أثر إستخدام استراتيجيات مقترحة في الحساب الذهني على التحصيل وتنمية التفكير المرن لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم والعاديين في المرحلة الابتدائية.

إعـــــداد
د/ عبدالناصر فايز محمود أحمد
أستاذ مساعد المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية – جامعة أسوان

ملخص البحث:

هدفت الدراسة الحالية إلى تعرف أثر استخدام إستراتيجيات مقترحة في الحساب الذهني على التحصيل وتنمية التفكير المرن لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم والعاديين في المرحلة الابتدائية، لذلك اختار الباحث مجموعة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، تم تقسيمهم إلى (٤) مجموعات كالتالي: مجموعتان من ذوي صعوبات التعلم إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة قوام كل مجموعة منها (١٤) تلميذاً، ومجموعتان من التلاميذ العاديين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة قوام كل مجموعة منها(٣٣) تلميذاً. وللوصول إلى هدف الدراسة استخدم الباحث اختبار" رافنRaven " للذكاء بالإضافة إلى إعداد بعض الاختبارات: اختبار تشخيصي، واختبار للتفكير المرن بالإضافة إلى اختبار تحصيلي في وحدة "الكسور" المقررة على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وقد أعد الباحث مجموعة من إستراتيجيات الحساب الذهني في الكسور للصفين الرابع والخامس، واختار منها ما يناسب وحدة الكسور للصف الخامس لإعدادها وصياغتها في ضوء هذه الاستراتيجيات. وبعد المعالجة الإحصائية باستخدام برنامج SPSS واستخدام المعادلات للعينات البارامترية واللابارامترية.

توصلت الدراسة إلى أن الاستراتيجيات المقترحة للحساب الذهني أسهمت في زيادة التحصيل وتنمية التفكير المرن للمجموعتين التجريبيتين.

وأهم ما أوصت به: ضرورة استخدام استراتيجيات الحساب الذهني في تدريس موضوعات الرياضيات المختلفة، بالإضافة إلى البحث عن استراتيجيات معاصرة لذوي صعوبات التعلم.

الكلمات المفتاحية: الحساب الذهني– التفكير المرن– التحصيل– المرحلة الابتدائية.

The Effect of Using Suggested Strategies in Mental Arithmetic on Achievement and Developing Flexible Thinking among Primary Stage Normal and with Learning Difficulties Pupils

Abstract:

The present study aimed to investigate the effect of using suggested strategies in mental arithmetic on achievement and developing flexible thinking among primary stage normal and with learning difficulties pupils. Therefore, the researcher chose a group of fifth year primary stage students, and they were divided into (4) groups as follows: two groups included pupils with Learning difficulties (experimental group (n= 14), and control group (n=14)), and two groups included normal students (experimental group (n= 33), and control group (n=33)). In order to achieve the objective of the study, the researcher used the "Raven" test for intelligence in addition to preparing the following tests: a diagnostic test, a flexible thinking test, and an achievement test in the "fractions" unit prescribed for the fifth grade pupils. The researcher prepared a set of mental arithmetic strategies in fractions for the fourth and fifth grades and chose what fits the “fractions” unit for the fifth grade to prepare and formulate it in light of these strategies. After statistical treatment using the SPSS program and using equations for parametric and non-parametric samples, findings of the present study revealed that the proposed strategies for mental arithmetic contributed in increasing achievement and developing flexible thinking among the two experimental groups. Also, the necessity of using mental arithmetic strategies in teaching various mathematics topics, in addition to searching for contemporary strategies for pupils with learning difficulties.

Key words: mental arithmetic - flexible thinking - achievement - primary school.

مقدمـــة :

تحظى الرياضيات بمكانة هامة في المنهج المدرسي على كافة المراحل الدراسية، إدراكاً لأهميتها واستخدامها في العديد من مناحي الحياة،وإيماناً بوظيفتها في خدمة الفرد والمجتمع، إضافة إلى دورها في تعلم المواد الدراسية الأخرى.

لذا يرى (عبدالواحد حميد، ومدركة صالح،٢٠١٥، ١١)(*) بأن الرياضيات تعد أساس المعرفة، وعنصراً فعالاً في تطور مختلف العلوم سواء الطبيعية أو البيولوجية أو الاجتماعية أو الفنية،لذلك نالت الرياضيات مكانة أساسية بين كافة المقـــررات الدراســـية، فدراســـتها تسهم في تنمية قدرات التلاميذ العقلية وتكسبهم العديـــد من المهارات الرياضـــية اللازمة لدراسة المـــواد الأخرى، كما أن تطبيقاتها في الحياة اليومية أبرز دورها الهام في حياة الفرد والمجتمع، الأمـــر الذي يـــعزز من أهميـــة دراستها وتعـــلمها للفـــرد ليتقن مهاراتها المختلفة ويكون قـــادراً علـــى استخدامها في حياته اليومية، وفي نفس السياق يشير(Feller,2011) إلى أهمية دور الرياضيات في كافة مجالات الحياة، وهذه الأهمية تفرضها آليات هذا العصر المتسارع، الذي يفرض على التلميذ تعلم المزيد من الرياضيات.

والرياضيات عنصر هام وأساسي في ما يجري حالياً وما هو متوقع مستقبلاً من مستحدثات علمية وتكنولوجية، مما يفرض على مناهج الرياضيات بأن تواكب وتستجيب لمعطيات التطور، فالتلاميذ بحاجة إلى رياضيات أكثر نفعية تساعدهم في تنظيم أمور حياتهم وفي إعدادهم لمواجهة تحديات المستقبل والتكيف مع المستجدات (عصام وصفي ومحمد أحمد،٢٠٠١، ١٨)

ويمثل علم الحساب أحد فروع الرياضيات الهامة، خاصة في المرحلة الابتدائية، باعتباره البداية الحقيقية لتعلم الرياضيات في المراحل الدراسية التالية، وذلك لما يتضمنه – علم الحساب – من التدريب على العديد من العمليات الحسابية التي يحتاجها التلميذ في حياته خارج المدرسة وداخلها.

(*)ما بين القوسين يدل على(اسم المؤلف، سنة النشر ، الصفحات إن وجدت)

لذا يعد علم الحساب من المهارات الأساسية التي من الضروري على تلميذ المرحلة الابتدائية أن يكتسبها ويمارسها، فتلميذ المدرسة الابتدائية يجب أن يكون على دراية تامة بالعمليات الحسابية الأربع (الجمع – الطرح – الضرب – القسمة)والتي تعتبر بمثابة العمليات الضرورية واللازمة لتعلم العمليات الحسابية المختلفة في المراحل التالية (عمادأحمد،٢٠٠٠، ١٨٥)، ويتفق مع ذلك(Marilyn,2007) الذي يؤكد على أهمية توظيف المهارات الأساسية للعمليات الحسابية الأربع سواء كان ذلك عند التسوق أو في المطعم أو عند شراء سلعة معينة، وأننا بحاجة لإجراء ذلك ذهنياً دون اللجوء للورقة والقلم,ويشير(House,2009) بأن إجراء العمليات الحسابية ذهنياً كان من أهم أسباب تفوق التلاميذ في اليابان على اختبار الرياضيات في المسابقة الدولية (TIMSS) في (٢٠٠٧)، لاسيما العمليات على الكسور الاعتيادية والعشرية. لذا فإن تلاميذ المرحلة الابتدائية إذا أرادوا مواصلة دراستهم وتفوقهم في رياضيات المرحلة الجامعية، عليهم أن يكتسبوا ويتقنوا إجراء المهارات الحسابية الأساسية، كالجمع والطرح والقسمة على الأعداد الصحيحة بصفة عامة ، وعلى الكسور الاعتيادية والعشرية بصفة خاصة وأن يتم إجراء ذلك ذهنياً دون الاعتماد على الآلة الحاسبة(Wilson,2011)

ورغم ذلك توجد فئة لا يمكن إغفالها من التلاميذ يعانون من صعوبات في تعلم الحساب واكتساب المهارات الحسابية اللازمة، هذه الفئة هي ما يطلق عليها " تلاميذ ذوي صعوبات التعلم"، حيث أشارت دراسة (سليمان عبدالواحد، ٢٠١٠، ١٩١) (Lawson,2007) بأن التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في المرحلة الابتدائية يجدون في تعلم الرياضيات صعوبة بالغة أكثر من غيرها من المواد الأخرى، الأمر الذي يحتم استخدام برامج واستراتيجيات مناسبة لمواجهتها. وهؤلاء التلاميذ لديهم تدنٍ وضعف واضح في قدرتهم على الحساب الذهني واستدعاء الأعداد كتبديل رقم في عدد أو تبديل مكان الرقم، أو إضافة أو حذف رقم للعدد،أو عكس الأرقام (هلا السعيد، ٢٠١٠، ٢٢٨). كما أن هؤلاء التلاميذ ذوي صعوبات التعلم يعانون أيضاً من صعوبات في الفهم للمسائل الحسابية سواءً الشفوية أو اللفظية ويجدون صعوبة في حلهم لهذه المسائل (Samelson,2009).

فالتلاميذ ذوو صعوبات التعلم قد يعانون من عدم القدرة الجيدة على التفكير، لاسيما التفكير المرن الذي يكون اللجوء إليه ضرورة ملحة عند مواجهة مشكلة رياضية تتطلب الحل الصحيح في وقت قليل، كما أن التفكير المرن يعد أحد أهم أركان التفكير الإبداعي الذي يتيح للتلميذ مواجهة المشكلة بطريقة غير معتادة بعد إيجاد كل الاحتمالات المؤدية للحل ودراستها واختيار الأفضل والأسرع منها، فهو يفرض عليه التنوع في التفكير، بل يتعداه لاستخدام اللامألوف من الطرق التي قد يكون فيها الحل الأمثل، وبذلك يمكن التغلب على العديد من المشكلات التي قد تكون غير مألوفة أو معتادة عن طريق التفكير المرن الذي تفرضه علينا متطلبات الحياة السريعة، وبالتالي يمكن الوصول إلى الهدف بأقل الخسائر لو اتبعت طريقاً قد لا يكون مألوفاً وبذلك يمكن توفير المجهود لاستخدامه في نجاحات أخرى... وهكذا يتميز الاستثنائيون عن غيرهم بمرونة التفكير، وليس معنى ذلك أن يتسرع الفرد في الحل، بل الانتقال من المعطيات المتاحة إلى معطيات غير متاحة والتعامل معها بذكاء وعمق في التفكير لإيجاد الحل الأفضل في الوقت الأنسب، كما أن المرونة في التفكير تعد مهارة من مهاراته التي يجب أن يكتسبها التلميذ ويتدرب على استخدامها وتمنيتها، فهو يفتح أفاقاً جديدة له ويرشده إلى حلول لم تكون مرئية، وربما غير متوفرة في البداية(محمد خيري،٢٠١٢).

ويؤكد(Morin,2014) في دراسته بأن التفكير المرن مهارة أساسية وله دور فعال في التحصيل بصفة عامة، وتحصيل الرياضيات بصفة خاصة فهو يساعد التلميذ على إيجاد طرق عديدة لحل المشكلات مع إدراكه وقناعته بأن هناك أكثر من طريقة يمكن أن يصل بها إلى الحل، وبذلك يكون لديه القدرة على تغيير طريقه في الحل عندما لا يستطيع الوصول للحل بالطرق المعتادة أو المألوفة.

فالتلميذ الذي يجد صعوبة في الحصول على ناتج ضرب ٧×٩ مثلاً يمكنه الحصول عليه إذا مارس التفكير المرن بأن يجزئ الــ ٧ مثلا (٣+٤) فيحصل على ناتج ضرب ٣×٩ ثم ٤×٩ ويجمع الناتجين، أي ٢٧+ ٣٦=٦٣، كما يمكنه تجزئ الــ ٩ ليحصل على ناتج ٧×٤ ثم ٧×٥ ويجمع الناتجين أيضاً أي ٢٨+٣٥= ٦٣

وبذلك يمكن القول بأن التلميذ قد مارس المرونة في تفكيره لحل المشكلة، أي لديه القدرة على تغيير الحالة الذهنية بتغيير الموقف ليكون أكثر مرونة في توليد مجموعة من الاستجابات غير المألوفة وأن لديه أفكار متنوعة غير نمطية تساعده في مواجهة وحل الموقف الذي يقابله (حنان بنت سالم ، ٢٠٠٩، ٥٦)

وهذا ما قد تفرضه ظروف الفرد الحياتية بأن يقوم بإجراء بعض العمليات الحسابية دون توفر المتطلبات اللازمة لذلك مثل ورقة وقلم أو آلة حاسبة مثلاً مما يحتاج إلى إجراء ذلك ذهنياً، أي حساب العمليات الحسابية ذهنياً، سواءً كان ذلك في الشارع أو في أحد محلات البيع والشراء. مما يحتم على التلميذ ضرورة امتلاكه للمهارات الأساسية للحساب الذهني.

فالحساب الذهني يعد مهارة أساسية لاتقل عن أهمية إجراء العمليات الحسابية بالورقة والقلم بل قد تكون الحاجة لها –في كثير من الأحيان – أشد خاصة بعد التأكيد بضرورة اكتساب التلاميذ الحد الأدنى من المهارات الرياضية اللازمة لحل المشكلات الحياتية، لأن ما يقرب من ٨٠% من العمليات الحسابية التي تستخدم في الحياة اليومية يتم بطريقة ذهنية (Heirdsfield,2002,86). وفيها يلجأ التلاميذ إلى ما لديهم في الذاكرة من حقائق ومهارات حسابية رياضية لحل المشكلات المتعلقة بالحساب الذهني (Tiahyi,2012,4). وتؤكد ذلك دراسة (Holmes&McGregor,2007) التي توصلت إلى أن احتفاظ التلميذ للمعلومات والحقائق الحسابية له أثر فعال عند مواجهته للمشكلات الحسابية وحلها بدرجة عالية من الكفاءة.

وبذلك يكون التلميذ بحاجة لاكتساب مهارات الحساب الذهني،والتي تعد من المعايير الهامة في مناهج الرياضيات كما حددها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية(NCTM,2000)،حيث أكد على أهمية تضمين مهارات الحساب الذهني وتنميتها من خلال مناهج الرياضيات في مرحلة التعليم الأساسي.

وقد أشارت بعض الدراسات إلى أهمية الحساب الذهني ودوره الهام في تعلم الموضوعات الحسابية وتنمية التفكير لدى التلاميذ ومن هذه الدراسات (إلهام جبار، ٢٠٠٧) (حمدية محسن، ٢٠٠٩) (منى محمد، ٢٠١١) (Johansson,2005) (Shen,2006) (Lynn&Irwing,2008). ولما لا والحساب الذهني باستراتيجياته

المختلفة يعتمد دوماً على العقل والتفكير والبعد عن النمطية والآلية التي يستخدمها التلاميذ لحل المسائل الحسابية ذات الطرق الثابتة والجامدة كما ترد في الكتاب المدرسي من جهة، وكما يستخدمها المعلم من جهة أخرى.

كما أشارت بعض نظريات التعلم على ضرورة الاهتمام بالحساب الذهني لدى التلميذ فهو يشعره بالثقة بالنفس عندما يقوم بحل مسألة حسابية دون استخدام الورقة والقلم أوالآلة الحاسبة، فلا يشعر أنه أسير هذه الأدوات، بل يشعر بأنه يفكر بمرونة ويتعامل مع المسائل الحسابية بتفكيره الذي يتأقلم بناءً على معطيات المسألة التي هو بصددها (Menon,2003).

يتضح مما سبق أن هناك فئة من التلاميذ يعانون صعوبات في تعلم الحساب بصفة عامة وإجراء العمليات الحسابية ذهنياً بصفة خاصة، كما أنهم يفتقدون لممارسة التفكير المرن الذي يمكن أن يساعدهم في مواجهة هذه الصعوبات، الأمر الذي يفرض اللجوء إلى استراتيجيات تساعدهم على ذلك، منها استراتيجيات الحساب الذهني لما لها من أهمية واضحة في إجراء العمليات الحسابية.

مشكلة الدراسة:

انطلاقا من مبدأ الفروق الفردية بين الأفراد، وأن الجميع لديهم قدرات عقلية ولكن بنسب متفاوتة، مما يحتم علينا عدم الحكم بأن هذا تلميذ ذكي والأخر دون ذلك، ولكن إستراتيجية التدريس التي تقدم بها المادة الدراسية قد تتناسب مع نمط فئة دون الأخرى من التلاميذ.

كما أن حياة الأفراد مليئة بالمستحدثات في شتى المجالات التي زادت من تعقدها وصعوبة التكيف معها، وأن تراكم المعرفة وازدحام فروعها وسرعة نموها والتقدم التكنولوجي المتنامي الذي يزخر به واقعنا الحالي،كل ذلك ألقى بعبء ثقيل على الأفراد لمواكبة هذه المستحدثات واستخدام هذه المعرفة والتكنولوجيا وتوظيفها بسلام، والرياضيات تلعب دوراً هاماً لا يمكن إغفاله في مواجهة هذه المستحدثات والمتغيرات، كما أن امتلاك الفرد لإجراء العمليات الحسابية يعتبر البداية الأساسية لذلك، وعلى الرغم من أهمية العمليات الحسابية فإن كثيراً من التلاميذ يجدون صعوبة في تعلمها، هؤلاء

التلاميذ يمكنهم استقبال المثيرات بكفاءة عالية لكنهم لا يستطيعون معالجتها والاستفادة منها.

وفي هذا السياق تشير دراسة (محمد على، ٢٠٠٨، ٣٠٨) بأن هؤلاء التلاميذ يكون لديهم مشكلات وصعوبات أكاديمية تؤثر سلباً على تحصيلهم الدراسي وهم ما يمكن القول عنهم بأن لديهم صعوبات في التعلم.

وقد أشارت دراسات (حمدان الهلالي، ٢٠٠٦) (عبدالله المجيدل، وفاطمة عبدالله، ٢٠٠٩) (عونية صوالحة، ٢٠١١) (مصطفى منصوري، وبلقاسم كحلول،٢٠١٦) (Riccomini,2005) (Mazzoccoet al,2008) بأن العديد من تلاميذ المرحلة الابتدائية يعانون من صعوبات أكاديمية في القراءة والكتابة والحساب

ويشير مصطلح صعوبة إجراء العمليات الحسابية " Dyscalculia" عند الحديث عن صعوبات تعلم الحساب وهى كلمة ذات مرجع طبي نتيجة اضطراب محدد في تعلم الرياضيات والعمليات الحسابية المرتبطة بخلل في الجهاز العصبي المركزي، وتظهر هذه الصعوبة في المرحلة الابتدائية عند تعلم المهارات الأساسية في الجمع والطرح والضرب والقسمة، وقد تستمر في الصفوف العليا عند إجراء العمليات الحسابية على الكسور العشرية والاعتيادية والجبر والهندسة، وأحياناً تستمر للمرحلة الثانوية وتظهر في مواقف الحياة اليومية (Lerner,2000) (Newton et al,2014) (Forgues et al,2015). ولمواجهة هذه المشكلات المتمثلة في صعوبة إجراء العمليات الحسابية يتطلب من التلميذ أن يكون لديه مرونة في التفكير حتى يستطيع التعامل معها بطرق غير تقليدية.لذلك يؤكد (Bahr& De Garcia,2010,138) بضرورة امتلاك المتعلم المرونة في التفكير حتى يتمكن من اختيار الطريقة الملائمة لحل المشكلة التي تواجهه.

حيث إن المرونة تعني توليد أفكار غير متوقعة أو غير مألوفة عن طريق الشرح وإبداء الرأي وتقديم الحلول المصحوبة بالقدرة على التغيير، أي هي قدرة التلميذ على إنتاج عدد من الأفكار لحل مشكلة ما والتحول من نوع معين للتفكير إلى آخر عند استجابته لمثير يتحدى تفكيره، وبذلك يمكنه تغيير حالته المعرفية في ضوء خصائص الموقف الذي يواجهه.(جلال عزيز، ٢٠١٢، ٣٣).

ولما كان للإستراتيجية التي يتم بها تقديم الدروس من قبل المعلم دور كبير وفعال في تعلم التلاميذ (Sood&Jitendra,2007)، فقد نادى (Stigler& Gallimore,2000) الباحثين التربويين والمعلمين بإعادة النظر في طرق التدريس المعتادة والتي باتت جزءاً من التراث القديم والاستفادة من خبرات الآخرين الذين تفوقوا في الرياضيات نظراً لإتباعهم طرق حديثة للتدريس.فهذا يدعو للتخلي عن الأساليب القديمة والبحث عن أساليب حديثة تساعد في التغلب على الصعوبات في تعلم الرياضيات. وقد أشارت دراسة(Khosrorad, et al. 2014) بأن التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات كان لديهم تحسن ملحوظ في الرياضيات عندما تعرضوا لبرنامج تدريبي يتبنى طرقاً واستراتيجيات غير تقليدية أثناء حصص الرياضيات.

ويشير المتخصصون في تدريس الرياضيات بأن التلميذ ليس مطلوباً منه الاستجابة الصحيحة للمسائل الحسابية فقط، بل أيضا يستجيب لها بشكل سريع وأقل جهد (Poncy et al,2007).

ويلعب الحساب الذهني عند الفرد دوراً بارزاً في إجراء العمليات الحسابية ذهنياً دون اللجوء إلى الورقة والقلم أو الآلة الحاسبة، وتأكيداً لذلك فقد أوصت العديد من الدراسات (Rubenstein,2001) (Heirdsfield,2002) (ريمة سعد،٢٠٠٣) (الهام جابر العقبي، ٢٠٠٧) (سليمة قاسي،٢٠٠٨) (حمدية محسن ، ٢٠٠٩) (انذار على المنذري،٢٠٠٩) بتعليم الحساب الذهني في مراحل التعليم المختلفة بداية من مرحلة التعليم الأساسي وحتى المرحلة الجامعية، ولأن برامج الحساب الذهني تساعد التلاميذ على التفوق في الحساب وزيادة التحصيل وسرعة إجراء العمليات الحسابية وهذا ما أكدته دراسة (Dino,2005)، فهذه إشارة إلى احتياج التلميذ إلى التفكير حتى يستطيع ممارسة واستخدام استراتيجيات الحساب الذهني، فقد توصلت دراسة (Gürbüz&Erdem,2016) إلى وجود علاقة ارتباطية بين الحساب الذهني والتفكير، ولما كان معظم الأفراد بحاجة لاستخدام الحساب الذهني في حياتهم اليومية، والذي يتطلب استخدام المرونة في التفكير عند مواجهة العمليات الحسابية فإن ذلك يفرض على المدرسة تقديم رياضيات تنمي عقلية التلميذ وتفكيره.

وعلى الرغم من أهمية مهارات الحساب الذهني إلا أن العديد من الدراسات (ريمة سعيد،٢٠٠٣) (غسان رشيد ،٢٠٠٨) (حمدية محسن،٢٠٠٩) (رفاه عزيز، و تغريد عبدالكاظم ،٢٠١١) أشارت إلى ضعف استخدام هذه المهارة عند المعلم والتلميذ.

ويأتي موضوع "الكسور" في مقدمة الموضوعات التي تمثل صعوبة كبيرة عند دراستها لدى العديد من التلاميذ (Mendiburo&Hasselbring,2011)(Mills,2011) وتشير دراسة(Newton et al,2014) بأن التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات يجدون صعوبة بالغة في التعامل مع موضوع الكسور وبصفة خاصة عملية القسمة.

وقد وثق الباحث ذلك بمقابلته لعدد من معلمي الرياضيات للصف الخامس الابتدائي، الذين أكدوا ذلك، وأن الصعوبة تتمثل في إجراء العمليات الحسابية على الكسور" الاعتيادية والعشرية" بصفة عامة ، والضرب والقسمة بصفة خاصة.

كما أن الباحث أثناء إشرافه على طلاب التربية العملية في المدارس الابتدائية وحواره مع العديد من المدرسين وحضوره بعض الحصص معهم لاحظ تركيزهم في التدريس على نمط واحد يعكس رؤيتهم عن أهمية الحفظ والتلقين، مع إهمالهم الواضح لفئة التلاميذ ذوي صعوبات التعلم الذين لا يشاركون في حصص الرياضيات وذلك لاعتقاد هؤلاء المعلمين بأن هذه الفئة من التلاميذ لا جدوى من تعليمهم أو بذل جهد إضافي معهم.

إلا أن دراسة(Rechtsteiner-Merz&Rathgeb-Schnierer,2015) أوصت بضرورة التركيز على استخدام وتنمية الحساب الذهني لتلاميذ المرحلة الابتدائية الذين يظهرون صعوبات في تعلم الرياضيات، لزيادة تحصيلهم من جهة وتنمية تفكيرهم المرن من جهة أخرى.

ونظراً لافتقار المجال لوجود استراتيجيات للحساب الذهني في موضوع الكسور – في حدود علم الباحث– وإيماناً بأهمية هذه الفئة من التلاميذ– ذوي صعوبات التعلم– والرغبة الشديدة في مساعدتهم والارتقاء بمستواهم، كانت الدراسة الحالية تسعى لاستخدام استراتيجيات مقترحة للحساب الذهني في الكسور لزيادة التحصيل وتنمية التفكير المرن لديهم، ولدى التلاميذ العاديين أيضاً.

أسئلة الدراسة :

حاولت الدراسة الحالية الإجابة عن الأسئلة التالية:

١- ما أثر استخدام استراتيجيات الحساب الذهني على تحصيل التلاميذ ذوي صعوبات التعلم؟

٢- ما أثر استخدام استراتيجيات الحساب الذهني على تحصيل التلاميذ العاديين؟

٣- ما أثر استخدام استراتيجيات الحساب الذهني على تنمية التفكير المرن لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم؟

٤- ما أثر استخدام استراتيجيات الحساب الذهني على تنمية التفكير المرن لدى التلاميذ العاديين؟

أهمية الدراسة :

استسقت الدراسة الحالية أهميتها من خلال أهمية بالحساب الذهني والاستراتيجيات الخاصة به في زيادة التحصيل من جهة ، وأهمية المرونة في التفكير من جهة أخرى، ويمكن إبراز ذلك فيما يلي:-

١-تناول هذه الدراسة لموضوع الحساب الذهني يوجه نظر القائمين على التعليم الابتدائي، وبصفة خاصة المعلمين إلى إدراك أهميته بالنسبة لتلاميذهم.مما يشجعهم على دمجه في كتب الرياضيات المدرسية، واستخدام استراتيجياته.

٢-تتصدى الدراسة الحالية لإحدى أبرز المشكلات في المدرسة الابتدائية وهى مشكلة صعوبات تعلم الحساب، مما يلقي الضوء على مشكلات التلاميذ ذوي صعوبات التعلم ومساعدتهم لتخطي هذه المشكلات.

٣-تناول هذه الدراسة للتفكير المرن، يلقي الضوء على أهميته وضرورة دراسته واستخدامه لحل العديد من المشكلات، مما يلفت نظر المعلمين إلى استخدامه وممارسته مع تلاميذهم بل وتشجيعهم عليه وتهيئة الفرص المناسبة لذلك أثناء الحصص المدرسية.

٤-قد تفيد نتائج هذه الدراسة في تقديم أساليب لعلاج صعوبات تعلم الحساب من خلال الاستراتيجيات التي تم استخدامها.

٥-إعداد اختبار للتفكير المرن يوفر للمعلمين والباحثين مصدرا يمكن استخدامه لقياس التفكير المرن عند التلاميذ.

أهداف الدراسة :

تهدف الدراسة الحالية إلى التحقق من استخدام استراتيجيات مقترحة للحساب الذهني في "**موضوع الكسور**" وأثره على التحصيل وتنمية التفكير المرن لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، والعاديين في المرحلة الابتدائية، وذلك من خلال الأهداف التالية:-

١-التعرف على أثر استخدام استراتيجيات الحساب الذهني على تحصيل التلاميذ ذوي صعوبات التعلم؟

٢-التعرف على أثر استخدام استراتيجيات الحساب الذهني على تحصيل التلاميذ العاديين؟

٣-التعرف على أثر استخدام استراتيجيات الحساب الذهني على تنمية التفكير المرن لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم؟

٤-التعرف على أثر استخدام استراتيجيات الحساب الذهني على تنمية التفكير المرن لدى التلاميذ العاديين؟

حدود الدراسة :

اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود التالية:-

١-مجموعة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي العاديين وذوي صعوبات التعلم في الرياضيات بمدرسة " أحمد ماهر" الابتدائية بمدينة أسوان.

٢-استراتيجيات مقترحة للحساب الذهني لموضوع الكسور(الصفين الرابع والخامس الابتدائي).

٣-العمليات الحسابية **لوحدة الكسور**"العشرية والاعتيادية" المقررة على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٤-تدريس الوحدة المختارة "**وحدة الكسور**" في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٧/ ٢٠١٨م.

الأساليب الإحصائية :

للتحقق من كفاءة أدوات الدراسة، وكذلك صحة الفروض، استعان الباحث بمجموعة من الأساليب الإحصائية من خلال البرنامج الإحصائي Spss وهي :-

١-اختبار " **مان وتني** " للفروق بين الأزواج المستقلة للعينات الصغيرة اللابارامترية.

٢-اختبار"**ويلكوكسون**" للفروق بين الأزواج المرتبطة للعينات الصغيرة اللابارامترية.

٣-اختبار " **ت** " للفروق بين الأزواج المستقلة والمرتبطة.

٤-معادلة " **إيتا** " لحساب حجم التأثير للعينات الكبيرة.

٥-معادلة " **فيلد** "لحساب حجم التأثير للعينات الصغيرة.

منهج الدراسة :

استخدمت الدراسة الحالية المنهج الوصفي عند تناول الإطار النظري المرتبط بمفرداتها، كما استخدمت المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي لإجراء الدراسة الميدانية.

مصطلحات الدراسة :

الحساب الذهني:

هو قدرة التلميذ على إيجاد نواتج عمليتي الجمع والطرح المضبوطة ذهنياً باستخدام طرق بديلة عن الطريقة التقليدية المعتادة مع إمكانية استخدام الورقة والقلم لتوضيح كيفية تفكيره في الحل وتسجيل النتائج (السيد عبد العزيز، ٢٠٠٩، ٧٥).

كما يعرفه (فاروق مقداوي ، والسيد علي الخطيب، ٢٠٠٣، ٧٨) بأنه مهارة التلميذ في إعطاء إجابة شفوية دقيقة لمسألة حساب بدون استخدام أدوات القياس.

كما يعرف بأنه : نوع من الحساب الذي لا يحتاج إلى أدوات خارجية لاستخدامها في إيجاد نتائجه (Rivera et al,2005,35)

كما يعرف بأنه "الأنشطة التي ينجزها الفرد للوصول إلى النتيجة الحسابية استناداً إلى معرفة وفهم مسبقين لحقائق حسابية وتطبيقها ذهنيا ويقدم النتيجة فقط ثم يشرح كيفية الوصول إليها حين يطلب منه ذلك، ولا يعني الاستغناء التام عن الكتابة خلاله " (عبدالواحد حميد، ومدركة صالح، ٢٠١٥، ١٦٢).

ويعرف إجرائياً بأنه:قدرة التلميذ على اختيار الإستراتيجية المناسبة من استراتيجيات الحساب الذهني واستخدامه الإجراء العمليات الحسابية على الكسور دون اللجوء للورقة والقلم أو الآلة الحاسبة، إلا عند تسجيل الحل.

صعوبات تعلم الرياضيات:

جاء في الدليل التشخيصي والإحصائي الخامس للاضطرابات النفسية (DSM-5) أن صعوبات التعلم في الرياضيات تعني الصعوبات التي ترتبط بمعوقات في معالجة البيانات الرقمية وتعلم الحقائق الحسابية وإجراء العمليات عليها(American Psychiatric Association ,2013).

ويعرفها (Stephanie,2015,3) بأنها اضطراب نوعي لدى الفرد يرتبط بانخفاض دائم ومستمر في إجراء العمليات الحسابية ومعالجة العمليات على الأعداد، مما ينعكس على وجود عقبات في تعلم الحقائق الحسابية بصفة عامة والتعامل مع الأرقام بصفة خاصة.

ويعرف إجرائياً : بأنه اضطراب نوعي مستمر لدى التلميذ يعد بمثابة عائقاً له عند إجراء العمليات الحسابية المختلفة على الكسور الاعتيادية والعشرية.

التفكير المرن:

يعرفه(يوسف محمود ، وأميمة محمد، ٢٠٠٥، ١١١) بأنه " قدرة الفرد على التفكير ببدائل وخيارات وحلول ووجهات النظر المتعددة والمختلفة مع طلاقة في الحديث وقابلية للتكيف مع المواقف المختلفة "

ويعرفه (Newton,2012,37) بأنه: قدرة الفرد على استخدام مجموعة متنوعة من الطرق والأساليب لحل المشكلة.

أما التفكير المرن في الرياضيات فيتمثل في القدرة على مواجهة المسائل والمشكلات الرياضية بطرق متنوعة واستخدام معلومات غير مألوفة لحل هذه المسائل، ويكون ذلك مصحوباً بتحديد واختيار الطريقة الأكثر فعالية واستخدامها للحل (Sedivy-Benton et al ,2014,176).

ويمكن تعريفه في هذه الدراسة بأنه قدرة التلميذ على مواجهة المشكلات الرياضية بطرق متنوعة غير مألوفة مع اختياره لأفضل هذه الطرق وأسرعها في الحل.

مواد أدوات الدراسة :

تمثلت مواد أدوات الدراسة في الأتي:

أولاً: مواد الدراسة:

١- قائمة الاستراتيجيات المقترحة في الحساب الذهني لوحدة الكسور إعداد الباحث.

٢- وحدة " الكسور" المصاغة وفق استراتيجيات الحساب الذهني... إعداد الباحث.

ثانياً:أدوات الدراسة:

١- اختبار الذكاء لـــ رافن(المصفوفات المتتابعة لـــ Raven) تعديل وتقنين عماد أحمد حسن .

٢- الاختبار التشخيصي في الرياضيات إعداد الباحث.

٣- اختبار التفكير المرن إعداد الباحث.

٤- اختبار تحصيلي في الرياضيات ..... إعداد الباحث.

عينة الدراسة :

تكونت عينة الدراسة من (٤) مجموعات،مجموعتان تجريبيتان، ومجموعتان ضابطتان ويمكن توضيح ذلك كما يلي:-

١- المجموعة التجريبية الأولى وقوامها (١٤) تلميذاً من ذوي صعوبات التعلم الذين درسوا باستخدام استراتيجيات الحساب الذهني.

٢- المجموعة التجريبية الثانية وقوامها (٣٣) تلميذاً من التلاميذ العاديين الذين درسوا باستخدام استراتيجيات الحساب الذهني.

٣- المجموعة الضابطة الأولى وقوامها (١٤) تلميذاً من ذوي صعوبات التعلم الذين درسوا بالطريقة المعتادة.

٤- المجموعة الضابطة الثانية وقوامها(٣٣) تلميذاً من التلاميذ العاديين الذين درسوا بالطريقة المعتادة.

تم اختيار عينة الدراسة من التلاميذ ذوي صعوبات التعلم والمدمجين مع التلاميذ العاديين،حيث أشارت دراسة (حمد بليه،٢٠١٠) إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً في التحصيل بين التلاميذ المدمجين وغير المدمجين

فروض الدراسة :

١-لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية الأولى والضابطة الأولى من التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.

٢-لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة الثانية من التلاميذ العاديين.

٣-لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية الأولى والضابطة الأولى في التطبيق القبلي لاختبار التفكير المرن.

٤-لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية والضابطة الثانية في التطبيق القبلي لاختبار التفكير المرن.

٥-لا توجد فروق ذات دلالة بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية الأولى والضابطة الأولى في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المرن.

٦-لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة الثانية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المرن.

٧-لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير المرن.

٨-لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير المرن.

خطة الدراسة :

للتحقق من فروض الدراسة والإجابة على تساؤلاتها، اتبع الباحث الخطوات التالية:-

١- دراسة نظرية عن الحساب الذهني: أهميته، وأهداف تعليمه، وتطويره وتنميته، واستراتيجياته.

٢- دراسة نظرية عن التفكير المرن: مفهومه، وأنواعه، وخصائصه، الرياضيات والتفكير المرن، الحساب الذهني والتفكير المرن.

٣- دراسة نظرية عن صعوبات التعلم: تصنيفها، صعوبات تعلم الرياضيات، خصائص ذوي صعوبات التعلم.

٤- الاطلاع على بعض الكتابات والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية للاستفادة منها في تحقيق أهداف الدراسة الحالية.

٥- اختيار عينة استطلاعية غير العينة الأساسية من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي للتأكد من صدق وثبات بعض أدوات الدراسة.

٦- تطبيق اختبار رافن " Raven" كاختبار للذكاء(اختبار للقدرة العقلية العامة)

٧- تحديد التلاميذ الذين بلغت نسبة ذكائهم (٩٥ -١٠٥) أي لديهم نسبة ذكاء متوسطة.

٨- تطبيق الاختبار التشخيصي على التلاميذ الذين تم تحديدهم في الخطوة السابقة.

٩- اختيار التلاميذ الذين يمثلون ذوي صعوبات التعلم من خلال اختيار أدنى "٢٧% " من التلاميذ الذين أجابوا على الاختبار التشخيصي وتقسيمهم إلى مجموعتين (أحداهما التجريبية الأولى ، والأخرى تمثل الضابطة الأولى) .

١٠- اختيار مجموعة من التلاميذ العاديين وتقسيمهم إلى مجموعتين (أحداهما التجريبية الثانية ، والأخرى تمثل الضابطة الثانية).

١١- إعداد اختبار التفكير المرن والتأكد من صدقه وثباته، وتطبيقه على مجموعات الدراسة الأربع.

١٢- إعداد قائمة بالاستراتيجيات المقترحة في الحساب الذهني لوحدة الكسور" للصفين الرابع والخامس الابتدائي"، وعرضها على مجموعة من السادة المحكمين، وإجراء التعديلات المناسبة في ضوء آرائهم.

١٣- صياغة وحدة الكسور للصف الخامس الإبتدائي وفق الاستراتيجيات المقترحة للحساب الذهني.

١٤- التدريس للمجموعات الأربع من خلال فصلين "بمدرسة أحمد ماهر الابتدائية" بحيث يحتوي كل الفصل الأول على مجموعتين(المجموعة التجريبية الأولى ذوي صعوبات التعلم،والتجريبية الثانية من العاديين) ، أما الفصل الثاني به (المجموعة الضابطة الأولى ذوي صعوبات التعلم، والضابطة الثانية من التلاميذ العاديين).

١٥- إعداد الاختبار التحصيلي في وحدة الكسور والتأكد من صدقه وثباته.

١٦- تطبيق الاختبار التحصيلي على مجموعات الدراسة الأربع.

١٧- تطبيق اختبار التفكير المرن بعد التدريس على مجموعات الدراسة الأربع.

١٨- تفريغ البيانات والمعالجة الإحصائية.

١٩- الحصول على النتائج وتفسيرها، للتحقق من فروض الدراسة.

٢٠- تقديم بعض التوصيات في ضوء نتائج الدراسة.

الإطار النظري للدراسة :

أولاً : الحساب الذهني :

لما كانت الآلة الحاسبة واستخدام الكمبيوتر من الأمور الشائع استخدامها بين تلاميذ المدارس، وذلك عندما تواجههم أية عملية حسابية حتى ولو كانت بسيطة، فقد أدى ذلك إلى الاعتماد الكامل على الآلة دون استخدام العقل والتفكير الذي يتمثل في إجراء العمليات الحسابية ذهنياً والذي تفرضه عليهم ظروف الحياة عندما لا تتوفر الآلة الحاسبة مثلاً عندما يريد حساب شيء ما في السوق أو في الشارع.

لذلك سوف يتم الحديث عن الحساب الذهني من خلال بعض البنود مثل : أهميته، وأهداف تعليمه، وتطويره وتنميته،واستراتيجياته.

أهمية الحساب الذهني:

لقد فرضت ظروف الحياة المتداخلة اللجوء لإجراء العمليات الحسابية ذهنياً، مما أبرز أهمية تعليم الحساب الذهني داخل المدرسة، وفي هذا السياق يشير (Elmali & Farran ,2007,91) على ضرورة تضمين الحساب الذهني بالمناهج الدراسية نظراً لأهميته في إثارة دوافع التلاميذ نحو تعلم الرياضيات والتفوق فيها، كما يسهم في كيفية التعامل الأمثل مع الأرقام واختيار الاستراتيجيات المناسبة لحل المسائل الرياضية المختلفة.

ويشير (السيد عبد العزيز،٢٠٠٩، ٨٠-٨١) (Heirdsfield & Lamb ,2005) (pilmer,2007,2) (Rooijen et al,2010) (Carvalho&Da ponte,2017) أن أهمية الحساب الذهني تكمن في النقاط التالية:-

١-يساعد التلاميذ على التعامل مع الأرقام، وتنمية مهاراتهم في إجراء لعمليات الحسابية.

٢-يهيئ الظروف المناسبة للتلاميذ بشأن اتخاذ القرار في اختيار الاستراتيجيات المناسبة لحل المسائل ذهنياً

٣-يستخدم كأداة لتعزيز التفكير وتطويره.

٤-تعلم الحساب الذهني يساعد التلاميذ في الدراسة الأكاديمية في المستقبل

٥-يكسب التلاميذ المهارات الحسابية والتي تساعدهم في التعاملات اليومية.

٦-يخاطب الحساب الذهني ذاكرة الفرد مما يسهل عليه التعامل بمرونة مع حقائق الجمع والضرب المختزنة.

٧-يزيد من قدرة التلميذ في الحكم على نواتج العمليات الحسابية.

٨-يعود التلاميذ على استقلالية التفكير.

٩-يشعر التلميذ بالمتعة عند اختياره إستراتيجية تقوده إلى النجاح في حل المسألة.

١٠- يمكن التلاميذ من عمل تمثيلات عقلية للعالم المحيط بهم مما يساعدهم على فهم هذا العالم.

أهداف تعليم الحساب الذهني:

يوضح كل من (رفاه عزيز، وتغريد عبدالكاظم،٢٠١١، ٢٣٧- ٢٣٨)(عبدالواحد حميد، ومدركة صالح،٢٠١٥، ١٦٣- ١٦٤) (Dino,2005) أهداف تعليم الحساب الذهني في النقاط التالية:-

١- التقوية في الحساب والرياضيات بصفة عامة، وعدم الخوف والقلق من دراسة الرياضيات.

٢- يساعد على تنمية الذكاء والتفكير الرياضي لدى التلميذ.

٣- يمكن التلميذ من معالجة المجموعات والكميات العددية بشكل سريع ومختزل.

٤- يزيد من فهم التلميذ للأعداد والعمليات الحسابية عليها.

٥- ينمي قدرة التلميذ على الحكم والتقدير الصحيح لنواتج التعلم.

٦- يعمل على تنشيط وتقوية الذاكرة مما يساعد على تخزين المعلومات واسترجاعها بكفاءة.

٧- ينمي قدرة التلميذ التخيلية ويزيد من طاقاته الإبداعية.

٨- يقوي قدرة التلميذ على التركيز أثناء حله للمسائل الحسابية ذهنياً.

٩- ينمي قدرة التلميذ على الثقة بالنفس من خلال استخدام مهاراته وقدراته الذهنية.

١٠-يكسب التلميذ مهارات الفهم والتحليل، والتي تعتبر ضرورية عند حل المسائل ذهنياً.

١١-يكسب التلميذ سرعة البديهة عند اختيار الإستراتيجية المناسبة للحل.

١٢-تنمية مهارة السمع، من خلال التركيز على الاستماع والإنصات.

تطوير وتنمية الحساب الذهني لدى التلاميذ:

نظراً لأهمية الحساب الذهني، وسعياً لتحقيق أهدافه، كانت الحاجة ملحة ليست لإكسابه للتلاميذ فحسب، بل أيضا لتطويره وتنميته لديهم، ويكون ذلك من خلال بعض النقاط التي أشار إليها(عبدالواحد حميد ، ومدركة صالح،٢٠١٥، ١٦٧ - ١٦٨) وهي:-

١-البدء بالمحسوسات عند التعامل مع الأعداد ثم الانتقال تدريجياً إلى الحساب الذهني تدريجياً.

٢-توفير البيئة الصفية المناسبة التي تساعد على إحساس التلميذ بالراحة عند الحل ذهنياً.

٣-إتاحة الفرصة للتلاميذ لاختيار استراتيجيات الحساب الذهني، ومناقشتهم في ذلك.

٤-إتاحة الفرصة للتلاميذ لتقييم ومناقشة نتائج اختيارهم لاستراتيجيات الحساب الذهني.

٥-إعداد المعلم لأسئلة تُحل ذهنياً.

٦-تشجيع التلاميذ لإظهار ما يعرفونه، والسماح لهم بطرح أفكار جديدة وحلول بديلة للمسألة الحسابية.

٧-أن يقدم المعلم التغذية الراجعة لتلاميذه.

٨-أن يوجه المعلم تلاميذه بعبارات واضحة لتحقيق الحل المناسب ذهنياً.

استراتيجيات الحساب الذهني:

إن اللجوء والاستخدام المفرط للآلة الحاسبة وأجهزة الكمبيوتر قد يأتي بالعديد من السلبيات على التلاميذ فهو يورث الكسل والتواكل وانعدام الكثير من السلوكيات مثل الحساب الذهني السريع (سلوى عبداللطيف، ٢٠٠٥، ٨٢). ولتلافي ذلك كانت هناك مجموعة من الاستراتيجيات للحساب الذهني

من هذه الاستراتيجيات ما أشار إليها (عادل ابراهيم، وحمزة عبدالحكم، ٢٠٠٠) (ناصر السيد، ٢٠٠٢) (رمضان مسعد ، ٢٠٠٧، ٤٩٥- ٥٠٣) وهي :-

١- التوظيف لخواص العمليات على الأعداد لتسهيل إجراء العمليات الحسابية، ولتحقيق ذلك يجب على المعلم أن يساعد تلاميذه في (استيعاب خواص الإبدال، والدمج ، والمعكوس الجمعي- الربط بين عمليتي الجمع والطرح عند إجراء العمليات الحسابية –استخدام مضاعفات العدد ١٠ ، وفهم وقراءة الأعمدة البيانية) وكيفية توظيف ذلك عند إجراء العمليات الحسابية.

٢- إعادة التسمية للأعداد، والمقصود بذلك إعادة كتابة أي عدد على صورة حاصل جمع أو طرح عددين اخرين وذلك لتسهيل إجراء العمليات الحسابية، وعلى المعلم مساعدة التلاميذ في ذلك فمثلاً لكيفية إعادة التسمية إذا كان المطلوب إيجاد حاصل ضرب (٥×٩٨) يمكن إعادة تسمية ٩٨ إلى (١٠٠- ٢)، وبذلك يسهل إيجاد الناتج كما يلي: ٥×(١٠٠-٢)=٥٠٠- ١٠=٤٩٠

٣- توظيف التأثير النسبي للعمليات على الأعداد،لأن عمليتي الجمع والطرح لهما تأثير واضح على الناتج وهذا التأثير يرتبط بنوع العملية وكذلك الأعداد التي تجرى عليها، وهناك بعض العلاقات التي ترتبط بناتج هاتين العمليتين بالأعداد، ولكي يوظف التلميذ ذلك يجب على المعلم أن يساعده على استخدام بعض التعميمات مثل (ناتج جمع عددين أكبر من كل منهما – كلما كبر أحد العددين المضافين مع ثبات الأخر كان ناتج الجمع أكبر- ناتج جمع عددين أكبر من ناتج طرحهما- ناتج الطرح لعددين أصغر من المطروح منه).

ويمكن توضيح بعض أمثلة لاستراتيجيات الحساب الذهني على العمليات الحسابية الأربع في الأعداد الطبيعية، وذلك بعد الاطلاع على مجموعة من المراجع والدراسات مثل: (Heirdsfield,2004)(Callingham& McIntosh, 2001) (Duah,2009) (Heirdsfield,2005) (Torbeyns et al,2004) (Clark,2008) (Thompson,2004) Carvalho&da) (Csíkos,2016) (Heirdsfield,2011) (Hartnet,2007) (Torbeyns& Verschaffe,2016) (Ponte,2017 وهي كما يلي:-

أولا : بعض استراتيجيات الحساب الذهني في عملية الجمع

تم تناول هذه الاستراتيجيات مع ضرب بعض الأمثلة ، بغرض التوضيح، على أن يتم إجراء العمليات ذهنياً، وهي كما يلي:-

١- إستراتيجية التجزئة:

وفيها يتم تجزئة العددين المراد جمعهما لتسهيل عملية الجمع أي تحليل العددين،ونجمع الآحاد معا وكذلك العشرات معا ، ثم نجمع النتيجة التي توصلنا إليها من ذلك، مثل إيجاد ناتج جمع :

٣٦ + ٦٢=(٦+٢)+(٣٠+٦٠)=٨+ ٩٠= ٩٨

٥٢٣+٢١٤+١٣٢=(٥٠٠+٢٠٠+١٠٠)+(٢٠+١٠+٣٠)+(٣+٤+٢)=٨٠٠+٦٠+٩=٨٦٩

٢- إستراتيجية المضاعفات وملحقاتها:

وفيها يتم الجمع بناءً على معرفته بعملية جمع معلومة لديه، فإذا كان التلميذ يعلم مضاعفات ٣ مثلاً ، فإنه يكون قادراً على إيجاد مضاعفات ٣٠ وهى ٣٠ ، ٦٠ ، ٩٠ وهكذا ، ويوظف ذلك في عملية الحل، فمثلاً:

٧٠ + ٩٠ =٧٠+٧٠+٢٠= ١٤٠+٢٠=١٦٠

٤٥+٤٥=٤٧+٤٥=٢+٤٥+٤٥=٢+٩٠=٩٢

٣- إستراتيجية التجميع

وفيها تتم عملية الجمع على مراحل متسلسلة، أي نأخذ أحد العددين ويضاف إليه العدد الثاني ذهنياً على مراحل

مثلاً: ٤٢+٢٣ يتم كالتالي ٤٢+٣=٤٥ ثم ٤٥+٢٠=٦٥

ثانياً استراتيجيات الحساب الذهني في عملية الطرح:

١- إستراتيجية التجزئة:

ويتم فيها تحليل العددين بالطريقة التي تسهل اجراء عملية الطرح ذهنياً بسهولة، ويطرح القيمة من نظيرتها، ثم يتم تجميع القيم التي حصلنا عليها فمثلاً :

٧٦-٣٤=(٦-٤)+(٧٠-٣٠)=٢+٤٠=٤٢

٥٣-٢٦=(١٣-٦)+(٤٠-٢٠)=٧+٢٠=٢٧

٢- إستراتيجية التسلسل:

ويتم الطرح فيها على مراحل متسلسلة بهدف تبسيطها، أي طرح العدد الثاني من العدد الأول **فمثلاً: ٤٧- ٢٦ يتم كما يلي: ٤٧- ٢٠=٢٧ ثم نقوم بطـرح ٣ من الـ ٢٧ كالتالـي: ٢٧-٣=٢٤ ثم نطرح ٣ من ٢٤ فيكون ٢٤-٣=٢١**

وأيضاً ١٦٧-٥٩ يتم كما يلي: ١٦٧-٥٠=١١٧ ثم ١١٧- ٥=١١٢ ثم ١١٢-٤=١٠٨

٣- إستراتيجية التسوية:

وفيها يتم إضافة عدد معين لكل من المطروح والمطروح منه وبذلك يكون الفرق ثابت بين العددين ولم يتغير، وذلك بهدف الحصول على أعداد بسيطة يسهل التعامل معها في عملية الطرح والحصول على الناتج ذهنياً.

فمثلاً: ٦٥-٣٧=٦٨-٤٠=٢٨ ، وأيضاً ١٧٨-٧٧=١٨٠-٧٩=١٠١

ثالثاً استراتيجيات الحساب الذهني في عملية الضرب:

١- إستراتيجية التوزيع الطرحي:

ويطلق عليها إستراتيجية **التعويض**، وفيها يتم توزيع الضرب على الطرح وغالباً ما يتم اللجوء إليها عندما يكون أحد العددين قريب من العشرة ومضاعفاتها، وفيها يتم تحويل العدد إلى حاصل طرح، ثم توزيعه على عملية الضرب لسهولة العملية الحسابية ذهنياً

فمثلاً: ٦×٣٩=٦×(٤٠-١)=(٦×٤٠)-(٦×١)=٢٤٠-٦=٢٣٤

٢- إستراتيجية التحليل للعوامل:

ويتم تحليل أحد العددين أو كليهما إلى عوامله، ويتم إجراء عملية الجمع على مراحل، وغالباً ما تستخدم للحصول على مضاعفات الـ ١٠ أو الـ ١٠٠ في أحدى خطوات الضرب.

فمثلاً: ٢٤×٢٥=٦×٤×٢٥=٦×١٠٠=٦٠٠

٣- إستراتيجية التنصيف والمضاعفة:

وتتم بتنصيف أحد العددين ومضاعفة الآخر لتبسيط العملية الحسابية حتى نحصل على أعداد جديدة يسهل التعامل معها ذهنياً، وغالباً يكون أحد العددين من مضاعفات (٢) والأخر من مضاعفات (١٠)

فمثلا: ٥٠×٣٢=٥٠×٢×١٦=١٠٠×١٦=١٦٠٠

رابعاً استراتيجيات الحساب الذهني في عملية القسمة:

١- إستراتيجية التوزيع الجمعي:

ويقصد بها توزيع القسمة على الجمع، وفيها يتم تحويل المقسوم إلى حاصل جمع عددين، ثم توزيعه على عملية القسمة، ويتطلب ذلك المهارة في اختيار العددين كأن يكون أحدهما مساوياً للمقسوم عليه أو من مضاعفاته لتسهيل العملية ذهنياً.

فمثلاً: ٦٣÷٣=(٦٠+٣)÷٣=(٣٠÷٣)+(٣÷٣)=٢٠+١=٢١

٢- إستراتيجية التوزيع الطرحي(التعويض):

وفيها يتم توزيع القسمة على الطرح، وفيها يتم تحويل العدد إلى حاصل طرح عددين، يفضل أن يكون أحدهما مساوياً أو من مضاعفات المقسوم عليه.

فمثلاً: ٢٣٦÷٤=(٢٤٠-٤)÷٤=(٢٤٠÷٤)-(٤÷٤)=٦٠-١=٥٩

٣- إستراتيجية العوامل:

وفيها يتم تحليل المقسوم عليه إلى عوامله، وبذلك يتم إجراء القسمة ذهنياً على مراحل. **فمثلاً:** ٨٤÷١٢=٨٤÷٢÷٦=٤٢÷٦=٧

٤- إستراتيجية الموازنة:

وهي مرتبطة بالقسمة على "٥" أو "٢٥" ، ففي حالة القسمة على "٥" يتم ضرب المقسوم والمقسوم عليه في "٢ " ، وفي حالة القسمة على " ٢٥ " يتم ضرب المقسوم والمقسوم عليه في "٤".

فمثلاً: ٢١٥÷٥=٤٣٠÷١٠=٤٣ ، **وأيضاً** ١٧٠٠÷٢٥=٦٨٠٠÷١٠٠=٦٨

واسترشاداً بما سبق فقد وضع الباحث مجموعة من استراتيجيات الحساب الذهني **لموضوع " الكسور"**(*) يشمل العمليات الأربع" الجمع – الطرح – الضرب – القسمة"، بالإضافة إلى الضرب والقسمة في " ١٠ ، ١٠٠ ، ١٠٠٠" .

ثانياً :التفكير المرن:

قد يختلف أسلوب التفكير الذي يتبعه شخص ما عن أسلوب التفكير الذي يتبعه شخص آخر، وينعكس ذلك على تناول الطريقة التي يتبعها كل منهم في حل المشكلة التي

(*) ملحق (٣)

تواجهه، وبالتالي قد ينجح أحدهما في حل المشكلة ويخفق الآخر، لذا وجب على مؤسسات التعليم المختلفة، وخاصة المدارس إكساب التلاميذ أساليب التفكير المختلفة لمواجهة المشكلات والتفاعل البناء مع المجتمع.

وللتفكير أنوع عديدة منها التفكير المرن، الذي يساعد التلميذ على التفكير بطرق مختلفة في مواجهة المشكلات التي تعترضه، ولديه القدرة على تغيير طريقة تفكيره إذ لم يتوصل للحل.

لذلك يرى (Bennett&Muller,2005,16) أن التفكير المرن يتناول قدرة الفرد على التحول بسهولة من فكرة واحدة إلى أفكار أخرى متنوعة ومتعددة ومناسبة لمواجهة الموقف الجديد.

كما أن للتفكير المرن دوراً فعالاً في تحصيل التلاميذ، فقد أشارت دراسة (Eagle,2004) إلى تفوق التلاميذ ذوي التفكير المرن في التحصيل عن أقرانهم الذين يفتقدون للتفكير المرن، كما أن ذوي التفكير المرن تميزوا في تناول الأفكار والمقترحات المختلفة للحل.

ربما يكون مرد ذلك كما أوضح (Star,2006) بأن أصحاب التفكير المرن لديهم أكثر من طريقة للحل كما أن لديهم المقدرة على اختيار الطريقة الأسهل والأنسب، إضافةً إلى ابتكارهم طرقاً جديدة عند مواجهات مشكلات غير مألوفة. ويؤكد (De Garcia&Bahr,2010,138) على ضرورة إكساب التلاميذ وامتلاكهم لمرونة التفكير حتى يتمكنوا من اختيار الطريقة المناسبة لحل المشكلة التي تواجههم.

مفهوم التفكير المرن:

ينظر(Newton,2012,37) إلى التفكير المرن بأنه قدرة الفرد على حل المشكلة بطرق مختلفة متنوعة، حيث يعرف التفكير المرن بأنه " مقياس لقدرة الفرد على استخدام مجموعة من الأساليب والطرق المختلفة لحل المشكلة التي تواجهه"

ويتفق معه (Sedivy-Benton,2014,176) في نظرته للتفكير المرن من حيث قدرة الفرد على حل المشكلة بطرق مختلفة، حيث يرى بأن التفكير المرن يتطلب التنوع في الأفكار لدى الفرد وقدرته على الانتقال من فئة إلى أخرى بهدف توليد أفكار جديدة لحل المشكلة بطرق متعددة.

أما (Star, 2004)(Rittle _Jonson & Star ,2008,566)(DeGarcia&Bahr,2010, 138) ينظرون للتفكير المرن بأنه يتعلق بمعرفة الفرد لطرق متنوعة واختيار الأنسب منها لحل المشكلة،حيث أشاروا إلى أن التفكير المرن يتضمن الطرق المختلفة لحل المشكلة، كما يتضمن الطريقة الأنسب والأكثر فعالية وذات الخطوات الأقل لحل المشكلة التي تواجه التلميذ، لأن التلميذ المرن هو الذي يمتلك طريقة للحل وأخرى للتأكد من النتائج التي توصل إليها.

أنواع المرونة في التفكير:

تتمثل مرونة التفكير في الأنواع التالية:-

١- **المرونة التلقائية:**

والمتمثلة في سرعة الفرد في إصدار أكبر عدد من الأفكار المتنوعة والمرتبطة بمشكلة ويميل الفردإلى المبادرة التلقائية في المواقف ولا يكتفي لمجرد الاستجابة فقط.(أمل عبدالسلام،٢٠٠٥، ١٤٠).

كما ترى (نايفة قطامي، ٢٠٠٩، ١٤٤) بأن المرونة التلقائية تتمثل في إصدار أكبر عدد من الأنواع المختلفة للأفكار التي ترتبط بمشكلة أو موقف مثير.

٢- **المرونة التكيفية:**

وتتمثل في التوصل لحل المشكلة أو المسألة بناءً على التغذية الراجعة التي ترتبط بهذه المشكلة .(محمد حمد ، ٢٠٠٤).

أما (Glover et al,2013,256) فينظروا إلى المرونة التكيفية بأنها القدرة على توليد حلول غير مألوفة للمشكلات.

وهذه إشارة إلى أن الفرد كلما ازدادت لديه القدرة على تغيير استجاباته ليتلائم مع الموقف الجديد، ازدادت لديه المرونة التكيفية(ختام عبدالرحمن ، ٢٠١٠، ٨٩ - ٩٠).

٣- **المرونة عبر المشكلات:**

وهى مرتبطة بالقدرة على تغيير الاستراتيجيات عبر (من خلال) المشكلات (Eliaetal,2009,60). ويقصد بذلك التغيير بين المشكلات من خلال الاستراتيجيات المتمثلة في الطرق المتبعة في حل هذه المشكلات(Erdogan,2015,3). فالتلميذ الذي

يعتمد على إستراتيجية واحدة في حل المشكلة ولا يستطيع استخدام غيرها هذا التلميذ يعاني من عدم المرونة في التفكير(Dina et al,2018).

أي أن الفرد يستخدم أكثر من طريقة عندما يخفق في الوصول للحل نتيجة استخدامه طريقة سابقة كانت مألوفة لديه.

٤- المرونة داخل المشكلات:

وهي تشير إلى سهولة انتقال التلميذ من طريقة لحل المشكلة إلى طريقة أخرى مختلفة لحل نفس المشكلة، وقد يلجأ في ذلك للتخمين، لاختيار طرق متعددة وبديلة (Von Glaserfeld, 2002,239)

خصائص التفكير المرن:

يشير (Gocloweska et al,2012)(Tracyetal,2011,106)(star&Ritl_johnson,2008,565-579) إلى أن أهم خصائص التفكير المرن تتمثل في النقاط التالية:-

١- التفكير المرن يجعل الفرد يحقق أهدافه بنجاح.

٣- أن الشخص الذي يمتلك التفكير المرن لا يمكن مقاومته أو هزيمته.

٤- الشخص المرن صاحب شخصية قوية.

٥- التفكير المرن يحمي صاحبه من الانكسار عند مواجهة المواقف الصعبة لأنه يتأقلم مع هذه المواقف.

٦- للمرونة دور ايجابي بالنسبة للتفكير الإبداعي، فالشخص الذي يتصف بالتفكير المرن غالباً ما يكون مبدعاً.

٧- الشخص المرن يكون لديه القدرة على التكيف والتقويم الصحيح لسلوكياته.

٨- الشخصية المرنة تبتعد تماماً عن التفكير الضيق المحدود، بل تتسم بالانفتاح.

٩- التعرض لاستراتيجيات متعددة يؤدي إلى تحسين المرونة في حل المشكلات الرياضية.

الرياضيات وتنمية التفكير المرن:

ترتبط المرونة في التفكير وتنميتها بطبيعة الرياضيات، التي تفرض على الدارسين بتغيير مسار تفكيرهم لحل المشكلات الرياضية المتنوعة والتي تتطلب –الرياضيات– طرقاً وأفكاراً تختلف باختلاف طبيعة ونوعية المشكلة .

كما أن اكتسابهم لطرق عديدة واحتفاظهم بها يتيح لهم حل العديد من المشكلات الرياضية بأسلوب مرن خاصةً عند مواجهة مشكلات جديدة (Johnson et al,2007,196).

وذلك لأن مرونة التفكير في الرياضيات تزود التلميذ بالقدرة التي تسمح له بحل المشكلات الرياضية بطرق متعددة، مستخدماً في ذلك معلوماته السابقة لحل المشكلات غير المألوفة لديه، مع قدرته على انتقاء واختيار الطريقة المناسبة والأكثر فعالية في الحل (Wang &Brayan ,2016).

وهذه إشارة إلى أن جوهر التعلم في حل المشكلات الرياضية هو تنمية التفكير المرن عند التلاميذ، وذلك من خلال معرفتهم بطرق متعددة مع القدرة على انتقاء الطريقة المناسبة لحل المشكلة التي تواجههم (Rittle_Johnson et al,2012).

الحساب الذهني والتفكير المرن:

العلاقة بين الحساب الذهني والتفكير في الرياضيات بصفة عامة علاقة قوية متشابكة، والتفكير المرن أمر ضروري في هذه العلاقة، فقد توصلت دراسة (Erdem &Gürbüz,2016) بأن هناك علاقة إيجابية كبيرة بين الحساب الذهني والتفكير في الرياضيات، لذا من الأفضل على التلاميذ كتابة الاستراتيجيات التي يفضلونها ويستخدمونها أثناء حل المسائل.

وتشير دراسة (Rathgeb-schnierer&Green,2019) بأن المرونة في التفكير أصبحت ضرورة في الحسابات الذهنية باعتبارها محورًا مهمًا لمعلمي الرياضيات، ومع تزايد البحث على مدى العقدين الماضيين، تقدم نتائج الأبحاث المعاصرة دعماً قوياً لتنمية التفكير المرن في الفصول الدراسية بالمرحلة الابتدائية.

مثلاً التلميذ الذي تقدم له المسألة التالية: ٤٢٥+٣٠٤=..... قد يجد صعوبة في حلها بطريقة مباشرة ولكن إذا كان لديه تفكير مرن يمكن أن يحلها بما يلي: ٤٠٠+٣٠٠=٧٠٠ ثم ٢٥+٤=٢٩ وتكون الخطوة الأخيرة ٧٠٠+٢٩=٧٢٩ هنا يمكن القول بأن التلميذ كان لديه مرونة في التفكير جعلته لا يستسلم للحل المألوف وبذلك فإنه يتمتع بتفكير مرن. ولكن لو نظرنا لما قام به التلميذ لحل المسألة نجده استخدم إحدى استراتيجيات الحساب الذهني وهى " إستراتيجية التحليل أو التجزئة"، قد يكون هذا المثال والكثير غيره بمثابة

أدلة تشير إلى العلاقة بين الحساب الذهني والتفكير المرن.وفي الكسور مثلا المثال التالي:

١٢×٤=.... قد يكون فيها صعوبة للحل بطريقة مباشرة، **ولكن بالتفكير المرن،** يمكن استخدام إحدى استراتيجيات الحساب الذهني في ضرب الكسور وهى **إستراتيجية "التنصيف والمضاعفة"**أي تنصيف أحد العددين ومضاعفة الأخر كما يلي: **١٢×٤=٢٥×٢=٥٠** ، وهنا تم مضاعفة الأول وضربه في نصف الثاني.

وتشير (Rathgeb-Schnierer,2017) بأن المرونة في الحساب الذهني أصبحت موضوعاً مهماً للبحث في مجال تعليم الرياضيات، مما أدى إلى زيادة عدد الدراسات التي تناولت هذا المجال، وتؤكد الأبحاث المعاصرة حالياً نفس الفكرة عن المرونة العقلية المرتبطة بالعمليات الحسابية، حيث كشفت دراستها عن وجود مرونة بدرجات متفاوتة لدى التلاميذ عند إجراء العمليات الحسابية ذهنياً.

تقدم الأدبيات تعريفات مختلفة للمرونة في الحساب الذهني(Verschaffel et al,2009) (Threlfall,2009) (Rathgeb-Schnierer& Green,2013) تتضمن معظم هذه التعريفات جانبين مشتركين هما: **المرونة والتكيف.**

وبالتالي ،المرونة تشير إلى القدرة على التبديل والتغيير بين أدوات الحل المختلفة في حين أن التكيف يضع مزيدًا من التركيز على الاختيار لأنسب إستراتيجية في الحل (Verschaffel et al,2009,337)

وتشير دراسة (Rechtsteiner- Merz& Rathgeb- Schnierer, 2015) في المؤتمر التاسع للكونجرس الأوربي الذي عقد في براغ في التشيك إلى أهمية التركيز على تنمية الحساب الذهني لتلاميذ المرحلة الابتدائية الذين يظهرون صعوبات في تعلم الرياضيات، وأن تدريب هؤلاء التلاميذ على التعامل مع الأرقام في حل المسائل يسهم في تنمية تفكيرهم المرن، وقد يدعم ذلك قدرة التلميذ على تحليل البيانات، كما أن التلاميذ الأقل تقدماً في تنمية المرونة في الحساب الذهني، يمكن عن طريق الإرشاد وإجراء العمليات الحسابية السير قدماً في تنمية وتطوير تفكيرهم المرن.

صعوبات التعلم وتصنيفها:

غالباً ما تبدأ صعوبات التعلم في الظهور عند التحاق الطفل بالمدرسة، وقد تمتد معه في السنوات التالية للمراحل الدراسية المختلفة، وبذلك يعاني العديد من التلاميذ من استيعاب وتحصيل المواد الدراسية المختلفة، وتختلف الأسباب الكامنة وراء ظهور هذه الصعوبات، لذا يمكن تقسيم صعوبات التعلم إلى نوعين رئيسين هما:-

١- صعوبات التعلم النمائية: Developmental Learning Disabilities

وهي مرتبطة بوظائف الدماغ وبالعمليات العقلية والمعرفية التي يحتاجها المتعلم في التحصيل الدراسي، ويكون سبب هذه الصعوبات هو خلل واضطراب في وظيفة الجهاز العصبي، وقد تقسم إلى صعوبات أولية تتعلق بعمليات الإدراك والانتباه والذاكرة، وصعوبات ثانوية مثل التفكير والكلام والفهم.

٢- صعوبات تعلم أكاديمية: Academic Learning Disabilitie

وهي تتعلق بالصعوبة في المواد الدراسية مثل الصعوبة في القراءة والصعوبة في الكتابة، والصعوبة في الهجاء، والصعوبة في إجراء العمليات الحسابية Dyscalculia، وصعوبات التعلم الأكاديمية ذات صلة وثيقة بصعوبات التعلم النمائية (زينب محمود شقير، ٢٠٠٥، ٢٦ - ٢٧)

صعوبات تعلم الرياضيات: Dyscalculia

يشير مصطلح صعوبات التعلم في الرياضيات إلى اضطراب في اكتساب التلميذ المهارات الحسابية (سليمان عبدالواحد، ٢٠١١، ٢٠١). وتشير دراسة (أمل مصطفى، ٢٠١٣) بأن التلاميذ الذين لديهم صعوبات في تعلم الرياضيات لديهم تدني في مستوى التحصيل. لأن هؤلاء التلاميذ يعانون من مشكلات كثيرة مثل معالجة المعلومات بكفاءة، وضعف في التعرف على الاختلافات بين الأرقام وما تدل عليه رموزها، والكتابة في خط مستقيم، وتمثيل الأرقام على خط الأعداد، والتعرف على الاتجاهات على المستوى الرأسي والأفقي (Geary,2013).

وكذلك الصعوبة في تسلسل الأرقام وترتيبها، والزمن وتسلسل وحداته، والتغيير من وحدة إلى أخرى، بالإضافة للصعوبة في التعامل مع القياسات والاتجاهات (Munro,2003,12) (Nagavalli,2015,17).

إلا أنه يمكن منع هذه الصعوبات أو على الأقل التخفيف من أثارها من خلال التغيير في طرق التعليم والاستخدام المستمر لاستراتيجيات متنوعة لتدريس الرياضيات (Gaidoschik,2019, 73).

وعلى المعلم أن يدرك خطورة هذه الصعوبات التي يعاني منها تلاميذه، فيساعدهم على تخطيها باستخدام أساليب واستراتيجيات تتناسب ومستواهم المعرفي والعقلي في تعلم الرياضيات. لأن ترك هذه الصعوبات وإهمالها أكاديمياً تنمي شعور التلميذ بالقلق وعدم الأمان والانسحاب والخوف من تعلم الرياضيات والعزوف عنها مما يجعله يكوّن إتجاهاً سلبيا نحوها(فتحي الزيات، ٢٠٠٧، ٣٢٠).

وتقسم (صفاء سيد ، ٢٠١٦، ٥٥٤- ٥٥٥) صعوبات التعلم في الرياضيات إلى:-

١- **الديسكلكوليا اللفظية:** وفيها اضطراب القدرة على تسمية المصطلحات والعلاقات والرموز الرياضية.

٢- **الديسكلكوليا الكتابية:** وفيها اضطراب قدرة التلميذ على كتابة الأعداد والرموز الرياضية.

١- **الديسكلكوليا الاجرائية:** وفيها يعجز التلميذ عن إجراء العمليات الحسابية البسيطة مثل الجمع والطرح والضرب والقسمة.

٣- **الديسكلكوليا الترتيبية:** وفيها يعجز التلميذ عن وضع الأشياء في ترتيب معين بناءً على حجمها أو مقدارها مثلاً، وبذلك يصعب عليه المقارنة بين المجموعات من حيث أكبر من أو أصغر من أو يساوي.

٤- **الديسكلكوليا المفرداتية:** وفيها تضطرب قدرة التلميذ عند قراءة الرموز الرياضية.

٥- **ديسكلكوليا التفكير العقلي:** ويقصد بها عدم القدرة على فهم المفاهيم الرياضية، وعدم القدرة على القيام بعمليات الحساب الذهني.

وفي ضوء أهداف الدراسة الحالية يمكن إضافة إلى ما سبق "الديسكلكوليا الذهنية للكسور" وهى عدم قدرة التلميذ على إجراء العمليات الحسابية المرتبطة بالكسور ذهنياً

خصائص ذوي صعوبات تعلم الرياضيات:

ترى(أمينة ابراهيم شلبي،٢٠٠٤) بأن العديد من الدراسات أجمعت على بعض الخصائص لذوي صعوبات التعلم في الرياضيات أهمها:-

١- الصعوبة في تحديد العلاقات المكانية(أعلى وأسفل- يمين ويسار-...)

٢- الصعوبة في إدراك بعض العلاقات الكمية(كبير وصغير- نصف وربع-..)

٣- الصعوبة في استخدام اللغة الرمزية

٤- صعوبة في تحديد الاتجاهات.

٥- الصعوبة في إدراك القيمة المكانية.

٦- الصعوبة في التعامل مع الأعداد العشرية والكسور الاعتيادية والعمليات الحسابية المرتبطة بها.

٧- بصفة عامة الصعوبة في إجراء العمليات الحسابية الأربع.

٨- صعوبة قراءة الأعداد المكونة من أرقام متعددة.

٩- عند الحل في الكسور العشرية غالبا ما يضعون العلامة العشرية في خانة غير صحيحة.

ويضيف (فتحي الزيات،٢٠٠٧، ٣٢٧- ٣٣١) بعض الخصائص مثل:-

١- الصعوبة في الانتقال من عملية إلى أخرى.

٢- يصعب عليهم استيعاب المفاهيم الرياضية.

٣- يكررون استخدام أصابعهم في العد.

٤- تعوزهم المرونة في التعامل مع الأعداد.

٥- يجدون صعوبة في ترتيب الأعداد تصاعدياً وتنازلياً.

٦- الصعوبة في معرفة العدد السابق واللاحق لعدد معين.

٧- سوء تقديرهم لقدراتهم عند حل المسألة.

٨- صعوبة انتقاء الاستراتيجية المناسبة لحل المسألة.

٩- صعوبة تنظيم المعلومات المستخدمة في الحل.

١٠- الصعوبة في التمييز بين المعلومات المتعلقة وغير المتعلقة بالحل.

أما (Suman,2016) يرى أن من أبرز الخصائص في صعوبات تعلم الرياضيات هى:-

١- الضعف في ترجمة بعض المصطلحات والمعاني الرياضية وفهم معناها.

٢- الصعوبة في إجراء عمليات التقدير والتقريب.

٣- الضعف بصفة عامة في مهارة حل المشكلات الرياضية.

إجراءات الدراسة:

مواد وأدوات الدراسة:-

أولاً: اختبار الذكاء" المصفوفات المتتابعة الملونة لـ Raven "(*) (عماد أحمد حسن،٢٠١٦)

أ) الهدف من الاختبار:

تحديد التلاميذ الذين بلغت نسبة ذكائهم (٩٥ - ١٠٥) أي لديهم نسبة ذكاء متوسطة.

ب)وصف الاختبار:

يعتبر من اختبارات الذكاء غير اللفظية الخالية من التأثير الثقافي، وقام بتعديله وتقنينه (عماد أحمد حسن)، وتنقسم مصفوفات Raven إلى ثلاثة أقسام "أ"، "ب"، "أ ب"، وفي كل منها "١٢" بند، ويعتبر القسم "أ ب" قسماً جديداً يتوسط القسمين الاخرين في مستوى الصعوبة، ويتكون كل بند في المصفوفة من شكل أو نمط تم اقتطاع منه جزء معين، وأسفله "٦" أجزاء يختار منها المفحوص الجزء الذي يكمل الفراغ في الشكل الأساسي، وفيه الألوان تمثل الخلفية لهذه الأشكال لجذب انتباه التلاميذ وتشويقهم.

وتكون المشكلات في كل قسم كما يلي:

- مشكلات القسم "أ" تعتمد على قدرة المفحوص في إكمال الأنماط المستمرة، وقرب نهاية المجموعة يغير نمط الاستمرار على أساس بعدين في نفس الوقت.
- مشكلات القسم " أ ب " تعتمد على قدرة المفحوص في إدراكه للأشكال المنفصلة في نمط كلي على أساس الارتباط المكاني.

(*)ملحق (١)

- مشكلات القسم "ب " تعتمد في حلها على فهم القاعدة التي تحكم التغيرات في الأشكال المرتبطة مكانياً أو منطقياً، وهى تعتمد على نمو قدرة المفحوص على التفكير المجرد.

ج) تصحيح الاختبار:

يختار الفرد بديلاً واحداً فقط من بين "٦" بدائل معطاه لإكمال الجزء الناقص في الشكل الأساسي، مع العلم لا يوجد إلا بديل واحد فقط هو الصحيح، وتعطى درجة واحدة للإجابة الصحيحة، وصفر للإجابة الخاطئة، والدرجة الكلية للاختبار "٣٦" درجة.

د) صدق الاختبار:

تم حساب صدق الاختبار في صورته الأصلية بعدة طرق مثل (الصدق العاملي ، والصدق التنبئي، والصدق التلازمي)، عن طريق حساب معامل الارتباط مع كل من مقياس "ستانفورد بينيه"، ومقياس "وكسلر"، واختبار رسم الرجل، وتراوحت قيم معاملات الارتباط بين (٠,٣٢- ٠,٨٦) وكلها دالة عند مستوى ٠,٠١، كما قام عماد أحمد حسن عام ٢٠١٦، بتقنين الاختبار على البيئة المصرية، على فئات عمرية من "٥,٥-٦٨,٤"، وتوصل إلى معاملات ارتباط بين (٠,٢٨- ٠,٥٢)، وذلك بين الاختبار والمقاييس الفرعية لاختبار "وكسلر"، ومتاهات "بورتيوس"، ولوحة "سيجان"، كما تم إيجاد معاملات الارتباط بين أقسامه الفرعية والتي تراوحت بين(٠,٤٥-٠,٧٣)، أما معاملات الارتباط بين الأقسام الفرعية والدرجة الكلية للاختبار تراوحت بين(٠,٨٧- ٠,٩٣) وكلها دالة عند مستوى ٠,٠١

ه) ثبات الاختبار:

تم حساب ثبات الاختبار على عينة من البيئة المصرية، وكانت قيمته "٠,٨٥"وهي قيمة مقبولة لثبات الاختبار.

كما قام الباحث بحساب ثبات الاختبار باستخدام عينة استطلاعية قوامها"٦٠" تلميذ من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي من غير العينة الأصلية للدراسة الحالية، وذلك عن طريق التجزئة النصفية واستخدام معامل ارتباط "سبيرمان" حيث بلغت قيمته ٠,٨٧ وهي قيمة مرتفعة و دالة عند مستوى ٠,٠١

ثانياً الاختبار التشخيصي في الرياضيات(**):

أ) الهدف من الاختبار:

تحديد التلاميذ ذوي صعوبات التعلم من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

ب) محتوى وموضوعات الاختبار:

اطلع الباحث على كتب الرياضيات للمرحلة الابتدائية من الصف الأول حتى الصف الرابع، وتم احتيار موضوعات الرياضيات عدا الهندسة، وحيث أن الرياضيات تراكمية تم التركيز على رياضيات الصف الرابع في صياغة مفردات الاختبار.

ج) صدق الاختبار:

- **الصدق الظاهري:** تم عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين تخصص مناهج وطرق تدريس رياضيات بالإضافة إلى مجموعة من معلمي وموجهي الرياضيات، بهدف مناسبة مفردات الاختبار لتشخيص وتحديد التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، إضافة إلى سلامة الصياغة اللغوية لمفرداته، وعليه تم تعديل بعض المفردات، ليكون الاختبار في صورته النهائية مكون من (٥٠) سؤال.
- **الصدق التلازمي:** وهو يمثل العلاقة بين الاختبار ومحك موضوعي تجمع البيانات عليه وقت او قبل إجراء الاختبار، ليتم التعرف على مدى ارتباط درجة الاختبار بمحكات الأداء الراهنة ويستخدم عندما يتلازم تطبيق الاختبار وتطبيق المحك معاً، والهدف من ذلك هو معرفة ما إذا كان كل من الاختبارين يقيسان خصائص قائمة بالفعل في وقت واحد ويعتبر من أنسب الأساليب التي تلائم الاختبارات التشخيصية، لذلك هو يعبر عن ارتباط النتائج التي تم الحصول عليها بواسطة أداة القياس التي أعدها الباحث وبين النتائج التي يتم الحصول عليها عن طريق أداة أخرى لها درجة صدق عالية، وذلك يتطلب تطبيق الأداتين على نفس العينة في نفس الوقت ، ثم إيجاد معامل الارتباط بين نتائج الأداتين، ومعامل الارتباط هنا يدل يعبر عن الصدق التلازمي للأداة.

(**) ملحق (٢)

وهنا تم استخدام درجات التلاميذ في اختبار الذكاء لرافن "**أداة لها درجة صدق عالية**" ودرجاتهم في الاختبار التشخيصي، وكان معامل الارتباط ٠,٧٧ وهى دالة عند مستوى ٠,٠١

د) ثبات الاختبار:

استخدم الباحث التجزئة النصفية لمفردات الاختبار، ثم حساب معامل الارتباط بينهما والذي كان ٠,٨٦ وهو دال عند مستوى ٠,٠١

ه) معامل السهولة والصعوبة لأسئلة الاختبار:

تم حساب معامل السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار، وتم التوصل إلى أن الاختبار يتمتع بمعاملات سهولة وصعوبة بمستوى مقبول يسمح بتطبيقه.

و) درجات الاختبار:

تم تقدير درجات الاختبار بحيث تعطى درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، وصفر للإجابة الخاطئة، وبذلك تكون الدرجة العظمى للاختبار "٥٠" درجة.

ز) زمن الاختبار:

تم تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية وحساب متوسط الزمن الذي استغرقه أول تلميذ والزمن الذي استغرقه اخر تلميذ، وكان زمن الاختبار "٦٥" دقيقة.

ثالثاً الاستراتيجيات المقترحة للحساب الذهني في موضوع الكسور(*):

أ) خطـــوات إعـــداد قائمة الاستراتيجيات:-

١) اطلع الباحث على مقررات الرياضيات بالمرحلة الابتدائية حتى الصف الخامس، مع التركيز على الصفين الرابع والخامس (حيث موضوعات الكسور)

٢) اطلع على مجموعة من الدراسات والمراجع التي تناولت استراتيجيات الحساب الذهني، بالنسبة للأعداد الطبيعية، ولم يجد في حدود علمه استراتيجيات للحساب الذهني لموضوع الكسور والعمليات الحسابية عليه (الجمع والطرح والضرب والقسمة في الكسور)، وعليه قام بإعداد مجموعة من الاستراتيجيات في موضوع الكسور والعمليات الحسابية عليه.

(*) ملـحق (٣)

٣) عرض قائمة الاستراتيجيات مصحوبة بأمثلة توضيحية عن كل إستراتيجية على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في طرق تدريس الرياضيات، وكذلك معلمي وموجهي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

٤) أشاد السادة المحكمون بالاستراتيجيات ومناسبتها لموضوع الكسور والعمليات عليه، كما أقر عدد كبير من المعلمين والموجهين بأهميتها خاصة أنهم أول مرة يجدون استراتيجيات للحساب الذهني على موضوع الكسور (منهم معلمون وموجهون مسؤولون عن الحساب الذهني وتدريسه في المدارس والدورات التدريبية).

ب) **محتوى قائمة الاستراتيجيات:** تناولت القائمة:-

١) العمليات على الكسور(جمع –طرح– ضرب – قسمة)

٢) الاستراتيجيات المستخدمة للعملية الحسابية

٣) معنى الاستراتيجية، وهى شرح وتوضيح للاستراتيجية

٤) الكسور(اعتيادية – عشرية)

٥) أمثلة حسابية، كنموذج تطبيقي على الاستراتيجية.

والجدول كمثال لعدد(٢) استراتيجية لعملية الضرب في الكسور

العملية	الاستراتيجيات	معنى الاستراتيجية	الكسور	أمثلة
الضرب	التحويل	هي خاصة بتحويل الكسر العشري إلى اعتيادي.	العشرية	٠,٣ × ٠,٤ = ٣ ٤ ١٢ × = = ٠,١٢ =
	التنصيف والمضاعفة	فيها يتم تنصيف أحد العددين ومضاعفة الآخر لتسهيل عملية الضرب ذهنياً	الاعتيادية	١ ١٢ × ٤ = ٢٥ × ٢ = ٥٠
			العشرية	١,٥ × ٢ = ٣ × ١ = ٣

رابعاً اختبار التفكير المرن(*):

لإعداد هذا الاختبار استعان الباحث ببعض الدراسات التي تناولت اختبارات للتفكير المرن مثل:(فوزية نعام، ٢٠١٦)(عبدالواحد حميد، ٢٠١٦)(maulidya et al,2017)، وقد تم إعداده وفقاً لما يلي:-

أ) **الهدف من الاختبار:** قياس مرونة التفكير لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

ب) **محتوى الاختبار:** تضمن الاختبار مسائل رياضية غير روتينية وغير مألوفة، يلزم التلميذ تغيير مسار تفكيره النمطي حتى يستطيع الوصول إلى الحل، وتكون الاختبار من " **٢٥** " سؤال.

ج) **صدق الاختبار:**

- **الصدق الظاهري:** تم عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين تخصص مناهج وطرق تدريس رياضيات بالإضافة إلى مجموعة من معلمي وموجهي الرياضيات واللغة العربية، بهدف مناسبة مفردات الاختبار لقياس التفكير المرن عند تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، إضافة إلى سلامة الصياغة اللغوية لمفرداته، وتم تعديل صياغة بعض المفردات، ليكون الاختبار في صورته النهائية مكون من "**٢٥**" سؤال.
- **الصدق التلازمي:** تم استخدام درجات التلاميذ في اختبار الذكاء لرافن "**أداة لها درجة صدق عالية**" ودرجاتهم في اختبار التفكير المرن، وكان معامل الارتباط ٠,٧٩ وهى دالة عند مستوى ٠,٠١

د) **ثبات الاختبار:**استخدم الباحث معادلة "كرونباخ ألفا" التي توضح المنطق العام لثبات الاختبار، وكان معامل الثبات ٠,٨٨١ وهى نسبة مرتفعة تسمح بتطبيق الاختبار والاطمئنان إلى نتائجه.

ه) **معامل السهولة والصعوبة:**تم حساب معامل السهولة والصعوبة لأسئلة الاختبار، وتم التوصل إلى أن أسئلة الاختبار تتمتع بمعاملات سهولة وصعوبة جيدة تسمح بتطبيقه.

و) **درجة الاختبار:** تم إعطاء درجة واحدة لكل مفردة كانت الإجابة عليه صحيحة، وصفر إذا كانت خاطئة، وبالتالي كانت الدرجة النهائية للاختبار "**٢٥**" درجة.

(*) ملحق (٤)

ز) **زمن الاختبار:** بعد تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية، وحساب متوسط الزمن الذي استغرقه أول تلميذ والزمن الذي استغرقه أخر تلميذ، كان زمن الاختبار"**٥٢**" دقيقة.

خامساً وحدة الكسور المصاغة وفق استراتيجيات الحساب الذهني(*) :

أ) خطوات صياغة وتجريب الوحدة:

بعد تحديد استراتيجيات الحساب الذهني المقترحة لوحدة الكسور، تم صياغة الوحدة وفقاً للخطوات التالية:-

١) تم اختيار الإستراتيجية أو الاستراتيجيات المناسبة لكل درس، وصياغة الدرس وفقاً لها .

٢) مراعاة التسلسل المنطقي من السهل إلى الصعب في خطوات الدرس.

٣) تحديد عدد الحصص المناسب لكل درس.

٤) عرض الدروس في صورة حوارات بين المعلم والتلميذ بقدر الإمكان حتى يسهل إرشاد المعلم في سير الدرس.

٥) استخدام الأدوات والوسائل مثل " داتا شو" لعرض الدرس، ثم إخفاء المسألة حتى يتمكن التلميذ من الحل ذهنياً

٦) عرض الوحدة على مجموعة من السادة المحكمين من أعضاء هيئة التدريس تخصص مناهج وطرق تدريس رياضيات، واللغة العربية، بالإضافة لبعض معلمي وموجهي الصف الخامس الابتدائي، للحكم على مناسبة عرض الدروس للإستراتيجية المقترحة، وكذلك سلامة اللغة العربية في صياغة الموضوعات.

٧) إجراء بعض التعديلات المناسبة في محتوى الوحدة،كذلك في كيفية عرض الدروس .

٨) قام الباحث بالتدريس بواقع"**٢٤**"حصة للمجموعتين التجريبيتين.

٩) تقديم أسئلة للتقويم عن الدرس، بحيث يتم عرض السؤال على السبورة باستخدام "داتا شو"، ويقوم التلاميذ بتسجيل الحل في بطاقات تم توزيعها عليهم.

١٠) تقديم الواجب المنزلي للتلاميذ ليتم مراجعته في اليوم التالي، معتقديم التغذية الراجعة المناسبة.

(*) ملـــحق (٥)

ب) مكونات دروس الوحدة:

كل درس احتوى على بنود أساسية هي:-

١) عنوان الدرس ٢) عدد الحصص ٣) الاستراتيجية أو الاستراتيجيات المستخدمة في الدرس. ٤) الأهداف ٥) الأدوات والوسائل التعليمية.

٦) التمهيد ٧) عرض الدرس ٨) التقويم ٩) الواجب المنزلي.

سادساً الاختبار التحصيلي(*):

أ) **الهدف من الاختبار:** قياس تحصيل تلاميذ الصف الخامس في وحدة الكسور.

ب) **محتوى وموضوعات الاختبار:** تم تحديد موضوعات الكسور في الوحدة المختارة، ثم وضع مفردات الاختبار بناءً على ذلك، وتكون الاختبار من " **٥٢**"مفردة.

ج) **صدق الاختبار:**

- **الصدق الظاهري:** تم عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين تخصص مناهج وطرق تدريس رياضيات بالإضافة إلى مجموعة من معلمي وموجهي الرياضيات، بهدف مناسبة مفرداته لقياس تحصيل تلاميذ الصف الخامس في وحدة الكسور، إضافة إلى سلامة الصياغة لمفرداته، وعليه تم تعديل بعض المفردات، ليكون الاختبار في صورته النهائية مكون من **(٥٢)** سؤال.
- **الصدق التلازمي:** تم استخدام درجات التلاميذ في اختبار الذكاء لرافن "**أداة لها درجة صدق عالية**" ودرجاتهم في الاختبار التحصيلي، وكان معامل الارتباط ٠,٨٤ وهى دالة عند مستوى ٠,٠١

د) **ثبات الاختبار:**استخدم الباحث التجزئة النصفية لأسئلة الاختبار، ثم حساب معامل الارتباط بينهما والذي كان ٠,٨٨ وهو دال عند مستوى ٠,٠١

ه) **معامل السهولة والصعوبة لأسئلة الاختبار:** تم حساب معامل السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار، وتم التوصل إلى أن الاختبار تتمتع بمعاملات سهولة وصعوبة بمستوى مرضي يسمح بتطبيقه والوثوق بنتائجه.

(*)ملحق (٦)

و) **درجات الاختبار:** تم تقدير درجات الاختبار بحيث تعطى درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، وصفر للإجابة الخاطئة، وبذلك تكون الدرجة العظمى للاختبار "٥٢" درجة.

ز) **زمن الاختبار:** تم تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية وحساب متوسط الزمن الذي استغرقه أول تلميذ والزمن الذي استغرقه آخر تلميذ، وكان زمن الاختبار "٧٠" دقيقة.

نتـــائـــج الـــدراســـة:

للتحقق من فروض الدراسة، وفي ضوء ما أسفرت عنه المعالجات الإحصائية يعرض الباحث ما تم التوصل إليه من نتائج على النحو التالي:-

الفرض الأول:

للتحقق من صحة الفرض الأول الذي ينص على أنه " لا توجد فـروق ذات دلالـة إحصائية في التحصيل بين متوسطي رتب درجـات المجمـوعتين التجريبيـة الأولـى والضابطة الأولى من التلاميذ ذوي صعوبات التعلم"، وكذلك للإجابة **عن التسـاؤل الأول الذي ينص على: ما أثر استخدام استراتيجيات الحساب الذهني على تحصـيل التلاميـذ ذوي صعوبات التعلم؟**

من خلال البرنامج الإحصائي Spss،اتبع الباحث ما يلي:-

١- استخدام اختبار مان ويتني للعينات اللابارامترية للأزواج المستقلة.

جدول(١)

متوسط ومجموع الرتب وقيمة "Z" ومستوى الدلالة للفروق بين درجات المجموعتين: التجريبية الأولى الضابطة الأولى وحجم الأثر بالنسبة للتحصيل

المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	الدلالة	حجم الأثر بمعادلة فيلد	مقدار الأثر
التجريبية الأولى	١٤	٢١.٥٠	٣٠١.٠٠	٤.٥١	دال عند ٠.٠١	٠.٨٥٢	كبير
الضابطة الأولى	١٤	٧.٥٠	١٠٥.٠٠				

يتضح من جدول (١) ما يلي:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعتين: التجريبية الأولى والضابطة الأولى في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المجموعة التجريبية، وذلك عند مستوى دلالة ٠.٠١،وبذلك يتم **رفض الفرض الصفري**، وهذه إشارة إلى أن صياغة وحدة الكسور وفق الاستراتيجيات المقترحة للحساب الذهني، والتدريس وفق هذه الاستراتيجيات له أثر دال على تحصيل تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى.

٢- قياس حجم الأثر الذي بلغ باستخدام معادلة "**فيلد**" للعينات الصغيرة **٠.٨٥٢** وهي قيمة كبيرة تؤكد تأثير المتغير المستقل- استراتيجيات الحساب الذهني- من خلال صياغة الوحدة التجريبية وفق هذه الاستراتيجيات، على تحصيل التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، وذلك من خلال إيجابية التلاميذ والسماح لهم بالمشاركة والحوار أثناء الحل، وكذلك من خلال الحل الذهني لبعض المسائل.

الفرض الثاني:

للتحقق من صحة الفرض الذي ينص على أنه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة الثانية من التلاميذ العاديين". وكذلك للإجابة عن السؤال الأول: ما أثر استخدام استراتيجيات الحساب الذهني على تحصيل التلاميذ العاديين؟

من خلال البرنامج الإحصائي Spss،اتبع الباحث ما يلي:-

١- تم استخدام اختبار "**ت**" للعينات البارامترية للأزواج المستقلة.وجدول (٢) يوضح ذلك

جدول(٢)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة T ومستوى الدلالة للفروق بين متوسطي درجات المجموعتين:التجريبية الثانية والضابطة الثانية ، وكذلك حجم الأثر، بالنسبة للتحصيل

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة T	الدلالة	حجم الأثر بمربع إيتا	مقدار الأثر
التجريبية الثانية	٣٣	٤٧.٩٣	٣.٤٥	١٢.٧٤	دال عند ٠.٠١	٠.٧١٧	متوسط
الضابطة الثانية	٣٣	٣٣.٥١	٥.٥١				

يتضح من جدول (٢) ما يلي:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة الثانية والتجريبية الثانية لصالح المجموعة التجريبية الثانية، وذلك عند مستوى دلالة ٠.٠٠١، وبذلك يتم **رفض الفرض الصفري**، وذلك إشارة إلى أن صياغة وحدة الكسور وفق الاستراتيجيات المقترحة للحساب الذهني، والتدريس وفق هذه الاستراتيجيات له أثر دال على تحصيل تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية من التلاميذ العاديين.

٢- قياس حجم الأثر الذي بلغ باستخدام معادلة "**ايتا**" للعينات الكبيرة ٠.٧١٧ وهي قيمة متوسطة، لا يمكن تجاهلها، مما يشير إلى أن استراتيجيات الحساب الذهني وصياغة الوحدة التجريبية بناءً على هذه الاستراتيجيات له أثر على تحصيل تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية العاديين ،وقد تكون إيجابية التلاميذ والسماح لهم بالمناقشة والحوار أثناء الحل، سبباً جوهرياً في ذلك.

الفرض الثالث:

للتحقق من صحة الفرض الذي ينص على أنه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط يرتب درجات المجموعتين التجريبية الأولى والضابطة الأولى في التطبيق القبلي لاختبار التفكير المرن". تم استخدام اختبار **مان ويتني** للعينات اللابارامترية للأزواج المستقلة من خلال البرنامج الإحصائي Spss، وجدول (٣) يوضح ذلك.

جدول(٣)

متوسط ومجموع الرتب وقيمة Z ومستوى الدلالة للفروق بين درجات المجموعتين:التجريبية الأولى والضابطة الأولى في التطبيق القبلي لاختبار التفكير المرن

المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	الدلالة
التجريبية الأولى	١٤	١٦.٢١	٢٢٧.٠٠	١.١٣	غير دال عند ٠.٠١
الضابطة الأولى	١٤	١٢.٧٩	١٧٩.٠٠		

يتضح من جدول (٣) ما يلي:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعتين الضابطة الأولى والتجريبية الأولى في التطبيق القبلي لاختبار التفكير المرن، وبذلك تم قبول الفرض الصفري، مما يشير إلى تكافؤ المجموعتين قبل تدريس الوحدة التجريبية، وبذلك تعزى الفروق بعد التدريس للمتغير المستقل.

الفرض الرابع:

للتحقق من صحة الفرض الذي ينص على أنه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة الثانية في التطبيق القبلي لاختبار التفكير". تم استخدام اختبار ت للعينات البارامترية للأزواج المستقلة من خلال البرنامج الإحصائي Spss، وجدول (٤) يوضح ذلك.

جدول(٤)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة T ومستوى الدلالة للفروق بيندرجات المجموعتين:التجريبية الثانية الضابطة الثانية في التطبيق القبليلاختبار التفكير المرن

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة T	الدلالة
التجريبية الثانية	٣٣	١١.٧٦	٢.٢٧	٠.٥٨٣	غير دال عند ٠.٠١
الضابطة الثانية	٣٣	١٢.٠٩	٢.٣٦		

يتضح من جدول (٤) ما يلي:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة الثانية والتجريبية الثانية في التطبيق القبلي لاختبار التفكير المرن، وبذلك تم قبول الفرض الصفري، مما يشير إلى تكافؤ المجموعتين قبل تدريس الوحدة التجريبية، وبالتالي فإن أي فروق بعد التدريس تعزى للمتغير المستقل.

الفرض الخامس:

للتحقق من صحة الفرض الذي ينص على أنه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية الأولى والضابطة الأولى في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المرن".وكذلك للإجابة على السؤال الثالث: ما اثر استخدام استراتيجيات الحساب الذهني على تنمية التفكير المرن لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم؟

من خلال البرنامج الإحصائي Spss، اتبع الباحث ما يلي:-

١- استخدام اختبار **مان ويتني** للعينات اللابارامترية للأزواج المستقلة. وجدول (٥) يوضح ذلك.

جدول(٥)

متوسط ومجموع الرتب وقيمة Z ومستوى الدلالة للفروق بين درجات المجموعتين:التجريبية الأولى الضابطة الأولى وحجم الأثر في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المرن

المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	الدلالة	حجم الأثر بمعادلة فيلد	مقدار الاثر
التجريبية الأولى	١٤	٢١.٥٠	٣٠١.٠٠	٤.٥٢	دال عند ٠.٠١	٠.٨٥٢	كبير
الضابطة الأولى	١٤	٧.٥٠	١٠٥.٠٠				

يتضح من جدول (٥) ما يلي:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية الأولى والضابطة الأولى في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المرن لصالح المجموعة التجريبية الأولى، وذلك عند مستوى دلالة ٠.٠١،وبذلك تم رفض الفرض الصفري،مما يدل على أن استخدام استراتيجيات الحساب الذهني ساهمت في تنمية التفكير المرن لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم " التجريبية الأولى".

٢- قياس حجم الأثر باستخدام معادلة "**فيلد**" للعينات الصغيرة الذي بلغ **٠.٨٥٢** وهي قيمة كبيرة تؤكد تأثير استخدام استراتيجيات الحساب الذهني لتنمية التفكير المرن لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، حيث إن هذه الاستراتيجيات تلزم التلميذ بتغيير مسار تفكيره حتى يستطيع حل المسألة باستخدام إستراتيجية معينة للحساب الذهني، وهذا في جوهره تفكيراً مرناً يصعب الوصول للحل بدونه.

الفرض السادس:

للتحقق من صحة الفرض الذي ينص على أنه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة الثانية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المرن"، وللإجابة عن السؤال الرابع: ما اثر استخدام استراتيجيات الحساب الذهني على تنمية التفكير المرن لدى التلاميذ العاديين؟.

من خلال البرنامج الإحصائي Spss، اتبع الباحث ما يلي:-

١- تم استخدام اختبار "**ت**" للعينات البارامترية للأزواج المستقلة وجدول (٦) يوضح ذلك

جدول(٦)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة T ومستوى الدلالة للفروق بين درجات المجموعتين: التجريبية الثانية والضابطة الثانية، وحجم الأثرفي التطبيق البعدي لاختبار التفكير المرن

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة T	الدلالة	حجم الاثر بمربع إيتا	مقدار الاثر
التجريبية الثانية	٣٣	٢٠.٤	١.٨٥	١٥.٧٥	دال عند ٠.٠١	٠.٧٩٤	متوسط
الضابطة الثانية	٣٣	١٢.٧٦	٢.٠٩				

يتضح من جدول (٦) ما يلي:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة الثانية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المرن لصالح المجموعة التجريبية الثانية، وذلك عند مستوى دلالة ٠.٠١،وبذلك تم رفض الفرض الصفري،مما يدل على أن استخدام استراتيجيات الحساب الذهني أسهمت في تنمية التفكير المرن لدى التلاميذ العاديين.

٢- قياس حجم الأثر باستخدام معادلة "**ايتا**" للعينات الكبيرة حيث بلغ**٠.٧٩٤** وهي قيمة متوسطة لا يمكن تجاهلها تؤكد تأثير استخدام استراتيجيات الحساب الذهني في تنمية التفكير المرن لدى التلاميذ العاديين،حيث إن هذه الاستراتيجيات تلزم التلميذ بتغيير مسار تفكيره حتى يستطيع اختيار وحل المسألة باستخدام استراتيجية مناسبة للحساب الذهني، وهذا في جوهره تفكير مرن يصعب الوصول للحل بدونه.

الفرض السابع:

للتحقق من صحة الفرض الذي ينص على أنه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى في التطبيقين: القبلي والبعـدي لاختبار التفكير المرن".

باستخدام البرنامج الإحصائي Spss، اتبع الباحث ما يلي:-

١- تم استخدام اختبار "**ويلكوكسون**" للعينات اللابارامترية للأزواج المرتبطة، وجدول (٧) يوضح ذلك.

جدول(٧)

متوسط ومجموع الرتب وقيمة Z ومستوى الدلالة للفروق بين درجات المجموعة التجريبية الأولى في: التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير المرن

الرتب	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	الدلالة	حجم الاثر بمعادلة فيلد	مقدار الاثر
السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٣١	دال عند ٠.٠١	٠.٨٨٥	كبير
الموجبة	١٤	٧.٥٠	١٠٥.٠٠				

يتضح من جدول (٧) ما يلي:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى " ذوي صعوبات التعلم"في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير المرن لصالح التطبيق البعدي ، وذلك عند مستوى دلالة ٠.٠١،وبذلك تم رفض الفرض الصفري،مما يشير إلى أن استخدام استراتيجيات الحساب الذهني كان لها أثر واضح في تنمية التفكير المرن لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، وهذا يدعم النتيجة السابقة المرتبطة **بالفرض الخامس** عند المقارنة بين المجموعتين التجريبية الأولى والضابطة الأولى التي كانت لصالح المجموعة التجريبية الأولى.

٢- قياس حجم الأثر باستخدام معادلة "**فيلد**" للعينات الصغيرة حيث بلـغ ٠.٨٨٥ وهـي قيمة كبيرة تؤكد تأثير استراتيجيات الحساب الذهني في تنمية التفكير المـرن لـدى التلاميذ "ذوي صعوبات التعلم"

الفرض الثامن:

للتحقق من صحة الفرض الذي ينص على أنه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير المرن".

باستخدام البرنامج الإحصائي Spss اتبع الباحث ما يلي:-

١- استخدام اختبار "**ت**" للعينات البارامترية للأزواج المرتبطة ، وجدول (٨) يوضح ذلك.

جدول(٨)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة T ومستوى الدلالة للفروق بين درجات المجموعة التجريبية الثانية في التطبيقين:القبلي والبعدي لاختبار التفكير المرن، وحجم الاثر

التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة T	الدلالة	حجم الاثر بمربع إيتا	مقدار الاثر
القبلي	٣٣	١١.٧٦	٢.٢٧	٢٠.٦٥	دال عند ٠.٠١	٠.٩٣٠	كبير
البعدي	٣٣	٢٢.٤٥	١.٨٥				

يتضح من جدول (٦) ما يلي:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية "التلاميذ العاديين"في التطبيقين القلبي والبعدي لاختبار التفكير المرن لصالح التطبيق البعدي ، وذلك عند مستوى دلالة ٠.٠١، وبذلك تم رفض الفرض الصفري، مما يدل على أن استراتيجيات الحساب الذهني كان لها أثر في تنمية التفكير المرن لدى التلاميذ العاديين، وهذا يدعم النتيجة السابقة المرتبطة **بالفرض السادس** عند المقارنة بين المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة الثانية التي كانت لصالح المجموعة التجريبية الثانية "التلاميذ العاديين".

٢- قياس حجم الأثر باستخدام معادلة "**ايتا**" للعينات الكبيرة الذي بلغ**٠.٩٣٠** وهي قيمة كبيرة تؤكد تأثير استخدام استراتيجيات الحساب الذهني في تنمية التفكير المرن لدى التلاميذ العاديين.

تفسير النتائج:

أولا تفسير النتائج بالنسبة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم:

أ) النتائج المرتبطة بالتحصيل:

أظهرت النتائج السابقة تفوق التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في التحصيل، وذلك من خلال المقارنة بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى والضابطة الأولى "**ذوي صعوبات التعلم**"، وكذلك بقياس حجم الأثر بمعادلة "**فيلد**" ويمكن تفسير ذلك في النقاط التالية:-

١- اختيار استراتيجيات الحساب الذهني وما تتضمنه من نشاط ذهني لهؤلاء التلاميذ، قد يكون له دور في كسر حاجز الرهبة عندهم، الأمر الذي ساهم في إقبالهم على عملية التعلم من جهة، وعلى إثارة دافعيتهم من جهة أخرى.

٢- مشاركة هؤلاء التلاميذ أثناء حل المسائل والأسلوب الحواري، وإعطاؤهم الفرصة لإبداء الرأي بلا خوف من خلال التشجيع، كان له دور في نشاطهم داخل الفصل، والحماس لتخطي صعوبات الحل.

٣- صياغة الوحدة التجريبية بأسلوب يختلف عن الكتاب المدرسي، من حيث الخطوات المتسلسلة والمتدرجة، والتي يغلفها أسلوب الحوار، كل ذلك قد أسهم في زيادة مواصلة هؤلاء التلاميذ ومتابعتهم للدرس داخل الفصل، وشعورهم بالثقة في أنفسهم وأنهم قادرون على الفهم والاستيعاب.

٤- استخدام الوسائل التعليمية مثل " **داتا شو** " ، يبدو أنه كان له تأثير من حيث البعد عن الروتين، مما يكسب هؤلاء التلاميذ القدرة على الصبر وتحمل المسؤولية عند مواجهة بعض المسائل التي تمثل صعوبة لديهم.

٥- عرض المسألة باستخدام " **داتا شو** " ثم إخفاؤها وإعطاء الفرصة للتلاميذ لتذكرها وحلها في بطاقات خاصة بها، ربما أسهم في تنشيط الذاكرة لديهم، وصبغتهم بأسلوب تفكير ينمي ما لديهم من تفكير مسبق.

٦- مراجعة الواجب المنزلي من قِبَل المعلم، قد ساهم في تقديم تغذية راجعةٍ لهؤلاء التلاميذ، أسهمت في استيعابهم لمحتوى الدروس وفهمها.

٧- توفير المعلم لفرصة التعاون بين التلاميذ، يبدو أنه من الأسباب التي خلقت روح الأُلفة بينهم، مما انعكس على أدائهم وكسر حاجز الملل الذي يسيطر غالباً على الحصص التقليدية في الفصل.

٨- عرض بعض المسائل بأسلوب يجبر التلميذ على استخدام إستراتيجية معينة دون التخبط في بدائل الحل المختلفة، ربما كان له الأثر في قدرة التلميذ على الاختيار المناسب لخطوات الحل بناءً على هذه الإستراتيجية.

ب) النتائج المرتبطة بتنمية التفكير المرن:

أظهرت النتائج السابقة نمو التفكير المرن لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم ، وذلك من خلال المقارنة بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى والضابطة الأولى "**ذوي صعوبات التعلم**"، **وكذلك** من خلال المقارنة بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير المرن، وكذلك بقياس حجم الأثر بمعادلة "**فيلد**" ويمكن تفسير ذلك في النقاط التالية:-

١- إكساب التلاميذ مرونة التفكير ونموها ، قد يرجع لطبيعة استراتيجيات الحساب الذهني فهذه الاستراتيجيات مع اختلافها تجعل التلميذ يتخلى عن الأسلوب النمطي في التفكير، ومن ثَمَ يستطيع حل المسألة حسابياً، وهذا قد يناسب قدرات هؤلاء التلاميذ.

٢- صياغة الوحدة التجريبية- وحدة الكسور- في ضوء استراتيجيات الحساب الذهني المقترحة، وبتسلسل يألفه التلاميذ- ذوو صعوبات التعلم- كان له أثر إيجابي على طبيعة تفكيره، وذلك من خلال السماح له باتباع مسارات مختلفة في تفكيره تساعده بدورها لحل المسائل المختلفة في أنماطها.

٣- توفير فرصة للتلميذ بحل بعض المسائل وفق استراتيجيات محددة دون الإفصاح عنها، ولكن من خلال كتابة خطوات ناقصة يكملها التلميذ ليصل إلى الحل النهائي، ربما كان له أثر إيجابي في تنمية تفكيره.

٤- إخفاء المسألة بعد عرضها باستخدام "**الداتا شو**" وإعطاء التلميذ الفرصة لتذكرها بغرض الوصول للحل، قد يكون هذا أمر لا يمكن إغفاله في تنمية التفكير المرن لدى هؤلاء التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.

٥- إعطاء فرصة للتلميذ لحل الواجب المنزلي وتصحيحه، يعتبر بمثابة الفرصة الحقيقية له لممارسة التفكير المرن ونموه استكمالاً لما تم داخل الفصل، مما يوفر له مجالاً لتنظيم أفكاره وممارسة تفكيره.

ثانياً تفسير النتائج بالنسبة للتلاميذ العاديين:

أ) النتائج المرتبطة بالتحصيل:

أظهرت النتائج السابقة تفوق التلاميذ في التحصيل، وذلك من خلال المقارنة بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية والضابطة الثانية "**التلاميذ العاديين**"، وقياس حجم الأثر بمربع "**ايتا**"

ويمكن تفسير ذلك في النقاط التالية:-

١- هؤلاء التلاميذ قدراتهم أفضل من ذوي صعوبات التعلم، وبذلك فإن استراتيجيات الحساب الذهني قد ساهمت في زيادة قدراتهم على التحصيل واستيعابهم بصورة أفضل.

٢- تركيز صياغة الوحدة التجريبية على أسلوب الحوار والمناقشة، يبدو أنه أسهم في رفع مستوى تحصيلهم.

٣- عبارات الثناء والتشجيع من قِبَل المعلم، ربما ساعدت التلاميذ على إثارة دافعية التعلم لديهم.

٤- اعتماد المعلم على الوسائل التعليمية مثل " داتا شو " ،والبعد عن الأسلوب التقليدي، دفع التلاميذ إلى مواصلة التعلم، والصبر والمثابرة لمواجهة بعض الصعوبات.

٥- إخفاء المسألة بعد عرضها بـــ" داتا شو "، يزيد من تركيز التلاميذ وزيادة قدرتهم على انتقاء واختيار الإستراتيجية المناسبة للحل.

٦- مراجعة الواجب المنزلي من قِبَل المعلم، وتقديم تغذية راجعة للتلاميذ، أسهمت في استيعابهم لمحتوى الدروس وفهمها.

٧- جو الفصل الذي يسوده الود والتعاون بين التلاميذ أنفسهم وبينهم وبين المعلم، كان له أثر إيجابي في عدم الشعور بالملل، وزيادة دافعية التلاميذ نحو مواصلة التعلم.

ب) النتائج المرتبطة بتنمية التفكير المرن:

أظهرت النتائج نمو التفكير المرن لدى التلاميذ العاديين ، وذلك من خلال المقارنة بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية والضابطة الثانية،**وكذلك** من خلال المقارنة بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير المرن، وكذلك بقياس حجم الأثر بمعادلة "**ايتا**" ويمكن تفسير ذلك في النقاط التالية:-

١- نمو التفكير المرن لدى هؤلاء التلاميذ ربما فرضته طبيعة التعامل مع المسائل من خلال استراتيجيات الحساب الذهني باعتبارهم أفضل في قدراتهم من ذوي صعوبات التعلم، قد ساعدهم ذلك في تنمية التفكير المرن لديهم من خلال هذه الاستراتيجيات.

٢- صياغة الوحدة التجريبية – وحدة الكسور- في ضوء استراتيجيات الحساب الذهني المقترحة، وفرت لهؤلاء التلاميذ الفرصة لممارسة أساليب تفكير متشعبة.

٣- كتابة بعض المسائل بأسلوب يجعل التلميذ يسير في خطوات محددة لاستكمال الحل، أمر يجعله يمارس التفكير المرن ليصل للحل، والبعد عن مسارات التفكير الأخرى المتوفرة لديه.

٤- إخفاء المسألة بعد عرضها باستخدام "**الداتا شو**" وإعطاء التلميذ الفرصة لتذكرها بغرض الوصول للحل، ساعد في تنمية الذاكرة لديهم وبالتالي انعكس على مسارات التفكير لديهم.

٥- إعطاء فرصة للتلميذ لحل الواجب المنزلي، يعتبر بمثابة الفرصة الحقيقية لممارسة التفكير المرن ونموه خارج الفصل وبعيداً عن مساعدة الآخرين.

خلاصة النتائج:

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ في التحصيل بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والضابطة الأولى من التلاميذ ذوي صعوبات التعلم لصالح التجريبية الأولى.

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى٠,٠١ في التحصيل بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية والضابطة الثانية من التلاميذ العاديين لصالح التجريبية الثانية.

٣- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والضابطة الأولى في التطبيق القبلي لاختبار التفكير المرن.

٤- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية والضابطة الثانية في التطبيق القبلي لاختبار التفكير المرن.

٥- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى٠,٠١ بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والضابطة الأولى في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المرن لصالح التجريبية الأولى.

٦- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى٠,٠١ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة الثانية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المرن لصالح المجموعة التجريبية الثانية.

٧- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى٠,٠١ بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير المرن لصالح التطبيق البعدي.

٨- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى٠,٠١ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير المرن لصالح التطبيق البعدي.

توصيات الدراسة:

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج يمكن تقديم التوصيات التالية:-

١- ضرورة استخدام استراتيجيات الحساب الذهني في تدريس موضوعات الرياضيات المختلفة.

٢- تنمية القدرة على التفكير المرن لطلاب المراحل الدراسية المختلفة، حتى يكون لديهم بدائل متعددة للحل.

٣- البحث عن استراتيجيات تدريس معاصرة تناسب التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.

٤- إعداد مناهج خاصة تناسب التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.

قائمة المراجع:

اولاً المراجع العربية :

السيد عبدالعزيز محمد عويضة(٢٠٠٩). فاعلية استخدام بعض استراتيجيات الحساب الذهني في تنمية الطلاقة الحسابية لدى تلاميذ الصف الثاني الابتدائي، **مجلة تربويات الرياضيات** ،المجلد ١٢ كلية التربية، جامعة بنها.

الهام جابر فارس العقبي(٢٠٠٧).اكتساب طلبة المرحلة المتوسطة لمهارات التقدير والحساب الذهني، **مجلة العلوم التربوية والاقتصادية**، العدد ٥، جامعة الأنبار.

أمل عبدالسلام الخليلي(٢٠٠٥).**الطفل ومهارات التفكير**. دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

أمل مصطفى أحمد بيومي(٢٠١٣). أثر استخدام برنامج power point على أداء معلمي الرياضيات في تدريس الهندسة بالمرحلة الابتدائية بالمنيا على ميل تلاميذهم نحوها. **مجلة البحث في التربية وعلم النفس**، ٢٦(٢).

أمينة إبراهيم شلبي(٢٠٠٤). الإدراك البصري لدى ذوي صعوبات تعلم الرياضيات من تلاميذ المرحلة الابتدائية، **مجلة كلية التربية**، جامعة المنصورة.٢(٢٥).

انذار على عبدالله المنذري(٢٠٠٩).فاعلية استخدام إستراتيجية حل المشكلات في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية مهارة الحساب الذهني لدى تلاميذ الصف الأول الأساسي بسلطنة عمان،رسالة ماجستير غير منشورة. معهد البحوث والدراسات العربية. جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.

جلال عزيز فرمان(٢٠١٢).**التفكير الناقد والإبداعي– دراسات نظرية ميدانية**، عمان ، دار صفاء للنشر والتوزيع.

حمد بليه حمد العجمي(٢٠١٠). الفروق بين طلاب الصف السادس ذوي صعوبات التعلم المدمجين وغير المدمجين في التوافق النفسي والتحصيل الدراسي، **المجلة المصرية للدراسات النفسية**، الجزء الأول.٢٠(٦٩) .الجمعية المصرية للدراسات النفسية، ص ص ٩١– ١٢٤.

حمدان فريجس الهلالي(٢٠٠٦). فاعلية نموذج تشخيصي علاجي لصعوبات تعلم الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة الخليج العربي، البحرين.

حمدية محسن علوان النعيمي(٢٠٠٩). أثر استخدام استراتيجيات الحساب الذهني في التحصيل والتفكير الإبداعي لدى تلميذات المرحلة الابتدائية وميلهن نحو الرياضيات. رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية– ابن الهيثم، جامعة بغداد.

حنان بنت سالم آل عامر(٢٠٠٩). **نظرية الحل الإبداعي للمشكلات تريز TRIZ**.عمان. مركز ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.

ختام عبدالرحمن سحيمات (٢٠١٠).**التفكير: المفاهيم والأنماط**. دار الراية للنشر والتوزيع. عمان. الأردن.

رفاه عزيز كريم السعدي و تغريد عبدالكاظم الطائي(٢٠١١). الصعوبات التي تواجه تلامذة المرحلة الابتدائية في الحساب الذهني من وجهة نظر معلميهم.**مجلة الفتح**.٧(٤٧).كلية التربية الأساسية، جامعة ديالي.

رمضان مسعد بدوي (٢٠٠٧). **تدريس الرياضيات الفعال من رياض الأطفال حتى الصف السادس الابتدائي**. دليل للمعلمين والآباء ومخططي المناهج. عمان. دار الفكر.

ريمة بنت سعيد بن علي البلوشي(٢٠٠٣).الحساب الذهني لدى تلميذات الصف الخامس الأساسي وعلاقته بالمهارات الأساسية.رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس. سلطنة عمان.

زينب محمود شقير(٢٠٠٥). **التعليم العلاجي والرعاية المتكاملة لغير العاديين**، الجزء الثاني، القاهرة مكتبة النهضة المصرية.

سلوى عبداللطيف شرف(٢٠٠٥).**وسائل وتكنولوجيا التعليم مبادئها – تطبيقها في التعلم والتدريس**، ط٢. دار التربية الحديثة. عمان.

سليمان عبدالواحد يوسف إبراهيم(٢٠١٠). **علم النفس العصبي المعرفي**.القاهرة. إيتراك للطباعة والنشر والتوزيع.

سليمان عبدالواحد يوسف إبراهيم(٢٠١١). **صعوبات التعلم النمائية وأثرها على القراءة والكتابة والرياضيات والعلوم**. القاهرة. مكتبة الانجلو المصرية.

سليمة قاسي(٢٠٠٨). تقييم مهارة الحساب الذهني ودورها في التحكم في حل المشكلات الرياضية عند تلاميذ الصف السادس الابتدائي. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية العلوم الإنسانية والعلوم الاجتماعية. جامعة منتوري. قسطنطينة.

صفاء سيد أحمد برعي (٢٠١٦).برنامج تدريبي لتنمية بعض العمليات المعرفية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات. **مجلة البحث العلمي في التربية**. العدد ١٧

عادل إبراهيم الباز، وحمزة عبدالحكم الرياشي(٢٠٠٠).برنامج مقترح في التقدير التقريبي والحساب الذهني لنواتج العمليات الحسابية وتأثيره على تنمية الحس العددي والتفكير الرياضي. **مجلة تربويات الرياضيات**. المجلد الثامن، كلية التربية، جامعة بنها.

عبدالله المجيدل، وفاطمة عبدالله اليافعي(٢٠٠٩). صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الحلقة الاولى من التعليم الاساسي في ظفار من وجهة نظر معلمات الرياضيات: دراسة ميدانية، **مجلة جامعة دمشق**، ٢٥(٣+٤).

عبدالواحد حميد الكبيسي(٢٠١٦). فعالية إستراتيجية الجيجسو٢ في التحصيل وتنمية مرونة التفكير لدى طلبة المرحلة المتوسطة في الرياضيات. **مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية**، ١٣(١).

عبدالواحد حميد الكبيسي ومدركة صالح عبدالله(٢٠١٥).**القدرات العقلية والرياضيات**. عمان. مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.

عصام وصفي روفائيل ومحمد أحمد يوسف(٢٠٠١). **تعليم وتعلم الرياضيات في القرن الحادي والعشرين**. القاهرة.مكتبة الانجلو المصرية .

عماد أحمد حسن(٢٠٠٠)،"فعالية برنامج تدريبي مبني على المعالجة المعرفية المتتابعة والمعالجة المعرفية المتزامنة في علاج بعض العمليات الحسابية لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي الأزهري ذوي صعوبات التعلم"، **مجلة كلية التربية**، جامعة أسيوط، المجلد ١٦، العدد ٢.

عماد أحمد حسن(٢٠١٦).**اختبار المصفوفات المتتابعة لرافن**. القاهرة. مكتبة الأنجلو المصرية.

عونية صوالحة(٢٠١١). الأخطاء الشائعة في الرياضيات، أنماطها وسبل علاجها للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات. **دراسات في العلوم التربوية** . ٣٨(٧) .الجامعة الأردنية.

غسان رشيد الصيداوي(٢٠٠٨).العلاقة بين الحس العددي والحساب الذهني في مادة الرياضيات لدى طلبة الصف الثالث المتوسط. رسالة ماجستير غير منشورة كلية التربية– ابن الهيثم، جامعة بغداد.

فاروق مقداوي، والسيد علي الخطيب(٢٠٠٣).مدى اكتساب طلبة مرحلة التعليم الأساس العليا في الاردن لمهارتي التقدير والحساب الذهني. **مجلة جامعة دمشق**.١٩(٢).

فتحي مصطفى الزيات(٢٠٠٧). **صعوبات التعلم:الاستراتيجيات التدريسية والمداخل العلاجية**.القاهرة. دار النشر للجامعات.

فوزية نعام (٢٠١٦). بناء اختبار لقياس التفكير المرن في حل المشكلات الرياضية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية. جامعة قاصدي مرباح ورقلة.

محمد حمد الطيطي (٢٠٠٤). **تنمية قدرات التفكير الإبداعي**. ط٢. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان،الأردن.

محمد خيري أل مرشد(٢٠١٢).التفكير المرن..والبعد الخامس،**الاقتصادية: جريدة العرب الاقتصادية الدولية**، ٢٠١٢/٨/١، ، السعودية.
www.aleqt.com/2012/08/01/article_679538.htm

محمد على كامل محمد مصطفى(٢٠٠٨). المؤشرات السلوكية والأدائية الدالة على الاضطرابات في بعض عمليات معالجة المعلومات السمعية لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي كمنبئات لمؤشرات صعوبات التعلم. **المجلة المصرية للدراسات النفسية** ،١٨(٦١).

مصطفى منصوري،وبلقاسم كحلول(٢٠١٦). صعوبات التعلم الأكاديمية لدى التلاميذ الذين التحقوا بالمدرسة قبل سن التمدرس"، **مجلة العلوم النفسية والتربوية** الجزء الأول،٣(١).

منى محمد مكطوف (٢٠١١).الحساب الذهني وعلاقته بالتفكير التحليلي لدى طلبة الجامعة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية. الجامعة المستنصرية، بغداد.

ناصر السيد عبيده(٢٠٠٢). إستراتيجية تدريسية مقترحة لتنمية الحس العددي وأثرها على الأداء الحسابي لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية. جامعة المنوفية.

نايفة قطامي(٢٠٠٩). **تفكير وذكاء الطفل**. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.عمان. الأردن.

هلا السعيد (٢٠١٠). **صعوبات التعلم بين النظرية والتطبيق والعلاج**. القاهرة. مكتبة الأنجلو المصرية.

يوسف محمود قطامي، وأميمة محمد عمور(٢٠٠٥). **عادات العقل والتفكير: النظرية والتطبيق**، عمان. دار الفكر للنشر والتوزيع.

ثانيا : المراجع الأجنبية :

American psychiatric Association(2013).Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders(DSM–5).

Bahr,D.&DeGarcia,L.A. (2010) . **Elementary MathematicsIs Anything But Elementary: Content and Methods From A Developmental Perspective**. .USA .wads worth Belmont, Cengage Learning.

Bennett, J. & Mueller, U.(2005), The development of Abstraction & flexible thinking in preschoolers, Department of Psychology, University of Victoria.

Callingham, R., & McIntosh, A. (2001). A developmental scale of mental computation.In J. Bobis, B. Perry, & M. Mitchel more(Eds.), Numeracy and beyond (Proceedings of the 24th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, Vol. 1, pp. 130-138). Sydney: MERGA

Carvalho,R.&da Ponte,J.P.(2016).Student strategies and errors in mental computation with rational numbers in open number sentences, https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01281840.

Carvalho,R.& da Ponte,J.P.,(2017). Mental Computation with Rational Numbers: Students' Mental Representations**. Journal of Mathematics Education**, 10(2).pp. 17-29.

Clark, J. (2008). Year Five Students Solving Mental and Written Problems: What Are They Thinking?, Proceedings of the 31st Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia M. Goos, R. Brown, & K. Makar (Eds.), © MERGA Inc. 2008.

Csíkos,C.(2016). Strategies and performance in elementary students'three-digit mental addition ,**Educational studies Mathematics**, 91,pp.123-139.

De Garcia,L.A.&Bahr,D.L.(2010).**Elementary mathematics is anything but elementary: content and methods from a developmental perspective** , USA, Belmont, Wadsworth Cengage Learning.

Dina,N.A.,Amin,S.M.& Masriyah(2018). Flexibility in Mathematics Problem Solving Based on Adversity Quotient.**Journal of Physics: Conference Series.** 947(1).

Dino, W.(2005). **Child education on mental arithmetic by image of Abacas Education and Developing Human Intelligence**. Malaysia: Company of UCMAS.

Elmali,F. &Farran,D.C. (2007).elementary school students' mental computation proficiencs**, Early childhood education journal** .35(1) .89-94.

Elia,.,Heuvel-Panhuizen,M.&Kolovou,A.(2009). Exploring strategy use and strategy flexibility in non-routine problem solving by primary school high achievers in mathematics, **ZDM: The International Journal on Mathematics Education**. 41(5).605-618

Erdogan ,A.(2015). Turkish primary school students' strategies in solving a non-routine mathematical problem and some implications for the curriculum design and implementation **,International Journal for Mathematics Teaching and Learning** .Apr2015

Feller, R.(2011). Advancing the STEM Workforce through STEM-Centric Career Development, **Technology and Engineering Teacher**, 71(1).6-12.

Gaidoschik,M.(2019).Didactics as a Source and Remedy of **Mathematical Learning Difficulties. ,in Fritz ,A.,Haase, V.,G. & Räsänen ,P. (Eds)** International Handbook of Mathematical Learning Difficulties , **Switzerland ,Springer International Publishing.**

Geary,D.C.(2013). Early foundations for mathematics learning and their relations to learning disabilities. Current directions in psychological science **, 22(1).23-27.**

Glover, J. A., Ronning, R. R.& Reynolds, C. R.(2013). Handbook of Creativity, USA,New York, springe Science Business & media

Gocloweska, A.G., Crisp, R.J & Labus chagne(2012).Can counter-stereotypes boost flexible thinking?. Group Processes& Intergroup Relations**.** 16(2).217-231.

Gürbüz,R. &Erdem,E. (2016).Relationship between mental computation and mathematical reasoning**, cognet Education**, 3(1).1-18.

Hartnett, J (2007). Categorisation of Mental Computation Strategies to Support Teaching and to Encourage Classroom Dialogue. In Watson,J. & Beswick, K. (Eds). Proceedings 30th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia Mathematics: Essential Research, Essential Practice. 345-352.

Heirdsfield,A.M.,(2002).mental methods moving along, Apmc (online), .avlilable: http www.globale.ebscohost.com ehost hogom.html.

Heirdsfield, A.M. (2005). Enhancing mental computation teaching and learning in Year 3. In Jeffery, P. L. (Ed.) Proceedings of the AARE 2004 International Education Research Conference: Doing the Public Good: Positioning Education Research. AARE Inc. (Australian Association for Research in Education Inc.), Australia, pp. 1-9.

Heirdsfield, A.M.(2005). One teacher's role in promoting understanding in mental computation. In H. L. Chick & J. L. Vincent (Eds.), Proceedings of the 29th annual conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (Vol. 3, pp. 113-120) Melbourne, Australia: PME.

Heirdsfield,A.(2011).Teaching mental computation strategies in early mathematics,**Yc young children**. 66(2).96-102.

Heirdsfield,A.& Lamb, J.(2005).Mental Computation: The Benefits of Informed Teacher Instruction. In Groon, D, Horne, M, Pierce, Downton, A., Clarkson, P., & McDonough, A. (Eds.) Building Connections: Theory, Research and Practice (Proceedings of the Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia) Volume 1. MERGA Inc, Australia. 419-426.

Holmes,v.m.& McGregor,J. (2007). Rote memory and arithmetic fact processing ,**memory& cognition** , 35(8). 2041- 2051

House ,J.D. (2009). Elementary-School Mathematics Instruction and Achievement of Fourth-Grade Students in Japan: Findings from the TIMSS 2007., **Assessment Education,** 130 (2). 301-307**.**

Johansson, B. (2005).Numerical Writing Skill and Elementary Arithmetic Mental Calculations. **Scandinavian Journal for Research**, 49(1), pp.3-25.

Johnson,A., Tipps,s .& Kennedy, L. ,M**. ,**(2007).Guiding Children's Learning of Mathematics**,** USA .Belmont: Cengage Learning.

Khosrorad,R.,Kouhbanani,S.S.&Sani, A. R.(2014).chess trainng for improving executive function and mathematics performance of students with mathematics disorders, **International journal of Educational Investigations**, 1(1).283-295.

Lawson,A.(2007).learning mathematics vs following "Rules": the value of student– generated methods. **what works ? research into practice**, Ontario: Ontario Ministry of Education.

Lerner, J.(2000). **Learning Disabilities, Theories Diagnosis and Teaching Strategies**. U.S.A., Houghton Mifflin Company.

Lortie- Forgues, H.,Tian,J. &Siegler,R.(2015).why is learning fraction and decimal arithmetic so difficult ?. **Development Review** ,vol. 38..201-221

Lynn, R., &Irwing , P.(2008). Sex Differences in Mental Arithmetic, Digit Span and g Defined as Working Memory Capacity. **Journal Articles, Intelligence**.36(3).226-235**.**.

Marilyn,B..**(2007). Marilyn Burns: Mental Math.ERIC Number:** EJ792938. Instructor. 116(6).51-54.

Maulidya,S.R., Hasanah,R.U., and, Retnowati,E.(2017). Can Goal-Free Problems Facilitating Students' Flexible Thinking?.The 4th International Conference on Research, Implementation, and Education of Mathematics and Science, Indonesia.

Mazzocco, M. M., Devlin, K. T. & Mc Kenney, S. J. (2008). Is it a Fact? Timed Arithmetic Performance of Children With Mathematical Learning Disabilities (MLD) Varies as a Function of How MLD is Defined. **Developmental Neuropsychology**. 33(3).318–344.

Mendiburo, M.& Hasselbring, T., (2011). Technology's Impact on Fraction Learning: An Experimental Comparison of Virtual and Physical Manipulatives. Society for Research on Educational Effectiveness .**ERIC Number**. ED517987.

Menon,R. (2003). Using number relationships for estimation and mental computation. **Mathematics Teaching in the Middle School** .8(9).476-479

Mills, J. (2011). Body Fractions: A Physical Approach to Fraction Learning. **Australian Primary Mathematics Classroom**. 16(2).17-22.

Morin,A.(2014).6 Ways Kids Use Flexible Thinking to Learn . Retrieved August From: https://www.understood.org/en/learning-attention-issues/child-learning-disabilities/executive-functioning-issues/6-ways-kids-use-flexible-thinking-to-learn

Munro,J.(2003).information processing and mathematical learning disabilities. **Australian journal of learning disabilities**. 8(4). 19-24.

Nagavalli,T.(2015).A study of dyscalculic primary school children in salem district and evaluation of applicability of innovative strategies as remedial measures.P.H.D.,Sri Sarad college of education (Autonomous) Salem – 636016.

NCTM (2000). Principles and standards for school Mathematics., Reston.

Newton, L. D.(2012).**Creativity for a New Curriculum :5-11** .USA .New York: Routledge.

Newton,K.J.,Willard,C.&Teufel,C. (2014). An Examination of the Ways That Students with Learning Disabilities Solve Fraction Computation Problems. **The Elementary school journal** .115(1).1-21

pilmer,D.(2007).**mental math, level 1**,Canada , Nova Scotia

Poncy, B. C., Skinner, C. H. & Jaspers, K. E. (2007).Evaluating and comparing interventions designed to enhance math fact accuracy and fluency: cover, copy and compare versus taped problems. **Journal of Behavioral Education**. 16.pp. 27-37.

Rathgeb-Schnierer,E.(2017). Profiles of Cognitive Flexibility in Arithmetic Reasoning: A Cross-Country Comparison of German and American Elementary Students .**Journal of Mathematics Education**. 10(1).1-16.

Rathgeb-Schnierer, E., & Green, M. (2013).Flexibility in mental calculation in elementary students from different Math Classes.In B. Ubuz, Ç. Haser & M. A. Mariotti (Eds.). **Proceedings of the Eighth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education**. (pp. 353–362). Ankara, Turkey: PME and METU.

Rathgeb-Schnierer,E.& Green,M.G.(2019). Developing Flexibility in Mental Calculation. **Educação & Realidade**.44(2).

Rechtsteiner-Merz,C.& Rathgeb-Schnierer,E.(2015).Flexible Mental Calculation and "Zahlenblickschulung. In: KRAINER, K.& VONDROVA,N. (Eds.). **Proceedings of CERME 9 - Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education**. CERME: Prague. 354- 360.

Riccomini, P. J. (2005). Identification and remediation of systematic error patterns in subtraction. **Learning Disability Quarterly**. Vol. 28.

Rittle_Johnson,B.,Star,J.R.,&Durkin,K.(2012).Developing procedural flexibility: are novices prepared to learn from comparing procedures .**British Journal of Educational Psychology**. 82(3). 436-455.

Rivera,S.M,Reiss,A.L.,Eckert,M.A&Menon,V.(2005). developmental changes in mental Arithmatic: evidence for increased functional specialization in the left inferior parietal cortex. **Cerebral Cortex** 15(11).1779-1790

Rooijen, M.A.,Verhoeven,L.& steenbergen,B. (2010). Early numeracy in cerebral palsy: Review and future research. **Developmental medicine &child neurology**. 53 (3). 202-209.

Samelson,V.M.(2009).the influence of rewarding and gesture scaffolds on the ability of first graders with low language skill to solve arithmetic word problems .Ph.D. thesis the university of Iowa.

Sedivy-Benton,A.L., Fetterly,J.M., Wood,B.K.& MacFarlane, B.D. (2014). Using Creativity to Facilitate an Engaged Classroom .in Wang,V.X. ,&Bryan ,V.C.(Eds). **Andragogical and Pedagogical Methods for Curriculum and Program Development** . USA, Florida: IGI Global.

Shen, H.(2006).Teaching Mental Abacus Calculation to Students with Mental Retardation. **Journal of the International Association of Special Education.**7(1).56-66.

Sood, S. and Jitendra, A. (2007). A Comparative analysis of number sense instruction in reform – based and traditional mathematics textbooks. **Journal of Special Education**, 41 (3), 145-157.

Star,J.R.(2006).The development of flexible procedural knowledge in equation solving ,**contemporary Educational Psychology** .31(3).280-300.

star,J.R &Ritl_Johnson,B.(2008). Flexibility in problem solving: The case of equation solving", **Learning and Instruction**. 18(6).565-579.

Star, J.R., & Newton,K.J.(2009). The nature and Development of experts' strategy flexibility for solving equations .**ZDM: The International Journal on Mathematics Education** .41,557-567.

Stephanie,D.B.(2015).characterizing persistent developmental dyscalculia: a cognitive neuroscience approach.P.H.D. Available online: http://www.western.com.

Stigler, J.& Gallimore, R. & Hiebert, J.,(2000). Using Video Surveys to Compare Classrooms and Teaching Across Cultures: Examples and Lessons from the TIMSS Video. **Studies. Educational Psychologist**, 35(4), 87-101

Suman,N.(2016).Use of mnemonics for teaching mathematics at the primary level. **The international journal of Indian psychology**. 3(2). 51-57.

Thompson, I. (2004). Narrowing the gap between mental computation strategies and standard written algorithms, Paper presented at the **Tenth International Congress of Mathematics Education Conference** (ICME-10), Copenhagen.

Threlfall, J. (2009). Strategies and flexibility in mental calculation. **ZDM: The International Journal on Mathematics Education**. 41, 541–555.

Tiahyi, L.(2012).mental arithmetic across three language groups ,Degree master of art, the faculty of the department of psychology ,San Jose state university.

Torbeyns, J., Verschaffel, L. & Ghesquière, P.(2004). Efficiency and adaptiveness of multiple school taught strategies in the domain of simple addition, Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the **Psychology of Mathematics Education**, Vol.4. 321–328.

Torbeyns, J. & Verschaffe,L.(2016). Mental computation or standard algorithm?Children's strategy choices on multi-digit subtractions.**European Journal of Psychology of Education**.31(2).99-116

Tracy, F., Betterini, W., Bronstein, S.& Cohen, K. (2011). Flexible Thinking.https://www.sociallyskilledkids.com/flexible-thinking.

Verschaffel, L., Luwel, K., Torbeyns, J. & van Dooren, W. (2009). Conceptualising, investigating and enhancing adaptive expertise in elementary mathematics education. **European Journal of Psychology of Education**.24(3).335–359.

Von Glasersfeld, Ernst(2002)**. Radical Constructivism in Mathematics Education** (7thed)**.**The Netherlands**:** Springer Science &Business Media.

wang,v.c.x.& Bryan,v.c.(2016), Andragogical and Pedagogical Methods for Curriculum and Program Development, **International Journal of Adult Vocational Education and Technology**. 7(3).95-98

Wilson, W. S.(2011). In Defense of Mathematical Foundations. **Educational Leadership.**68(6).70-73.