" فاعلية أنموذج مقترح لتجهيز المعلومات في علاج صعوبات تعلم مادة الرياضيات لدى عينة من تلاميذ الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية "

د/ حمدان ممدوح إبراهيم الشامي

- المستخلص :

هدف البحث إلى بناء أنموذج لتجهيز المعلومات ومعرفة أثره في علاج صعوبات تعلم مادة الرياضيات، تكونت العينة من (٦٤) تلميذاً من تلاميذ الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية تم تقسيمهم إلى (٣١) كمجموعة تجريبية، و(٣٣) كمجموعة ضابطة، طبق عليهم مقياس تقدير سلوك التلميذ، واختبار الذكاء الإعدادي، واختبار تحصيلي، ومقياس التثبت من فعالية الإجراءات التدريبية، وعن طريق معالجة البيانات إحصائيا باستخدام اختبار "ت" وقياس حجم الأثر (d)، توصلت نتائج الدراسة إلى: وجود فروق دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية وذلك بحجم تأثير كبير، وعدم وجود فروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية على الاختبار التحصيلي في القياسين البعدي والتتبعي. (١٠٣ كلمة)

الكلمات المفتاح: نماذج تجهيز المعلومات، نظرية تجهيز المعلومات، صعوبات تعلم مادة الرياضيات.

Effectiveness of the Proposed Model for the Information Processing in the Treatment of Mathematics Learning Disabilities Among a Sample of Second Prep Students in the Kingdom of Saudi Arabia

Abstract:

The research aims at constructing a model of information processing and knowledge of its impact in the treatment of mathematics learning disabilities, the sample was formed of 64 students from second prep students in Saudi Arabia were divided into (31) an experimental group, and (33) a control group. A scale of estimating the behavior of the student, the IQ preparatory test, achievement test, and the scale of verification of the effectiveness of the training procedures were applied to them. and through statistical data processing using "T" test and measuring the effect size (d), the results of the study came to: an existence of statistically significant differences between experimental and control groups on the achievement test for the experimental group with a big size of impact, and a lack of differences between the average scores of the experimental group on the achievement test in the posttest and iterative measurements (Words=148) .

Key words: information processing models, information processing theory, mathematics learning difficulties

- المقدمة :

أخذت صعوبات تعلم مادة الرياضيات اهتماماً متزايداً داخل الأوساط التربوية، حيث تضافرت الجهود لتقديم يد العون والمساعدة للطلاب ذوي

صعوبات تعلم مادة الرياضيات، من خلال معرفة نسبة انتشارها وابتكار الاستراتيجيات والنماذج والنظريات التعليمية ووضع البرامج العلاجية لها، ومن النظريات التي لاقت اهتماماً كبيراً في الفترات الأخيرة في علاج صعوبات التعلم، نظرية تجهيز المعلومات، التي ترى أن العديد من صعوبات التعلم هي نتاج للاضطرابات في العمليات المعرفية أثناء تجهيز المعلومات.

ويأتي هذا الاهتمام في الوقت الذي تعتبر فيه صعوبات التعلم في مادة الرياضيات أكثر صعوبات التعلم أهمية وشيوعاً بين الطلاب على اختلاف مستوياتهم ومراحلهم الدراسية حيث يشير كل من: الزيات (١٩٩٨، ٥٤٦) ، Montague et al. (2000, 110-117) والصياد (٢٠٠٩، ٢) إلى أن صعوبات التعلم في مادة الرياضيات تمثل أكثر صعوبات التعلم أهمية وشيوعاً بين الطلاب على اختلاف مستوياتهم ومراحلهم الدراسية، كما أنها تعتبر عقبة كبيرة أمام الطلاب لما تسببه لهم من توتر وقلق ونقص الدافعية ومفهوم الذات، وعدم مسايرة زملائهم سواء على المستوى الدراسي أو النفسي.

ورغم ذلك فإن الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات قد يحرزون قدراً من النجاح والتقدم للحاق بأقرانهم، إذا ما تم بناء وتخطيط مناهج مادة الرياضيات وفق نماذج وطرق واستراتيجيات تتناسب وأساليب تعلمهم وتفكيرهم، وتراعي الفروق الفردية بينهم. (الخطيب، ٢٠١٤، ٢٨)

وتعتبر نماذج تجهيز المعلومات أحد النماذج الهامة التي تتيح للطلاب استخدام العمليات المعرفية أثناء تعلم مادة الرياضيات وأن صعوبات التعلم عندئذ هي نتيجة لحدوث خلل أو اضطراب في إحدى العمليات المعرفية أثناء تجهيز المعلومات، حيث يشير الزيات (٢٠٠٦، ٥٦١) إلى أن تجهيز المعلومات تعطي موجهات عامة عن كيفية تفكير الطلاب واستقبالهم للمعلومات وتخزينها واستيعابها ثم استرجاعها مرة أخرى، وصعوبات التعلم وفقاً لهذا الاتجاه تكون نتيجة لحدوث خلل أو اضطراب في إحدى العمليات التي قد تظهر في التنظيم أو استرجاع المعلومات.

ومن النماذج التي اهتمت بتفسير تجهيز المعلومات في عملية التعلم نماذج كل من: Craik & Lockhart (1990)، Shiffrin & Atkinson (1971)، Das (1994) و Baddeley (2012)، والتي ركزت على وضع تصور عام لتجهيز المعلومات واعتبرت أن عملية تجهيز المعلومات تتم من خلال انتقال المعلومات عبر مكونات الذاكرة الحسية ثم قصيرة المدى ثم طويلة المدى، مع تفعيل دور الذاكرة العاملة عند تجهيز المعلومات.

ومن خلال تحليل نماذج تجهيز المعلومات، تم وضع تصور لأنموذج تجهيز المعلومات في الرياضيات، يراعي توافر المكونات الأساسية في نماذج تجهيز

المعلومات، ويعكس الاتجاهات الحديثة السائدة في الوقت الحاضر، بالإضافة إلى إمكانية استخدامه في تعلم مادة الرياضيات بطريقة ربما تكون أيسر بالنسبة للطلاب والمعلمين، وهذا التصور ليس رفضًا للنماذج السابقة ولكن نظرًا لأوجه النقد التي تعرضت لها وعدم تعرضها بشكل مباشر لتعلم الرياضيات وتركيزها على تفعيل جانب من جوانب تجهيز المعلومات وإغفالها باقي الجوانب.

وتأتي أهمية هذا الأنموذج المقترح في إمكانية توظيفه في تعلم مادة الرياضيات وعلاج صعوبات التعلم بها، وإتاحة الفرصة للطلاب الحصول على المعرفة وتنظيمها وتوظيفها وإجراء العديد من العمليات المعرفية مع مراعاة الفروق الفردية بينهم، وفي ضوء ذلك فإن أهمية البحث الحالي تبدو وتنبع من عدة اعتبارات أهمها:

- الاهتمام بمجال صعوبات التعلم والذي يعدّ من المجالات الجديرة بالبحث والدراسة، حيث يندر البحث في استخدام نماذج تجهيز المعلومات في علاج صعوبات تعلم الرياضيات.
- انتشار صعوبات التعلم بنسب كبيرة بين الطلاب في مجال الرياضيات، وما يترتب على وجود هذه الصعوبات من تأثير خطير على شخصياتهم واتجاهاتهم نحو عملية التعلم.
- تقديم أنموذج لتجهيز المعلومات للتراث النفسي والمهتمين بالعملية التعليمية يمكن من خلاله تعلم مادة الرياضيات وعلاج صعوبات التعلم بها.
- الاستفادة من نتائج البحث في بناء برامج لعلاج صعوبات التعلم سواء أكانت أكاديمية أو نمائية لدى الطلاب.
- تقديم مجموعة من التوصيات يمكن أن تستفيد منها الجهات المختصة لعلاج صعوبات التعلم في مادة الرياضيات.

- مشكلة البحث :

تعدّ مادة الرياضيات من أكثر المواد تجريداً، وتتطلب من التلاميذ تجهيزات عقلية قد لا يحتاجون إليها في تجهيز مهام ومواد دراسية أخرى، الأمر الذي أدى بدوره إلى أنها أصبحت من أكثر المواد صعوبة وانتشاراً بين الطلاب، حيث أشارت دراسة الزعبي (٢٠٠٨) إلى أنها تصل إلى (١٣,٦٪) في الكويت، بينما تشير دراسة Dirks et al. (2008) إلى أن هذه النسبة تصل إلى (٧,٦٪) في هولندا، في حين يشير الصياد (٢٠٠٩) إلى أنها بلغت (١٤,٨٪) بين تلاميذ المرحلة المتوسطة بجمهورية مصر العربية، وللحد من هذه الظاهرة أشارت هذه الدراسات إلى ضرورة التركيز على نماذج وطرق واستراتيجيات تتناسب مع الطلاب وطريقة تفكيرهم وتجهيزهم للمعلومات.

ورغم ما توصلت إليه العديد من الدراسات والبحوث كدراسة كل من: Kroesbergen et al. (2003)، سعد (٢٠٠٥)، Holmes (2006)، سيد (٢٠٠٧)،

على (٢٠١٠)، رمضان وعبد الله (٢٠١٢)، James et al. (2012)، المعاطي (٢٠١٣) والحويجي (٢٠١٤) والتي توصلت نتائجها إلى: فاعلية برامج تجهيز المعلومات في علاج صعوبات تعلم مادة الرياضيات، وأن انخفاض التحصيل الدراسي في الرياضيات يرجع إلى ضعف الطلاب في أساليب إدخال المعلومات وتجهيزها واستدعائها، كما يمكن التنبؤ بالقدرة على الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية من خلال سرعة تجهيز المعلومات، كما توجد علاقة بين مستويات تجهيز المعلومات وأنماط التعلم، وأن الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات أقل من أقرانهم العاديين في مستوى العمليات المعرفية أثناء تجهيز المعلومات، وفي كفاءة الذاكرة العاملة والقدرة على تنظيم واسترجاع المعلومات.

إلا أن هذه الدراسات والبحوث لم تتطرق إلى بناء نماذج قائمة على تجهيز المعلومات في علاج صعوبات التعلم في مادة الرياضيات، حيث اقتصرت على استخدام نماذج قائمة على مكونات الذاكرة والبعض الآخر على الجانب الانفعالي والبعض الآخر على حل المشكلات والبعض الآخر على مستويات التجهيز...إلخ، ولم تهتم بوضع رؤية متكاملة تتناسب مع جميع الطلاب ومع طبيعة مادة الرياضيات، وهذا ما جعل من الضروري البحث ووضع رؤية أكثر شمولية لأنموذج مقترح يمكن من خلاله تعلم مادة الرياضيات وعلاج صعوبات التعلم بها.

ومن هنا يمكن صياغة مشكلة البحث الحالي في التساؤل الآتي: "ما أثر أنموذج مقترح لتجهيز المعلومات في علاج صعوبات تعلم مادة الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية"، ويتفرع من هذا التساؤل الأسئلة التالية:

- هل توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي في القياس البعدي.
- هل توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية على الاختبار التحصيلي في القياسين البعدي والتتبعي.

- هدفا البحث :

يهدف البحث إلى:

- بناء أنموذج لتجهيز المعلومات في مادة الرياضيات.
- معرفة أثر الأنموذج المقترح في علاج صعوبات تعلم مادة الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية.

- مصطلحا البحث :

- أنموذج تجهيز المعلومات:

تصور تخطيطي يصف الإجراءات والخطوات والمكونات والعوامل التي تقف خلف مصير المعلومات داخل المخ منذ لحظة استقبالها عبر المسجلات الحسية وكيفية تجهيزها خطوة خطوة حتى صدور الاستجابة".

- صعوبات تعلم الرياضيات:

نتاج لمجموعة من الاضطرابات في العمليات المعرفية أثناء تجهيز المعلومات، تظهر على شكل صعوبات في تعلم مادة الرياضيات، يتم التعرف عليها من خلال محك التباعد بين القدرات العقلية للطلاب ومستوى التحصيل الدراسي في فصل الأعداد النسبية المقرر على تلاميذ الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية في مادة الرياضيات.

- أدبيات البحث :

- **أولاً: صعوبات تعلم الرياضيات Math Learning Disabilities:**

تعرف الصعوبة في قاموس التربية بأنها "نسبة الخطأ التي يجيب عنها مجموعة من الأفراد في اختبار معين". (Terry & Thomas, 1997, 201)، ويميز العكة (٢٠٠٤، ١٢- ١٤) بين مصطلح difficulties ومصطلح disabilities حيث يشير الأول إلى الصعوبات الناتجة عن انخفاض مستوى القدرة العقلية لدى الطلاب، بينما يشير الثاني إلى الصعوبات الناتجة عن الصعوبات النمائية والأكاديمية.

ويتميز مفهوم صعوبات التعلم عن العديد من المفاهيم الأخرى كانخفاض التحصيل والتأخر الدراسي ومشكلات التعلم والتخلف العقلي وبطء التعلم، من حيث الخصائص وطريقة التصنيف والتشخيص ونوعية الاضطرابات التي تواجه الطلاب، حيث أشار كل من: Stan & Joseph (1995, 587)، عبد اللطيف (٢٠٠٥، ١٣) والصياد (٢٠٠٩، ٥٨- ٥٩)، إلى أن مفهوم صعوبات التعلم يختلف عن مفهوم مشكلات التعلم والتأخر الدراسي والتخلف العقلي وبطء التعلم، إلا أنهم يتفقون على أن مفهوم صعوبات التعلم يتحدد من خلال العناصر التالية:

- **ضعف الأداء الأكاديمي، في مقابل أن مستوى القدرة العقلية (الذكاء) لديهم متوسط فما فوق.**
- **استبعاد ذوي مشكلات التعلم نتيجة للتخلف العقلي، أو إصابات مخية، أو اضطرابات سلوكية وانفعالية.**
- **وجود اضطراب في العديد من العمليات المعرفية مثل الانتباه، الإدراك، الذاكرة، التفكير.**
- **تصنف إلى صعوبات نمائية كالانتباه والذاكرة والتفكير، وصعوبات أكاديمية كالحساب والقراءة.**
- **يتم تشخيص الطلاب ذوي صعوبات التعلم وفق ثلاث محكات هي التباعد والاستبعاد والتربية الخاصة.**

وفي ضوء العناصر السابقة فإن مفهوم صعوبات تعلم الرياضيات يعرفه الزيات (١٩٩٨، ٥٧٠) بأنه اضطراب نوعي في إجراء العمليات وتعلم المفاهيم الرياضية

أو الحسابية، ويرتبط ذلك باضطرابات وظيفية في الجهاز العصبي المركزي، وصعوبات في حل المشكلات ذات الصياغات اللفظية، واكتساب اللغة المتعلقة بالمفاهيم والحقائق الأساسية في الرياضيات. في حين يرى Reddy et al. (2003, 322-323) أن ذوي صعوبات تعلم الرياضيات يكون لديهم انخفاض في القدرة الحسابية، فمعدل تعلمهم أقل كفاءة من أقرانهم في الغالب، ويرجعون ذلك لعاملين (المعرفي والبيئي). كما يعرفها Murphy et al. (2007) بأنها اضطرابات في القدرة على تعلم المفاهيم الرياضية والعجز عن فهم العمليات الحسابية الأساسية وإجرائها وتسجيل الحلول. كما يعرف الصياد (٢٠٠٩، ٦١) التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بأنهم مجموعة من التلاميذ يظهرون انخفاضاً واضحاً في التحصيل الرياضي بفروعه المختلفة (الأداء الفعلى) عن أدائهم المتوقع، ويعانون من ضعف في القيام بممارسة مهارات التعلم مقارنة بالعاديين، ولا يرجع ذلك الانخفاض والقصور إلى التخلف العقلي، أو الإعاقات الحسية أو البدنية، أو الحرمان البيئي أو الثقافي.

يتضح من التعريفات السابقة أنها أشارت إلى أن صعوبات تعلم الرياضيات عبارة عن اضطرابات في العديد من العمليات المعرفية، وأن الطلاب الذين يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات لديهم انخفاض واضح في مستوى التحصيل الدراسي عن أقرانهم العاديين ويعجزون عن فهم وتعلم العديد من المفاهيم والقواعد الرياضية، وقد ترجع هذه الصعوبات إلى العديد من المتغيرات المعرفية والبدنية والبيئية والثقافية والتخلف العقلي، وفي ضوء ذلك تم وضع تعريف صعوبات تعلم الرياضيات في البحث الحالي.

وتبدأ صعوبات تعلم الرياضيات منذ الصغر وتمتد عبر المراحل التعليمية المختلفة، مما قد تؤثر على الطلاب في حياتهم العلمية والمهنية. (Merceer, 1991, 89)، كما أنها تعود إلى العديد من الأسباب حددها كل من: (Susan Geary 1997, 48)، الزيات (١٩٩٨، ٥٤٩ ـ ٥٦٨)، جابر (٢٠٠١، ٢٤٩)، (2004, 6) والصياد (٢٠٠٩، ٦٢ـ ٦٣) في التالي:

- أسباب ترتبط بتجهيز المعلومات والفشل في العمليات المعرفية مثل الانتباه، الذاكرة، أسلوب حل المشكلة، الإدراك، واضطرابات الإدراك البصري والسمعي والمكاني.
- أسباب فسيولوجية (هرمونات، نيوروسيكولوجية، بيوكيميائية).
- أسباب مرتبطة بالأسرة كالمتابعة، سوء التغذية، الاستقرار الأسري، الاندماج مع الآخرين. .
- أسباب متعلقة بالنظام التعليمي مثل: طرق التدريس، العلاقة بالمعلم والطلاب، إدارة المدرسة. .

- أسباب تتعلق بالطالب مثل قلق الرياضيات، صعوبة إجراء العمليات الحسابية، صعوبة اختيار استراتيجيات ملائمة، صعوبة التذكر، صعوبة حل المشكلات، صعوبة تنظيم أفكاره.

وفي ضوء الأسباب السابق فإن ذوي صعوبات تعلم الرياضيات يتميزون بالعديد من الخصائص حددها كل من: Chapman et al. (2000, 350)، شبيب (٢٠٠١، ٢١- ٢٢) والصياد (٢٠٠٩، ٦٤- ٦٧) في التالي:

- معرفية: كعدم القدرة على التخطيط والتذكر والانتباه والإدراك، واختيار الاستراتيجيات المناسبة.
- وجدانية: كالإحباط، الثقة بالنفس، القلق، قلة الدافعية، عدم المثابرة.
- سلوكية: مثل الاندفاعية، النشاط المفرط، الإعزاءات الخارجية، أداء سلوكيات غير مناسبة.
- اجتماعية: كانخفاض الذكاء الاجتماعي، سوء التوافق المدرسي، صعوبة الكفاءة الاجتماعية.

- ثانياً : نماذج تجهيز المعلومات **Information Processing Models :**

قبل التعرض لنماذج تجهيز المعلومات والأنموذج المقترح، فإنه يجدر الإشارة إلى التعرف على مفهوم كل من: الأنموذج وتجهيز المعلومات، حيث يعرف Genova (2009, 17) الأنموذج بأنه "تمثيل مبسط لظاهرة محددة وفقا لقواعد معينة"، في حين يعرفه (دورن ويارو، ٢٠١٢، ٧٠٢) بأنه "تمثيل مبسط يحتوي على العناصر المفيدة لتحليل وضع أو موضوع أو ظاهرة بهدف إجراء دراسة عليه بصورة أسهل". أما تجهيز المعلومات فيعرفها Munro (2003, 19) بأنها "الطريقة التي يتبعها الطالب عند استقباله للمعلومات وتخزينها واستيعابها ثم استرجاعها مرة أخرى في مجموعة خطوات لحل مشكلة ما"، بينما يعرفها ولفولك (٢٠٠٩، ٥٦٩) بأنها "نشاط العقل الإنساني وتخزين واستخدام المعلومات". وفي ضوء التعريفات السابقة لمفهوم الأنموذج والمعلومات وتجهيز المعلومات تم وضع تعريف أنموذج تجهيز المعلومات كما هو موضح في مصطلحات البحث.

واستفادت نماذج تجهيز المعلومات من نتائج علوم الحاسب الآلي واللغة والاتصالات والذكاء الاصطناعي عند وضع الأطر العامة لها، إلا أنها تتميز بنظرتها للإنسان على أنه مفكرٌ ونشط وباحث عن المعلومات، كما أن عملية تجهيز المعلومات داخل مخ الإنسان تقوم على أساس فسيولوجي، وهي محكومة بالحالة النفسية للفرد عند استقباله المعلومات، ويمكن إخضاعها للملاحظة والدراسة، كما أنها تنطلق من فكرة ديناميكية المخ، وقدرته على إجراء العديد من العمليات العقلية ـ التي تتصف بأنها ذات بنية هرمية ـ وذلك عند ترميز

وتخزين وتجهيز المعلومات حتى استرجاعها وذلك بشكل انسيابي. (الشامي، ٢٠١٤، ٩).

وتخضع المعلومات إلى العديد من مراحل تجهيز المعلومات، تبدأ باستقبال المعلومات عبر المسجلات الحسية: لتبقى لفترة قصيرة جداً في مخزون يسمى بالذاكرة الحسية Sensory memory يتم فيه إجراء عملية الانتباه الانتقائي للمعلومات، التي تنتقل بدورها إلى الذاكرة قصيرة المدى Short term memory وفيها يتم القيام بالعديد من العمليات المعرفية كالتمثيل والتخطيط والتلخيص والتجهيز البصري والتجهيز المكاني للمعلومات المستقبلة من الذاكرة الحسية. ثم تنتقل المعلومات إلى الذاكرة طويلة المدى Long term memory التي تتمييز بأنها تخزن المعلومات لفترة زمنية أطول، وتتضمن العديد من الخبرات والمواقف والموضوعات، كما أنها المسئولة عن اتخاذ القرار وحل المشكلات. (Meystel & Albus, 2002, 153) و (دروزه، ٢٠٠٤، ٧٧- ٧٨)

ونستنج مما سبق أن المعلومات منذ لحظة استقبالها عبر المسجلات الحسية تخضع للعديد من العمليات المعرفية في كل مكون من مكونات الذاكرة، وهذه العمليات بدورها تقوم بوظائفها الخاصة مع المعلومات المتدفقة إليها، ويمكن ارجاع الفروق بين الطلاب في ضوء ذلك إلى طبيعة العمليات المعرفية المستخدمة أثناء عملية التجهيز.

ومن الجدير بالذكر تناول بعض نماذج تجهيز المعلومات، من خلال عرض مكوناتها، والأسس التي قامت عليها، وما توصلت إليه من رؤى لتفسير تجهيز المعلومات، حتى يتسنى معرفة المنطلقات النظرية والأسس التي يقوم عليها الأنموذج المقترح، ومن هذه النماذج:

- أنموذج **Shiffrin &Atkinson:**

كانت بداية ظهور هذا الأنموذج عام ١٩٦٨م ثم طور عام ١٩٧١م ليقدم تصور لتجهيز المعلومات يعتمد على تجزئة الذاكرة لأجزاء يسهل تصور خواصها ووضع قواعد للتمييز بينها، كما أنه ينظر إلى الذاكرة باعتبارها صناديق في الرأس تعتبر ثابتة من حيث البنية ومتغيرة من حيث عملية التحكم أو السيطرة. ويتكون الأنموذج من ثلاث مكونات الأول: الذاكرة الحسية وهي ذاكرة لديها القدرة على استقبال كميات هائلة من المدخلات عبر المستقبلات الحسية إلا أنها سرعان ما تتلاشى وذلك لأن قدرتها على الاحتفاظ محدودة جداً بحيث لا تتجاوز أجزاء من الثانية. الثاني: الذاكرة قصيرة المدى وهي تعتبر مخزن لديه قدرة استيعابية محدودة، تستقر فيه المعلومات التي يتم استقبالها من الذاكرة الحسية. الثالث: الذاكرة طويلة المدى: وفيها تخزن جميع الخبرات والذكريات والأفكار والأصوات والصور خلال فترة الحياة والتي تدوم فيها طويلا. (Carlson, et al, 2009, 352)

ويُعدّ هذا الأنموذج مرجعًا أساسيًا للعديد من الباحثين لتفسير كيفية تجهيز المعلومات، إلا أنه يؤخذ عليه التسليم بافتراض وجود تراكيب بنائية ثابتة حقيقية في ذاكرة الإنسان سماها مخازن للمعلومات متأثرًا بنظام الحاسب الآلي، وهذا ما قد يختلف مع فكرة أن انتظام السلوك الإنساني واتساقه المعرفي ينشأ عن تطور وتكامل فطري يختلف من فرد لآخر، ويجعله مختلفا عن مفهوم الذاكرة في الحاسب الآلي.

- أنموذج **Craik & Lockhart:**

اقترح هذا الأنموذج عام ١٩٧٢م ثم طور عام ١٩٩٠م، وتقوم فكرته على افتراض أن الفروق في طريقة تجهيز المعلومات تقع على متصل يمتد من المستويات السطحية إلى المستويات العميقة وذات المعنى، وبهذا المفهوم فإن عملية تجهيز المعلومات أكثر تعقيدًا من كونها انتقال للمعلومات عبر مخازن الذاكرة الثلاثة، وفي ضوء ذلك فإن عملية تجهيز المعلومات تتم من خلال ثلاثة مستويات الأول: السطحي وهو يهتم بالتعرف على الخصائص الفيزيقية للمثير، الثاني: المتوسط وهو يهتم بتحليل خصائص المثير، الثالث: العميق وهو مستوى من التحليل يهتم بدلالة المثير. (Craik, 2002, 305-318)

ورغم محاولة Craik & Lockhart التخلص من فكرة كون الذاكرة صناديق لتخزين المعلومات كما في أنموذج Shiffrin &Atkinson إلا أن هذا التصور يعتبر تصورًا مبهمًا لتجهيز المعلومات، كما أنه لم يضع مؤشرًا على دلالة عمق التجهيز، بالإضافة إلى إغفاله دور العوامل الأخرى في الحفظ والتذكر غير سهولة المعلومات.

- أنموذج **Das:**

قدم هذا النموذج عام ١٩٧٥م ثم عدل عام ١٩٩٤م كنظرية للتكوين العقلي في تجهيز المعلومات، ويقوم هذا الأنموذج على عدة افتراضات منها: أن العمليات المعرفية تتأثر بالنظام العصبي والأسلوب المفضل في التجهيز، كما تؤثر الخلفية الثقافية والاجتماعية بشكل إيجابي على النشاط العقلي، كما تعتبر عملية التخطيط هي الوسيلة الملائمة لتنظيم وتوجيه كل النشاط المعرفي لتحقيق الأهداف المرجوة. (علي، ٢٠١٠، ١٣٨- ١٤٣) وفي ضوء هذه الافتراضات فإن العناصر الأساسية للأنموذج تتمثل في الانتباه: وهو المسئول عن المحافظة على مستوى استثارة ويقظة مناسب لضمان التركيز على المثيرات الملائمة، والتجهيز المعرفي: وهو المسئول عن تلقي وتحليل وتخزين المعلومات، ويتضمن نوعين من التجهيز هما (المتزامن - المتتابع)، والتخطيط: وهو يعبر عن مجموعة من القرارات التي يتبناها الفرد ويُعدّلها أثناء حل مشكلة ما. (Das, 1994, 212-227)

ويُعدّ هذا الأنموذج واحدًا من بين النماذج التي لاقت ولا تزال تلاقي حظًا وفيرًا من الدراسة والبحث ومن التأييد النظري والعملي، كما تم تطبيقه في

العديد من المواد الدراسية، إلا أنه يؤخذ عليه اقتصاره على طريقتين للتجهيز هما (المتتابع والمتآني) وإغفاله العديد من طرق التجهيز الأخرى التي يستخدمها الطلاب عند تجهيز المعلومات.

- أنموذج **Baddeley:**

كانت بداية ظهور هذا الأنموذج على يد Baddeley & Hitch عام ١٩٧٦م، ثم قام Baddeley عام ٢٠١٢م بتطويره ليفسر من خلاله الربط بين الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة المدى، وتقوم الفكرة الأساسية لهذا الأنموذج على تفعيل دور الذاكرة قصيرة المدى والانتقال من كونها مخزن للمعلومات إلى كونها ذاكرة عاملة، يتم من خلالها إجراء العديد من العمليات المعرفية، كما أن المعلومات المتدفقة من الذاكرة الحسية لا يقتصر تجهيزها على دور الذاكرة العاملة فقط، بل تتم من خلال سلسلة معقدة من العمليات بين الذاكرة طويلة المدى والذاكرة العاملة. ويتكون الأنموذج من أربعة مكونات الأول: المنفذ المركزي: وهو المسئول عن الضبط الانتباهي والتنفيذي، ومكون دائرة الملفوظ الصوتي: وهو المسئول عن تجهيز المعلومات اللغوية، ومكون التجهيز المكاني البصري: وهو المسئول عن تجهيز المعلومات البصرية، ومكون مصد الأحداث: أو حاجز الأحداث وهو الذي يربط المعلومات من الذاكرة طويلة المدى مع المعلومات الواردة من الذاكرة العاملة، وهو يرتبط بشكل مباشر مع المنفذ المركزي وليس له علاقة بالمكونين الآخرين. (Baddeley, 2012, 18)

ويؤخذ على هذا الأنموذج أنه لم يوضح كيفية تجهيز المستويات المختلفة للمعلومات، وكيف تجهيز الانفعالات وتكتسب الخبرات وتحل المشكلات، وما هي استراتيجيات تشفير وتجهيز واسترجاع المعلومات.

ومن خلال تحليل النماذج السابقة يتضح أنها وضعت مجموعة من القواعد يمكن سردها فيما يلي:

- المخ: لديه القدرة على تجهيز العديد من المعلومات في وقت واحد تزامنيًا وتتابعيًا.
- الذاكرة العاملة: ليست مخزنًا للمعلومات بل مجهز لها، وتقوم بالعديد من العمليات المعرفية.
- مكونات الذاكرة: تتمثل في الذاكرة الحسية والذاكرة قصيرة المدى (العاملة) والذاكرة طويلة المدى.
- المعلومات: تخضع منذ لحظة استقبالها وحتى صدور الاستجابة إلى العديد من العمليات المعرفية.
- التعلم: في إطار نماذج تجهيز المعلومات يجعل الطلاب أكثر قدرة على تفسير المعلومات واختيار الموضوعات الهادفة، كما يتأثر مستوى الطلاب في كيفية تجهيز المعلومات في ضوء احتياجاتهم وظروف البيئة وطبيعة المادة المتعلمة.

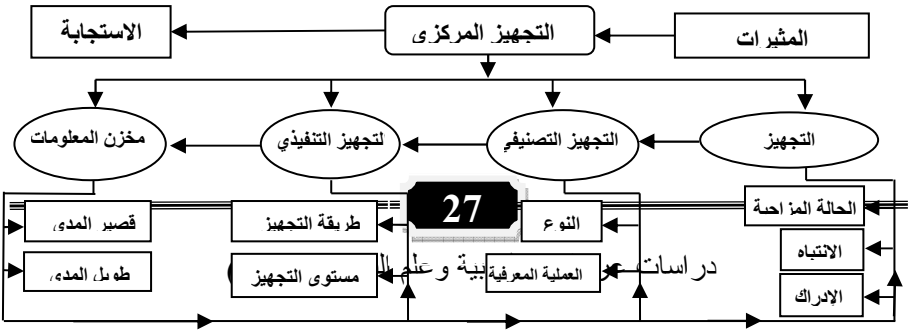
- **مستوى التجهيز: ينظر إليه من خلال وحدة الذاكرة وأن المعلومات يتم تجهيزها عن طريق متصل يبدأ من السطحية حتى التجهيز العميق للمعلومات.**
- **مراحل التجهيز: عبارة عن سيل من المعلومات يتدفق خلال مكونات الذاكرة تبدأ منذ لحظة استقبالها عبر المسجلات الحسية حتى صدور الاستجابة من خلال الذاكرة طويلة المدى.**
- **الفروق في التجهيز: ترجع إلى طبيعة العمليات المعرفية كالانتباه التشفير والتخزين والاسترجاع.**

• رابعاً : الأنموذج المقترح لتجهيز المعلومات في مادة الرياضيات :

يُعدّ هذا الأنموذج بمثابة رؤية لكيفية تجهيز المعلومات في مخ الإنسان عند عملية التعلم، ويعتمد الباحث عند طرحه لهذا الأنموذج على مجموعة من الافتراضات تتمثل في:

- **لا يقتصر نشاط المخ عند عملية التعلم على الجوانب المعرفية والمهارية بل يشمل الجوانب الانفعالية الوجدانية.**
- **تتسم ذاكرة الإنسان بالفاعلية والديناميكية حيث تحدث فيها جميع العمليات المعرفية، وهي ليست فقط مخازن للمعلومات، وفي ضوء ذلك فإن تجهيز المعلومات لا تحدث بشكل آلي بل تحدث من خلال العديد من العمليات التي ترتبط فيما بينها من خلال مجهز مركزي يقوم بالضبط والمراقبة والتحكم في عملية انتقال المعرفة من معالج لآخر.**
- **عملية التجهيز لا تقتصر على التجهيز المتآني والمتتابع بل تشمل العديد من الطرق والاستراتيجيات.**
- **توجد فروق فردية بين الأفراد في سرعة ودقة عملية التجهيز والعمليات المعرفية المستخدمة.**
- **تؤثر الحالة المزاجية والضغوط والتهديدات والسمات الشخصية والعوامل البيئية على عملية التجهيز.**
- **العمليات المعرفية تتصف بالتعدد والتداخل وهي تمثل أحد العوامل المؤثرة في عملية تجهيز المعلومات.**

وفي ضوء هذه الافتراضات فإن مكونات الأنموذج يمكن توضيحها كما في الشكل (١) :



شكل (١) يوضح المكونات الأساسية للأنموذج المقترح لتجهيز المعلومات

يتضح من الشكل رقم (١) أن مكونات الأنموذج تتمثل في التالي:

- **المجهز الحسي:** ويتمثل دوره في استقبال المعلومات والتعرف عليها وهو يتأثر بالحالة المزاجية لدى الفرد (سعيد، حزين، قلق، متوتر...)، ودرجة انتباهه أثناء استقباله للمعلومات ومدى إدراكه لها.
- **المجهز التصنيفي:** ويتمثل دوره في فرز المعلومات وتصنيفها وتوزيعها وذلك حسب:
  - ✓ النوع: سواء أكانت (سمعية، بصرية، حسية، ..).
  - ✓ العملية المعرفية: يتم فرز المعلومات وتصنيفها حسب العملية المعرفية المفضلة للفرد سواء أكانت التفكير (تقاربياً، تباعدياً)، أو الذكاء (اللغوي، المنطقي، المكاني،..)، أو نشاط نصفي المخ (الأيمن، الأيسر)، أو الأسلوب المعرفي... .
- **المجهز التنفيذي:** وهو يقوم بتجهيز المعلومات بعد فرزها وتصنيفها وتوزيعها على العملية المعرفية المناسبة وتعتمد عملية التجهيز في هذا المجهز على الآتي:
  - ✓ طريقة التجهيز: يستخدم فيها الطالب إحدى الطرق والاستراتيجيات المناسبة له، وتشمل (التجهيز المتآني، التجهيز المتتابع، التجهيز المركب، التجهيز من الأمام للخلف، التجهيز من الخلف للأمام،..).
  - ✓ مستوى التجهيز: وفيه يتم الانتقال بمستوى التجهيز من المستوى السطحي إلى المتوسط ثم إلى العميق.
- **مخزن المعلومات:** وفيه تخزن المعلومات حسب أهميتها وطرق ومستوى تجهيزها إما إلى:
  - ✓ المخزن قصير المدى: يحتفظ بالمعلومات لفترة قصيرة، وهو يعمل بصورة نشطة أثناء عملية التجهيز.
  - ✓ المخزن طويل المدى: يحتفظ بالمعلومات لفترة طويلة، ويمد باقي مكونات التجهيز بالمعلومات التي يحتاجون إليها.

ويتميز المخزنان بسعة غير محدودة، تمكنهما بالاحتفاظ بوحدات لا نهائية من المعلومات.

- **المجهز المركزي:** يقوم بعملية التحكم والمراقبة بين المجهزات، وقيام كل مجهز بالدور المنوط به، كما أنه المسؤول عن إصدار الاستجابة، وتتمثل أدواره عند تعلم مادة الرياضيات في التالي:
  - ✓ ملاحظة أداء الطلاب أثناء تفعيل المسجل الحسي والحالة المزاجية لهم ومستوى انتباههم وإدراكهم للموضوعات المختلفة في مادة الرياضيات.

- ✓ إرسال رسائل للمخزن قصير المدى والمخزن طويل المدى لإمداد أي مجهز بالمعلومات المناسبة عند عدم استكمال أو عجزه عن القيام بتجهيز موضوعات الرياضيات المختلفة بكفاءة.
- ✓ يطلب من كل مجهز التدقيق وإعادة المحاولة مرة أخرى أو إرجاعها للمجهز السابق عند وجود تعديلات وملاحظات وذلك عند فشله في القيام بالدور المنوط به.
- ✓ يقوم بنقل المعلومات إلى المجهز التالي عند استكمال وقيام كل مجهز بالدور المنوط به بكفاءة.
- ✓ إرسال إشارة إلى العقل بعجزه أو كفاءته في التعرف على العملية المجهزة وقدرته على توظيفها في مواقف مختلفة.

وهذه الأدوار قد تتم أثناء قيام كل مجهز بالدور المنوط به كما تتم بصورة متتابعة ومتآنية في نفس الوقت. وفي ضوء الوظائف المختلفة للمكونات السابقة فإن الأنموذج المقترح يقدم رؤية لكيفية تفسير الفروق الفردية بين الأفراد في عملية تجهيز المعلومات، وذلك عن طريق الاختلاف في طرق ومستوى تجهيزهم للمعلومات، والعمليات المعرفية لديهم، بالإضافة إلى الحالة المزاجية لهم أثناء استقبالهم للمعلومات ومستوى انتباههم وإدراكهم لها، ومقدار الخبرات المخزنة لديهم في المخزنين قصير المدى وطويل المدى.

وتعددت الدراسات التي تناولت تجهيز المعلومات وصعوبات التعلم، ومن هذه الدراسات دراسة Kroesbergen et al. (2003) التي هدفت إلى معرفة العلاقة بين الطلاب ذوي صعوبات التعلم الرياضية (MLD) والعاديين في العمليات المعرفية (التخطيط، الانتباه، التجهيز المتآني، التجهيز المتتابع) (PASS) وفق أنموذج Das لتجهيز المعلومات، تكونت عينة الدراسة من (٢٦٧) تلميذاً هولنديا من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وقد أشارت النتائج إلى أن الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات (MLD) أقل من أقرانهم العاديين في جميع العمليات المعرفية (PASS).

كما أجرى سعد (٢٠٠٥) دراسة هدفت إلى معرفة أثر برنامج قائم على أنموذج Das لتجهيز المعلومات باستخدام الكمبيوتر في التحصيل الدراسي لعمليتي الضرب والقسمة، تكونت عينة الدراسة من (٣٢) طفلا وطفلة من المتخلفين عقليا القابلين للتعلم المقيدين بالصف السادس الابتدائي، طبق عليهم مقياس ستانفورد بينيه الصورة الرابعة ومقياس السلوك التكيفي، وبطارية اختبارات منظومة التقدير المعرفي، واختبار تحصيلي في عمليتي الضرب والقسمة، وبعد تطبيق البرنامج التدريبي لتجهيز المعلومات باستخدام الكمبيوتر، توصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية التدريب على استراتيجيتي التجهيز المتآني والمتتابع في تحسين مستوى عمليتي الضرب والقسمة لدى عينة الدراسة.

كما أجرى Holmes (2006) دراسة هدفت إلى معرفة علاقة كفاءة الذاكرة العاملة وفق أنموذج Baddeley بالتحصيل الدراسي في مادة الرياضيات، تكونت عينة الدراسة من (١٤٨) طفلاً من ثلاث مدارس ابتدائية بانجلترا، وعن طريق قياس كفاءة الذاكرة العاملة والاختبارات التحصيلية التي طبقت على عينة الدراسة توصلت النتائج إلى: وجود علاقة قوية بين قدرة الذاكرة العاملة وتحصيل مادة الرياضيات.

كما أجرى سيد (٢٠٠٧) دراسة هدفت إلى معرفة مدى فعالية برنامج مقترح قائم على نظرية تجهيز المعلومات في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية اللفظية، تكونت عينة الدراسة من (٥١) تلميذة من تلميذات الصف الثاني الإعدادي، طبق عليهم اختبار مهارات حل المشكلات اللفظية والبرنامج التدريسي المقترح لحل المشكلات الرياضية اللفظية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى فعالية البرنامج في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية.

كما أجرى علي (٢٠١٠) دراسة هدفت إلى التعرف على مدى فعالية برنامج في ضوء بطارية Kaufman لتجهيز المعلومات (Kaufman Battery Assessment For Children) في تحصيل الرياضيات ومفهوم الذات، تكونت عينة الدراسة من (٣٠) تلميذاً من تلاميذ الصف الأول الإعدادي الصم، طبق عليهم اختبار الذكاء غير اللفظي للصم ومقياس مفهوم الذات وبطارية كوفمان لتقييم الأطفال واختبار تحصيلي في الرياضيات، وتوصلت نتائج الدراسة إلى فعالية البرنامج في زيادة التحصيل الدراسي لمادة الرياضيات ومفهوم الذات.

كما أجرى رمضان وعبد الله (٢٠١٢) دراسة هدفت إلى معرفة العلاقة بين بعض مكونات الذاكرة العاملة والفهم القرائي لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، تكونت عينة الدراسة من (٢٩٠) تلميذ وتلميذة من ذوي صعوبات التعلم بالصف الخامس الابتدائي بإدارة بنها التعليمية، طبق عليهم اختبارات المكون اللفظي للذاكرة العاملة واختبار الفهم القرائي، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود ارتباط دال إحصائياً يمكن التنبؤ به بين الفهم القرائي وأداء التلاميذ ذوي صعوبات التعلم على اختبارات المكون اللفظي للذاكرة العاملة.

كما أجرى James et al. (2012) دراسة هدفت إلى المقارنة بين الطلاب ذوي صعوبات التعلم والطلاب العاديين في أداء الذاكرة والقدرة على تنظيم واسترجاع المعلومات وفقاً لمستويات تجهيز المعلومات، تكونت عينة الدراسة من (٢٠) طالباً من الطلاب ذوي صعوبات التعلم و(٢٠) طالباً من الطلاب العاديين من مرحلة التعليم المتوسط، تم التجانس بينهم في الجنس والعمر والعرق، وبعد تطبيق اختبار قياس أداء الذاكرة والقدرة على تنظيم واسترجاع المعلومات (BTVLT). وأشارت النتائج إلى أن مجموعة الطلاب ذوي صعوبات التعلم أقل من أقرانهم العاديين على عناصر الاختبار (BTVLT).

كما أجرى المعاطي (٢٠١٣) دراسة هدفت إلى معرفة علاقة استراتيجيات حل المشكلات الرياضية وسرعة تجهيز المعلومات بالقدرة على الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية، تكونت العينة من (٦٧) طالباً وطالبة بالمرحلة الثانوية، وبعد تطبيق مقياس القدرة على الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية ومقاييس سرعة تجهيز المعلومات، أسفرت نتائج الدراسة إلى إمكانية التنبؤ بالقدرة على الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية من خلال سرعة التجهيز.

كما أجرى الحويجي (٢٠١٤) دراسة هدفت إلى التعرف على العلاقة بين مستويات تجهيز المعلومات وفق أنموذج Craik & Lockhart وأنماط التعلم، تكونت عينة الدراسة من (٦٥٠) طالب من ثمان كليات بجامعة الملك فيصل بالمملكة العربية السعودية، وبعد تطبيق مقياس مستويات تجهيز المعلومات ومقياس أنماط التعلم، توصلت نتائج الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة يمكن التنبؤ بها بين مستويات تجهيز المعلومات وبعض أنماط التعلم.

ومن خلال عرض الدراسات السابقة يمكن أن نستنتج ما يلي:

- أظهرت بعض الدراسات أهمية استخدام نظرية ونماذج تجهيز المعلومات في عملية التعلم وعلاج صعوبات تعلم مادة الرياضيات. ومن هذه الدراسات دراسة سعد (٢٠٠٥)، Holmes (2006)، علي (٢٠١٠)، James et al. (2012) والمعاطي (٢٠١٣).
- توصلت بعض الدراسات إلى أن ذوي صعوبات تعلم الرياضيات أقل من أقرانهم العاديين في العمليات المعرفية أثناء تجهيز المعلومات، ومن هذه الدراسات دراسة Kroesbergen et al. (2003)، وفي كفاءة الذاكرة العاملة والقدرة على تنظيم واسترجاع المعلومات كما في دراسة James et al. (2012).
- بينت بعض الدراسات وجود علاقة قوية بين قدرة الذاكرة العاملة وتحصيل مادة الرياضيات، كما في دراسة Holmes (2006)، كما يمكن التنبؤ بأداء ذوي صعوبات التعلم من خلال نتائج اختبارات المكون اللفظي للذاكرة العاملة كما في دراسة رمضان وعبد الله (٢٠١٢).
- توصلت بعض الدراسات إلى إمكانية التنبؤ بالقدرة على الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية من خلال سرعة التجهيز للمعلومات، كما في دراسة المعاطي (٢٠١٣)، كما توجد علاقة ارتباطية موجبة يمكن التنبؤ بها بين مستويات تجهيز المعلومات وأنماط التعلم، كما في دراسة الحويجي (٢٠١٤).
- توصلت بعض الدراسات إلى فاعلية نماذج تجهيز المعلومات في علاج صعوبات تعلم مادة الرياضيات، كما في دراسة علي (٢٠١٠)، وتنمية مهارات حل المشكلات الرياضية اللفظية، كما في دراسة سيد (٢٠٠٧).

- اعتمدت بعض الدراسات على بناء برامج قائمة على نماذج تجهيز المعلومات عند تعلم مادة الرياضيات وعلاج صعوبات التعلم بها، ومن هذه الدراسات دراسة سعد (٢٠٠٥)، سيد (٢٠٠٧) وعلي (٢٠١٠).
- شملت عينات الدراسات السابقة مراحل تعليمية مختلفة، حيث ركزت دراسة سعد (٢٠٠٥) على المرحلة الابتدائية، بينما ركزت دراسة سيد (٢٠٠٧) على المرحلة الإعدادية، في حين ركزت دراسة المعاطي (٢٠١٣) على المرحلة الثانوية، كما ركزت دراسة الحويجي (٢٠١٤) على المرحلة الجامعية.
- اعتمدت الدراسات على أنواع مختلفة لنماذج تجهيز المعلومات فمنها ما اعتمد على أنموذج Das كما في دراسة Kroesbergen et al. (2003) ومنها ما استخدم أنموذج Kaufman كما في دراسة علي (٢٠١٠) ومنها ما استخدم أنموذج Craik & Lockhart كما في دراسة الحويجي (٢٠١٤) ومنها ما اعتمد على أنموذج Baddeley كما في دراسة Holmes (2006).

وتكمن الاستفادة من عرض الدراسات والأبحاث السابقة في الوقوف على دور نظرية ونماذج تجهيز المعلومات في علاج صعوبات تعلم مادة الرياضيات، والتعرف على المؤشرات الدالة على استخدام الطلاب لمكونات تجهيز المعلومات، بالإضافة على إعداد الأدوات وبناء وتصميم الأنموذج المقترح لتجهيز المعلومات في مادة الرياضيات، والتحقق من فاعلية الأنموذج المقترح، وتحديد حجم ونوع المرحلة التعليمية للعينة المستخدمة، وصياغة المشكلة، وإعداد التصميم التجريبي، وتفسير النتائج وصياغة فرضي البحث.

وعلى ضوء الإطار النظري للبحث والدراسات السابقة افترض الباحث الفرضان التاليان:

- "لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي في القياس البعدي".
- "لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية على الاختبار التحصيلي في القياسين البعدي والتتبعي".

- الإجراءات الميدانية للبحث :

- أولاً : العينة :

تتكون العينة من بين تلاميذ الصف الثاني المتوسط، من مدرستي رؤية المستقبل والكفاح الأهليتين التابعتين للإدارة العامة للتعليم بالإحساء بالمملكة العربية السعودية، للعام الدراسي ٢٠١٤/ ٢٠١٥م، تم اختيارها بعد تطبيق محك التباعد بين التحصيل الدراسي والذكاء وفق المقاييس المستخدمة في البحث الحالي، وبناءاً عليه انقسمت العينة إلى: عينة استطلاعية: تكونت من (٣٠) طالباً من ذوي صعوبات التعلم يبلغ متوسط أعمارهم (١٣,٧) وانحراف معياري (٢,٦)، وعينة أساسية: عددها (٦٤) طالباً عبارة عن مجموعتين الأولى:

تجريبية وعددها (٣١) طالباً بمدرسة رؤية المستقبل الأهلية، والثانية: ضابطة وعددها (٣٣) بمدرسة الكفاح الأهلية، وتم الاقتصار على التلاميذ الذكور فقط، وذلك بهدف استبعاد أثر النوع في تعلم صعوبات التعلم واستخدام الأنموذج المقترح. كما تم التجانس بين المجموعتين في العمر الزمنى والتحصيل الدراسي السابق والجدول (١) يوضح دلالة هذه الفروق:

جدول (١) الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في العمر الزمني والتحصيل الدراسي السابق

	المجموعة	ن	م	ع	درجات الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
العمر الزمنى	الضابطة	٣٣	١٣,٢	٠,٩٨	٣٢	٠,٢٧	غير دالة
	التجريبية	٣١	١٣,٥	١,١٢	٣٠		
التحصيل الدراسي السابق	الضابطة	٣٣	٧,٨١	١,٢٣	٣٢	٠,٣٣	غير دالة
	التجريبية	٣١	٧,٢٣	١,٣٤	٣٠		

حيث ن ترمز للعدد وم للمتوسط الحسابي وع للإنحراف المعياري.

يتضح من الجدول رقم (١) أن قيم "ت" بلغت (٠,٢٧، ٠,٣٣) وهي قيم غير دالة إحصائيا، وهذا يشير إلى أن المجموعتين متجانستان في متغير العمر الزمني والتحصيل الدراسي السابق.

- ثانياً: الأدوات:
- مقياس تقدير سلوك التلميذ (لفرز حالات صعوبات التعلم):

أعد هذا المقياس Myklebust ثم قام بتعريبه وتقنينه كامل (١٩٩٠)، وهو يهدف إلى "تقدير الخصائص السلوكية للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم، والتي لا يمكن قياسها من خلال الاختبارات المعيارية الأدائية"، ويتكون المقياس من (٢٤) فقرة تقيس خمس خصائص سلوكية هي (الفهم السماعي، اللغة المنطوقة، التوجه المكاني، السلوك الاجتماعي، التناسق الحركي)، يصحب كل فقرة خمس استجابات تتدرج من (١ ـ ٥)، وبناءاً عليه إذا كانت تقديرات المعلم أقل من (٦٥) درجة فإن التلميذ يعاني من صعوبة في التعلم، بينما إذا كانت التقديرات أكثر من (٦٥) درجة فهذا يشير إلى عدم وجود صعوبات في التعلم لدى التلميذ. (كامل، ١٩٩٠، ١٩ ـ ٢٠)

ولحساب الخصائص السيكومترية للمقياس تم استخدام نفس الطرق التي استخدمها معرب المقياس، فالحساب الصدق تم إيجاد معامل الارتباط بين درجات العينة الاستطلاعية على المقياس ودرجاتهم على اختبار المسح النيرولوجي السريع تعريب كامل (١٩٨٩) وبناءاً عليه بلغت قيمة معامل الارتباط (٠,٨٣)، كما استخدمت طريقة إعادة التطبيق لحساب الثبات، عن طريق الطلب من ثلاثة معلمين ممن قاموا بتدريس مادة الرياضيات للعينة الاستطلاعية بوضع تقديرات لعينة البحث مرتين متتاليتين بفاصل زمني قدره

ثلاثة أسابيع، وبناءاً عليه بلغت نتائج معاملات الارتباط بين التقديرات كالتالي: (٠,٦١) للفهم السماعي، (٠,٥٧) للغة المنطوقة، (٠,٧٢)، للتوجه المكاني، (٠,٧٨) للسلوك الشخصي الاجتماعي، (٠,٦٥) للتناسق الحركي، وجميعها قيم دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١)، وهذا مما يشير إلى أن المقياس يتمتع بدرجة مقبولة من الصدق والثبات.

- اختبار الذكاء الإعدادي:

أعدّ هذا الاختبار السيد محمد خيري وهو يهدف إلى قياس القدرة العقلية العامة لدى التلاميذ من (١٠ ـ ١٧) سنة، ويتكون الاختبار من (٥٠) سؤالا بعضها لفظي وبعضها مواقف عددية، والبعض الآخر يتضمن إدراك العلاقة بين مجموعة من الأشكال. ولحساب الخصائص السيكومترية للاختبار تم استخدام نفس الطرق التي استخدمها معدّ الاختبار، فالحساب الصدق تم إيجاد حساب معاملات الارتباط بين نتائج تطبيق الاختبار ونتائج تطبيق اختبار الذكاء الابتدائي إعداد إسماعيل القباني على العينة الاستطلاعية، وبناءا عليه بلغ معامل الصدق (٠,٧٣)، ولحساب الثبات تم استخدام طريقة التجزئة النصفية حيث بلغ معامل الثبات (٠,٧٩) وبعد التصحيح بلغ (٠,٨٨) وهذا مما يشير إلى أن الاختبار يتمتع بدرجة مقبولة من الصدق والثبات.

- السجلات السابقة للتحصيل الدراسي:

تم الرجوع إلى السجلات السابقة لمعرفة درجات التلاميذ في مادة الرياضيات في الفصل الدراسي السابق من قبل إدارة المدرسة، ثم تحديد التلاميذ الذين تقل درجاتهم عن المتوسط، وفي ضوء ذلك فإن التلاميذ الذين تقل درجاتهم عن المتوسط يمثلون مجموعة الطلاب المنخفضين تحصيليًا.

- الاختبار التحصيلي:

وهو يهدف إلى: "قياس النواتج المعرفية (التذكر، الفهم، التطبيق) للتحصيل الدراسي في فصل الأعداد النسبية في مادة الرياضيات المقررة على تلاميذ الصف الثاني المتوسط في الفصل الدراسي الأول". وللتحقق من هذا الهدف تم إجراء التالي:

- تحديد وتحليل المحتوى: تم تحديد وتحليل المحتوى لفصل الأعداد النسبية إلى مجموعة من الأبعاد (المفاهيم، التعميمات، المهارات)، ثم عرضها على مجموعة من المحكمين بهدف إبداء الرأي في مدى ارتباط كل عبارة بالبعد الذي تنتمي إليه، وقد بلغت نسبة اتفاق المحكمين على عناصر التحكيم (١٠٠٪)، كما تم إعادة هذا التحليل مرة ثانية بعد فترة مقدارها ثلاثة أسابيع من التحليل الأول، وباستخدام معادلة Cooper بلغ معامل ثبات التحليل ككل (٩٦٪)، كما تم حساب نسبة اتفاق التحليل بين الباحث الحالي وباحث آخر باستخدام معادلة Scott وقد بلغ معامل ثبات التحليل

(٠,٩٧)، وهذا يشير إلى وجود اتفاق عال بين نتائج التحليلين، مما يعطي مؤشراً مقبولاً يمكن الوثوق به في ثبات التحليل.

- **تحديد وتصنيف الأهداف التعليمية:** تم تحديد الأهداف التعليمية لفصل الأعداد النسبية في صورة أهداف إجرائية مسترشداً بالكتاب المدرسي، وقد تفاوت عدد الأهداف الإجرائية الذي بلغ (٣٦) هدفاً إجرائياً بين كل موضوع فرعي لآخر، وذلك تبعاً لأهمية وعدد الصفحات وساعات التدريس لكل موضوع.
- **جدول المواصفات:** تم إعداد جدول المواصفات في ضوء الأهداف الإجرائية، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٢) توزيع أسئلة الاختبار التحصيلي

الموضوع	مستوى الأهداف			مجموع	الوزن النسبي	الموضوع	مستوى الأهداف			مجموع	الوزن النسبي
	تذكر	فهم	تطبيق				تذكر	فهم	تطبيق		
الأعداد النسبية	٣	٢	٠	٥	١٤٪	قسمة الأعداد النسبية	٢	٢	٤	٨	٢٣٪
مقارنة الأعداد النسبية	٠	٢	٢	٤	١٢٪	جمع وطرح الأعداد النسبية ذات المقامات المتشابهة	٠	٢	٣	٥	١٤٪
ضرب الأعداد النسبية	٢	٢	٣	٧	٢٠٪	جمع وطرح الأعداد النسبية ذات المقامات المختلفة	٠	٢	٤	٦	١٧٪
						المجموع	٧	١٢	١٦	٣٥	١٠٠٪

يتضح من الجدول رقم (٢) أن عدد الأسئلة بلغ (٣٥) سؤالاً تقيس مستويات التذكر والفهم والتطبيق، وفي ضوء جدول المواصفات تم بناء مفردات الاختبار في صورة اختيار من متعدد، لكل مفردة إجابة واحدة من بين أربعة بدائل مستقلة بعضها عن بعض، كما تم إعداد مفتاح تصحيح لمفردات الاختبار، بحيث تعطى الدرجة (١) للإجابة الصحيحة، في حين تعطى الدرجة (٠) لأية إجابة أخرى. كما تم تحديد زمن الإجابة على الاختبار عن طريق أخذ متوسط زمن إجابة جميع التلاميذ على الاختبار وكان المتوسط هو (٥٨) دقيقة.

ولحساب صدق الاختبار تم عرض الاختبار في صورته الأولية على (١٥) من المحكمين وطلب منهم إبداء الرأي في الدقة العلمية وسلامة الصياغة اللفظية للمفردات، ومناسبتها للعينة، وقد تراوحت نسب الاتفاق بين (٨٧٪، ١٠٠٪) كم تم إعداد صياغة المفردات وتعديل الملاحظات التي أبداها المحكمون. كما تم حساب معامل السهولة والصعوبة وكذلك التباين لكل مفردة من مفردات الاختبار، حيث تراوحت معاملات السهولة والصعوبة للاختبار بين (٠,٣١، ٠,٧٨) كما تراوحت قيم التباين بين (٠,١٧، ٠,٢٤) وهذا مما يشير إلى أن مفردات الاختبار تتمتع بدرجة مقبولة من معاملات سهولة وصعوبة، كما أن لها القدرة على التمييز بين التلاميذ. كما تم حساب ثبات الاختبار عن طريق التجزئة النصفية حيث بلغ معامل الثبات (٠,٧٤)، وباستخدام معادلة

التصحيح لسبيرمان وبراون بلغ معامل الثبات للاختبار ككل (٠,٨٥)، وهذا مما يشير إلى أن الاختبار يتمتع بدرجة مقبولة من الثبات.

- الأنموذج المقترح لتجهيز المعلومات في مادة الرياضيات:

- الهدف العام للأنموذج:

يهدف الأنموذج إلى "علاج صعوبات تعلم الأعداد النسبية المقررة على تلاميذ الصف الثاني المتوسط في مقرر مادة الرياضيات وفق أنموذج تجهيز المعلومات". ويتفرع من هذا الهدف مجموعة من الأهداف السلوكية الإجرائية التالية:

- **تفعيل دور المجهز الحسي عند استقبال المعلومات المرتبطة بالأعداد النسبية والتعرف عليها.**
- **تفعيل دور المجهز التصنيفي عند فرز الأعداد النسبية وتصنيفها وتوزيعها حسب النوع والعملية المعرفية.**
- **تفعيل دور المجهز التنفيذي عند تجهيز الأعداد النسبية واستخدام طرق ومستويات التجهيز المناسبة.**
- **تفعيل دور مخزن المعلومات عن طريق تزويد باقي مكونات التجهيز بالمعلومات التي يحتاج إليها عند تجهيز المعلومات المرتبطة بالأعداد النسبية.**
- **تفعيل دور المجهز المركزي عن طريق القيام بعملية التحكم والمراقبة بين المجهزات (الحسي والتصنيفي والتنفيذي ومخزن المعلومات)، وإصدار الاستجابة المناسبة عند تجهيز المعلومات المرتبطة بالأعداد النسبية.**

- مقومات وأسس بناء الأنموذج:

يعتمد بناء الأنموذج على مجموعة من المقومات والأسس تكمن في:

- **حقيقة مؤداها أنه يمكن علاج صعوبات تعلم الرياضيات عن طريق استخدام نماذج تجهيز المعلومات.**
- **صعوبات تعلم الرياضيات نتاج للاضطرابات في العمليات المعرفية والفشل في عملية التجهيز، وقصور في استخدام إجراءات واستراتيجيات التعلم القائم على نظرية تجهيز المعلومات.**
- **مناسبة إجراءات الأنموذج لخصائص العينة من حيث: الأهداف، المحتوى، الأنشطة والمهام، التقويم، مع مراعاة مبدأ الفروق الفردية بينهم، بحيث تشتمل على أنشطة ومثيرات وأدوات سهلة ومناسبة تتميز بسهولة التطبيق، وتكون متدرجة من البسيط إلى المركب ومن السهل إلى الصعب.**
- **أن يراعي الأنموذج مبدأ البناء والمرونة والتنظيم الجيد لمواد الأنموذج، بحيث تحتوي كل جلسة تدريبية موضوع ما من موضوعات الأعداد النسبية، كما يتضمن خبرات توضح للمتدربين الدور الهام والفعّال الذي تقوم به نظرية تجهيز المعلومات في علاج صعوبات تعلم مادة الرياضيات.**
- **الارتباط الوثيق بين محتوى البرنامج وأهدافه والأنشطة المستخدمة ووسائل التقويم.**

- أن تكون إجراءات التدريب وأهداف الجلسات منطلقة من الأنموذج المقترح والمؤشرات الدالة على استخدام نظرية تجهيز المعلومات.
- ترتكز مقومات التدريب على ثلاثة عناصر تتمثل في:

- الجانب المعرفي:

ويتمثل في إعطاء المتدربين قدراً من المعلومات عن نماذج تجهيز المعلومات، ودورها في علاج صعوبات التعلم، والمؤشرات الدالة على استخدام خطوات ومكونات الأنموذج المقترح، وذلك بهدف فهم المتدربين لإجراءات التدريب، وزيادة دافعيتهم ومشاركتهم بفاعلية أثناء تنفيذ الجلسات التدريبية.

- الجانب المهارى:

يتمثل في التدريب على استخدام الفنيات والأنشطة والمهام القائمة على الأنموذج المقترح، وذلك بهدف علاج صعوبات تعلم الأعداد النسبية.

- الجانب الوجداني:

ويتمثل في أن يشترك المتدربين أثناء إجراءات التدريب بدافعية ومثابرة، وأن يعملوا في ظل مناخ يتيح لهم طرح أفكارهم بحرية ويدعم الاتجاهات الإيجابية ويزيد الثقة بالنفس، بعيداً عن التوتر والقلق.

- خطوات بناء الأنموذج:

مر بناء الأنموذج بالخطوات التالية:

- الاطلاع على الدراسات والأبحاث السابقة ذات العلاقة بموضوع تجهيز المعلومات والنماذج المفسرة لها والاستراتيجيات القائمة عليها، وصعوبات التعلم وكيفية علاجها.
- التعرف على خصائص عينة ذوي صعوبات التعلم ومدى مناسبة الأنشطة والمهام لهم.
- تحديد وتحليل المحتوى التدريبي في الأنموذج المقترح والمتمثل في فصل الأعداد النسبية لمجموعة من المفاهيم والتعليمات والمهارات وتطويعها بما يتناسب وإجراءات الأنموذج.
- تحديد المهام والأنشطة والأساليب التي يتدرب عليها أفراد العينة أثناء تقديم الجلسات التدريبية.
- تحديد الأهداف العامة ثم السلوكية الإجرائية للأنموذج.

إعداد الجلسات التدريبية على الأنموذج والتي تتضمن: (٢) جلسة معرفية قبل البدء في التدريب لإعطاء التلاميذ قدرا من المعلومات عن أهداف الأنموذج وأهميته ومحتواه، ومجموعة من المعلومات عن نظرية تجهيز المعلومات، وأهميتها في علاج صعوبات تعلم مادة الرياضيات. و(١٠) جلسات تدريبية وفق الأنموذج المقترح، زمن كل جلسة (٦٠) دقيقة، وقد تم التطبيق خلال أربعة أسابيع بمعدل ثلاث جلسات كل أسبوع.

- إعداد مجموعة من الأدوات التقويمية تهدف إلى التحقق من مدى إتقان التلاميذ لأهداف الجلسات التدريبية.
- تطبيق مقياس التثبت من فاعلية الأنموذج كأداة لصدق إجراءات التدريب.
- التحقق من صدق الأنموذج.

• تقويم الأداء:

يتم تقويم الأداء من خلال:

- التقويم المبدئي: عن طريق الرجوع إلى السجلات السابقة لدرجات العينة في مادة الرياضيات في الفصل الدراسي السابق، وذلك للتحقق من التجانس بينهما قبل البدء في تنفيذ إجراءات التدريب.
- التقويم التكويني: تم التقويم التكويني كما يلي:
  - ✓ تقديم مجموعة من الأسئلة على الأعداد النسبية أثناء تنفيذ الجلسات التدريبية، وذلك بهدف تحديد نقاط القوة والضعف لدى المتدربين في الموضوعات المقدّمة وتصحيح مسار تنفيذ الجلسات التدريبية.
  - ✓ ملاحظة ردود أفعال المتدربين على الأنشطة المقدّمة لهم وفق الأنموذج المقترح، من خلال بطاقة ملاحظة، يقوم ملاحظ خارجي بتعبئتها أثناء تنفيذ الجلسات التدريبية.
- التقويم الختامي: وهو ينقسم إلى التالي: تقويم أثناء التدريب يقدم في نهاية كل جلسة تدريبية ويتمثل في: الاختبارات الفرعية التحصيلية واستمارات التقويم الذاتي وواجب المنزلي كنوع من التطبيق والممارسة التعليمية لما تم تعلمه أثناء إجراءات التدريب. وتقويم في نهاية التدريب ويتمثل في مقياس التثبت من فاعلية المعالجة التجريبية. واختبار تحصيلي يطبق على المجموعتين التجريبية والضابطة، بهدف معرفة أثر التدريب على الأنموذج في علاج صعوبات تعلم الرياضيات.

• صدق الأنموذج:

تم تقديم الأنموذج إلى (١٥) من المحكمين المتخصصين في علم النفس والمناهج وطرق تدريس الرياضيات ومدرسي الرياضيات، بهدف التعرف على مدى ارتباط أهداف الجلسات بمحتوى الأعداد النسبية في ضوء إجراءات التدريب على الأنموذج، ومدى ملاءمة الأنشطة والمهام لمستوى التلاميذ، ومناسبة التقويم لأهداف الجلسات، ومناسبة المحتوى التعليمي لأهداف الجلسة، وبناء عليه تم تعديل الملحوظات التي أبداها المحكمون على الأنموذج، كما تراوحت نسب الاتفاق على عناصر التحكيم ما بين (٨٧٪، ١٠٠٪) وهى نسب مقبولة، وهذا مما يدعو إلى الثقة في صلاحية الإجراءات التدريبية للأنموذج في علاج صعوبات تعلم مادة الرياضيات.

- مقياس التثبت من فعالية الإجراءات التدريبية: وهو يهدف إلى التعرف على آراء المتدربين في مدى التحقق من أن المسار التنفيذي للتدريب وفق الأنموذج المقترح محققا لأهدافه، ومناسبته لهم واستفادتهم منه، ويتكون المقياس من (٢٦) عبارة أمام كل عبارة ثلاثة بدائل (نعم، أحيانا، أبدا)، بحيث تعطى

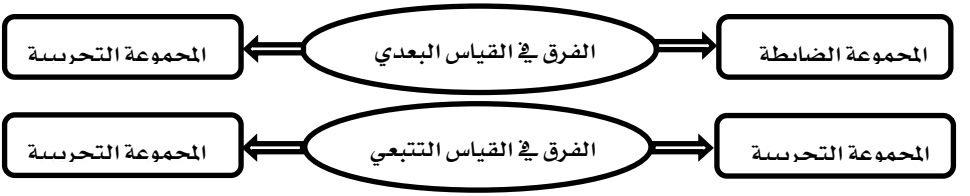
الدرجةٍ (٣) إذا اختار المتدرب (نعم)، في حين تعطى الدرجة (٢) إذا اختار (أحياناً)، وتعطى الدرجة (١) إذا اختار (أبداً). وقد تم عرض المقياس على مجموعة المحكمين، لأخذ آرائهم في مدى تمثيل المفردات للمسار التنفيذي لإجراءات التدريب ومدى ملاءمة المفردات لأفراد العينة أو تعديل أو إضافة أو حذف بعض المفردات المناسبة، وقد تراوحت نسب الاتفاق ما بين (٩٣٪، ١٠٠٪) وهي نسب مقبولة مما يدعو إلى الثقة في صلاحية المقياس للتطبيق.

- الاختبارات التحصيلية الفرعية: وتهدف إلى التثبت من مدى استيعاب وإتقان المتدربين لأهداف كل جلسة من جلسات الأنموذج، وتتكون من (١٠) اختبارات بمعدل اختبار يقدم في نهاية كل جلسة تدريبية، عدا الجلستين الأولى والثانية، ويتكون كل اختبار من أربع مفردات أمام كل مفردة أربعة بدائل، بحيث تعطى الدرجة (١) إذا اختار المتدرب البديل الصحيح، في حين تعطى الدرجة (٠) إذا اختار أي بديل آخر، وعن طريق حساب متوسط زمن إجابات المتدربين على الاختبارات اتضح أن تطبيق كل اختبار يستغرق حوالي (٥) دقائق، كما تم عرض مجموعة الاختبارات على المحكمين وذلك للحكم على مدى صلاحية الاختبارات للتطبيق، ومدى تمثيل مفردات كل اختبار لمحتوى الجلسة التي يطبق فيها، ومدى ملاءمة المفردات لأفراد العينة، وقد تراوحت نسب الاتفاق ما بين (٩٣٪، ١٠٠٪) وهى نسبة مقبولة مما يدعو إلى الثقة في صلاحية المقياس للتطبيق على أفراد العينة.
- استمارات التقييم الذاتي: وتهدف إلى التحقق من أن المتدربين قد قاموا بتفعيل مكونات الأنموذج المقترح في الأنشطة المقدّمة إليهم أثناء تقديم كل جلسة من جلسات التدريب، وهي تتكون (١٠) استمارات بمعدل استمارة واحدة تقدم في نهاية كل جلسة تدريبية، وتتكون كل استمارة من (١٠) عبارات، أمام كل عبارة اختيارين (نعم، لا)، بحيث تعطى الدرجة (١) إذا اختار المتدرب (نعم)، في حين تعطى الدرجة (٠) إذا اختار (لا)، وعن طريق حساب متوسط زمن إجابات المتدربين على استمارات التقييم الذاتي اتضح أن تطبيق كل استمارة يستغرق حوالي (٥) دقائق، كما تم عرض مجموعة الاستمارات على المحكمين وذلك بهدف الحكم على مدى مناسبة المؤشرات الدالة على تفعيل مكونات الأنموذج لأهداف كل جلسة، ومدى مناسبتها لعينة الدراسة، وقد تراوحت نسب اتفاق المحكمين على عناصر التحكيم ما بين (٩٣٪ ، ١٠٠٪) وهى نسب مقبولة مما يدعو إلى الثقة في صلاحية الاستمارات للتطبيق.
- بطاقة الملاحظة: وتهدف إلى ملاحظة ردود أفعال المتدربين أثناء التدريب على الأنشطة والمهام المقدّمة لهم وفق مكونات الأنموذج، وهي تتكون من (١٠) مفردات، أمام كل مفردة ثلاثة بدائل وعلى المعلم أن يضع علامة (√) أمام البديل الذي يراه أنه موافق لكل متدرب، بحيث تعطى الدرجة (٣) إذا كان اختيار الملاحظ لأداء المتدرب بـ (دائماً)، في حين تعطى الدرجة (٢) إذا كان الاختيار بـ (أحياناً)، بينما تعطى الدرجة (١) إذا كان الاختيار بـ (نادراً).

كما تم عرض مجموعة الاختبارات على المحكمين لمعرفة مدى تمثيل المفردات لمكون الأنموذج الذي تندرج حوله، ومدى مناسبة صياغة المفردات، وتعديل أو إضافة أو حذف مفردات، وقد تراوحت نسبة اتفاق المحكمين على عناصر التحكيم ما بين (٩٣٪، ١٠٠٪) وهي نسب مقبولة مما يدعو إلى الثقة في صلاحية بطاقة الملاحظة للتطبيق.

- ثالثاً : منهج البحث :

استخدم البحث المنهج التجريبي الذي يسعى إلى معرفة أثر متغير تجريبي أو أكثر على متغير تابع أو أكثر، حيث اشتمل البحث على متغير تجريبي



شكل رقم (٢) يوضح التصميم التجريبى للبحث الحالى

(البرنامج القائم على الأنموذج المقترح تجهيز المعلومات) ومتغير تابع (صعوبات تعلم الأعداد النسبية)، وفي ضوء ذلك فإن التصميم التجريبي قائم على مجموعتين الأولى تجريبية (التي تلقت التدريب على الأنموذج المقترح لتجهيز المعلومات)، والثانية ضابطة (التي تعلمت بالطريقة التقليدية)، وشكل (٢) يوضح التصميم التجريبي:

- رابعاً : الأساليب الإحصائية :

لمعالجة البيانات احصائياً تم استخدم الأساليب الإحصائية التالية:

- اختبار " ت " لبيان الفروق بين مجموعات البحث.
- تحليل التباين للقياسات المتكررة Repeated Measures Analysis of Variance للوقوف على فعالية التدريب على الأنموذج المقترح.
- حساب حجم الأثر (d) للمعالجة التجريبية على الاختبار التحصيلي، وذلك للتعرف على مقدار التباين المنتظم الذى تحدثه المعالجة التجريبية (المتغير المستقل) من التباين الكلى فى درجات المتغير التابع، وتم الاعتماد على مؤشر Cohen's لتفسير قيمة d وذلك من خلال المعادلة التالية:

$$d = t\sqrt{\frac{1}{n1} + \frac{1}{n2}}$$

حيث n1 هي عدد أفراد المجموعة الضابطة و n2 عدد أفراد المجموعة التجريبية، وتفسر قيمة (d) كالتالي: عندما تكون (d) = ٠,٢ يكون حجم

التأثير صغيراً، وعندما تكون = ٠,٥ يكون حجم التأثير متوسطاً، وعندما تكون = ٠,٨ يكون حجم التأثير كبيراً. (الشاردي، ٢٠١٢، ١٤ـ ٢٠)

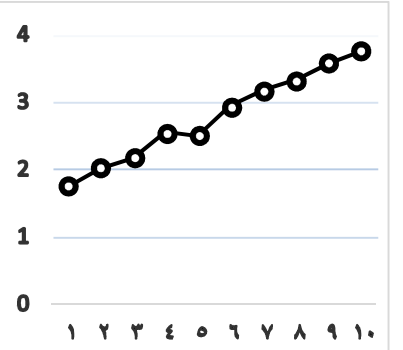
- خامساً: التحقق من فعالية المعالجة التجريبية :

تم حساب متوسطات درجات المجموعة التجريبية في كل اختبار من الاختبارات التحصيلية الفرعية، واستمارات التقييم الذاتي، وبطاقة الملاحظة والجدول التالي يوضح ذلك:

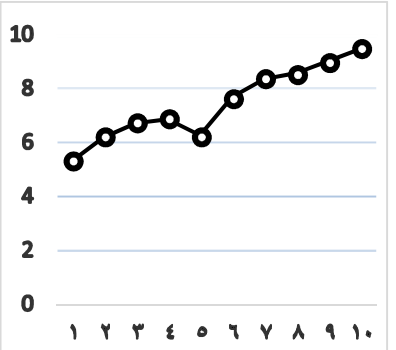
جدول (٣) متوسطات درجات المجموعة التجريبية على الاختبارات التحصيلية الفرعية

القياس	قياس١	قياس٢	قياس٣	قياس٤	قياس٥	قياس٦	قياس٧	قياس٨	قياس٩	قياس١٠
الاختبارات التحصيلية	١,٧٧	٢,٠٣	٢,١٨	٢,٥٥	٢,٥١	٢,٩٤	٣,١٩	٣,٣٤	٣,٥٩	٣,٧٧
التقييم الذاتي	٥,٣٥	٦,٢١	٦,٧٤	٦,٩٠	٦,٢٦	٧,٦٨	٨,٣٩	٨,٥٧	٩,٠١	٩,٥٢
بطاقة الملاحظة	١٦,٣٩	١٧,٠٨	١٩,٢٧	٢١,٣٥	٢٢,٩٨	٢٤,١٢	٢٥,٠٣	٢٥,٨٧	٢٧,٠٢	٢٨,١٣

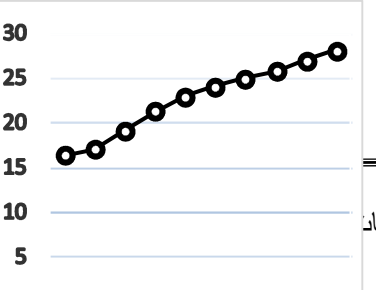
يتضح من الجدول رقم (٣) أن اتجاه درجات المجموعة التجريبية على الاختبارات التحصيلية الفرعية واستمارات التقييم الذاتي وبطاقة الملاحظة في ازدياد عبر الجلسات التدريبية، حيث ارتفع متوسط الدرجات في الاختبارات التحصيلية من (١,٧٧) إلى (٣,٧٧)، وفي استمارات التقييم الذاتي من (٥,٣٥) إلى (٩,٥٢)، وفي بطاقة الملاحظة من (١٦,٣٩) إلى (٢٨,١٣). والأشكال (٣، ٤، ٥) توضح هذه الزيادة:



شكل رقم (٣) اتجاه متوسطات الاختبارات التحصيلية الفرعية



شكل رقم (٤) اتجاه متوسطات التقييم الذاتي



كما تم حساب تحليل التباين للقياسات المتكررة وذلك للكشف عن الفروق بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية، والجدول (٤) يوضح ذلك:

جدول (٤) تحليل التباين للقياسات المتكررة

القياس	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"
الاختبارات التحصيلية الفرعية	الأفراد	١٢,٧٢	٣٠	١٠,١٧	١٨,٨٣❖❖
	القياسات المتكررة	١٢٩,٣١	٩		
	الخطأ	١٦٨,١٧	٣٢٤	٠,٥٤	
	المجموع	٣١٠,٢٠	٣٦٣		
استمارات التقييم الذاتي	الأفراد	١٤,٤٣	٣٠	٧,٠٩	١٣,١٣❖❖
	القياسات المتكررة	١٠٢,٣١	٩		
	الخطأ	١٣٦,٠٥	٣١٢	٠,٥٤	
	المجموع	٢٥٢,٧٩	٣٥١		
بطاقة الملاحظة	الأفراد	١٣,٨٥	٣٠	٦,٠٤	١٠,٤١❖❖
	القياسات المتكررة	٨٣,٦١	٩		
	الخطأ	١٣٤,٥٧	٢٤٨	٠,٥٨	
	المجموع	٢٣٣,٠٣	٢٨٧		

❖ ❖ تشير إلى أن القيمة دالة عند مستوى (٠,٠١)

يتضح من الجدول رقم (٤) أن قيمة "ف" تراوحت بين (١٠,٤١، ١٨,٨٣) وهي قيم دالة احصائيا عند مستوى (٠,٠١)، وهذا يشير إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسات المتكررة لدى أفراد المجموعة التجريبية على الاختبارات التحصيلية واستمارات التقييم الذاتي وبطاقة الملاحظة. ولتحديد اتجاه هذه الفروق، تم حساب قيمة "ت" بين القياسات (١و٤، ١و٧، ١و١٠، ٤و٧، ٤و١٠، ٧و١٠)، والجدول (٥) يوضح دلالة هذه الفروق.

جدول (٥) قيم "ت" ومستوى الدلالة للقياسات المتكررة (ن= ٣١)

القياس	الاختبارات التحصيلية الفرعية			استمارات التقييم الذاتي			بطاقة الملاحظة		
	م	ع	"ت"	م	ع	"ت"	م	ع	"ت"
١	٠١ ٧٧	٠,٨٨	٣,٥٨ ❖❖	٥,٣٥	١,٦٦	٦,٣٣ ❖❖	١٦,٣٩	٣,١٦	١٣,٠٤ ❖ ❖
٤	٢,٥٥	٠,٨١		٦,٩٠	١,٣٩		٢١,٣٥	٣,١٥	
١	١,٧٧	٠,٨٨	٧,٧١ ❖❖	٥,٣٥	١,٦٦	١٠,٠٣ ❖ ❖	١٦,٣٩	٣,١٦	١٥,٨٩ ❖ ❖
٧	٣,١٩	٠,٧٠		٨,٣٩	١,٣١		٢٥,٠٣	٢,٣٠	
١	١,٧٧	٠,٨٨	١١,٥٣ ❖ ❖	٥,٣٥	١,٦٦	١٤,٣٥ ❖ ❖	١٦,٣٩	٣,١٦	٢٤,٩٥ ❖ ❖
١٠	٣,٧٧	٠,٤٣		٩,٥٢	٠,٦٣		٢٨,١٣	١,٦٣	
٤	٢,٥٥	٠,٨١	٣,٦٥ ❖❖	٦,٩٠	١,٣٩	٦,٢٩ ❖❖	٢١,٣٥	٣,١٥	٧,٤٨ ❖❖
٧	٣,١٩	٠,٧٠		٨,٣٩	١,٣١		٢٥,٠٣	٢,٣٠	
٤	٢,٥٥	٠,٨١	٨,٠٨ ❖❖	٦,٩٠	١,٣٩	١٠,٧١ ❖ ❖	٢١,٣٥	٣,١٥	١٣,٨٨ ❖ ❖
١٠	٣,٧٧	٠,٤٣		٩,٥٢	٠,٦٣		٢٨,١٣	١,٦٣	
٧	٣,١٩	٠,٧٠	٤,٢٣ ❖❖	٨,٣٩	١,٣١	٤,٦٢ ❖❖	٢٥,٠٣	٢,٣٠	٧,٣١ ❖❖
١٠	٣,٧٧	٠,٤٣		٩,٥٢	٠,٦٣		٢٨,١٣	١,٦٣	

حيث م ترمز للمتوسط الحسابي، ع ترمز للإنحراف المعياري.

يتضح من الجدول رقم (٥) أن قيمة "ت" تراوحت ما بين (٣,٦٥، ٢٤,٩٥) وجميعها دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) وهذا يشير إلى وجود فروق بين القياسات المتكررة على الاختبارات التحصيلية الفرعية واستمارات التقييم الذاتي وبطاقة الملاحظة لدى أفراد المجموعة التجريبية لصالح القياس المتأخر في مقابل القياس المتقدم، مما يدل على فعالية التدريب على الأنموذج المقترح.

تم حساب النسب المئوية لاستجابات المتدربين على مقياس التثبت من فعالية المعالجة التجريبية لكل عبارة من عبارات المقياس، وبناء على ذلك بلغ متوسط النسب المئوية على البديل نعم (٨٢٪)، بينما بلغ متوسط النسب المئوية على البديل أحياناً (١٤٪)، في حين بلغ متوسط النسب المئوية على البديل لا (٤٪)، وهذا يشير إلى أن المسار التنفيذي للتدريب في الأنموذج المقترح كان محققاً لأهدافه، كما أن استفادة المتدربين من الجلسات كانت كبيرة.

- نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها :

أولاً: الفرض الأول: وينص على أنه: "**لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي في القياس البعدي**". وللتحقق من صحة الفرض تم حساب الالتواء والتفلطح لدرجات المجموعتين على الاختبار التحصيلي، وذلك للتحقق من إمكانية استخدام اختبار "ت" قبل الاستخدام، والجدول (٦) يوضح ذلك:

جدول (٦) الالتواء والتفلطح للمجموعتين الضابطة والتجريبية على الاختبار التحصيلي

المجموعة	الضابطة	التجريبية (بعدى)	التجريبية تتبعى
الالتواء	٠,٨١	٠,٨٧	٠,٣٢
التفلطح	٠,١٣ -	٠,٠٦ -	٠,٥٥ -

يتضح من الجدول رقم (٦) انخفاض قيمتي الالتواء والتفلطح، وهذا يشير إلى اعتدالية التوزيع، وإمكانية استخدام اختبار "ت" لقياس دلالة الفروق، والجدول (٧) يوضح دلالة الفروق بين المجموعتين:

جدول (٧) الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي في القياس البعدي

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة " ت "	d
الضابطة	٣٣	١٢,٩١	٢,٤٥	❖❖١٨,٠٦	٤,٥٢
التجريبية	٣١	٢٣,٦٥	٢,٣٠		

يتضح من الجدول رقم (٧) أن قيمة "ت" بلغت (١٨,٠٦) وهى قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١)، وهذا يشير إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية بعد تطبيق الأنموذج المقترح، كما تشير قيمة (d) أن مقدار حجم التأثير الذي أحدثته المعالجة التجريبية في التباين الكلي للمتغير التابع (علاج صعوبات التعلم في فصل الأعداد النسبية) كان كبيراً وهذا ما يدل على أن نسبة التباين المفسر الذي أحدثه الأنموذج المقترح له تأثير كبير في التباين الكلى لعلاج صعوبات التعلم في فصل الأعداد النسبية، وهذا يدعو إلى رفض الفرض الأول وقبول الفرض البديل، وهو توجد فروق دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية.

ثانياً: الفرض الثاني: وينص على أنه: **"لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية على الاختبار التحصيلي في القياسين البعدي والتتبعي"**، وللتحقق من صحة الفرض تم حساب قيمة "ت" لقياس دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي، والجدول (٨) يوضح ذلك:

جدول (٨) الفروق بين المجموعة التجريبية على الاختبار التحصيلي في القياسين البعدي والتتبعي

المجموعة	ن	م	ع	ر	قيمة " ت "	مستوى الدلالة
البعدى	٣١	٢٣,٦٥	٢,٣٠	٠,٨٧٥	١,٠٥	غير دالة
التتبعى	٣١	٢٣,٣٩	٢,٨٠			

يتضح من الجدول رقم (٨) أن قيمة "ت" غير دالة إحصائياً، وهذا يشير إلى عدم وجود فروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي على الاختبار التحصيلي، الأمر الذي يدل على بقاء أثر التدريب وفق الأنموذج المقترح على مستوى المتدربين في تحصيل الأعداد النسبية، وهذا يدعو إلى قبول الفرض الثاني.

تفسر نتائج البحث فيما يلي:

- أدى تقديم مجموعة من المعلومات عن نظرية تجهيز المعلومات ودورها في علاج صعوبات التعلم في مادة الرياضيات، إلى زيادة وعي المتدربين لإجراءات التدريب، وقبولهم للأنشطة والمهام المكلفين بها بدافعية عالية.
- استخدام المتدربين للعديد من العمليات المعرفية أثناء تطبيق الأنموذج المقترح أدى إلى زيادة قدرة المتدربين على التنظيم الجيد واسترجاع المعلومات المرتبطة بالأعداد النسبية بكفاءة وصورة جيدة أثناء عملية التدريب، وهذا ما أكدته دراسة (Kroesbergen, et al., 2003) ودراسة (James, et al., 2012) إلى أن الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات أقل من أقرانهم العاديين في جميع العمليات المعرفية (PASS) أثناء تجهيز المعلومات، وفي كفاءة الذاكرة العاملة والقدرة على تنظيم واسترجاع المعلومات.
- تفعيل المتدربين للمجهز المركز عند تجهيز المعلومات المرتبطة بالأعداد النسبية، أدى إلى زيادة وعي المتدربين لما يقومون به أثناء عملية التعلم، الأمر الذي أدى بدوره إلى زيادة التحصيل الدراسي في الأعداد النسبية. حيث أظهرت دراسة (Holmes, 2006) ودراسة (رمضان وعبد الله، ٢٠١٢) وجود علاقة قوية بين قدرة الذاكرة العاملة وتحصيل مادة الرياضيات، كما يمكن التنبؤ بأداء ذوي صعوبات التعلم من خلال نتائج اختبارات المكون اللفظي للذاكرة العاملة.
- تفعيل المتدربين للمجهز الحسي عند استقبال المعلومات والمجهز التصنيفي عند فرز الأعداد النسبية أدى إلى زيادة انتباه الطلاب للمعلومات المقدمة لهم والتعرف عليها وتصنيفها وتوزيعها أثناء تنفيذ الجلسات التدريبية.
- قيام المتدربين باستخدام المجهز التنفيذي مع تفعيل مخزن المعلومات أدى إلى زيادة قدرة المتدربين على استخدام الطرق المناسبة لتجهيز المعلومات حسب مستويات الصعوبة والسهولة للمعلومات المقدمة لهم. حيث بينت دراسة (المعاطي، ٢٠١٣) و(الحويجي، ٢٠١٤) إمكانية التنبؤ بالقدرة على الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية من خلال سرعة التجهيز للمعلومات، ووجود علاقة ارتباطية موجبة يمكن التنبؤ بها بين مستويات تجهيز المعلومات وأنماط التعلم.
- الارتباط الوثيق بين محتوى التدريب على الأنموذج المقترح وأهدافه والأنشطة المقدمة ووسائل التقويم، جعل المتدربين على درجة عالية من الجد والاجتهاد والانتظام ومعرفة الجلسات التدريبية بكفاءة عالية، الأمر الذي أدى إلى تحقق أهداف التدريب على الأنموذج المقترح بشكل جيد، والاحتفاظ بها مدة أطول.
- المناخ السائد في حجرة التدريب: الذي اتسم بالاحترام المتبادل وقبول الرأي الآخر وإتاحة الفرصة للتعبير، بجانب توافر جو يسوده الشعور بالسعادة

والاطمئنان بعيداً عن الخوف والتوتر والقلق، وتقديم بعض التعزيزات، أدى بدوره إلى شد انتباه المتدربين، والتركيز في الأعمال المكلفين بها.

- التغذية المرتدة لتقويم الأداء أثناء التدريب على الأنموذج والتي ظهرت من خلال: الإجابة على الاختبارات التحصيل الفرعية في بداية كل جلسة، وعمل الواجب المنزلي، الأمر الذي أدى إلى زيادة قدرة المتدربين على الممارسة الفعلية لما تم التدريب عليه في مواقف مختلفة. بجانب تقويم المتدربين أنفسهم من خلال بطاقة التقييم الذاتي جعل المتدربين على دراية لما يجب أن يقوموا به لتحقيق أهداف الجلسات التدريبية.
- مقدار حجم التأثير الكبير الذي أحدثه التدريب على الأنموذج المقترح في علاج صعوبات تعلم الأعداد النسبية، زاد من قدرة المتدربين على الحصول على درجات مرتفعة في الاختبار التحصيلي، إذا ما تم تطبيقه أكثر من مرة وفي أزمنة متباعدة.

وتتفق نتائج البحث مع النتائج التي توصلت إليها دراسة كل من: سعد (٢٠٠٥)، Holmes (2006)، سيد (٢٠٠٧)، علي (٢٠١٠) والمعاطي (٢٠١٣)، والتي توصلت نتائجها إلى فاعلية التعلم القائم على نظرية تجهيز المعلومات في علاج صعوبات تعلم مادة الرياضيات.

- التوصيات والمقترحات البحثية :

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث فإنه يمكن تقديم التوصيات التالية:

- إعادة النظر في مقررات مادة الرياضيات، وتطويرها بحيث يتضمن المحتوى أنشطة ومهام تقوم على نظرية تجهيز المعلومات وفق الأنموذج المقترح بشكل ييسر لجميع المتعلمين استخدامها في عملية التعلم.
- تدريب المعلمين على كيفية استخدام الأنموذج المقترح لتجهيز المعلومات في تعلم مادة الرياضيات والأعداد النسبية على وجه الخصوص، وتقديم أنشطة تتيح للتلاميذ الفرصة للفهم والتطبيق لما تعلموه، والممارسة الفعلية لما تدربوا عليه، بدلاً من الحفظ والاستظهار.
- زيادة وعى التلاميذ وأولياء وأمورهم والقائمين على عملية التعلم باختلاف مستوياتهم بالأنموذج المقترح ونظرية تجهيز المعلومات ودورها الهام في تعلم مادة الرياضيات.
- الكشف عن أوجه القوة والضعف في العمليات المعرفية لدى ذوي صعوبات التعلم عند تعلم الرياضيات.
- مراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ عند استخدام النموذج المقترح لتجهيز المعلومات وذلك حسب طرق ومستويات التجهيز عند تعلم مادة الرياضيات.

- الاهتمام بالتلاميذ ذوي صعوبات التعلم فى مادة الرياضيات، عن طريق بناء برامج تدريبية قائمة على الأنموذج المقترح لتجهيز المعلومات في مادة الرياضيات.

وفي ضوء نتائج البحث وتوصياته فإن يقترح إجراء مجموعة من البحوث تتناول الجوانب التالية:

- دراسة فاعلية الأنموذج المقترح لتجهيز المعلومات في تعلم مفاهيم مادة الرياضيات والاحتفاظ بها.
- دراسة فاعلية الأنموذج المقترح لتجهيز المعلومات في تعلم الرياضيات لدى التلاميذ بطي التعلم.
- دراسة أثر التفاعل بين الأنموذج المقترح والتحصيل الدراسي على عادات العقل ومهارات العلم.
- التحقق من الخصائص السيكومترية للأنموذج المقترح على عينات متباينة ذات خصائص ديموجرافية مختلفة .
- دراسة فاعلية الأنموذج المقترح لتجهيز المعلومات في زيادة دافعية الطلاب لتعلم مادة الرياضيات .
- دراسة مقارنة بين الأنموذج المقترح ونماذج تجهيز المعلومات في علاج صعوبات تعلم مادة الرياضيات.
- التعرف على فاعلية الأنموذج المقترح لتجهيز المعلومات في تنمية التفكير الابتكار والتفكير الناقد والحل الإبداعي للمشكلات.

- المراجع :

- الحويجي، خليل إبراهيم (٢٠١٤). العلاقة بين مستويات تجهيز المعلومات وأنماط التعلم لدى طلاب جامعة الملك فيصل بالمملكة العربية السعودية. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ٤٥(١)، ٤٧- ٨٠.
- الخطيب، محمد أحمد (٢٠١٤). أساليب التعلم والتفكير السائدة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات وعلاقتها بالتحصيل والنوع والاتجاه نحو المادة في المملكة العربية السعودية، المجلة العربية لتطوير التفوق، ٥(٨)، ٣- ٣٢.
- الزغبي، سودان (٢٠٠٨). مدى تباين انتشار صعوبات تعلم الرياضيات بتباين بعض المتغيرات التصنيفية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بالكويت، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الخليج العربي بالبحرين.
- الزيات، فتحى مصطفى (١٩٩٨): صعوبات التعلم: الأسس النظرية والتشخيصية والعلاجية. القاهرة: دار النشر للجامعات.
- الزيات، فتحي مصطفى (٢٠٠٦). الأسس المعرفية للتكوين العقلي وتجهيز المعلومات، ط٢. القاهرة: دار النشر للجامعات.

- الشاردي، محمد إبراهيم (٢٠١٢). تأثير حجم العينة على قوة الاختبار الإحصائي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى .
- الشامي، حمدان ممدوح (٢٠١٤). الاتجاهات الحديثة لنماذج تجهيز المعلومات وتوظيفها في مجال الرياضيات، بحث مقدم للجنة العلمية الدائمة للتربية وعلم النفس، جامعة الأزهر.
- الصياد، وليد عاطف (٢٠٠٩). أثر نموذج للتعلم ذاتي التنظيم في أبعاد مفهوم الذات لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم بمرحلة التعليم الأساسي. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر.
- العكة، منال رشدي (٢٠٠٤). صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الأساسية الدنيا المعاقين بصرياً بمركز النور- بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.
- المعاطي، وليد محمد (٢٠١٣). علاقة استراتيجيات حل المشكلات وسرعة تجهيز المعلومات بالقدرة على الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية، المجلة التربوية، ١٠٨(١)، ٢٨٩_ ٣٤٠.
- جابر، جابر عبد الحميد (٢٠٠١). خصائص التلاميذ ذوي الحاجات الخاصة واستراتيجيات تدريسهم. القاهرة: دار الفكر العربى.
- خيري، السيد محمد (١٩٧٨). اختبار الذكاء الإعدادي، (كراسة التعليمات). القاهرة: دار النهضة العربية.
- دروزه، أفنان نظير(٢٠٠٤). أساسيات فى علم النفس التربوي استراتيجيات الإدراك ومنشطاتها كأساس لتصميم التعليم (دراسات وبحوث وتطبيقات). عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- دورون، رولان؛ يارو، فرنسواز (٢٠١٢). موسوعة علم النفس معجم مصطلحات- شرح معاني، تعريب فؤاد شاهين، المجلد الثاني. بيروت: مكتبة دار عويدات للنشر والطباعة.
- رمضان، رمضان محمد وعبد الله، مسعد (٢٠١٢). التنبؤ بأداء التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في اختبار الفهم القرائي من خلال أدائهم في اختبارات الذاكرة العاملة، مجلة كلية التربية ببنها، (٩١)، ١٩١_ ٢٣٦.
- سعد، مراد علي (٢٠٠٥). أثر برنامج قائم على نموذج PASS لتجهيز المعلومات باستخدام الكمبيوتر في عمليتي الضرب والقسمة لدى عينة من تلاميذ التربية الفكرية (القابلين للتدريب). مجلة كلية التربية جامعة طنطا، ٢(٣٤)، ١٩٥_ ٢٢٦.
- سيد، مصطفى محمد (٢٠٠٧). فعالية برنامج مقترح قائم على نظرية تجهيز ومعالجة المعلومات في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية بالعريش، جامعة قناة السويس.
- شبيب، أحمد محمد (٢٠٠١). الاتجاهات الحديثة فى مجال صعوبات التعلم. بحث مقدم للجنة العلمية الدائمة للتربية وعلم النفس، جامعة الأزهر.

- عبدالطيف، عبدالرسول عبدالباقى (٢٠٠٥). تصميم وتجريب برنامج للتعلم العلاجى لتلاميذ ذوي صعوبات التعلم فى الرياضيات. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية تربية، جامعة جنوب الوادى.
- علي، طلعت أحمد (٢٠١٠). فعالية برنامج في ضوء بطارية كوفمان لمعالجة المعلومات في الرياضيات الحديثة لدى الصم من تلاميذ الصف الأول الإعدادي وأثره في مفهوم الذات. المجلة العلمية بكلية التربية جامعة أسيوط، ٢٦(١)، ١٢٩ـ ١٧١.
- كامل، عبد الوهاب محمد (١٩٨٩). اختبار المسح النيرولوجي السريع (للتعرف على ذوي صعوبات التعلم). القاهرة: مكتبة النهضة المصرية.
- كامل، مصطفى محمد (١٩٩٠). مقياس تقدير سلوك التلميذ لفرز حالات صعوبات التعلم، (كراسة التعليمات). ط٢، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
- ولفولك، أنيتا (٢٠٠٩). علم النفس التربوي، ترجمة صلاح الدين محمود علام. عمان: دار الفكر.
- Atkinson, R. & Shiffrin, R. (1971). The control processes of short-term memory. Scientific American, 224, 82-90.
- Baddeley, A. (2012). Working memory: theories, models, and controversies. Annual Review of Psychology, 63, 1-29.
- Carlson, N.; Buskist, W.; Heth, C. & Schmaltz, R. (2009). Psychology: The Science of Behavior, 4th. Canadian Edition.
- Chapman, J.; Tunmer, W. & Prochnow, J. (2000). Early reading – related skills and performance reading self -concept and the development of academic self- concept a longitudinal study. Journal of Educational Psychology, 92(2), 703 – 708.
- Craik, F. (2002). Levels of processing: past, present and future. Memory. 10(5), 305-318.
- Craik, F. & Lockhart, R. (1990). Levels of processing: aretrospective commentary on framework for memory research. Canadian Journal of Psychology, 44, 87–112.
- Das, J. (1994). Development of planning in relation to age, attention, simultaneous and successive processing. Journal of Psychoeducational Assessment, 12, 212-227.
- Dirks, E.; Spyer, G.; Van Lieshout, E. & Sonneville, L. (2008). Prevalence of Combined Reading and Arithmetic Disabilities. Journal of Learning Disabilities, 41(5), 460-473.

- Geary, D. (2004). Mathematics and Learning disabilities. Journal of learning Disabilities, 37(1), 4-15.
- Genova, G. (2009). Modeling and metamodeling in model driven development what is a metamodel: the OMG's metamodeling infrastructure. Knowledge Reuse Group, 1-36.
- Holmes, J. (2006). Working memory and children's mathematical skills implications for mathematical development and mathematics curricula. Journal of Educational Psychology, 26(3), 339-366.
- James, D.; John, E. & Arve, E. (2012). Verbal Learning and Memory Functions in Adolescents With Reading Disabilities, Learning Disability Quarterly, 35(2), 184-195.
- Kroesbergen, E.; Van, L. & Naglieri, J. (2003). Mathematical learning difficulties and PASS cognitive processing. Journal of learning disabilities, 36(6), 574-582.
- Mercer, C. (1991). Students with learning Disabilities. New York: Macmillan.
- Meystel, A. & Albus, J. (2002). Intelligent systems architecture, design and control. New York, John Wiley & Sons Inc.
- Montague, M.; Wagner, C. & Morgan, T. (2000). Solve it strategy instruction to improve mathematical problem solving. Learning Disabilities Research & Practice, 15, 110-117.
- Munro, J. (2003). Information processing and mathematics learning disabilities. Australian Journal of Learning Disabilities, 8(4), 19-24.
- Murphy, M.; Mazzocco, M.; Hanich, L. & Early, M. (2007). Cognitive Characteristics of Children With Mathematics Learning Disability (MLD) Vary as a Function of the Cutoff Criterion Used to Define MLD, Journal of Learning Disability, 40(5), 458–478.
- Reddy, G.; Ramar, S. & Kusuma, A., (2003). Learning disabilities a practical guide to practitioners, (2nd Ed), New Dehli India: Discovery publishing House.
- Stan, S. & Joseph, C. (1995). Operationalizing a definition of learning disabilities, Journal of Learning Disabilities, 28(5), 586-597.

- Susan, M. (1997). Educational spects of mathematics diabilities, Journal of learning Disabilities, 30(1), 47-56.
- Terry G. & Thomas J. (1997). Internatioal dictionary of Education, Nikols Publishing, New York.

****