يليه مهارات التحدث، ثم مهارات القراءة، فمهارات الاستماع وأخيرًا مهارات الكتابة، مما يدل على أنه توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٠١) بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضى ككل ومهاراته الفرعية لصالح التطبيق البعدي، وعليه يتم قبول الفرض الأول.

ليصبح على النحو التالى: توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٠١) بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضى ككل ومهاراته الفرعية لصالح التطبيق البعدي.

ولاختبار الفرض الثانى، قامت الباحثة أولًا بالتأكد من مدى تكافؤ المجموعتين فى التطبيق القبلى لاختبار مهارات التواصل الرياضى (المهارات الخمس الفرعية – الاختبار ككل)، وتم استخدام اختبار مان ويتنى – اللابارامترى للعينتين المستقلتين، كما موضح بجدول (٤) .

جدول (٤)

دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلى لاختبار مهارات التواصل الرياضى

المهارة	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الدرجات	قيمة "Z"	مستوى الدلالة
قراءة الجمل الرياضية بطريقة صحيحة	الضابطة	١٢	١٣,١٧	١٥٨	١٤	٠,٣٠١	غير دال
	التجريبية	١٤	١٣,٧٩	١٩٣	١٤,٥٧		
كتابة الجمل الرياضية بطريقة صحيحة	الضابطة	١٢	١٢,٧١	١٥٢,٥	٣,٧٥	٠,٥١٨	غير دال
	التجريبية	١٤	١٤,١٨	١٩٨,٥	٤		
تمثيل المواقف الرياضية بشكل جيد	الضابطة	١٢	١٤	١٦٨	٠,٨٣	٠,٣٩٥	غير دال
	التجريبية	١٤	١٣,٠٧	١٨٣	١,٠٧		
تحليل المسائل الرياضية المقدمة من قبل الآخرين بشكل صحيح	الضابطة	١٢	١٢,٧٥	١٥٣,٠٠	٠,٨٣٣	٠,٥٣٢	غير دال
	التجريبية	١٤	١٤,١٤	١٩٨,٠٠	١,١٤		
شرح الأفكار الرياضية بطريقة مسلسلة منظمة واضحة	الضابطة	١٢	١٣,٦٧	١٦٤	١١,٦٧	٠,١٦٤	غير دال
	التجريبية	١٤	١٣,٣٦	١٨٧	١١,٥٧		
الاختبار ككل	الضابطة	١٢	١٢,٥٤	١٥٠,٥٠	٣١,٠٨	٠,٦٠٥	غير دال
	التجريبية	١٤	١٤,٣٢	٢٠٠,٥٠	٣٢,٣٦		

يتضح من جدول (٤): عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلى لمهارات التواصل الرياضى ككل وكل مهارة على حده، الأمر الذى يشير لتكافؤ المجموعتين فى التطبيق القبلى لمهارات التواصل الرياضى، ومن ثم استخدمت الباحثة اختبار اختبارمان ويتنى – اللابارامترى للعينتين المستقلتين و اختبار يلكوكسون للكشف عن دلالة الفروق بين المجموعتين فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التواصل الرياضى كما هو موضح بجدول (٥).

جدول (٥)

الفروق بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التواصل الرياضى ككل وكل مهارة على حده

المهارة	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الدرجات	قيمة "Z"	مستوى الدلالة
قراءة الجمل الرياضية بطريقة صحيحة	الضابطة	١٢	٦,٥	٧٨,٠٠	١٨,٥٨	٤,٤٦	٠,٠٠١
	التجريبية	١٤	١٩,٥	٢٧٣,٠٠	٤٦,٦٤		
كتابة الجمل الرياضية بطريقة صحيحة	الضابطة	١٢	٦,٥	٧٨,٠٠	٤,٥٨	٤,٤٧	٠,٠٠١
	التجريبية	١٤	١٩,٥	٢٧٣,٠٠	٧٨,٠٧		
تمثيل المواقف الرياضية بشكل جيد	الضابطة	١٢	٦,٥	٧٨,٠٠	١,٤٢	٤,٥٢٤	٠,٠٠١
	التجريبية	١٤	١٩,٥	٢٧٣,٠٠	٢٣,٣٦		
تحليل المسائل الرياضية المقدمة من قبل الآخرين بشكل صحيح	الضابطة	١٢	٦,٥٤	٧٨,٥٠	٢	٤,٥٠٠	٠,٠٠١
	التجريبية	١٤	١٩,٤٦	٢٧٢,٥٠	٧,٧١		
شرح الأفكار الرياضية بطريقة مسلسلة منظمة واضحة	الضابطة	١٢	٦,٥	٧٨,٠٠	١٣,٨٣	٤,٤٥٩	٠,٠٠١
	التجريبية	١٤	١٩,٥	٢٧٣,٠٠	٤٢,٧٩		
الاختبار ككل	الضابطة	١٢	٦,٥	٧٨,٠٠	٤٠,٤٢	٤,٣٣٢	٠,٠٠١
	التجريبية	١٤	١٩,٥	٢٧٣,٠٠	١٦٨,٥٧		

يتضح من جدول (٥): وجود فروق بين متوسطات رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة عند مستوى دلالة (٠,٠٠١) فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التواصل الرياضى للمهارات الفرعية الخمسة، واختبار مهارات التواصل الرياضى ككل، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

حيث أن قيم (Z) للتطبيق البعدى للمجموعتين التجريبية والضابطة للمهارات: (٤,٤٥٩) ، (٤,٤٦)، (٤,٤٧)، (٤,٥٠٠)، (٤,٥٢٤)، واختبار مهارات التواصل الرياضى ككل تساوى (٤,٣٣) على الترتيب، عند مستوى دلالة (٠,٠٠١)، والدلالة المحسوبة للمهارات الفرعية الخمسة، ولاختبار مهارات التواصل الرياضى ككل (٠,٠٠١)، مما يدل على تأثير مدخل الحواس المتعددة فى تنمية مهارات التواصل الرياضى ككل وكل مهارة على حده.

وحيث أن الدلالة المحسوبة للمهارات الفرعية لاختبار مهارات التواصل الرياضى ، والدرجة الكلية لاختبار مهارات التواصل الرياضى أقل من (٠,٠٥) ، فإن قيمة (Z) للمهارات الفرعية الخمسة، ولاختبار مهارات التواصل الرياضى ككل دالة عند مستوى (٠,٠٥) .

ويتبين مما سبق أن: متوسطات رتب درجات التطبيق البعدى لتلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة عند مستوى دلالة (٠,٠٠١) لمهارات التواصل الرياضى الفرعية، وكذلك الدرجة الكلية لاختبار مهارات التواصل الرياضى لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، وعليه يتم قبول الفرض الثانى.

ليصبح على النحو التالى: توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٠١) بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة ذوى صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التواصل الرياضى ككل وأبعاده لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

وباستخدام معادلة حجم التأثير Effect size (r) التالية:

$$r=Z/(\sqrt{n})$$

و يتضح من جدول (٣) السابق أن نسبة الكسب المعدل لبليك بالنسبة لاختبار مهارات التواصل الرياضى ككل بلغت(١,٧٥٥٨)، وتراوحت ما بين(١,٦٧٢- ١,٩٠٠٨٥) للمهارات الفرعية، وجميعها نسب مقبولة؛ لأنها أكبر من النسبة المحكية التى حددها بليك لقياس الفاعلية، وهى (١,٢).

بالإضافة إلى ذلك، يتضح من جدول (٣)، نسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان" بالنسبة لاختبار مهارات التواصل الرياضى ككل بلغت (٠,٩٦٨٥)، وتراوحت

بين(٠,٩٥٧٧- ١,٠٥٤) للمهارات الفرعية، وجميعها نسب مقبولة؛ لأنها أكبر من نسبة الفاعلية المحكية التى حددها "ماك جوجيان"، وهى (٠,٦)، وكذلك حجم التأثير "« r حيث بلغت قيمته (٠,٨٨٣٣)، وتراوحت بين (٠,٨٨٣٦- ٠,٩٠٨٤) للمهارات الفرعية، وجميعها نسب مقبولة، وبهذا يتضح فاعلية استخدام مدخل الحواس المتعددة في تنمية مهارات التواصل الرياضى لتلاميذ المجموعة التجريبية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات عند مستوى (١,٧٦) كما تقاس نسبة الكسب المعدل لبليك"، وعند مستوى (٠,٩٧)، كما تقاس بنسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان""، وبهذا يتم قبول الفرض الثالث.

ليصبح على النحو التالى: يحقق استخدام مدخل الحواس المتعددة درجة كبيرة من الفاعلية في تنمية مهارات التواصل الرياضى لتلاميذ المجموعة التجريبية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات عند مستوى (١,٧٦) كما تقاس نسبة الكسب المعدل لبليك"، وعند مستوى (٠,٩٧)، كما تقاس بنسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان"".

ويمكن تفسير النتائج السابقة بتحقيق درجة كبيرة من الفاعلية نتيجة لما يلى:

- تقديم أنشطة قائمة على مدخل الحواس المتعددة وتفعيل حواس التلميذ.
- اتاحة الفرصة للتعلم التعاونى والمناقشة، وشرح المحتوى بطريقة منظمة مسلسلة، مما أدى لزيادة ثقتهم بأنفسهم، وازالة الصعوبات التى تواجههم.
- تقديم قصص من واقع الحياة وأمثلة وصور وفيديوهات لتنمى مهارات التواصل الرياضى، مما أدى لزيادة تشويقهم وجذب انتباههم وزيادة دافعيتهم للتعلم.
- تقديم التغذية الراجعة الفورية والمتكررة والتعزيز الإيجابى أثناء ممارسة الأنشطة و حل التلاميذ مسائل على مهارات التواصل الرياضى.
- مرونة البيئة التعليمية والاستمتاع بالوسائل والأنشطة التعليمية المقدمة كالأنشطة الفردية والأنشطة الجماعية والألعاب التعليمية لتنمية مهارات التواصل الرياضى، وتناسب المهام والأنشطة التى استخدمت فى الدروس مع مستوى التلاميذ.
- التلميذ هو محور العملية التعليمية الذى يعبر عن رأيه ويشارك فى المناقشات.

تعقيب على نتائج اختبار الفروض الثلاثة الأولى المتعلقة بفاعلية استخدام مدخل الحواس المتعددة فى في تنمية مهارات التواصل الرياضي:

اتفقت نتائج هذا البحث مع نتائج الدراسات التى أثبتت فاعلية البرامج المقترحة أو الاستراتيجيات التدريسية فى تنمية مهارات التواصل الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات، مثل دراسات كل من: شيماء حسن (٢٠١٤)، إبراهيم آل مفرق (٢٠١٦).

وكذلك هناك دراسات اهتمت بتنمية مهارات التواصل الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بصفة عامة، مثل دراسات كل من: Kosto and shin(2010) ؛ Carley (2011)؛ محمد دحيدح، سميحة فتحى، إبراهيم عشوش (٢٠١٥)؛ لمياء هيبة (٢٠١٨)؛ عمر التمران ، سالم العنزى (٢٠١٨).

ونجد أن البحث الحالى اختلف مع بعض الدراسات، فيما يلي:

بالنسبة للعينة:

هناك دراسات هدفت لتنمية مهارات التواصل الرياضى لدى الطالب المعلم مثل دراسة محمود نصر (٢٠٠٩)؛ وكذلك دراسات هدفت لتنمية مهارات التواصل الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الثانوية مثل دراسة Qohar & Sumarmo(2013) ؛ و دراسات هدفت لتنمية مهارات التواصل الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية مثل دراسة السيد مدين (٢٠١٥).

كذلك من بين نقاط الاختلاف مع الدراسات الآخرى: دراسة محمد القرشى (٢٠١٢)(التى هدفت إلى التعرف على مهارات التواصل الرياضي اللازمة لمعلمي الرياضيات بالصفوف العليا في المرحلة الابتدائية بمحافظة الطائف ودرجة تمكنهم منها.

للإجابة عن السؤال الخامس، ونصه: « ما فاعلية استخدام مدخل الحواس المتعددة فى تنمية مستوى التحصيل الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الإبتدائى؟، تم صياغة الفروض الرابع والخامس والسادس للبحث، ونصهم كالتالى:

١- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل الرياضى ككل وأبعاده لصالح التطبيق البعدي.

٢- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة ذوى صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الرياضى ككل وأبعاده لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

٣- يحقق استخدام مدخل الحواس المتعددة درجة كبيرة من الفاعلية في تنمية التحصيل الرياضى لتلاميذ المجموعة التجريبية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات عند مستوى (≤ ١,٢) كما تقاس نسبة الكسب المعدل لبليك»، وعند مستوى (≤ ٠,٦)، كما تقاس بنسبة الفاعلية ل»ماك جوجيان»».

ولاختبار الفرض الرابع، الذى ينص على أنه: » توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≥ ٠,٠٥) بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل الرياضى ككل وأبعاده لصالح التطبيق البعدي.

ولاختبار هذا الفرض استخدمت الباحثة اختبار ويلكوكسون اللابارامترى للعينات المرتبطة للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التحصيل الرياضى ككل وفى كل بعد على حده لصالح التطبيق البعدى، كما يتضح بجدول (٦).

جدول (٦)

دلالة الفروق بين متوسطات درجات التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار التحصيل الرياضى ككل وفى كل بعد من أبعاده على حده، وحجم التأثير فى تنمية مهارات التواصل الرياضى للمجموعة التجريبية، كذلك نسبة الكسب المعدل لبليك ونسبة الفاعلية ل»ماك جوجيان» لمهارات التواصل الرياضى مقارنة بالتطبيق القبلى للاختبار نفسه

أبعاد الاختبار	التطبيق	البيان	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط التطبيق القبلى	متوسط التطبيق البعدى	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	الدرجة العظمى للدرجات	نسبة الكسب المعدل لبليك	نسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان""	حجم التأثير (r)
تذكر	القبلى البعدى	الرتب السالبة	٠	٠	٠	١,٨٥٧١	٩,٤٢٨٦	٣,٣١٠	٠,٠٠١	١٠	١,٦٨٧	٠,٩٢٩٨	٠,٨٨٤٦
		الرتب الموجبة	١٤	٧,٥٠	١٠٥,٠٠								
		الرتب المتعادلة	٠										
فهم	القبلى البعدى	الرتب السالبة	٠	٠	٠	٤,٤٢٨٦	٢٥,٠٧١٤	٣,٣١٥	٠,٠٠١	٢٦	١,٧٥١	٠,٩٥٧	٠,٨٨٦
		الرتب الموجبة	١٤	٧,٥٠	١٠٥,٠٠								
		الرتب المتعادلة	٠										
تطبيق		الرتب السالبة	٠	٠	٠	٤,٩٢٨٦	١٨,٢٨٥٧	٣,٣٠٤	٠,٠٠١	١٩	١,٦٥٢	٠,٩٤٩٢	٠,٨٨٣
		الرتب الموجبة	١٤	٧,٥٠	١٠٥,٠٠								
		الرتب المتعادلة	٠										
الاختبار ككل		الرتب السالبة	٠	٠	٠	١١,٥٧١٤	٥٢,٧٨٥٧	٣,٣٠٤	٠,٠٠١	٥٥	١,٦٩٨	٠,٩٤٩	٠,٨٨٣
		الرتب الموجبة	١٤	٧,٥٠	١٠٥,٠٠								
		الرتب المتعادلة	٠										

ويتضح من نتائج جدول(٦) أن قيمة (Z) المحسوبة للتطبيقين: القبلى والبعدى لاختبار التحصيل الرياضى ككل بلغت (٣,٣٠٤)، ومستوى دلالة (٠,٠٠١)، كما تراوحت قيمة (Z) المحسوبة لكل بعد على حده ما بين (٣,٣٠٤-٣,٣١٥) عند مستوى دلالة (٠,٠٠١)،حيث أن تأثير مدخل الحواس المتعددة كان كبيرًا على مستوى الفهم، يليه مستوى التذكر، ثم مستوى التطبيق، مما يدل على أنه توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٠١) بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل الرياضى ككل وكل بعد من أبعاده الفرعية لصالح التطبيق البعدي، وعليه يتم قبول الفرض الرابع.

وحيث أن الدلالة المحسوبة للمهارات الفرعية لاختبار مهارات التحصيل الرياضى، والدرجة الكلية للاختبار أقل من (٠,٠٥)، فإن قيمة (Z) لاختبار التحصيل الرياضى الفرعية وككل دالة عند مستوى (٠,٠٠١)، ويتبين مما سبق أن: متوسطات درجات رتب التلاميذ فى التطبيق البعدى للاختبار ككل، وفى كل بعد على حده دالة عند مستوى دلالة (٠,٠٠١) لصالح التطبيق البعدى، وعليه يتم قبول الفرض الرابع.

ليصبح على النحو التالى: توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٠١) بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات فى التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل الرياضى ككل وأبعاده الفرعية لصالح التطبيق البعدي.

ولاختبار الفرض الخامس، قامت الباحثة أولًا بالتأكد من مدى تكافؤ المجموعتين فى التطبيق القبلى لاختبار التحصيل الرياضى، وتم استخدام اختبار مان ويتنى – اللابارامترى للعينتين المستقلتين، كما هو موضح بجدول (٧).

جدول (٧)

دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلى لاختبار التحصيل الرياضى

أبعاد الاختبار	المجموعة	ن العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط التطبيق البعدى	قيمة U	قيمة W	قيمة "Z"	مستوى الدلالة	الدلالة
تذكر	الضابطة	١٢	١٣,١٧	١٥٨	٢,٢	٨٠	١٥٨	٠,٢٣٩	–	غير دال
	التجريبية	١٤	١٣,٧٩	١٩٣	٩,٤٢٩					
فهم	الضابطة	١٢	١٢,٥٤	١٥٠,٥	٤,١	٧٢,٥	١٥٠,٥	٠,٦٦٠	–	غير دال
	التجريبية	١٤	١٤,٣٢	٢٠٠,٥	٢٥,٠٧١٤					
تطبيق	الضابطة	١٢	١٣,٣٣	١٦٠	٤,٨	٨٢	١٦٠	٠,١١٩	–	غير دال
	التجريبية	١٤	١٣,٦٤	١٩١	١٨,٢٨٥٧					
الاختبار ككل	الضابطة	١٢	١٣,١٣	١٥٧,٥	١١	٧٩,٥	١٥٧,٥	٠,٢٥٨	–	غير دال
	التجريبية	١٤	١٣,٨٢	١٩٣,٥	٥٢,٧٨٥٧					

يتضح من جدول (٧): عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلى لاختبار التحصيل الرياضى، الأمر الذى يشير لتكافؤ المجموعتين فى التطبيق القبلى لاختبار التحصيل الرياضى، ومن ثم استخدمت الباحثة اختبار مان ويتنى – اللابارامترى للعينتين المستقلتين، للكشف عن دلالة الفروق بين المجموعتين فى التطبيق البعدى لاختبار التحصيل الرياضى، كما هو موضح بجدول (٨)

جدول (٨)

دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار التحصيل الرياضى ككل وأبعاده الفرعية

أبعاد الاختبار	المجموعة	ن العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط التطبيق البعدى	قيمة U	قيمة W	قيمة "Z"	مستوى الدلالة
تذكر	الضابطة	١٢	٦,٥٠	٧٨,٠٠	٢,٢	٠,٠٠٠	٧٨,٠٠٠	٤,٤٢٥	٠,٠٠٠١
	التجريبية	١٤	١٩,٥٠	٢٧٣,٠٠	٩,٤٢٩				
فهم	الضابطة	١٢	٦,٥٠	٧٨,٠٠	٤,١	٠,٠٠٠	٧٨,٠٠٠	٤,٤٢٩	٠,٠٠٠١
	التجريبية	١٤	١٩,٥٠	٢٧٣,٠٠	٢٥,٠٧١٤				
تطبيق	الضابطة	١٢	٦,٥٠	٧٨,٠٠	٤,٨	٠,٠٠٠	٧٨,٠٠٠	٤,٤٤٢	٠,٠٠٠١
	التجريبية	١٤	١٩,٥٠	٢٧٣,٠٠	١٨,٢٨٥٧				
الاختبار ككل	الضابطة	١٢	٦,٥٠	٧٨,٠٠	١١	٠,٠٠٠	٧٨,٠٠٠	٤,٣٦٦	٠,٠٠٠١
	التجريبية	١٤	١٩,٥٠	٢٧٣,٠٠	٥٢,٧٨٥٧				

يتضح من جدول (٨) : وجود فروق بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة عند مستوى دلالة (٠,٠٠١) فى التطبيق البعدى لاختبار التحصيل الرياضى للأبعاد الفرعية (تذكر – فهم – تطبيق)، واختبار التحصيل الرياضى، وذلك لصالح المجموعة التجريبية .

حيث أن قيم (Z) للتطبيق البعدى للمجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار التحصيل الرياضى بأبعاده الفرعية: (٤,٤٢٥)، (٤,٤٢٩)، (٤,٤٤٢)، واختبار التحصيل الرياضى ككل تساوى (٤,٣٧)، عند مستوى دلالة (٠,٠٠١)، والدلالة المحسوبة للأبعاد الفرعية، ولاختبار مهارات التحصيل الرياضى ككل (٠,٠٠١) .

وحيث أن الدلالة المحسوبة للمهارات الفرعية لاختبار مهارات التحصيل الرياضى، والدرجة الكلية لاختبار مهارات التحصيل الرياضى أقل من (٠,٠٥)، فإن قيمة (Z) للأبعاد الفرعية الثلاثة، ولاختبار مهارات التحصيل الرياضى ككل دالة عند مستوى (٠,٠٥)، مما يدل على تأثير مدخل الحواس المتعددة فى تنمية التحصيل الرياضى .

ويتبين مما سبق أن : متوسطات رتب درجات التطبيق البعدى لتلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة دالة عند مستوى دلالة (٠,٠٠١) لاختبار التحصيل الرياضى للأبعاد الفرعية، وكذلك الدرجة الكلية لاختبار مهارات التحصيل الرياضى لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، وعليه يتم قبول الفرض الخامس.

ليصبح على النحو التالى: توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٠١) بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة ذوى صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التحصيل الرياضى ككل وكل بعد من أبعاده لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

و يتضح من جدول (٦) السابق أن نسبة الكسب المعدل لبليك بالنسبة لاختبار التحصيل الرياضى ككل بلغت(١,٦٩٨)، وتراوحت ما بين(١,٦٥٢- ١,٧٥١) للأبعاد الفرعية، وجميعها نسب مقبولة؛ لأنها أكبر من النسبة المحكية التى حددها بليك لقياس الفاعلية، وهى (١,٢).

بالإضافة إلى ذلك، يتضح من جدول (٦)، نسبة الفاعلية ل "ماك جوجيان" بالنسبة لاختبار مهارات التحصيل الرياضى ككل بلغت (٠,٩٤٩)، وتراوحت بين(٠,٩٢٩٨- ٠,٩٥٧) للأبعاد الفرعية، وجميعها نسب مقبولة؛ لأنها أكبر من نسبة الفاعلية المحكية التى حددها "ماك جوجيان"، وهى (٠,٦)، وكذلك حجم التأثير "« r حيث بلغت قيمته (٠,٨٨٣)، وتراوحت بين (٠,٨٨٣- ٠,٨٨٦) للأبعاد الفرعية، وجميعها نسب مقبولة، وبهذا يتضح فاعلية استخدام مدخل الحواس المتعددة في تنمية مستوى التحصيل الرياضى لتلاميذ المجموعة التجريبية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات عند مستوى (١,٧) كما تقاس نسبة الكسب المعدل لبليك"، وعند مستوى (٠,٩٥)، كما تقاس بنسبة الفاعلية ل "ماك جوجيان""، وبهذا يتم قبول الفرض السادس.

ليصبح على النحو التالى: يحقق استخدام مدخل الحواس المتعددة درجة كبيرة من الفاعلية في تنمية التحصيل الرياضى لتلاميذ المجموعة التجريبية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات عند مستوى (١,٧) كما تقاس نسبة الكسب المعدل لبليك"، وعند مستوى (٠,٩٥)، كما تقاس بنسبة الفاعلية ل"ماك جوجيان"".

تعقيب على نتائج اختبار الفروض الثلاثة الثانية المتعلقة بفاعلية استخدام مدخل الحواس المتعددة فى في تنمية التحصيل الرياضي:

اتفقت نتائج هذا البحث مع نتائج الدراسات التى أثبتت فاعلية البرامج المقترحة أو الاستراتيجيات التدريسية فى تنمية التحصيل الرياضى لذوى صعوبات تعلم الرياضيات، ومنها دراسات كل من: Huang, Liu., & Shiu (2008)؛ ايناس جاد (٢٠٠٨)؛ فريال أبو ستة (٢٠١١)؛ علاء الجندى (٢٠١٢)؛ Obaid (2013)؛ Jitendra, Rodriguez, Kanive, Huang, Church, Corroy.,& Zaslofsky (2013)؛ سيد عبد ربه(٢٠١٦)، مشعان لسلوم(٢٠١٩).

بالنسبة للعينة:

هناك دراسات اهتمت برفع التحصيل الرياضى للتلاميذ بصفة عامة: AL-Makahleh (2011)؛ خالد الليثى (٢٠١٦)؛ هبة عبد النظير(٢٠١٧).

توصيات البحث:

١- اهتمام المعلمين بتنمية مهارات التواصل الرياضى لدى التلاميذ فى المراحل الدراسية المختلفة.

٢- الاهتمام بمدخل الحواس المتعددة وتطبيقه فى تدريس الرياضيات.

٣- تدريب المعلمين على استخدام استراتيجيات تدريس قائمة على مدخل الحواس المتعددة.

٤- اعداد برامج تدريبية للمعلمين للتعرف على تشخيص ذوى صعوبات التعلم.

٥- يجب تضمين أسئلة الاختبارات الشهرية والفصلية مسائل تنمى مهارات التواصل الرياضى والتحصيل الرياضى، حيث تفتقد مسائل هذه الاختبارات بعض مهارات التواصل الرياضى ككل ومستويات التحصيل المختلفة و تركز فى أغلبها على أسئلة تقيس المستويات الدنيا للتفكير.

٦- زيادة عدد التدريبات على التواصل الرياضى بالكتاب المدرسى، والتى يعطى للتلميذ فيها قراءة فقرة رياضية وكتابتها، وتحليل المسائل الرياضية المقدمة من قبل الآخرين، وزيادة القدرة على شرح الأفكار الرياضية بصورة صحيحة.

٧- تعديل مناهج الرياضيات وتطويرها، وإعادة تنظيم محتواها، بحيث تسهم فى تنمية مهارات التواصل الرياضى والتحصيل لدى التلاميذ .

٨- توفير بيئة تعليمية ثرية بالأنشطة لتنمية مهارات التواصل الرياضى والتحصيل الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات.

بحوث مقترحة :

١- فاعلية برنامج قائم على معايير تعليم الرياضيات لتنمية مهارات التواصل الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية .

٢- إجراء دراسة لقياس اتجاه المعلمين نحو التلاميذ ذوى صعوبات التعلم وأثره على تنمية التحصيل الرياضى لدى هؤلاء التلاميذ .

٣- دراسة أثر استخدام مدخل الحواس المتعددة على متغيرات تابعة أخرى مثل : (الحس الهندسى، الذاكرة البصرية، الاتجاه نحو الرياضيات، مهارات حل المشكلات اللفظية، مهارات التفكير الرياضى، المهارات الحياتية، خفض القلق الرياضى) لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

٤- برنامج مقترح لتدريب الطلاب المعلمين على استخدام مدخل الحواس المتعددة وبحث أثره على تنمية أدائهم لمهارات التواصل الرياضى وكذلك اتجاهاتهم نحو مهنة التدريس .

٥- دراسة مقارنة بين مدخل الحواس المتعددة واستراتيجيات تدريسية أخرى على تنمية مها رات التواصل الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية .

٦- تقويم مناهج الرياضيات فى مراحل التعليم قبل الجامعى فى ضوء معايير تعليم الرياضيات لتنمية مهارات التواصل الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم.

٧- استخدام مدخل الحواس المتعددة فى تنمية مهارات التواصل الرياضى لدى التلاميذ فى المراحل الدراسية المختلفة (العاديين – المتفوقين عقليًا ذوى صعوبات تعلم الرياضيات - المتأخرين دراسيًا- منخفضى التحصيل - .....).

المراجع

إبراهيم سعد أبونيان(٢٠١٥). **صعوبات التعلم طرق التدريس والاستراتيجيات المعرفية**. ط٢، الرياض، دار النشر الدولي.

إبراهيم أحمد عطية، محمد أحمد صالح (٢٠٠٨). فعالية استراتيجيتى (A.l.w.k) (و(فكر – زاوج – شارك) فى تدريس الرياضيات على تنمية التواصل والإبداع الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية . **مجلة كلية التربية، جامعة بنها**، ١٨ (٧٦)، أكتوبر، ٥٠-٨٥.

ابراهيم محمد آل مفرق (٢٠١٦). تدريس الرياضيات باستخدام المدخل المنظومى لتنمية مهارات التواصل الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية. **مجلة كلية التربية، جامعة طنطا**، ٦٤(٤)، أكتوبر، ٣٠٢-٣٥٠.

أحمد زكي صالح (١٩٧٨). **كراسة تعليمات اختبار الذكاء المصور**. القاهرة: مكتبة النهضة المصرية.

أحمد سالم السميري (٢٠٠٨). **تحديد صعوبات تعلم الرياضيات لتلاميذ الصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية واقتراح الاستراتيجيات المناسبة لحلها**. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة أم القرى.

ايمان طاهر (٢٠١١). **صعوبات التعلم: الأسس النظرية التشخيص والعلاج**. الجيزة: دار الكتب المصرية.

أيمن مصطفى عبد القادر (٢٠١٨) . فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير البصري والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف الأول المتوسط. **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، ٢١(٩)، ١٢٣-١٩١.

ايناس محمد جاد (٢٠٠٨) . **فعالية برنامج موديولى حاسوبى فى رفع مستوى تحصيل ذوى صعوبات التعلم فى الرياضيات وتنمية إبداعاتهم الرياضية**. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة دمياط.

بثينة محمد بدر (٢٠١٣). فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات التواصل الرياضي والدافعية للإنجاز الدراسي

لدي تلميذات المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية. **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**،١٦(٥)، ١٣-٦٩.

بطرس حافظ بطرس (٢٠٠٩) . **تدريس الأطفال ذوي صعوبات التعلم**. الأردن، عمان: دار المسيرة.

تيسير مفلح كوافحة (٢٠٠٧). **صعوبات التعلم والخطة العلاجية المقترحة**. ط ٣، الأردن، عمان: دارالمسيرة.(٢٠٠٥). **صعوبات التعلم والخطة العلاجية المقترحة**. ط ٢، الأردن، عمان: دار المسيرة.

الجازى فهد المطيرى، صالح هادى العنزى، سميرة أبو الحسن النجار (٢٠١٩). فاعلية برنامج فى تحسين مهارات التواصل الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوى صعوبات التعلم بدولة الكويت. **المجلة العربية للعلوم الاجتماعية**، المؤسسة العربية للاستشارات العلمية وتنمية الموارد البشرية، ع١٦، ج٤، يوليو، ١١٦-١٤١.

حسن شحاته، زينب النجار (٢٠١١). **معجم المصطلحات التربوية والنفسية** . ط٢، القاهرة: الدار المصرية اللبنانية . (٢٠٠٣). **معجم المصطلحات التربوية والنفسية**. القاهرة :الدار المصرية اللبنانية.

خالد جمال الدين الليثى(٢٠١٦). أثر استخدام وحدة تعليمية مقترحة قائمة على تطبيقات نظرية الذكاءات المتعددة لعلاج بعض صعوبات التعلم وتنمية التحصيل فى مادة الرياضيات وخفض معدل القلق الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، ١٩(١٣)، أكتوبر، ج٤، ١٤٣- ١٨٤.

ديما غازى الغانمى، سامر عبد الحميد الحسانى(٢٠٢٠). فاعلية برنامج تعليمى باستخدام اليدويات الافتراضية على الأجهزة اللوحية لتطوير المهارات الحسابية لدى الطلبة ذوى صعوبات تعلم الرياضيات فى محافظة جدة. **مجلة العلوم الإنسانية، جامعة حائل**، ع٥، أبريل، ٨-٢٤.

رشا عبد الكريم العطوى (٢٠١٥). **برنامج علاجى قائم على التدريس التشاركى لتنمية تحصيل التلاميذ ذوى صعوبات التعلم فى الرياضيات بالمرحلة الابتدائية واتجاهاتهم نحوها**. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة دمياط.

زيد بن محمد البتال (٢٠١٧). **معجم صعوبات التعلم**. السعودية: مركز الملك سلمان لأبحاث الإعاقة.

زينب محمود عطيفى(٢٠١٥). تنمية مهارات التواصل الرياضي اللازمة للطلاب المعلمين (شعبة الرياضيات) بكلية التربية. **مجلة كلية التربية بالوادي الجديد، جامعة أسيوط**، مايو، ١-٦٥.

سارة راشد الصفار، مبارك سعد الدوسرى (٢٠٢٠).فاعلية أسلوب تحليل المهمة في تحسين مهارات الكتابة للتلميذات ذوات صعوبات التعلم . **العلوم التربوية، جامعة القاهرة** ، ٢٨ (٢)، أبريل، ٤٢١-٤٥٥.

سلمان بن عايد الجهني(٢٠١٧).أثر استخدام استراتيجية الحواس المتعددة في معالجة العسر القرائي لدى طلبة صعوبات التعلم. **المجلة الدولية التربوية المتخصصة، دار سمات للدراسات والأبحاث**، ٦(٤)، ٤١-٥١.

سليمان عبد الواحد يوسف(٢٠١٠). **المرجع فى التربية الخاصة المعاصرة «ذوو الاحتياجات التربوية الخاصة بين الواقع وآفاق المستقبل»**. الاسكندرية: دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر.

سماح محمد عبده(٢٠١٦). فاعلية استخدام المدخل المتعدد الحواس لعلاج صعوبات التعلم لدي تلميذات المرحلة الابتدائية بمحافظة عقلة الصقور. **مجلة القراءة والمعرفة**، ع(١٨١)، نوفمبر، ١-٥١.

السيد عبد الحميد سليمان(٢٠٠٣).**صعوبات التعلم والإدراك البصري تشخيص وعلاج «سلسلة الفكر العربي في التربية الخاصة»**. القاهرة: دار الفكر العربي.

سيد محمد عبد ربه(٢٠١٦). أثر استخدام مسرحة المناهج فى علاج صعوبات تعلم الرياضيات وتنمية الاتجاه نحو المادة لدى تلاميذ الصف الثانى الابتدائى. **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، ١٩(٣)، يناير، ج٣، ٥٧-١٦٣.

السيد مصطفى مدين(٢٠١٥). استراتيجية مقترحة لتنمية مهارات التواصل الرياضى اللازمة لحل المشكلات الهندسية اللفظية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى. **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، ١٨(٣)، أبريل، ٣٧-١٠٩.

شيماء محمد حسن (٢٠١٤). أثر الدعائم التعليمية فى تنمية مهارات التواصل الرياضى وتحسين مهارات ماوراء المعرفة لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية. **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، مج١٧، يناير، ١٥٥-٢٢٨.

عادل عبد الله محمد (٢٠٠٨). **التعليم العلاجي للأطفال ذوي صعوبات التعلم**. القاهرة: دار الرشاد.

عبد الجواد عبد الجواد بهوت ،عبد القادر محمد عبد القادر (٢٠٠٥). تأثير استخدام مدخل التمثيلات الرياضية على بعض مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. **المؤتمر العلمي الخامس**: التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات، كلية التربية،الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، جامعة بنها، يوليو، ٤٤٨-٤٧٨.

عبد العزيز درويش المالكي (٢٠٠٨). **أثر استخدام أنشطة إثرائية بواسطة برنامج حاسوبي في علاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي**. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى. متاح على الرابط: http://books.islamway.net/1/82/14.rar

عبد الناصر أنيس عبد الوهاب، فريال عبده أبو ستة (٢٠٠٨). أثر التدريب القائم على التكامل بين الاستراتيجيات المعرفية واستراتيجيات ما وراء المعرفة على تنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية. **مجلة البحوث النفسية والتربوية، كلية التربية، جامعة المنوفية**، ٢٣(١)، ٥٩-١٢٥.

عبير أحمد الحساوى (٢٠١٨). فاعلية برنامج تعليمي قائم على استراتيجية الحواس المتعددة في علاج بعض صعوبات الحساب للتلميذات ذوات صعوبات التعلم. **مجلة التربية الخاصة والتأهيل، مؤسسة التربية الخاصة والتأهيل**، ٦(٢٣)، ١٠٩-١٣٦.

علاء أحمد الجندى (٢٠١٢). **فاعلية برنامج بإستخدام نموذج مقترح للتعلم البنائي في التحصيل وبعض مهارات التفكير والإتجاه نحو المادة لدى تلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالحلقة الأولى من التعليم الأساسي**. رسالة دكتوراه، جامعة القاهرة - كلية الدراسات العليا للتربية.

علاء الدين سعد متولى (٢٠٠٦) . فعالية استخدام مداخل البرهنة غير المباشرة في تنمية مهارات البرهان الرياضي واختزال قلق البرهان وتحسين مهارات التواصل الرياضي لدى الطلاب معلمي الرياضيات. **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، ٩(٢)، ١٧٠-٢٤٩.

عمر التمران، سالم العنزى (٢٠١٨) . فاعلية استراتيجية الجيجسو٢ (Jiqsaw2) في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، ٢١(٥)، ١١٧-١٤٨.

فتحى مصطفى الزيات(٢٠٠٨). **قضايا معاصرة في صعوبات التعلم. سلسلة علم النفس المعرفي (٩)**. القاهرة: دار النشر للجامعات.

(٢٠٠٨). **بطارية مقاييس التقدير التشخيصية لصعوبات التعلم.** القاهرة: دار النشر للجامعات.

فرحان عارف المشاقبة، ناصر أحمد الخوالدة (٢٠١٧) . أثر برنامج تدريسي مبني على التقويم الحقيقي في تحصيل طلبة الصف العاشر في مادة الرياضيات. **دراسات - العلوم التربوية، الجامعة الأردنية**، ٤٤(٣)، ١٠٥ – ١١٨ .

فريال عبده أبو ستة (٢٠١١). أثر برنامج مقترح لتنمية الذاكرة البصرية فى الرياضيات على مهارات حل المشكلات الهندسية وتقدير الذات لدى ذوي صعوبات التعلم من طلاب المرحلة الإعدادية. **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، ١٤(٢)، ٦-٣٠.

كمال الأسطل (٢٠١٠) . العوامل المؤدية إلى تدنى التحصيل في الرياضيات لدى تلامذة المرحلة الأساسية العليا بمدارس وكالة الغوث الدولية بغزة . **رسالة ماجستير**، كلية التربية، الجامعة الإسلامية - غزة.

لمياء أحمد هيبة (٢٠١٨). **أثر استخدام المدخل الإنساني في تنمية بعض مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى** . رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة بنها.

محمد القرشى (٢٠١٢). **درجة تمكن معلمي الرياضيات من مهارات التواصل الرياضي**. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى.

محمد عمر آمين (٢٠١١). **فاعلية استراتيجية الدعائم التعليمية فى تنمية التحصيل ومهارات البرهان الرياضى لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية** . رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة قناة السويس.

محمد محى الدين دحيدح، سميحة محمد فتحى، إبراهيم محمد عشوش (٢٠١٥). فاعلية استراتيجية قائمة على حل المشكلات وماوراء المعرفة فى تنمية مهارات حل المسائل اللفظية والتواصل الرياضى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، ١٨ (٢)، يناير، ١٩٧-٢٠٠.

محمود عبد اللطيف مراد، السيد أحمد الوكيل (٢٠٠٦). فعالية برنامج مقترح في الرياضيات قائم على الأنشطة التعليمية في تنمية مهارات التواصل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، مج٩، ١٣٢-١٦٨.

محمود عبد الحليم منسي (٢٠٠٣). **التعلم: المفهوم – النماذج – التطبيقات.** القاهرة: الأنجلو مصرية.

محمود أحمد نصر (٢٠٠٩). فاعلية الكتابة للتعلم من خلال فرق التفكير في تصميم خرائط المفاهيم برياضيات المرحلة الإعدادية وأثر ذلك على تنمية التواصل الرياضي لدى طلاب الفرقة الرابعة رياضيات بكلية التربية. **المؤتمر العلمي الحادي والعشرون**: تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة ، مج ٤، ١٣٧٠-١٤٤٣.

مرفت محمد آدم (٢٠١٧). فعالية وحدة تدريبية في عادات العقل في تنمية التحصيل الرياضي والتفكير الإبداعي والإتجاه نحوها ونحو الرياضيات لدى الطالبات الجامعيات . **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، ٢٠ (٧)، أكتوبر، ٤٧-١٢٤.

مشعان على لسلوم(٢٠١٩). فعالية استراتيجية اليد المفكرة على تنمية المفاهيم والمهارات الحسابية لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم. **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**،٢٢ (٨)،ج٢، ٢٢٥ –٢٥٢.

مصطفى نورى القمش(٢٠١١). **الإعاقة العقلية (النظرية والممارسة)**. عمان: دار المسيرة للطباعة والنشر.

منال محروس عبد الحميد، منى رجب صابر (٢٠١١). **صعوبات التعلم**. السعودية، الدمام: مكتبة المتنبي.

مؤتمر الحلم لذوى الاحتياجات الخاصة بجامعة كفر الشيخ(٢٠١٦). متاح على: https://www.youm7.com/story/2016/5/11/%D8%A8%D8%A7%D9%84%D9%81%D9%8A%D8%AF%D9%8A%D9%88-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%B5%D9%88%D8%B1-%D8%AC%D8%A7%D9%85%D8%B9%D8%A9-%D9%83%D9%81%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D8%B4%D9%8A%D8%AE-%D8%AA%D8%B4%D9%87%D8%AF-%D9%85%D8%A4%D8%AA%D9%85%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D8%AD%D9%84%D9%85-%D9%84%D8%B0%D9%88%D9%89-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AD%D8%AA%D9%8A%D8%A7%D8%AC%D8%A7%D8%AA/2713764

مؤتمر ذوى الاحتياجات الخاصة وآفاق المستقبل (٢٠١٨). متاح على: https://www.sis.gov.eg/Story/179788/%D9%88%D8%B2%D9%8A%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B9%D9%84%D9%8A%D9%85-%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%A7%D9%84%D9%8A-%D9%8A%D9%81%D8%AA%D8%AA%D8%AD-%D9%81%D8%B9%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%A7%D8%AA-%D9%85%D8%A4%D8%AA%D9%85%D8%B1-%D8%B0%D9%88%D9%8A-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AD%D8%AA%D9%8A%D8%A7%D8%AC%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D8%AE%D8%A7%D8%B5%D8%A9-%D9%88%D8%A2%D9%81%D8%A7%D9%82-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B3%D8%AA%D9%82%D8%A8%D9%84-%D8%A8%D8%AC%D8%A7%D9%85%D8%B9%D8%A9-%D9%85%D8%B5%D8%B1-%D9%84%D9%84%D8%B9%D9%84%D9%88%D9%85-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%83%D9%86%D9%88%D9%84%D9%88%D8%AC%D9%8A%D8%A7?lang=ar

نور بطاينة، زليخا أمين (٢٠٠٦). **صعوبات التعلم لذوي الاحتياجات الخاصة**. الأردن، إربد: عالم الكتب الحديث، الأردن، عمان: جدار للكتاب العالمي.

نورة صالح الذويخ (٢٠١٦). **أنماط التعلم، نموذج فاركVARK**. متاح على موقع http://www.saaid.net/book/20/14878.pdf

هبة محمد عبد النظير (٢٠١٧). فاعلية برنامج قائم على المحطات العلمية فى تنمية التحصيل ومهارات القرن الحادى والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية المتفوقين عقليًا ذوى صعوبات تعلم الرياضيات. **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، ٢٠(١٠)، أكتوبر، ج٤، ٤٨ – ٩١.

هشام بركات حسين (٢٠١٢). فاعلية برنامج مقترح لتنمية مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ١-٤٢.

وداد بنت عبدالرحمن حسين(٢٠١٤).توظيف طالبات التدريب الميداني بقسم التربية الخاصة لاستراتيجيات التدريس الحديثة مع الطالبات ذوات صعوبات التعلم. **رسالة التربية وعلم النفس، جامعة الملك سعود**، (٤٦)، ١٨٩-٢١٤.

وليم عبيد (٢٠١٠). **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**. ط ٢، الأردن، عمان: دار المسيرة.(٢٠٠٤). **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**. عمان- الأردن : دار المسيرة للنشر والتوزيع.

يحيى القبالى (٢٠٠٤). **مدخل إلى صعوبات التعلم**. القاهرة: دار الطريق للنشر والتوزيع.

Al-Makahleh, A. A. A. (2011). The Effect of Direct Instruction Strategy on Math Achievement of Primary 4th and 5th Grade Students with Learning Difficulties. *International Education Studies*, 4(4), 199-205.

Bedard, J. (2002). Effects of A Multi-Sensory Approach On Grade One Mathematics Achievement. A Research Study. Retrieved from: https://www.touchmath.com/pdf/JMB.pdf.

Bottge, B., Rueda, E., Serlin, R., Hung, Y. & Kwon, J. (2007). Shrinking Achievement Differences With Anchored Math Problems Challenges and Possibilities. *Journal of Special Education* , 41(1) ,31-49.

Carley, W. L. (2011). *Enhancing Primary Students' Mathematical Communication through Dyads*. Walden University.

Cass, M., Cates, D., Smith, M. & Jackson, C.(2003). Effects of manipulative instruction on solving area and perimeter problems by students with learning disabilities. *Learning disabilities Research & practice*, 18(2),112-120.

Department for Education and Skills (2004). *A framework for understanding dyslexia***.** Retrieved from: www.dfes.gov.uk/readwriteplus/understandingdyslexia.

Hirschfeld-Cotton, K. (2008). *Mathematical communication, conceptual understanding, and students' attitudes toward mathematics*. University of Nebraska – Lincoln.

Hood, R. (2014). *Using the multisensory approach of touch math to teach basic mathematical operations to students with significant disabilities*, Master Thesis. Rowan University, USA.

Huang, T., Liu,Y. & Shiu,C.(2008).Construction of an online learning system for decimal numbers through the use of cognitive conflict strategy. *Journal of computers and education*, 50(1), 61-76.

Jitendra,A.K., Rodriguez, M., Kanive,R., Huang,J,P.,Church,C., Corroy,K,A.,& Zaslofsky,A(2013). Impact of small – Group Tutoring Interventions on the Mathematical problem solving and Achievement of third-grade students with mathematics difficulties. *Learning disability quarterly*, 36(1), 21-35.

Kostos, K., & Shin, E. K. (2010). Using math journals to enhance second graders' communication of mathematical thinking. *Early childhood education journal*, 38(3), 223-231.

Lim, C. S., & Chew, C. M. (2007, December). Mathematical Communication in Malaysian Bilingual Classrooms. In *APEC-Tsukuba International Conference: Innovation of classroom teaching and learning through lesson study-focusing on mathematical communication* , 9-14.

Logsdon, A. (2018). *Make Multisensory Teaching Materials*. Retrieved from : https://www.verywellfamily.com › Parenting › School › Special Education.

Minnesota Literacy Council (2015). *Multisensory Activities to Teach Reading Skills*. Retrieved from:

https://mnliteracy.org/sites/.../multisensory_techniques_to_teach_reading_skills.pdf.

Montague, M., Enders, C., & Dietz, S. (2011). Effects of cognitive strategy instruction on math problem solving of middle school students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 34(4), 262-272.

National Council of Teachers of Mathematics Executive Summary. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics.* Reston, VA:Author.

Nischals(2016). *9 Advantages of Multisensory Learning*. November, Retrieved from:https://www.nischalsworld.com/blog/9-advantages-multisensory-learning/

Obaid, M. (2013). The Impact Of Using Multi-Sensory Approach For Teaching Students With Learning Disabilities. *Journal of International Education Research*, 9(1), 75-81.

Obudo, F. (2008). *Teaching Mathematics to Students With Learning Disabilities: A Review Of Literature*. Online Submission.

Qohar, A., & Sumarmo, U. (2013). Improving Mathematical Communication Ability and Self Regulation Learning of Junior High Students by Using Reciprocal Teaching. *Indonesian Mathematical Society Journal on Mathematics Education*, 4(1), 59-74.

Saad, M,A,E(2013).Effect of Multisensory Approach on Increasing Math Skills Children with Mild Intellectual Disabilities. *Hallym International Journal of Aging*, January, 2(3),73-82.