الفروق في بعض مهارات الحساب النمائية بين التلاميذ ذوي صعوبات التعلم والمتأخرين دراسياً في المرحلة الابتدائية

إعداد

محمد أشرف هلال عبد العظيم

مُعيد بقسم علم النفس التربوي

إشراف

أ.د/ السيد عبد الحميد سليمان

أستاذ صعوبات التعلم المتفرغ

كلية التربية – جامعة حلوان

أ.م.د/ سماح محمود إبراهيم

أستاذ علم النفس التربوي المساعد

كلية التربية – جامعة حلوان

مستخلص البحث:

يهدف هذا البحث إلى تعرف الفروق في بعض مهارات الحساب النمائية: العد، الإدراك المكاني للأعداد، تسلسل الأعداد، وتصنيف الأعداد، بين التلاميذ ذوي صعوبات التعلم والمتأخرين دراسيًا بالصف الرابع الابتدائي، وتكونت العينة من (٣٩) تلميذا وتلميذة ذوي صعوبات حساب تم اختيارهم وفق محاكات انتقاء وتعرف ذوي صعوبات التعلم، و(٤٢) تلميذا وتلميذة من المتأخرين دراسيًا بإدارة العياط التعليمية طبقت عليهم اختبارات المهارات النمائية، وتم استخدام المنهج الوصفي السببي – المقارن، وباستخدام اختبار "ت" لدلالة الفروق بين متوسطات المجموعات المستقلة تم التوصل إلى النتائج التالية: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات التلاميذ ذوي صعوبات التعلم ومتوسطات التلاميذ المتأخرين دراسيًا في مهاراتي العد والإدراك المكاني للأعداد. بينما توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطات التلاميذ ذوي صعوبات التعلم ومتوسطات التلاميذ المتأخرين دراسيًا في مهاراتي تسلسل الأعداد وتصنيف الأعداد.

الكلمات المفتاحية:

المهارات النمائية – صعوبات التعلم– التأخر الدراسي– العد– الإدراك المكاني – التسلسل – التصنيف.

Abstract:

The Aim of the research is to identify the Differences in som edevelopmental Arithmetic skills (counting, spatial awareness of numbers, sequence of numbers, and classification of numbers) between students with Learning Disabilities and Achievement Retardation in the fourth grade of Brimary school. The sample consisted of (39) male and female students with Arithmetic Disabilities who were selected according to selection and Identification criteria. For those with learning Disabilities, and (42) male and female students with Achievement Retardation in Al-Ayat Educational Administration. Developmental skills, tests were applied to them, and the comparative - Causal descriptive approach was used, and using the "t" test to indicate the Differences Between the means of the independent groups, the following results were reached :There are no statistically significant differences between the averages of students with learning Disabilities and Achievement Retardation in theskillscounting and spatial perception of numbers. While There are statistically significant differences at the level of (0.01) between the averages of students with learning Disabilities and Achievement Retardation in theskillssequencing number and classifying numbers.

Keywords;

Developmental skills - learning Disabilities- Achievement Retardation - counting - spatial awareness - sequencing - classification.

المقدمة :

يعد مفهوم التحدث مع الذات من المفاهيم النفسية المعاصرة التي نمت وازدهرت، كما أنها من المفاهيم النفسية التي احتلت مركز الصدارة في الإرشاد النفسي ، والذي يتمثل في اعتقاداتنا الذاتية وكيفية التحكم في شعورنا وانفعالاتنا وسلوكنا، وهو عبارة عن الأفكار المتبادلة بين الإنسان ونفسه، كما أن التحدث مع الذات يُمثل دوافع الفرد الداخلية والمحرك الخفي له، كما أنه عامل من العوامل النفسية التي تحدث فروقا (إيجابية أو سلبية) في حياة الفرد بصفة عامة.

يعد مجال صعوبات التعلم Learning Disabilities من أهم مجالات التربية الخاصة Special Education، ذلك المجال الذي يحتوي بداخله على العديد من الفئات والمجالات الفرعية لذوي الاحتياجات الخاصة، مثل: الإعاقة العقلية Mental Impairment، والإعاقة السمعية Hearing Impairment، والإعاقة البصريةVisual Impairment، والموهبة والتفوق Giftedness and Talents، والتوحد Autism، واضطراب الانتباه/ فرط الحركة ADHD والمتأخرون دراسيًاAchievement Retardation، وبطيئ التعلم Slaw Learner، وغيرها من الفئات والمجالات الأخرى.

وقد ظهر مجال صعوبات التعلم في مجالات التربية الخاصة بعد المؤتمر الذي عُقد بولاية شيكاغو الأمريكية في (١٦) أبريل سنة (١٩٦٣)، والذي دعا إليه وترأسه الطبيب النفسي الأمريكي صامويل كيرك Samuel Kirk، وقد حضر هذا المؤتمر أولياء الأمور والمعلمون والأساتذة وكل المهتمين بالأطفال الذين يتسمون بذكاء متوسط أو فوق المتوسط، ولا يعانون من إعاقات بصرية أو سمعية أو بدنية، ولا من الحرمان الاقتصادي أو الثقافي، ولا نقص الفرصة للتعلم، ولا المشكلات الأسرية الحادة، ولا الاضطرابات الانفعالية الشديدة، إلا أنهم لا يحققون تحصيلا يتناسب مع ما يمتلكونه من قدرات وإمكانات عقلية وشخصية تجعلهم يحققون مستوى دراسيًا أكبر مما يحققونه فعلياً، وقد كان قبل هذا المؤتمر يسمى هؤلاء الأطفال بمفاهيم يصفها كيرك بأنها تشير إلى الأسباب التي تكمن خلف هذه المشكلة، مثل مفهوم الأطفال ذوي الإصابة المخية، ومفهوم خلل بسيط في وظائف المخ، ومفهوم ذوي اضطرابات الإدراك، ومفهوم أطفال ذوي صعوبات نفس لغوية، ومفهوم صعوبة القراءة Dyslexia، ومفهوم صعوبة الحساب Dyscalculia، وغيرها من المفاهيم، لذلك رأي كيرك أن مفهوم صعوبات التعلم يضع التركيز على المشكلات التي يمكن في الواقع قياسها وتغييرها وهو ما أقنع الحاضرين آنذاك وتم استخدام مفهوم صعوبات التعلم بدلا من المفاهيم السابقة (Bradley et al.,

2002 ؛ دانيال هالاهان وآخرون، ٢٠٠٦ ؛ السيد سليمان، ٢٠١٥أ ؛ عبد المطلب القريطي، ٢٠٠٥ ؛ وليام ن بيندر، ٢٠٠٨/٢٠١١).

وصعوبات التعلم تصنف إلى نوعين صعوبات نمائية وصعوبات أكاديمية، فالصعوبات النمائية تقع في المهارات المبكرة التي تنمو وتتطور لدى معظم الأطفال قبل دخول المدرسة، إذ يتم تعليم وتدريس هذه المهارات بشكل نموذجي في مرحلة رياض الأطفال والصف الأول الابتدائي (وليام ن بيندر، ٢٠٠٨/٢٠١١). أما الصعوبات الأكاديمية فهي التي يواجها التلاميذ في مواد التعلم المدرسي كالقراءة، الكتابة، الحساب، أو ما يتبعها من صعوبات في تعلم المواد الدراسية المختلفة، وهذه الصعوبات تعد نتاج أساسي للصعوبات النمائية (جمال القاسم، ٢٠١٥ ؛ السيد سليمان، ٢٠١٥أ ؛ حميدة العربي، ٢٠١٥ ؛ مسعد أبو الديار، ٢٠١٥ب ؛ مسعد أبو الديار، وهالة خميس، ٢٠٢٢).

ولما كان الحساب من المواد الأساسية التي يتعلمها التلاميذ في المدراس، ويعد ذات أهمية في ممارسة المهام الحياتية، ويعد ضرورة في عصر التكنولوجية الرقمية، لذا فقد كان الاهتمام بصعوبات الحساب Dyscalculia التي تعد من أهم المجالات التي تقع فيها صعوبات التعلم وتعرف بأنها: قصور في الأداء الأكاديمي للحساب في ضوء المستوى المتوقع من عمر الفرد وذكائه، مع وجود ضعف في: الحس العددي، حفظ الحقائق الحسابية، الدقة والطلاقة الحسابية، والاستدلال الرياضي، وأن هذه الصعوبة لا ترجع إلى الإعاقة العقلية أو الأعاقات الحسية، أو الاضطرابات النفسية أو الاجتماعية أو الحرمان الثقافي أو التعليم غير المناسب (American Psychiatric Association, 2013). ومن الصعوبات النمائية التي تمثل متطلب سابق لتعلم الحساب: العد، التقدير، التصنيف، التسلسل، معرفة الرموز، مقارنة الأعداد، معرفة وقراءة الأعداد، والقدرة على فهم أن الرموز العددية تمثل كمية غير رمزية، والحس العددي، وتشفير الرموز العددية، لذلك فالصعوبات الحسابية تظهر بسبب نقص المهارات النمائية الخاصة بالمجال (السيد سليمان، ٢٠١٥ب ؛ Cañizares et al., 2022 ; Karagiannakis et al., 2014 Mammarella et al., 2012).

ومما يزيد من ضرورة الاهتمام بصعوبات الحساب هي أنها تمثل الصعوبة الثانية من صعوبات التعلم من ناحية الانتشار، إذ تبلغ نسبة انتشار صعوبات الحساب في عينات البحوث التي أُجريت ما بين ٣% إلى ١٠% من التلاميذ في مرحلة التعليم الأساسي يعانون من صعوبات الحساب على سبيل المثال: (Bastos et al., 2016 ; Desoete et al., 2004 ; Geary, 2004 ; Jovanović et al., 2013 ; Kucian & von Aster, 2015 ; Lu et al.,

2021 ; Ramaa & Gowramma, 2002 ; Reigosa-Crespo et al., 2011 ; Shalev, 2004 ; TIBANE et al., 2024).

ومع ذلك فصعوبات الحساب من أكثر مجالات صعوبات التعلم التي لم تحظ بالدراسة والبحث الكافيين، حيث ركزت الدرسات على صعوبات القراءة أكثر بكثير من صعوبات الحساب بشكل واضح، رغم أن صعوبات الحساب هي الصعوبة الثانية من ناحية الانتشار والخطورة (محمود سالم وآخرون ، ٢٠٠٦ ؛ Shalev, 2004 ; Kucian & von Aster, 2015).

أما التأخر الدراسي الذي يعرف بأنه التخلف عن التحصيل الدراسي، فالتلاميذ المتأخرون دراسيًا هم هؤلاء التلاميذ الذين يكون مستوى تحصيلهم الدراسي أقل من مستوى أقرانهم ونظرائهم العاديين الذين في مستوى أعمارهم وفرقهم الدراسية، أو هم الذين يكون تحصيلهم الدراسي أقل من مستوى ذكائهم (ماهر علي، ٢٠١٢ ؛ محمد محمد، ٢٠١٥). فهو من أهم المشكلات التي تواجه التلاميذ في مرحلة التعليم الأساسي، حيثُ يعد مشكلة تربوية واجتماعية ونفسية، لأنها تعوق نمو التلاميذ أكاديميًا ونفسيًا، كما بلغت نسبة التلاميذ المتأخرين دراسيا ما بين ١٥% إلى ٢٠% في المتوسط وقد ترتفع هذه النسبة في البلدان النامية (داليا عبدالهادي، ٢٠٠٩).

وفي الميدان التربوي يخلط الكثير بين الفئتين، ما ينتج عنه تحديد برامج علاجية خاطئة لا تتناسب مع أسباب ونواحي القصور المستدقة، حيث تتعدد أوجه الشبه والتماثل بين الفئتين فكلاهما يمتلك ذكاء متوسطا أو فوق المتوسط، وينخفض تحصيلهم، ولا يعانون من أي إعاقات حسية أو بدنية (مجدي إبراهيم ، ٢٠٠٨ ؛ يوسف الأحرش، ومحمد الزبيدي، ٢٠٠٨ ؛ خالد أبو شعيرة، وثائر غباري، ٢٠١٥)، بينما تتمثل أوجه الاختلاف بينهما في الأسباب التي تكمن خلف انخفاض التحصيل، ففي حين ترجع أسباب التأخر الدراسي إلى أسباب خارجية كالظروف الاجتماعية والاقتصادية والبيئية والأسرية (بكراوي عبداللطيف، ٢٠٢٢ ؛ نسرين ظاهر، ٢٠١٩ ؛ Ahmad & Kiran, 2017 ; Kamble & Takpere, 2013)، ترجع أسباب صعوبات التعلم كلها إلى أسباب داخلية كالعوامل الجينية الوراثية (Shalev et al., 2001 ; Desoete & Grégoire, 2006)، أو عوامل عصبية (Kucian & von Aster, 2015 ; Muktamath et al., 2022 ; Shalev, 2004)، أو عوامل معرفية (Cavdaroglu & Knops, 2016 ; Galitskaya & Drigas, 2021 ; Turan & De Smedt, 2023)، أو قصور في المهارات والعمليات النمائية الداخلية (Desoete &

Grégoire, 2006 ; Decarli, Zingaro et al., 2023 ; Powell & Hebert, 2016 ; Sasanguie & Vos, 2018 ; Wong & Ho, 2021).

ثانياً: مشكلة البحث:

تعد المهارات النمائية واحدة من أهم المتطلبات اللازمة للنجاح الأكاديمي، حيث يشير Lloyd et al. (1981) إلى أن المهارات النمائية والقبلية pre skills مثل: العد، التسلسل، قراءة الأعداد، كتابة الأعداد، وتحويل عدد العلامات إلى الأعداد، متطلب سابق لتعلم مهارتي الضرب والقسمة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب في عمر ثماني وتسع سنوات، وهي نفس المهارات التي أكدت عليها دراسة Cullinan et al. (1981) التي قامت بتحليل المهارات النمائية اللازمة لتدريب التلاميذ لتعلم مهارة الضرب، ولذلك يؤكد Przychodzin et al. (2004) على أهمية تعلم مهارات الحساب النمائية مثل: التعرف على الرموز، والإدراك المكاني، وقراءة الأعداد، ضمن إجراءات وخطوات التعليم الفعال للعمليات الحسابية الأساسية.

ومن هذا المنطلق يشير الدليل التشخيصي والإحصائي الرابع والمعدل للاضطرابات العقلية الصادر من الجمعية الأمريكية للطب النفسي سنة (2000)Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders of American Psychiatric Association أن من أوثق الخصائص الشائعة لذوي صعوبات الحساب هي قصور في تعلم اسماء الأعداد، عد الأشياء، كتابة الأعداد، إدراك معنى الرموز الحسابية، إدراك قيمة المكان والزمان، ترتيب وتسلسل الأعداد، الاحتفاظ والترتيب أثناء حل المسائل، إدراك الأعداد في الفراغ، وتعلم جداول الضرب، وهو ما يوضح أهمية المهارات النمائية للتعلم الأكاديمي اللاحق لمهارات الحساب أو الرياضيات الأكثر تعقيداً.

ولذلك في السنوات الأخيرة تم تطوير فرضية أن الصعوبات الحسابية تظهر بسبب نقص وضعف في المهارات النمائية القبلية كمهارة العد، والحس العددي، وفهم الرموز الحسابية، والتسلسل أوالترتيب، والتصنيف، والإدراك المكاني للأعداد، وقراءة الأعداد وكتابتها، وغيرها من المهارات العددية (السيد سليمان، ٢٠١٥ب ؛ Cañizares et al., 2022 Karagiannakis et al., 2014 ; Mammarella et al., 2021). وقد توصلت إلي ذلك العديد من الدراسات، حيثُ يعد أفضل توقع للمستوى الأولي للحساب هو القدرة على العد (Aunola et al., 2004 ; Desoete & Grégoire, 2006a ; Stock et al., 2009/2010 ; Reigosa-Crespo et al., 2011 ; Koponen et al.,

Cañizares et al., 2022 ; 2016، وقصور في مهارة ترتيب وتسلسل الأعداد (Rosselli et al., 2006 ; Stock et al., 2009/2010 ; Lyons et al., 2014 ; Sasanguie & Vos, 2018 ; Morsanyi et al., 2020 ; Morsanyi et al., 2018 ; Finke et al., 2022)، ومهارة التصنيف (Stock et al., 2009/2010)، وقصور في القدرة المكانية وخاصة الإدراك المكاني (Yarmohammadian, 2014 ; Shawky et al., 2020 ; Fernández-Méndez et al., 2020 ; Liu et al., 2022 ; زينب أحمد، ٢٠١٩أ، ٢٠١٩ب).

ولما كانت أسباب صعوبات الحساب داخلية، بينما أسباب التأخر الدراسي خارجية فهل الأثر الناتج عن اختلاف الأسباب يختلف تأثيره على الفروق في مهارات الحساب النمائية، كما أنه على حد علم الباحث يتسم المجال بالندرة الشديدة فيما يخص بحث ودراسة الفروق في مهارات الحساب النمائية بين اثنين من أهم فئات التربية الخاصة وأكثرهم انتشارًا وتشابهًا في العملية التربوية، لذلك يسعى البحث الحالي إلى تعرف الفروق في المهارات النمائية بين الفئتين.

وبناء على ما سبق يمكن صياغة مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:

- ما الفروق في مهارات الحساب النمائية بين التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب والمتأخرين دراسيًا في المرحلة الابتدائية؟

وينبق من هذا السؤال مجموعة من الأسئلة الفرعية:

- ما الفروق في مهارة العد بين التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب والمتأخرين دراسيًا في المرحلة الابتدائية؟
- ما الفروق في مهارة الإدراك المكاني للأعداد بين التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب والمتأخرين دراسيًا في المرحلة الابتدائية؟
- ما الفروق في مهارة تسلسل أو ترتيب الأعداد بين التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب والمتأخرين دراسيًا في المرحلة الابتدائية؟
- ما الفروق في مهارة تصنيف الأعداد بين التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب والمتأخرين دراسيًا في المرحلة الابتدائية؟

ثالثاً: أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

- تعرف الفروق في مهارة العد بين التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب والمتأخرين دراسيًا في المرحلة الابتدائية.
- تعرف الفروق في مهارة الإدراك المكاني للأعداد بين التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب والمتأخرين دراسيًا في المرحلة الابتدائية.
- تعرف الفروق في مهارة تسلسل أو ترتيب الأعداد بين التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب والمتأخرين دراسيًا في المرحلة الابتدائية.
- تعرف الفروق في مهارة تصنيف الأعداد بين التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب والمتأخرين دراسيًا في المرحلة الابتدائية.

رابعاً: أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث الحالي في الآتي:

أ- الأهمية النظرية:

تزويد الحقل التربوي والنفسي بمعلومات كافية عن المهارات النمائية، لاسيما وإن كان التراث النفسي والتربوي يتصف بالندرة فيما يخص تلك المهارات والعمليات النمائية.

توجيه نظر القائمين والمهتمين بفئات التربية الخاصة إلى أهمية المهارات النمائية القبلية وضرورة التركيز عليه باعتبارها الأساس الذي يبني عليه التحصيل الدراسي فيما بعد.

توضيح المفاهيم والخصائص والسمات المميزة للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب وأقرانهم المتأخرين دراسيا في المهارات النمائية.

ب- الأهمية التطبيقية:

إعداد وتصميم أدوات مقننة لقياس المهارات النمائية القبلية.

الاستفادة من نتائج البحث في عمل برامج علاجية فيما يخص المهارات النمائية القبلية لدى ذوي صعوبات الحساب والمتأخرين دراسيًا.

تقدم نتائج الدراسة حلولا عملية وتطبيقية يمكن لكل العاملين في العملية التربوية وكل الراغبين في تقديم يد العون لهذه الفئة من التلاميذ الاستفادة منها فيما يخص التعرف عليهم وتشخيصهم وتعليمهم وعلاجهم.

خامساً: حدود البحث:

الحدود الموضوعية: تتحدد في الموضوع الذي تتناوله البحث وهو الفروق في المهارات الحسابية النمائية بين التلاميذ ذوي صعوبات التعلم والمتأخرين دراسيًا في المرحلة الابتدائية.

الحدود البشرية: وتتمثل تلاميذ الصفين الرابع والخامس الابتدائي بمدرستي كفر حميد الابتدائية ومنيرة فرغلي الابتدائية.

الحدود الزمانية: تم تطبيق البحث في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٤م.

الحدود المكانية: اقتصر البحث على مدرستين هما: مدرسة التعليم الابتدائي بقرية كفر حميد، ومدرسة منيرة فرغلي الابتدائية بقرية الدناوية، التابعين لإدارة العياط التعلمية بمحافظة الجيزة.

سادساً: مصطلحات البحث:

المهارات النمائية Developmental Arithmetic Skills: وتعرف إجرائيًا بأنها: مجموعة المهارات القبلية والفرعية التي تمثل متطلبًا سابقًا لتعلم الحساب وعملياته الأساسية، وهذه المهارات تتمثل في: العد، الإدراك المكاني للأعداد، تسلسل أو ترتيب الأعداد، تصنيف الأعداد، وتحدد بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في المقياس المستخدم في الدراسة الحالية.

صعوبات تعلم الحساب Dyscalculia: وتعرف إجرائيًا في الدراسة الحالية بأنهم: مجموعة من التلاميذ يعانون من صعوبات في تعلم مادة الحساب رغم امتلاكهم قدرة عقلية متوسطة أو فوق المتوسطة، ويستدل على هذه الصعوبات من خلال التباعد بين درجات الذكاء ودرجات التحصيل في الحساب، ويستبعد من ذوي صعوبات التعلم ذوي الإعاقات العقلية أو السمعية أو البصرية أو البدنية، أو الحرمان الاقتصادي أو الثقافي أو التعليمي أو البيئي، كما يستبعد ذوي الاضطربات الانفعالية الشديدة وذوي المشكلات الأسرية الحادة، وتحدد بالإجراءات والاختبارات التي تم استخدامها في هذه الدراسة.

المتأخرين دراسيًا Achievement Retardation: وتعرف إجرائيًا في الدراسة الحالية بأنهم: مجموعة من التلاميذ ينخفض تحصيلهم الدراسي في مادة الحساب عن المتوسط التجريبي بمقدار إنحراف معياري سالب فأكثر، رغم امتلاكهم مستوى عادي من القدرة العقلية العامة، وذلك نتيجة لمجموعة من الأسباب

الأسرية، أو الصحية أو العقلية أو الانفعالية أو الاجتماعية أو الاقتصادية أو المدرسية، وتحدد بالإجراءات والاختبارات التي تم استخدامها في هذه الدراسة.

سابعاً: الإطار النظري والدراسات السابقة:

يتناول الإطار النظري الخلفية النظرية لمتغيرات البحث الحالي، وتم تقسيم الإطار النظري طبقا لموضوع البحث الحالي إلى ثلاث محاور، حيث يتناول المحور الأول: المهارات النمائية الحسابية من حيث (مفهوم المهارات النمائية، الصعوبات النمائية والصعوبات الأكاديمية، العلاقة بين صعوبات التعلم النمائية والأكاديمية، مهارة العد، الإدراك المكاني للأعداد، تسلسل الأعداد، تصنيف الأعداد، وارتباط المهارات النمائية بتعلم الحساب)، ويتناول المحور الثاني: صعوبات تعلم الحساب من حيث (مفهومها، خصائص التلاميذ ذوي صعوبات الحساب، أسباب صعوبات الحساب، وأنواعها)، ويتناول المحور الثالث التأخر الدراسي من حيث (المفهوم، الأسباب والعوامل، الخصائص، والآثار المترتبة).

المحور الأول: المهارات النمائية Developmental Skills:

مفهوم المهارات النمائية:

المهارات النمائية هي المهارات المبكرة التي تنمو وتتطور لدى معظم الأطفال قبل دخول المدرسة، إذ يتم تعليم وتدريس هذه المهارات بشكل نموذجي في مرحلة رياض الأطفال والصف الأول الابتدائي (وليام ن بيندر، ٢٠٠٨/٢٠١١). وتعد المهارات النمائية الحسابية هي اللبنات الأساسية المبكرة لتعلم المهارات الحسابية والرياضية الأكثر تعقيدًا (Bugden, 2014).حيثُ يُعد تعلم الحساب تراكميًا ويتطلب مهارات متعددة ويتطلب التقدم في تعلمه التمكن من المهارات التي سبق تدريسها،على عكس القراءة والتي تتطلب مجموعة واحدة من المهارات (Geary, 2004).

ومع ذلك فهناك جدل واختلاف كبير بين العلماء والباحثين حول ماهية المهارات النمائية وأصلها، إذ يشير كل من Cañizares et al.(2022) Mammarella et al. (2021); أنه على مدار العقود الماضية كانت هناك فرضيتين متعلقتين بالمهارات النمائية التي تسبب صعوبات الحساب:

الفرضية الأولى: تشير إلى أن صعوبات الحساب ترجع إلى القصور في العديد من المهارات النمائية والقبلية كالعد، التقدير، التصنيف، التسلسل، معرفة

الرموز، مقارنة الأعداد، معرفة وقراءة الأعداد في كلٍ من الشكل العربي والأجنبي، والقدرة على فهم أن الرموز العددية تمثل كمية غير رمزية، والحس العددي، وتشفير الرموز العددية، لذلك فالصعوبات الحسابية تظهر بسبب نقص المهارات النمائية الخاصة بالمجال.

الفرضية الثانية: تشير إلى أن صعوبات الحساب ترجع إلى القصور في المهارات النمائية المتمثلة في العمليات المعرفية العامة والتي ترتبط بالتعلم الحسابي بحيث يمكن تفسير الصعوبات في تعلم الحساب كنتيجة للقصور فيها، مثل: الوظائف التنفذية، الانتباه، الإدراك، القدرة الذهنية، الاستدلال اللفظي، والذاكرة العاملة، وغيرها من العمليات المعرفية.

وعلى ضوء الفرضية الأولى يشير Butterworth (2005) ; Karagiannakis et al. (2014) إلى أنه يجب على التلاميذ اكتساب مجموعة من المهارات القبلية لكي يكون كفء في الحساب، وتشمل: قراءة وكتابة الأعداد، وعد الأشياء في مجموعة، قراءة الأعداد بصوت عالٍ، تطبيق هذه المهارات في المهام المالية كالبيع والشراء، وقراءة الوقت والتواريخ، والعثور على صفحة في كتاب، واختيار قناة تلفزيونية، وفهم وإجراء العمليات الحسابية الأساسية (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة)، ويتفق مع هذه الفرضية أيضًا السيد سليمان (٢٠١٥أ) إذ يشير إلى أن هناك العديد من المهارات النمائية الفرعية وتحت الفرعية التي تمثل متطلبا سابقا لتعلم الحساب مثل: التشفير الجرافيمي (الكتابي)، الإدراك في الفراغ أو الإدراك المكاني للأعداد، العد، الترتيب والتعاقب، الإحساس بالكمية، قراءة وكتابة الأعداد، تجهيز القرار المعجمي، والسرعة المؤتمتة... وتضيف نشوة سليمان (٢٠١٩) أن من المهارات النمائية الأساسية واللازمة للقيام بالعمليات الحسابية وتعلمها مهارة تعرف أجزاء الجسم، تعرف الألوان، تعرف الأشكال الهندسية، تعرف الاتجاهات، تعرف الأحجام، تعرف الأطوال، تعرف مفهوم التناظر (واحد لواحد)، تعرف التسلسل، تعرف الفرز والتصنيف، وتعرف الترتيب).

صعوبات التعلم النمائية وصعوبات التعلم الأكاديمية:

يكاد يكون هناك اتفاق تام بين كافة المتخصصين والعلماء في مجال صعوبات التعلم على أن صعوبات التعلم تصنف إلى نوعين: صعوبات التعلم النمائية، وصعوبات التعلم الأكاديمية.

أ- صعوبات التعلم النمائية Developmental Learning Disabilities:

يشير السيد سليمان (٢٠١٥أ) إلى الصعوبات النمائية بأنها مفهوم يشير إلى القصور في المهارات أو العمليات الداخلية الفرعية وتحت الفرعية التي تمثل متطلبا سابقا للأداء الأكاديمي في المادة الدراسية أو المهمة الأكاديمية، وهذه المهارات أو العمليات الداخلية تختلف باختلاف المادة الدراسية، فمثلا المهارات النمائية التي تمثل متطلبا سابقا لتعلم الحساب مثل: التجهيز البصري، أو التصور البصري، الذاكرة المكانية البصرية، التشفير الجرافيمي، الإدراك في الفراغ أو الإدراك المكاني للأعداد، العد، الترتيب والتعاقب، والتصنيف، الإحساس بالكمية، قراءة وكتابة الأرقام، تجهيز القرار المعجمي، والسرعة المؤتمتة، تختلف عن المهارت النمائية التي تمثل متطلبا سابقا للقراءة، الكتابة، وغيرها. ويضيف جمال القاسم (٢٠١٥) بأن هذه الصعوبات اضطراب في الوظائف والمهارات الأولية كالتناسق الحركي، والتناسق البصري الحركي، والتمييز السمعي والبصري وغيرها من المهارات التي إذا عجز الفرد عن تعويضها بمهارات أخرى هو دليل واضح على أن الفرد يعاني من صعوبات تعلم نمائية.

ب- صعوبات التعلم الأكاديمية Academic Learning Disabilities:

صعوبات التعلم الأكاديمية هي الصعوبات التي يواجها التلاميذ في مجالات أو مواد أو مهارات التعلم المدرسي كالقراءة، الكتابة، الحساب، أو ما يتبعها من صعوبات في تعلم المواد الدراسية المختلفة، وهذه الصعوبات في المجالات الأكاديمية تعد نتاج أساسي للصعوبات النمائية (كيرك وكالفنت ١٩٨٤ ؛ فتحي الزيات، ١٩٩٨ ؛ عبدالمطلب القريطي، ٢٠٠٥ ؛ سليمان إبراهيم، ٢٠١٠ ؛ عواطف البلوشي، ٢٠١٤ ؛ جمال القاسم، ٢٠١٥ ؛ السيد سليمان، ٢٠١٥أ ؛ حميدة العربي، ٢٠١٥ ؛ مسعد أبو الديار، ٢٠١٥ب ؛ مسعد أبو الديار، وهالة خميس، ٢٠٢٢).

العلاقة بين صعوبات التعلم النمائية وصعوبات التعلم الأكاديمة:

ترتبط صعوبات التعلم النمائية وصعوبات التعلم الأكاديمية معًا في علاقة سببية، إذ أن حدوث الصعوبات النمائية ينتج عنه حدوث الصعوبة في الأداء الأكاديمي الحالي أو اللاحق (Butterworth, 2005 ; Wong & Chan, 2019)، فالطفل الذي يعاني من صعوبة نمائية يعاني من صعوبة أكاديمية والعكس صحيح، إذ أن عجز الطفل مثلا في القراءة كصعوبة أكاديمية يرجع إلى عدم قدرته على تركيب الأصوات وتوليفها وهي صعوبة نمائية (مسعد أبو الديار، ٢٠٢٢)، فالعلاقة بينهما علاقة تفاعلية دائرية قائمة على التأثير المتبادل بين نوعي الصعوبة، فالصعوبات النمائية تسبب الصعوبات الأكاديمية، وبمعايشة

التلميذ الصعوبات الأكاديمية يتولد عنها تأثيرات انفعالية ونفسية سالبة كالقلق الزائد والشعور بالفشل ونقص مفهوم الذات والتوتر الحاد، هذه الآثار الانفعالية تؤدي إلى زيادة حدة الصعوبات النمائية والتي يتولد عنها بالتبعية زيادة حدة الصعوبات الأكاديمية كل ذلك والجهاز العصبي يعمل بمثابة الوسيط الناقل للتأثير المتبادل بين نوعي الصعوبة فضلا عن تأثره هو الآخر، وهكذا تستمر الدائرة التفاعلية (السيد سليمان، ٢٠١٥أ).

مهارة العد Counting Skill:

١- مفهوم العد:

العد مهارة معقدة تتضمن تعلم الأعداد وكلمات الأعداد بالترتيب الصحيح، وكان بياجية ١٩٥٢م أول من رأى أن الفهم الكامل لمفهوم العدد يعني القدرة على التجريد بعيدًا عن تجاهل السمات الإدراكية للمجموعة المراد عدها بحيث لا يعتقد أن هناك أشياء أكثر لمجرد أنها أكبر حجمًا أو أكثر انتشارا أو معبأة معًا بشكل وثيق، وأن تطور تفكير الطفل بشكل عام عن مفهوم العدد هو الابتعاد عن الخاص والاتجاه إلى العام والمجرد (Butterworth, 2005)، فالطفل منذ ولادته يتمتع بميل قائم على أساس بيولوجي لاكتساب مهارات العد، دون تعليم رسمي (Shalev, 2004)، فهم بطبيعتهم مهتمون بالأعداد ويمكنهم أن يتعلموا العد منذ الثالثة، وفي البداية تكون لدى الطفل فكرة مبهمة عن العدد من حيث هو كثرة مؤلفة من عدة وحدات متشابهة، ويتعرف على أسماء الأعداد قبل أن يكون لديه القدرة على فهم حقيقتها وقيمتها، حيث تتكون الأعداد لديه بطريقة الصدفة والحدس فقد يتعرف على العدد ٢ قبل ١ وعلى ٣ قبل ٥، ثم مع تعامله بطريقة عملية حسية بعلاقات الترتيب والتصنيف والكم والتساوي وعلاقة التناظر (واحد لواحد)، عندئذ تنمو لدية القدرة على التعامل مع الأعداد والعد العقلي (حفني محمد، ٢٠١٦)، ويتطلب اتقان العد فهم لمهارات أخرى مثل التسلسل والحس العددي والتعرف على علاقة واحد لواحد، لذلك يجب أن يعرف الطفل الكلمة التي يقولها عند كل أصبع (العدد Numeration)، وحقيقة أنه كلما أخرج أصبع جديدا عليه أن يقول كلمة أخرى مقابلة (علاقة واحد لواحد one to one Relation)، والترتيب الصحيح لأسماء الأعداد عند كل أصبع (التسلسل Sequencing)، (وليام ن بيندر، ٢٠٠٨/٢٠١١، ص.٣٨٣).

وتُعَرَفْ مهارة العد إجرائيًا في هذه البحث بأنها: قدرة التلميذ على العد للأمام وللخلف ابتداءً بعدد محدد وانتهاءً بعدد محدد، وقدرته على العد الكلي لمجموعة من العناصر.

٢- مبادئ وقواعد العد:

يعتمد العد على خمسة قواعد أو مبادئ لازمة للعد الصحيح وهذه القواعد:

مبدأ الترييب المستقر the stable-order principle: والذي بمواجبة يجب أن تشكل الكلمات العددية تسلسلًا ثابتًا.

مبدأ واحد لواحد the one-one principle: والذي بمواجبة يجب تعيين علامة أو رقم واحد لكل عنصر يتم عده.

المبدأ الكاردينالي the cardinal principle: وهو أن يدرك التلميذ أن العدد الأخير في المجموعة المتسلسة يدل على عدد المجموعة كاملة، فمثلا الرقم ٢٠ في مجموعة الأشياء (١، ٢، ٣ ، ٤، الخ ....) يمثل عدد المجموعة كلها.

مبدأ عدم الصلة بالترتيب the order-irrelevance principle: وهو أن يعرف أن عملية عد الأشياء لا يشترط فيها الترتيب، إذ يمكن البدأ بالعد من اليمين أو اليسار أو بشكل عشوائي شريطة عدم عد الشيء ذاته مرتين.

مبدأ التجريد the abstraction principle: وهو يعني إمكانية عد الأشياء التي تنتمي إلى مجموعات مختلفة، حيث أن كل شيء من هذه الأشياء يمثل عددا بغض النظر عن ماهيته، فعلى سبيل المثال المجموعة التي تتمثل من صخرة، وكتاب، وإنسان، ولعبة، تمثل أربع أشياء بعض النظر عن ماهيتها أو حجمها (Desoete and Grégoire, 2006a ; Stock et al., 2009 ; السيد سليمان، ٢٠٢٠).

٣- أنواع العد:

يصنف حفني محمد (٢٠١٦، ص.٦٦) مهارة العد إلى نوعين:

العد الصم: وهو سرد لألفاظ العد في ترتيب من الذاكرة (واحد، اثنان، ثلاثة، أربعة، خمسة، ....).

العد العقلي: هو ربط أسماء الأعداد (واحد، اثنان، ثلاثة، أربعة، خمسة، ستة، ...) في تناظر أحادي مع الأشياء في مجموعة، وعندما يستطيع الأطفال القيام بالعد العقلي فهذا يعني أنهم تعلموا العد، ولكن لم يصبحوا بعد مدركين لمفهوم العدد كخاصية من خواص المجموعة حيث يحتاجون المحافظة على (ثبات العدد)، وهو يعني إدراك الأطفال أن عدد الأشياء في المجموعة لا يتغير نتيجة للتبديل في ترتيب الأشياء وتنظيمها.

بينما قام كل من Desoete and Stock et al. (2009/2010) ; Grégoire (2006) بتصنيف مهارة العد إلى نوعين:

١- **العد الإجرائي:** يتعلق بقدرة الطفل على أداء مهمة عد، وكذلك وقدرته على العد للأمام ابتداءً من رقم محدد، مثل البدأ من الرقم ٥ للأعلى، وكذلك العد للخلف من عدد محدد مثل البدأ من الرقم ٩ إلى الخلف.

٢- **العد المفاهيمي:** ويتعلق بفهم الطفل لسبب نجاح إجراءات العد، وما إذا كان العدد صحيحًا أم لا، وفهم الطفل لمبادئ العد الأساسية مثل مبدأ واحد لواحد، المبدأ الكاردينالي والترتيب وغيرها، فعلى سبيل المثال يطلب من الطفل عد مجموعة من الأشياء فيقول ٦، ثم يتم إضافة شيء واحد فقط لهذه المجموعة، هنا إذا كان الطفل لديه معرفة بالعد المفاهيمي سيقول ٧ دون الحاجة إلى العد من جديد.

مهارة الإدراك المكاني للأعداد Spatial Perception of Number:

١- مفهوم الإدراك المكاني:

يعرف الإدراك المكاني بأنه قدرة الفرد على الوعي بموضع جسمه في الفراغ، والقدرة على الوعي بالعلاقة المكانية بين الفرد والأشياء المحيطة به، إذ يوجد في المخ ما يسمى بالمستقبلات الحسية والتي ترتبط مع النظام العصبي المركزي وتقوم بتقديم التغذية الراجعة عن حركة أجسادنا في الفراغ، ويتضمن الإدراك المكاني فهم المسافات، السرعة، الحجم، وموضع الجسم في الفراغ (ليلى كريم وشفق صالح، ٢٠١٩)، وهو القدرة على تخيل وإدراك كيفية ظهور المثيرات من منظور آخر، لذلك يعد ضروري لفهم العلاقات بين الأشياء وإعطاء الاتجاهات وتلقيها، وإدراك وفهم التغيرات في موضع وحجم الأشكال (Lowrie et al., 2017). والإدراك المكاني للأعداد يتضمن مكونا مكانيًا للأعداد، فمثلًا ترتبط الأعداد الصغيرة بفراغ الجانب الأيسر والأعداد الأكبر بفراغ الجانب الأيمن، وذلك في الإنجليزية مثل: (1, 2, 3)، أما الأعداد العربية فيكون الأمر معكوسًا، الأعداد الصغيرة في الجانب الأيمن والكبيرة في الجانب الأيسر مثل: (١، ٢، ٣، ...) فهي مهارة مرتبطة ارتباطا وثيقا بالفراغ(Fischer et al., 2003).

وتُعرف مهارة الإدراك المكاني للأعداد إجرائيا في هذه البحث بأنها: قدرة التلميذ على تدوير العدد ذهنيًا ناحية اليمين، وذلك من خلال تمكنه من اختيار العدد الذي إذا تم تدويره إلى اليمين أصبح الشكل سليما والعدد صحيحا.

٢- أنواع الإدراك المكاني:

يتضمن الإدراك المكاني مهارتين: الأولى هي إدراك العلاقات المكانية Spatial Relations، والثانية التوجه المكاني (Schneck, 2016)، ويمكن عرضهم في التالي:

أ- **إدراك العلاقات المكانية:** هي المهارة في تحديد موضع الشيء في الفراغ من خلال علاقته بنفسه أو مع أشياء أخرى، وبالتالي فإن الطفل الذي يعاني من صعوبة في هذه المهارة سوف يعاني من صعوبة الانتقال من مكان لآخر، وخلط وتباعد مكان الأعداد والحروف والكلمات على الصفحة، وكذلك صعوبة في تقدير الوقت وقراءة الخرائط (Muktamath et al., 2022)، في حين تعرف الصعوبة في إدراك العلاقات المكانية بأنها صعوبة متعلقة بإدراك وضع الأشياء في الفراغ حيث يتعين على الطفل إدراك وضع شيء أو رمز ما (أرقام، حروف، صور، أشكال) في علاقات مكانية لهذا الشيء مع الأشياء الأخرى المحيطة (فتحي الزيات، ١٩٩٨).

ب- **التوجه المكاني:** هو المهارة في إدراك وتخيل الأشياء من جهات مختلفة (McGee, 1979)، وهو المهارة في فهم تنظيم الأشياء أو الأعداد داخل التمثيل البصري بالنسبة للكائنات الأخرى (Eksteen, 2014) . حيث أنها تتعلق بقدرة الفرد على تحديد الاتجاه الصحيح للأشياء في الفراغ ثلاثي الأبعاد وكذلك في الواقع (Shawky et al., 2020).

مهارة تسلسل أو ترتيب الأعداد The skill of Sequencing or Arrangement Numbers:

١- مفهوم التسلسل أو الترتيب:

يعد التسلسل أو الترتيب من المهارات النمائية الهامة والمرتبطة بتطور الحساب، فحسب بياجية فإن التسلسل أو الترتيب يشكل دورا هامة في تطور القدرة الحسابية لدى الأطفال، ويُعرّف التسلسل: بأنه القدرة على فرز وتنظيم عدد من الأشياء بناءً على الاختلافات في بُعد واحد أو أكثر مع تجاهل أوجه التشابه بينها، أو هو ترتيب مجموعة من العناصر وفقاً لحجمها، أو طولها، أو وزنها،فتنسيق التسلسل ضروري وهام لفهم أن العدد ٤ مدرج في العدد ٥، بينما العدد ٥ نفسه مدرج في العدد ٦، وعندما يتطور الأطفال ويتقدمون في السن، فإنهم يستخدمون هذه المعرفة لعمل تصنيفات هرمية ويتعلمون أن الأعداد هي سلسلة تحتوي على بعضها البعض (Desoete & Grégoire, 2006 ; Stock et al., 2009/2010)، ويتطلب إقامة التسلسل معرفة التلميذ بعلاقات: أطول من/ أقصر من، أكبر من/ أصغر من، وذلك للقدرة على ترتيب الأشياء ترتيبًا تصاعديًا أو

تنازليًا تبعًا للمعيار المتبع (حفني محمد، ٢٠١٦)، فلكي يستطيع التلميذ أن يؤدي في المهام الحسابية يجب أن يفهم العلاقات الترتيبية بين الأعداد في تسلسل فعلى سبيل المثال يجب أن يفهم أن العدد ٦ يأتي قبل العدد ٧ بينما يأتي بعد العدد ٥ (Sasanguie & Vos, 2018).

ويشير بياجية أن الطفل لا يستطيع القيام بعمليات الترتيب المنطقي للأعداد قبل المرحلة الابتدائية، إذ إن تفكير الطفل ما زال يتسم بالحدسية فهو في المرحلة الثانية للنمو العقلي (مرحلة ما قبل العمليات المنطقية المحسوسة)، فالطفل في هذه المرحلة لا يستطيع القيام بعملية الترتيب المنطقي (الانتقالية/ التعدي)، فإذا كانت هناك ثلاث كميات أ، ب، ج وكانت أ > ب، ب > ج ، فإن الطفل في هذه المرحلة لايدرك أن أ > ج، حيثُ تنمو عملية الترتيب المنطقي للأعداد وللأشياء في المرحلة الثالثة للنمو العقلي (مرحلة العمليات المنطقية المحسوسة) والتي تمتد من عمر السابعة حتى الحادية عشرة، أي مع بداية دخول المدرسة الابتدائية تقريبا (حفني محمد، ٢٠١٦).

وتُعَرَف مهارة تسلسل أو ترتيب الأعداد إجرائيًا في هذه البحث بأنها: قدرة التلميذ على ترتيب سلسلة من الأعداد التي تعرض عليه تصاعديًا أو تنازليًا، وقدرته على اختيار المجموعة المرتبة من بين مجموعيتن من الأعداد المعروضة عليه.

٢- أنواع التسلسل أو الترتيب العددي:

يصنف Finke et al. (2022) تسلسل أو ترتيب الأعداد إلى:

تسلسل أو ترتيب يعتمد على العد الآلي مثل (١، ٢ ، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩،...الخ).

تسلسل أو ترتيب يشتمل على ارتباطات أكثر تقدما غير العد، على سبيل المثال المضاعفات (٢، ٤، ٦، ٨، ١٠،...إلخ).

بينما يصنفه Rosselli et al. (2006) إلى:

١. التسلسل الأمامي Forward:ويشير إلى قدرة التلميذ على ترتيب الأعداد من الأصغر إلى الأكبر، مثل: (١، ٤، ٧، ١٠، ١٣،...إلخ).

٢. التسلسل الخلفي Backward: ويشير إلى ترتيب الأعدادمن الأكبر إلى الأصغر، مثل: (١٣، ١٠، ٧، ٤، ١،...إلخ).

مهارة تصنيف الأعدادNumbers Classification Skill:

١- مفهوم التصنيف:

يشير بياجيه أن التصنيف من المهارات النمائية الهامة المرتبطة بتطور الحساب، فالتصنيف والذي يعني القدرة على فرز وتصنيف مجموعة من الأشياء بناءً على تشابها في بعد واحد أو أكثر، وهو أيضًا القدرة تجميع الأشياء المتشابهه معًا في مجموعة، وهنا يجب تجريد الاختلافات بين هذه الأشياء (Desoete & Grégoire, 2006a ; Stock et al., 2009/2010)، ويقصد أيضًا به ضم الأشياء معًا حسب خاصية واحدة أو أكثر متشابهة مثل الشكل أو اللون أو الحجم، إلخ... (حفني محمد، ٢٠١٦)، وهو كذلك المهارة في فرز وتصنيف الأشياء أو المجموعات في ضوء محك أو أكثر (راضي الوقفي، ٢٠١٥)، ويشكل فهم التصنيف والكميات متطلبًا ضروريًا ومسبقًا لفهم الأعداد الأصلية Cardinal، فالطفل بطبيعته يميل إلى تجميع الأشياء التي يطبق عليها نفس البنية الحسية الحركية، ولكن عملية تكوين مجموعات من الأشياء تظل مرتبطة بنشاط الطفل الذاتي مع الأشياء ولا تنفصل عن مستوى الممارسة والتطبيق (بطرس بطرس، ٢٠٠٧، ص، ٢٠٠-٢٠١).

وتُعَرَف مهارة تصنيف العددي إجرائيًا في هذا البحث بأنها: قدرة التلميذ على تصنيف مجموعة الأعداد التي تعرض عليه إلى مجموعتين (أعداد فردية، وأعداد زوجية)، وكذلك تصنيف مجموعة الأعداد التي تعرض عليه إلى ثلاث مجموعات (آحاد، عشرات، مئات)، أو (عشرات، مئات، الآف).

٢- أنواع التصنيف العددي:

يشير حفني محمد (٢٠١٦، ص. ٥٨) أن مهارة التصنيف تتضمن مهارات أخرى مثل مهارة التمييز بين الأشياء المختلفة كالقدرة على التمييز بين الأعداد الفردية (١، ٣، ٥، ٧،...) والأعداد الزوجية (٢، ٤، ٦، ٨،...)، ومهارة المقارنة لمعرفة أوجه الشبه والاختلاف بين الأشياء، حيثُ يدرك التلميذ أن للأشياء خواصًا مختلفة، وبناءً عليه يمكن وضع الأشياء المختلفة في الخواص معًا، وأن للشيء الواحد أكثر من خاصية وبذلك من الممكن أن ينتمي لأكثر من مجموعة حسب الخاصية أو الخواص المحددة لكل مجموعة.

ويقسم بطرس بطرس، (٢٠٠٧، ص.٢٠١) التصنيف إلى:

١. التصنيف على أساس بعد واحد.

٢. التصنيف على أساس أكثر من بعد.

المهارات النمائية الحسابية وعلاقتها بتعلم وصعوبات تعلم الحساب:

يشير الدليل التشخيصي والإحصائي الرابع والمعدل للاضطرابات العقلية الصادر من الجمعية الأمريكية للطب النفسي سنة Diagnostic and (2000) Statistical Manual of Mental Disorders of American PsychiatricAssociation أن من أوثق الخصائص الشائعة لذوي صعوبات الحساب هي قصور في تعلم أسماء الأعداد، عد الأشياء، كتابة الأعداد، إدراك معنى الرموز الحسابية، إدراك قيمة المكان والزمان، ترتيب وتسلسل الأعداد، الاحتفاظ والترتيب أثناء حل المسائل، إدراك الأعداد في الفراغ، وتعلم جداول الضرب، وهو ما يوضح أهمية المهارات النمائية القبلية للتعلم الأكاديمي اللاحق لمهارات الحساب أو الرياضيات الأكثر تعقيداً.

وفي دراسة قام بها Aunola et al. (2004) هدفت إلى فحص المهارات المسهمة في التطور النمائي للحساب أثناء الانتقال من مرحلة ما قبل المدرسة إلى الصف الثاني الابتدائي، تم فحص ١٩٤ من التلاميذ ٦ مرات خلال ٣ سنوات مرتين كل عام في مهارات: (العد، والانتباه البصري، المعرفة ما وراء المعرفية، والفهم الاستماعي)، توصلت النتائج أن مهارة العد في مرحلة ما قبل المدرسة تنبأت لوحدها ب ٥٦% من التباين في الأداء الحسابي بالصف الأول والثاني الابتدائي، وتتفق نتائج هذه البحث مع دراسة طولية قام بها Stock et al. (2009) هدفت إلى فحص قدرة المهارات النمائية الحسابية في رياض الأطفال (التسلسل، التصنيف، العد المفاهيمي، العد الإجرائي، الاحتفاظ بالأرقام) على التنبؤ بالصعوبات الحسابية اللاحقة في الصفين الأول والثاني الابتدائي، توصلت النتائج إلى أن مهارة العد والتسلسل بجانب مهاراتي التصنيف والاحتفاظ بالأعداد والذكاء يتنبؤا ب ٢٦% من التباين في الاستدلال الحسابي (الجمع والطرح) للصف الأول و٣٦% في الاستدلال الحسابي (جمع، طرح ضرب، وقسمة) للصف الثاني. وتتفق أيضًاهذه النتائج مع دراسة طولية قام بها نفس الباحثين سنة (٢٠١٠) توصلت نتائجها إلى أن ٨٧.٥% من تلاميذ مرحلة الروضة الذين تم تشخيصهم بقصور في المهارات النمائية السابقة عانوا من صعوبات تعلم الحساب عندما وصلوا للصف الثاني الابتدائي، وتتفق هذه النتائج أيضًا مع دراسة أجراها-Reigosa Crespo et al. (2011) هدفت إلى معرفة الارتباط بين المهارات العددية (النمائية) والقدرة الحسابية لعينة من (١١٦٥٢) تلميذا وتلميذة من الصف الثاني حتى التاسع، وأظهرت النتائج وجود علاقة طردية متوسطة بين القدرة على (العد ومقارنة الأعداد) وبين الأداء الأكاديمي في الحساب، كما وجدت أن العد ومقارنة

الأعداد تنبأ بأكثر من ٢٥% من التباين في الفروق الفردية في اختبار حسابي محدد بوقت.

وفي دراسة قام بها(2006) .Rosselli et al هدفت إلى التعرف على الفروق في المهارات النمائية بين التلاميذ ذوي صعوبات الحساب، وذوي صعوبات الحساب والقراءة معًا، ومقارنتهم مع أقرانهم العاديين، وقد اشتملت العينة النهائية على (٥٠) تلميذا تتراوح أعمارهم ١١-١٢ سنة في الصفين الخامس والسادس الابتدائي، كان لدى ١٧ منهم صعوبة حساب فقط، و١٣ صعوبات حساب وقراءة معًا، و٢٠ عاديون طبق عليهم اختبارا للمهارات الحسابية والذي يتضمن ١٠ اختبارات فرعية وهي: (العد، قراءة الأعداد، كتابة الأعداد، مقارنة الحجم، ترتيب الأعداد، التسلسل الأمامي، التسلسل الخلفي، الحساب العقلي الذي يتضمن إجراء العمليات الأساسية (الجمع، الطرح ، الضرب، والقسمة)، شفهيًا، وكتابيًا، وحل المسائل اللفظية). توصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعة صعوبات الحساب فقط وصعوبات الحساب والقراءة معا، ومجموعة العاديين في سبعة من اختبارات المهارات الحسابية وهي: قراءة الأعداد، كتابة الأعداد، مقارنة الحجم، التسلسل الخلفي، الحساب العقلي شفهيا وكتابيا، المسائل اللفظية لصالح العاديين. ولم تجد فروقا ذات دلالة في ثلاثة اختبارات وهي: العد، التسلسل الأمامي، وترتيب الأعداد، في حين لم تجد فروقا ذات دلالة إحصائية بين مجموعة صعوبات الحساب فقط ومجموعة صعوبات الحساب والقراءة معا في أي من الاختبارات العشر.

وفي دراسة مستعرضة قام(2016) .Lyons et al هدفت للتعرف على قدرة مجموعة من مهارات العددية النمائية في التنبؤ بالقدرة الحسابية لدى التلاميذ في جميع صفوف المرحلة الابتدائية ١-٦، وقد أظهرت النتائج أن مقارنة الحجم العددي الرمزي أكثر منبأ بالقدرة الحسابية لدى تلاميذ الصفوف الأولى (١-٢)، وأن ترتيب الأعداد الذي كان منبأ ضعيفا بالقدرة الحسابية في الصف الأول أظهر زيادة مطردة في القيمة التنبئية بالقدرة الحسابية في الصف الثاني حتى الصف السادس، حيث ارتبط بالقدرة الحسابية بمعامل قدره ٠.٥٥ ومعامل الانحدار قدره ٠.٣٥، وتتفق هذه النتائج مع دراسة قام بها عادل محمد وسماح معروف (٢٠١٥) هدفت إلى التعرف على أنماط الأخطاء الشائعة في المهارات والمفاهيم الحسابية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب بالصف الأول الابتدائي، والفروق بينهم وبين أقرانهم العاديين في هذه المهارات والمفاهيم، وتكونت عينة البحث من (٢٦) ذوي صعوبات الحساب و (٢٦) من العاديين، وتوصلت نتائج البحث إلى وجود أخطاء شائعة في المفاهيم والمهارات الحسابية التالية: الترتيب التصاعدي، الترتيب

التنازلي، الطرح، المقارنة بين الأعداد، مفهوم الأعداد، الجمع، التناظر، وأخيرا التصنيف. كما أسفرت نتائج البحث عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التلاميذ العاديين وذوي صعوبات الحساب في هذه المهارات لصالح العاديين.

وفي دراسة قامت بها Yarmohammadian (2014) هدفت إلى دراسة العلاقة بين مهارة إدراك العلاقات المكانية والصعوبات في الحساب لدى عينة من (٦٠) تلميذ وتلميذة في الصف الثالث الابتدائي، وبعد تطبيق استبيان إدراك العلاقات المكانية عليهم أظهرت النتائج أن هناك علاقة ارتباطية طردية قدرها (٠.٥٢) بين كلًا من إدراك العلاقات المكانية والقدرة الحسابية للتلاميذ ذوي الصعوبات الحسابية وهي علاقة دالة عند مستوى٠.٠١، كما توصلت أيضًا أن هناك علاقة ارتباطية طردية قوية مقدارها (٠.٧٤) بين كلا من إدراك العلاقات المكانية وتصنيف مستويات القدرة الحسابية (قوية، وضعيفة) للتلاميذ وهي علاقة دالة عند مستوى ٠.٠١، وتدعم نتائج هذه البحث دراسة زينب أحمد (٢٠١٩أ) هدفت التعرف على الفروق في الإدراك المكاني للأعداد بين التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب والمتأخرين دراسيًا في المرحلة الابتدائية (الصف الرابع والخامس والسادس)، وتكونت عينة البحث من (٢٤) ذوي صعوبات الحساب، و(٣٠) متأخرين دراسيًا، طبق عليهم اختبار الإدراك المكاني للأعداد، توصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب والمتأخرين دراسيًا لصالح المتأخرين دراسيا، وهو ما يشير إلى قصور وضعف مهارة الإدراك المكاني للأعداد لدى ذوي صعوبات الحساب. وتدعم النتائج السابقة دراسة أخرى لنفس الباحثة هدفت للتعرف على الفروق في إدراك العلاقات المكانية بين التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب والمتأخرين دراسيا في الصف الرابع والخامس والسادس الابتدائي، طبق عليهم اختبار الإدراك البصري للسمادوني (٢٠٠٥)، توصلت نتائج البحث إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين التلاميذ ذوي صعوبات الحساب والمتأخرين دراسيا في مهارة إدراك العلاقات المكانية لصالح المتأخرين دراسيًا.

وفي دراسة قام بها Morsanyi et al. (2020) هدفت لمعرفة العلاقة الارتباطية بين مهارة ترتيب الأعداد والتحصيل الحسابي، وتكونت عينة البحث من (١٠٠) تلميذ من الصف الخامس والسادس والسابع بمتوسط عمر (٩) سنوات و ثماني أشهر، طبقت البحث مجموعة من المهام التي تقيس الترتيب العددي واختبار التحصيل الحسابي، توصلت النتائج إلى أن هناك ارتباط قدرة (٠.٣٠) بين مهارة ترتيب الأعداد والقدرة الحسابية لدى التلاميذ وهو ارتباط دال عند مستوى ٠.٠١، كما توصلت دراسة أخرى لنفس الباحثيين (2018) هدفت للتعرف على الفروق بين

ذوي صعوبات الحساب والعاديين في القصور في مهارة معالجة الترتيب العددي، كشفت النتائج عن فروق ذات دلالة إحصائية بين التلاميذ ذوي صعوبات الحساب والعاديين في قصور الترتيب العددي وغير العددي لصالح ذوي صعوبات تعلم الحساب.

وكذلك في دراسة قام بها Shawky et al. (2020) هدفت للتحقق من الاختلافات في المهارات المكانية بين التلاميذ ذوي صعوبات التعلم الحساب وأقرانهم العاديين، وتكونت عينة البحث من مجموعتين (٦٠ذوي صعوبات حساب) و(٦٠ عاديًا) من الصف الخامس الابتدائي، طبق اختبار المهارات المكانية الذي يتضمن أربع جوانب (العلاقات المكانية، التصور المكاني، التوجة المكاني، الدوران العقلي). توصلت نتائج البحث إلى أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين التلاميذ ذوي صعوبات الحساب وأقرانهم العاديين في الدرجة الكلية لاختبار المهارات المكانية. وكذلك وجدت فروقا ذات دلالة إحصائية في كل جانب من جوانب المهارة المكانية، وقد كانت الفروق أكثر وضوحا ودلالة في الدوران العقلي والتصور المكاني. وهي نفس النتيجة التي توصلت إليها دراسة Fernández–Méndez et al. (2020) التي توصلت إلى وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائيا بين المهارات المكانية ودرجات الحساب لدى تلاميذ من عمر ٦–٨ سنوات، وهو ما توصلت إليه أيضًا دراسة قام بها Liu et al. (2022) هدفت لمعرفة أوجة القصور المعرفية في صعوبات تعلم الحساب، أجريت على تلاميذ الصف الثالث والرابع الابتدائي، وقد توصلت الي أن المهارات البصرية المكانية فسرت كميات كبيرة من التباين في درجات الحساب بين التلاميذ ذوي صعوبات الحساب وأقرانهم العاديين،حيث بلغت قيمة الارتباط بين درجات الحساب والإدراك المكاني لذوي الصعوبات (٠.٢٧) بينما بلغت لدى العاديين (٠.١٠).

مما سبق يتضح أن المهارات النمائية تشكل دورا هامًا في تعلم الحساب وأن القصور فيها يؤدي إلى صعوبة في تعلم الحساب وعملياته الأساسية، باعتبار أن التعلم الأكاديمي مبني على اللبنات الأساسية المتمثلة في المهارات النمائية القبلية.

المحور الثاني: صعوبات تعلم الحساب Arithmetic Learning Disabilities:

مفهوم صعوبات تعلم الحساب:

تُعرف صعوبات تعلم الحساب بأنها: إعاقة محددة في تعلم الحساب تحدث لدى الأفراد ذوي مستوى الذكاء المتوسط، ولا يعانون اضطرابات نفسية وحسية

وانفعالية، وهو اضطراب ناتج عن خلل في المخ (Shalev, 2004 ; Shalev et al., 2005 ; Von Aster & Shalev, 2007 ; Bastos et al., 2016).

ويُعرف فتحي الزيات (٢٠٠٢، ص.٥٤٩) صعوبات الحساب Dyscalculia بأنها: مفهوم يعبر عن عسر أو صعوبات في:

استخدام وفهم المفاهيم والحقائق الرياضية.

الفهم الحسابي والاستدلال العددي الرياضي.

إجراء ومعالجة العمليات الحسابية.

وهذه الصعوبات تعبر عن نفسها من خلال القصور في استيعاب المفاهيم الرياضية وصعوبة إجراء العمليات الحسابية".

ويعرف القريطي (٢٠٠٥) بأنها: اضطراب المقدرة على تعلم المفاهيم الرياضية، والعجز على فهم وإجراء العمليات الحسابية الأساسية (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة) وتسجيل الحلول".

ويعرف أسامة البطاينة وآخرون (٢٠٠٩) صعوبات تعلم الحساب بأنها: عدم القدرة على استيعاب المفاهيم الرياضية وإجراء العمليات الحسابية والتي قد ترجع إلى اضطراب أو خلل في الوظيفة النمائية، والذي قد يحدث قبل الولادة نتيجة لخلل جيني أو وراثي وقد يحدث بعد الولادة نتيجة لكدمات أو إصابات في المخ Traumatic Braim injury.

ويُعرف سليمان إبراهيم (٢٠١٠، ص. ٣٢٨) مفهوم صعوبات الحساب بأنه:اضطراب بنائي للقدرات الرياضية ناتج عن اختلال المراكز في المخ، ويُحدد ثلاث خصائص لهذا التعريف:

صعوبات الحساب تتضمن اضطرابا في القدرة الحسابية مع وجود مستوى متوسط أو أعلى من المتوسط في القدرة العقلية العامة.

تتحدد الصعوبة من خلال العلاقة بين القدرة الحسابية الحالية للفرد والقدرة الحسابية المعيارية لأقرانه من نفس العمر.

يختلف العجز الحسابي عند الأطفال اختلافًا واضحًا عنه عند الراشدين.

وتصنف الجمعية الأمريكية للطب النفسي سنة (2013) في الدليل التشخيصي الإحصائي الخامس للاضطرابات العقلية(Dsm-5) مفهوم صعوبات الحساب تحت عباءة مفهوم صعوبات التعلم الخاصة أو المحددة، على أنها: قصور وصعوبة في الأداء الأكاديمي للحساب في ضوء المستوى المتوقع من عمر

الفرد وذكائه، مع وجود ضعف في: الحس العددي، حفظ الحقائق الحسابية، الدقة والطلاقة الحسابية، والاستدلال الرياضي، وأن هذه الصعوبة لا ترجع إلى الإعاقة العقلية أو الإعاقات الحسية، أو الاضطرابات النفسية أو الاجتماعية أو الحرمان الثقافي أو التعليم غير المناسبِ (APA, 2013).

ويعرف Sudha and Shalini (2014) صعوبات الحساب (الديسكلكوليا) بأنها: صعوبة خاصة في تعلم الحساب أو فهمه وتعلم كيفية التلاعب بالأعداد وتعلم حقائق الرياضيات، وهي اضطراب نمائي تكون فيه القدرة الحسابية للفرد أقل من المستوى المتوقع منه بالنسبة لعمر وذكائه وتعليمه.

ويُعرف مسعد أبو الديار (٢٠١٥أ، ص. ٢١) الديسكلكوليا (صعوبات الحساب) بأنها: "اضطراب القدرة الحسابية عند الأفراد متوسطي الذكاء أو أعلى من المتوسط، وينتج غالبا من خلل وراثي أو الحادث في أثناء تكوين الجنين، بتباعد مقداره (١-٢) انحراف معياري أقل من المتوسط بين العمر العقلي وعمر الحساب، أو تخلف واضح في الحساب".

وتُعرف الجمعية البريطانية للديسلكسيا (British Dyslexia Association BDA, 2023) صعوبات الحساب (الديسكلكوليا) بأنها: صعوبة خاصة ومستمرة في تعلم وفهم الأعداد يمكن أن تؤدي إلى مجموعة متنوعة من الصعوبات في الرياضيات، وهي صعوبة غير متوقعة بالنسبة للعمر الزمني ومستوى التعليم والذكاء، وتحدث في جميع الأعمار والقدرات (BDA. Org).

خصائص ومظاهر ذوي صعوبات الحساب:

يتصف ذوي صعوبات تعلم الحساب بمجموعة من الخصائص والمظاهر والأعراض الدالة والتي تتعلق بالجوانب الأكاديمية، والعقلية، والانفعالية والاجتماعية، والجسمية، واللغوية، والكلينيكة التي تميزهم عن غيرهم من العاديين أو حتى ذوي الفئات الخاصة الأخرى، والتي يمكن توضيحها على النحو التالي:

١- الخصائص والمظاهر الأكاديمية:

من أكثر الأعراض والخصائص الأكاديمية المعروفة بشكل عام لدى التلاميذ ذوي صعوبات الحساب هي: صعوبة تعلم وتذكر الحقائق الحسابية، صعوبة تنفيذ الإجراءات الحسابية، مشاكل في الإدراك البصري المكاني للأعداد (Butterworth, 2003 ; Geary, 2004)، الاعتماد على الأصابع، صعوبة الاسترجاع الدقيق والآلي للحقائق الحسابية (Gersten et al., 2005 ; Kucian & VonAster, 2015)، نقص المعرفة بالمفاهيم الرياضية والمعالجة قبل العددية

(Desoete & Grégoire, 2006 ;Sudha and Shalini, 2014)، بالاضافة إلى أخطاء حسابية وإجابات غير صحيحة، صعوبات مفاهمية في مجالات التحليل والتفكير المجرد (Hartman, 2007)، وقصور في تمثيل الحجم العددي، وصعوبة في استرجاع الحقائق الحسابية من الذاكرة طويلة المدى، وتأخر في تعلم الحقائق والإجراءات الحسابية (Geary, 2011)، وقصور في الحس العددي الرمزي وغير الرمزي (Decarli et al, 2023).

ويشير Yoong and Ahmad (2021) إلى أنه بتحليل الأدبيات السابقة في مجال صعوبات الحساب، فإن الخصائص الأكاديمية لذوي صعوبات الحساب تتدرج تحت أربع مجالات:

قصور الحس العددي Number Sense: يظهر من خلال القصور في التسلسل والترتيب العددي، العد التنازلي، التعرف على الأعداد ومقارنتها، وضعف في التعرف على المال والوقت.

قصور الذاكرة العاملة Working Memory: حيث يعانوا من قصور في الذكرة قصيرة المدى، وطويلة المدى، وصعوبة حل المسائل متعددة الخطوات، وصعوبة الحساب الذهني، وفي حفظ جداول الضرب.

قصور الدقة أو الطلاقة الحسابية Accurate or Fluent Calculation : حيث يكثر التلميذ من الأخطاء فيالعمليات الأساسية (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة)، وهو ما يشير إلى قصور في الدقة. ويعاني ويتردد كثيرا في الإجابة، وهو ما يشير إلى قصور في الطلاقة.

قصور الاستدلال الرياضي Mathematics Reasoning: من خلال القصور في إصدار الحكم والتقدير، وقوة المعالجة الحسابية، وعدم فهم مدلول الرموز.

٢- الخصائص والمظاهر العقلية:

يتسم التلاميذ ذوي صعوبات الحساب بمستوى ذكاء يماثل ذكاء الفرد العادي، حيثُ إن الاستدلال على الصعوبات الحسابية في محك التباعد الخارجي أو التناقض في الدليل التشخيصي الإحصائي الرابع للإضطربات العقلية-Dsm4) (Iv،والدليل التشخيصي الخامس {Dsm-5تأكيد مضاف} يكون التحصيل الفعلي للتلميذ أقل من التحصيل المتوقع الذي يعبر عنه بالذكاء والعمر الزمني وسنوات المدرسة .(Stock et al., 2006 ; Geary, 2011).

ورغم أن العديد من الدراسات قد وجدت ارتباطًا مقداره (٠.٥٠) بين القدرات الرياضية والذكاء كما تم قياسه باستخدام اختبار وكسلر Wisc–III، حيثُ توصلت دراسة Kort et al. (2002) إلى معامل ارتباط قدره ٠.٥٣ بين التحصيل الحسابي والذكاء العملي Performance IQ ، وارتباط قدره ٠.٤٨مع الذكاء اللفظي Verbal IQ. (In Stock et al., 2006)،إلا أن الأمر لا يبدوا كذلك في مجال صعوبات التعلم، لأن ذلك يعني أنه يجب أن يكون تحصيلهم الحسابي أعلى مما هو عليه نظرًا لأن ذكائهم متوسط، وبالتالي انخفاض التحصيل هو لأسباب لا علاقة لها بالذكاء، ويضيف أن أوجه القصور الحسابية التي يبديها التلاميذ ذوي الذكاء المنخفض قد تكون نفس أوجه القصور التي لدى ذوي الذكاء المتوسط (صعوبات الحساب) حيثُ إن الاختلاف في الأسباب التي تكمن خلف هذا القصور (Geary, 2011).

٣- الخصائص والمظاهر الانفعالية والاجتماعية:

يتصف التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الحساب بالعديد من الخصائص والمظاهر الانفعالية مثل: عدم الثقة بالنفس، والقلق مما يدفعهم إلى اللجوء للغش في الامتحانات، والخوف المتكرر، وسوء التصرف في المواقف الصفية، وعدم التركيز، والخيال الواسع (جمال القاسم، ٢٠١٥). حيثُ يظهر التلاميذ المشاعر السلبية والقلق المرتفع تجاه الحساب (Kucian et al., 2018 ; Galitskaya & Drigas, 2021.)، ويضيف مسعد أبو الديار (٢٠١٥أ) أن ذوي صعوبات الحساب يجدون أنفسهم أسرى لدائرة مغلقة من الفشل المتكرر الذي يكون مصحوبًا بتدني مفهوم الذات الأكاديمي وتدني دافعية الانجاز والقلق والخوف من الفشل الذي يؤدي إلى الشعور باليأس والاحباط مما يجعلهم لا يتصورون أي نتيجة سوى الفشل، ويشير وليام ن بيندر (٢٠٠٨/٢٠١١، ص.٢٢٣) أنهم لا يشعرون بالتقبل الاجتماعي من قبل المحيطين بهم الأمر الذي يؤدي إلى قصور في التفاعل الاجتماعي لديهم يظهر من خلال عدم الرغبة في المشاركة في الأنشطة التعليمية والرياضية المتنوعة والتي تتطلب العمل الجماعي.

٤- الخصائص والمظاهر الجسمية:

يعد التلاميذ ذوي صعوبات الحساب مثل التلاميذ العاديين من حيث الشكل الخارجي، فهم عاديون من حيث الملامح والطول والوزن، ولا يعانون من إي إعاقات حسية (سمعية / بصرية) أو حركية. إلا أن عددا كبيرا من التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الحساب لا يحصلون على كفايتهم من النوم أو الطعام مما يؤثر على كفائتهم الدراسية، حيثُ إن الحرمان من النوم أو الطعام يؤدي إلى

الإجهاد الجسدي وبالتالي عدم القدرة على المواصلة في أداء الواجبات الدراسية، وهو ما يعني أن التلاميذ ذوي صعوبات الحساب من الناحية الجسمية مثل أقرانهم العاديين خاصة في الشكل والمظهر الخارجي، حيث تكون معانتهم داخلية تتمثل فيما تخلفه الآثار الانفعالية من مشاكل في النوم أو الاجهاد الجسدي (جمال القاسم، ٢٠١٥).

٥- الخصائص والمظاهر اللغوية:

يذكر وليام نبيندر، (٢٠٠٨/٢٠١١) أن اللغة من العوامل التي تلعب دورا هاما في التحصيل الحسابي، وخاصة عند حل المسائل الكلامية أو اللفظية، فاللغة مطلوبة وخاصة في السنوات الدراسية المبكرة من حياة التلميذ. ولذلك يشير Miller and Mercer (1997) إلى أن استخدام اللغة شرط أساسي لحل المسائل الكلامية، لذلك يعاني التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في القراءة من مشاكل في تعلم الحساب لعدم قدرته على قراءة المسائل والأعداد اللفظية، وقد توصل Turan and De Smedt (2023) إلى أن التلاميذ ذوي صعوبات الحساب لديهم قصور في اللغة الكمية حيث لا يفهم ويميز كلمات مثل: (أكبر، أصغر، قليلا، كثيرا)، وقصور في اللغة المكانية حيث لا يفهم ويميز كلمات مثل: (أعلى، أسفل، فوق، تحت، يمين، يسار).

٦- الخصائص والمظاهر الكلينكية:

يشير شالف Shalev (2004) أن صعوبات الحساب مرتبطة بالعمر والصف الدراسي الذي يوجد فيه التلاميذ، فبينما يعاني تلاميذ الصفوف الأولى مشاكل في استرجاع الحقائق الحسابية الأساسية وفي القيام بتمارين الحساب، وهي ظواهر تفترض أنها تعكس قدرات عددية غير ناضجة، يعاني التلاميذ الأكبر سنًا من ٩-١٠ سنوات صعوبة شديدة في تعلم الجداول الحسابية وفهم خوارزميات الجمع والطرح والضرب والقسمة.

أسباب صعوبات الحساب:

في إطار البحث والبحث لأسباب صعوبات تعلم الحساب يمكنك أن تلاحظ تعدد وتنوع الأسباب في البحوث والدراسات التي أجريت، فالعلماء والباحثين قد توصلوا إلى العديد من الأسباب، وبما أن صعوبات التعلم عامةً وصعوبات الحساب خاصةً ترجع إلى أسباب داخلية وليست خارجية، فيمكن تناول الأسباب على النحو التالي:

أولًا: الأسباب الوراثية :

لتبيان أثر الوراثة والجينات على صعوبات الحساب توصل Barakat (1951)إلى ارتباط بين النتائج في الحساب لدى التوائم أحادي الزيجوت Monozygotic قدره ٠.٧٦ من عمر ٧ إلي ٩ سنوات وارتباط قدره ٠.٦١ لعمر من ١١ إلي ١٣ سنة، كذلك وجد أن أداء الذكور أعلى بشكل واضح من أداء الإناث في جميع الفئات وجميع الأعمار(in Kosc, 1974). وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة(1997) ,.Alarcón et al والتي توصلت إلى معامل ارتباط في الصعوبات الحسابية بين التوائم المتطابق (أحادي الزيجوت) قدره ٠.٧٣، والتوائم المتشابهه (ثنائي الزيجوت) Dizygotic قدره ٠.٥٦. كما توصلت Haworth and Plomin (2010) إلى ارتباط قدره ٧٠% بين التوائم أحادي الزيجوت و ٥٠% بين التوائم ثنائي الزيجوت ذوي صعوبات تعلم الحساب.

أما بالنسبة للأسرة توصل Shalev et al. (2001) في دراسته التي أجريت على ٣٩ تلميذا يعاني من صعوبات الحساب إلى أن ٦٦% من الأمهات و ٤٠% من الآباء و ٥٣% من الأشقاء و ٤٤% من الأقارب من الدرجة الثانية لديهم أيضا صعوبات حساب، وأن ظهور صعوبات تعلم الحساب لتلاميذ الأسر التي لديها تجارب سابقة مع هذه الصعوبة أعلى بعشر أضعاف مما هو متوقع لعامة السكان، ويدعم هذه النتائج(2006) Desoete and Grégoire في دراستهم لعينة من ٣٠ تلميذا في الصف الثالث الابتدائي يعانون من صعوبات الحساب، كان لدى ١٧ من هؤلاء التلاميذ فردًا من العائلة (أخ، أخت، أحد الوالدين) يعاني من صعوبات تعلم. وبالتالي تدعم هذه النتائج القول بأن أسباب صعوبات تعلم الحساب لها أصول جينية وراثية.

ثانيًا: الأسباب العصبية:

يمكن النظر إلى صعوبات الحساب من الناحية العصبية أي النيورولوجية على أنها خلل في الوصلات العصبية التي تعالج الأعداد مما يصعب من استقبال ومعالجة المعلومات العددية في المخ فيصبح من الصعب على الفرد أن يتعامل مع الأعداد أو يقوم بأداء المهام العددية أو العمليات الحسابية (عادل محمد، آمال مصطفى، ٢٠٢٢، ص.٢٤٠). وفي سنة ١٩٠٨ قام ليواندووسكي وستيدلمان Lewandowskys and Stadelmann بنشر بحث يشيران فيه إلى عدم القدرة على إجراء العمليات الحسابية إنما يرجع لوجود حالة من الإصابة في المخ في مناطق بعينها، وأن هذه المناطق تلعب الدور الفاعل في فهم وتنفيذ العمليات الحسابية. وقد تم تحديد هذه المناطق في:

١- التلفيفة الثالثة بالفص الجبهي Third Frontal Angular، وهي المنطقة المسئولة عن التلفظ بالأعداد ونطقها.

٢- الشق الداخلي بالفص الجداري Fissure interparietalis، والذي يلعب الدور الرئيس في قراءة الأعداد.

٣- التلفيفة الزاوية Angular Gyrus، والتي تلعب الدور الرئيس في كتابة الأعداد المسموعة (كما ورد في السيد سليمان، ٢٠٢٠، ص.١٩-٢٠).

وفي دراسة قام بها Tablante et al. (2023) قاموا بتحليل نتائج ٢٤ دراسة أجريت على ٧٢٨ مفحوص، قائمة على التصوير العصبي لنشاط المخ لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب، توصلت نتائج البحث إلى وجود خلل في المناطق التالية بالمخ: خلل وظيفي في التحديد الأمامي الأيمن بالفص الجداري dysfunction in the right anterior intra-Parietal Sulcus، والتلفيف المغزلي الأيسر left fusiform gyrus. ولعل نتائج الدراسات السابقة تجمع على أن هناك خلل وظيفي في الفص الجداري وخاصة التخاديد الداخلية الأمامية بالنصف الأيمن، والبعض اشار إلى خلل في الفص الجبهي، ونقص في حجم المادة الرمادية.

ثالثًا: الأسباب المعرفية:

يعاني ذوي صعوبات الحساب من ضعف أو قصور في العديد من العمليات المعرفية كالانتباه على سبيل المثال:(سعيد اليماني وفتحي عبدالرحيم، ٢٠٠٨ ؛ Askenazi & Henik, 2010 (Cañizares et al.,, 2022 ; وضعف الذاكرة لا سيما الذاكرة العاملة (سحر السيد وسمرة ركزة، ٢٠١٩ ؛ الشيماء راغب، ٢٠١٩ ؛ دينا مكي، ٢٠٢٠ ؛ Geary et al., 2000;& Knops, Castro et al., 2017 Rosselli et al.,20062016). وضعف الإدراك ولا سيما الإدراك المكاني على سبيل المثال لا الحصر (Yarmohammadian, 2014 ; Shawky et al., 2020 ; Fernández-Méndez et al., 2020 ; Liu et al., 2022 ;زينب أحمد، ٢٠١٩أ، زينب أحمد، ٢٠١٩ب)، وقصور في الحس العددي (سعيد المنوفي، ٢٠٠١ ؛ عثمان جابر، ٢٠٠٧ ؛ نبيل المغربي، ٢٠١٢؛ Decarli et al. 2023).

أنواع صعوبات الحساب:

تتعد أنواع صعوبات تعلم الحساب في الدراسات والبحوث التي أجريت، ويمكن توضيح هذه الأنواع كالتالي:

قسّم كل من; Yoong and Ahmad (2021) Kosc (1974) صعوبات الحساب (الديسكلكوليا) إلى ستة أنواع فرعية:

١- **صعوبات الحساب اللفظيةVerbal Dyscalculia:** تشير إلىاضطراب في القدرة على تعيين وتسمية المفهاهيم والعلاقات الرياضية اللفظية، وعدم القدرة على تسمية كمية الأشياء المعروضة أو قيمة الأعداد المكتوبة أوأسماء الرموز المعروضة.

٢- **صعوبات الحساب الرمزيةPractognostic Dyscalculia:** وتشير إلى صعوبة في التعامل الحسابيمع الأشياء الحسية حقيقية أو مصورة بطريقة رمزية (أصابع، كرات، مكعبات، عصي، إلخ)، وصعوبة العد للأشياء ومقارنة وتقدير الكميات، معرفة أيهما أكبر أو أصغر.

٣- **صعوبات الحساب المعجمية أو الاصطلاحيةLexical Dyscalculia:** وتتعلق بصعوبة في قراءة (الأعداد، الرموز، المسائل المكتوبة)، وقراءة الأعداد متعددة الأرقام (خاصة مع وجود أكثر من صفر في المنتصف)، والكسور والمربعات والجذور والأعداد العشرية، أو يقوم بتبديل الأعداد محل بعضها.

٤- **صعوبات الحساب الكتابيGraphical Dyscalculia:** وهي صعوبة في كتابة الأعداد والرموز الحسابية، حيثُ لا يستطيع التلميذ كتابة الأعداد التي يمليها عليه، أو كتابة الكلمات للأعداد المكتوبة أو حتى نسخها، حيث لا يستطيع كتابة أعداد مكونة من رقمين أو ثلاثة أرقام أو يعكس إتجاه كتابتها.

٥- **صعوبات الحساب الذهنية أو المفاهيمية Ideognostical Dyscalculia:** وتشير إلى صعوبة في فهم الأفكار والعلاقات الرياضية والقيام بالحسابات الذهنية، حيث يكون التلميذ قادرًا على قراءة أو كتابة الأعداد المكتوبة ولكنه غير قادر على فهم ما قرأه أو كتبه في الحالات الأكثر خطورة من هذا النوع من صعوبات الحساب، لا يستطيع التلميذ عقليًا حساب أسهل المبالغ.

٦- **صعوبات الحساب الإجرائية أو العملية Operational Dyscalculia:** في هذه النوع يكون التلميذ غير قادر على إجراء العمليات الحسابية الأساسية بشكل مباشر، أو يقومبتبديل العمليات، كأن يقوم بالجمع بدلاً من الضرب، الطرح بدلاً من القسمة، أو استبدال عمليات أكثر تعقيدًا بعمليات أبسط، والحساب عن طريق العد على الأصابع رغم سهولة المهمة.

المحور الثالث: التأخر الدراسي Achievement Retardation:

مفهوم التأخر الدراسي:

يُعرف عبد العزيز الشخص (١٩٩٢، ص.٢١-٢٢) التلميذ المتأخر دراسيًا بأنه: "ذلك التلميذ الذي يتمتع بمستوى ذكاء عادي على الأقل، وقد تكون لديه بعض القدرات والمواهب التي تؤهله للتميز في مجال معين من مجالات الحياة، ورغم ذلك يخفق في الوصول إلى مستوى تحصيل دراسي يتناسب مع قدراته أو قدرات أقرانه، وقد يرسب عامًا أو أكثر في مادة دراسية أو أكثر، ومن ثم يحتاج إلى مساعدات أو برامج تربوية علاجية خاصة".

ويشير عبدالمطلب القريطي (٢٠٠٥) إلى أن التأخر الدراسي يشير إلى التلاميذ الذين يتأخرون بشكل ملحوظ في تحصيلهم الدراسي في بعض أو معظم المواد الدراسية بمعدل أكثر من سنة دراسية مقارنة بمستوى تحصيل أقرانهم في الصف الدراسي نفسه ويكون هذا التأخر في حدود انحراف معياري واحد سالب أو أكثر، وتتراوح حالات التأخر الدراسي بين الحالات البسيطة والشديدة، والحالات المؤقتة أو العرضية والتي تزل بزوال أسبابها، والحالات المزمنة التي قد تستمر طوال سنوات البحث وذلك بحسب العوامل المؤدية للتأخر، والتي تتحدد في مجموعة من العوامل العقلية، الشخصية الصحية، الانفعالية، الأسرية، أو المدرسية.

ويعرف مجدي إبراهيم (٢٠٠٨) التأخر الدراسي بأنه مفهوم يشير إلى:

التلميذ المتأخر دراسيًا: هو الذي سبق له الرسوب مرتين على الأقل في صف دراسي واحد خلال وجوده بالحلقة الأولى من مرحلة التعليم الأساسي.

التلميذ المتأخر دراسيًا: إذا كان تحصيله الدراسي يقل عن أقرانه في مستوى عمره الزمني.

التلميذ المتأخر دراسيًا: لا يساير أقرانه في التحصيل الدراسي، ويرسب في مادتين أو أكثر، كما يصفه معلموه بأنه متأخر دراسيًا.

وتعرف داليا عبدالهادي (٢٠٠٩) المتأخر دراسيًا بأنه: التلميذ الذي تنخفض درجة تحصيله دون المستوى العادي المتوسط في حدود انحرافيين معياريين سالبيين، نتيجة لعوامل نفسية أو جسمية أو اجتماعية أو انفعالية، ويعرف ذلك من خلال مستوى تحصيله في المدرسة.

ويعرفه عبدالفتاح الشريف (٢٠١١) بأنه: انخفاض واضح في مستوى التحصيل الدراسي للتلميذ يحدث في معظم المواد الدراسية على الرغم من أنه يتمتع بدرجة ذكاء تقع في المتوسط أو أعلى من ذلك، ويمكنه متابعة تعليمه إذا ما قدمت له الخدمات التربوية المناسبة.

ويتفق ماهر على (٢٠١٢) ومحمد محمد (٢٠١٥) على تعريف التأخر الدراسي بأنه التخلف عن التحصيل الدراسي، فالتلاميذ المتأخرون دراسيًا هم هؤلاء التلاميذ الذين يكون مستوى تحصيلهم الدراسي أقل من مستوى أقرانهم ونظرائهم العاديين الذين في مستوى أعمارهم وفرقهم الدراسية، أو هؤلاء الذين يكون تحصيلهم الدراسي أقل من مستوى ذكائهم.

بينما يعرفه صالح دقبينة (٢٠٢٢) بأنه حالة تأخر أو تخلف أو نقص أو عدم اكتمال النمو التحصيلي نتيجة لعوامل عقلية أو جسمية أو اجتماعية أو انفعالية بحيث تنخفض نسبة التحصيل دون المستوى العادي المتوسط في حدود انحرافيتين معياريين سالبين.

أسباب وعوامل التأخر الدراسي:

تصنف الأسباب والعوامل المؤدية للتأخر الدراسي إلى الأسباب والعوامل الآتية:

أ- العوامل الذاتية: وهي المرتبطة بالتلميذ نفسه، مثل:

نقص في القدرات العقلية.

ضعف الصحة العامة للتلميذ أو ضعف في حواسه (السمع، البصر).

الجوانب الانفعالية مثل القلق وعدم الاستقرار أو الخجل أو معاناته من اضطرابات في الكلام والنطق يؤدي إلى فقدان التلميذ ثقته بنفسه ونقص دافعيته والشعور بالنقص والدونية مما يؤثر على تحصيله الدراسي.

كثرة التغيب عن المدرسة أو الهروب منها (عبدالفتاح الشريف، ٢٠١١، ص. ١٧٦).

وتشير دراسة قام بها بكراوي عبد اللطيف (٢٠٢٢) التي هدفت إلى البحث عن الأسباب المؤدية إلى التأخر الدراسي محاولًا ربطها بتأثيرها على مستوى التحصيل الدراسي للتلاميذ، وقد توصلت النتائج إلى أن أهم الأسباب المؤدية للتأخر الدراسي وانخفاض التحصيل لدى التلاميذ هي الحالة النفسية السيئة ونقص الدافعية، وتتفق نتائج هذا البحث مع دراسة إبراهيم الترتير (٢٠٠٣) التي توصلت إلى أن أكثر سبب مؤدي للتأخر الدراسي هو التوتر النفسي لدى التلميذ وذلك بنسبة ٨٣.٨ %، وهو مايشير إلى إسهام العامل النفسي في حدوث التأخر الدراسي.

ب- العوامل الأسرية: وتتمثل في الجوانب التالية:

١- **عد الاستقرار الأسري:** ويقصد بها عدم الاتفاق بين الوالدين، وكثرة المشاحنات، واضطراب الحالة المنزلية والانفصال والطلاق، وقسوة الوالدين أو تدليلهما للابن أو التذبذب في المعاملة، أو سوء علاقة الابن بوالديه.

٢- **المستوى الثقافي للأسرة:** يلاحظ أن جو الأسرة الثقافي الذي يحيط بالتلميذ يؤثر في تقدمه أو تخلفه الدراسي فالأسرة التي تتفشى فيها الجهل والحرمان الثقافي لا تبدي اهتمامًا بالتلميذ أو بدراسته ولا توفر له الجو المناسب للاستذكار مما يؤدي بالتلميذ إلى التأخر الدراسي.

٣- **المستوى الاقتصادي للأسرة:** فكلما أرتفع المستوى الاقتصادي للأسرة توفرت للتلميذ إمكانات البحث والتغذية التي تساعد على النمو السوي، أما الأسرة الفقيرة فتعجز عن إشباع حاجات التلميذ الغذائية والعلمية، وبعضها يدفع التلميذ للعمل لمساعدة الأسرة والعمل على زيادة دخلها مما يعوق الأبناء عن دراستهم (محمد محمد، ٢٠١٥، ص.١٦٩).

ولقد أجرى Kamble and Takpere (2013) دراسة لتقييم التأخر الدراسي لدى تلاميذ الصف الثالث الأساسي في مدرسة أشرام في مومباي بالهند، وقد استخدم الباحثان المنهج الوصفي واستخدام بطاقة الملاحظة والمقابلات، فقد تم تقييم ثلاث مهارات لكل تلميذ: القراءة، الحساب، والتفكير المنطقي الرياضي لمعرفة الأداء الدارسي للعينة التي تكونت من (٦٨) تلميذ وتلميذة، وأظهرت النتائج أن التلاميذ الذين لديهم تأخر دراسي واضح وأداء منخفض كان معظمهم من الطبقة ذات المستوى الاقتصادي والاجتماعي المنخفض وعدد أفراد الأسرة الكبير، والآباء ذو وضع التعليمي منخفض. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة نسرين ظاهر (٢٠١٩) التي توصلت إلى أن الأسباب الأسرية والاجتماعية جاءت بالمرتبة الأولى، والأسباب المتعلقة بالمدرسة جاءت ثانيًا وأخيرًا الأسباب المتعلقة بالتلميذ، وتتفق أيضًا مع نتائج دراسة زينب عبد الرحمن (٢٠٢١) التي توصلت إلى أن العوامل الأسرية الاجتماعية حلت في المرتبة الأولى من بين مجموعة من العوامل الجسمية والنفسية والعقلية والمدرسية والأسرية المساهمة في حدوث التأخر الدراسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

ج- العوامل المدرسية: وتتمثل في:

كثرة عدد التلاميذ داخل الفصول مما يعوق فرص التعليم الجيد.

الأساليب والطرق التدريسية غير المناسبة والتي يستخدمها المعلمون والتي تسبب كراهية التلاميذ للمدرسة وللدراسة.

سوء تصنيف التلاميذ داخل الفصول مما يجعل الفصل الواحد يحتوى على مجموعات متباينة في المستوى التعليمي.

مناهج البحث ونظام الامتحانات غير الملائم والتي تركز في فحواها على الحفظ، والتي قد تكون سببًا في حدوث التأخر الدراسي.

عدم مراعاة بعض المعلمين للفروق الفردية بين التلاميذ (محمد كامل، ٢٠٠٥؛ عبدالفتاح الشريف، ٢٠١١).

كما توصلت نتائج دراسة عبدالجليل خطابي (٢٠٢٠) إلى وجود علاقة ارتباطية بين التأخر الدراسي والعنف المدرسي، وأن طبيعة المادة الدراسية أحد الأسباب المؤدية إلى ارتفاع التأخر الدراسي ومن ثم ارتفاع نسبة العنف المدرسي، كذلك هناك ارتباط بين طريقة وأسلوب التدريس المتبع من جانب المعلم والتأخر الدراسي والعنف المدرسي لدى التلاميذ.

خصائص المتأخرين دراسيًا:

تتعدد خصائص المتأخرين دراسيًا وتتنوع، وهي ما يمكن تناولها في الآتي:

١- الخصائص الجسمية:

إن معدل نمو المتأخرين دراسيًا أقل من معدله لدى أقرانهم العاديين فهم أقل طولا وأثقل وزنًا، كما تشيع بينهم اضطرابات حسية خاصة كضعف السمع والإبصار، والبعض منهم أقل حيوية ونشاطًا من أقرانهم العاديين، وضعف الصحة العامة والكسل والأنيميا الحادة (عبدالعزيز الشخص، ١٩٩٢؛ مجدي إبراهيم، ٢٠٠٨ ؛ محمد عبدالسلام، ٢٠٠٩)، ويضيف محمد عبدالسلام أنهم قد يبدو في بعض الأحيان أطول قامة وأضخم بنية من أقرانهم في نفس الصف ولكن ذلك يرجع إلى أنهم يكبرون بعام أو اثنين نتيجة تخلفهم في الصف الواحد أكثر من عام دراسي، بينما يضيف مجدي إبراهيم أنه بالرغم من الصفات السابقة إلا أنه يجب توخي الحذر وعدم التعميم لهذه الصفات على جميع المتأخرين دراسيًا.

٢- الخصائص العقلية:

التلميذ المتأخر دراسيًا يتمتع بمستوى ذكاء عادي على الأقل، كما أن هناك بعض حالات التأخر الدراسي بين المتفوقين عقليًا (محمد كامل، ٢٠٠٥)، فمستوى ذكاء الفرد ليس هو العامل الوحيد الذي يؤثر في عملية التعلم، فهناك متغيرات نفسية وبيئية كثيرة، (مجدي إبراهيم، ٢٠٠٨، ص. ٧٢)، ومع ذلك فإن هناك مجموعة من الخصائص العقلية التي تميزهم بصفة عامة منها: ضعف القدرة على التفكير الاستنتاجي، وضعف القدرة على حل المشكلات، وقصر الذاكرة وعدم

القدرة على الاحتفاظ بالمعلومات لفترة طويلة والاعتماد على التفكير العياني فقط في وصف الأشياء، ضعف القدرة اللفظية، عدم القدرة على التركيز لفترة طويلة، وضعف القدرة على التصرف والتمييز والتحليل (محمد عبدالسلام، ٢٠٠٩).

٣- الخصائص الانفعالية:

تنتشر الكثير من السمات الانفعالية غير المرغوبة لدى التلاميذ المتأخرين دراسيًا مثل: العدوان، الكراهية، الميل إلى تحطيم، إثارة الشغب، سرعة تشتت الانتباه، الاستغراق في أحلام اليقظة، الحساسية الزائدة، الشعور بالنقص، عدم الثقة بالنفس، المخاوف المرضية، وارتفاع مستوى القلق (مجدي إبراهيم، ٢٠٠٨)، وكثير ما تكون إتجاهتهم نحو أنفسهم والمدرسة والمجتمع إتجاهات سلبية، وقد يصل الحال ببعضهم إلى اليأس وتقبل ذواتهم على أنهم فاشلون أو منبوذون، وفي هذا الحالة يصبح الأمل ضعيفًا في جدوى العلاج والإرشاد معهم (محمد عبدالسلام، ٢٠٠٩).

٤- الخصائص الدافعية:

تمثل الدوافع القوى الكامنة المحركة لسلوك الإنسان لكي تساعده على تحقيق أهداف حياته، ومن ثم فإنها تؤثر بدرجة كبيرة على عملية التعلم، فالطفل يحتاج إلى قوة كبيرة تحركه كي يستيقظ مبكرا ويترك فراشه الدافئ ويذهب إلى المدرسة حيثُ القيود والسيطرة وتلقي الدروس ثم يعود إلى المنزل بعد عناء لا يكاد يستريح فيحتاج إلى استذكار دروسه وكتابة وجباته، ومن ثم فأن المتأخرين دراسيًا يتسمون بانخفاض الدافع للإنجاز مما يؤدى إلى عدم الميل لبذل الجهد في البحث ومن ثم تأخرهم دراسيًا (عبدالعزيز الشخص، ١٩٩٢؛ مجدي إبراهيم، ٢٠٠٨).

٥- الخصائص الاجتماعية:

يتسم المتأخرون دراسيًا بسوء التوافق الاجتماعي الذي قد يعبرون عنه إما بالعدوان على الآخريين وممتلكاتهم، أو بالانطواء والانسحاب من المواقف الاجتماعية، كما يتسمون بعدم الرغبة في تكوين صدقات أو علاقات، وسهولة الانسياق وراء الآخرين (عبدالعزيز الشخص، ١٩٩٢؛ مجدي إبراهيم، ٢٠٠٨)، كما يجب ملاحظة أن مستوى الإحباط والانطواء والشعور بالنبذ قد يسهل انجذاب هؤلاء التلاميذ إلى الجريمة عن طريق الانضمام إلى عصابات المنحرفين، حيث يجد فيها تعويضًا للمكانة الاجتماعية التي افتقدها في المجتمع الدراسي (محمد عبدالسلام، ٢٠٠٩).

آثار التأخر الدراسي:

يمكن تحديد الآثار السلبية للتأخر الدراسي التي تؤثر على التلميذ نفسه وعلى أسرته وعلى مجتمعه في التالي:

اكتظاظ الصفوف بأعداد كبيرة من الطلبة.

زيادة العبء على الدولة في توفير اعداد من المعلمين والمقاعد والكتب الدراسية.

زيادة نسبة البطالة والجهل والأمية.

تسرب عدد من التلاميذ من مدارسهم نتيجة تكرار رسوبهم (الطائي وآخرون، ٢٠٠٩، كما ورد في زينب عبدالرحمن، ٢٠٢١).

ثامناً: فروض البحث:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مهارة العد بين التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب والمتأخرين دراسيا في المرحلة الابتدائية.

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مهارة الإدراك المكاني للأعداد بين التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب والمتأخرين دراسيا في المرحلة الابتدائية.

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مهارة تسلسل أو ترتيب الأعداد بين التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب والمتأخرين دراسيا في المرحلة الابتدائية.

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مهارة تصنيف الأعداد بين التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب والمتأخرين دراسيا في المرحلة الابتدائية.

تاسعاً: إجراءات البحث:

١- **منهج البحث:** تستخدم الدراسة الحالية المنهج الوصفي السببي المقارن، وذلك لملاءمته لطبيعة مشكلة الدراسة.

٢- **عينة البحث:** وتتمثل عينة البحث في التالي:

أ- عينة حساب الخصائص السيكومترية: وقد تشكلت العينة من (١٠٠) تلميذا وتلميذة من العاديين بالصفين الرابع والخامس الابتدائي ، (٦٥) منهم بالصف الرابع، و (٣٥) بالصف الخامس، طبق عليهم بطارية المهارات النمائية الحسابية، وبطارية العمليات الحسابية الأساسية.

ب- العينة النهائية: وتتمثل في:

١- عينة التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب: تكونت من (٣٩) تلميذا وتلميذة في الصف الرابع الابتدائي، (١٧) منهم ذكور، و(٢٢) إناث، بمتوسط عمر

زمني قدره (١١٣.٢١ شهرًا)، وانحراف معياري قدره (٣.٢٩ شهرًا)، وبمتوسط نسبة ذكاء قدره (١٢١.٢٨ درجة)، وانحراف معياري قدره (١٠.٢٣ درجة)، وبمتوسط أداء تحصيلي في الحساب قدره (١٨ درجة)، وانحراف معياري قدره (٩.٤٩ درجة)، وقد شكلت نسبتهم (٩.٤٢%) من مجمل العينة مجتمع الدراسة، وقوامه (٤١٤) تلميذا وتلميذة، تم تحديدهم بطريقة قصدية، من إجمالي عدد تلاميذ مجتمع الدراسة بمدرستي كفر حميد الابتدائية ومنيرة فرغلي الابتدائية.

(١-١) إجراءات تعرف عينة ذوي صعوبات تعلم الحساب، وكيفية انتقائهم:

١- **محك الذكاء IQ Average or Up Average Criterion:** لانتقاء ذوي الذكاء المتوسط فيما فوق، باستخدام اختبار الذكاء المصور إعداد أحمد زكي صالح (١٩٧٨) والذي تم تطبيقه على عدد (٤٠٥) تلميذا وتلميذة في الصف الرابع الابتدائي، وبعد تطبيق محك الذكاء لاستبعاد ذوي الذكاء المنخفض عن المتوسط، تم استبعاد (١٠٠) تلميذ وتلميذة لانخفاض نسبة ذكائهم عن المتوسط (أقل من ٩٠ درجة). ليصل حجم العينة إلى (٣٠٥).

٢- **محك التباعد الخارجي External Discrepancy Criterion:** من خلال تطبيق اختبار الحساب إعداد السيد سليمان (٢٠٠٨)، تقنين الشيماء راغب (٢٠١٨)؛ وذلك لتقدير وحساب التباعد بين القدرة العقلية العامة (الذكاء) ومستوى الانجاز الفعلي (التحصيل الدراسي الفعلي) باستخدام معادلة الدرجة المعيارية لإريكسون التي تعتمد على حساب الدرجة المعيارية للذكاء والدرجة المعيارية للتحصيل الدراسي، ويتحقق شرط التباعد الخارجي إذا حصل التلميذ على فرق مقداره واحد درجة معيارية فأكثر بين الذكاء والتحصيل لصالح الذكاء، وقد تم التطبيق على عدد (٣٠٣) تلميذا وتلميذة ذوي الذكاء المتوسط فيما فوق وذلك بعد تسرب (٢) من التلاميذ من إجمالي (٣٠٥) تلميذا الذين تم انتقاؤهم بعد تطبيق محك الذكاء، وفي ضوء هذا المحك تم استبعاد (٢٥٤) تلميذا وتلميذة لحصولهم على فرق أقل من واحد درجة معيارية بين الذكاء والتحصيل الدراسي لصالح الذكاء، ليصل حجم العينة إلى (٤٩) تلميذا وتلميذة حصلوا على فرق درجة معيارية فأكثر بين الذكاء والتحصيل لصالح الذكاء.

٣- **تطبيق محك الاستبعاد Exclusion Criterion:** باستخدام استمارة المسح السريع إعداد السيد سليمان ومحمد أبو راسين (٢٠٠٨)، لاستبعاد ذوي الإعاقات السمعية أو البصرية أو البدنية، أو المشكلات الأسرية الحادة أو الحرمان الاقتصادي (الفقر الشديد)، أو الحرمان الثقافي أو التعليمي ونقص الفرصة للتعلم (متمثلة في الغياب الكثير عن الحضور المدرسي). والتي تم جمع بياناتها من

خلال الاستعانة بالأخصائي الاجتماعي في المدرسة والمعلمين والسجلات المدرسية وأقارب التلميذ، وفي هذا الإطار فقد تم استبعاد عدد (٧) من التلاميذ.

٤- تطبيق اختبار بندر جشطلت البصري الحركي (الصورة الكمية): إعداد لوريتا بندر(١٩٣٨)، تعريب/ مصطفى فهمي، وسيد غنيم، تقنين/ مستشفى جمال ماضي أبو العزايم (١٩٩٠)، وقد تم الاقتصار على الست بطاقات المستخدمة للتقدير الكمي (١، ٣، ٤، ٥، ٧، ٩)، وتم التطبيق على (٤٢) تلميذا وتلميذة لاستبعاد ذوي الاضطرابات الانفعالية، وفي ضوء ذلك تم استبعاد عدد (٣) حصلوا على أقل (١٤ ± ٠.٥) درجة في الصورة الكمية للاختبار، ليصل حجم العينة إلى (٣٩) تلميذا وتلميذة.

٢- عينة التلاميذ المتأخرين دراسيًا في الحساب: تكونت من (٤٢) تلميذا وتلميذة في الصف الرابع الابتدائي، (٣٠) من الذكور، و(١٢) إناث، بمتوسط عمر زمني قدره (١٢٢.٥٧ شهرًا)، وانحراف معياري قدره (٣.٤٩ شهرًا)، وبمتوسط نسبة ذكاء قدره (٩٧.٥٧ درجة)، وانحراف معياري قدره (٦.٦٩ درجة)، وبمتوسط أداء تحصيلي في الحساب قدره (٧.٣٥ درجة)، وانحراف معياري قدره (٢.٥٠ درجة)، وتمثل نسبتهم (١٠.١٤%) من مجمل مجتمع الدراسة وقوامه (٤١٤) تلميذا وتلميذة، تم تحديدهم بطريقة قصدية، من إجمالي عدد تلاميذ مجتمع الدراسة بمدرستي كفر حميد الابتدائية ومنيرة فرغلي الابتدائية.

(٢-١) خطوات انتقاء التلاميذ المتأخرين دراسيًا في الحساب:

١- تطبيق اختبار الذكاء المصور إعداد أحمد زكي صالح (١٩٧٨) على عدد (٤٠٥) تلميذا وتلميذة في الصف الرابع الابتدائي لانتقاء ذوي الذكاء المتوسط فما فوق.

٢- تطبيق اختبار الحساب إعداد السيد سليمان (٢٠٠٨)، تقنين الشيماء راغب (٢٠١٨)؛ وذلك لاختيار التلاميذ الذي ينخفض تحصيلهم عن المتوسط التجريبي بانحراف معياري واحد سالب فأكثر، وقد تم تطبيقه على كافة التلاميذ الحاضرين، وعددهم (٣٣٧) تلميذا وتلميذة؛ للحصول على المتوسط والانحراف المعياري للأداء التحصيلي الذي يشمل كافة التلاميذ باختلاف مستوياتهم التحصيلية ونسب ذكائهم، فكانت قيمة المتوسط (٢٤.٧٠)، والانحراف المعياري (١٦.٩٣)، مما أدى إلى استبعاد الدرجات المتطرفة وحساب المتوسط والانحراف المعياري مرة أخرى، وفي ضوء ذلك تم استبعاد عدد (٣٣) درجة متطرفة، فأصبحت قيمة المتوسط (٢٥.٣٨)، والانحراف المعياري (١٥.٢٥)، وفي هذا

الضوء تم الحصول على عدد (٥٠) تلميذا وتلميذة ينخفض تحصيلهم عن المتوسط التجريبي بانحراف معياري واحد سالب فأكثر.

٣- تطبيق استمارة المسح السريع إعداد السيد سليمان ومحمد أبو راسين (٢٠٠٨)، على عدد (٥٠) تلميذا وتلميذة انخفض تحصيلهم عن المتوسط بانحراف معياري واحد سالب فأكثر، للتعرف على الأسباب الخارجية التي يعانون منها، والتي تم جمع بياناتها من خلال الاستعانة بالأخصائي الاجتماعي في المدرسة والمعلمين والسجلات المدرسية وبعد ملء استمارة المسح وجد أن (٢٧) منهم يعانون من حرمان اقتصادي (فقر شديد)، و(١٣) يعانون من نقص الفرصة للتعلم (متمثلة في الغياب المتكرر عن الحضور المدرسي)، و(٥) من مشاكل أسرية حادة، ثلاثة منهم طلاق الوالدين، وواحد لوفاة الأب، والآخر سفر الأب المتكرر خارج البلاد، و (١) من فقر شديد وسفر الأب خارج البلاد لفترة طويلة، و(١) من اضطرابات انفعالية شديدة، و(١) من ضعف وهزل في الصحة العامة، و (٢) لم يتم التعرف على الأسباب المؤدية لتأخرهم الدراسي.

٣- أدوات البحث:

لتحقيق أهداف البحث تم استخدام الأدوات التالية:

اختبار الذكاء المصور، إعداد/ أحمد ذكى صالح (١٩٧٨).

اختبار الحساب، إعداد/ السيد عبدالحميد (٢٠٠٨) ، تقنين الشيماء راغب (٢٠١٨).

استمارة المسح السريع لاستبعاد ذوى المشكلات الاقتصادية، الأسرية، والصحية، التعليمية، الثقافية، إعداد/ السيد سليمان، ومحمد أبو راسين (٢٠٠٨).

اختبار بندر جشطلت البصري الحركى، إعداد/ بندر (١٩٣٨)، تعريب/ مصطفى فهمى، وسيد غنيم (ب.د)، تقنين/ مستشفى جمال ماضي أبو العزايم (١٩٩٠).

السجلات المدرسية الخاصة بالتلاميذ.

بطارية المهارات النمائية الحسابية، وتتكون هذا البطارية من أربعة اختبارات فرعية، هي:

اختبار مهارة العد، إعداد/ الباحث.

اختبار مهارة الإدراك المكاني للأعداد، إعداد/ السيد سليمان (٢٠١٥)، تقنين/ الباحث.

اختبار مهارة تسلسل أو ترتيب الأعداد، إعداد/ الباحث.

اختبار مهارة تصنيف الأعداد، إعداد/ الباحث.

(١) اختبار الذكاء المصور، إعداد/ أحمد ذكى صالح (١٩٧٨).

أ- وصف الاختبار: هو اختبار جمعي غير لفظي يهدف إلى قياس القدرة العقلية العامة (الذكاء) للفئة العمرية من (٨ إلى ١٧) سنة، ويتكون الاختبارمن (٦٠) مفردة، كل مفردة تشمل خمسة صور واحدة منهم مختلفة عن الأربعة الأخريين، ويطلب من المفحوص اختيارها بوضع علامة اكس في المربع الذي يحوي الصورة، ومدة تطبيق الاختبار هي (١٠) دقائق، لذلك فهو يعد من اختبارات السرعة، ويتم تصحيح الاختبار بحساب الدرجات الخام التي حصل عليها التلميذ من اجمالي (٦٠ درجة)، تمهيدًا لتحويلها لنسبة الذكاء باتباع جدول المعايير الخاص بالاختبار.

ب- صدق الاختبار: قام معد الاختبار(١٩٧٨) بحساب الصدق وذلك باستخدام أسلوبي صدق المحك والتحليل العاملي، وكانت معاملات الارتباط تتراوح ما بين (٠.٠٠٢ – ٠.٤٧)، دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠١).

كما قامت الشيماء راغب (٢٠٢٢) بحساب صدق التلازمي للاختبار بعد تعديل صور الاختبار واستبدال كل الصور القديمة بصور حديثة تتناسب مع البيئة الحالية بحساب معامل الارتباط بين درجات (٣٨) تلميذا وتلميذة على اختبار الذكاء المصور، ودرجاتهم على اختبار المحك المصفوفات المتتابعة الملونة (جون رافن، ١٩٣٨)؛ فبلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٨٧) وهي قيمة دالة عند مستوى (٠١.). كما قامت بحساب معامل الارتباط بين درجات (٣٠) تلميذا وتلميذة على اختبار الذكاء المصور، ودرجاتهم في اختبار ستانفورد بينية (صفوت فرج، ٢٠١٠)، فبلغت قيمة معامل الارتباط بينهما (٠.٧٢)، وهي قيمة دالة عند مستوى (٠.٠١).

ج- ثبات الاختبار: قام معد الاختبار بحساب الثبات بطريقة التجزئة النصفية وتحليل التباين، وقد تراوحت معاملات الثبات ما بين (٠.٧٥ – ٠.٨٥)، وهي قيم دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١).

كما قامت الشيماء راغب (٢٠٢٢) بحساب ثبات الاختبار بعد تعديل صور الاختبار واستبدال كل الصور القديمة بصور حديثة تتناسب مع البيئة الحالية على عينة قوامها (٥٠) تلميذا وتلميذة من الصف الخامس والسادس الابتدائي بطريقة

ألفا كرونباخ، وتراوحت معاملات الثبات بمعادلة ألفا كرونباخ (٠.٨٠)، وهي قيمة عالية؛ تؤكد على تمتع الاختبار بثبات عال.

(٢) اختبار الحساب، إعداد/ السيد سليمان (٢٠٠٨)، تقنين الشيماء راغب (٢٠١٨).

أ- **وصف الاختبار**: تكون الاختبار من أربعة أبعاد: الإدراك البصري، المطابقة، التسلسل والتعاقب العددي، والعمليات الحسابية الأساسية (الجمع، الضرب، الضرب، والقسمة)، عدد مفردات الاختبار(٧٨) مفردة؛ تهدف إلى قياس كافة المهارات الفرعية المرتبطة بالحساب للمرحلة الابتدائية، وقد استخدمته الدراسة الحالية كاختبار تحصيلي لتشخيص صعوبات الحساب، بالإضافة إلى استخدام الأبعاد الثلاثة الأولى منه كمحك لحساب الصدق التلازمي لمقاييس النمائية للدراسة.

ب- صدق الاختبار: قامت الشيماء راغب بحساب الصدق التلازمي عن طريق حساب معاملات الارتباط لدرجات (٣٠) تلميذ وتلميذة في هذا الاختبار ودرجاتهم في اختبار وكسلر لذكاء الأطفال (المحك)، فبلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٧٠)، وهي قيمة دالة عند مستوى (٠.٠١).

ج- ثبات الاختبار: قامت الشيماء راغب بحساب ثبات الاختبارعلي عينة قوامها (٤٠) تلميذا وتلميذة بالصف الرابع والخامس الابتدائي؛ وكانت معاملات الثبات بمعامل جوتمان (٠.٨٦ ، ٠.٧٨ ، ٠.٧٦ ، ٠.٩١ ، ٠.٧٦) على التوالي للأبعاد الأربعة ثم الاختبار ككل، كما قامت بحساب الثبات بمعامل ألفا كرونباخ فكانت المعاملات على التوالي: (٠.٨٤ ، ٠.٨٦ ، ٠.٧٣ ، ٠.٩٢ ، ٠.٧٨)، وهي قيم جيدة تؤكد على ثبات الاختبار.

(٣) استمارة المسح السريع لاستبعاد ذوى المشكلات الاقتصادية، الأسرية، والصحية، التعليمية، الثقافية، إعداد/ السيد سليمان، ومحمد أبو راسين (٢٠٠٨).

أ- **وصف الاستمارة**: تشتمل الاستمارة على (١٤) مفردة، لقياس المشكلات الاقتصادية، الأسرية، الصحية، التعليمية، الثقافية، ويتم الاستجابة على هذه المفردات بوضع علامة صح تحت أحد البدلين (نعم/ لا) من قبل الأخصائي الاجتماعي والباحث بعد التعرف وبحث هذه الجوانب لدى التلميذ استعانة بالسجلات المدرسية وسجلات الحالة الصحية وأقارب التلميذ ومعلمي المدرسة.

ب- ثبات الاستمارة: قام السيد سليمان (٢٠١٦) بحساب ثبات الاستمارة بطريقة إعادة التطبيق على الاخصائيين الاجتماعين، وحساب معامل الارتباط بين تقديرات الأخصائيين في المرتين الأولى والثانية، فبلغت قيمة الارتباط (٠.٨٢).

(٤) اختبار بندر جشطلت البصري الحركي، إعداد/ لوريتا بندر (١٩٣٨)، تعريب/ مصطفى فهمى، وسيد غنيم (ب.د)، تقنين/ مستشفى جمال ماضي أبو العزايم (١٩٩٠).

تم الاقتصار فى هذا الاختبار على ستة بطاقات فقط من إجمالي البطاقات التسعة للاختبار، وهم:(١-٣-٤-٥-٧-٩)، وذلك للتشخيص الكمي، وتتراوح درجات التقييم لكل بطاقة (من ١ إلى ٥ درجات)، ويتم استبعاد من تقل درجاتهم عن (١٤ ± ٠.٥) درجة لوجود اضطرابات انفعالية.

ب- صدق الاختبار: قام كل من السيد سليمان، عبدالله العمري، محمد أبو راسين، ,السيد عبد السلام (٢٠٠٨)، بحساب صدق المقدرين باستخدام معامل الارتباط بين ثلاثة مقدرين، على عينة قوامها (٢١٠) تلميذا يقعون في الصفوف الدراسية من الرابع حتى السادس، وقد تراوحت معامل الارتباط من (٠.٦٣) إلى (٠.٧٦)، وهي دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠١).

ج- ثبات الاختبار: قامت دينا مكي (٢٠١٩) بحساب الثبات على عينة استطلاعية قوامها(٥٢) تلميذا وتلميذة بالصف السادس الابتدائي باستخدام طريقة إعادة التطبيق (الاستقرار) فكانت قيمة معامل الثبات (٠.٨٦).

وقد قام الباحث بالتحقق من صدق الاختبار من خلال حساب معاملات الارتباط بين تقديراته وتقدير اثنين من المصححين الآخرين المتخصصين في علم النفس وصعوبات التعلم، وكانت عاملات الارتباط مرتفعة ودالة كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (١) مصفوفة معاملات الارتباط بين المقدرين الثلاثة.

المقدر الأول			
المقدر الثاني	٠.٨٩		
المقدر الثالث	٠.٩١	٠.٨٨	

(٥) السجلات المدرسية الخاصة بالتلاميذ.

وذلك عن طريق التواصل مع الأخصائيات الاجتماعيات، ومعلم الحاسب الآلى ومعلمي المدرسة من الأكثر تعرفا وقربا للتلاميذ.

(٦) بطارية المهارات النمائية الحسابية، وتتكون هذه البطارية من أربعة اختبارات فرعية، هي:

(١.٦) اختبار مهارة العد، إعداد/ الباحث.

أ- **الهدف من القياس:** الهدف من إعداد هذه الأداة قياس كفاءة وقدرة التلاميذ ذوي صعوبات التعلم والمتأخرين دراسيًا في الصف الرابع الابتدائي في مهارة العد، وكذلك معرفة الفروق بينهم.

ب- وصف الاختبار: يتكون هذا الاختبار من (١٥) مفردة موزعة على بعدين هما: البعد الأول العد الإجرائي اللفظي الأمامي، والخلفي، (٦) مفردات تقيس قدرة التلميذ على العد بدءً برقم محدد وانتهاءً برقم محدد سواء كان للأمام أو للخلف، ويحصل التلميذ على درجة واحدة إذا قام بالعد بدون أي خطأ وصفرًا في حالة وجود أي خطأ. البعد الثاني: العد المفاهيمي (٩) مفردات تقيس قدرة التلميذ في عد مجموعات من العناصر أو الأشياء المرسومة مرتبة أو غير مرتبة، من نوع واحد أو لا، والإجابة بالعدد الكلي (الكاردينال)، ومفردات هذا البعد عبارة عن عناصر وأشكال مرسومة في كراسة الاختبار وعلى التلميذ عدها واختيار عددها الصحيح من أربع بدائل، وليس للاختبار وقت محدد لتطبيقه لإعطاء الفرصة للتلاميذ باظهار قدرته وكفاءته في هذه العملية، ويصحح الاختبار من قبل الباحث بإعطاء التلميذ درجة واحدة لكل إجابة صحيحة وصفرا للإجابة الخاطئة.

ج- **خطوات إعداد وبناء الاختبار:** تم إعداد وبناء اختبار مهارة العد باتباع الخطوات التالية:

١- الاطلاع على الأدب النظري العربي وما كتب عن المهارات النمائية الحسابية بشكل عام وعن مهارة العد بشكل خاص، على سبيل المثال لا الحصر (أسامة البطاينة وآخرون، ٢٠٠٩ ؛ حفني محمد، ٢٠١٦ ؛ دانيال هالاهان وآخرون، ٢٠٠٦/٢٠٠٧ ؛ السيد سليمان، ٢٠٢٠ ؛ وليام ن بيندر، ٢٠٠٨/٢٠١١)، وكذلك الأدب الأجنبي على سبيل المثال لا الحصر: (Aunola et al., 2004 ; Butterworth, 2005 ; Desoete & Grégoire, 2006a ; Koponen et al., 2016 ; Onal & Aydin, 2023 ; Reigosa-Crespo et al., 2011 ; Stock et al., 2009, 2010 ; Shalev, 2004).

٢- الاطلاع على العديد من الاختبارات المرتبطة بمهارة العد، على سبيل المثال: (Aunola et al., 2004 ; Castro Cañizares et al., 2022 ; Desoete & Grégoire, 2006a, 2006b ; Koponen et al., 2016 ; Lyons et al., 2014 ; Rosselli et al., 2006 ; Stock et al., 2009, 2010).

٣- إعداد مفردات الاختبار في صورتها الأولية وعرضها على ثمانية من أساتذة المناهج وطرق تدريس الرياضيات وأساتذة القياس والتقويم، للتعرف على مدى صلاحية المفردات في قياس ما تدعى قياسه والإبقاء على المفردات التي تحصل على نسبة اتفاق تفوق ٨٠% فأكثر، وفي هذا الإطار تم الإبقاء على جميع المفردات إذا حصلت جميعها على اتفاق المحكمين بنسبة ١٠٠%.

٤- تطبيق الاختبار على عينة أولية صغيرة نسبيًا من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي لمعرفة مدى انقرائية المفردات بالنسبة لهم، وملاءمتها لعمرهم الزمني، ووضوح التعليمات، ومقدار الوقت المستغرق.

٥- تعديل وضبط مفردات الاختبار بعد عرضه على السادة المحكمين، وبعد تطبيقة على العينة الأولية سابقة الذكر، ومن ثم تجهيزه للتطبيق على عينة التحقق من خصائصه السيكومترية.

د- التحقق من الخصائص السيكومترية للاختبار:

د١. صدق الاختبار: تم حساب صدق الاختبار بطريقتين:

أ- الصدق المرتبط بالمحك:

تم حساب الصدق التلازمي بين درجات (٣٠) تلميذا وتلميذة على هذا الاختبار ودرجاتهم الكلية في الأبعاد الثلاثة الأولي (الإدراك البصري، المطابقة، الترتيب أو التعاقب العددي) من اختبار الحساب إعداد السيد سليمان (٢٠٠٨)، فبلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٥٢)، وهي قيمة دالة عند مستوى دلالة (٠.٠١)، مما يؤكد على صدق وصلاحية الاختبار للتطبيق.

ب- صدق التمايز العمري:

تم حساب صدق التمايز العمري على عينة أولية قوامها (٦٧) تلميذا وتلميذة، (٣٤) منهم بالصف الرابع الابتدائي متوسط عمرهم الزمني (٩ سنة و٦ أشهر)، بانحراف معياري (٣.٧٦ شهرًا) و(٣٣) بالصف الخامس الابتدائي، متوسط عمرهم الزمني (١٠ سنة و٦ أشهر)، بانحراف معياري (٤.١ شهرا)، باستخدام اختبار "ت" للفروق بين عينتين مستقلتين من التلاميذ، وكانت النتائج كما يوضحها الجدول (٢).

جدول (٢) يوضح معامل صدق التمايز العمري لاختبار العد.

مهارة العد	الصف الرابع الابتدائي	٣٤	١٣.٩٧	١٠.٠٢	٦٥	-٢.٦٠٤	٠.٠٥
	الصف الخامس الابتدائي	٣٣	١٤.٦٠	٠.٩٦			

يتبين من الجدول (٢) وجود فروق ذات دلالة إحصائيا بين متوسطات درجات الصف الرابع والخامس الابتدائي في مهارة العد عند مستوى (٠.٠٥) مما يدلل على القدرة التمييزية العالية للاختبار.

د٢. ثبات الاختبار:

تم التحقق من ثبات اختبار مهارة العد ومحاوره الفرعية بأكثر من طريقة، على عينة استطلاعية مكونة من (٦٤) تلميذا وتلميذة بالصف الرابع الابتدائي، فكانت معاملات الثبات جيدة كما يوضحها الجدول (٣).

جدول (٣) يوضح معاملات ثبات اختبار العد.

العد الإجرائي	٦	٠.٧٦	٠.٦٣
العد المفاهيمي	٩	٠.٦٢	٠.٧٤
الاختبار ككل	١٥	٠.٧١	٠.٧٠

(٢.٦) اختبار مهارة الإدراك المكاني للأعداد، إعداد/ السيد سليمان (٢٠١٥)، تقنين/ الباحث.

أ- **الهدف من القياس:** الهدف من إعداد هذه الأداة قياس كفاءة وقدرة التلاميذ ذوي صعوبات التعلم والمتأخرين دراسيًا في الصف الرابع الابتدائي في مهارة الإدراك المكاني للأعداد، وكذلك معرفة الفروق بينهم.

ب- وصف الاختبار: يتكون هذا الاختبار من (١٠) مفردات، كل مفردة لها أربع بدائل يختار التلميذ البديل الصحيح الذي إذا تم تدويره ذهنيا في اتجاه عقارب الساعة (اتجاه السهم) يكون مطابقا للعدد (المثير)، وليس للاختبار وقت محدد لتطبيقه لإعطاء الفرصة للتلاميذ بإظهار قدرته وكفاءته في هذه العملية، ويصحح الاختبار من قبل الباحث بإعطاء التلميذ درجة واحدة لكل إجابة صحيحة وصفرا لكل إجابة خاطئة.

د- التحقق من الخصائص السيكومترية للاختبار:

د١. صدق الاختبار: تم حساب صدق الاختبار بطريقتين:

أ- الصدق المرتبط بالمحك: تم حساب الصدق التلازمي بين درجات (٤٠) تلميذا وتلميذة على هذا الاختبار ودرجاتهم الكلية في الأبعاد الثلاثة الأولي (الإدراك البصري، المطابقة، الترتيب أو التعاقب العددي) من اختبار الحساب إعداد السيد

سليمان (٢٠٠٨)، فبلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٥٣)، وهي قيمة دالة عند مستوى دلالة (٠.٠١)، مما يؤكد على صدق وصلاحية الاختبار للتطبيق.

ب- صدق التمايز العمري: تم حساب صدق التمايز العمري على عينة أولية قوامها (٦٧) تلميذا وتلميذة، (٣٤) منهم بالصف الرابع الابتدائي و(٣٣) بالصف الخامس الابتدائي، باستخدام اختبار "ت" للفروق بين عينتين مستقلتين من التلاميذ، وكانت النتائج كما يوضحها الجدول (٤).

جدول (٤) يوضح معامل صدق التمايز العمري لاختبار الإدراك المكاني للأعداد.

مهارة الإدراك المكاني للأعداد	الصف الرابع الابتدائي	٣٤	٥.٩٧	٢.٧٦	٦٥	-٣.٢٢٨	٠.٠١
	الصف الخامس الابتدائي	٣٣	٧.٩٣	٢.١٧			

يتبين من الجدول (٤) وجود فروق ذات دلالة إحصائيا بين متوسطات درجات الصف الرابع والخامس الابتدائي في مهارة الإدراك المكاني للأعداد عند مستوى (٠.٠١) مما يدلل على القدرة التمييزية العالية للاختبار.

د٢. ثبات الاختبار: تم التحقق من ثبات اختبار مهارة الإدراك المكاني للأعداد ومحاوره الفرعية بأكثر من طريقة، على عينة استطلاعية مكونة من (٣٤) تلميذا وتلميذة بالصف الرابع الابتدائي، فكانت معاملات الثبات مرتفعة كما يوضحها الجدول (٥).

جدول (٥) يوضح معاملات ثبات اختبار الأدراك المكاني للأعداد.

اختبـــــــار الإدراك المكاني للأعداد	١٠	٠.٧٧	٠.٨٠

(٣.٦) اختبار مهارة تسلسل أو ترتيب الأعداد، إعداد/ الباحث.

أ- **الهدف من القياس:** الهدف من إعداد هذه الأداة قياس كفاءة وقدرة التلاميذ ذوي صعوبات التعلم والمتأخرين دراسيًا في الصف الرابع الابتدائي في مهارة تسلسل أو ترتيب أو تعاقب الأعداد، وكذلك معرفة الفروق بينهم.

ب- وصف الاختبار: يتكون هذا الاختبارمن (١٤) مفردة موزعين على بعدين هما: البعد الأول: ترتيب الأعداد تصاعديا أو تنازليًا (٨) مفردات، كل مفردة عبارة عن سلسلة مكونة من عشرة أعداد غير مرتبة موجودة داخل مستطيل مقسم إلى مربعات ويطلب من التلميذ إعادة ترتيبها تصاعديا أو تنازليا من خلال كتابتها داخل مربعات المستطيل الفارغ الآخر، ويصحح هذا البعد من قبل الباحث ويحصل التلميذ على درجة واحدة في حالة قيامه بترتيب المجموعة كلها بشكل صحيح، وصفرا في حالة وجود أي أخطاء في الترتيب، البعد الثاني: اختيار المجموعة المرتبة ترتيبًا صحيحًا، (٦) مفردات، كل مفردة عبارة عن مجموعتين من الأعداد ثلاثة أو أربعة أعداد، مجموعة منهم مرتبة بشكل صحيح والآخرى لا، ويُطلب من التلميذ اختيار المجموعة المرتبة بوضع أي علامة عليها، ويحصل التلميذ على درجة واحدة لكل إجابة صحيحة وصفر لكل إجابة خاطئة.

ج- خطوات إعداد وبناء الاختبار: تم إعداد اختبار مهارة تسلسل أو ترتيب الأعداد باتباع الخطوات التالية:

١- الاطلاع على الأدب النظري العربي والأجنبي كما هو موضح بالإطار النظري، وكذلك الاطلاع على العديد من الاختبارات المرتبطة بمهارة تسلسل أو ترتيب الأعداد، على سبيل المثال: (Desoete & Grégoire, 2006a, 2006b ; Finke et al., 2022 ; Lyons et al., 2014 ; Morsanyi et al., 2018a, 2018b ; Rosselli et al., 2006 ; Stock et al., 2009, 2010 ; Sasanguie & Vos, 2018).

٢- إعداد مفردات الاختبار في صورتها الأولية وعرضها على ثمانية من المحكمين، وفي هذا الإطار تم الإبقاء على جميع المفردات إذا حصلت جميعها على نسبة اتفاق ١٠٠%.

٣- تطبيق الاختبار على عينة أولية صغيرة نسبيًا من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي لمعرفة مدى انقرائية المفردات بالنسبة لهم، وملاءمتها لعمرهم الزمني، ووضوح التعليمات، ومقدار الوقت المستغرق.

٤- تعديل وضبط مفردات الاختبار بعد عرضه على السادة المحكمين، وبعد تطبيقية على العينة الأولية سابقة الذكر، ومن ثم تجهيزه للتطبيق على عينة التحقق من خصائصه السيكومترية.

د- التحقق من الخصائص السيكومترية للاختبار:

د١. صدق الاختبار: تم حساب صدق الاختبار بطريقتين:

أ- الصدق المرتبط بالمحك: تم حساب الصدق التلازمي بين درجات (٣٠) تلميذا تلميذة على هذا الاختبار ودرجاتهم الكلية في الأبعاد الثلاثة الأولي (الإدراك البصري، المطابقة، الترتيب أو التعاقب العددي) من اختبار الحساب إعداد السيد سليمان (٢٠٠٨)، فبلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٦٠)، وهي قيمة دالة عند مستوى دلالة (٠.٠١)، مما يؤكد على صدق وصلاحية الاختبار للتطبيق.

ب- صدق التمايز العمري: تم حساب صدق التمايز العمري على عينة أولية قوامها (٦٧) تلميذا وتلميذة، (٣٤) منهم بالصف الرابع، و(٣٣) بالصف الخامس الابتدائي وباستخدام اختبار "ت" للفروق بين عينتين مستقلتين من التلاميذ، وكانت النتائج كما يوضحها الجدول (٦).

جدول (٦) يوضح معامل صدق التمايز العمري لاختبار تسلسل أو ترتيب الأعداد.

مهارة تسلسل أو ترتيب الأعداد	الصف الرابع الابتدائي	٣٤	٦٠.٥٨	٤٠.٥٩	٦٥	-٣.٥٢٣	٠٠.٠١
	الصف الخامس الابتدائي	٣٣	١٠.٣٩	٤٠.٢٢			

يتبين من الجدول (٦) وجود فروق ذات دلالة إحصائيا بين متوسطات درجات الصف الرابع والخامس الابتدائي في مهارة تسلسل أو ترتيب الأعداد عند مستوى (٠.٠١) مما يدلل على القدرة التمييزية العالية للاختبار.

د٢. ثبات الاختبار: تم التحقق من ثبات اختبار مهارة تسلسل أو ترتيب الأعداد ومحاوره الفرعية بأكثر من طريقة، على عينة استطلاعية مكونة من (٣٤) تلميذا وتلميذة بالصف الرابع الابتدائي، فكانت معاملات الثبات مرتفعة كما يوضحها الجدول (٧).

جدول (٧) يوضح معاملات ثبات اختبار تسلسل أو ترتيب الأعداد.

اختيار المجموعة المرتبة ترتيبا صحيحا	٦	٠٠٩٠	٠.٨٥
الاختبار ككل	١٤	٠٠٩٢	٠.٩٠

(٤.٦) اختبار مهارة تصنيف الأعداد، إعداد/ الباحث.

أ- الهدف من القياس: الهدف من إعداد هذه الأداة قياس كفاءة وقدرة التلاميذ ذوي صعوبات التعلم والمتأخرين دراسيًا في الصف الرابع الابتدائي في مهارة تصنيف الأعداد، ومعرفة الفروق بينهم.

ب- وصف الاختبار: يتكون هذا الاختبار من (١٥) مفردة موزعة على بعدين هما: البعد الأول: تصنيف الأعداد إلى مجموعتين فردية وزوجية (٧) مفردات، كل مفردة عبارة عن سلسلة مكونة من ثمانية أعداد غير مصنفة داخل المجموعة موجودة داخل مستطيل مقسم إلى مربعات كل مربع يحتوي على عدد واحد، ويطلب من التلميذ إعادة تصنيفها إلى مجموعتين (فردية، وزوجية) من خلال كتابتها داخل المستطيل الآخر الفارغ، البعد الثاني: تصنيف الأعداد إلى ثلاث مجموعات إحاد، عشرات، ومئات، أو إلى عشرات، مئات، وآلاف، (٨) مفردات، كل مفردة عبارة عن مجموعة مكونة من تسعة أعداد غير مصنفة، ويطلب من التلميذ إعادة تصنيفها إلى ثلاث مجموعات (آحاد، عشرات، مئات)، أو (عشرات، مئات، وآلاف)، ويصحح هذا الاختبار من قبل الباحث ويحصل التلميذ على درجة واحدة في حالة قيامه بتصنيف المجموعات بشكل صحيح بدون أي خطأ، وصفرا في حالة وجود أي أخطاء في التصنيف.

ج- خطوات إعداد وبناء الاختبار:تم إعداد اختبار مهارة تصنيف الأعداد باتباع الخطوات التالية:

١- الاطلاع على الأدب النظري العربي وما كتب عن مهارة تصنيف الأعداد، وكذلك الاطلاع على بعض الاختبارات المرتبطة بالمهارة ، على سبيل المثال: (Desoete & Grégoire, 2006 ; Stock et al., 2009/ 2010).

٢- إعداد مفردات الاختبارفي صورتها أولية وعرضها على ثمانية من المحكمين، وفي هذا الإطار تم الأبقاء على جميع المفردات إذا حصلت جميعها على إتفاق أعلى٨٠%.

٣- تطبيق الاختبار على عينة أولية صغيرة نسبيًا من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي لمعرفة مدى انقرائية المفردات بالنسبة لهم، وملاءمتها لعمرهم الزمني، ووضوح التعليمات، ومقدار الوقت المستغرق.

٤- تعديل وضبط مفردات الاختبار بعد عرضه على السادة المحكمين، وبعد تطبيقة على العينة الأولية سابقة الذكر، ومن ثم تجهيزه للتطبيق على عينة التحقق من خصائصه السيكومترية.

د- التحقق من الخصائص السيكومترية للاختبار:

د١. صدق الاختبار: تم حساب صدق الاختبار بطريقتين:

أ- **الصدق المرتبط بالمحك:** تم حساب الصدق التلازمي بين درجات (٣٠) تلميذا وتلميذة على هذا الاختبار ودرجاتهم الكلية في الأبعاد الثلاثة الأولي (الإدراك البصري، المطابقة، الترتيب أو التعاقب العددي) من اختبار الحساب إعداد السيد سليمان (٢٠٠٨)، فبلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٥٤)، وهي قيمة دالة عند مستوى دلالة (٠.٠١)، مما يؤكد على صدق وصلاحية الاختبار للتطبيق.

ب- صدق التمايز العمري: تم حساب صدق التمايز العمري على عينة أولية قوامها (٦٧) تلميذا وتلميذة، (٣٤) منهم بالصف الرابع الابتدائي، و(٣٣) بالصف الخامس الابتدائي،وباستخدام اختبار "ت" للفروق بين عينتين مستقلتين من التلاميذ كانت النتائج كما يوضحها الجدول (٨).

جدول (٨) يوضح معامل صدق التمايز العمري لاختبار تصنيف الأعداد.

مهارة تصنيف الأعداد	الصف الرابع الابتدائي	٣٤	٦.٤٤	٤.٤٨	٦٥	-٣.٢٧١	٠.٠١
	الصف الخامس الابتدائي	٣٣	١٠.٠٩	٤.٦٤			

يتبين من الجدول (٨) وجود فروق ذات دلالة إحصائيا بين متوسطات درجات الصف الرابع والخامس الابتدائي في مهارة تصنيف الأعداد عند مستوى (٠.٠١) مما يدلل على القدرة التمييزية العالية للاختبار.

د٢. ثبات الاختبار: تم التحقق من ثبات اختبار مهارة تصنيف الأعداد ومحاوره الفرعية بأكثر من طريقة، على عينة استطلاعية مكونة من (٣٤) تلميذا وتلميذة بالصف الرابع الابتدائي، فكانت معاملات الثبات مرتفعة كما يوضحها الجدول (٩).

جدول (٩) يوضح معاملات ثبات اختبار تصنيف الأعداد.

التصنيف إلى مجموعتين (فردية، زوجية)	٧	٠.٩٠	٠.٨٠
التصنيف إلى ثلاث مجموعات (أحاد، عشرات، مئات)، أو (عشرات، مئات، وآلاف)	٨	٠.٩٧	٠.٩٠
الاختبار ككل	١٥	٠.٩٣	٠.٨١

٤- الأساليب الأحصائية:

١- المتوسطات الحسابية.

٢- الانحراف المعياري.

٣- معامل ارتباط بيرسون.

٤- معامل ألفا- كرونباخ.

٥- اختبار "ت" (T. Test).

عاشرًا: نتائج البحث:

للتحقق من نتائج الفروض تم استخدام اختبار "ت" لدلالة الفروق بين متوسطات المجموعات المستقلة.

أولًا: عرض الإحصاء الوصفي لعينتي الدراسة في متغيرات الدراسة:

جدول (١٠) الإحصاء الوصفي لعينتي الدراسة في المهارت النمائية الحسابية.

مهارة العد	صعوبات الحساب	٣٩	١٢.٧٦	٢.٣٤	-١.٠٥	٠.٤٠٠
	التأخر الدراسي	٤٢	١٢.٠٢	٣.٢٨	-١.٢٩٨	١.٢١٤
مهارة الإدراك المكاني للأعداد	صعوبات الحساب	٣٩	٥	٢	٠.٢١	-٠.٧١٧
	التأخر الدراسي	٤٢	٤.٢٦	٢.٠٣	-٠.٠٦٥	-٠.٦٠٧
مهارة تسلسل الأعداد	صعوبات الحساب	٣٩	٧.٦٦	٣.٦٤	٠.٠٩٠	-١.١٠
	التأخر الدراسي	٤٢	٣.٧٣	٢.٥٨	٠.٩١٧	٠.٥٠٢
مهارة تصنيف	صعوبات الحساب	٣٩	٤.٦٤	٤.٣٤	٠.٣٠١	-١.٣٤

الأعداد	التأخر الدراسي	٤٢	٢.٠٤	٣٠.٣٧	١.٦٨٧	١٠.٧٩٤

يوضح الجدول (١٠) المتوسطات والانحرافات المعيارية ونتائج معاملي الالتواء والتفرطح، ويتضح أن جميع قيم معامل الالتواء تقترب من الصفر، وأن جميع قيم معامل التفرطح تقترب من (٢)، وعليه فإن شرط الاعتدالية قد تحقق.

ثانيًا: اختبار صحة الفروض:

نتائج الفرض الأول والثاني والثالث والرابع معًا: وينص على: " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب والمتأخرين دراسيًا في المهارات الحساب النمائية (العد، الإدراك المكاني للأعداد، تسلسل الأعداد، وتصنيف الأعداد ".

للتحقق من صحة الفرض تم حساب قيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسطات درجات التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب والمتأخرين دراسيًا في الحساب على بطارية المهارات النمائية، وفيما يلي النتائج التي تم الحصول عليها:

جدول (١١) نتائج حساب قيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسطات درجات التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب والمتأخرين دراسيًا في الحساب على بطارية المهارات النمائية.

جدول (١١) نتائج اختبار "ت" لعينتي الدراسة.

مهارة العد	صعوبات الحساب	٣٩	١٢.٧٦	٢.٣٤	٧٩	١٠.١٦٧ غير دالة
	التأخر الدراسي	٤٢	١٢.٠٢	٣.٢٨		

مهارة الإدراك المكانى للأعداد	صعوبات الحساب	٣٩	٥	٢	٧٩	١.٦٤٤	غير دالة
	التأخر الدراسي	٤٢	٤.٢٦	٢.٠٣			
مهارة تسلسل الأعداد	صعوبات الحساب	٣٩	٧.٦٦	٣.٦٤	٧٩	٥.٥٥٧	٠.٠١
	التأخر الدراسي	٤٢	٣.٧٣	٢.٥٨			
مهارة تصنيف الأعداد	صعوبات الحساب	٣٩	٤.٦٤	٤.٣٤	٧٩	٢.٩٨١	٠.٠١
	التأخر الدراسي	٤٢	٢.٠٤	٣.٣٧			

تشير نتائج الجدول (١٢) إلى:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التلاميذ ذوي صعوبات الحساب والمتأخرين دراسيًا في مهاراتي (العد، والإدراك المكاني للأعداد).

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) في مهاراتي (تسلسل أو ترتيب الأعداد، تصنيف الأعداد) لصالح ذوي صعوبات تعلم الحساب.

وتختلف هذه النتيجة هذا مع دراسة زينب أحمد (٢٠١٩أ) التي توصلت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مهارة الإدراك المكاني للأعداد بين التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب والمتأخرين دراسيًا لصالح المتأخرين دراسيًا، ودراسة أخرى لنفس الباحثة (٢٠١٩ب) توصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مهارة إدراك العلاقات المكانية بين التلاميذ ذوي صعوبات الحساب والمتأخرين دراسيا لصالح المتأخرين دراسيًا، وهو ما يشير إلى تعارض نتيجة هاتين الدراستين فيما يخص مهارة (الإدراك المكاني للأعداد) مع ما توصلت إليه الدراسة الحالية.

ويمكن أن تعزى هذه الفروق إلى اختلاف عينتي الدراسة في مستوى التحصيل الدراسي في الحساب، فقد بلغ متوسط ذوي صعوبات الحساب (١٧.٦٩) درجة، بينما بلغ متوسط تحصيل لعينة المتأخرين دراسيًا (٧.٣٥) درجة على اختبار الحساب، كما أن هذا الاختبار يتضمن ضمن أبعاده ثلاثة أبعاد تخص المهارات النمائية في الدراسية الحالية وهي العد، والترتيب والإدراك البصري، الأمر الذي أدى إلى تفوق عينة الصعوبات على عينة المتأخرين في الكثير من المهارات النمائية، ويدعم هذا التفسير الدراسات التي ربطت بين التحصيل الدراسي والمهارات النمائية القبلية مثل مهارة العد التي تعد من أهم المهارات المسهمة في التنبؤ بالتحصيل في الحساب، حيث يتنبأ ب ٥٦% من الأداء اللاحق في الحساب (Aunola et al., 2004)، وأكثر من ٢٥% من الفروق الفردية في القدرة الحسابية لدى التلاميذ من الصف الثاني حتى التاسع (Reigosa-Crespo et al., 2011)، كما أنه يتنبأ واحده ب ٤٦% من الطلاقة الحسابية (Koponen et al., 2016). كما توصلت دراسة نبيل المغربي إلى أن هناك علاقة ارتباطية قوية بين الحس العددي والتحصيل الحسابي فقد بلغ معامل الارتباط ٠.٧٠، وفي دراسة قام بها Morsanyi et al. (2020) توصلت النتائج إلى أن هناك ارتباط قدرة (٠.٣٠) بين مهارة ترتيب الأعداد والقدرة الحسابية لدى التلاميذ وهو ارتباط دال عند مستوى ٠.٠٠١. ودراسة قامت بها Yarmohammadian (2014) أظهرت النتائج أن هناك علاقة ارتباطية طردية قدرها (٠.٥٢) بين كلًا من إدراك العلاقات المكانية والقدرة الحسابية للتلاميذ ذوي الصعوبات الحسابية وهي علاقة دالة عند مستوى٠.٠١، كما توصلت أيضًا أن هناك علاقة ارتباطية طردية قوية مقدارها (٠.٧٤) بين كلا من إدراك العلاقات المكانية وتصنيف مستويات القدرة الحسابية (قوية، وضعيفة) للتلاميذ وهي علاقة دالة عند مستوى ٠.٠١، وهذه النتائج السابقة للدراسات تعني الارتباط الدال بين المهارات النمائية والتحصيل الحسابي.

كما يمكن أن تعزى هذه الفروق إلى تعدد الأسباب الخارجية االمؤدية إلى التأخر الدراسي؛ حيث أنهم فئة ينخفض تحصيلهم الدراسي لأسباب متعددة: اقتصادية أو تربوية أو انفعالية أو اجتماعية أو صحية (إبراهيم الترتير، ٢٠٠٣ ؛ بكراوي عبد اللطيف، ٢٠٢٢ ؛ نسرين ظاهر، ٢٠١٩ ؛ Kamble & Takpere, 2013 ; Tomas, 2013 ;Ahmad & Kiran, 2017)، وهذه الأسباب جميعها تعوق التلميذ منذ بداية تعلمه للمهارات النمائية أي منذ النشأة ومن مرحلة الروضة، وهو ما جعل من الفروق في مهارتي التسلسل والتصنيف لصالح ذوي صعوبات تعلم الحساب.

إحدى عشر: التوصيات:

من خلال نتائج البحث يمكن الخروج بالتوصيات الآتية:

الكشف المبكر على التلاميذ المعرضين لخطر الإصابة بالصعوبات النمائية.

توجيه نظر معلمات رياض الأطفال إلى أهمية الإعداد الجيد للأطفال فيما يخص المهارات النمائية.

عمل برامج علاجية مبنية على توجهات نظرية وعلمية لعلاج القصور في مهارات الحساب النمائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم والمتأخرين دراسيًا.

اثنى عشر: البحوث المقترحة:

إجراء بحوث لمعرفة الفروق بين التلاميذ ذوي صعوبات التعلم والمتأخرين في مهارات الحساب النمائية الأخرى.

إجراء بحوث لمعرفة الإسهام النسبي للمهارات النمائية في المهارات الأكاديمية.

إجراء بحوث لتعرف الفروق بين التلاميذ ذوي صعوبات التعلم والعاديين في مهارات الحساب النمائية.

إجراء بحوث كيفية للكشف عن المهارات النمائية والاستراتيجيات المعرفية التي يستخدمها التلاميذ ذوي صعوبات التعلم والمتأخرين دراسيًا في أثناء التعامل مع المسائل الحسابية.

إجراء بحوث تطبيقية علاجية لعلاج القصور في المهارات النمائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم والمتأخرين دراسيًا.

المراجع:-

أولًا: المراجع العربية:

– إبراهيم عبدالحميد محمد الترتير. (٢٠٠٣). أسباب التأخر الدراسي لدى طلبة الصفوف الأساسية الدنيا في محافظات شمال الضفة الغربية، من وجهة نظر المعلمين]رسالة ماجستير منشورة، جامعة النجاح الوطنية[. قاعدة معلومات دار المنظومة. http://search.mandumah.com/Record/543369

– أسامة محمد البطاينة، مالك أحمد رشدان، عبيد عبدالكريم السبايلة، وعبدالكريم محمد الخطاطبة. (٢٠٠٩). صعوبات التعلم النظرية والممارسة (ط.٣). دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

– بطرس حافظ بطرس. (٢٠٠٧). تنمية المفاهيم والمهارات العلمية والرياضية لطفل الروضة. دار المسيرة للنشر والتوزيع.

– بكراوي عبد اللطيف. (٢٠٢٢). التأخر الدراسي وتأثيره على التحصيل العلمي لدى تلاميذ التعليم الابتدائي[رسالة ماجستير منشورة، جامعة أحمد دراية]. قاعدة معلومات جوجل سكولر. https://dspace.univadrar.edu.dz/jspui/handle/١٢٣٤٥٦٧٨٩/٧٠٠٦

– بكراوي عبد اللطيف. (٢٠٢٢). التأخر الدراسي وتأثيره على التحصيل العلمي لدى تلاميذ التعليم الابتدائي[رسالة ماجستير منشورة، جامعة أحمد دراية]. قاعدة معلومات جوجل سكولر. https://dspace.univ-adrar.edu.dz/jspui/handle/١٢٣٤٥٦٧٨٩/٧٠٠٦

– جمال مثقال القاسم. (٢٠١٥). أساسيات صعوبات التعلم (ط.٣). دار صفاء للنشر والتوزيع.

– حفني إسماعيل محمد. (٢٠١٦). تعليم وتعلم الرياضيات في الطفولة المبكرة. مكتبة الأنجلو المصرية.

– حميدة السيد العربي. (٢٠١٥). مقدمة في صعوبات التعلم. دار الفكر العربي.

– خالد محمد أبو شعيرة، وثائر أحمد غباري. (٢٠١٥). صعوبات التعلم بين النظرية والتطبيق. دار العصار العلمي للنشر والتوزيع.

– داليا خيري عبدالوهاب عبدالهادي (٢٠٠٩). الذاكرة العاملة لدى العاديين وذوي صعوبات التعلم و المتأخرين دراسيا و بطئي التعلم بالصف الخامس الابتدائي. مجلة التربية، ٤(١٤٣)، ٢٢٣ – ٢٨٨.

– دانيال هالاهان، جويد لويد، جيمس كوفمان، ومارجريت ويس.(٢٠٠٧). صعوبات التعلم مفهومها – طبيعتها–التعليم العلاجي. (عادل عبدالله، مُترجم). دار الفكر ناشرون وموزعون. (العمل الأصلي نُشر في ٢٠٠٦).

– دينا سمير سيد على مكي. (٢٠٢٠). الفروق في الذاكرة العاملة البصرية المكانية وأنماط التحميل الإدراكي لدى التلاميذ العاديين والمتفوقين عقلياً ذوي صعوبات تعلم الحساب في المرحلة الابتدائية. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، ٣(٢)، ٢٣١–٣١٠.

– راضي أحمد الوقفي. (٢٠١٥). صعوبات التعلم النظري والتطبيقي (ط.٤). دار المسيرة للنشر والتوزيع.

– زينب عبدالرحمن. (٢٠٢١). التأخر الدراسي وأسبابه لدى طلبة المرحلة الأعدادية بحسب النوع والفرع في محافظة بغداد. مجلة المستنصرية للعلوم والتربية، ٢٢(٣)، ٢٥٣–٢٨٦.

– زينب عبدالقادر أحمد أحمد. (٢٠١٩أ). الفروق في التمييز البصري والإدراك المكاني للأعداد بين ذوي صعوبات التعلم في الحساب والمتأخرين دراسيا لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة حلوان.

– زينب عبدالقادر أحمد أحمد. (٢٠١٩ب). الفروق في الإغلاق البصري وإدراك العلاقات المكانية بين المتأخرين دراسيا وذوي صعوبات التعلم في الحساب لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية. مجلة دراسات تربوية واجتماعية، ٢٥(أكتوبر)، ٢٣٣–٢٥٨.

– سحر عبده محمد السيد، سميرة محمد ركزة. (٢٠١٩). علاقة الذاكرة العاملة بصعوبات تعلم الحساب لدى عينة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية، ١(١٩)، ١–٢٦.

– سعيد أحمد اليماني، وفتحي السيد عبدالرحيم. (٢٠٠٨). بعض العمليات المعرفية و علاقتها بمهارات عملية الجمع لدى ذوات صعوبات الحساب و العاديات من تلميذات المرحلة الابتدائية في البحرين. مجلة البحوث النفسية والتربوية، ٢٣(١)، ١٢٨–١٥٢.

– سعيد جابر المنوفي. (٢٠٠١). الحس العددي و بعض المتغيرات المرتبطة به. مجلة البحوث النفسية والتربوية،١٦(٢)، ٢٢٧–٢٥٤.

– سليمان عبدالواحد يوسف إبراهيم. (٢٠٠٧). المخ وصعوبات التعلم. مكتبة الأنجلو المصرية.

– سليمان عبدالواحد يوسف إبراهيم. (٢٠١٠). المرجع في صعوبات التعلم النمائية والأكاديمية والاجتماعية والانفعالية. مكتبة الأنجلو المصرية.

– السيد عبدالحميد سليمان. (٢٠١٥أ). فقه صعوبات التعلم. دار الفكر العربي.

– السيد عبدالحميد سليمان.(٢٠١٥ب). علاج صعوبة قراءة الأعداد. عالم الكتب.

– السيد عبدالحميد سليمان. (٢٠٢٠). صعوبات تعلم الحساب (الديسكلكوليا). عالم الكتب.

– الشيماء خالد أحمد راغب. (٢٠١٩). الفروق في مكونات الذاكرة العاملة بين المتأخرين دراسيا وذوي صعوبات التعلم في الحساب والقراءة. مجلة دراسات تربوية واجتماعية، ٢٥(٤)، ١١–٧٧.

– صالح سعيد مولود دقبينه. (٢٠٢٢). التأخر الدراسي لتلاميذ مرحلة التعليم الأساسي أسبابه–أثاره–طرق علاجه.مجلة الاصالة، (٤)، ٣٧٥–٣٨٨.

– عادل عبدالله محمد، وسماح على السيد معروف. (٢٠١٥). أنماط الأخطاء الشائعة في المفاهيم الرياضية لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم وأقرانهم العاديين بالصف الاول الابتدائي. مجلة التربية الخاصة، ٤(١١)، ٣٦٨–٤١٤.

– عبدالجليل الخطابي. (٢٠٢٠). التأخر الدراسي والعنف المدرسي دراسة ميدانية بثانوية الكندي– جيجل– [رسالة ماجستير منشورة، جامعة جيجل] قاعدة معلومات جوجل سكولر.–https://dspace.univ-adrar.edu.dz/xmlui/handle/١٢٣٤٥٦٧٨٩/٧٠٠٦

– عبدالعزيز السيد الشخص. (١٩٩٢). التأخر الدراسي تشخيصه_ أسبابه_ الوقاية منه. سلسلة سفير التربوية.

– عبدالفتاح عبدالمجيد الشريف. (٢٠١١). التربية الخاصة وبرامجها العلاجية. مكتبة الأنجلو المصرية.

– عبدالمطلب أمين القريطي. (٢٠٠٥). سيكولوجية ذوي الاحتياجات الخاصة وتربيتهم (ط. ٤). دار الفكر العربي.

– عثمان رشيد جابر. (٢٠٠٧). الحس العددي. مجلة جامعة، (١١)، ١٧١ – ١٩٢.

– عواطف محمد البلوشي. (٢٠١٤). برنامج الكورت للطلبة ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات. مركز ديبونو لتعليم التفكير.

– فتحي مصطفى الزيات. (١٩٩٨). صعوبات التعلم الأسس النظرية والتشخصية والعلاجية: اضطرابات العمليات المعرفية و القدرات الاكاديمية. دار النشر للجامعات.

– فتحي مصطفى الزيات. (٢٠٠٢). المتفوقون عقليًا ذوي صعوبات التعلم قضايا التعريف التشخيص والعلاج. دار النشر للجامعات.

– كيرك، وكيلفنت.(٢٠٠٧). صعوبات التعلم النمائية والأكاديمية. (زيدان أحمد السرطاوى، عبدالعزيز السرطاوى، مترجم). مكتبة الصفحات الذهبية. (العمل الأصلي نشر في ١٩٨٤).

– ليلى يوسف كريم، شفق محمد صالح. (٢٠١٩). الإدراك المكاني لدى تلاميذ الصف الأول الابتدائي من الملتحقين وغير الملتحقين برياض الأطفال .مجلة أبحاث الذكاء والقدرات العقلية، (٢٧)، ٢٩٥-٣٢٤.

– ماهر أبو المعاطي علي. (٢٠١٢). الاتجاهات الحديثة في المجال المدرسي. المكتب الجامعي الحديث.

– مجدي عزيز إبراهيم. (٢٠٠٨). تدريس الرياضيات لذوي صعوبات التعلم_ المتأخرين دراسيًا_ بطيئي التعلم. عالم الكتب.

– محمد صبحي عبدالسلام. (٢٠٠٩). صعوبات التعلم والتأخر الدراسي عند الأطفال. مؤسسة اقرأ للنشر والتوزيع والترجمة.

– محمد عبدالسلام غنيم، ومحمد عبدالغفار العميري. (٢٠٢٢). سيكولوجية الفروق الفردية النظرية والتطبيق. مكتبة النصر للنشر والتوزيع.

– محمد عبدالفتاح محمد. (٢٠١٥). الممارسة العامة في الخدمة الاجتماعية المدرسية. المكتب الجامعي الحديث.

– محمد علي كامل. (٢٠٠٥). المرشد النفسي التربوي: مواجهة التأخر الدراسي وصعوبات التعلم. مكتبة ابن سينا.

– محمود عوض الله سالم، مجدي محمد الشحات، وأحمد حسن عاشور.(٢٠٠٦). صعوبات التعلم التشخيص والعلاج. (ط. ٢).دار الفكر ناشرون وموزعون.

– مسعد نجاح أبو الديار. (٢٠١٥أ). دليلك إلى صعوبات الرياضيات Dyscalculia.دار الكتاب الحديث.

– مسعد نجاح أبو الديار. (٢٠١٥ب). المرجع الشامل في صعوبات التعلم: مفاهيم ممارسات حلول. دار الكتاب الحديثة.

– مسعد نجاح أبو الديار. (٢٠٢٢).صعوبات التعلم النمائية: التشخيص والعلاج. مطبعة العبير.

– مسعد نجاح أبو الديار، وهالة أحمد خميس. (٢٠٢٢).صعوبات التعلم الأكاديمية بين النظرية والممارسة. مطبعة العبير.

– نبيل أمين المغربي. (٢٠١٢). العلاقة بين الحس العددي والذكاء العددي والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف السابع الأساسي في محافظة الخليل. مجلة جامعة الأقصى – سلسلة العلوم الإنسانية، ١٦(٢)، ٣٤-٨٤.

– نسرين توفيق إبراهيم ظاهر. (٢٠١٩). أسباب التأخر الدراسي لدى طلبة الصفوف الأساسية الأولى في المدارس الحكومية واقتراح الحلول لها من وجهة نظر معلميهم في العاصمة عمان [رسالة ماجستير منشورة، جامعة الشرق الأوسط]. قاعدة معلومات دار المنظومة. http://search.mandumah.com/Record/987999

– نشوة سمير علي سليمان. (٢٠١٩). برنامج قائم على استراتيجية التكامل الحسي في تنمية مهارات الحساب قبل الأكاديمية لدى أطفال الروضة المعرضين لخطر صعوبات التعلم. .مجلة التربية الخاصة، ٨(٢٨)، ٢٧٩-٣١٧.

– هبة ثامر أحمد. (٢٠٢٢). الحس العددي وعلاقته بالتحصيل الرياضي لدى طلبة الصف الثاني متوسط.Thi Qar Arts Journal، ٢(٣٦)، ٣٣٨-٣٥٩.

– ويليام ن بيندر. (٢٠١١). صعوبات التعلم، الخصائص والتعرف، واستراتيجيات التدريس. (عبدالرحمن سليمان، مُترجم). عالم الكتب. (العمل الأصلي نُشر في ٢٠٠٨).

– يوسف أبو القاسم الأحرش، محمد شكر الزبيدي. (٢٠٠٨). صعوبات التعلم. منشورات جامعة ٧ أكتوبر.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

- Ahmed, S., & kiran. (2017). Educational Backwardness of 'teli'caste in Jammu Region: Exploration of the factors Behind. Educational Quest- An International Journal of Education and Applied Social http://dx.doi.org/10.5958/2230- Sciences, 8(spl), 363-369. 7311.2017.00077.0

- Alarcón, M., DeFries, J. C., Light, J. G., & Pennington, B. F. (1997). A twin study of mathematics disability. Journal of Learning Disabilities, 30(6), 617-623.

- American Psychiatric Association, (2000). Diagnostic and statistical Manual of Mental Disorders Fourth Edition Texe Revision Dsm-IV-TR. (4th Ed.). American Psychiatric Association Washington, DC.

- American Psychiatric Association, (2013). Diagnostic and statistical Manual of Mental Disorders Fifth Edition Dsm-5. (5th Ed.). American Psychiatric Association Washington, DC London, England.

- Askenazi, S., & Henik, A. (2010). Attentional networks in developmental dyscalculia. Behavioral and brain functions, 6(1), 1-12.

- Aunola, K., Leskinen, E., Lerkkanen, M. K., & Nurmi, J. E. (2004). Developmental dynamics of math performance from preschool to grade 2. Journal of educational psychology, 96(4), 699.

- Bastos, J. A., Cecato, A. M. T., Martins, M. R. I., Grecca, K. R. R., & Pierini, R. (2016). The prevalence of developmental dyscalculia in Brazilian public school system. Arquivos de Neuro-psiquiatria, 74, 201- https://doi.org/10.1590/0004-282X20150212206.

- Bradley, R., Danielson, L., & Hallahan, D. P. (2002). Identification of learning disabilities: Research to practice. Routledge.

British Dyslexia Association. (2023). What is Dyscalculia. https://www.bdadyslexia.org.uk/dyscalculia.

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

- Butterworth, B. (2005). The development of arithmetical abilities. Journal of child psychology and psychiatry, 46(1), 3-18.

- Cañizares, D. C., Poblete, R. K., & Pérez, N. E. (2022). Contribution of Attentional Networks to Basic Arithmetic Achievement in School-age Children. EducationalPsychology, 28(2), 127-134.

- Castro, D., Amor, V., Gómez, D., & Dartnell, P. (2017). Contribución de los componentes de la memoria de trabajo a la eficiencia en aritmética básica durante la edad escolar. Psykhe, 26(2), 1-17. index.php/psykhe/article/view/19811.

- Cavdaroglu, S., & Knops, A. (2016). Mental subtraction and multiplication recruit both phonological and visuospatial resources: Evidence from a symmetric dual-task design. Psychological Research, 80, 608-624.

- Cullinan, D., Lloyd, J., & Epstein, M. H. (1981). Strategy training: A structured approach to arithmetic instruction. Exceptional Education Quarterly, 2(1), 41-49.

- Decarli, G., Sella, F., Lanfranchi, S., Gerotto, G., Gerola, S., Cossu, G., & Zorzi, M. (2023). Severe developmental dyscalculia is characterized by core deficits in both symbolic and nonsymbolic number sense. Psychological Science, 34(1), 8-21.

- Decarli, G., Zingaro, D., Surian, L., & Piazza, M. (2023). Number sense at 12 months predicts 4- year- olds' maths skills. Developmental .Science, e13386

Desoete, A., & Grégoire, J. (2006). Numerical competence in young - children and in children with mathematics learning disabilities. Learning and Individual Differences. 16(4), 351-367.

- Desoete, A., Roeyers, H., &De Clercq, A. (2004). Children with mathematics learning disabilities in Belgium. Journal of learning disabilities, 37(1), 50-61.

- Eksteen, L. J. (2014). Mathematical learning difficulties in Grade 1: The role and interrelatedness of cognitive processing, perceptual skills and numerical abilities (Doctoral dissertation, University of the Free State).

- Fernández-Méndez, L. M., Contreras, M. J., Mammarella, I. C., Feraco, T., & Meneghetti, C. (2020). Mathematical achievement: the role of spatial and motor skills in 6–8 year-old children. PeerJ, 8, https://doi.org/10.7717/peerj.10095e10095.

- Fernández-Méndez, L. M., Contreras, M. J., Mammarella, I. C., Feraco, T., & Meneghetti, C. (2020). Mathematical achievement: the role of spatial and motor skills in 6–8 year-old children. PeerJ, 8, https://doi.org/10.7717/peerj.10095e10095.

- Finke, S., Vogel, S. E., Freudenthaler, H. H., Banfi, C., Steiner, A. F., Kemény, F., ... & Landerl, K. (2022). Developmental trajectories of symbolic magnitude and order processing and their relation with arithmetic development. Cognitive Development, 64, 101266.

- Fischer, M. H., Castel, A. D., Dodd, M. D., & Pratt, J. (2003). Perceiving numbers causes spatial shifts of attention. Nature neuroscience, 6(6), 555-556.

- Galitskaya, V., & Drigas, A. (2021). The importance of working memory in children with Dyscalculia and Ageometria. Scientific Electronic Archives, 14(10), 64-68.

- Galitskaya, V., & Drigas, A. (2021). The importance of working memory in children with Dyscalculia and Ageometria. Scientific Electronic Archives, 14(10), 64-68.

- Geary, D. C. (2004). Mathematics and learning disabilities. Journal of learning disabilities, 37(1), 4-15.

- Geary, D. C. (2011). Consequences, characteristics, and causes of mathematical learning disabilities and persistent low achievement in mathematics. Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics, 32(3), 250-263.

- Gersten, R., Jordan, N. C., & Flojo, J. R. (2005). Early identification and interventions for students with mathematics difficulties. Journal of learning disabilities, 38(4), 293-304.

- Hartman, P. A. (2007). Comparing students with mathematics learning disabilities and students with low mathematics achievement in solving mathematics word problems. The University of Texas at Austin.

- Haworth, C. M., & Plomin, R. (2010). Quantitative genetics in the era of molecular genetics: Learning abilities and disabilities as an example. Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, . https://doi.org/10.1016%2Fj.jaac.2010.01.02649(8), 783-793.

- Jovanović, G., Jovanović, Z., Banković-Gajić, J., Nikolić, A., Svetozarević, S., & Ignjatović-Ristić, D. (2013). The frequency of dyscalculia among primary school children. Psychiatria Danubina, 25(2), 170-174.

- Kamble, V. S., & Takpere, A. Y. (2013). A study to assess scholastic backwardness in third standard students at an ashram school in Navi Mumbai. International Journal Of Pharma And Bio Sciences, 4(2), 1154-1161.

- Karagiannakis, G., Baccaglini-Frank, A., &Papadatos, Y. (2014).Mathematical learning difficulties subtypes classification. Frontiers in human neuroscience, 8(57), 1-5. https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00057

- Koponen, T., Salmi, P., Torppa, M., Eklund, K., Aro, T., Aro, M., Poikkeus, A.-M., Lerkkanen, M.-K., & Nurmi, J.-E. (2016). Counting and rapid naming predict the fluency of arithmetic and reading skills.

Contemporary Educational Psychology, 44(45), 1-45. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2016.02.004

- Kosc, L. (1974). Developmental dyscalculia. Journal of learning disabilities, 7(3), 164-177.

- Kucian, K., & von Aster, M. (2015). Developmental dyscalculia. European journal of pediatrics, 174(1), 1-13.

- Kucian, K., Zuber, I., Kohn, J., Poltz, N., Wyschkon, A., Esser, G., & Von Aster, M. (2018). Relation between mathematical performance, math anxiety, and affective priming in children with and without developmental dyscalculia. Frontiers in psychology, 263.

- Liu, S., Cheng, C., Wu, P., Zhang, L., Wang, Z., Wei, W., ... & Zhao, J. (2022).Phonological Processing, Visuospatial Skills, and Pattern Understanding in Chinese Developmental Dyscalculia. Journal of Learning Disabilities, 55(6), 499-512.

- Lloyd, J., Saltzman, N. J., & Kauffman, J. M. (1981). Predictable generalization in academic learning as a result of preskills and strategy training. Learning Disability Quarterly, 4(2), 203-216.

- Lowrie, T., Logan, T., & Ramful, A. (2017). Visuospatial training improves elementary students' mathematics performance. British Journal of Educational Psychology, 87(2), 170-186.

- Lu, Y., Ma, M., Chen, G., & Zhou, X. (2021). Can abacus course eradicate developmental dyscalculia. Psychology in the Schools, 58(2), 235-251.

- Lyons, I. M., Vogel, S. E., & Ansari, D. (2016). On the ordinality of numbers: A review of neural and behavioral studies. Progress in Brain Research, 227, 187–221. https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2016.04.010

- Mammarella, I. C., Toffalini, E., Caviola, S., Colling, L., & Szűcs, D. (2021). No evidence for a core deficit in developmental dyscalculia or mathematical learning disabilities. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 62(6), 704-714.

- McGee, M. G. (1979). Human spatial abilities: psychometric studies and environmental, genetic, hormonal, and neurological influences. Psychological bulletin, 86(5), 889-918. https://doi.org/10.1037/0033-2909.86.5.889

- Miller, S. P., & Mercer, C. D. (1997). Educational aspects of mathematics disabilities. Journal of learning disabilities, 30(1), 47-56.

- Morsanyi, K., van Bers, B. M., O'Connor, P. A., & McCormack, T. (2018). Developmental dyscalculia is characterized by order processing deficits: Evidence from numerical and non-numerical ordering tasks. Developmental Neuropsychology, 43(7), 595-621.

- Morsanyi, K., van Bers, B. M., O'Connor, P. A., & McCormack, T. (2020). The role of numerical and non-numerical ordering abilities in mathematics and reading in middle childhood. Contemporary Educational Psychology, 62, 101895.

- Muktamath, V. R., Hegde, P., & Chand, S. (2022). Types of specific Neurobiology, Assessment, . learning disability. Learning Disabilities Clinical Features and http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.100809Treatments.

- Muktamath, V. R., Hegde, P., & Chand, S. (2022). Types of specific Neurobiology, Assessment, . learning disability. Learning Disabilities Clinical Features and http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.100809Treatments.

- Powell, S. R., & Hebert, M. A. (2016). Influence of writing ability and computation skill on mathematics writing. The elementary school journal, 117(2), 310-335.

- Przychodzin, A. M., Marchand-Martella, N. E., Martella, R. C., & Azim, D. (2004). Direct instruction mathematics programs: An overview and research summary. Journal of Direct Instruction, 4(1), 53-84.

- Ramaa, S., & Gowramma, I. P. (2002). A systematic procedure for identifying and classifying children with dyscalculia among primary school children in India. Dyslexia, 8(2), 67-85.

- Reigosa-Crespo, V., Valdés-Sosa, M., Butterworth, B., Estévez, N., Rodríguez, M., Santos, E., Torres, P., Suarez, R., & Lage, A. (2011). Basic numerical capacities and prevalence of developmental dyscalculia: the Havana Survey. Developmental Psychology, 48(1), 123.

- Rosselli, M., Matute, E., Pinto, N., & Ardila, A. (2006). Memory abilities in children with subtypes of dyscalculia. Developmental neuropsychology, 30(3), 801-818.

- Sasanguie, D., & Vos, H. (2018). About why there is a shift from cardinal to ordinal processing in the association with arithmetic between first and second grade. Developmental Science, 21(5), Article e12653. https://doi.org/10.1111/desc.12653

- Schneck , C. (2016) . Visual Perception Occupational therapy intervention : Performance Areas. chirocredit.

- Shalev, R. S. (2004). Developmental dyscalculia. Journal of child neurology, 19(10), 765-771.

- Shalev, R. S., Manor, O., & Gross-Tsur, V. (2005). Developmental dyscalculia: a prospective six-year follow-up. Developmental medicine and child neurology, 47(2), 121-125.

- Shalev, R. S., Manor, O., Kerem, B., Ayali, M., Badichi, N., Friedlander, Y., & Gross-Tsur, V. (2001). Developmental dyscalculia is a familial learning disability. Journal of learning disabilities, 34(1), 59-65.

- Shawky, A., Elbiblawy, E., & Maresch, G. (2020). Spatial ability differences between students with a math learning disability and their other normal colleagues. Journal of Humanities and Applied Social Sciences, 3(3), 182-198.

- Stock, P., Desoete, A., & Roeyers, H. (2009). Predicting arithmetic abilities: The role of preparatory arithmetic markers and intelligence. Journal of Psychoeducational Assessment, 27(3), 237-251.

- Stock, P., Desoete, A., & Roeyers, H. (2010). Detecting children with arithmetic disabilities from kindergarten: Evidence from a 3-year longitudinal study on the role of preparatory arithmetic abilities. Journal of learning Disabilities, 43(3), 250-268.

- Sudha, P., & Shalini, A. (2014). Dyscalculia: A specific learning disability among children. International Journal of Advanced Scientific and Technical Research, 2(4), 912-918.

- Tablante, J., Krossa, L., Azimi, T., & Chen, L. (2023). Dysfunctions associated with the intraparietal sulcus and a distributed network in individuals with math learning difficulties: An ALE meta-analysis. Human Brain Mapping.

- TIBANE, C. C., MHLONGO, T., & MAFA, T. O. N. (2024). Exploring the Prevalence and Awareness of Dyscalculia Among Grade 10 Learners: A Case Study.

- Thomas, T. C. (2013). The Underachievement of High School African American Males: What are Their Perceptions of the Factors Contributing to Their Underperformance?. PhD Thesis. North Carolina State University. USA.

- Turan, E., & De Smedt, B. (2023). Understanding mathematical development in preschool children: the association between mathematical language and mathematical abilities. Cognitive Development, 66, 101318. https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2023.101318

- Von Aster, M. G., & Shalev, R. S. (2007). Number development and developmental dyscalculia. Developmental medicine & child neurology, 49(11), 868-873.

- Wong, T. T. Y., & Chan, W. W. L. (2019). Identifying children with persistent low math achievement: The role of number–magnitude mapping andsymbolic numerical processing. Learning and Instruction, 60(1), 29–40. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.11.006

- Wong, T. Y. T., & Ho, S. H. C. (2021). Comorbidity between persistent reading and mathematics disabilities: The nature of comorbidity. Research in Developmental Disabilities, 117, 104049.

- The relationship between spatial .Yarmohammadian, A. (2014) awareness and mathematic disorders in elementary school students with learning mathematic disorder, Journal of Psychology and Behavioral Sciences, 3(1), 33–40.

- Yoong, S. M., & Ahmad, N. A. (2021). Characteristics of dyscalculia in Mathematics learning. Jurnal Pendidikan Bitara UPSI, 14(1), 15–22.

- Yoong, S. M., & Ahmad, N. A. (2021). Characteristics of dyscalculia in Mathematics learning. Jurnal Pendidikan Bitara UPSI, 14(1), 15–22.