الإسهام النسبي للذاكرة العاملة في التنبؤ بالحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات

إعداد

د. فاطمة حسين علي القحطاني
أستاذ مساعد، قسم التربية الخاصة، كلية التربية،
جامعة الطائف، المملكة العربية السعودية

مجلة الدراسات التربوية والانسانية. كلية التربية. جامعة دمنهور.
المجلد الخامس عشر – العدد الرابع – الجزء الأول - لسنة 2023

الإسهام النسبي للذاكرة العاملة في التنبؤ بالحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات

د.فاطمة حسين علي القحطاني

مستخلص البحث:

هدف البحث إلى التعرف على الإسهام النسبي للذاكرة العاملة في التنبؤ بالحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وبلغت العينة (90) تلميذًا وتلميذة طبق عليهم مقياس تشخيص صعوبات التعلم إعداد (عبدالعال، 2012)، مقياس وكسلر لذكاء الأطفال (البحيري، 2017)، ومقياس الحساب الذهني إعداد (إيهاب الببلاوي وآخرون، 2020)، ومقياس الذاكرة العاملة (إعداد الباحثة)، وأوضحت النتائج أن مستوى الحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات جاء متوسطا، وأن هناك علاقة ارتباطية موجبة بين الحساب الذهني والذاكرة العاملة لدى تلاميذ صعوبات تعلم الرياضيات، كما يمكن التنبؤ بالحساب الذهني من خلال الذاكرة لدى تلاميذ صعوبات تعلم الرياضيات، وأنه لا توجد فروق بين الذكور والإناث في الحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وتم مناقشة النتائج واقتراح بعض التوصيات والبحوث المستقبلية.

الكلمات المفتاحية: الإسهام النسبي، التنبؤ، الحساب الذهني، الذاكرة العاملة، صعوبات تعلم الرياضيات.

The Relative Contribution of Working memory to predict Mental Calculation among Students with Mathematics Learning Difficulties

BY

Fatimah Hussain Ali Alqahtani

Department of Special Education, College of Education, Taif University, Saudi Arabia.

Email: ftqahtani@tu.edu.sa

ABSTRACT

The aim of this research was to identify the relative contribution of the working memory in order to predict the mental calculation abilities among students with mathematics learning difficulties. The sample consisted of 90 male and female students who were assessed using the Learning Disabilities Diagnosis Scale (Abdel Aal, 2012), the Wechsler Intelligence Scale for Children (El-Bahiri, 2017), the Mental Calculation Scale (El-Bablawi et al., 2020), and the Working Memory Scale (developed by the researcher). The results indicated that the level of mental calculation abilities among students with mathematics learning difficulties was average. There was a positive correlation between mental calculation abilities and working memory in students with mathematics learning difficulties. Furthermore, it was possible to predict the mental calculation abilities in students with mathematics learning difficulties through their working memory. There were no gender differences in the mental calculation abilities of students with mathematics learning difficulties. The results were discussed, and recommendations for future research were proposed.

Keywords: Relative Contribution, Prediction, Mental Calculation Abilities, Working Memory, Mathematics Learning Difficulties.

مقدمة البحث:

شَهِد مجال صُعوبات التعلم اهتمامًا واسع النِّطاق في الفترة الماضية، وحقق إنجازات هائلة في تربية الأفراد ذوي صعوبات التعلم وتعليمهم وتدريبهم، حيث يمثل التلاميذ من ذوي صعوبات التعلم فئة من فئات التربية الخاصة، ويعانون من ضعف أو قصور في مجال أو أكثر من مجالات التعلم المعروفة كالصعوبات النمائية والأكاديمية على اختلاف أشكالها وتصنيفاتها.

ويصنف الدليل التشخيصي والإحصائي الخامس صعوبات التعلم تحت فئة الاضطرابات النمائية العصبية، تحت مسمى اضطرابات التعلم المحددة أو الخاصة، ويعد هذا المفهوم بمثابة تطور أو إعادة صياغة لمفهوم صعوبات التعلم، ووفقا لهذا الدليل تشير صعوبات التعلم المحددة إلى وجود صعوبات في استخدام المهارات الأكاديمية والنمائية، إذ تظهر المهارات الأكاديمية بصورة متدنية عما هو متوقع للعمر الزمني (APA, 2015) .

ويوضح متولي (2017) أن التلميذ يعد من ذوي صعوبات التعلم إذا سجل انحرافا في الأداء بين قدراته أو استعداداته أو مستوى ذكائه وتحصيله أو إنجازه الأكاديمي في واحدة أو أكثر من المهارات الأكاديمية السبع وهم: مهارة القراءة، الفهم القرائي، الكتابة، التعبير الكتابي، العمليات الحسابية أو الرياضية، الاستدلال الرياضي، التعبير الشفهي أو الفهم السمعي.

ويوضح الظاهر (2004) أن نسب انتشار صعوبات التعلم تتضح من خلال عدة عوامل: فالعوامل البيئية التي يعيشها الفرد لها التأثير المباشر وغير المباشر على استعدادات الأفراد للتعلم، وبناء القدرات النمائية والمرتبطة بالجوانب الأكاديمية، وكذلك العوامل التربوية، فالمعلم من خلال الطرق والأساليب والوسائل التي يتبعها لها دور مهم وحيوي في حب المتعلم أو عدم حبه للتعلم. وتضيف يوسف (2014) أن أساليب التعلم لا تكون في الغالب ملائمة للسمات العامة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم، وخصوصا إذا كانت المهام التي تقدم للتلاميذ لا تتناسب مع القدرات الخاصة بهم.

وأكثر من يعاني من وجود ضعف في الذاكرة العاملة هم التلاميذ من ذوي الاضطرابات النمائية واضطرابات الجهاز العصبي، حيث يؤثر هذا الضعف بشكل كبير على بيئة الطفل، ويسبب اضطرابات في العديد من النواحي المعرفية والأكاديمية وغيرها (Anderson & Catroppa, 2005). إذ تقع فئة التلاميذ من ذوي صعوبات التعلم ضمن فئات الاضطرابات النمائية العصبية التي تتأثر بخلل الوظائف التنفيذية، والتي من أهمها الذاكرة العاملة.

ويتوقف أداء الجوانب الأكاديمية على قوة أو ضعف الجوانب المعرفية. حيث إن من نواحي الضعف لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم ما يعانيه هؤلاء التلاميذ من وجود خلل في الأداء الوظيفي للجهاز العصبي المركزي، الذي يترتب عليه خلل الجوانب المعرفية، وبدورها تؤثر في الجوانب الأكاديمية كجوانب القصور في القراءة والكتابة والحساب (هالاهان وكوفمان، 2007). ومن أشهر صعوبات التعلم في الوقت الحالي هي صعوبات تعلم الرياضيات، حيث يعرفها Bugden (2014, 3) بأنها: "اضطراب نوعي لدى الفرد يرتبط بانخفاض دائم ومستمر في إجراء العمليات الحسابية ومعالجة العمليات على الأعداد، مما ينعكس على وجود عقبات في تعلم الحقائق الحسابية بصفة عامة والتعامل مع الأرقام بصفة خاصة".

وترتبط صعوبات التعلم بالذاكرة العاملة لدى التلاميذ، حيث قد يعاني هؤلاء التلاميذ بسبب ذاكرتهم العاملة من وجود صعوبات تعليمية في الرياضيات؛ لأنها قد تكون الأشهر والأصعب لدى العديد منهم، وقد تكون صعوبات التعلم نفسها هي السبب في قصور الذاكرة العاملة، ومع هذا أو ذاك فإن للذاكرة العاملة أهمية كبيرة، وخصوصا لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم والرياضيات.

إن وجود ضعف في الذاكرة العاملة من أهم الخصائص التي يتصف بها التلاميذ من ذوي صعوبات التعلم. حيث يشير Alloway & Packiam Alloway (2014) إلى أن الذاكرة العاملة كأحد أهم أنواع الذاكرة من أكثر ما يجد التلاميذ ذوي صعوبات التعلم قصورا فيها، وخصوصا ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات؛ مما يؤثر على قدرة هؤلاء التلاميذ في إجراء العمليات الحسابية والمسائل الرياضية.

وقد أشار Gioia et al (2018) إلى أن الذاكرة العاملة كأحد الوظائف العقلية المعرفية التنفيذية تعني القدرة على الاحتفاظ بالمعلومات وتخزينها لحين استخدامها في الموقف من أجل تحقيق الهدف المراد تحقيقه.

ويشير كل من الزغول، الزغول (2003) إلى أن دورة معالجة المعلومات المرتبطة بالمثيرات المحيطة بالتلاميذ تمر بمراحل ثلاث وهي:

1–مرحلة الاستقبال: حيث يتم استقبال المثيرات والمدخلات الحسية الواردة من العالم الخارجي، وتحويلها لنظام معين يمكّن من معالجتها في وقت لاحق.

2–مرحلة التخزين: وهي مرحلة تالية لمرحلة الاستقبال، ومن خلالها يمكن الاحتفاظ بالمعلومات تحديد أهمها، ويتم حفظها في الذاكرة بعد تحويلها لصيغ معينة.

3–مرحلة الاسترجاع: وهي عبارة عن مرحلة استدعاء للصيغ أو المفاهيم التي تم تخزينها من أجل الاستفادة بها وتحديد أنسبها، واستخدامها في المواقف الحياتية المختلفة.

ويشير Borkowski & Muthukrishna (1992) إلى أن الذاكرة العاملة كأحد الوظائف التنفيذية تؤدي دورا مهما في العمليات المعرفية والعقلية العليا، وأن نموها هو نتيجة لهذه العمليات، ويظهر ذلك من خلال تعلم الطفل لاستراتيجيات معينة، ويتم تكرارها نتيجة المعرفة بالاستراتيجيات المناسبة، ثم يتم تعلم استراتيجيات إضافية، وبالتالي تنمو قدرة الطفل على اختيار أنسب هذ الاستراتيجيات، وهنا يظهر دورها بعد استمرار عملية التعلم، ويتحول دور الذاكرة العاملة إلى اختيار مراقبة الاستراتيجيات مراقبة الأداء وعمل التغييرات اللازمة.

ويرتبط أداء الذاكرة العاملة بالحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم وخصوصا ذوو صعوبات تعلم الرياضيات على وجه التحديد، فهي بمثابة مؤشر مهم للقدرة على إجراء العمليات والحسابات الذهنية، والتي يخفق فيها العديد من التلاميذ ذوي الصعوبات الرياضية والنمائية والأكاديمية.

والحساب الذهني يعتبر مهارة حياتية أساسية تساعد في تنمية الثقة لدى التلاميذ، وتجعل لديهم المهارة لحل مسائل رياضية بدقة وبسرعة، ويتم من خلال الاسترجاع السريع واللحظي الحقائق

الأعداد، بإيجاد الإجابات عن طريق استخدام استراتيجيات تلقائية يقوم بها الطالب (NCTM, 1989).

والحساب الذهني هو عملية إيجاد الحسابات المضبوطة دون مساعدات حسابية خارجية أو أدوات تسجيل، وعلاوة على أهميته في الحياة اليومية فله أهمية في حث التلاميذ على التفكير الرياضي، فالحساب الذهني هو عملية تفكير عليا تتطلب تحولات كبيرة في المنهج والتدريس، ويتم فيها إنتاج وتنفيذ استراتيجيات التفكير وتعميم هذه الاستراتيجيات (Reys et al, 1995).

ويضيف Heirdsfield & Cooper (2002) أن الحساب الذهني عبارة عن قدرة من القدرات الأساسية المهمة في تعلم وتعليم العلوم الرياضية، ولا تقل في أهميتها عن مهارة إجراء العمليات الحسابية الورقية عن طريق استخدام الأقلام والأوراق، وعلى وجه الخصوص بعد ظهور الحاجة المُلحة لتحصيل الأطفال للحد الأدنى من المهارات الرياضية الضرورية واكتسابها؛ من أجل مواجهة العقبات التي قد يتعرضون لها في مواقف حياتية مختلفة، حيث إن ما يقرب من ثمانين بالمائة من الحساب الذي يتم استخدامه في تعاملات الحياة اليومية يتم بالطريقة الذهنية الحسابية.

وقد لخص Heirdsfield (2005) أهمية الحساب الذهني بعد اطلاعه على الأدبيات السابقة ضرورة تنمية الحس العددي لدى التلاميذ، وهذا ما أشار إليه المجلس القومي لتعليم الرياضيات للعام ١٩٨٩م، كما أنه يمكن المتعلم من معرفة نظام الأعداد، واتخاذ القرارات حول الإجراءات اللازمة للتوصل إلى استراتيجيات جديدة للحلول، كما أنه ينمي لدى المتعلم فهما أكثر حول بنية العدد وخصائصه.

ويرى سليمان وآخرون (2016) أنه يتوقف الحساب الذهني على درجة الصعوبات الخاصة بالجانب الرياضي الذهني؛ لذلك توصل إلى أن صعوبات تعلم الرياضيات تعني: ضعف القدرة على استيعاب المفاهيم والعلاقات الرياضية لفئة من التلاميذ؛ مما يعيق تحقيق الأهداف المعرفية لمادة الرياضيات بالنسبة لهم، وعدم تمكنهم من حل التمارين الرياضية المرتبطة بدروسهم بدقة وقدرة ومهارة.

مشكلة البحث:

نبعت مشكلة البحث من خلال الاهتمام البحثي والتربوي بفئة ذوي صعوبات التعلم، إذ بتسليط الضوء على خصائص واحتياجات التلاميذ من ذوي صعوبات التعلم يتضح التركيز على تلبية احتياجات هذه الفئة من خلال تقديم أوجه الرعاية المتنوعة لمساعدتهم على تخطي الصعوبات التي يواجهونها، سواء صعوبات معرفية أم أكاديمية أم غيرها، حيث تؤثر الصعوبات المعرفية والأكاديمية على نواحي الحياة المختلفة للطلاب نتيجة تعرضهم للفشل المتكرر؛ لذا يواجه التلاميذ من ذوي صعوبات التعلم قصورًا في العديد من المهارات المعرفية والتنفيذية والأكاديمية، ويعد ذلك من أهم الخصائص المميزة لهم، وخصوصا لذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، فهم في حاجة كي يصبحوا أكثر قدرة على فهم وتحديد المعلومات وتخزينها بشكل صحيح واسترجاعها، وإجراء المعالجة المعلوماتية للعمليات الحسابية المجردة بشكل أفضل. ويؤيد ذلك ما أشار إليه Newton (2012) وما توصلت إليه دراسة أبونيان (2010)، ودراسة الخوفي، حجازي (2020) من أن هؤلاء التلاميذ لديهم صعوبة في تقدير الكميات، وهكذا في الأعداد والأرقام ومدلولاتها، ومعرفة الحقائق الرياضية كالجمع والطرح والقسمة والضرب، وهو ما يوضح القصور في الحساب الذهني.

وقد تبلورت مشكلة البحث من عدة أمور أهمها وأولها: إحساس الباحثة بالمشكلة، فقد لاحظت من خلال عملها مع التلاميذ من ذوي صعوبات التعلم أن لديهم قصورا في الجوانب المتعلقة بالقدرة على التعرف على المعلومات بشكل مناسب، وكذلك تخزين المعلومات واسترجاعها من الذاكرة؛ الأمر الذي يضعف قدرتهم على إجراء وحل المسائل الحسابية كما ينبغي. وثانيها: اطلاع الباحثة على ما توفر من مراجع وأدبيات بحثية مرتبطة بذوي صعوبات التعلم، حيث وجدت أن هؤلاء التلاميذ يعانون من الضعف في ذاكرتهم العاملة وكذلك الضعف في إجراء عمليات الحساب الذهني، ويرتبط كل منهما بالبعض الآخر، وقد انبثق ذلك من وجود صعوبات تعلم في الرياضيات.

وبالرجوع للعديد من البحوث والدراسات السابقة في هذا الصدد تبين للباحثة وجود قصور في الذاكرة العاملة والحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، حيث أوصت دراسة Rechtsteiner-Merz & Rathgeb-Schnierer (2015) بضرورة التركيز على استخدام الحساب

الذهني لتلاميذ المرحلة الابتدائية الذين يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات. وكذلك كما أشارت Ding et al (2021) إلى أن ضعف الذاكرة العاملة يسهم في الآلية الكامنة وراء صعوبات الحساب الذهني. وكذلك الببلاوي وآخرون (2020) التي توصلت إلى وجود علاقة ارتباطية دالة بين درجات التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات على اختبار الذاكرة العاملة ودرجاتهم على اختبار الحساب الذهني.

وبناء على ما سبق، ونظرا لقلة البحوث في البيئة العربية التي اهتمت بالإسهام النسبي للذاكرة العاملة في التنبؤ بالحساب الذهني لدى التلاميذ صعوبات تعلم الرياضيات – في حدود اطلاع الباحثة – فثمة مبرر لإجراء هذا البحث لمحاولة الإجابة على الأسئلة الآتية:

- ما مستوى الحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات؟
- ما العلاقة بين الحساب الذهني والذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات؟
- ما إمكانية التنبؤ بالحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات من خلال الذاكرة العاملة لديهم؟
- ما الفروق في الحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات تبعا لمتغير النوع (ذكور / إناث)؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى ما يلي:

- التعرف على مستوى الحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.
- فحص العلاقة بين الحساب الذهني والذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.
- معرفة مدى إمكانية التنبؤ بالحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات من خلال الذاكرة العاملة لديهم.
- الكشف عن الفروق في الحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات تبعا لمتغير النوع (ذكور / إناث).

أهمية البحث: تتضح أهمية البحث الحالي من زاويتين:

–من الناحية النظرية: تتضح أهمية هذا البحث من خلال ملاحظة قلة البحوث التي قامت بتسليط الضوء على متغيري الذاكرة العاملة والحساب الذهني لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، والعمل على إثراء المكتبة العربية بتوضيح أهمية هذين المتغيرين ودورهما المحوري في الجوانب المعرفية والأكاديمية لدى هؤلاء التلاميذ في الناحية التعليمية.

–من الناحية التطبيقية: قد تفيد نتائج هذا البحث في تطبيق برامج إرشادية وعلاجية تعود بالنفع على هؤلاء التلاميذ، فقد يجذب انتباه المتخصصين والقائمين على التربية الخاصة والعملية التعليمية لهذين المتغيرين وأهمية استخدامهما في البيئة التربوية والتعليمية؛ من أجل تنمية قدرات هؤلاء التلاميذ في الجوانب الرياضية والمعرفية والأكاديمية، مع وضع برامج واستراتيجيات جديدة تراعي خصائصهم وتنمي العمليات العقلية من خلال تقوية الذاكرة العاملة وإجراء الحسابات الذهنية بشكل ملائم.

المفاهيم الإجرائية للبحث:

▪الحساب الذهني: Mental Arithmetic يعرفه الببلاوي وآخرون (2020) بأنه: "المهارة التي يقوم فيها التلميذ بالإجابة على عمليات حسابية معينة سواء لفظية أم عددية وإيجاد الناتج دون استخدام أي وسائل مساعدة مثل: الورق أو القلم أو الآلة الحاسبة".

▪الذاكرة العاملة: Working Memory تعرفها الباحثة إجرائيا في البحث الحالي بأنها: قدرة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات تعمل على نقل المعلومات اللفظية والعددية البصرية والسمعية من خلال معايير الدقة والسرعة والسعة، حيث يتم تخزين المعلومات بنفس الطريقة التي قدمت له، ومعالجتها في فترة زمنية محددة، واسترجاعها بشكل مناسب مع الموقف التعليمي المطلوب.

▪صعوبات تعلم الرياضيات: Math learning difficulties عرفها الدليل التشخيصي الإحصائي للاضطرابات العقلية الطبعة الخامسة DSM– V بأنها: "نوع من صعوبات التعلم

تتضح من خلال وجود العديد من المشكلات في معالجة المعلومات العددية وتعلم الحقائق والإجراءات الحسابية، ومشكلات الأداء للعمليات الحسابية الدقيقة بكل طلاقة، وتذكر واسترجاع الحقائق الحسابية وعملية الاستنتاج الرياضي الدقيق (American Psychiatric Association, 2015, 36).

▪ التلاميذ ذوو صعوبات تعلم الرياضيات: students with Learning Difficulties in Mathematics هم العينة المختارة من التلاميذ والتلميذات ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في المرحلة المتوسطة، والذين يعانون من وجود مشكلات في القدرة على أداء الذاكرة العاملة والحساب الذهني بشكل ملائم.

محددات البحث:

- **محددات موضوعية:** تتحد بمتغيرات البحث والتي تتضمن الحساب الذهني والذاكرة العاملة.
- **محددات بشرية:** تلاميذ الصف الرابع والخامس الابتدائي من ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات.
- **محددات مكانية:** بعض مدارس المرحلة الابتدائية بمدينة الطائف.
- **محددات زمانية:** الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 1444هـ.

الإطار النظري للبحث:

أولا: التلاميذ ذوو صعوبات تعلم الرياضيات:

students with learning difficulties in mathematics

يواجه التلاميذ من ذوي صعوبات التعلم العديد من المشكلات، ومن أهمها المشكلات التعليمية، حيث أدرك الباحثون أن القصور في هذه المشكلات التي يعاني منها هؤلاء التلاميذ يرجع إلى الضعف في بعض العمليات المعرفية المرتبطة بالقدرات الذهنية والوظائف العقلية التنفيذية للدماغ، وكذلك نمط التعلم الذي تعودوا عليه والمتمثل في الأسلوب المعرفي والمدخلات والمعالجة والمخرجات لمجموعة المعلومات التي يتم اكتسابها وتحصيلها.

وذكر عبدالحميد (2004) أن أسباب صعوبات التعلم لدى التلاميذ يمكن تصنيفها في أسباب: ذات أساس عضوي، فهي فسيولوجية في طبيعتها، أي أنها داخلية المنشأ، وأسباب: تستند إلى

البيئة، وبذلك يتضح أنها أسباب تستند إلى العوامل الخارجية أو الاجتماعية السلبية مثل التغذية غير السليمة والصحيحة، وكذلك عوامل الحرمان من خبرات التعلم خلال المراحل المبكرة من حياة التلاميذ.

وعن تقسيم فئات صعوبات التعلم فقد أشار Kirk & Gallagher (2009) إلى أن مجال صعوبات التعلم يصنف إلى قسمين رئيسين هما: صعوبات التعلم النمائية، والتي تتضمن اضطرابات الانتباه، والذاكرة، والإدراك، واللغة والتفكير والاضطرابات الإدراكية الحركية، وصعوبات التعلم الأكاديمية، والتي تتضمن صعوبات القراءة والرياضيات والتهجي والتعبيرات المكتوبة.

وتعد صعوبات تعلم الرياضيات من الصعوبات الأكاديمية الأكثر انتشارا بين التلاميذ في مرحلة التعليم الأساسي وما بعدها، حيث تشكل القدرة الرياضية خليطا من العمليات المعرفية فهي عبارة عن تمثيل لفهم مهارة متعددة الجوانب، وتتطور عبر المراحل النمائية المختلفة للإنسان، وتتضمن تلك الجوانب كل من اللغة والمكان والذاكرة وقدرات الأداء التنفيذي Ardila (& Rosselli, 2002).

وقد أكد Pape & Smith (2002) أن الطرق العادية في تدريس الرياضيات لم تعد تتلاءم مع المتطلبات التربوية لمعظم المتعلمين، وخصوصا التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، بينما تبين أن الاتجاه الحديث في تدريس الرياضيات يساعد المتعلمين وخصوصا ذوي الصعوبات التعليمية على تجاوز العقبات التعليمية، وتحسين نوعية التعلم لديهم؛ وذلك من خلال مساعدتهم كي يصيحوا متعلمين فعالين في بيئاتهم التعليمية قادرين على الاختيار من ذخيرتهم الاستراتيجية، وعلى مراقبة مدى تقدمهم في استخدم تلك الاستراتيجيات المختارة من أجل تحقيق أهدافهم.

وتعرف صعوبات تعلم الرياضيات بأنها: "صعوبة في إنجاز حسابات معينة، ويرتكب التلميذ الخطأ بتكرار الصعوبة في الحساب"(Hallahan, 2000, 125).

وعرف الدليل التشخيصي الإحصائي للاضطرابات العقلية الطبعة الخامسة DSM– V صعوبات تعلم الرياضيات بأنها" نوع من صعوبات التعلم تتضح من خلال وجود العديد من المشكلات في معالجة المعلومات العددية وتعلم الحقائق والإجراءات الحسابية، ومشكلات الأداء

للعمليات الحسابية الدقيقة بكل طلاقة، وتذكر واسترجاع الحقائق الحسابية وعملية الاستنتاج الرياضي الدقيق (American Psychiatric Association, 2015, 36).

وتعرف أيضا صعوبات تعلم الرياضيات بأنها: "قصور ينشأ عن اضطراب في العمليات المعرفية الخاصة بتعلم الرياضيات ويتمثل في صعوبة التعرف على الرموز الرياضية، تذكر الأعداد، وعد الأشياء، عدم القدرة على إكمال الواجبات الحسابية الموكلة للتلميذ، وعسر في كل من استخدام وفهم المفاهيم الحقائق الرياضية، والفهم الحسابي والاستدلال العددي والرياضي وإجراء العمليات الحسابية والرياضية واكتساب المفاهيم الرياضية بنوعيها؛ نتيجة لعدم معرفته بالحقائق الأساسية الرياضية بمستوى كافٍ، مما لا يؤهله من إكمال واجباته على أكمل وجه (أبو زيد، 2022، 68).

ومن المظاهر التي تبدو على المتعلمين من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات والتي تتضح من خلال الأخطاء الأكثر شيوعا بينهم والتي يمكن تصنيفها إلى أخطاء في التنظيم المكاني: وتتضح في تبديل الأعداد التي يحتويها العمود الواحد مثل تبديل عددين محل بعضهما وعدم معرفة الاتجاه الصحيح للعملية وبخاصة عملية الطرح، وأيضا أخطاء إجرائية: وتظهر في إجراء وتنفيذ العمليات الرياضية كالجمع والطرح والضرب والقسمة، وكذلك أخطاء الوصف البصري: وتظهر فى قراءة الحركة الكتابية، وتتضح في أداء المتعلمين الكتابي في الرياضيات، بالإضافة إلى الإخفاق في تعديل الوضع النفس تربوي: ويظهر عندما تحتوي المسألة على عمليتين رياضيتين أو أكثر للمشكلات الرياضية التي تحتوي على علامات عشرية مثل ترك العلامة أو عدم معرفة مكانها، وأخيرا الذاكرة: حيث تظهر معظم الصعوبات في الرياضيات من الإحقاق في تذكر الحقائق العددية الأساسية من الذاكرة (إبراهيم، 2010).

وترجع أسباب صعوبات تعلم الرياضيات لدى التلاميذ إلى عدم الاهتمام الكافي بضرورة توافر المعلومات السابقة، وكذلك السرعة أو الإيقاع السريع في تقديم العديد من المفاهيم وعدم التأكد من هضمها أو استيعابها، بالإضافة إلى الافتقار إلى الترابط المنطقي في عرض وتقديم استراتيجيات تناول الرياضيات، وسوء الاتصال والتواصل والافتقار إلى التركيز والممارسة الكافية خلال العديد من الأنشطة التدريسي، وعدم الاهتمام بتقديم الممارسة الموجهة للانتقال بالتلاميذ

إلى ممارسة تتناول الرياضيات ذاتياً وعلى نحو مستقل، وأخيرا عدم اهتمام التلاميذ والمدرسين بمراجعة المقررات السابقة وإحداث نوع من التكامل والاستمرار في تناول الرياضيات (Vaughn & Wilson 1994).

ويعتمد تشخيص صعوبات تعلم الرياضيات لدى التلاميذعلى محكين أساسيين هما أولا: المحك الكمي، ويعتمد الدليل التشخيصي الإحصائي الرابع للأمراض العقلية DSM–IV في تشخيصه لذوي صعوبات تعلم الرياضيات على نسبة الذكاء، وذلك أن نسبة الذكاء لهؤلاء التلاميذ لابد أن تكون متوسطة أو أعلى من المتوسط، وذلك باستخدام اختبارات الذكاء، كذلك فإنه لابد أن يتوفر في التلاميذ ذوي صعوبات التعلم سلامة الوظائف الحسية مثل السمع والبصر، والفرص التربوية المناسبة وغياب الاضطرابات النمائية والانفعالية، والحصول على درجات ضعيفة على الاختبارات المشخصة لصعوبات تعلم الرياضيات ثانيا: المحك الكيفي: يركز هذا المحك على أنماط الأخطاء التي تظهر عند الأطفال ذوي صعوبات تعليم الرياضيات، وقد قدم (Ashlock) مجموعة من الأخطاء التي يبديها الأطفال من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات وتتضح فيما يلي: الأخطاء الناتجة من إعادة التجميع والوضع الخطأ: ويدل هذا النمط من الأخطاء على وجود عيوب في التطبيقات الإجرائية للوضع وإعادة التجميع، فالطفل غير قادر بعد على التصنيف، وكذلك الأخطاء الناتجة من الإجراءات الخاطئة في الحساب: وفيه يجد الأطفال صعوبة واضحة في الإجراءات الصحيحة في العمليات الحسابية، وتساعد هذه الطريقة على اكتشاف الاستراتيجيات الخاطئة التي يستخدمها هؤلاء الأطفال في عملياتهم الحسابية، بالإضافة إلى الأخطاء الناتجة من الإخفاق في فهم مفهوم الصفر (زيادة، 2006).

وترى الباحثة تعقيبا على محور التلاميذ من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات أن هؤلاء التلاميذ في حاجة ماسة إلى العديد من القدرات الرياضية المختلفة، حيث يعانون من وجود صعوبات في الجانب الرياضي والتعليمي، وترجع أسباب هذه الصعوبات إلى مجموعة من العوامل المرتبطة بالنحية المعرفية والأكاديمية والتربوية والتدريسية وغيرها؛ والتي تؤثر سلبا على شخصياتهم بين أقرانهم، حيث يستشعر هؤلاء التلاميذ الخزي والخيبة جراء تواجدهم بين الأقران من ذوي القدرة على الفهم الرياضي، وقد يقود هذا الأمر إلى الدخول في عمليات أخرى سلبية ونفسية، وبالتالي

فإن صعوبات التعلم– وخصوصا صعوبات تعلم الرياضيات– عملية متداخلة تحتاج إلى التكاتف والمساندة والكشف عن العوامل السلبية المرتبطة بها، حتى يستطيع التلاميذ استخدام الرياضيات والمسائل الحسابية بشكل صحيح في الحياة اليومية والدراسية.

ثانيا: الحساب الذهني Mental Arithmetic

يعد مفهوم الحساب الذهني من المهارات التي لاغنى لكل الأفراد، فهي إحدى المهارات الرياضية التي تؤدي دورا مهما في تعليم وتعلم الرياضيات، وكذلك في طبيعة الحياة اليومية، ولذلك يهتم العديد من الباحثين والمختصين والتربويين بالدور الذي يؤديه الحساب الذهني في إكساب التلاميذ عبر مراحل دراستهم المبكرة للعديد من القدرات الحسابية وحل المشكلات المرتبكة بالأعداد والأرقام والمعاملات الحسابية.

وهناك العديد من التعريفات الخاصة بالحساب الذهني من وجهة نظر المختصين، وتتناول الباحثة تعريفات الحساب الذهني على النحو التالي:

أ– تعريفات الحساب الذهني:

تعرف الصباغ (2005، 216) الحساب الذهني بأنه: العملية التي نستطيع من خلالها إيجاد ناتج العمليات الحسابية دون استخدام أي معين خارجي.

ويعرفه McIntosh (2005, 5) بأنه: "الحساب الذي يتم إجراؤه في الذهن، وما يتم كتابته فقط هو الإجابة النهائية".

وتعرفه معتوق (2020، 49) بأنه: "قدرة لدى التلاميذ على القيام بمجموعة من الأنشطة العقلية لإيجاد نواتج العمليات الحسابية دماغيا دون استخدام الحاسبات الإلكترونية، أو أصابع اليد أو أي معينات أخرى".

وعرفه كل من Debrenti & László (2020, 81) بأنه: "عملية إجراء العمليات الرياضية بدون استخدام أي وسائل أو مساعدات خارجية".

وتعرفه الباحثة في البحث الحالي إجرائيا وفقا للمقياس المستخدم من إعداد البلاوي وآخرون (2020) بأنه: "المهارة التي يقوم فيها التلميذ بالإجابة على عمليات حسابية معينة سواء لفظية أو عددية وإيجاد الناتج دون استخدام أي وسائل مساعدة مثل: الورق أو القلم أو الآلة الحاسبة".

▪ ومن خلال ما سبق من تعريفات ترى الباحثة ما يلي:

–أن الحساب الذهني عبارة عن عمليات دماغية يقوم بها الأفراد، يتم فيها استخدام الذهن وترتيب خطوات ذهنية معينة للوصول إلى نتائج.

–أن الحساب الذهبي يصبح قدرة تصل لدرجة المهارة لدى الأفراد للقيام ببعض الأنشطة العقلية؛ من أجل إيجاد ناتج معين وبدقة وسرعة معينة.

–تتم هذه العمليات والقدرات والمهارات دون اللجوء لأي مساعدة خارجية كالوراق والأقلام والآلات الحاسبة وغيرها من الوسائل المعينة.

ب– أبعاد الحساب الذهني:

تلخص دراسة سليمان وآخرون (2016) مكونات الحساب الذهني كالتالي:

أ–المكون الوجداني: عند تعلم الرياضيات يجب عدم الاهتمام بحفظ وتذكر المهارات الرياضية المهمة، إلا أنه يجب الاهتمام بكيفية استخدام العمليات الرياضية التي لا يظهر التلاميذ كفاءة في استخدامها ولا يفضلون استخدامها، ويمكن تلخيص المكونات الوجدانية للحساب الذهني بما يلي: الثقة في القدرة على الحل ذهنياً، وإدراك أهمية وفائدة الحساب الذهبي، والإدراك بإن الأساليب المعنية يمكن أن تنمي الفهم الجيد.

ب– المكون المفاهيمي: يحتاج التلاميذ في أي موقف يتطلب إجراء عمليات حسابية، أن يكونوا قادرين على تحديد ما إذا كان الحل بالورقة والقلم أم الحل الذهبي أم الحمل التكنولوجي (الآلة الحاسبة) هو الطريقة المثلى، ويعتمد هذا على طبيعة العملية وكفاءة الأدوات الحسابية المناسبة للجل، وعليه فإن المكون المفاهيمي الأساسي للحساب الذهبي هو القدرة على تحديد وتمييز المحتوى الحسابي الذي يكون فيه استخدام الحساب الذهني مناسباً.

ج– المكون المهاري: من أهداف تدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية هي أن يكتسب التلاميذ بالإضافة إلى المفاهيم الرياضية، المهارة في إجراء العمليات الحسابية (المجمع الطرح، الضرب القسمة)، على الأعداد الطبيعية وعلى الأعداد الكسرية بالصيغة الاعتيادية، أو الصيغة العشرية، حتى يستطيع التلاميذ إجراء العمليات الحسابية بالسرعة للمناسبة، وتكون نواتج هذه العمليات التي يقومون بها صحيحة، فلا يعتبر التلميذ ماهراً في إجراء

عملية ما، إذا كانت نواتجه خاطئة، مهما كان سريعاً، ولا يكون التلميذ ماهراً إذا كان بطيئاً في إيجاد الناتج، وإن كان ذلك الناتج صحيحاً.

وتضيف دراسة العاملي والكنعاني (2019) إلى العوامل السابقة مكونين إضافيين هما: المهارات المرتبطة بالحساب الذهني، واستراتيجيات الحساب الذهني التي هي بمثابة إجراءات وخطوات تتبع من أجل الوصول إلى الحل أو البرهان الرياضي.

وتضمنت دراسة الخوفي وحجازي (2020) اختبارا مصورا تكون من 20 فقرة تعبر كل فقرة عن مهارة واحدة من مهارات الحساب الذهني، واقتصرت هذه المهارات على عمليات الجمع والطرح والضرب والمهارات المرتبطة بها، دون اللجوء لاستخدام العد بالأصابع أو الآلة الحاسبة. وقد تكونت فقرات الاختبار من المهارت التالية:

-تحديد القيمة المنزلية الآحاد والعشرات للأعداد ضمن ٩٩ (فقرة).

-تحديد الصورة القياسية والتحليلية للأعداد ضمن ٩٩ (فقرتين).

- تحديد العدد التالي والسابق للأعداد ضمن ٩٩ (فقرتين).

- المقارنة بين عددين ضمن ٩٩ (فقرة).

- ترتيب الأعداد ضمن ٩٩ تصاعدياً وتنازلياً (فقرتين).

-جمع عددين (مكونان من رقمين ضمن ٩٩ دون إعادة التجميع وبإعادة التجميع (فقرتين).

- استخدام خاصية التبديل في الجمع والضرب العددين ضمن ٩٩ (فقرتين).

-طرح عددين (مكونان من رقمين) ضمن ٩٩ دون إعادة التجميع وبإعادة التجميع (فقرتين).

- العد القفزي ضمن ٩٩ اثنينات وثلاثات (فقرة) .

-إيجاد حاصل ضرب الأعداد من 1- 10 في العدد ٣ و ٥ (فقرتين).

-تحديد مضاعفات العدد ١٠ ومتمماته. (فقرتين).

-تحديد نصف الأعداد ضمن ٩٩ (فقرة).

واستخدمت دراسة البلاوي وآخرون (2020) أبعادا لقياس الحساب الذهني، وتكونت من البعد الأول: (العمليات الأولية) وهي المهمات التي تتكون من أسئلة حساب ذهني تحتوي على ناتج واحد فقط. والبعد الثاني: (العمليات المركبة) وهي المهمات التي تتكون من أكثر من عملية

أولية بسيطة، بحيث تحتوي العملية على اكثر من ناتج يحتفظ به التلميذ أثناء القيام بالمهمة الكلية. والبعد الثالث: (التقدير التقريبي): وهي المهمات التي تحتوي على أسئلة تقدير تقريبي لنواتج عمليات حسابية.

وتمت صياغة الأسئلة التي تقيس هذه المهارات، فتكونت الصورة الأولية للاختيار من (٢٠) سؤال تتوزع في أربع مستويات كل مستوى يحتوي (٥) أسئلة تدرج من السهل إلى الصعب يحتوي المستوى الأول على مسائل حسابية جمع وطرح مكونة من عندين عمليات حسابية أولية)، ويحتوي المستوى الثاني على مسائل مكونة من ثلاثة وأربعة أعداد، والمستوى الثالث يعنوي مسائل حابية تتضمن عمليات جمع وطرح وضوب (عمليات حسابية مركبة تتكون من أكثر من عملية أولية بسيطة)، والمستوى الرابع، يحتوي أسئلة تغير لوائح عمليات ضرب وقسمة ومضاعفات (تقدير تقريبى). وقد استفادت الباحثة من كل ما سبق من مكونات للحساب الذهني بحسب ما تناوله الباحثون من مكونات تقيس هذا المفهوم، وقد استقرت الباحثة في قياس الحساب الذهني في البحث الحالي على اختبار البيلاوي وآخرون (2020) لأنه يتناسب مع طبيعة البحث الحالي والعينة المستخدمة وخصائصها المختلفة.

ثالثا: الذاكرة العاملة Working Memory

حظيت دراسة الذاكرة العاملة بالاهتمام البحثي من قِبل التربويين والمختصين؛ لما لها من أثر واضح في الناحية التعليمية على وجه الخصوص، إذ تؤدي دورا بارزا في جميع نشاطات ومجالات السلوك الإنساني، وقد يواجه التلاميذ ذوي صعوبات التعلم خاصة صعوبة في اكتساب بعض المعارف والمعلومات والمهارات التي يتطلبها موقف تعليمي معين بسبب ضعف أداء الذاكرة العاملة لديهم؛ فتحرمهم من الاستفادة من الخبرات الحياتية والتعليمية وغيرها.

ويرى العديد من الباحثين أن المشكلات في الذاكرة تلعب دورا مهما في أوجه القصور في مستوى التحصيل في مادة الرياضيات بين التلاميذ ذوي صعوبات التعلم (Wittlen, 2010).

وسوف تعرض الباحثة لمفهوم الذاكرة العاملة على النحو التالي:

أ-تعريفات الذاكرة العاملة:

يعرف Dehn (2011, 58) الذاكرة العاملة بأنها: "إدارة ومعالجة المعلومات المستمدة من الذاكرة قصيرة الأمد وطويلة الأمد، كما أنها عملية معرفية وظيفتها الأولية تسهيل وتحسين وظائف التشفير والتخزين والاسترجاع، والتي تعد أساسية للتعلم وتجهيز المعلومات ذات المستويات العليا".

وتعني الذاكرة العاملة: "قدرة لدى الفرد تتضمن استخدام الذاكرة على نحو من الدقة والإتقان وبشكل فعال في العديد من المواقف المرتبطة باستخدامها" (Stolder, 2012, 9).

والذاكرة العاملة هي: "أنظمة تخزين خاصة وظيفتها تخزين المعلومات اللفظية وتسمى هذه الأنظمة المكون اللفظي، إضافة إلى إنها تحتوي على أنظمة أخرى خاصة بمعالجة المعلومات وتسمى المعالج المركزي" (محمد، معروف، 2018، 127).

واستخلص Spencer(2020, 545) تعريفا للذاكرة العاملة على أنها: "نظام معرفي يضع المعلومات في الاعتبار بشكل فعال لتسهيل العمليات المعرفية الأخرى".

ويرى عرفه وآخرون (2022، 349) أن الذاكرة العاملة: "تقوم بعمل تكامل وتنسيق بين محتويات الذاكرة الحسية والذاكرة طويلة المدى من خلال التكامل والتفسير بين المعلومات الحالية والمخزنة".

وتعرفها الباحثة في البحث الحالي **إجرائيا** وفقا لما تم استخلاصه من التعريفات السابقة ومن خلال العديد من الدراسات التي تم الرجوع إليها بأنها: قدرة لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم النمائية تعمل على نقل المعلومات اللفظية والعددية البصرية والسمعية من خلال معايير الدقة والسرعة والسعة، حيث يتم تخزين المعلومات بنفس الطريقة التي قدمت له، ومعالجتها في فترة زمنية محددة، واسترجاعها بشكل مناسب مع الموقف التعليمي المطلوب.

- وبتحليل التعريفات السابقة يتضح للباحثة ما يلي:

-أن الذاكرة العاملة هي الامتداد والمفهوم الحديث للذاكرة قصيرة المدى.

- أن الذاكرة العاملة عبارة عن عملية معرفية ذات نشاط عقلي مشترك مع كافة المظاهر المعرفية الأخرى كالانتباه والتذكر.

–للذاكرة العاملة وظائف محددة ينبغي العمل عليها كالانتباه والتخزين والمعالجة والاسترجاع.
–أن الذاكرة العاملة نظام معرفي يمهد للعديد من العمليات المعرفية التالية.

ب–أبعاد الذاكرة العاملة:

يعد قياس الذاكرة العاملة أمرا مهما، حيث يقيس دلالات الفروق الفردية بين التلاميذ. فقد قدم Baddeley (2000, 417– 420) مكونات فرعية للذاكرة وفق النموذج الذي قدمه، وقد تمثلت في:

1–المكون البصري المكاني: وهو النظام الذي يعمل على الاحتفاظ المؤقت ومعالجة المعلومات البصرية المكانية، وله دور مهم في حل المشكلات البصرية، والتوجيه البصري المكاني ويستقبل المعلومات من حاسة البصر أو من الذاكرة طويلة المدى.

2–المكون اللفظي: وهو النظام الذي يتعامل مع المعلومات اللفظية من حيث معالجتها واسترجاعها، ويستقبل معلوماته إما من الأذن أو من الذاكرة طويلة المدى أو من جهاز التحكم في النطق حيث تنطق الكلمات داخليا.

3–المنفذ المركزي: وهو الجهاز المتحكم في الانتباه، ويراقب عمل المكونات الأخرى وينسق بينها كما ينسق العمل بين الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة المدى.

4–مصدر الأحداث (ذاكرة الأحداث): وهو نظام تخزين متعدد الشفرات، ينشط مصادر متعددة للمعلومات في وقت واحد، ويساعد على تكوين نموذج للموقف الحالي، ويتم التحكم فيه من قبل المنفذ المركزي.

وقد أشارت دراسة Sanchez et al (2010) إلى أن الذاكرة العاملة يتم قياسها باستخدام المهام المعقدة من خلال مكونين هما:

(أ) مكون المعالجة، (ب) مكون التخزين المتزامن: حيث يقوم التلميذ بمحاولات استرجاع معلومات ليست مترابطة، نظرا لأن هذه المهام العمل على معالجة المعلومات وتخزينها في آنٍ واحد، وتعد المهام المعقدة مقاييسا لقدرة معرفية عامة، ويرى البعض أنها القدرة على التحكم في الانتباه والقدرة على تركيز الانتباه في الأساس، أو القدرة على كبح المثيرات الدخيلة، وتتجاوز

هذه البنية القدرة الأساسية للذاكرة قصيرة المدى والتي يتم قياسها بواسطة المهام البسيطة والتي لا تتطلب معالجة متزامنة.

وقدمت دراسة (محمد، معروف، 2018) ثلاثة أبعاد للذاكرة العاملة تمثلت في: المكون التنفيذي، والمكون البصري المكاني، والمكون اللفظي، واشتمل كل بعد منهم على (15) مفردة.

كما قدمت دراسة الفنجري وآخرون (2021) أبعادا ثلاثة للذاكرة العاملة وهي:

1-المكون اللفظي الصوتي: ويتكون من (8) مهمات.

2-المكون البصري المكاني: ويتكون من (7) مهمات.

3-المكون المنفذ المركزي: ويتكون من (6) مهمات.

وتعلق الباحثة على أبعاد الذاكرة العاملة من حيث ضرورة الأداء على الذاكرة العاملة، إذ لابد من تعرض التلاميذ للعديد من المهام والأنشطة التي يجب عليهم التعرف عليها جيدا والانتباه لها، والأداء عليها بالتخزين والاسترجاع مع مراعاة الدقة والانتباه والسرعة.

وبناء عليه فقد قامت الباحثة بإعداد اختبار للذاكرة العاملة يتناسب مع العينة المستخدمة وفق مجموعة من الشروط، وقد اشتمل الاختبار على بعض البطاقات التي تقيس قدرة التلاميذ على الذاكرة العاملة من خلال الاحتفاظ بأكبر قدر ممكن من المعلومات التي تعرض عليهم، وقد تكون الاختبار من ثلاثة أبعاد رئيسة:

1-الذاكرة العاملة اللفظية: وتتكون من 7 بطاقات لكل بطاقة 4 كلمات مرتبطة ببعضها البعض يتم عرضها على التلميذ لمدة زمنية معينة قدرها 20 ثانية لكل بطاقة، ثم يتم حجبها وعلى التلميذ تسميتها مصنفة حسب فئاتها.

2-الذاكرة العاملة العددية: وتتكون من 7 بطاقات لكل بطاقة 5 أرقام غير مرتبة يتم عرضها على التلميذ لمدة زمنية معينة قدرها 20 ثانية لكل بطاقة، ثم يتم حجبها وعلى التلميذ تسميتها مرتبة.

3-الذاكرة العاملة البصرية المكانية: وتتكون من 7 بطاقات لكل بطاقة 4 صور لبعض الحيوانات مرفقة برمز لكل حيوان، يتم عرضها على التلميذ لمدة زمنية معينة قدرها 20 ثانية

لكل بطاقة، ثم يتم حجبها وعلى التلميذ تسمية اسم الحيوان والرمز المصاحب له مثل: أ– ب– ج– د .

ج– النماذج المفسرة للذاكرة العاملة:

هناك العديد من النماذج التي فسرت الذاكرة العاملة، تعرضها الباحثة لأهمها كما يأتي:

1–نموذج: Baddeley & Hitch (1974)

قدم Baddeley & Hitch (1974) النموذج الأصلي والأول للذاكرة العاملة على أنها تتكون من المكون التنفيذي المركزي مع اثنين من النظم الفرعية، ويعد الجهاز التنفيذي المركزي هو وحدة تحكم في الذاكرة العاملة، ومهمته الأساسية هي معالجة المعلومات وتخزينه، 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 & Shister, 2005).

2–نموذج: Baddeley (2000)

يعد Baddeley من أكثر الباحثين اهتماما وإسهاما في مجال الذاكرة العاملة. حيث قدم نموذجا متعدد المكونات يفترض أن ذاكرة الأحداث الشخصية تشكل نظام تخرين مؤقت يسمح بدمج المعلومات في الذاكرة طويلة المدى عن طريق الأنظمة الفرعية ويشكل هذا النظام أساسا للوعي، وهو نموذج يشتمل على ذاكرة الأحداث الشخصية الذي يربط بين مجموعة من الأنظمة تشمل كل منها مجموعة مختلفة من الشفرات، ويتحقق ذلك باستخدام رموز متعددة الأبعاد المشتركة، وسعة ذاكرة الأحداث الشخصية محدودة ويمكن الوصول إليها من قبل المنفذ المركزي من خلال الوعي وللمنفذ المركزي تأثير على محتواها من خلال مصدر معين من المعلومات سواء الإدراك الحسي أو مكونات أخرى من الذاكرة العاملة أو الذاكرة طويلة المدى، وعلى هذا النحو فإن ذاكرة الأحداث الشخصية توفر ليس فقط آلية لنمذجة البيئة، ولكن أيضا لتمثيلات معرفية جديدة، والتي بدورها تسهل حل المشكلة، وبحسب هذا النموذج فإن الذاكرة العاملة تتكون من أربعة مكونات وهي:

1–المكون اللفظي: وهو الذي يتعامل مع المكونات اللفظية من حيث المعالجة والاسترجاع.

2-المكون البصري المكاني: ويتعامل مع المعلومات البصرية، ويستقبل ذلك من حاسة البصر أو من الذاكرة طويلة المدى.

3-المنفذ المركزي: وهو المتحكم في الانتباه يراقب عمل المكونات الأخرى ينسق بينها.

4-مصد الأحداث: ويمثل نظام تخزين متعدد الشفرات، ويسهم في تكوين نموذج لموقف حالي، حيث ينشط مصادر عديدة للمعلومات في نفس الوقت (Baddeley, 2000).

ويعقب Baddeley (2012) على انتظام المكونات السابقة في نموذج، إلا أنه يمكن النظر إليها كنظرية مبسطة، باعتبارها خريطة تشجع على إجراء المزيد من البحوث للتحقق منها، والتكملة عليها، وبالتالي فإن النظرة العامة للذاكرة العاملة لا تزال في الإطار النظري الذي تجمع بين المعرفة والمعطيات الحالية، وإنتاج أسئلة جديدة قابلة للتتبع، وليس نموذجا دقيقا ومحدودا في تنبؤاته، ويضيف أن نظريته البسيطة هذه تقوم على افتراضات أساسية من أهمها: وجود نظام محدود السعة يقوم بالتخزين المؤقت للمعلومات ومعالجتها لإتمام الأنشطة المعرفية. هذا النظام متعدد المكونات، وتلك المكونات مترابطة مع بعضها ارتباطا وثيقا.

3- نموذج: Coolidge & Wynn (2005)

يشمل Coolidge & Wynn (2005) الذاكرة العاملة ويتضح فيما يلي:

-المنفذ المركزي: ويشمل الاختيار العمدي، والاختيار والمنع.

- الحاجز العرضي: وهي وحدة تخزين تكاملية مؤقتة بين المعلومات اللفظية والبصرية المكانية.
- التخزين اللفظي: وترتبط بعملية التخزين المؤقت للتكرار اللفظي للمثيرات الصوتية الموجودة والمتاحة في الذاكرة طويلة المدى.
- التخرين البصري – المكاني: وترتبط بالتخزين المؤقت للمواد البصرية المكانية.
- الذاكرة التصريحية طويلة المدى: وترتبط بالذاكرة المرتبطة بالحقائق والمواد اللفظية، والذاكرة العرضية، والذاكرة الدلالية.
- والذاكرة الإجرائية طويلة المدى: وترتبط بالذاكرة غير اللفظية والمهارات الحركية والاشتراط الكلاسيكي.
- بالإضافة إلى الوعي واللاوعي، والذاكرة قصيرة المدى والذاكرة طويلة المدى.

وينبغي بعد العرض السابق الإشارة إلى ما أوضحه Fastame et al (2016) من أن هناك ثلاثة معايير يتم الاعتماد عليها في قياس الذاكرة العاملة، ويتضح ذلك في الآتي، أولا الدقة: وتعني الإجابات الصحيحة التي يتم استرجاعها بنفس الترتيب الصحيح لنفس العدد الذي تم التعامل معه. وثانيا السرعة: أي مقدار الوقت الذي يستغرقه الفرد لإنهاء عملية المعالجة. وثالثا وأخيرا السعة: وتعني عدد الوحدات التي يتم تشفيرها واسترجاعها بشكل صحيح دون التقيد بنفس الترتيب الصحيح لها.

- ومن خلال ما سبق من عرض لنماذج الذاكرة العاملة ترى الباحثة أن الفضل يرجع إلى Baddeley في الإسهام والتعرف على هذا المفهوم ومكوناته المختلفة التي تمهد للمتعلمين كيفية استخدام الذاكرة العاملة وتطبيقاتها في الناحية التعليمية والأكاديمية بل والحياتية أيضا.
- اتفقت العديد من النماذج على نفس المكونات الخاصة بالذاكرة العاملة، والتي تتمثل أغلبها في المكون اللفظي والبصري المكاني، والتنفيذي المركزي، وقد استفاد الباحثون من هذه المكونات والعمل عليها وتحديد موقعها في الدماغ والجوانب الفسيولوجية المرتبطة بها.
- توصلت الباحثة من خلال المكونات السابقة والنماذج المختلفة التوصل لمجموعة من المكونات التي تتناسب مع عينة البحث الحالي، والتحقق منها سيكومتريا لقياس الذاكرة العاملة.
- ساهمت النماذج السابقة في اتضاح الرؤية أكثر للباحثة في الجوانب النظرية والتطبيقية للبحث الحالي.

❖علاقة الذاكرة العاملة بالحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات:

أوضح أبوالديار (2012) أن ترتبط ارتباطا وثيقا بصعوبات التعلم، حيث إنها تمثل المكون المعرفي المعلوماتي الأكثر تأثيرا في تنشيط المعلومات داخل الذاكرة، والاحتفاظ بها للقيام بالعديد من الاستخدامات المعلوماتية. كما أشار Peng et al (2012) إلى أن التلاميذ ذوي صعوبات التعلم لديهم مشكلات في الذاكرة العاملة وتظهر هذه المشكلات في العديد من المهام

كالعد والتصنيف وبعض المهام اللفظية والوعي الصوتي. وأوضح الزيات (1998) أن أداء الذاكرة العاملة لذوي صعوبات تعلم الرياضيات يتطلب تحسينا في الاحتفاظ بالحقائق الرياضية أو المعلومات الجديدة، وخطوات الحل أو التتابع العددي، والاحتفاظ بمعنى الرموز.

ومن أهم المهارات الأكاديمية 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 أيضا العمليات الحسابية المتقدمة فيها (Mammarella, 2018) . وقد لوحظ ضعف التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات على وجه الخصوص في مهارات الحساب الذهني. وتعتبر الذاكرة العاملة مساحة ذهنية مهمة تستخدم لدعم الأنشطة المعرفية اليومية التي تستلزم المعالجات والتخزين في نفس الوقت، وتؤدي دورا كبيرا في العديد من المهام المتعلقة بالناحية الرياضية والحسابية (الجعافرة، الطلافحة، 2016). ولذلك فإن الذاكرة العاملة لها دور مهم في الحساب الذهني؛ ولذا فإن ضعف الذاكرة العاملة يؤدي إلى صعوبة الحفظ وتذكر العمليات الحسابية؛ مما يؤدي إلى صعوبات في الحساب، وقد لاحظ العديد من المختصين أن التلاميذ الذين لديهم صعوبات في إجراء العمليات الحسابية لاتتواجد لديهم المهارات الكافية من مهارات الذاكرة العاملة بالمقارنة مع زملائهم من ذوي الصعوبات المختلفة (Geary et al, 2004).

وترى الباحثة ضرورة وجود قدرات الذاكرة العاملة، والأداء الجيد لها؛ من أجل إجراء الحساب الذهني الصحيح والسريع للعديد من الحقائق والمسائل الرياضية بدرجاتها المختلفة، ولكل نوع من أنواع الذاكرة العاملة أهمية في القدرة على الحساب الذهني، ولذلك تتضح أهمية العلاقة بين هذين المتغيرين لذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

- بعض البحوث والدراسات السابقة المرتبطة بمتغيرات البحث:

1- بحوث ودراسات تناولت الحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات:

هدف البحث الذي أجراه سليمان وآخرون (2016) إلى تقديم برنامج باستخدام أنشطة الحساب الذهني لعلاج بعض صعوبات تعلم الرياضيات لدى الأطفال المتفوقين عقليا في ضوء

خصائصهم والأساليب المناسبة لهم. تكونت عينة الدراسة من (5) أطفال من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات من الأطفال المتفوقين بالصف الرابع الابتدائي وتراوحت أعمارهم الزمنية ما بين (9–11) عاما، استخدم البحث اختبار المصفوفات المتتابعة الملونة إعداد (تعديل وتقنين: عماد احمد حسن على، 2016)، اختبار تشخيص صعوبات التعلم في الرياضيات (إعداد: رضا خيري عبد العزيز 2012)، برنامج أنشطة الحساب الذهني (من إعداد الباحثين) وتكون البرنامج من (26) جلسة، ويتحدد من خلال مجموعة من الإجراءات والفنيات والاستراتيجيات والخبرات التي يتم تخطيطها على أسس علمية وتربوية ونفسية، والتدريب على مهارات البرنامج التي تتمثل في المهارات: مهارات الانتباه، مهارات الإدراك، مهارات تكوين المفهوم، مهارات التذكر، مهارات حل المشكلة، وتوصل البحث إلى فعالية البرنامج لعلاج بعض صعوبات تعلم الرياضيات لدى الأطفال المتفوقين عقليا.

وأجرى الريموني وآخرون (2017) دراسة بهدف معرفة أثر استخدام استراتيجيات الحساب الذهني في تحصيل التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، وذلك من خلال تطوير برنامج تعليمي في مادة الحساب وفقاً لاستراتيجية الحساب الذهني لحقائق الضرب، ووضع مقترحات لتحسين استراتيجيات تعليم التلاميذ من ذوي صعوبات التعلم للحقائق الأساسية في الحساب، واختيرت عينة البحث بطريقة قصدية، وقد بلغت 48 تلميذاً وتلميذة، وتم توزيع أفراد العينة إلى أربع مجموعات: مجموعتين (ضابطة وتجريبية) للذكور في كل منهما 12 تلميذاً، ومجموعتين (ضابطة وتجريبية) للإناث في كل منهما 12 تلميذة. وتم استخدام اختبار ت للعينات المستقلة (Independent Samples T–Test) للتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة في القياس القبلي، والتعرف على الفروق في الاختبار البعدي تبعاً لمتغير الجنس، واختبار ت للعينات المزاوجة (Paired Samples T–Test) للتعرف على الفروق بين المجموعتين في القياس البعدي، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α =0.05) بين متوسط تحصيل التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت وجود فروق بين متوسط تحصيل تلامذة المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي تبعاً لمتغير الجنس لصالح الإناث.

واستهدفت دراسة العيسائي؛ حمدان (2018) الكشف عن فاعلية استراتيجيات الحساب الذهني في تنمية مهارات الحس العددي لدى طلبة الصف الثالث من ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، وكذلك الكشف عن مدى تأثير هذه الاستراتيجيات على التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات، وتكون مجتمع الدراسة من طلبة الصف الثالث الأساسي من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بمحافظة البريمي بسلطنة عمان، والبالغ عددهم ٥٨ طالبا وطالبة، وبعد تطبيق أدوات الدراسة أصبح عدد طلبة العينة الأساسية للدراسة 20 طالبا وطالبة، تم تقسيمهم بالتساوي إلى مجموعتين إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة، وتم استخدام اختبار رافن للمصفوفات الملونة (كاظم وآخرون، ٢٠٠٨)، واختبار التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات المستوى الثاني من إعداد وزارة التربية والتعليم بسلطنة عمان، واختبار مهارات الحس العددي (إعداد الباحثة)، وبرنامج تدريبي باستخدام استراتيجيات الحساب الذهني (إعداد الباحثة). وقد أسفرت الدراسة عن النتائج التالية: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات الطلبة في المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات الحس العددي، واختبار التحصيل الدراسي لصالح القياس البعدي، وكذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار مهارات الحس العددي، واختبار التحصيل الدراسي لصالح المجموعة التجريبية.

وسعى البحث الذي قامت به الفراش وآخرون (2019) إلى التعرف على القيمة التنبؤية للحساب الذهني باستخدام المعداد وعلاقته بالمهارات الحسابية الأساسية لدى الأطفال ذوي الإعاقة العقلية البسيطة، ولتحقيق هدف البحث اعتمد على المنهج الوصفي التحليلي، وجاءت أدوات البحث متمثلة في اختبار الحساب الذهني، والأعداد، ومقياس المهارات الأكاديمية للأطفال ذوي الإعاقة العقلية البسيطة، وطبقت على عينة قوامها (35) طفلًا من الأطفال ذوي الإعاقة العقلية البسيطة، من مدرسة طرة للتربية الفكرية، إدارة المعادي التعليمية، من الفصل الخامس والسادس الابتدائي، وتتراوح نسب ذكائهم ما بين (50–70) درجة على مقياس ستانفورد. وتوصل البحث إلى عدة نتائج أكدت على وجود إسهام دال إحصائيًا للحساب الذهني باستخدام الأعداد في المهارات الحسابية الأساسية، أي أنه يؤثر تأثيرًا إيجابيًا .

وقام الخوفي؛ حجازي (2020) ببحث كان هدفه الكشف عن فعالية بعض استراتيجيات التعلم البنائي في تنمية الحساب الذهني لدى تلميذات صعوبات التعلم في الرياضيات بالصف الثالث الابتدائي، وقد اعتمد الباحثان على المنهج شبه التجريبي باستخدام طريقة المجموعة الواحدة، تكونت العينة من (٦) تلميذات وللإجابة على أسئلة البحث تم إعداد برنامج تدريبي مكون من جلسات تحتوي على تطبيق عملي لاستراتيجيات التعلم البنائي وذلك لتنمية الحساب الذهني، والتحقق من ذلك بواسطة اختبار مهارات الحساب الذهني، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات عينة البحث في القياس (القبلي– البعدي) لاختبار مهارات الحساب الذهني والتي تعزى إلى استخدام بعض استراتيجيات التعلم البنائي مما يؤكد على فعالية البرنامج في تنمية الحساب الذهني.

2–بحوث ودراسات تناولت الذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات:

هدفت دراسة السعدون (٢٠٠٧) إلى معرفة الفروق بين التلميذات ذوات صعوبات التعلم والعاديات في كفاءة الذاكرة العاملة، وقد أجريت الدراسة على عينة قوامها (٩٠) تلميذة بالمرحلة الابتدائية تم تقسيمهم إلى (٣٠) تلميذة من ذوي صعوبات القراءة و (٣٠) تلميذة من ذوي صعوبات الرياضيات و (٣٠) تلميذة من العاديات، وتم تطبيق مقياس كفاءة الذاكرة العاملة وبعد تحليل البيانات إحصائيا توصلت الدراسة إلى وجود ارتباط دال إحصائيا عند مستوى (٠٠٠١) بين كفاءة الذاكرة العاملة والتحصيل الأكاديمي، وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٢٠٠١) بين متوسطي درجات التلميذات ذوات صعوبات القراءة والرياضيات والعاديات في كفاءة الذاكرة العاملة لصالح العاديات، وبين ذوات صعوبات القراءة والرياضيات لصالح قوات الرياضيات، وتشير الدراسة إلى أهمية تكامل وترابط المعلومات الحالية مع المعلومات السابق تخزينها وهذا ما تهتم به كفاءة الذاكرة العاملة ويعاني ذوو صعوبات التعلم من ضعف كفاءة الذاكرة العاملة.

وكذلك هدفت دراسة Rozer (2008) إلى الكشف عن الدور الذي تؤديه الذاكرة العاملة في مشكلة اكتساب صورة العدد المكانية عند التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وتكونت عينة الدراسة من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات ممن تمتد أعمارهم ما بين 8–10 أعوام،

وبينت نتائج الدراسة أن التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات كان لديهم نشاط عصبي ضعيف مقارنة بالأطفال العاديين في أثناء القيام بالمهمات المرتبطة بالذاكرة العاملة.

كما هدفت دراسة محمد؛ معروف (2018) إلى الكشف عن الدور الذي تؤديه الذاكرة العاملة ومكوناتها لدى تلاميذ صعوبات تعلم الرياضيات بالصف السادس الابتدائي، وكذلك الاختلاف في أنماط الذاكرة (التنفيذية– البصرية– الصوتية) لدى تلاميذ صعوبات التعلم حسب النوع، واستخدمت الدراسة اختبار أنماط الذاكرة العاملة المصور للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن النمط البصري كان أكثر أنماط الذاكرة العاملة شيوعا لدى تلاميذ صعوبات تعلم الرياضيات، واحتل النمط التنفيذي أقل الأنماط شيوعا، وكان النمط البصري أكثر الأنماط مرتفعا لدى العينة، بينما كان النمط الصوتي منخفضا، وأظهرت النتائج أيضا أن الفروق بين إجابات أفراد عينة الدراسة فيما يتعلق بمتغير الجنس لم تكن ذات دلالة إحصائية في المجال التنفيذي، في حين كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة في المجال الثاني النمط البصري؛ حيث كانت الفروق الصالح فئة الكور" وجاء المجال الثالث النمط السمعي بفروق ذات دلالة إحصائية الصالح فئة الذكور.

وسعت دراسة Mammarella et al (2018) إلى الكشف عن أداء الذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات والتلاميذ منخفضي التحصيل في الرياضيات بالمقارنة مع أقرانهم العاديين،ثم اختبار المشاركين على ست اختبارات إلكترونية اختباران لكل مكون من مكونات الذاكرة العاملة (الثلاث الأولى)، ظهرت نتائج تحليل بيانات الدراسة انخفاض مستوى كل من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات ومنخفضي التحصيل في الرياضيات في كل من المكونين المكاني واللفظي من الذاكرة العاملة مقارنة بالتلاميذ العاديين، وكذلك كان هذا الضعف ملحوظا أكثر في التلاميذ ذوي صعوبات التعلم أكثر من منخفضي التحصيل في الرياضيات.

وأجرت عبدالله (2021) بحث بهدف تحسين الذاكرة العاملة لدى الأطفال المتفوقين عقليا ذوي صعوبات تعلم الرياضيات من خلال برنامج تدريبي قائم على استراتيجيات التعلم الذاتي، وتكونت عينة البحث من (20) تلميذا من تلاميذ المرحلة الابتدائية تراوحت أعمارهم من (9 : أقل من 12 سنة) عام وقد تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة،

واستخدم البحث الأدوات التالية استمارة المستوى الاجتماعي الثقافي، ومقياس المصفوفات المتتابعة الملون، ومقياس صعوبات تعلم الرياضيات، ومقياس الفرز العصبي السريع ومقياس الذاكرة العاملة، والبرنامج التدريبي لتحسين الذاكرة العاملة، وأوضحت نتائج البحث تحسن لدى الأطفال المتفوقين عقليا ذوي صعوبات تعلم الرياضيات مما كان له أكبر الأثر في ارتفاع مستوى التحصيل في الرياضيات.

واستهدف البحث الذي أجراه الشمري (2021) الكشف عن الفروق بين التلميذات ذوي صعوبات التعلم من المتفوقات عقليا والعاديات في سعة الذاكرة العاملة (عددية – لفظية – بصرية مكانية)، ومن أجل ذلك تضمنت عينة البحث الأساسية من (44) تلميذة من تلميذات الصف الثاني المتوسط من المتفوقات عقليا ذوات صعوبات التعلم، وكذلك (42) تلميذة من تلميذات الصف الثاني المتوسط من العاديات ذوات صعوبات التعلم بمدي عمري (13 – 14) عاما، واستخدم مقياس الكشف عن التفوق ومقياس سعة الذاكرة العاملة واختبار القدرات العقلية وقائمة ملاحظة سلوك الطفل واختبار المسح النيورولوجي السريع، ومقياس تقدير سلوك التلميذ (لفرز صعوبات التعلم). وأسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المتفوقات ذوات صعوبات التعلم والعاديات ذوات صعوبات التعلم في سعة الذاكرة العاملة العددية وسعة الذاكرة العاملة اللفظية وسعة الذاكرة العاملة البصرية المكانية بين ذوات صعوبات التعلم والمتفوقات ذوات صعوبات التعلم لصالح المتفوقات ذوات صعوبات التعلم.

3–بحوث ودراسات تناولت الذاكرة العاملة والحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات:

سعت دراسة Reuhkala (2016) إلى التعرف على أثر تدريب الذاكرة العاملة على مجموعات مختلفة من الأطفال مجموعة من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، ومجموعة من ذوي اضطراب فرط الحركة والنشاط الزائد (ADHD). حيث أظهرت نتائج الدراسة تحسن مستوى الأداء على مهام الذاكرة العاملة المستهدفة وغير المستهدفة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وكذلك أظهرت الدراسة أثر إيجابي واضح لتدريب الذاكرة العاملة على أداء المهارات الحسابية لذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

وبحثت دراسة Hammerstein et al (2019) كيفية تنشيط عمليات ذاكرة التلاميذ العاملة على الأداء الحسابي واستخدام استراتيجية التقريب، وطُلب من عينات كبيرة من تلاميذ الصف الثالث والرابع إيجاد تقديرات لمشاكل الجمع المكونة من رقمين (على سبيل المثال ، 42 + 76)، في كل مشكلة، يمكن للتلاميذ الاختيار بين استراتيجية التقريب (أي تقريب كلا المعاملين إلى أقرب عقود) أو استراتيجية التقريب (أي تقريب كلا المعاملين إلى أقرب عقود). تم استخدام أربع مهام لتقييم التنشيط، كشفت تحليلات استخدام الاستراتيجية أن الأطفال الذين لديهم تنشيط أكثر كفاءة للذاكرة أظهروا مستويات أعلى من (أ) مرونة الاستراتيجية (على سبيل المثال كانوا أقل عرضة لاستخدام استراتيجية واحدة في جميع أو جميع المشاكل تقريبًا داخل كتلة اختبار ، (ب) تكيف الاستراتيجية (على سبيل المثال اختاروا الاستراتيجية الأفضل بشكل عام في كثير من الأحيان وكانوا أكثر تكيفًا بشكل خاص مع المشكلات المتجانسة والتقريبية)، و (ج) أداء الاستراتيجية (أي أنهم كانوا يميلون إلى تنفيذ الاستراتيجيات بسرعة أكبر، لا سيما في المشكلات المتجانسة والأكبر). أخيرًا ، أدى التنشيط دورًا أكثر أهمية في تأثيرات نوع المشكلة لدى التلاميذ الأصغر سنًا منه في التلاميذ الأكبر سنًا، وهذه النتائج لها آثار مهمة لمزيد من فهم كيفية تأثير عمليات تنشيط الذاكرة العاملة على الأداء الحسابي للتلاميذ والاختلافات المرتبطة بالعمر فيه.

وسعى البحث الذي قام به الببلاوي وآخرون (2020) الي التعرف على الفروق بين التلاميذ العاديين وذوي صعوبات تعلم الرياضيات في مكونات الذاكرة العاملة، والتحقق من وجود علاقة بين مستوى الذاكرة العاملة ومستوى مهارات الحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وتمثلت أدوات البحث في مقياس ستانفورد بينيه للذكاء (الإصدار الخامس)، ومقياس المسح النيورولوجي السريع تعريب(عبدالوهاب كامل، 2007) ومقياس التقدير الشخصي لصعوبات تعلم الرياضيات إعداد (فتحي الزيات، 2007)، واختباري: الحساب الذهني، الذاكرة العاملة إعداد (إيهاب الببلاوي، دعاء خطاب، عمرو هشام، 2020)، وتم التطبيق على عينة بلغ قوامها (106) تلميذا من تلاميذ الصف الرابع والخامس الابتدائي، بواقع (53) تلميذا من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، و(53) من التلاميذ العاديين. وجاءت نتائج البحث مؤكدة على وجود فروق دالة إحصائيا بين درجات التلاميذ ذوي صعوبات تعلم

الرياضيات والتلاميذ العاديين في اختبار الذاكرة العاملة لصالح التلاميذ العاديين، ووجود علاقة ارتباطية دالة بين درجات التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات على اختبار الذاكرة العاملة ودرجاتهم على اختبار الحساب الذهني.

وهدف بحث Ding et al (2021) إلى تقصي دور الذاكرة العاملة الصوتية اللفظية في بعض صعوبات الحساب الذهني الخاصة وصعوبات الحساب الذهني العامة، والحساب الكتابي، واشتمل البحث على عينتين: الأولى 53 تلميذا في الصف السادس كمجموعة تجريبية، ومجموعة ذات صعوبات حسابية ذهنية خاصة، ومجموعة ذات صعوبات حسابية ذهنية عامة، وأشارت النتائج إلى أن المجموعة التي تعاني من صعوبات حسابية ذهنية عامة كان أداؤها أسوأ بشكل ملحوظ في المهمة التي تنطوي على ذاكرة عمل صوتية لفظية مقارنة بالمجموعة الضابطة. وفي العينة الثانية التي تضمنت 54 تلميذا في الصف السادس، تم تقليل عبء الذاكرة العاملة الصوتية عن طريق تغيير تنسيق المشكلات من الأفقي (مزيد من الاعتماد على الرموز الصوتية) إلى الرأسي (مزيد من الاعتماد على الموارد المرئية). وتم التوصل إلى أن المجموعة التي تعاني من صعوبات حسابية عقلية محددة تؤدي أداءً مشابهًا للمجموعة الضابطة، وأشارت النتائج في كلتا الدراستين إلى أن الذاكرة العاملة الصوتية الضعيفة قد تساهم في الآلية الكامنة وراء صعوبات الحساب الذهني.

–ومن خلال ما سبق من عرض لمحاور الدراسات والبحوث السابقة ترى الباحثة أن أغلبها قد أشار إلى تأكيد مشكلة البحث الحالي، والتي تشير إلى أن التلاميذ ذوي صعوبات التعلم لديهم قصور في الذاكرة العاملة والحساب الذهني، وهي ناتجة عن صعوبات التعلم وخصوصا في الرياضيات.

–كما استفادت الباحثة من هذه الدراسات والبحوث في تحديد أبعاد الذاكرة العاملة والحساب الذهني، وكذلك مواصفات وشروط العينة المستخدمة في البحث الحالي.

–كما استطاعت الباحثة من خلال الاطلاع على البحوث والدراسات المرتبطة تحديد عينة البحث الحالي من حيث العدد وطرقة الاختيار للعينة وشروطها، والمرحلة العمرية المناسبة.

-وأخيرا استطاعت الباحثة تحديد موقع البحث الحالي من بين الدراسات والبحوث السابقة التي اطلعت عليها، والاستعانة بها في تفسير النتائج التي تم التوصل إليها، حيث لم تجد الباحثة متغيرات البحث الحالي مجتمعة في متغيراتها أو فكرتها البحثية من حيث دراسة الحساب الذهني والتنبؤ به من خلال الذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات.

إجراءات البحث:

(أ)- منهج البحث:

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي وهو طريقة لدراسة الظواهر أو المشكلات العلمية من خلال وصفها بطريقة علمية، ومن ثم الوصول إلى تفسيرات منطقية لها دلائل وبراهين تمنح الباحثة القدرة على وضع أطر محددة للمشكلة، ويتم استخدام ذلك في تحديد نتائج البحث.

(ب)- عينة البحث:

- وصف عينة البحث: تم تطبيق أدوات البحث على عينة من تلاميذ الصف الرابع والخامس الابتدائي بمدارس التربية والتعليم بمحافظة الطائف ممن بلغ متوسط اعمارهم ما بين(10.3-11.4) عامًا

- تم اختيار العينة البحث وفق الخطوات التالية:

- تم تطبيق مقياس تشخيص صعوبات التعلم (إعداد عبدالعال، 2012)علي عينة بلغت (221) تلميذًا وتلميذة، وبلغت العينة البحث النهائية بعد التشخيص (90) تلميذًا وتلميذة.
- تم تطبيق مقياس وكسلر لذكاء الأطفال(البحيري، 2017) على عينة بلغت (90) تلميذًا وتلميذة ؛ وقد تراوحت درجة ذكائهم ما بين (90-110).

وتم تقسيم عينة البحث إلى:

أ-عينة التحقق من الخصائص السيكومترية لأدوات البحث: حيث تكونت من(60) تلميذًا وتلميذة من التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، وذلك للتحقق من الخصائص السيكومترية لمقاييس البحث.

ب-عينة المشاركين في البحث الأساسي: حيث تكونت من (90) تلميذًا وتلميذة منهم(48) تلميذًا، و (42) تلميذة من التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.

– **أدوات البحث:** تمثلت الأدوات الآتية:

– **اختبار الحساب الذهني** (إعداد: الببلاوي وآخرون2020).

– **مقياس الذاكرة العاملة** (إعداد الباحثة).

(1)– اختبار الحساب الذهني (إعداد: الببلاوي وآخرون2020):

وصف الاختبار:

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

ويتكون الاختبار من (٢٠) سؤالا تتوزع في أربعة مستويات في ثلاثة أبعاد)، كل مستوى يحتوي (٥) أسئلة تدرج من السهل إلى الصعب. يحتوي المستوى الأول (البعد الأول) على عمليات حسابية أولية بها ناتج واحد، ويتكون البعد الثاني من المستوى الثاني والثالث، حيث يحتوي المستوى الثالث على عمليات مركبة من أكثر من عملية أولية مثل مسائل جمع وطرح (فقط) من ثلاثة وأربعة أعداد، والمستوى الثالث يحتوي أيضا عمليات مركبة ولكن تتضمن عمليات جمع وطرح وضرب، المستوى الرابع (البعد الثالث)، يحتوي أسئلة تقدير تقريبي لنواتج عمليات ضرب وقسمة ومضاعفات. تعليمات الاختبار يتم الاختبار بصورة فردية، ويسمح للطالب برؤية الأسئلة. ويعطى التلميذ درجة واحدة عن كل إجابة صحيحة. إذا طلب التلميذ تكرار السؤال يكرر مرة واحدة فقط ملحوظة: الأسئلة التي تحتوي على أكثر من عملية تعرض مجزأة مع احتفاظ التلميذ بناتج العملية السابقة، ويتم الاختبار بصورة فردية، ويسمح للطالب برؤية الأسئلة. ويعطى التلميذ درجة واحدة عن كل إجابة صحيحة. إذا طلب التلميذ تكرار السؤال يكرر مرة واحدة فقط.

– **التحقق من الخصائص السيكومترية للاختبار:** قامت الباحثة الحالية بالتحقق من صدق الاختبار من خلال الصدق التلازمي بين الاختبار الحالي واختبار الحساب الذهني الذي أعده (سليمان، وآخرون، 2016)، على عينة بلغ قوامها(60) تلميذًا وتلميذة؛ حيث بلغ معامل

الارتباط بين الاختبارين(0.732) وهو معامل مقبول احصائيًا مما يدعو الي الثقة في النتائج التي يمكن الحصول عليها إليها عند تطبيق الاختبار، كما قامت الباحثة بحساب ثبات المقياس باستخدام معامل ألفا كرونباخ ن= (60)، حيث بلغ معامل الثبات للاختبار الاجتماعي(0.805)، وهو معامل دالة احصائياً؛ مما يدعو إلى الثقة في النتائج التي يمكن التوصل إليها عند تطبيق المقياس.

(2)- اختبار الذاكرة العاملة (إعداد الباحثة):

اعتمدت الباحثة في بناء المقياس على مراجعة الإطار النظري للبحوث والدراسات السابقة للذاكرة العاملة وبعض المقاييس ذات الصلة. ويمكن وصف الاختبار كما يلي:

-**الهدف من الاختبار**: وضع الاختبار ليناسب التلاميذ من الصف الرابع للسادس الابتدائي، ويقيس قدرة التلاميذ على الذاكرة العاملة من خلال الاحتفاظ بأكبر قدر ممكن من المعلومات التي تعرض عليهم.

-يتكون الاختبار من ثلاثة أبعاد رئيسة:

- الذاكرة العاملة اللفظية: وتتكون من 7 بطاقات لكل بطاقة 4 كلمات مرتبطة ببعضها البعض يتم عرضها على التلميذ لمدة زمنية معينة قدرها 20 ثانية لكل بطاقة، ثم يتم حجبها وعلى التلميذ تسميتها مصنفة حسب فئاتها.
- الذاكرة العاملة العددية: وتتكون من 7 بطاقات لكل بطاقة 5 أرقام غير مرتبة يتم عرضها على التلميذ لمدة زمنية معينة قدرها 20 ثانية لكل بطاقة، ثم يتم حجبها وعلى التلميذ تسميتها مرتبة.
- الذاكرة العاملة البصرية المكانية: وتتكون من 7 بطاقات لكل بطاقة 4 صور لبعض الحيوانات مرفقة برمز لكل حيوان، يتم عرضها على التلميذ لمدة زمنية معينة قدرها 20 ثانية لكل بطاقة، ثم يتم حجبها وعلى التلميذ تسمية اسم الحيوان والرمز المصاحب له مثل: أ- ب- ج- د .

– تعليمات الاختبار:

يتم الاختبار بصورة فردية، ويسمح للطالب برؤية الأسئلة، ويعطى التلميذ درجة واحدة عن كل إجابة صحيحة، مع العلم بأنه يسمح له بإعادة السؤال وعرض البطاقات له مرة واحدة فقط بعد نهاية الاختبار وليس إعادته في نفس التوقيت للحد من ألفة البطاقة المعروضة.

أقصى درجة يمكن أن يحصل عليها التلميذ هي 21 درجة وهي تعبر عن قدرة مرتفعة لذاكرته العاملة، وأقل درجة يمكن أن يحصل عليها هي ما يتحصل عليه من 10 إجابات فأقل وهي تعبر عن ضعف الذاكرة العاملة لديه لأنها لم تصل إلى حد المتوسط.

–**الخصائص السيكومترية لإختبار الذاكرة العاملة** (إعداد الباحثة): قامت الباحثة بالتحقق من الخصائص السيكومترية على النحو التالي:

أ–آراء الخبراء: تم عرض الاختبار في صورته الأولية والذي يتكون من(21) بطاقة على خمسة من المتخصصين في مجال الصحة النفسية والتربية الخاصة، وذلك لإبداء الرأي حول كفاءة الاختبار في التعرف على قياس الذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات، ومدى مناسبة عبارات البطاقات للمفهوم، ومناسبتها لمستوى أفراد العينة، وقد تراوحت نسب الاتفاق بين المحكمين على عبارات المقياس ما بين (80% –100%) كما أوصى بعض الخبراء بتعديل صياغة بعض عبارات البطاقات لتناسب عينة البحث وقد راعت الباحثة ذلك.

ب– الاتساق الداخلي لاختبار الذاكرة العاملة:

للتحقق من الاتساق الداخلي للاختبار قامت الباحثة بحساب معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للبعد، وذلك بعد تطبيقه على(60) تلميذًا وتلميذة من المشاركين في دراسة الخصائص السيكومترية لأدوات البحث، والجدول الآتي يوضح معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه:

جدول (1) : *معاملات الارتباط بين العبارة والدرجة الكلية للبعد ن=(60)*

الذاكرة العاملة اللفظية		الذاكرة العاملة العددية		الذاكرة العاملة البصرية المكانية	
ع	الارتباط	ع	الارتباط	ع	الارتباط
1	**0.674**	2	**0.458**	3	**0.673**
4	**0.573**	5	**0.674**	6	**0.672**
7	**0.701**	8	**0.641**	9	**0.761**
10	**0.668**	11	**0.660**	12	**0.591**
13	**0.712**	14	**0.771**	15	**0.653**
16	**0.569**	17	**0.675**	18	**0.550**
19	**0.664**	20	**0.701**	21	**0.560**

يتضح من الجدول السابق أن قيم معاملات الارتباط الدالة تراوحت ما بين (0.771 : 0.458) وهي قيم دالة إحصائيًا عند مستوى(01, 0) وأصبح الاختبار في صورته النهائية يتكون من (21) عبارة.

كما قامت الباحثة بحساب معاملات الارتباط بين الأبعاد وبعضها البعض وكذلك في علاقتها مع الدرجة الكلية، والجدول الآتي (2) يوضح مصفوفة الارتباط بين أبعاد اختبار الذاكرة العاملة وبعضها والدرجة الكلية للاختبار:

جدول (2) : *مصفوفة الارتباط بين الأبعاد وبعضها والدرجة الكلية لاختبار الذاكرة العاملة (ن=60)*

أبعاد المقياس	الذاكرة العاملة اللفظية	الذاكرة العاملة العددية	الذاكرة العاملة البصرية المكانية	الدرجة الكلية
الذاكرة العاملة اللفظية				
الذاكرة العاملة العددية	**0.785**			
الذاكرة العاملة البصرية المكانية	**0.720**	**0.759**		
الدرجة الكلية	**0.811**	**0.792**	**0.802**	

** 01، 0

يتضح من الجدول(2) السابق أن قيم معاملات الارتباط تراوحت بين(0.811، 0.720) وجميعها قيم دالة إحصائياً عند مستوى (01، 0) وبذلك تم التحقق من الاتساق الداخلي لأبعاد الاختبار.

ج– الثبات: قامت الباحثة بحساب ثبات الاختبار باستخدام معامل ألفا كرونباخ ن= (60)، حيث بلغ معامل الثبات للذاكرة العاملة اللفظية (0.802)، والذاكرة العاملة العددية (0.821) ، الذاكرة العاملة البصرية المكانية (0.813)، والدرجة الكلية(0.827)، وهي معاملات دالة احصائياً؛ مما يدعو إلى الثقة في النتائج التي يمكن التوصل إليها عند تطبيق الاختبار.

❖نتائج الأسئلة وتفسيرها:

–**السؤال الأول** "ما مستوى الحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات؟ للإجابة على السؤال تم استخدام اختبار لمجموعة واحدة لمعرفة الفروق بين المتوسط الفرضي والمتوسط الفعلي لعينة البحث على اختبار الحساب الذهني، والجدول التالي يوضح ذلك

جدول (3): *قيمة "ت" لمعرفة الفروق بين المتوسطين الفرضي والفعلي لعينة البحث على اختبار الحساب الذهني* *ن= (90)*

	المتوسط الفرضي	المتوسط الفعلي	الانحراف المعياري	متوسط الفروق	قيمة"ت"	مستوى الدلالة
الحساب الذهني	10	10.056	0.891	0.0556	0.591	غير دال

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" لمعرفة الفروق بين المتوسطين الفرضي الفعلي لعينة البحث على اختبار الحساب الذهني بلغت (0.591) وهي قيمة غير دالة إحصائيا؛ مما يشير إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطين الفرضي والفعلي، وهذا معناه أن مستوى الحساب الذهني لدى عينة البحث بدرجة متوسطة.

▪ تفسير ومناقشة نتائج السؤال الأول:

جاءت نتيجة هذا السؤال بالدرجة المتوسطة للتلاميذ من ذوي صعوبات التعلم، وتفسر الباحثة هذه النتيجة في ضوء منطقيتها، فكون التلاميذ يعانون من صعوبات في الحسابات الرياضية فإن

هذا دلالة واضحة على تعثرهم بدرجة معينة في هذا الجانب، حيث هم في حاجة للتخلص من هذه الصعوبات؛ حتى يتمكنوا من زيادة قدرتهم على إجراء التفكير الرياضي، والتمثيلات المعرفية، والبحث عن الحلول بطريقة إبداعية تتمثل في تفعيل الطاقات الإبداعية، وتنمية التفكير الذهني والتركيز وسرعة البديهة، وبسبب القصور في كل هذه الجوانب فمن المتوقع توسط درجة الحساب الذهني لديهم.

ويمكن تفسير هذا السؤال من خلال القول بأن التلاميذ ذوي صعوبات التعلم تقابلهم عقبات في إجراء الحساب الذهني؛ نتيجة وجود بعض العوائق في فهم الرياضيات واستيعابها؛ وقد يرجع ذلك لعدد من العوامل كالطرق التقليدية في التدريس، أو وجود ضعف في العمليات المعرفية التي تتطلبها دراسة الرياضيات كالانتباه والإدراك الجيد للمسائل الحسابية وفهمها بالطرق الصحيحة.

ويؤيد ذلك ما أشار إليه Newton (2012) من أن هؤلاء التلاميذ لديهم مشكلا في إدراك الأعداد والأرقام ومدلولاتها، وكذلك الجمع والطرح والقسمة والضرب، وهو ما يوضح الخلل في إجراء الحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم. ولذ فإن دراسة الخوفي؛ حجازي (2020) بحثت تنمية مستويات الحساب الذهني، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات عينة البحث في القياس (القبلي– البعدي) لاختبار مهارات الحساب الذهني والتي تعزى إلى استخدام بعض الاستراتيجيات التي تضمنها البرنامج في تنمية الحساب الذهني.

علاوة على ذلك فإن صعوبات التعلم نفسها التي يعاني منها التلاميذ ذوي صعوبات التعلم لها دور كبير في أن يكون المستوى متوسطا لدى هؤلاء التلاميذ، حيث إن صعوبات التعلم وخصوصا في الرياضيات هي الأشهر من بين أنواع صعوبات التعلم، ويعاني منها أولياء الأمور تجاه أبنائهم، مما يوضح حجم المعاناة من جانب الآباء والأبناء على حد سواء. لذا يشير Carvalho & Ponte (2017) إلى أن التلاميذ في حاجة إلى تنمية مستوياتهم في الحساب الذهني من خلال طرق مختلفة منها عمل تمثيلات معرفية بالعالم المحيط، واستيضاح الواقع الخارجي؛ من أجل زيادة مستوى قدرتهم على إجراء الحساب الذهني سواء في حدود تعاملات الحياة اليومية أم في الجانب الدراسي الرياضي الأكاديمي.

ويؤيد ذلك ما ورد في الإطار النظري للبحث الحالي، من خلال ما ذكره متولي (2017) أن التلميذ يعد من ذوي صعوبات التعلم إذا سجل انحرافا في الأداء بين قدراته أو استعداداته في واحدة أو أكثر من المهارات الأكاديمية ومنها صعوبات العمليات الحسابية أو الرياضية، الاستدلال الرياضي. ولهذا يمكن القول بأن العلاقة بين مستوى الحساب الذهني وبين صعوبات التعلم علاقة مشتركة ومتبادلة، فإذا أظهر التلميذ مستوى معين من الحساب الذهني فإن في هذا دلالة على وجود مستوى لصعوبات التعلم، كما أن مستوى صعوبات التعلم لدى التلميذ له علاقة بمستوى الحساب الذهني لديه.

وتفسر الباحثة التوصل لدرجة متوسطة من الحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بالمنطقية المعقولة في البحث الحالي، فمن الجيد أن تكون الدرجة متوسطة بل وقد تكون منخفضة عند البعض الآخر؛ نتيجة لوجود صعوبات التعلم نفسها، بالرغم من محاولات الأبناء من ذوي صعوبات التعلم وذويهم للنهوض بمستوى أبنائهم في الحساب الذهني على وجه الخصوص، والرياضيات على وجه العموم، وقد أيدت دراسة سليمان وآخرون (2016) ضرورة توافر المكون الوجداني عند تعلم الرياضيات والاهتمام بكيفية استخدام العمليات الرياضية التي لا يظهر التلاميذ كفاءة في استخدامها ولا يفضلون استخدامها، ويمكن تلخيص المكونات الوجدانية للحساب الذهني بما يلي: الثقة في القدرة على الحل ذهنياً، وإدراك أهمية وفائدة الحساب الذهبي، والإدراك بأن الأساليب المعنوية يمكن أن تنمي الفهم الجيد.

والخلاصة أن وجود مستوى متوسط من الحسابب الذهني دلالة لوجود مشكلة ينبغي الحرص على مواجهتها وتذليل سبل التغلب عليها من خلال تنمية الحساب الذهني وتبني استراتيجيات مختلفة تسهم في زيادة هذا المستوى لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم على وجه الخصوص.

–**السؤال الثاني:** ما العلاقة بين الحساب الذهني والذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات؟

للاجابة على هذا السؤال تم حساب معامل ارتباط بيرسون لمعرفة العلاقة بين الحساب الذهني ومكونات الذاكرة العاملية، والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول(4): *معاملات الارتباط بين الحساب الذهني ومكونات الذاكرة العاملة (ن = 90)*

	اللفظية	العددية	البصرية	الدرجة الكلية
الحساب الذهني	0.392	0.561	0.502	0.839

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط بين الحساب الذهني والذاكرة العاملة ومكوناتها المدروسة بلغت على الترتيب (0.392 – 0.561 – 0.502 – 0.839) وهي قيم دالة إحصائيا عند مستوى 0.01؛ مما يشير إلى وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائيا بين الحساب الذهني والذاكرة العاملة لدى عينة البحث.

– تفسير ومناقشة نتائج السؤال الثاني:

توصلت نتائج هذا السؤال إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيا بين الحساب الذهني والذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وترجع هذه العلاقة إلى وجود ارتباط وثيق بين هذين المتغيرين، فالحساب الذهني لا يمكن إجراؤه دون الاعتماد على الذاكرة العاملة بمكوناتها المختلفة، والذاكرة العاملة ليس لها قيمة دون توظيفها في العمليات المختلفة من السلوك، وخصوصا السلوك الذهني المجرد الذي يعتمد على التخزين السليم للمعلومة والتذكر والاسترجاع الصحيح في الموضع الصحيح للعملية الحسابية التي يتم العمل عليها.

وتتفق نتائج هذا السؤال من حيث وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيا بين الحساب الذهني والذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات مع ما توصلت إليه العديد من البحوث والدراسات السابقة في هذا الصدد، فقد توصلت دراسة (2016) إلى تحسن مستوى الأداء على مهام الذاكرة العاملة المستهدفة وغير المستهدفة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وأن أثر إيجابي واضح لتدريب الذاكرة العاملة على أداء المهارات الحسابية لذوي صعوبات تعلم الرياضيات. كما توصلت دراسة الببلاوي وآخرون (2020) إلى وجود علاقة ارتباطية دالة بين درجات التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات على اختبار الذاكرة العاملة ودرجاتهم على اختبار الحساب الذهني.

كما تتفق نتائج هذا السؤال مع ما جاء في الإطار النظري. حيث أشار Peng et al (2012) إلى أن التلاميذ ذوي صعوبات التعلم لديهم مشكلات في الذاكرة العاملة وتظهر هذه المشكلات في العديد من المهام كالعد والتصنيف وبعض المهام اللفظية.

وأوضح الجعافرة، الطلافحة (2016) أن الذاكرة العاملة – في حد ذاتها – مساحة ذهنية مهمة تستخدم لدعم الأنشطة المعرفية اليومية التي تستلزم المعالجات والتخزين في نفس الوقت، وتؤدي دورا كبيرا في العديد من المهام المتعلقة بالناحية الرياضية والحسابية. فالذاكرة العاملة لها لها علاقة بالحساب الذهني؛ ولذا فإن أي خلل في مهام الذاكرة العاملة يؤدي إلى ضعف استخدام الإجراءات الجسابية؛ مما يؤدي إلى وجود صعوبات في الرياضيات والعمليات الحسابية، خصوصا بالشكل المجرد دون استخدام أوراق أو آلات حاسبة أو غيرها.

وبالنسبة للعلاقة الارتباطية بين كل من الحساب الذهني والذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات؛ فإنه يمكن القول بأنه لا غنى عن تدريب الجوانب المعرفية المختلفة كالذاكرة والتذكر، والانتباه والإدراك ومعالجة المعلومات، وتيقظ الآباء لأبنائهم، وملاحظتهم على تنفيذ الأوامر العادية في الحياة اليومية، وإذا وجدوا خللا في هذه الأمور فإن عليهم سرعة الاستجابة؛ لأن هذا دليلا على وجود علاقة بين ذاكرتهم العاملة وقدرتهم على الحساب الذهني بمستوياته المختلفة، وتنفيذ معطيات الذاكرة في الحساب الذهني.

ويؤيد ما سبق ما ورد في نموذج باديلي وهتش الأول Baddeley & Hitch (1974) من أن الجهاز التنفيذي المركزي هو وحدة تحكم في الذاكرة العاملة، ومهمته الأساسية هي معالجة المعلومات وتخزينه، وعندما ترد المعلومات الجديدة إلى النظام، فإن الجهاز التنفيذي المركزي هو الذي يقرر تقسيم الموارد الإضافية لمعالجة هذه المعلومات الواردة. ومن ثم العمل على استخدامها المناسب في إجراء الحسابات الذهنية المختلفة بناء على معطيات وخطوات تنفيذية مركزية مقرها الذاكرة العاملة.

والخلاصة أن هناك علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيا بين الحساب الذهني والذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وتضرب الباحثة مثالا بسيطا للعلاقة بين هذين المتغيرين من خلال القول بأن التلاميذ إذا أرادوا مثلا القيام بعملية حسابية ذهنية معينة في

تعاملات معينة سواء حياتية أم أكاديمية رياضية فإن عليهم أولا التركيز فيما تتطلبه المهمة الحسابية من إجراءات، ثم عليهم تذكر واستدعاء الحقائق الرياضية من عمليات حسابية كالضرب أو القسمة أو الجمع أو الطرح وغيره، ثم استدعاء ومعالجة هذه الإجراءات بأكثر من صورة سواء لفظية أم بصرية من الدماغ أم تنفيذية من المكون التنفيذي لهذه العمليات، والعمل على إيجاد حاصل أو ناتج لكل هذه العمليات المجردة دون اللجوء لأي معينات أو مساعدات خارجية، فهي عملية تتم بصورة فردية ذهنية تحليلية مجردة، يشترك فيها العديد من مكونات الذاكرة العاملة والحساب الذهني؛ من أجل الحصول على نتائج سليمة تحقق الهدف من التعاملات الحسابية.

-**السؤال الثالث:** ما إمكانية التنبؤ بالحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات من خلال الذاكرة العاملة لديهم؟

للإجابة على هذا السؤال تم استخدام تحليل الانحدار المتعدد المتدرج لمعرفة إمكانية التنبؤ بالحساب الذهني من خلال مكونات الذاكرة العاملة ، والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (5) : *قيمة "ف" لمعرفة إمكانية التنبؤ بالحساب الذهني من خلال مكونات الذاكرة العاملة*

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوى الدلالة
الانحدار	50.578	3	16.859	71.976	0.01
البواقي	20.144	86	0.234		
المجموع	70.722	89			

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ف) لمعرفة إمكانية التنبؤ بالحساب الذهني من خلال مكونات الذاكرة العاملة بلغت (71.976) ، وهي قيم دالة إحصائيا عند مستوى 0.01؛ مما يشير إلى إمكانية التنبؤ بالحساب الذهني من خلال مكونات الذاكرة العاملة، والجدول التالي يوضح نتائج تحليل الانحدار المتعدد المتدرج.

جدول (6): *نتائج تحليل الانحدار المتعدد لمعرفة الاسهام النسبي لمكونات الذاكرة العاملة في التنبؤ بالحساب الذهني*

المتغيرالمستقل	ر الجزئي	ر2 الجزئي	ر2 الجزئي معامل التفسير	معامل الانحدر b	الخطأ المعياري	معامل الانحدار المعياري β	قيمة "ت"	ثابت الانحدار
الذاكرة العددية	0.556	0.309	0.306	0.434	0.045	0.556	**9.658	3.970
الذاكرة البصرية	0.481	0.231	0.228	0.360	0.043	0.482	**8.361	
الذاكرة اللفظية	0.41	0.168	0.160	0.325	0.046	0.411	**7.131	

يتضح من الجدول السابق أن الذاكرة العددية هي أكثر مكونات الذاكرة العاملة إسهاما في التنبؤ بالحساب الذهني؛ حيث كانت القيمة التنبؤية لها (9.658) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى 0.01، وبلغت قيمة معامل التفسير ر2 النموذج (0.306) ، وهذا معناه ان الذاكرة العددية تسهم بنسبة 30.6% في التنبؤ بالحساب الذهني، ويأتي في المرتبة الثانية الذاكرة البصرية؛ حيث بلغت قيمة معامل التفسير (0.228)، وهذا معناه أن الذاكرة البصرية تسهم بنشبة 22.8%، وتحتل الذاكرة اللفظية المرتبة الثالثة والأخيرة؛ حيث كانت معامل التفسير لها (0.160) وهذا معناه ان الذاكرة اللفظية تسهم بنسبة 16% في التنبؤ بالحساب الذهني لدى عينة البحث.

▪تفسير ومناقشة نتائج السؤال الثالث:

تتفق هذه النتيجة مع مضمون نتائج الدراسة التي أجراها Hammerstein et al (2019) عن كيفية تنشيط عمليات ذاكرة التلاميذ العاملة على الأداء الحسابي واستخدام استراتيجية التقريب، وقد كشفت تحليلات استخدام الاستراتيجية أن الأطفال الذين لديهم تنشيط أكثر كفاءة للذاكرة أظهروا مستويات أعلى، وأيضا أدى التنشيط دورًا أكثر أهمية في تأثيرات نوع المشكلة لدى التلاميذ الأصغر سنًا منه في التلاميذ الأكبر سنًا، وهذه النتائج لها آثار مهمة لمزيد من فهم كيفية تأثير عمليات تنشيط الذاكرة العاملة على الأداء الحسابي للتلاميذ والاختلافات المرتبطة بالعمر فيه. والمعنى أنه كلما زادت القدرة على استخدام الذاكرة العاملة كلما كان الأداء الحسابي الذهني أفضل.

كما تتفق هذه النتيجة مع بحث Ding et al (2021) حيث أشارت النتائج إلى أن المجموعة التي تعاني من صعوبات حسابية ذهنية عامة كان أداؤها أسوأ بشكل ملحوظ في المهمة التي تنطوي على ذاكرة عمل صوتية لفظية مقارنة بالمجموعة الضابطة. وفي العينة الثانية تم التوصل إلى أن المجموعة التي تعاني من صعوبات حسابية عقلية محددة تؤدي أداءً مشابهًا للمجموعة الضابطة، وأشارت النتائج في كلتا الدراستين إلى أن الذاكرة العاملة الصوتية الضعيفة قد تسهم في الآلية الكامنة وراء صعوبات الحساب الذهني. ويفَسَر ذلك من خلال القول بأنه إذا كانت المهام والأداءات التي تتطلب إجراءات حسابية متوقفة على مهام تنطوي على ذاكرة عاملة جيدة فإنها ستتم بشكل صحيح والعكس صحيح، ويكمن السر في الآلية التي يتم بها سير الحساب الذهني وخطواته ومتطلباته العقلية من ذاكرة عاملة تخدم إجراءات الحساب الذهني بخطواته وعملياته السليمة.

ويتضح من نتائج هذا السؤال ضرورة توضيح دور وأهمية امتلاك القدرات الحسابية الذهنية التي تتوقف على غذاء المستويات العقلية العليا، كالدقة والسرعة والأداء الجيد؛ مما يسهم في تقدير الجانب الكمي الرياضي الاستدلالي بشكل ملحوظ. فقد أوضحت دراسة Rozer (2008) أن التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات كان لديهم نشاط عصبي ضعيف مقارنة بالأطفال العاديين في أثناء القيام بالمهمات المرتبطة بالذاكرة العاملة. وفي هذا دلالة واضحة على أنه كلما كانت القدرة على إجراء الحساب الذهني بشكل صحيح ومناسب؛ كلما كانت المهام المستخدمة من الذاكرة العاملة مناسبة أيضا، وطالما كان هناك وجود لصعوبات التعلم فينبغي حلها، وكذلك المتغيرات المرتبطة بها كالذاكرة العاملة والحساب الذهني.

وتعد الذاكرة العاملة من أهم المساحات الذهنية المطلوبة بشكل كبير لدعم النشاطات العقلية المعرفية التي تتطلب تركيزا على الصور الذهنية المختلفة والعديد من صور المعالجات المعلوماتية وتخزينها؛ لحين استدعائها واسترجاعها في نطاقها المطلوب، وفي المهام المطلوبة. ولذلك فإن Geary et al., (2004) يشير إلى أن الذاكرة العاملة لها دور مهم في الحساب الذهني؛ ولذا فإن ضعف الذاكرة العاملة يؤدي إلى صعوبة الحفظ وتذكر العمليات الحسابية؛ مما يؤدي إلى صعوبات في الحساب، وقد لاحظ العديد من المختصين أن التلاميذ الذين لديهم

صعوبات في إجراء العمليات الحسابية لاتتواجد لديهم المهارات الكافية من مهارات الذاكرة العاملة بالمقارنة مع زملائهم من ذوي الصعوبات المختلفة. والعكس صحيح فإن امتلاك مهارات إجراء العمليات الحسابية دليل التنبؤ بوجود المهارات الكافية من مهارات الذاكرة العاملة.

وسعت دراسة صالح (2018) إلى التعرف على أهم جوانب القصور في الوظائف التنفيذية المرتبطة والمنبئة بصعوبات التعلم في مجالي القراءة والحساب. ومن أهمها: الذاكرة العاملة، ثم التخطيط، وكف الاستجابة، ومراقبة الذات، والمرونة المعرفية، وتنظيم الأدوات، وأظهرت النتائج أن الذاكرة العاملة، وكف الاستجابة هما أهم الوظائف على التوالي التي يمكن أن تتنبأ بصعوبات تعلم الحساب. وأكدت النتائج وجود علاقة ارتباطية موجبة بين صعوبات تعلم الحساب وقصور الوظائف التنفيذية الأخرى.

وتنبأت دراسة الفراش (2019) بالحساب الذهني في تنمية وتطوير المهارات الحسابية الأساسية، حيث ارتفعت القدرة على المهارات الحسابية. مما يدل على أن المهارات الحسابية في حد ذاتها تُنمى إذا كانت هناك قدرة في الحساب الذهني، والبحث هنا يعمل على اكتشاف إمكانية التنبؤ بالحساب الذهني من خلال الذاكرة العاملة، مما يوضح ضرورة التنبؤ بالحساب الذهني أيا كان المتغير الآخر.

وتوصلت نتائج السؤال الثالث إلى إمكانية التنبؤ بالحساب الذهني من خلال الذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، حيث كانت الذاكرة العددية هي أكثر مكونات الذاكرة العاملة إسهاما في التنبؤ بالحساب الذهني؛ وقد يرجع ذلك إلى أن التركيز الأكبر يكون على الأعداد ومحاولات حفظها والتعامل معها، ويأتي بُعد الذاكرة البصرية في المرتبة الثانية؛ من حيث التركيز على الموقع البصري للحساب الذهني، وأخيرا تأتي الذاكرة اللفظية، في المرتبة الثالثة والأخيرة؛ لأنها قد تكون أسرع في النسيان من سابقتيها.

وترى الباحثة أنه يمكن التنبؤ بالحساب الذهني من خلال الذاكرة العاملة من خلال القيام بالبحث عن الخلل الذي يواجه آلية عمل الذاكرة العاملة لدى هؤلاء التلاميذ، والقيام بتنشيط العمليات والمعلومات داخل الذاكرة، والتدريب عليها واستخدامها في أنشطة تعليمية مشابهة، وتحديد الرموز والأعداد والأرقام والتنسيق بينها لتقريب العملية الحسابية، وتركيز الانتباه والإدراك

لمعظم أجزاء العملية الحسابية في لحظات مختلفة، وإظهار النتائج تجريديا وذهنيا؛ ومن ثم إطلاق نتائجها بعد معالجتها واستدعاء معلوماتها والربط بينها وبين مكونات الذاكرة العاملة؛ وإصدار حساب ذهني سليم وصحيح. ومن ثم يمكن القول بأن الحساب الذهني يتوقف على قدرة الذاكرة العاملة واستخداماتها ومعالجاتها وتوظيفها بالشكل الأمثل.

السؤال الرابع : ما الفروق في الحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات تبعا لمتغير النوع (ذكور / إناث)؟

للإجابة على هذا السؤال تم استخدام اختبار (ت) لمجموعتين مستقلتين لمعرفة الفروق بين الذكور والإناث في الحساب الذهني،والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (7): *قيمة "ت" لمعرفة الفروق بين الذكور والإناث في الدرجة الكلية للحساب الذهني*

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
ذكور	48	10.0417	0.922	0.167	غيردال
إناث	42	10.0714	0.867		

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" لمعرفة الفروق بين الذكور والاناث في الحساب الذهني بلغت (0.167) وهي قيمة غير دالة إحصائيا؛ مما يشير إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الذكور والإناث في الحساب الذهني.

- **تفسير ومناقشة نتائج السؤال الرابع:**

يختلف البحث الحالي مع دراسة Menon (2006) التي هدفت إلى قياس مهارة الحساب الذهني والتقدير الحسابي، وعلاقتها بالحس العددي، تم أخذ عينة مكونة من (64) تلميذاً وتلميذة من الصف الرابع، وحتى السابع في الولايات المتحدة الأمريكية، وبينت نتائج الدراسة أن أداء الإناث في الصف الرابع أقل قليلاً الذكور، وأظهرت نتائج الدراسة أن 75% من التلاميذ يفتقرون إلى الحس العددي.

كما تختلف نتيجة البحث الحالي مع دراسة العطواني وآخرون (2011) التي توصلت إلى وجود فروق في الحساب الذهني لدى طلاب الجامعة من الذكور والإناث، ولصالح الإناث.

ويحتاج التلاميذ ذكورا وإناثا إلى إجراء المزيد من الدراسات التي تحدد أسباب الفروق بينهما من حيث الاختلاف في الحساب الذهني.

ففي الدراسة التدخلية التي أجراها الريموني وآخرون (2017) لمعرفة أثر استخدام استراتيجيات الحساب الذهني في تحصيل التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، وذلك من خلال تطوير برنامج تعليمي في مادة الحساب وفقاً لاستراتيجية الحساب الذهني لحقائق الضرب، ووضع مقترحات لتحسين استراتيجيات تعليم التلاميذ من ذوي صعوبات التعلم للحقائق الأساسية في الحساب، واختيرت عينة البحث بطريقة قصدية، وقد بلغت 48 تلميذاً وتلميذة، وتم توزيع أفراد العينة إلى أربع مجموعات: مجموعتين (ضابطة وتجريبية) للذكور في كل منهما 12 تلميذاً، ومجموعتين (ضابطة وتجريبية) للإناث في كل منهما 12 تلميذة. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق بين متوسط تحصيل تلامذة المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي تبعاً لمتغير الجنس لصالح الإناث. مما يعني أن استجابة الإناث في الحساب الذهني بعد التدخل كانت أكثر من الذكور.

وقد أوضحت دراسة نرمين (2021) أن هناك مجموعة من الخصائص التي تميز التلاميذ المتميزين والتلاميذ الأقل مهارة في حل المشكلات الحسابية. فالبنسبة للمتميزين منهم فهم يمتلكون استراتيجيات لحل المشكلة الحسابية، ولديهم قاعدة معرفية سليمة، ولديهم أيضا رقابة ذاتية، ويستطيعون التحول من طريقة إلى أخرى بسهولة، ويقضون وقتا طويلا نسبيا في تحليل المشكلة، أما التلاميذ الأقل مهارة في حل المشكلات الحسابية فهم يستغرقون وقتا أطول في حل المشكلة الحسابية، ولديهم فجوات في القاعدة المعرفية، وارتكاب أخطاء حسابية، ووجود صعوبة في تمثيل المشكلة لغويا أو على شكل مفاهيمي، ويتصف بالاندفاعية في الانتقال من طريقة حسابية لأخرى.

وانطلاقا مما تم التوصل إليه من عدم وجود فروق بين الذكور والإناث في الحساب الذهني، وكذلك ما توصلت إليه بعض الدراسات من وجود فروق في الحساب الذهني لصالح الإناث يتضح ثمة تناقض بين الدراسات والبحوث، ومن ثم ينبغي بحث أسباب وجود فروق لنوع على آخر، وقد ترجع هذه الفروق لصالح الإناث بسبب تريس الإناث وهدوئهن نوعا ما عن الذكور

اللذين يتصفون بالشدة والاندفاعية واللعب والحركة والتطلعات الخارجية، ولكن هناك بعض الأسر يضعن في اعتبارهن هذه النقاط، فيظهر لديهم الاهتمام، وترتيب أوقات اللعب والمذاكرة، خلاف الاهتمام بالذكور نوعا ما أيضا، والبعض الآخر لايفرق بينهما.

والخلاصة؛ ترى الباحثة أن عدم وجود فروق بين الذكور والإناث في الحساب الذهني قد يرجع إلى تأثر الأبناء ذكورا وإناثا بما يتعرضون له من مواقف سواء داخل نطاق الأسرة أم البيئة المدرسية، وخصوصا إذا كانت الأسرة لا تهتم بالقدر الكافي لما يعانيه الأبناء من صعوبات في الرياضيات، وكذلك ما يمر به التلاميذ في المدرسة في بعض الأحيان من إهمال في الشرح والتوضيح، وقد يكون بسبب ضعف المعلمون أنفسهم في هذا التخصص، أو بسبب الاعتماد على الدروس الخصوصية، فلا يتحقق لهم إشباعاتهم الأكاديمية المطلوبة.

توصيات البحث:

-يفتح البحث الحالي المجال للمتخصصين والمهتمين بمجال التربية الخاصة بصفة عامة، وذوي صعوبات التعلم في الرياضيات بصفة خاصة؛ للاكتشاف المبكر للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم الذين يعانون من صعوبات في الرياضيات وما يترتب عليها من ضعف الحساب الذهني والذاكرة العاملة.

-ضرورة التدريب على تنمية بعض المتغيرات المعرفية المرتبطة بالرياضيات، والتي تساعد على التفكير السليم كالانتباه وإدراك والتخيل والتفكير الناقد والاستدلالي والاستنباط وغيرها.

- ضرورة الاهتمام بهؤلاء التلاميذ؛ وتوفير البيئة الأسرية والصفية والمنهجية المناسبة التي تراعي سماتهم، وتعمل على تطويرهم وإعدادهم بشكل مناسب.

-ضرورة تطبيق الاستراتيجيات المعرفية والذهنية والرياضية التي توصلت لها البحوث والدراسات في هذا الصدد؛ من أجل تنمية قدرات هؤلاء التلاميذ على الحسابات الذهنية والذاكرة العاملة.

-التدخل المبكر لهؤلاء التلاميذ في المراحل النمائية والدراسية المبكرة؛ حتى يمكن القضاء على مشكلات الضعف الحسابي والرياضي في وقت مبكر.

–إقامة العديد من الدورات والندوات التي تهدف إلى زيادة الوعي الأسري بأهمية الوظائف التنفيذية العقلية المعرفية، ومن أهمها الذاكرة العاملة لدى التلاميذ من ذوي صعوبات التعلم، وأثرها على الجوانب الحسابية الذهنية العقلية المختلفة.

–تدريب التلاميذ على الحساب الذهني في فترات الإجازة المدرسية، كنوع من التقوية والتنمية لقدراتهم الأكاديمية.

مقترحات البحث:

–إجراء دراسة مماثلة لمتغيرات أخرى عند نفس العينة.

–دراسة للفروق بين الجنسين من التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات على استخدام الذاكرة العاملة والحساب الذهني.

–المناخ المدرسي وعلاقته بالحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلمفي الرياضيات.

–المناخ الأسري وعلاقته ببعض الوظاءف التنفيذية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

–فعالية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير والذكاء الناجح في تنمية مهارات الحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

–العلاقة بين المهارات قبل الأكاديمية والحساب الذهني لدى أطفال الروضة ذوي صعوبات التعلم.

–علاقة بعض المتغيرات المعرفية بالذاكرة العاملة والحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.

مراجع البحث:

إبـراهيم، سـليمان عبدالواحـد (2010). *المرجـع فـي صـعوبات الـتعلم النمائيـة والأكاديميـة والاجتماعية والانفعالية*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

أبو زيد، تامر أحمد (2022). *فعالية برنامج تكاملي لخفض العجز المتعلم وأثره في تنظيم الذات لذوي صعوبات تعلم الرياضيات في الحلقة الثانية من التعليم الأساسي "دراسة تجريبية كلينيكية"*. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية جامعة الأزهر.

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

أبونيان، إبراهيم (2010). *صعوبات التعلم: طرق التدريس والاستراتيجيات المعرفية*. الرياض: دار الناشر الدولي.

البيلاوي، إيهاب، خطاب، دعاء، الدسوقي، عمرو (2020). الذاكرة العاملة ومهارات الحساب الذهني لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات والعاديين (دراسة مقارنة). *مجلة التربية الخاصة*، كلية علوم ذوي الإعاقة والتأهيل–جامعة الزقازيق، 9(31)، 225–263.

البحيري، عبدالرقيب أحمد.(2017). *مقياس وكسلر لذكاء الأطفال*. القاهرة: الانجلو المصرية.

الجعافرة، وجود سالم؛ الطلافحة، فؤاد طه (2016). *الذاكرة العاملة وعلاقتها بالحساب الذهني لدى طلاب مراكز تدريب الحساب الذهني في محافظة الكرك*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية عمادة الدراسات العليا، جامعة مؤتة.

الخوفي، أمل أحمد؛ حجازي، أحمد حجازي (2020). فعالية برنامج تدريبي قائم على بعض استراتيجيات التعلم البنائي لتنمية الحساب الذهني لدى تلميذات صعوبات تعلم الرياضيات. *المجلة العلمية للتربية الخاصة، المؤسسة العلمية للعلوم التربوية والتكنولوجية والتربية الخاصة*، 2، (2)، 116– 154.

الريموني، هيثم أبوزيد؛ الكايد، زين صالح عبدالعزيز، السوالمة، محمد علي، ملحم، عايد محمد (2017). أثر استخدام استراتيجيات الحساب الذهني في تحصيل التلاميذ ذوي

صعوبات التعلم في الرياضيات. *مجلة جامعة طيبة للعلوم التربوية*، كلية التربية، جامعة طيبة، 12(3)، 375–390.

الزغول، رافع النصير؛ الزغول، عماد عبدالرحيم (2003). *علم النفس المعرفي*. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

الزيات، فتحي مصطفى (1998). *صعوبات التعلم – الأسس النظرية التشخيصية والعلاجية*. القاهرة: دار الوفاء للطباعة والنشر والتوزيع

زيادة، خالد (2006). *صعوبات تعلم الرياضيات (الديسكلكوليا)*. القاهرة: إيتراك للنشر والتوزيع.

السعدون، ندى محمد (٢٠٠٧). *كفاءة الذاكرة العاملة لدى ذوات صعوبات التعلم والعاديات من تلميذات المرحلة الابتدائية في مملكة البحرين*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العلياء جامعة الخليج العربي، المنامة.

سليمان، عبدالرحمن سيد، البيشي، ظافي علي، نافع، جمال محمد (2013). أنشطة الحساب الذهني. *مجلة القراءة والمعرفة، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة*، كلية التربية جامعة عين شمس، (146)، 125– 140.

سليمان، عبدالرحمن سيد، البيشي، ظافي علي، نافع، جمال محمد (2016). برنامج مقترح باستخدام أنشطة الحساب الذهني في علاج بعض صعوبات تعلم الرياضيات لدى الأطفال المتفوقين عقليا. *مجلة كلية التربية في العلوم النفسية*، جامعة عين شمس، 40، (1)، 179– 282.

الشمري، طه مطر (2021). الفروق في السعة العددية واللفظية والبصرية المكانية للذاكرة العاملة لدى العاديات والفائقات ذوات صعوبات التعلم. *المجلة العربية لعلوم الإعاقة والموهبة، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب*، (16)، 221– 244.

الصباغ، سميلة أحمد (2005). أثر برنامج تدريبي لطلبة الصف السادس الأساسي في الأردن على تنمية الطلاقة العددية على التحصيل في الرياضيات. *مجلة البصائر*، جامعة البترا الخاصة، 9(1)، 213– 235.

صالح، هيام فتحي (2018). *القصور الوظائف التنفيذية المنبئة بصعوبات تعلم الحساب والقراءة*. رسالة الخليج العربي، مكتب التربية العربي لدول الخليج، (150)، 39-56.

الظاهر، قحطان (2004). *صعوبات التعلم*. عمان: دار وائل للنشر.

العاملي، نادية صبري، الكنعاني، عبدالواحد محمود (2019). فاعلية برنامج تعليمي قائم على استراتيجيات الحساب الذهني في التواصل الرياضي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط. *مجلة كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة الأنبار* (3)، 397- 434.

العطواني، منى محمد، التميمي، صنعاء يعقوب، سلمان، بشرى كاظن، العبيدي، عفراء إبراهيم (2011). *الحساب الذهني وعلاقته بالتفكير التحليلي لدى طلبة الجامعة*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة المستنصرية ببغداد.

عبدالحميد، جابر (2004). *خصائص التلاميذ ذوي الحاجات الخاصة واستراتيجيات تدريسهم*. القاهرة: دار الفكر العربي.

عبدالعال، أسماء أحمد محمد.(2012). مقياس صعوبات التعلم الأكاديمية. *مجلة الارشاد النفسي*، كلية التربية، جامعة عين شمس، 32، 687- 702.

عبدالله، نعيمة محمد (2021). فاعلية استراتيجيات التعلم الذاتي لتحسين الذاكرة العاملة لدى الأطفال المتفوقين عقلياً ذوي صعوبات تعلم الرياضيات. *مجلة القراءة والمعرفة، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة*، كلية التربية جامعة عين شمس، (233)، 15-68.

عرفه، هاني، حسين، محمد حسين، عبدالعطي، منى كمال (2022). الذاكرة العاملة وعلاقتها بذاكرة الأحداث الشخصية لدى عينة من الأطفال ذوي الإعاقة الفكرية المتوسطة من مرحلة الطفولة المبكرة. *مجلة بحوث ودراسات الطفولة*، كلية الطفولة المبكرة جامعة بني سويف، 4، (7)، 342- 401.

العيسائي، إيمان بنت علي بن سليمان؛ حمدان، أحمد حسن.(2018). *فاعلية استراتيجيات الحساب الذهني في تنمية مهارات الحس العددي والتحصيل لدى طلبة الصف الثالث*

الأساسي من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بمحافظة البريمي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس.

الفراش، أماني عطية، عبدالغفار، محمد عبدالقادر، العميري، محمد عبدالغفار(2019). القيمة التنبؤية للحساب الذهني باستخدام الأعداد وعلاقته بالمهارات الحسابية الأساسية لدى الأطفال ذوي الإعاقة العقلية البسيطة. *مجلة دراسات تربوية واجتماعية*، كلية التربية جامعة حلوان، 25، (9)، 247– 279.

الفنجري، حسن عبدالفتاح، قابيل، رباب مرزوق، عبالحليم، زينب يونس (2021). تصميم مقياس لتقييم مستوى الذاكرة العاملة لدى طفل الروضة ذوي صعوبات التعلم. *المجلة العلمية للدراسات والبحوث التربوية والنوعية*، (15)، 259– 277.

متولي، فكري لطيف (2017). *دراسة الحالة في مجال صعوبات التعلم*. عمان: مكتبة الرشد ناشرون.

محمد، عادل عبدالله، معروف، نيفين أحمد (2018). أنماط الذاكرة العاملة لدى الطلبة ذوي صعوبات تعلم القراءة والرياضيات: دراسة مقارنة. *مجلة كلية التربية جامعة بنها* . 29، (116)، 113– 140.

معتوق، نادية هملان (2020). فاعلية استخدام الحساب الذهني في تنمية بعض مهارات الحس العددي لدى طلبة الصف الثالث الأساسي. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، المركز القومي للبحوث بغزة*، 4، (43)، 46– 60.

نرمين، عبدالكافي محمد (2021). الفروق في مستويات حل المشكلة الحسابية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية من الجنسين. مجلة دراسات تربوية واجتماعية، كلية التربية، جامعة حلوان، 27، ج3، 265– 287.

هالاهان، دانييل؛ كوفمان، جيمس، لوبد، جون، ويس، مارجريت (2007). *صعوبات التعلم مفهومها– طبيعتها– التعليم العلاجي*. ترجمة: عادل عبدالله محمد، عمان: دار الفكر.

يوسف، جاكلين (2014). *برنامج لتنمية مهارات التواصل لدى الأطفال ذوى صعوبات التعلم النمائية*. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية رياض الأطفال، جامعة القاهرة.

Alloway, R. G., & Packiam Alloway, T. (2014). Understanding working memory. *Understanding Working Memory*, 1-168.

American Psychiatric Association. (2015). *DSM-5-Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux*. Elsevier Masson.

Anderson, V., & Catroppa, C. (2005). Recovery of executive skills following paediatric traumatic brain injury (TBI): a 2 year follow-up. *Brain Injury*, *19*(6), 459-470.

Ardila, A., & Rosselli, M. (2002). Acalculia and dyscalculia. *Neuropsychology review*, *12*, 179-231.

Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 4 (11), 417–423.

Baddeley, A. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual review of psychology*, *63*, 1-29.

Borkowski, J., & Muthukrishna, N. (1992). Moving metacognition into the classroom: "Working models" and effective strategy teaching. In M. Pressley, K. R. Harris, & J. T. Guthrie (Eds.), *Promoting academic competence and literacy in school* (pp. 477–501). Academic Press.

Bugden, S. D. (2014). *Characterizing persistent Developmental Dyscalculia: A cognitive neuroscience approach*. The University of Western Ontario (Canada).

Carvalho, R., & Ponte, J. P. D. (2017). Mental computation with rational numbers: students' mental representations. *Journal of Mathematics Education,* 10(2), 17-29.

Coolidge, F. L., & Wynn, T. (2005). Working memory, its executive functions, and the emergence of modern thinking. *Cambridge archaeological journal*, *15*(1), 5-26.

Debrenti, E., & László, B. (2020). Developing Elementary School Students' Mental Computation Skills through Didactic Games. *Acta Didactica Napocensia*, *13*(2), 80-92.

Dehn, M. J. (2011). *Working memory and academic learning: Assessment and intervention*. John Wiley & Sons. Hoboken, New Gersey.

Ding, Y., Liu, R. D., Hong, W., Yu, Q., Wang, J., Liu, Y., & Zhen, R. (2021). Specific mental arithmetic difficulties and general arithmetic learning difficulties: The role of phonological working memory. *Psychological Reports*, *124*(2), 720-751.

Fastame, M. C., Hitchcott, P. K., Penna, M. P., & Murino, G. (2016). Does institutionalization influence perceived metamemory, psychological well-being, and working-memory efficiency in Italian elders? A preliminary study. *Journal of Clinical Gerontology and Geriatrics*, *7*(1), 6-11.

Geary, D. C., Hoard, M. K., Byrd-Craven, J., & DeSoto, M. C. (2004). Strategy choices in simple and complex addition: Contributions of working memory

and counting knowledge for children with mathematical disability. *Journal of experimental child psychology*, *88*(2), 121-151.

Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., & Kenworthy, L. (2018). *Behavior rating inventory of executive function: BRIEF*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.

Hallahan, D. (2000). I*ntroduction to learning disabilities*. Newjersey :Prentic - Hall.

Hammerstein, S., Poloczek, S., Lösche, P., Lemaire, P., & Büttner, G. (2019). Effects of working memory updating on children's arithmetic performance and strategy use: A study in computational estimation. *Journal of Experimental Child Psychology*, *184*, 174-191.

Heirdsfield, A. M., & Cooper, T. J. (2002). The architecture of mental addition and subtraction. In *annual conference of the Australian Association for Research in Education, Brisbane, Australia. Retrieved February* (25, - 2006).

Heirdsfield, A. (2005). Enhancing mental computation teaching and learning in year 3. In *Proceedings of the AARE 2004 International Education Research Conference: Doing the Public Good: Positioning Education Research* (pp. 1-9). Australian Association for Research in Education.

Kirk, A.s. & Gallagher, J.J. (2009). *Educating exceptional children* (12th ed). Boston: Hovghton Mifflin company.

Mammarella, I. C., Caviola, S., Giofrè, D., & Szűcs, D. (2018). The underlying structure of visuospatial working memory in children with mathematical learning disability. *British Journal of Developmental Psychology*, *36*(2), 220-235.

McIntosh, A. (2005). Developing computation. *Australian Primary mathematics Classroom*, 9 (4), 47 – 49.

Menon, R. (2006) Elementary School Children's Number Sense. *Learning Problem Mathematics*, 26 (2), 49- 61.

National Council of Teachers of Mathematics, Inc., Reston, Va. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.

Newton, L. D. (Ed.). (2012). *Creativity for a new curriculum: 5-11*. Abingdon, UK: Routledge.

Pape, S. J., & Smith, C. (2002). Self-regulating mathematics skills. *Theory into practice*, *41*(2), 93-101.

Peng, P., Congying, S., Beilei, L., & Sha, T. (2012). Phonological storage and executive function deficits in children with mathematics difficulties. *Journal of Experimental Child Psychology*, *112*(4), 452-466.

Rechtsteiner-Merz, C., & Rathgeb-Schnierer, E. (2015, February). Flexible mental calculation and" Zahlenblickschulung". In *CERME 9-Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 354-360).

Reuhkala, M. (2001). Mathematical skills in ninth-graders: Relationship with visuo-spatial abilities and working memory. *Educational Psychology*, *21*(4), 387-399.

Reys, R. E., Reys, B. J., Nohda, N., & Emori, H. (1995). Mental computation performance and strategy use of Japanese students in grades 2, 4, 6, and 8. *Journal for research in mathematics education*, *26*(4), 304-326.

Rotzer, S., Loenneker, T., Kucian, K., Martin, E., Klaver, P., & Von Aster, M. (2009). Dysfunctional neural network of spatial working memory contributes to developmental dyscalculia. *Neuropsychologia*, *47*(13), 2859-2865.

Sanchez, C. A., Wiley, J., Miura, T. K., Colflesh, G. J., Ricks, T. R., Jensen, M. S., & Conway, A. R. (2010). Assessing working memory capacity in a non-native language. *Learning and individual differences*, *20*(5), 488-493.

Spencer, J. P. (2020). The development of working memory. *Current directions in psychological science*, *29*(6), 545-553.

Stolder, M. E. (2012). *Memory self-efficacy in cognitively normal older adults and older adults with mild cognitive impairment*. The University of Iowa.

Vaughn, S., & Wilson, C. (1994). Mathematics assessment for students with learning disabilities. *Frames of reference for the assessment of learning disabilities: New views on measurement issues*, 459-472.

Wittlin, N. E. (2010). *Diagnostic utility of executive function assessment for adults with learning disorders in reading and mathematics* (Doctoral dissertation, Fairleigh Dickinson University).

Wright, H. H., & Shisler, R. J. (2005). Working memory in aphasia. Measures, and Clinical Implications. *merican Journal of Speech-Language Pathology*. DOI: 10.1044/1058-0360(2005/012) .