الذاكرة العاملة ومهارات الحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات والعاديين
(دراسة مقارنة)

إعداد

أ. د/ إيهاب عبد العزيز الببلاوي
أستاذ التربية الخاصة ووكيل كلية علوم ذوي الإعاقة والتأهيل للدراسات العليا والبحوث

د/ دعاء خطاب
مدرس التربية الخاصة كلية علوم ذوي الإعاقة والتأهيل

عمرو هشام محمد شوقي
باحث دكتوراه كلية علوم ذوي الإعاقة والتأهيل

مقدمة البحث:

تعد صعوبات التعلم أحد أهم التحديات التي تواجه المعلمين، وعلى الرغم من أن الاهتمام بمجال صعوبات التعلم بدأ منذ عقود قليلة مقارنة بذوي الإعاقات الأخرى؛ إلا أنه قد نال من المهتمين والمختصين في مجال التربية الخاصة قدرًا هائلاً من التركيز، ويرجع ذلك إلى خطورة تلك القضية، حيث أن فئة ذوي صعوبات التعلم تتواجد في صفوف التعليم العام ويصعب التعرف عليهم على خلاف فئات ذوي الإعاقات الأخرى؛ مما يتطلب مزيد من الجهود للتعرف عليهم ومن ثم لمحاولة علاج المشكلات التي تخبرها هذه الفئة.

يعاني الأطفال ذوي صعوبات التعلم خلل بسيط في الأداء الوظيفي للجهاز العصبي المركزي و الذى يترتب عليه قصور في القدرات المعرفية للتلاميذ والتي ينتج عنها قصور في الجوانب الأكاديمية مثل القراءة والكتابة والحساب (هالاهان، وكوفمان،2007).

ومن أهم هذه القدرات المعرفية التي يعانى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم ضعف فيها هي الذاكرة العاملة بأنواعها البصرية واللفظية، والتي تعد أهم مكونات عملية التعلم؛ فهي المسئولة عن تخزين المعلومات الجديدة لفترة قصيرة لحين معالجتها أو تشفيرها أو ربطها بمعلومات قديمة مخزنة في الذاكرة الطويلة الأمد يتم استدعائها (Maehler & Schuchardt,2009). وبالتالي فإن الذاكرة العاملة ذات أهمية كبيرة بالنسبة للعمليات المعرفية الأعلى، و هى تستمد معلوماتها من الذاكرة الحسية من ناحية والذاكرة طويلة الأمد من ناحية أخرى (Baddeley,2010).

التلاميذ ذوي صعوبات التعلم عادة ما تكون لديهم مهارات معرفية كافية في معظم المجالات، ولكنهم مع ذلك يعانون من مشكلات في مهام معرفية معينة مثل توزيع الانتباه أو تجهيز أنماط معينة من المعلومات، أو غيرها من المهام المعرفية الأخرى، وعندما تعاق واحدة أو أكثر من تلك العمليات المعرفية كالانتباه أو الذاكرة مثلًا، وذلك في كل المهام الأكاديمية المختلفة فإنه يصبح من شأنه أن يجعل مهارات الفرد في تناول المهمة غير كافية حتى وإن كانت العمليات المعرفية الأخرى لديه سليمة، وتعد الذاكرة من أهم العمليات المعرفية التي يعانى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم قصورًا فيها وخاصة الذاكرة العاملة (هالاهان، وكوفمان، 2007). والذاكرة

العاملة هي المسئولة عن تفسير وتكامل وترابط المعلومات الحالية مع المعلومات السابق تخزينها في الذاكرة طويلة الأمد وهي بالتالي مهمة للعمليات المعرفية الأعلى مثل التفكير وحل المشكلات ولا تتم إذا وجد قصور في الذاكرة العاملة (Baddeley,2010)، والذاكرة العاملة تستمد المعلومات من الحواس من جانب ومن الذاكرة طويلة الأمد من جانب آخر وتحدث ترابط وتكامل بينها وذلك قبل أن يتم تخزينها بعد المعالجة في الذاكرة طويلة الأمد Wright & (Shisler,2005).

والذاكرة العاملة يعزى لها بعض الباحثين أنها المسئول الأول عن صعوبات التعلم؛ فيرى مسعد أبو الديار(2012) أن معظم صعوبات التعلم وخاصة الأكاديمية منها ترجع إلى وجود قصور في مكونات الذاكرة العاملة لدى هؤلاء التلاميذ حيث يظهرون قصورًا واضحًا في الأداء على اختبارات الذاكرة العاملة بأنواعها المختلفة. كما قد تصل بعض تفسيرات آلية عمل الذاكرة العاملة إلى أنها أهم مكون من مكونات عملية التعلم؛ فهي المسئولة عن ربط أي مثير لفظي أو مرئي بالخبرات السابقة لدى الفرد والمخزنة في الذاكرة طويلة الأمد وبالتالي بدونها لن تتم أي عملية معرفية عليا وبالتالي لن تحدث عملية التعلم (Baddeley,2010).

من أهم المهارات الاكاديمية التي تتأثر بقصور الجوانب النمائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات هي مهارات الحساب الذهني؛ فتعلم الرياضيات وخاصة الحساب يعتمد في الأساس على الحساب الذهني والذى هو ضروري لتعلم العمليات الحسابية الأساسية وكذلك عمليات الحساب المتقدمة (Mammarella,2018)، وأوضحت العديد من الدراسات وجود علاقة بين الذاكرة العاملة والحساب الذهني وأنه يوجد أثر لتدريب أي منهما على الآخر وهو ما أظهرته دراسات مثل دراسة (Destefano & Lefevre,2010)؛ وجود سالم، وفؤاد طه (2016)؛ ودراسة هند الناعبي، ومحمود إمام، وإبراهيم الحارثي(2018). حيث أن عملية الحساب الذهني تتطلب الحصول على معلومات جديدة (المسألة الرياضية) وربطها بمعلومات قديمة يتم استدعائها من الذاكرة طويلة الأمد (مثلاً: جدول الضرب) لتتم

معالجة المعطيات باستخدام المعلومات المخزنة مسبقاً وذلك في الذاكرة العاملة للتلميذ وبالتالي الحصول على الناتج(Alloway, 2006).

كما تظهر أهمية الذاكرة العاملة خاصة بالنسبة لذوي صعوبات تعلم الرياضيات؛ حيث تتضمن المسألة الحسابية معطيات يتم معالجتها في ذهن التلميذ والاستعانة بالخبرات والمعلومات القديمة في الذاكرة طويلة الأمد للوصول إلى حل لهذه المسألة، فهي ذات أهمية كبيرة في تعلم الحساب وفي إجراء العمليات الحسابية ذهنيًا وبالتالي فإن عملية الحساب الذهني لا تتم إلا من خلال الذاكرة العاملة (Swanson, 2004). وعلى الرغم من ضعف الذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات وهو ما أوضحته دراسات مثل دراسة (Bergman & Klingberg, 2014)؛ (Swanson,2015)؛ (Janneke et al.,2015)؛ (صفاء سيد،2016)، ودراسة (Reuhkala, 2016)، وكذلك على الرغم من أهمية الذاكرة العاملة في عملية تعلم المهارات الحسابية وخاصة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، حيث أوضحت العديد من الدراسات أهمية الذاكرة العاملة في عملية تعلم المهارات الحسابية وهو ما أظهرته دراسات مثل دراسة (Destefano & Lefevre,2010)؛ وجود سالم، وفؤاد طه(2016)؛ هند الناعبي، ومحمود إمام، وإبراهيم الحارثي(2018)؛ (Bergman & Klingberg, 2014)، إلا أنه لم يتم توجيه الاهتمام بالقدر الكافي لدراسة الذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم وخاصة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، على الرغم من أنه توجد اتجاهات حديثة في مجال صعوبات التعلم تشير إلى أن ضعف الذاكرة العاملة من جوانب القصور الأساسية لدى ذوي صعوبات التعلم وخاصة صعوبات تعلم الرياضيات، وأنه لا يمكن أن تتم عملية تعلم المهارات الحسابية مع وجود ضعف في الذاكرة العاملة لدى هؤلاء التلاميذ(Geary & Hoard,2004)؛ (Alloway, 2006)، ومن هنا يسعى البحث الحالي للتعرف على مستوى الذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات والفروق بينهم وبين التلاميذ العاديين، وكذلك التحقق من العلاقة بين الذاكرة العاملة ومهارات الحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

مشكلة البحث:

يعد ضعف القدرات المعرفية النمائية من أهم جوانب القصور لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، والتي تؤثر سلبًا على الجوانب الأكاديمية لديهم (هالاهان، وكوفمان،2007)، و يعد ضعف الذاكرة من أهم جوانب القصور النمائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات (خالد زيادة، 2005)، و الذاكرة العاملة بالتحديد أهم أنواع الذاكرة التي يعاني ذوي صعوبات تعلم الرياضيات ضعفًا فيها والتي بدورها تؤدي لضعف المهارات الحسابية لديهم(Alloway, 2006)؛ (Destefano & Lefevre,2010)، وهي التي تعمل على الربط بين المعلومات السابقة والمخزنة في الذاكرة العاملة وبين المعلومات التي يتم اكتسابها، كما تقوم بمعالجة المعلومات المكتسبة وذلك قبل تخزينها في الذاكرة طويلة المدى وبالتالي تعمل كحلقة وصل بين العمليات المعرفية كالانتباه والإدراك من ناحية والذاكرة من ناحية أخرى (Baddeley,1986).

نظرًا لأهمية الذاكرة العاملة في عملية التعلم وخاصة في الرياضيات، كما أن التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات يعانون قصورًا في الذاكرة العاملة ينتج عنه ضعف في قدرات التحصيل في الرياضيات وخاصة في مهارات الحساب الذهني والتي هي ضرورية جدًا لتعلم الرياضيات (Bergman & (Klingberg,2014)؛ (Swanson,2015)؛ (Janneke et al.,2015)؛ (صفاء سيد،2016)؛ (Reuhkala, 2016)؛ وانطلاقًا من ملاحظات الباحث من خلال عمله كمعلم للرياضيات وملاحظته لجوانب القصور لدى التلاميذ أثناء القيام بالعمليات الحسابية، وملاحظة وجود مشكلة في عملية التذكر أثناء القيام بالعمليات الحسابية، مثل نسيان بعض النواتج الجزئية في منتصف العمليات الحسابية، أو التوقف نتيجة فقد بعض معطيات المسألة الحسابية مما يؤدي إلى الفشل في إتمام العملية الحسابية، وكذلك وجود مشكلة في تذكر بعض الحقائق التي يتقنها الطالب أثناء القيام بعملية حسابية؛ مثل عدم قدرة التلميذ على تذكر بعض عمليات جدول الضرب عند الحاجة لها كجزء من عملية حسابية، على الرغم

من حفظه جدول الضرب جيدًا، وهو ما يعد قصورًا في القدرات المرتبطة بمكونات الذاكرة العاملة، وبالتالي يسعى الباحث من خلال البحث الحالي للتعرف على جوانب القصور في مكونات الذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات مقارنة بأقرانهم العاديين، وكذلك التعرف على العلاقة بين مستوى الذاكرة العاملة ومهارات الحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات ومن ثم يسعى البحث الحالي للإجابة عن الأسئلة التالية:

(1) هل توجد فروق بين التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات والعاديين في الذاكرة العاملة؟

(2) هل توجد علاقة بين مستوى الذاكرة العاملة ومستوى مهارات الحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم؟

أهداف البحث:

يسعى البحث الحالي لتحقيق الأهداف التالية:

(1) التعرف على الفروق بين التلاميذ العاديين وذوي صعوبات تعلم الرياضيات في مكونات الذاكرة العاملة.

(2) التحقق من وجود علاقة بين مستوى الذاكرة العاملة ومستوى مهارات الحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.

أهمية البحث:

(1) الكشف عن المزيد من الخصائص الفارقة في عملية تشخيص ذوي صعوبات التعلم.

(2) توضيح أهمية الذاكرة العاملة كأحد أهم العمليات المعرفية، والتي يؤدي ضعفها لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم إلى صعوبة بل استحالة إتمام العمليات المعرفية التالية لها مثل التحليل والاستنتاج وحل المشكلات.

(3) الكشف عن مزيد من خصائص الذاكرة العاملة ومكوناتها لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.

(4) الكشف عن مدى تأثير ضعف الذاكرة العاملة في ظهور صعوبات التعلم الأكاديمية وخاصة صعوبات تعلم الرياضيات.

(5) التعرف على طبيعة العلاقة بين الذاكرة العاملة ومهارات الحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

مصطلحات البحث:

1- صعوبات تعلم الرياضيات

(**Mathematics Learning Disabilities**)

يعرف الدليل التشخيصي الإحصائي للاضطرابات العقلية الطبعة الخامسة DSM –V (2013) صعوبات تعلم الرياضيات بأنها "نمط من صعوبات التعلم تتسم بمشكلات في معالجة المعلومات العددية، وتعلم الحقائق الحسابية، ومشكلات أداء عمليات حسابية دقيقة وبطلاقة، وتذكر واسترجاع الحقائق الحسابية والاستنتاج الرياضي الدقيق (American Psychiatric Association, 2013).

2- الذاكرة العاملة: (Working Memory)

يعرفها الباحث بأنها "عملية الاحتفاظ بالمعلومات المكتسبة لفترة قصيرة لحين استخدامها في عملية معرفية أخرى أو القيام بمعالجتها قبل تخزينها في الذاكرة طويلة الأمد، سواء كانت معلومات مكتسبة من الحواس المختلفة أو مسترجعة من الذاكرة طويلة الأمد، وتتضمن عمليات مثل التشفير والترميز، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار الذاكرة العاملة (إعداد الباحث)".

3- **الحساب الذهني :(Mental Calculation)**

يعرفه الباحث بأنه "هو المهارة التي يقوم فيها الطالب بالإجابة على عمليات حسابية معينة سواء لفظية، أو عددية وإيجاد الناتج دون استخدام أي وسائل مساعدة؛ مثل الورق، أو الآلة الحاسبة، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار الحساب الذهني (إعداد الباحث)".

محددات البحث:

اعتمد البحث الحالي على المنهج الوصفي المقارن، وتقتصر محددات البحث البشرية على مجموعة من تلاميذ المرحلة الابتدائية بمركز الزقازيق من الصفين الرابع و الخامس بمتوسط عمر(9.7) سنة، أما عن المحددات الزمنية فقد تم البحث خلال العام الدراسي (2020/2019).

الإطار النظري ودراسات سابقة:

أولا: صعوبات تعلم الرياضيات:

تعد الرياضيات لغة رمزية عالمية شاملة لكل الثقافات، والحضارات على اختلاف أنواعها وتباين مستويات تقدمها وتطورها؛ فهي لغة أساسية لكثير من أنماط تواصل وتعايش الإنسان من حيث التفكير والاستدلال الرياضي، وإدراك العلاقات الكمية، والمنطقية، والرياضية، والأنشطة، والعمليات العقلية والمعرفية المستخدمة بها، وكذلك تقف خلف كثير من الأنشطة الأكاديمية الأخرى. وتنقسم الرياضيات إلى فرعين: الفرع الأول: رياضيات الأعداد Mathematis of Number (الحسابِ Arithmetic والجبر Algebra، والتحليلات العددية Numerical Analysises). الفرع الثاني: رياضيات المكان Mathematics of Geometry (الهندسة الطبولوجية Topological Geometry والهندسة الإسقاطية Projetctive Geometry والهندسة الإقليدية Euclidean Geometry). وغالبا ما يركز هذا الفرع على العلاقات المكانية أكثر من التركيز على الأعداد، ويعد القصور في هذا الفرع هو موضوع البحث الحالي.

وتعد صعوبات تعلم الرياضيات من الصعوبات الأكاديمية الأكثر انتشارًا بين الأطفال في المرحلة الابتدائية وما بعدها، وقد أوضحت البحوث والدراسات التي أجريت في مجال طب الأطفال تشابه معدلات انتشار صعوبات تعلم الرياضيات مع صعوبات اللغة، وصعوبات القراءة واضطراب النشاط الحركي الزائد المرتبط بقصور الانتباه، فقد حاول العديد من الباحثين تحديد معدلات أنتشارها؛ فوجدوها تتراوح بين (3 - 10.5) % (1993) Geary، وتتباين معدلات أنتشارها بتباين بعض المتغيرات الديموجرافية كالنوع، والعمر، والمستوى الاقتصادي والاجتماعي، ويبدأ ظهورها في المرحلة الابتدائية وتبلغ ذروتها في نهاية المرحلة الابتدائية، وتستمر حتى المرحلة الثانوية وما بعدها، وعلى الرغم من زيادة الاهتمام بموضوع دراسة صعوبات تعلم الرياضيات من قبل الباحثين فإن عدد البحوث التي تناولته مازال قليلاً نسبيًا إذا ما قورنت بالبحوث التي أجريت في مجال صعوبات تعلم القراءة واضطراب النشاط الحركي الزائد المرتبط بقصور الانتباه (خالد زيادة, 2009، ص. 23).

تتباين الدراسات والأدبيات في وصف مصطلح صعوبات تعلم الرياضيات Math Learning Disability مما أدى إلى استخدام العديد من المصطلحات التي تستخدم كلها كمرادفات لوصف صعوبات تعلم الرياضيات مثل؛ صعوبات الحساب Arithmetic، العسر أو العجز الرياضي(الديسكلكوليا Dyscalculia)، العجز الرياضي النمائي(الديسكلكوليا النمائية Developmental Dyscalculia)، اللاحسابية Anorithmia، أكلكوليا Acalculia، أو الاضطراب الحسابي النمائي. ومن الممكن تصنيف هذه المصطلحات من خلال الدراسات التي استخدمتها إلى:

1- دراسات تصف صعوبات تعلم الرياضيات أو تهتم بها كصعوبات في الحساب أو العمليات الحسابية الأساسية، مثل دراسة القريطي(2005) ,Geary (2006), Skagerlund Traff(2016);، ودراسة رنا السيد(2017).

2- دراسات تصف صعوبات تعلم الرياضيات أو تتعامل معها كصعوبات هندسية أو مكانية مثل دراسة عمرو هشام (2016)، Verdine (2015)، Martin (2014)، Bruce(2015)ودراسة Gutiérrez (2015).

مفهوم صعوبات تعلم الرياضيات:

يذكر جيرى (Geary, 1993, p. 378) أن صعوبات تعلم الحساب تعنى: "الإخفاق في اكتساب المعرفة المناسبة للصف الدراسي ويعتمد حل المسألة الحسابية على عاملين الأول: الاستراتيجية المختارة للحل، والثاني: استرجاع المعلومات من الذاكرة ويخفق صاحب الصعوبة في العاملين معًا، ويظهر هؤلاء التلاميذ مشكلات متنوعة، أهمها: أخطاء متكررة في الحساب اللفظي، وعدم القدرة على الحل في الوقت المحدد، واستخدام متكرر لاستراتيجية المجموع، وأخطاء متكررة في الاسترجاع".

ويشير كيرك وكالفنت (2012، ص. 359) أن صعوبات تعلم الحساب كان ينظر إليها على أنها نتيجة تلف مخي، وأطلق على هذه الحالة العمى العددي، أو الحبسة الرياضية، أو عسر إجراء العمليات الحسابية، ويشمل هذا المصطلح كل الحالات التي تعاني من مشكلات في تعلم الحساب بغض النظر عن الأسباب التي أدت إليها.

مظاهر صعوبات تعلم الرياضيات:

الديسكلكوليا(صعوبات تعلم الرياضيات) هي عجز تعليمي في الرياضيات قد يعاني منه الغالبية العظمى من ذوي صعوبات التعلم بشكل عام، وقد يترجمها البعض على أنها كسل أو إهمال من قبل التلاميذ أو الأبناء وهو ما لا يدركه الكثير من الآباء والمعلمين، وحاول العديد من الباحثين في مجال صعوبات التعلم أن يحددوا أهم المظاهر والخصائص التي تميز ذوي صعوبات تعلم الرياضيات حتى ينتبه لها المعلمين والآباء ومنها:

1- صعوبة استرجاع الحقائق الأساسية عند إجراء العمليات الحسابية البسيطة (الجمع – الطرح – الضرب – القسمة).

2- صعوبة شديدة في حفظ جداول الضرب.
3- صعوبة شديدة في إجراء العمليات الحسابية الأساسية.
4- كثرة نسيان استخدام العلامات الحسابية والخلط بينهامثل (+ ، − ، × ،÷).
5- نسيان أرقام الحمل والأستلاف عند إجراء العمليات الحسابية.
6- وضع الأرقام في الأماكن الخاطئة في المسألة الحسابية.
7- الخلط بين القيم المكانية العددية (آحاد –عشرات – مئات – ألوف).
8- القلق عند الإقبال على حل مسألة حسابية أو التفكير فيها.
9- البطء في المهارات الحسابية الذهنية.
10- عدم القدرة على القيام بالمهارات الرياضية الأساسية كالترتيب والتصنيف والتنظيم.
11- عدم القدرة على تحديد الوقت من خلال الساعة (Stephanie, 2014, p.13).

ثانيًا: الذاكرة العاملة:

تعد الذاكرة العاملة أحد المفاهيم الأساسية في النظريات المعرفية وعلم النفس التجريبي و النمذجة المعرفية، كما تعد مكون أساسي من مكونات الذاكرة البشرية، وتمثل محور مهم في المعرفة الإنسانية؛ حيث أنها تتضمن المكونات الوظيفية للمعرفة الإنسانية، فهي تقوم على آليات الاحتفاظ والمعالجة النشطة للمعلومات أثناء أداء العديد من المهام المعرفية في حياتنا اليومية، كما تعد أنشط مكونات المعرفة الانسانية فالذاكرة العاملة تكون حاضرة ونشطة بجانب أي عملية معرفية أخرى كالانتباه والذاكرة والإدراك.

تحتفظ الذاكرة العاملة بكمية من المعلومات تكون نشطة وجاهزة للاستخدام طوال الوقت ويمكن استخدام بعض الاستراتيجيات المعرفية لمساعدة الذاكرة العاملة على الاحتفاظ بكمية أكبر من المعلومات في حالة نشطة وجاهزة للاستخدام لفترات طويلة من الوقت وذلك من خلال الوعي أو الشعور بالعمليات التي تجري على المعلومات المختزنة في الذاكرة حتى يمكننا الاحتفاظ بها في حالة نشطة (مسعد أبوالديار،2012).

(أ) **مفهوم الذاكرة العاملة:**

ظهر مصطلح الذاكرة العاملة مبكرًا و ذكره(1968)Atkinson & Shiffrin لأول مرة لوصف مفهوم الذاكرة قصيرة الأمد، ثم أطلقت عدة مسميات على هذا المفهوم مثل المخزن قصير الأمد، الذاكرة قصيرة الأمد، الذاكرة الأساسية، الذاكرة المباشرة، الذاكرة الفاعلة، الذاكرة المؤقتة، إلى أن استخدم مفهوم الذاكرة العاملة ليشير إلى عملية تتضمن الاحتفاظ بالمعلومات أثناء الأداء على مهمة معرفية أخرى. وفي عام (1986) وضع Baddelely نموذجًا للذاكرة العاملة الذي يحتوي على ثلاث مكونات (المكون اللفظي الخاص بتخزين المعلومات اللفظية، والمكون البصري والخاص بمعالجة الصور المكانية والبصرية وإدراك العلاقات المكانية ، والمعالج المركزي الخاص بمعالجة المعلومات والربط بين المكون اللفظي والبصري)، وهذه المكونات تعمل معًا في آن واحد، في تكامل وأتساق. وفي عام (2000) طورBaddelely نظام الذاكرة العاملة الذي يحتوي على أربعة مكونات وذلك بإضافة المكون الرابع(الحاجز العرضي Episodic Buffer) والمسئول عن الربط بين الذاكرة العاملة بمكوناتها من ناحية وبين المعلومات المستعادة من الذاكرة طويلة الأمد من ناحية أخرى.

عرف Baddeley & Hitch(1974) الذاكرة العاملة بأنها: "المستودع الذي تخزن فيه المعلومات وتعالج في وقت واحد، وهي تعتمد على التفاعل بين مكونيها وهما: القدرة على التخزين، والقدرة على المعالجة". ثم قدم Baddeley(1986) تعريفًا آخر للذاكرة العاملة على أنها: "مصدر لمعالجة المعلومات ولكنه محدود السعة، ويتضمن الأحتفاظ بالمعلومات في الوقت الذي يتم فيه معالجة معلومات أخرى، أي تخزين بعض المعلومات أثناء معالجة معلومات أخرى" .(Baddeley,2002)

كما عرف Malekpour & Aghababaei(2013, p.6) الذاكرة العاملة على أنها: " نظام معرفي مسئول عن التخزين المؤقت للمعلومات ومعالجتها".

وعرفها Von Bastian & Oberauer(2014,p.3) على أنها: "بنية معرفية تتيح الوصول المؤقت للتمثيلات البسيطة اللازمة لإجراء عملية معرفية مركبة في لحظة ما".

كما عرفها Jaensson &Johansson (2015,p.28) بأنها: "القدرة على تذكر المعلومات لوقت قصير ومعالجتها والتي تلعب دور مهم في عملية التعلم".

وفي ضوء ما سبق من عرض لتعريفات الذاكرة العاملة استخلص الباحث التعريف الإجرائي التالي للذاكرة العاملة؛ **فيعرفها الباحث** على أنها: " نشاط عقلي معرفي يعمل على الاحتفاظ بالمعلومات المكتسبة لفترة قصيرة لحين استخدامها في عملية معرفية أخرى أو القيام بمعالجتها قبل تخزينها في الذاكرة طويلة الأمد، سواء كانت معلومات مكتسبة من الحواس المختلفة أو مسترجعة من الذاكرة طويلة الأمد، وتتضمن عمليات مثل التشفير، والترميز، وهي تعمل كحلقة وصل بين الذاكرة القصيرة والطويلة الأمد".

(ب) أهمية الذاكرة العاملة:

تعد الذاكرة العاملة مفتاح الوظائف المعرفية المستخدمة في حياتنا اليومية التي تسمح للأفراد بالاحتفاظ بالمعلومات جاهزة لفترات قصيرة من الوقت احتفاظًا نمطيًا بضعة ثوان، وذلك لاستكمال مهمة ما، أو بعبارة أخرى نقول أن الذاكرة العاملة هي القدرة على التحكم في الانتباه في مواجهة التشتت، ولذلك توجد مجموعة من الأساسيات التي تكسب الذاكرة العاملة قدرًا كبيرًا من الأهمية وهي:

1- الذاكرة العاملة هي مفتاح الوظيفة المعرفية المستخدمة في حياتنا اليومية لمساعدتنا على الاحتفاظ بالمعلومات في العقل جاهزة لفترات قصيرة من الوقت (بضع ثوان).

2- الذاكرة العاملة تتطور وتنمو أثناء البلوغ، وتصل إلى أقصى قدرة لها في عمر الثلاثين.

3- تتدهور الذاكرة العاملة تدريجيًا مع التقدم في العمر.

4- حوالي 50% من التغير في الذكاء العام بين الأفراد يمكن أن نشرحه من خلال الفروق في قدرة الذاكرة العاملة.

5- الأفراد ذوو الصعوبات في الذاكرة العاملة قد لا يستطيعون البقاء في نشاط معين، وقد يعجزون عن إكمال المهام.

6- تكتسب الذاكرة العاملة أهميتها لأنها تعطينا مساحة للعمل الذهني التي نحتفظ فيها بالمعلومات بينما ننشغل ذهنيًا بأنشطة أخرى ذات صلة.

7- ضعف الذاكرة العاملة موجود لدى من يعانون من نقص الانتباه، وفرط النشاط(ADHA)، وصعوبات التعلم، واضطرابات معالجة اللغة، والسكتة الدماغية، وضحايا الإصابات الصادمة للدماغ (مسعد أبوالديار،2012).

(ج) نموذج بادلي وهيتش (Baddeley & Hitch)

قدم بادلي النموذج الأول للذاكرة العاملة على أنها تتألف من اثنين من النظم الفرعية، والجهاز التنفيذي المركزي هو وحدة تحكم في الذاكرة العاملة، ومهمته الأساسية هي معالجة المعلومات وتخزينها، وهو الذي يحدد أهمية المعلومات الواردة ويحدد أولوياتها، بالإضافة إلى أنه عندما ترد المعلومات الجديدة إلى النظام، فإن الجهاز التنفيذي المركزي هو الذي يقرر تقسيم الموارد الإضافية لمعالجة هذه المعلومات الواردة(Wright & Shisler,2005). ووفقًا لهذا النموذج تتكون الذاكرة العاملة من ثلاث مكونات حسب وهي:

1- المكون اللفظيphonological loop:

عرف Baddeley,2007) المكون اللفظي بأنه: "مكون صغير للبنية المكونة لأنظمة وعمليات الذاكرة العاملة، فهو مكون تابع مسئول عن تخزين المعلومات اللفظية الصوتية في مخزن مؤقت (p.8).

وينقسم المكون اللفظي إلى مكونين فرعيين هما: جهاز التحكم في النطق (التكرار اللفظي) ويستطيع حفظ المعلومات عن طريق نطقها داخليًا، فعندما نحاول حفظ رقم الهاتف فإننا نكرره بصوت منخفض(في السر)، وينظم هذا المكون المعلومات تنظيمنًا زمنيًا وتتابعيًا، والمكون الآخر هو المخزن الصوتي ويحفظ المعلومات التي تعتمد على الكلام اعتمادًا لغويًا، ويعمل كأذن داخلية، وتتلاشى المعلومات منه بعد (1.5 -2) ثانية ويمكن التحكم في بقاء

المعلومات فترة أطول عن طريق جهاز التحكم في النطق(أي عن طريق التكرار)(Goldstien,2011).

ويستنتج الباحث أن جزئي المكون اللفظي يعملان معًا في مهام مثل القراءة على سبيل المثال فعند قراءة كلمة ما يقوم جهاز التحكم في النطق بتحويل المادة المكتوبة إلى كلمة(تعتبر قرائتها هنا ترديد لأول مرة) قبل أن يتم تسجيلها في المخزن اللفظي، وأيضًا عند تذكر رقم هاتف يردده لنا شخص ما بينما نحن نسجله على الهاتف.

2- المكون البصري المكاني sketchpad Visuospatial:

هو عبارة عن مخزن بصري مؤقت غير نشط يمكن اعتباره كمستودع للمعلومات البصرية أو كشاشة غير نشطة تطبع عليها المعلومات البصرية المكانية، وهو المسئول عن الاحتفاظ الوقتي بالخواص البصرية للموضوعات والأشياء، ويمكن تشبيهه بناسخ داخلي يقوم بعملية التخطيط والضبط المعرفي للحركات والأفعال التي يقوم بها المفحوص عند أداء مهمة بصرية مكانية(Baddeley, 2007). وعرف Baddeley(2002) المكون البصري المكاني بأنه " نظام لديه القدرة على الاحتفاظ المؤقت ومعالجة المعلومات البصرية – المكانية، وأداء الدور المهم في التوجيه المكاني وفي حل المشكلات البصرية المكانية، وذلك من خلال الإحساس أو عن طريق الذاكرة طويلة الأمد"(Baddeley,2002,p.85). ومن الملاحظ على هذا المكون أنه متعدد المكونات والعمليات فهناك المكون البصري والمكون المكاني، والدمج بينهما يحتاج إلى تدخل نشط من مكون المنفذ المركزي(Gathercole,2002). وأشار Goldstien(2011) إلى أن المكون البصري المكاني يحتفظ بالمعلومات البصرية والمكانية، عندما تشكل صورة في ذهنك أو تقوم بأداء مهام مثل حل المتاهه أو العثور على طريق داخل المدرسة، فإنك تستخدم المكون البصري المكاني، كما أن المكون البصري المكاني والمكون اللفظي يرتبطان بالمنفذ المركزي.

3- المعالج المركزي Central executive:

هو نظام ضبط وتنظيم المعلومات داخل الذاكرة العاملة، حيث يعمل على تكامل المعلومات الواردة من كل من المكون اللفظي والمكون البصري المكاني، وهو أكثر مكونات

الذاكرة العاملة أهمية وذو سعة محدودة، ويعد الخلل في وظيفة المنفذ المركزي لدى الأطفال من مؤشرات صعوبة التعلم لديهم (Baddeley,2007).

أشار Goldstien(2011) إلى أن المنفذ المركزي عملية تتمثل مهمتها في اتخاذ القرارات حول أي نظام من أنظمة الذاكرة يجب تفعيله من أجل إنجاز مهمة ما، فهو الذي يقرر متى يجب أن تنشط مجموعة معينة من العمليات المعرفية، ومتى يجب أن تتوقف لتبدأ مجموعة أخرى من العمليات والإجراءات بالعمل استجابة لمتطلبات المهمة موضع المعالجة، وكما هو الحال في العلاقة الوظيفية بين الذاكرة العاملة والذاكرة قصيرة الأمد، فإن الذاكرة العاملة تقوم بتنشيط المعلومات المختزنة في الذاكرة طويلة الأمد، ومن ثم فهي تجعلها قادرة على تخزين المعلومات لفترة أطول بالإضافة إلى تجهيزها وقد يكون الدور الأساسي هنا هو إحداث التكامل والتنسيق بين المعلومات القديمة والجديدة حتى يتم إصدار الاستجابة. وأشار Baddeley(1992) إلى أن المعالج المركزي هو جوهر الذاكرة العاملة والمسئول عن الانتباه لاختيار الاستراتيجية والتحكم في العمليات المختلفة المعنية بالتخزين قصير الأمد، ومهام المعالجة العامة وتنسيقها إذ أنه يقوم بالوظائف الآتية:

1- الانتباه الانتقائي لمثير معين وكف التأثير المعطل للآخر.
2- تحويل استراتيجيات الاسترجاع كتلك المستخدمة في مهام التوليد العشوائي.
3- توزيع المصادر في أثناء التنفيذ المتزامن لمهمتين (أي تنسيق المهام المزدوجة).
4- التحديث المستمر لمحتوى الذاكرة العاملة بناء على المدخلات الحسية الجديدة.
5- الحفاظ على المعلومات المخزنة في الذاكرة العاملة ومعالجتها.
6- تنسيق النشاط داخل الذاكرة العاملة ويحكم عملية نقل المعلومات بين الأجزاء الأخرى للنظام المعرفي.
7- يحدد مدخلات المكون اللفظي ومدخلات المكون البصري المكاني.
8- استرجاع المعلومات من الذاكرة طويلة الأمد(Baddeley,1992).

أوضح Goldstein(2011) أنه لشرح وظيفة المنفذ المركزي يمكن وصف المنفذ المركزي بأنه رجل المرور للذاكرة العاملة، فعلى سبيل المثال تخيل لو أنك تقود سيارة في مدينة غريبة، وصديق يجلس على المقعد بجانبك ويقرأ عليك الاتجاهات للوصول إلى المطعم ففي حين أن المكون اللفظي يأخذ التعليمات اللفظية، فإن المكون البصري المكاني يساعدك على تصور خريطة للطرق المؤدية للمطعم، والمنفذ المركزي ينسق ويجمع بين النوعين من المعلومات، كما أنه قد يساعدك على تجاهل المعلومات (الأصوات) الواردة من الراديو حتى يمكنك التركيز في الاتجاهات.

ومن الدراسات المهمة التي أكدت على ضعف مهارات الحساب الذهني لدى ذوي صعوبات التعلم دراسة Rousselle & Noel (2008) والتي هدفت لمقارنة أداء التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بأقرانهم العاديين في مهارات الحساب الذهني. حيث أوضحت نتائج الدراسة تفوق ملحوظ للتلاميذ العاديين عن أقرانهم العاديين في وقت الاستجابة على مفردات الاختبار كما أوضحت النتائج أن الأطفال ذوي صعوبات الحساب قد ارتكبوا أخطاء أكثر من المجموعتين الأخريين في تقديم الحلول المتوقعة وخاصة في عملية التقريب التي تعتمد على عملية ذهنية عليا وكذلك عملية الجمع التي تعتمد على الحساب الذهني والمقارنة بين العدد الأكبر والأصغر.

كذلك دراسة Rotzer (2009) والتي هدفت إلى استكشاف الدور الذي تلعبه الذاكرة العاملة في مشكلة اكتساب صورة العدد المكانية عند الأطفال ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، حيث تم إجراء الدراسة على عينة أطفال تمتد أعمارهم بين (8 -10) سنوات يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات، وكانت أدوات الدراسة عبارة عن جهاز الرنين المغناطيسي ومجموعة أنشطة تتعلق بالذاكرة العاملة المكانية، حيث اظهرت نتائج هذه الدراسة أن الأطفال ذوي صعوبات تعلم الرياضيات كان لديهم نشاط عصبي ضعيف مقارنة بالأطفال العاديين في أثناء القيام بالمهمات المرتبطة بالذاكرة العاملة.

كذلك من الدراسات التي أكدت على وجود علاقة بين الذاكرة العاملة ومهارات الحساب الذهني وقد أوضحت تلك العلاقة بعض الدارسات؛ مثل دراسة Swanson & Frankenberger (2004) والتي هدفت إلى إيجاد العلاقة بين العمليات المعرفية في الذاكرة العاملة ومستويات متعددة في مهارة حل المشكلات الرياضية ذهنيًا. وتوصلت الدراسة إلى أن الأطفال الأصغر سناً والذين يعانون من صعوبات تعلم في الرياضيات وانخفاض في أداء الذاكرة العاملة، هم الأكثر عرضة لتدني مهارات حل المشكلات الرياضية الذهنية من الأطفال الأكبر سناً والعاديين، وأن المكون التنفيذي في الذاكرة العاملة عنصر مهم لنمو مهارات حل المشكلات الرياضية اللفظية.

كذلك أكدت دراسة Swanson (2004) على العلاقة بين الذاكرة العاملة ومهارات الحساب الذهني حيث هدفت إلى التعرف على دور الذاكرة العاملة في حل المشكلات الرياضية ذهنيًا، وتوصلت الدراسة إلى أن الضعف في كفاءة الذاكرة العاملة تنبئ بضعف مهارة حل المشكلات الرياضية ذهنيًا، ومعرفة العمليات والخوارزميات، والمعالجة الصوتية، وتدفق المعلومات، والقراءة، والرياضيات، وإن ارتباط الذاكرة العاملة مع حل المشكلات الرياضية يدل على أن المكون التنفيذي له أهمية كبرى في حل المشكلات الرياضية اللفظية.

وأوضحت هذه العلاقة أيضًا دراسة رضا أبوسريع، وأحمد عاشور(2005) والتي توصلت إلى وجود علاقة ارتباطية دالة احصائيًا بين الذاكرة العاملة وكل من حل المشكلات الرياضية الذهنية والتحصيل الدراسي في الرياضيات. كما أشارت دراسة Passolnghi (1999) إلى أن تدني قدرات حل المشكلات الرياضية الذهنية سببه ضعف أداء تثبيط المعلومات غير ذات الصلة في الذاكرة العاملة.

كذلك دراسة Destefano & Lefevre (2010) والتي قامت بعمل مراجعة للدراسات التي تناولت الذاكرة العاملة والحساب الذهني، والتي أوضحت أنه بمراجعة الأدبيات في العلاقة بين الذاكرة العاملة والحساب الذهني تم استنتاج أنه أولًا: كل مكون من مكونات الذاكرة العاملة حسب نموذج بادلي يلعب دور مختلف في الحساب الذهني، ثانيًا: أن مهارات الحساب

الذهني تتطلب نشاط من المنفذ المركزي حتى في المسائل البسيطة المكونة من رقم واحد، وثالثًا: لفهم أكثر للذاكرة العاملة فإننا في حاجة لدراسة عوامل أكثر مثل مدى تعقيد المهمة الحسابية، وظروف المهمة وظروف الاستجابة، وكذلك أخذ الفروق الفردية في معالجة المعلومات في الاعتبار، وأخيرًا يمكن للباحثين في موضوع الذاكرة العاملة اعتبار الحساب الذهني مهارات أساسية، حيث أقترحت الدراسة أن حل مسائل الحساب الذهني والتي تتضمن أرقام متعددة (المكونة من خانتين أو أكثر) لابد وأن تتضمن تفاعل بين كل مكونات الذاكرة العاملة.

أيضًا من الدراسات التي تؤكد على العلاقة بين مهارات الحساب الذهني والذاكرة العاملة دراسة وجود سالم، وفؤاد طه (2016) والتي هدفت إلى التعرف على العلاقة بين الذاكرة العاملة والحساب الذهني لدى طلاب مراكز الحساب الذهني بمحافظة الكرك. حيث توصلت الدراسة إلى وجود علاقة موجبة بين الذاكرة العاملة والحساب الذهني، وأنه إذا كانت الذاكرة العاملة بوضع سليم فإنها عامل مهم وتلعب دورًا بارزًا في العمليات الحسابية العقلية. كما توصلت نتائج تحليل الانحدار في الدراسة إلى أنه يمكن التنبؤ بمستوى مهارات الحساب الذهني من خلال اختبارات الذاكرة العاملة. وفسرت الدراسة هذه العلاقة بأن الذاكرة العاملة تقوم بالاحتفاظ والتخزين للمعلومات ومعالجتها وتخزينها وحمايتها من النسيان السريع عن طريق التسميع الذهني، الأمر الذي يؤدي إلى فعالية العمليات الرياضية ومنها الحساب الذهني والذي يعتمد على الاسترجاع اللحظي للأعداد وإجراء الحسابات بما لدى الطالب من استراتيجيات، والذي يعتمد بدوره على مدى نشاط الذاكرة العاملة وفعاليتها.

كذلك دراسة هند الناعبي، ومحمود إمام، وإبراهيم الحارثي(2018) والتي هدفت للتعرف على فاعلية تدريب الذاكرة العاملة في تحسين مهارات حل المشكلات الرياضية الذهنية، حيث تم تطبيق الدراسة على عينة من (14) تلميذ تم توزيعهم عشوائيًا على مجموعتين تجريبية وضابطة. واستخدم اختبار الذاكرة العاملة واختبار المشكلات الرياضية الذهنية وبرنامج تدريبي لتنمية

الذاكرة العاملة وتوصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية البرنامج التدريبي المستخدم لتنمية الذاكرة العاملة في تنمية الذاكرة العاملة وتنمية مهارات الحساب الذهني لدى المجموعة التجريبية.

فروض البحث:

(1) توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات والعاديين في اختبار الذاكرة العاملة لصالح التلاميذ العاديين.

(2) توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين درجات التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات على اختبار الذاكرة العاملة، ودرجاتهم على اختبار الحساب الذهني.

اجراءات البحث:

منهج البحث: اعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي للتعرف على الفروق بين ذوي صعوبات التعلم والعاديين في أبعاد الذاكرة العاملة، والتعرف على العلاقة بين الذاكرة العاملة والحساب الذهني.

مجتمع البحث: يتكون مجتمع البحث الحالي من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالصفين الرابع والخامس الابتدائيين بمركز ومدينة الزقازيق.

عينة البحث: تكونت عينة البحث من (106) تلميذ من تلاميذ الصفين الرابع والخامس الابتدائيين، (53) منهم ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، (53) تلاميذ عاديين.

أدوات البحث: استخدم الباحث الادوات التالية في اختيار عينة البحث، وفي التحقق من فروض البحث

1- مقياس ستانفورد بينيه لذكاء الأطفال (الإصدار الخامس).

2- مقياس المسح النيرولوجي السريع (تعريب عبد الوهاب كامل،2007).

3- مقياس التقدير التشخيصي لصعوبات تعلم الرياضيات (فتحي الزيات،2007).

4- اختبار الحساب الذهني (إيهاب البلاوي، دعاء خطاب، عمرو هشام،2020).

وضع الاختبار ليناسب تلاميذ الصفوف الرابع والخامس والسادس الابتدائي، ويقيس قدرة الطالب على الحساب الذهني وقدرة ذاكرته العاملة على تخزين أكبر قدر من النواتج أثناء قيامه بعمليات معالجة لهذه البيانات (قيامه بعمليات حسابية على نواتج محفوظة مؤقتًا في الذاكرة العاملة).

ويتكون الاختبار من (20) سؤال تتوزع في أربع مستويات، كل مستوى يحتوي (5) أسئلة تدرج من السهل إلى الصعب. يحتوي المستوى الأول على مسائل حسابية جمع وطرح مكونة من عددين، ويحتوي المستوى الثاني على مسائل مكونة من ثلاثة وأربعة أعداد، والمستوى الثالث يحتوى مسائل حسابية تتضمن عمليات جمع وطرح وضرب، والمستوى الرابع، يحتوى أسئلة تقدير نواتج عمليات ضرب وقسمة ومضاعفات.

المقاييس السيكومترية للاختبار:

ثبات اختبار الحساب الذهني:

أولا الاتساق الداخلي:

تم حساب معاملات الارتباط بين درجات الأسئلة والدرجة الكلية للاختبار، والنتائج موضحة بالجدول التالي:

جدول (1) معاملات الارتباط بين درجة السؤال والدرجة الكلية لمقياس الحساب الذهني (ن=45)

رقم السؤال	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل الارتباط
1	**0,485	11	**0.598
2	**0.670	12	**0.719
3	**0.743	13	** 0.608
4	**0.846	14	** 0.722

5	**0.748	15	**0.612
6	*0.421	16	**0.699
7	*0,463	17	**0.596
8	** 0.846	18	**0.720
9	** 0.590	19	** 0.615
10	**0.864	20	** 0.855

**** دال عند مستوي 0.01 * دال عند مستوي 0.05**

ثانيًا: معامل ألفا (كرونباخ)

تم حساب معامل ألفا العام (مع حذف المفردة) لحساب ثبات مفردات الاختبار وتأثير حذف المفردة على ثبات الاختبار والنتائج كما يلي:

جدول (3) يوضح معاملات ألفا (كرونباخ) لمقياس الحساب الذهني (ن=45)

رقم المفردة	معامل ألفا مع حذف درجة المفردة من درجة الاختبار	رقم المفردة	معامل ألفا مع حذف درجة المفردة من درجة الاختبار
1	0,732	11	0.752
2	0,745	12	0.823
3	0,812	13	0.833
4	0,807	14	0.824
5	0,832	15	0.832
6	0,821	16	0.839
7	0,741	17	0.802
8	0,805	18	0.810
9	0,771	19	0.803
10	0,725	20	0.812

معامل ألفا للاختبار ككل =0,842

يتضح من الجدول أن جميع معاملات ألفا (مع حذف درجة المفردة من درجة الاختبار) أقل من أو تساوي معامل ألفا العام للاختبار (0.842)، وهذا يعني ثبات جميع مفردات المقياس.

صدق الاختبار:

تم حساب صدق أسئلة الاختبار بحساب معاملات الارتباط بين درجات الأسئلة والدرجة الكلية للاختبار (محذوفاً منه درجة السؤال)، باعتبار مجموع درجات بقية الأسئلة محكاً للمفردة وكانت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (4) يوضح معاملات الارتباط بين درجات الأسئلة والمجموع الكلي (محذوفاً منه درجة السؤال)

لاختبار الحساب الذهني (ن=45)

رقم السؤال	معامل الارتباط مع الدرجة الكلية مع حذف درجة السؤال من الدرجة الكلية	رقم السؤال	معامل الارتباط مع الدرجة الكلية مع حذف درجة السؤال من الدرجة الكلية
1	*0,393	11	**0.470
2	**0.679	12	**0.651
3	**0.6033	13	** 0.522
4	**0.713	14	** 0.654
5	**0.608	15	**0.526
6	**0.483	16	**0.474
7	**0,387	17	**0.433
8	** 0.713	18	**0.651
9	** 0.583	19	** 0.529
10	**0.742	20	** 0.796

*** دال عند مستوي 0.05 ** دال عند مستوي 0.01**

يتضح من الجدول أن جميع معاملات الارتباط دالة إحصائياً، وهذا يعني أن جميع أسئلة المقياس صادقة، ومن الإجراءات السابقة للثبات والصدق، يتضح ثبات وصدق جميع مفردات المقياس.

5- اختبار الذاكرة العاملة (إيهاب الببلاوي، عمرو هشام، 2020).

يتكون الاختبار من (26) سؤال موزعين في ثلاث أبعاد، البعد الأول الذاكرة العاملة اللفظية (10) أسئلة، والبعد الثاني الذاكرة العاملة البصرية (10) أسئلة، والبعد الثالث المنفذ المركزي(6) أسئلة.

المقاييس السيكومترية لاختبار الذاكرة العاملة:

تم تطبيق الاختبار علي العينة الاستطلاعية من تلاميذ المرحلة الابتدائية العاديين (ن =50) وحُسب الثبات كما يلي :

(1) الاتساق الداخلي:

تم حساب معاملات الارتباط بين درجات المفردات ودرجات الأبعاد الفرعية للاختبار والنتائج كما يلي :

جدول (5) معاملات الارتباط بين درجات المفردات ودرجات الأبعاد الفرعية لاختبار: الذاكرة العاملة لدي التلاميذ العاديين بالمرحلة الابتدائية (ن= 50)

(1) المكون اللفظي		(2) المكون البصري المكاني		(3) المنفذ المركزي	
الرقم	معامل الارتباط	الرقم	معامل الارتباط	الرقم	معامل الارتباط
1	0,696**	12	0,425**	23	0,127
2	0,314*	13	0,245	24	0,417**
3	0,546**	14	0,474**	25	0,594**
4	0,554**	15	0,424**	26	0,437**
5	0,699**	16	0,388**	27	0,614**
6	0,540**	17	0,324*	28	0,653**
7	0,543**	18	0,388**	29	0,593**
8	0,326*	19	0,636**	30	0,655**
9	0,318*	20	0,634**		
10	0,475**	21	0,465**		
11	0,540**	22	0,520**		

* دال عند مستوي 0.05 ** دال عند مستوي 0.01

يتضح من الجدول أن جميع معاملات الارتباط بين درجات المفردات ودرجات الأبعاد الفرعية التي تنتمي لها

دالة إحصائياً عدا مفردتان أرقام: (13) في البعد الثاني(المكون البصري المكاني) ,(23) في البعد الثالث

(المنفذ المركزي) , كانت معاملات الارتباط بين درجات كل منها والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي له غير دالة إحصائياً , وهذا يعني أن هاتان المفردتان غير ثابتتين وتم حذفهما.

(2) معامل ألفا (كرونباخ):

تم حساب معامل ألفا للاختبار ككل (قيمته = 0,760)، ثم تم حساب معامل ألفا مع حذف كل مفردة , والنتائج موضحة كما يلي:

جدول (6) معاملات ألفا (كرونباخ) لاختبار الذاكرة العاملة

لدي التلاميذ العاديين بالمرحلة الابتدائية (ن= 50)

(1) المكون اللفظي		(2) المكون البصري المكاني		(3) المنفذ المركزي	
الرقم	معامل ألفا مع حذف المفردة	الرقم	معامل ألفا مع حذف المفردة	الرقم	معامل ألفا مع حذف المفردة
1	0,736	12	0,755	23	0,762
2	0,754	13	0,775	24	0,750
3	0,750	14	0,750	25	0,760
4	0,743	15	0,758	26	0,759
5	0,736	16	0,758	27	0,750
6	0,745	17	0,759	28	0,733
7	0,751	18	0,743	29	0,759
8	0,743	19	0,736	30	0,732

9	0,760	20	0,759
10	0,762	21	0,745
11	0,759	22	0,751

يتضح من الجدول أن جميع معاملات ألفا(مع حذف المفردة) أقل من أو تساوي معامل ألفا للاختبار ككل, عدا (3) مفردات أرقام: (10) في البعد الأول (المكون اللفظي)، (13) في البعد الثاني (المكون البصري المكاني) (23) في البعد الثالث (المنفذ المركزي) حيث كانت معاملات ألفا(مع حذف كل مفردة منها) أكبر من معامل ألفا للاختبار ككل وهذا يعني أن هذه المفردات الثلاثة غير ثابتة وتم حذفها .

صدق الاختبار :

حُسب صدق المفردات بحساب معاملات الارتباط بين درجات كل مفردة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي له (محذوفاً منها درجة المفردة) باعتبار أن مجموع بقية المفردات محكاً للمفردة، وكانت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (7)

معاملات الارتباط بين درجات المفردات ودرجات الأبعاد (محذوفاً منها درجة المفردة)

لاختبار الذاكرة العاملة لدي التلاميذ العاديين بالمرحلة الابتدائية (ن= 50 تلميذ وتلميذة)

(1) المكون اللفظي		(2) المكون البصري المكاني		(3) المنفذ المركزي	
الرقم	معامل الارتباط	الرقم	معامل الارتباط	الرقم	معامل الارتباط
1	0,674**	12	0,359**	23	0,127
2	0,303*	13	0,128	24	0,313*
3	0,472**	14	0,419**	25	0,495**
4	0,481**	15	0,368**	26	0,368**
5	0,675**	16	0,314*	27	0,570**

6	0,524**	17	0,294*	28	0,591**
7	0,419**	18	0,671**	29	0,415**
8	0,368**	19	0,523**	30	0,367**
9	0,294*	20	0,162		
10	0,188	21	0,524**		
11	0,378**	22	0,374**		

* دال عند مستوي 0.05 ** دال عند مستوي 0.01

يتضح من الجدول أن جميع معاملات الارتباط بين درجات المفردات ودرجات الأبعاد الفرعية التي تنتمي لها

(محذوفاً منه درجة المفردة)، دالة إحصائياً، عدا (4) مفردات، أرقام: (10) في البعد الأول (المكون اللفظي) ,(13), (20) في البعد الثاني (المكون البصري المكاني)، (23) في البعد الثالث (المنفذ المركزي)، كانت معاملات الارتباط بين درجات كل منها والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي له (محذوفاً منه درجة المفردة)غير دالة إحصائياً , وهذا يعني أن هذه العبارات غير صادقة ويتم حذفها.

من الإجراءات السابقة للثبات والصدق تم حذف (4) مفردات أرقام: (10) في البعد الأول (المكون اللفظي) (13)، (20) في البعد الثاني (المكون البصري المكاني)، (23) في البعد الثالث (المنفذ المركزي) كانت غير ثابتة أو غير صادقة، **وأصبحت الصورة النهائية للمقياس مكونة من (26) مفردة**، موزعة علي الأبعاد الفرعية علي النحو التالي:

(10) مفردات للبعد الأول (المكون اللفظي)، (10) مفردات للبعد الثاني (المكون البصري المكاني)، (6) مفردات للبعد الثالث (المنفذ المركزي)، وهذه الصورة صالحة للتطبيق علي العينة الأساسية للبحث.

خطوات البحث:

أولا: اختيار العينة: لاختيار عينة ذوي صعوبات التعلم تم تطبيق مقياس التقدير التشخيصي على مجتمع البحث وهو مقياس يطبق من وجهة نظر معلم الرياضيات، ثم تم تطبيق مقياس المسح النيرولوجي على الحاصلين على أعلى درجات دالة في مقياس تقدير صعوبات تعلم الرياضيات، ثم تم تطبيق ستانفورد بينيه الصورة الخامسة، ومن ثم تم اختيار عينة البحث وفقاً للمحكات الآتية:

(1) أن يكون معامل ذكاء التلميذ متوسط أو فوق المتوسط، أي بمعامل ذكاء لا يقل عن (90) درجة على مقياس ستانفورد بينيه لذكاء الأطفال (الصورة الخامسة).

(2) أن يحصل على درجة مرتفعة (أعلى من 50 درجة) على مقياس اختبار المسح النيرولوجى السريع QNSTلفرز التلاميذ ذوي صعوبات التعلم. (تعريب: عبد الوهاب كامل 2007).

(3) أن يحصل الطالب على درجة أعلى من (41) على مقياس التقدير التشخيصي لذوي صعوبات تعلم الرياضيات (إعداد /فتحي الزيات،2007).

(4) أن يصل الطالب إلى مستوى دون المتوسط في مادة الرياضيات طبقًا لتقدير المعلم من خلال الاختبارات التحصيلية في الرياضيات.

(5) ألا يعاني التلميذ من أي إعاقة جسمية أو حسية أو عقلية، أو اضطراب انفعالي، أو سوء ظروف بيئية بعد الاطلاع على سجلات الطلاب بالمدرسة، وبطاقة التلميذ الصحية.

- **أما عينة التلاميذ العاديين فتم اختيارهم بطريقة عشوائية من نفس صفوف عينة ذوي صعوبات التعلم**

ثانيًا: تطبيق مقاييس البحث:

تم تطبيق اختبار الذاكرة العاملة على مجموعتي البحث (العاديين – ذوي صعوبات تعلم الرياضيات)، ثم تطبيق اختبار الحساب الذهني على مجموعة التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وتم تحليل نتائج اختبار العينتين والتحقق من فروض البحث.

نتائج البحث:

نتائج الفرض الأول:

ينص الفرض الأول علي أنه " توجد فروق دالة إحصائياً بين درجات التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات والتلاميذ العاديين في اختبار الذاكرة العاملة لصالح التلاميذ العاديين، ولاختبار صحة هذا الفرض استخدم الباحث اختبار (ت) لمجموعتين مستقلتين، والنتائج موضحة بالجدول التالي:

جدول (8)

نتائج اختبار (ت) للفروق بين التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات والتلاميذ العاديين في الذاكرة العاملة

الذاكرة العاملة	المجموعات	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	الدلالة
الذاكرة اللفظية	عاديون	53	7,72	1,319	17,729	0,01
	ذوي صعوبات	53	4,16	1,111		
الذاكرة البصرية	عاديون	53	7,85	1,468	16,963	0,01
	ذوي صعوبات	53	4,08	1,225		
المنفذ المركزي	عاديون	53	4,18	1,243	20,129	0,05
	ذوي صعوبات	53	2,16	1,182		
الدرجة الكلية	عاديون	53	20,84	2,940	35,372	0,01
	ذوي صعوبات	53	12,14	2,41		

يتضح من الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائياً (عند مستوي 0,01) بين التلاميذ العاديين وذوي صعوبات تعلم الرياضيات في جميع الأبعاد وكذلك الدرجة الكلية للذاكرة العاملة لصالح العاديين، وبذلك يتحقق صحة الفرض الأول، وتتفق هذه النتائج مع دراسة Passolunghia & Siegel(2004) والتي أشارت نتائجها لوجود خلل عام في الذاكرة العاملة عند الأطفال ذوي صعوبات تعلم الرياضيات لاسيما في المكون التنفيذي المركزي، ودراسة

Maehler & Schuchardt(2009) والتي هدفت لمقارنة أداء التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات والتلاميذ العاديين في وظائف الذاكرة العاملة، حيث أشارت النتائج إلى وجود ضعف عام في الذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وكذلك دراسة(2012) Passolurghi، والتي هدفت للكشف عن أوجه القصور في الذاكرة العاملة البصرية المكانية، ومهارات حل المشكلات لدى ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، لدى عينة من تلاميذ الصف الثالث إلى الخامس الابتدائي، حيث وجدت نتائج البحث أن ذوي صعوبات تعلم الرياضيات يفشلون في أداء كثير من مهام الذاكرة العاملة المكانية، وكذلك المهام البصرية مقارنة بالعاديين، ووجد أن كثير من الأخطاء أو القصور لدى ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات ترجع إلى قصور في الذاكرة العاملة المكانية، وكذلك دراسة(2015) Devine حيث توصلت نتائج البحث لوجود ضعف ملحوظ لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في أداء الذاكرة قصيرة الأمد وكذلك أداء الذاكرة العاملة البصرية المكانية مقارنة بأقرانهم العاديين، كما تتفق نتائج الفرض الحالي مع دراسة(2018)Mammarella والتي توصلت نتائجها لانخفاض مستوى كلًا من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات ومنخفضي التحصيل في الرياضيات في كلًا من المكونين المكاني واللفظي من الذاكرة العاملة مقارنة بالتلاميذ العاديين، وكذلك كان هذا الضعف ملحوظًا أكثر في التلاميذ ذوي صعوبات التعلم أكثر من منخفضي التحصيل في الرياضيات.

ويفسر الباحث انخفاض مستوى الذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بأهمية الذاكرة العاملة في ودورها في عملية التعلم، حيث يأتي دورها في عملية التعلم بعد عملية الانتباه والإدراك وقبل عملية التذكر طويل الأمد وهي العمليات المعرفية التي تحدث في بداية أي عملية تعلم، وبالتالي لكي تتم عملية التعلم ويتم تخزين المعلومات في الذاكرة طويلة الأمد لابد من معالجة هذه المعلومات وتشفيرها وإعطائها معنى أولًا وذلك في الذاكرة العاملة، وإن لم يحدث ذلك بشكل صحيح في الذاكرة العاملة، فيتم تخزين المعلومات في الذاكرة طويلة الأمد كما هي أو مشفرة بطريقة خاطئة، وهو ما يؤدي إلى فقدان المعلومات بصورة سريعة، أو

صعوبة استدعاءها في مواقف مشابهة من الذاكرة العاملة، وهو ما يحدث لدى الطلبة ذوي صعوبات التعلم، ومثال على ذلك حفظ جدول الضرب لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، حيث يقوم الطالب بحفظ الجدول مرات عديدة ومع ذلك سرعان ما ينساه(لأنه لم يتم إعطاؤه معنى ومعالجة بصورة صحيحة في الذاكرة العاملة أثناء الحفظ)، أو عادة رغم حفظه له لا يستطيع تطبيقه في مسألة حساب ذهني عملية مثلًا؛ لأنه لا يستطيع استدعاءه من الذاكرة طويلة الأمد (لأنه يحفظه بدون معرفة معناه أو معالجته معالجة صحيحة في الذاكرة العاملة أثناء الحفظ)، وهو ما نطلق عليه عادة مصطلح (تلميذ حافظ وليس فاهم).

كما أوضحت البحوث العلمية التي أجريت مؤخرًا في الولايات المتحدة وأوروبا، أن الذاكرة العاملة هي واحدة من أهم قدراتنا المعرفية، كما أنها ضرورية لأنشطة يومية لا حصر لها، مثل : مواصلة الانتباه، وإتباع التعليمات، وتنفيذ التعليمات ذات الخطوات المتعددة، وتذكر المعلومات للحظات، والتفكير المنطقي أو المحافظة على تركيزنا في مشروع من المشروعات، وهذا الفهم الموسع لأهمية الذاكرة العاملة يعطي أملًا كبيرًا للأشخاص الذين يعانون خلل الذاكرة العاملة، ويشمل ذلك الأطفال والكبار ذوي مشكلات الانتباه، والأشخاص ذوي صعوبات التعلم(Goldstien,2011).

نتائج الفرض الثاني:

ينص الفرض الثاني على " توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين درجات التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات على اختبار الذاكرة العاملة، ودرجاتهم على اختبار الحساب الذهني" ولاختبار صحة الفرض الثاني قام الباحث بحساب معامل ارتباط بيرسون لدرجات الذاكرة العاملة (الابعاد والدرجة الكلية) والحساب الذهني للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وكانت النتائج كما يلي:

جدول(9)

معـاملات ارتبـاط بيرسـون لـدرجات الـذاكرة العاملـة والحسـاب الـذهني للتلاميـذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات

	معامل ارتباط بيرسون			
	اللفظية	البصـــرية المكانية	المنفـــذ المركزي	الدرجـــة الكلية
الحسـاب الذهني	0.126	*0.568 *	0.454 *	0.234 *
مســتوى الدلالة	0.074 1	0.018	0.032 3	0.031 2

*** دال عند مستوي 0.05 ** دال عند مستوي 0.01**

يتضح من الجدول السابق وجود علاقة ارتباط موجبة دالة احصائيًا بين درجات الحساب الذهني وبين الدرجة الكلية للذاكرة العاملة وهي دالة عند مستوى (0.05)، كما أنه لا يوجد ارتباط دال احصائيًا بين درجة الحساب الذهني ودرجة البعد اللفظي للذاكرة العاملة، كما توجد علاقة ارتباط موجب دال احصائيًا بين درجة الحساب الذهني ودرجة البعد البصري المكاني للذاكرة العاملة وهو دال عند مستوى دلالة (0.01)، كما توجد علاقة ارتباط موجب دال احصائيًا بين درجة الحساب الذهني ودرجة بعد المنفذ المركزي للذاكرة العاملة وهي دالة عند مستوى (0.05).

تتفق نتائج هذا الفرض مع دراسة (Swanson & Frankenberger (2004 والتي هدفت إلى إيجاد العلاقة بين العمليات المعرفية في الذاكرة العاملة ومستويات متعددة في مهارة حل المشكلات الرياضية ذهنيًا. وتوصل البحث إلى أن الأطفال الأصغر سناً والذين يعانون من صعوبات تعلم في الرياضيات وانخفاض في أداء الذاكرة العاملة، هم الأكثر عرضة لتدني مهارات حل المشكلات الرياضية الذهنية من الأطفال الأكبر سناً والعاديين، وأن المكون التنفيذي في الذاكرة العاملة عنصر مهم لنمو مهارات حل المشكلات الرياضية اللفظية. كذلك أكدت دراسة

Swanson (2004)على العلاقة بين الذاكرة العاملة ومهارات الحساب الذهني حيث هدفت إلى التعرف على دور الذاكرة العاملة في حل المشكلات الرياضية ذهنيًا، وتوصل البحث إلى أن الضعف في كفاءة الذاكرة العاملة تنبئ بضعف مهارة حل المشكلات الرياضية ذهنيًا، وأوضحت هذه العلاقة أيضًا دراسة رضا أبو سريع، وأحمد عاشور(2005) والتي توصلت إلى وجود علاقة ارتباطية دالة احصائيًا بين الذاكرة العاملة وكل من حل المشكلات الرياضية الذهنية والتحصيل الدراسي في الرياضيات. كما أشارت دراسة Passolnghi (1999) إلى أن تدني قدرات حل المشكلات الرياضية الذهنية سببه ضعف أداء تثبيط المعلومات غير ذات الصلة في الذاكرة العاملة.

كذلك دراسة Destefano & Lefevre (2010) والتي قامت بعمل مراجعة للدراسات التي تناولت الذاكرة العاملة والحساب الذهني، والتي أوضحت أنه بمراجعة الأدبيات في العلاقة بين الذاكرة العاملة والحساب الذهني تم استنتاج أنه أولًا: كل مكون من مكونات الذاكرة العاملة حسب نموذج بادلي يلعب دور مختلف في الحساب الذهني، ثانيًا: أن مهارات الحساب الذهني تتطلب نشاط من المنفذ المركزي حتى في المسائل البسيطة المكونة من رقم واحد، وثالثًا: لفهم أكثر للذاكرة العاملة فإننا في حاجة لدراسة عوامل أكثر مثل مدى تعقيد المهمة الحسابية، وظروف المهمة وظروف الاستجابة، وكذلك أخذ الفروق الفردية في معالجة المعلومات في الاعتبار، وأخيرًا يمكن للباحثين في موضوع الذاكرة العاملة اعتبار الحساب الذهني مهارات أساسية، حيث اقترحت البحث أن حل مسائل الحساب الذهني والتي تتضمن أرقام متعددة (المكونة من خانتين أو أكثر) لابد وأن تتضمن تفاعل بين كل مكونات الذاكرة العاملة.

ويفسر الباحث هذه العلاقة بين الذاكرة العاملة (خاصة المكون البصري المكاني) وبين الحساب الذهني بأنه من دون الذاكرة العاملة لن نكون قادرين على تنفيذ هذا النوع من النشاط العقلي المعقد الذي يتعين علينا أن نحتفظ في أذهاننا ببعض المعلومات في أثناء معالجة المواد الأخرى، فتنفيذ مثل هذه الأنشطة العقلية هي عملية نبذل فيها جهدًا كما أنها معرضة للخطأ، فأقل قدر من تشتت الانتباه مثل أي فكرة ترد إلى الذهن وتكون غير ذات صلة أو أي مقاطعة

من جانب شخص أخر يحتمل أن تؤدي إلى ضياع كامل للمعلومات المخزنة. وهكذا نتعرض لمحاولة فاشلة في الحساب. كما لا يمكن لأي قدر من الوقت أن يتيح لنا أن نتذكر مرة أخرى المعلومات المفقودة، السبيل الوحيد هو العمل لبدء الحساب من جديد. وقدراتنا على مثل هذه الحسابات محدودة بكمية المعلومات التي علينا تخزينها، وضرب الأعداد الأكبر(المكونة من ثلاثة أرقام مثلاً: 123*245) في أذهاننا قد يكون مستحيلا للكثير منا، رغم أن ذلك لا يتطلب معرفة رياضية واسعة أكثر من الأعداد المكونة من رقمين، والسبب في ذلك ليس كبر الرقم ولكن لأن متطلبات تخزين هذا النشاط تفوق سعة الذاكرة العاملة ففي كلا الحالتين نحلل العدد إلى الأرقام المكون منها ونضربها فرادى ولكن عدد المهام الفرعية التي تتطلبها الحالة الثانية أكبر من عدد المهام الفرعية التي تتطلبها الحالة الأولى.

ملخص نتائج البحث:

1- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات والعاديين في اختبار الذاكرة العاملة لصالح التلاميذ العاديين.

2- توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين درجات التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات على اختبار الذاكرة العاملة، ودرجاتهم على اختبار الحساب الذهني.

المراجع

أحمد عثمان، وجابر عيسى(2014). فعالية التدريب القائم على حل المشكلات في تحسين الذاكرة العاملة لدى ذوي صعوبات التعلم. **مجلة التربية الخاصة بكلية التربية جامعة الزقازيق**، (6) ، 1- 59.

أمين القريطي(2005). **سيكولوجية ذوي الاحتياجات الخاصة** ط(4). القاهرة: دار الفكر العربي.

آية الله نبيل(2017). بعض مكونات الذاكرة العاملة وأثرها على مؤشرات التفكير الابتكاري لدى أطفال ما قبل المدرسة. **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية جامعة المنصورة.

حافظ بطرس (2009). **تدريس الأطفال ذوى صعوبات التعلم**. عمان: دار المسيرة.

خالد زيادة (2005) . **صعوبات تعلم الرياضيات (الديسكلكوليا)**، تم استرجاعه فى18 مايو 2018. http://www.neelwafurat.com/itempage

رضا أبوسريع؛ وأحمد عاشور (2005). الذاكرة العاملة وفعالية الذات وعلاقتهما بحل المشكلات الرياضية اللفظية والتحصيل الدراسي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **مجلة الطفولة العربية**، 7(25)، 8- 37

رنا السيد(2016). فعالية برنامج قائم على نموذج بادلي لتحسين أداء الذاكرة العاملة البصرية المكانية وأثره على الديسكلكوليا لدى أطفال ذوي صعوبات التعلم. **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية للطفولة المبكرة، جامعة القاهرة.

زيدان السرطاوي، وعبد العزيز السرطاوي، وأيمن خشاب، ووائل أبوجودة(2013). **مدخل إلى صعوبات التعلم**(ط4). الرياض: دار الزهراء.

صافيناز ابراهيم(2009). الفروق في الذاكرة العاملة "اللفظية وغير اللفظية"بين ذوي صعوبات التعلم واضطرابات الانتباه والعاديين من تلاميذ المرحلة الابتدائية بالمدينة المنورة. **مجلة كلية التربية جامعة الزقازيق**، (64)، 109-156.

صفاء سيد (2016). برنامج تدريبي لتنمية بعض العمليات المعرفية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات. **مجلة البحث العلمي في التربية**، 17، 543- 570.

عادل عبد الله (2010). **صعوبات التعلم والتعليم العلاجي: قضايا ورؤى معاصرة**. الرياض: دار الزهراء.

عمرو هشام (2016). فعالية برنامج للتعليم العلاجي في تنمية القدرة المكانية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات. **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية، جامعة الزقازيق، مصر.

فتحي الزيات (1998). **صعوبات التعلم: الأسس النظرية والتشخيصية والعلاجية**. القاهرة: دار النشر للجامعات.

فتحي الزيات(2008). **صعوبات التعلم : الاستراتيجيات التدريسية والمداخل العلاجية**. القاهرة: دار النشر للجامعات.

كيرك، و كالفنت (2012). **صعوبات التعلم الأكاديمية والنمائية** (ترجمة زيدان السرطاوى وعبد العزيز السرطاوى). عمان: دار المسيرة.

مروة عبدالحميد(2012). دراسة مسنوى أداء الذاكرة العاملة لدى ثلاث فئات من ذوي صعوبات التعلم: عاديين- متفوقين – موهوبين. **مجلة البحث العلمي في التربية جامعة عين شمس**، 13(1)، 237-246.

مسعد أبو الديار(2012). **الذاكرة العاملة وصعوبات التعلم**. الكويت: مركز تقويم وتعليم الطفل.

نيفين عطا الله(2015). فاعلية استخدام استراتيجية التساؤل الذاتي في تنمية مهارات حل المكشلات الرياضية اللفظية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **مجلة تربويات الرياضيات**، 18(16)، 189-226.

هالاهان، وكوفمان (2007) . **صعوبات التعلم والتعليم العلاجي**(ترجمة:عادل عبد الله) .عمان : دار الفكر .

هند الناعبي، و محمود إمام، وإبراهيم الحارثي(2018). أثر استخدام مكونات الذاكرة العاملة في تحسين مهارة حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في سلطنة عمان. **مجلة أتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس**، 1(16)، 207-237. تم الاسترجاع 18 مايو 2018 من قاعدة دار المنظومة http://search.mandumah.com/Record/943828

وجود سالم، وفؤاد طه(2016). الذاكرة العاملة وعلاقتها بالحساب الذهني لدى طلاب مراكز تدريب الحساب الذهني في محافظة الكرك. **رسالة ماجستير جامعة مؤته**، الأردن. تم الاسترجاع 20 يونيو 2018 من قاعدة بيانات دار المنظومة https://search.mandumah.com/Record/786579

Alloway, T., & Alloway, R. (2015). *Understanding working memory*(2nd ed). Los Angeles: Sage.

Baddeley, A. & Hitch, G. (1974). *Working memory*. New York. Academic Press.

Baddeley, A. (1986). *Working memory Oxford*. Uk: Clarendon.

Baddeley, A. (2000). The episodic buffer. A new component of working memory. *Trends in cognitive sciences*, 4, 417 - 423.

Baddeley, A. (2003). Working Memory & Language (2003). *Department of Experimental Psychology*. University of Bristol, UK.

Baddeley, A. (2007). *Oxford psychology series: Vol. 45. Working memory, thought, and action.* New York, NY, US: Oxford University Press.

Baddeley, A. D. (2004). Working Memory & Language (2004). *Department of Experimental Psychology*. University of Bristol, UK.

Baddeley, A.(1992). Is working memory working? The fifteenth Barlett lecture. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*. 44A (1). 1 – 31.

Destefano, D. & Lefevre, J. (2010). The role of working memory in mental arithmetic. *European Journal of Cognitive Psychology*, 16(3), 36- 49. DOI: 10.1080/09541440244000328

Devine,A.; Caviola,S. ; Mammarella,C. & Hill, F. (2015). Math anxiety and Developmental Dyscalculia: A study on Working memory. *Procesess Journal Of Clinical and Experimental Neuropsychological*, 37(8), 87-878.

Fälth, L., Jaensson, L., & Johansson, K. (2015). International *Journal of Learning, Teaching and Educational Research*,. 14, (2), 28-35.

Geary, D. C., Hoard, M. K., Byrd - Craven, J., & DeSoto, M. C. (2004). Strategy choices in simple & complex addition: Contributions of working memory & counting knowledge for children with mathematical disability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 88, 121 - 151.

Geary, D.C, (2006). *Dyscalculia at an Early Age: Characteristics and Potential Influence on Socio-Emotional Development Centre of Excellence for Early Childhood Development*. Geary DC, Montreal, Quebec.

Goldstein, B. (2011). *Cognitive Psychology: Connecting Mind, Research and Everyday Experience, 3rd Edition.* Wadsworth, Inc.

Goldstein, E. B. (2011). *Cognitive psychology: Connecting mind, research, and everyday experience*. Australia: Wadsworth Cengage Learning.

Hallahan, D. & Kamffman, J. (2003). *Exceptional learners: Introduction to special educator. (9th Ed.)* , New York: Allyn & Bacon.

Maehler, C., & Schuchardt, K. (2009). Working memory functioning in children with learning disabilities: Does intelligence make a difference? *Journal of Intellectual Disability Research, 53*(1), 3-10. http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2788.2008.01105.x

Mammarella, I.; Caviola, S. & Giofre, D. (2018). The underlying structure of visuospatial working memory in children with mathematical learning disability. *British Journal of Developmental Psychology*, 36,220-235.

Murphy, M.M., Mazzocco, M.M., Hanich, L.B., & Early, M.C. (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.

National council of teacher of mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics,* Reston, Va.: the National council of Teachers of Mathematics.

Nutley, S. & Klingberg, T.(2014). Effect of Working Memory Training on Working Memory And Following Instruction. *Psycological Research*,78(6), 77-869.

Passolunghia, C., & Siegel, L (2004). Working memory & access to numerical information in children with disability in mathematics, *J. Experimental Child Psychology* 88, 348 – 367.

Ramakrishnan, M. (2003). Using number relationships for estimation and mental computation. *Mathematics teaching in the Middle school* ,8,476-479.

Reddy, L., Ramar, & Kusuma A. (2003). *Learning Disabilities: Apracalical gyide to practitioners*. (2nded.) New Delhi: Discovery Publishing House.

Reuhkala, M. (2016). Mathematical skills in ninth-graders: Relationship with visuo-spatial abilities and working memory. *Educational Psychology*, 21, 387–399. https://doi.org/10.1080/01443410120090786

Rhoda, O. (2004). A comparison of Mathematical Problem-Solving Errors Between Third-Grade Students with Learning

Disabilities and Peers Without Disabilities. PhD. Vanderbilt University 140; AAt 3154880.

Rogers, A. (2009). Mental Computation in the Primary Classroom. MAV Annual Conference 2009 Mathematics - Of Prime Importance, hal 190-199. Bundoora: La Trobe University, (http://www.mav.vic.edu.au/files/ conferences/2009/18Rogersb.pdf, diambil pada 2 Mei 2013).

Rotzer, S. (2009). Dysfunctional neural network of spatial working memory contributes to developmental dyscalculia. *Neuropsychologia*, 47(13), 2859-65. DOI: 10.1016/j.neuropsychologia.2009.06.009

Rourke, B. (1993). Arithematic disabilities, specific and otherwise, a neuropsychological perspective. *Journal of Learning Disabilities*, 26(4), 214-226.

Rouselle, L, & Noël, M. P (2007). Basic numericalskills in children with

Swanson, H. L. & Beebe - Frankenberger, M. (2004). The relationship between working memory & mathematical problem solving in children at risk & not at risk for math disabilities. *Journal of Education Psychology*, 96, 471 - 491.

Swanson, H. L. (2004). Working memory and phonological processing as predictors of children's mathematical problem solving at different ages. *Memory & Cognition*, 32(4), 648-661.

Swanson,H. Lee, Frankenberger, Margaret (2015). The Relationship Between Working Memory and Mathematical ProblemSolving in Children at Risk and Not at Risk for Serious Math Difficulties . *Journal of ducational Psychology* ,University of California, 96(3), 471–491.

Verdine,B.(2015). Navigation Experience in Video Game Environments: Effects on Spatial Ability and Map Use Skills. *PDH Thesis*. Faculty of the Graduate School of Vanderbilt University.RetrievedDecember3, 2015.

Zerafa, E. (2015). Helping Children With Dyscalculia: A Teaching Programme With Three Primary School Children. *Procedia - Social and Behavioral Sciences 191 (2015) 1178 – 1182*.