فعالية برنامج تدريبي قائم على طريقة كومون فى تنمية مهارات الرياضيات لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم

إعداد

سارة يوسف عبد العزيز

مدرس بقسم التربية الخاصة- جامعة قناة السويس

ملخص البحث

استهدف البحث الحالي التحقق من فعالية برنامج تدريبي قائم على طريقة كومون في تنمية مهارات الرياضيات لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، حيث تكونت العينة النهائية من (١٠) تلاميذ، منهم (٦) ذكور و(٤) إناث من تلاميذ المرحلة الابتدائية والملتحقين بمدرستي جمال الدين الأفغاني ودوحة الزمان الابتدائية بمحافظة الإسماعيلية، وقد تم اختيارها من عينة أولية قوامها (٤٩٧) تلميذًا وتلميذة في الفترة العمرية من (٩-١١) عام بالصف الرابع والخامس الابتدائي، وتم تقسيمها إلى مجموعتين متكافئتين في العمر الزمني والقدرة العقلية العامة ومهارات الرياضيات، وهم مجموعة تجريبية وعددهم ٥ تلاميذ، ومجموعة ضابطة وعددهم ٥ تلاميذ، كما تم استخدام اختبار القدرة العقلية العامة، إعداد فاروق عبد الفتاح (١٩٨٤)، واختبار الفرز العصبي السريع إعداد مصطفى كامل (١٩٨٩)، ومقياس التقدير التشخيصي لصعوبات الرياضيات إعداد فتحي الزيات (٢٠٠٧)، واختبار التحصيل في مهارات الرياضيات، والبرنامج التدريبي القائم على طريقة كومون من إعداد الباحثة. توصلت نتائج البحث إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات الرياضيات (الجمع- الطرح- الضرب- القسمة) والدرجة الكلية في القياس البعدي لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية في مهارات الرياضيات(الجمع- الطرح- الضرب- القسمة) والدرجة الكلية في القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية في مهارات الرياضيات في القياسين البعدي والتتبعي وذلك بعد مرور شهرين من تطبيق البرنامج.

الكلمات المفتاحية: طريقة كومون- مهارات الرياضيات- ذوي صعوبات الرياضيات.

The effectiveness of a training program based on the Kumon method for developing the mathematical skills in pupils with learning disabilities

Dr.SaraYousefAbd El- Aziz Ismail
Special Education Department
Suez Canal University

Abstract

The research aimed toinvestigate the effectiveness of a training program based on using kumon method in developing the mathematical skills for students with learning disabilities. The final sample consisted of 10 student, 6 male and 4 female primary school students, (497) students in the age group (9-11) in the fourth and fifth grades, divided into four equal age groups and general mental capacity, experimental group consisted of 5 pupils, group of control consisted of 5 students, The general mental capacity test was also used by Farouk Abdel Fattah (1984), and the rapid neural screening the Prepared by Mustafa Kamel (1989), the measurement of diagnostic assessment of the mathematics disabilities prepared by Fathi al-Zayat (2007), the achievement test in mathematical skills, And the training program based on the kumon method prepared by the researcher. The results of the study showed that there were statistically significant differences between the mean scores of the experimental and control group in the mathematical skills (addition, subtraction, multiplication, division) and the total score in the telemetry in favor of the experimental group, And the existence of statistically significant differences between the mean scores of the members of the experimental group in the mathematical skills (addition - subtraction - multiplication - division) and the total score in the tribal and remote measurements for the benefit of telemetry. The results also showed the absence of differences Statistical indication between the average scores of the experimental group in the mathematical skills in the post and follow-up measurements after two months of application of the program.

Keywords: kumon method- mathematical skills- mathematical disabilities.

مقدمة البحث:

لقد حظيت صعوبات التعلم باهتمام متزايد من قبل المهتمين والمختصين بالتربية الخاصة، فهو ميدان حديث نسبيًا؛ لذا يحاول العديد من المختصين تقديم سبل الدعم والمساندة لذوي صعوبات التعلم، ووضع برامج علاجية تساعد في التخفيف من تلك الصعوبات قدر الإمكان. وخلال السنوات الأخيرة تم إحراز تقدم كبير في التعرف على الآليات المعرفية والوراثية والعصبية التي تساهم في صعوبات القراءة وفي القدرة على تشخيصها وعلاجها بينما يمر تطور البحوث في صعوبات الرياضيات ببطء مقارنةً بصعوبات تعلم القراءة، ويرجع ذلك إلى تعقيد مجال الرياضيات من الناحية النظرية، كما تنجم صعوبات تعلم الرياضيات من قصور في القدرة على تمثيل المعلومات العملية المستخدمة في واحدة أو في كل مجالات الرياضيات (Geary & Hoard, 2005).

ويعد التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات فئة غير متجانسة وذلك بدرجة لا تسمح لهم أن يشكلوا فيما بينهم نمطًا معينًا (هالاهان وكوفمان ولويد وويس ومارتينيز، ٢٠٠٧)؛ حيث تتراوح نسبة انتشار ذوي صعوبات تعلم الرياضيات ما بين ٥- ٨٪ من الأطفال في سن المدرسة، وقد تكون متزامنة مع بعض الاضطرابات الأخرى مثل صعوبات القراءة ونقص الانتباه مع فرط الحركة (Geary, 2004). كما أشار كلًا من Shalev (2004) و(2013) Price & Ansari إلى أن صعوبات الرياضيات هي صعوبة تعليمية محددة تؤثر على اكتساب مهارات الرياضيات، وترجع إلى وجود قصور أساسي في تمثيل ومعالجة المعلومات العددية في المخ، ومعدل انتشارها من ٥- ٦٪ لدى الأطفال في سن المدرسة وهو نفس معدل انتشار صعوبات القراءة إلا أنه لم يحظ بنفس اهتمام صعوبات القراءة.

والرياضيات هي لغة رمزية تشمل الأعداد والشكل والخوارزمية، وبما أن المعلومات الكمية موجودة في كل بيئة طبيعية يجب أن تكون ذات معنى للجميع، فهي ذات أهمية قصوى في الحياة اليومية حيث تمكننا من فهم مفاهيم الأعداد وإجراء العمليات الحسابية ووضع الميزانية لمواردنا النقدية، ووقتنا، وقراءة التقويم، وتحديد الموقع والعنوان، ويولد البشر بالقدرة على الاستجابة للخصائص العددية. وتمثل الرياضيات وأساليب تدريسها أهم المجالات التي تؤثر على الأداء الأكاديمي،

والعقلي المعرفي لجميع الطلاب خلال مراحل النمو المتتابعة، حيث يتعين على هؤلاء الطلاب أن يعكسوا قدرًا معقولًا من الكفاءة الأكاديمية والمعرفية على المفاهيم والمهارات التي تمكنهم من التعامل مع المشكلات، والمهام الرياضية بنجاح، وتعميمها في مواقف الحياة الواقعية، كما تُعد مهارات الرياضيات أساسية للعيش المستقل في مجتمع عددي، مما يؤثر على فرص التعليم، وفرص العمل، وبالتالي الوضع الاقتصادي والاجتماعي، ويجد التلاميذ ذوي صعوبات الرياضيات صعوبة شديدة في تطبيق مهارات الرياضيات وتعميمها خلال تعاملهم ومعالجاتهم للرياضيات، حيث يفتقرون إلى هذه المهارات واستيعابها، لذلك لابد من مراعاة المتطلبات التدريسية الملائمة لذوي صعوبات الرياضيات (Shalev, 2004؛ الزيات، ٢٠٠٧؛ Doyle, 2010؛Zerafa, 2015).

ويعاني التلاميذ ذوي صعوبات الرياضيات من مشكلات تتعلق بمهارات كتابة الأرقام، والرموز الرياضية الصحيحة، والعد، وصعوبة في تنفيذ وإجراء العمليات الحسابية والمسائل الكلامية، واستغراق وقت طويل في الحل، ومعدلات أخطاء عالية، وصعوبة في تذكر واستدعاء الحقائق الحسابية، والذي يرتبط بقصور في الذاكرة العاملة فهؤلاء التلاميذ أقل كفاءة على مهام الذاكرة العاملة التي تنطوي على العد وتذكر الأرقام، ولكن ليس على المهام غير الرقمية، وأن هذه الصعوبات قد تتفاقم وتستمر مع التلاميذ في الفترات اللاحقة ما لم يتم تدخل مناسب، لذلك يتطلب لهؤلاء التلاميذ تدخلات تعليمية مصممة بشكل جيد لتحسين مهاراتهم في الرياضيات (Landerl, Bevan & Butterworth, 2004؛ هالاهان وآخرون، ٢٠٠٧؛ Price & Ansari, 2013).

كما توصلت العديد من الدراسات إلى أن التعليم المبني على تقسيم المهام إلى أجزاء صغيرة، والتمثيل الرمزي المرئي للأرقام، واستخدام تقنيات الذاكرة والتي تشمل التكرار بعدة أشكال مختلفة، وتقديم أمثلة واقعية، والتعليم الفردي، والتغذية الراجعة الفورية، تؤدي إلى نتائج أفضل مع ذوي صعوبات الرياضيات، بل ويعد من أفضل التدخلات العلاجية لهم (Dowker, 2005; Doyle, 2010; Mariare, et al., 2014). وتعد طريقة كومون من أكبر برامج التدخل في الرياضيات والتي تهدف إلى تحسين التحصيل الأكاديمي، والاستقلالية، وتنظيم

الذات للطلاب، والثقة بالنفس، وطورت طريقة كومون على يد معلم الرياضيات الياباني تورو كومون Toru Kumon عام (١٩٥٤) عندما ابتكر هذه الطريقة أثناء تدريسه لأبنه في المرحلة الابتدائية، ثم بدأت هذه الطريقة في الانتشار، وتقوم هذه الطريقة على التعلم الفردي حيث تقدم للتلاميذ أوراق عمل في شكل مهام قصيرة تزداد تعقيدًا تدريجيًا، وفيها كل تلميذ يسير على حسب سرعته الخاصة، ويطلب منه حل المشكلات في شكل خطوات صغيرة متسلسلة (Bell, 2010).

وجدير بالذكر أن كومون هو برنامج مرن، وفردي، ومتسلسل لتطوير مهارات الرياضيات للطلاب، كما يهدف إلى تمكين الطلاب ليصبحوا مستقلين من خلال تشجيعهم على التفكير، ومهارات التعلم الذاتي، ويشتمل على أوراق عمل، واختبارات تشخيصية، واختبارات تحصيل، وألعاب، وألغاز، حيث يبدأ باختبار تشخيص لتحديد نقطة البداية ويتم قياس الوقت والدقة وتقييم الأخطاء والتغذية الراجعة الفورية، ويجب ضمان إتقان كل مستوى قبل الانتقال إلى المستوى التالي، حيث يتكون من ٢٣ مستوى يبدأ من مرحلة رياض الأطفال حتى المرحلة الجامعية (Fuller, 1991, Mendaje, 2018). وتوصلت بعض الدراسات إلى فعالية طريقة كومون في تحسين مهارات الرياضيات وزيادة تحصيل الرياضيات لدى التلاميذ، وأشارت أيضًا أن كومون يُعد برنامج علاجي، وأنه قد يحقق نتائج أفضل للتلاميذ ذوي القدرات المنخفضة (Hughes, 1994; Thijsse, 2003; Mckenna, Hollingsworth & Barnes, 2005; Haslam, 2007; Bell, 2010; Would, 2010). وهذا ما دعى الباحثة إلى إجراء البحث الحالي للتحقق من فعالية برنامج تدريبي قائم على طريقة كومون في تنمية مهارات الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم.

مشكلة البحث:

نبعت مشكلة البحث الحالي من خلال ملاحظة الباحثة للتلاميذ في مدارس التعليم العام والتي بها دمج ذوي الإعاقة أثناء الإشراف على التربية العملية حيث لاحظت عدم وجود أي تدخل للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم سوى بعض المحاولات لذوي صعوبات القراءة فيما يسمى بالإنقرائية بينما ذوي صعوبات الرياضيات لا يوجد لها أي برامج تعليمية أو علاجية داخل مدارس التعليم العام، وهي تعد انعكاس للبحوث والدراسات التي اهتمت بصعوبات القراءة لذلك أدخلت خيارات علاجية

فعالـة ونُفـذت لهـم على عكس صـعوبات الرياضـيات التـي تعد من القضـايا المهملة نسـبيًا، وحيث أن الأطفال ذوي صـعوبات الرياضـيات قد يكونوا أكثر عرضة لمخاطر متعـددة مثـل صـعوبات التعلم، وعـدم الاسـتقرار العاطفي، والتسـرب من المدرسـة، لذلك ينبغي معالجة الجوانب المتعددة لديهم مع التركيز على التدخلات التعليمية لتحسـين مهارات الدراسـة بشـكل عـام، وتعزيز فهـم العدد والمفاهيم الحسـابية على وجه الخصوص (Shalev, 2004).

ويواجه الطلاب ذوي صـعوبات الرياضـيات صـعوبات في اسـترجاع الحقائق، والتقديـر، والعـد العكسـي، وفهـم وتطبيـق مفهـوم الوقـت، وفهـم التعامـل بالمـال، والتسلسـل، والاتجـاه يسـار ويمين مع ملاحظـة أنماط الأرقام، وفهـم وتطبيق لغة الرياضيات، ولديهم قلق قد يعوق تعلم الرياضيات والوصول إلى إمكاناتهم الكاملة (Butterworth, Varma&Laurillard, 2011; Zerafa, 2015). لذلـك أشـارت العديـد مـن الدراسـات إلى أن الطـلاب الذيـن يخضـعون لبرامـج تعليمية نوعية مصممة جيدًا يُظهرون تحسنًا ملحوظًا في قدراتهم بمجرد اكتمال البرنامج (Rababah&Alghazo, 2016).

وتعـد طريقـة كومون من أحـد التدخلات التعليمية المسـتخدمة في تحسـين مهـارات الرياضـيات لـدى التلاميذ. ويسـعى كومون لجعـل أداء المهارات الحسـابية تلقائية والسماح للطلاب أن يتواصلوا بشكل أكثر تعقيدًا وثراءً مع الرياضيات، كما يُعد نوع من التعلم الزائد الذي يقلل القلق لدى الطلاب الذين لديهم صـعوبات في االرياضيات وهم بحاجه إلى مراجعة الحقائق باستمرار فهي تساعدهم على تحسين مهـارات الرياضـيات وإنجاز الاختبارات بسـرعة ودقة، ويتـدرب الطالب على تطوير ذاكرتـه، والتعلـم، وتخزيـن المعلومـات الحسـابية، وكلمـا كان التدريـب مبكـرًا كلمـا كانـت النتائج أفضـل، كمـا توفر هذه الطريقة دعـم منظم في الرياضـيات للأطفال المعرضـين لخطر صـعوبات التعلم والذين يتلقون القليل من المسـاعدة، أو لا يتلقون أي مسـاعدة فهو يتيـح نجاحات متكررة للطـلاب (Oakley, Lawrence, Burt, Boxley&Kobus, 2003).

وقامت بعض الدراسات بالتحقق من فعالية طريقة كومون في تنمية مهارات الرياضـيات لدى التلاميذ العاديين وتوصـلت نتائجها إلى فعالية هذه الطريقة في

تنمية هذه المهارات وزيادة تحصيل الرياضيات لدى التلاميذ، كما كان لها أثر كبير في خفض قلق الرياضيات، وتنمية الثقة بالنفس وتنظيم الذات، وتعزيز مستوى الاحتفاظ بهذه المهارات لديهم (Thijsse, 2003; Bell, 2010; Mendaje, 2018)، إلا أن هناك قلة في الدراسات التي تحققت من فعالية هذه الطريقة في تحسين مهارات الرياضيات لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، فقد أشارت هذه الدراسات إلى أن كومون يُعد برنامج علاجي أكثر من كونه برنامج إثراء، وأنه يحقق نتائج أفضل للتلاميذ ذوي القدرات المنخفضة كصعوبات تعلم الرياضيات وذوي الإعاقة العقلية، وأننا في حاجة إلى دراسات وبحوث أخرى تتحقق من فعالية هذه الطريقة مع هذه الفئات (Hughes, 1994; Mckenna, Hollingsworth & Barnes, 2005; Haslam, 2007; Would, 2010).

ونستنتج مما سبق أننا في حاجة إلى برامج تدخل نوعية جديدة تعمل على تنمية مهارات الرياضيات لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، كما أن هناك ندرة في الدراسات وخاصةً العربية التي تعتمد على طريقة كومون في تنمية مهارات الرياضيات لدى ذوي صعوبات التعلم وهذا ما دعا إلى إجراء البحث الحالي. وتكمن مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:

ما فعالية برنامج تدريبي قائم على طريقة كومون في تنمية مهارات الرياضيات لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات؟ وما استمرارية هذه الفعالية؟

هدف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

(١) التحقق من فعالية برنامج تدريبي قائم على طريقة كومون في تنمية مهارات الرياضيات لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.

(٢) التحقق من استمرارية البرنامج في تنمية مهارات الرياضيات لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.

أهمية البحث:

تتضح أهمية البحث الحاليفي النقاط التالية:

(١) تظهر الأهمية النظرية للبحث الحالي فيما يقدمه من إطارًا نظريًا لطريقة كومون والبرامج القائمة على هذه الطريقة، مما يثري مجال التربية الخاصة، وما تقدمه هذه البرامج لتنمية مهارات الرياضيات.

(٢) كما تتجلى الأهمية التطبيقية للبحث الحالي فيما يقدمه من أدوات مثل البرنامج التدريبي والذي يمكن أن يُسهم في تنمية مهارات الرياضيات لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.

(٣) قد يساعد البرنامج الحالي في تنمية مهارات الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم مما قد يسهم في خفض هذه الصعوبات لدى التلاميذ والعمل على تقليل الفجوة بينهم وبين أقرانهم العاديين.

(٤) الاستفادة من البحث الحالي في توجيه نظر المختصين إلى أهمية البرامج النوعية المعدة للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في خفض الصعوبات لديهم.

مصطلحات البحث:

صعوبات التعلم Learning Disabilities: حدثت اللجنة القومية المشتركة لصعوبات التعلم National Joint Committee on Learning (NJCLD) Disabilities تعريف صعوبات التعلم عام (٢٠١٦) كالتالي: صعوبات التعلم هي مصطلح عام يشير إلى مجموعة غير متجانسة من الاضطرابات والتي تتضح في صعوبات حادة في اكتساب واستخدام مجالات الاستماع، والتحدث، والقراءة، والكتابة، والاستدلال، والقدرات الرياضية. وأن هذه الاضطرابات جوهرية وتحدث داخل الفرد، وهى ناتجة عن خلل وظيفي في الجهاز العصبي المركزي، ويمكن أن تحدث مدى الحياة. وقد تظهر مشكلات في السلوكيات التنظيمية الذاتية، والتصور الاجتماعي، والتفاعل الاجتماعي مع الأعراض المصاحبة لصعوبات التعلم ولكنها لا تشكل في حد ذاتها صعوبة تعلم. على الرغم من أن صعوبات التعلم قد تحدث بشكل متزامن مع الإعاقات الأخرى (مثل الإعاقة الحسية أو الإعاقة الفكرية أو الاضطرابات الانفعالية) أو مع المؤثرات الخارجية (مثل الاختلافات الثقافية أو اللغوية أو عدم كفاية التعليم أو عدم مناسبته)، ولكنها ليست نتيجة لتلك الظروف أو المؤثرات (NJCLD, 2016).

صعوبات تعلم الرياضيات Mathematical Disabilities: "هي ضعف أو قصور في القدرة على إجراء العمليات الحسابية الأساسية، وفهم لغة الرياضيات ورموزها، وقواعدها، وقوانينها، وحل المشكلات والمسائل الرياضية أو الحسابية" (الزيات، ٢٠٠٧).

طريقة كومون: Kumon Method: وتعرف إجرائيًا في البحث الحالي بأنها طريقة فردية متسلسلة تعتمد على التعلم الذاتى، وفيها يسير كل تلميذ على حسب سرعته الخاصة وفقًا لقدراته واحتياجاته بهدف الوصول لدرجة الإتقان في مهارات الرياضيات الأساسية، وتقدم للتلميذ أوراق عمل في شكل مهام صغيرة تزداد صعوبة تدريجيًا، ومئات الواجبات القصيرة التي تغطى المادة التعليمية.

مهارات الرياضيات: Mathematical Skills: ويقصد بها في البحث الحالي قدرة التلاميذ ذوي صعوبات الرياضيات على إجراء العمليات الحسابية الأساسية الأربع (الجمع- الطرح- الضرب- القسمة) والتي تتمثل في درجاتهم على اختبار تحصيل مهارات الرياضيات.

الإطار النظري ودراسات سابقة

أولاً: صعوبات تعلم الرياضيات

تُعد مادة الرياضيات من المواد الدراسية ذات الأهمية الكبيرة في المرحلة الابتدائية، والتي يُظهر كثير من التلاميذ صعوبة في تعلمها وذلك لأنها لغة الأرقام، والرموز، والعلاقات التبادلية، وأساسيات الهندسة، وتتداخل مع عدد من المواد الدراسية الأخرى التي تعتمد على اللغة، كما تقف الأنشطة والعمليات العقلية والمعرفية المستخدمة في الرياضيات خلف الكثير من الأنشطة الأكاديمية الأخرى، فالرياضيات تُمكن التلاميذ من الاستدلال، وحل المشكلات مستخدمين المعرفة، والحقائق، والقواعد، والقوانين الرياضية، وتعميم هذه المعرفة على مختلف أنشطة الحياة اليومية (الزيات، ١٩٩٨). وأشار Zerafa (2015) إلى أن مصطلح الرياضيات والحساب استخدما كمترادفين في العديد من الأدبيات إلا أن البعض فرق بينهم فقد أشار البعض إلى مفاهيم العد وأداء عمليات الجمع البسيطة تحت عنوان الرياضيات، في حين اقترح آخرين بوصفها تحت عنوان الحساب بينما تتألف الرياضيات من مفاهيم ومهارات أكثر تعقيدًا مثل التعامل مع البيانات، والهندسة،

والجبر، كما توصل إلى أن العلاقة بين العد والحساب والرياضيات هي أن العد فطري ويؤدي إلى الحساب الذي بدوره يؤدي إلى تطوير الرياضيات.

وتتبنى الباحثة هذا الرأي بأن مهارات الرياضيات أعم وأشمل من مهارات الحساب وأنها أكثر تعقيدًا، لذلك سوف تستخدم الباحثة مهارات الرياضيات الأساسية فقط في البحث الحالي لتنميتها لدى التلاميذ ذوي صعوبات الرياضيات.

ومن الجدير بالذكر أن الأطفال يتعلمون العديد من العمليات الحسابية والمفاهيم الرياضية قبل أن يصلوا إلى سن المدرسة وهو ما يعرف بالمعرفة غير الرسمية، حيث أن بعض المهارات الحسابية تعد في الأساس فطرية ولكنها مع ذلك تتأثر بالبيئة وخاصة تفاعل الآباء، ويتطور لدى الأطفال قبل مرحلة الروضة مصطلح الوعي العددي والذي يشير إلى السيولة والسلاسة، والمرونة في تعامل الطفل مع الأعداد، وإدراك ما تعنيه تلك الأعداد، والقدرة على الأداء العقلي للرياضيات، والنظر إلى العالم وإجراء المقارنات المختلفة، ويؤدي الوعي العددي إلى المزيد من السلاسة فيما يتعلق بالمعلومات الرياضية، والقدرة على حل المسائل الحسابية عندما يلتحق الطفل بالمدرسة، ويعد القصور في الوعي العددي بمثابة نتيجة حتمية لصعوبات الرياضيات التي يخبرها الأطفال (هالاهان وآخرون، ٢٠٠٧).

والأطفال ذوي صعوبات الرياضيات يحتاجون إلى التركيز على نفس أساليب التشخيص، والعلاج المستخدم مع الأطفال ذوي صعوبات القراءة، ومع أن هناك دراسات قليلة قد أجريت على الأطفال ذوي الصعوبات الشديدة في الرياضيات مقارنة بالدراسات التي أجريت في ميدان القراءة فإن الصعوبات الخاصة بالرياضيات كان ينظر إليها تاريخيًا على أنها نتيجة لتلف مخي (كيرك وكالفنت، ١٩٨٨).

ويواجه التلاميذ ذوي صعوبات الرياضيات ضعف كبير في مهارات الرياضيات نظرًا لأن الرياضيات تتضمن مكونات مختلفة على سبيل المثال: الحساب، والهندسة، والجبر، وحل المشكلات، ومتطلبات هذه المهام تختلف تبعًا لنوع المكون، وقد يظهر بعض التلاميذ ضعفا في أحد المكونات على حساب الآخر، ثانيًا أن الرياضيات تنطوي على عمليات معرفية محددة بما في ذلك الذاكرة الصوتية، والذاكرة العاملة، والقدرات البصرية المكانية، والاستراتيجيات المعرفية (Dowker, 2005; Mariare, et al., 2014).

ويعرف الدليل التشخيصي الإحصائي للاضطرابات العقلية الطبعة الخامسة DSM –V (2013) صعوبات الرياضيات بأنها "نمط من صعوبات التعلم تتسم بمشكلات في معالجة المعلومات العددية، وتعلم الحقائق الحسابية، ومشكلات أداء عمليات حسابية دقيقة وبطلاقة، وتذكر واسترجاع الحقائق الحسابية والاستنتاج الرياضي الدقيق,American Psychiatric Association) (2013. كما تعرف لجنة صعوبات تعلم الرياضياتDyscalculia and Maths Learning Diffculties Committee (2018) التابعة للمؤسسة البريطانية لعسر القراءة British Dyslexia Association صعوبات الرياضيات بأنها صعوبة نوعية ومستمرة في فهم الحساب، والإحساس بالرقم، ويؤثر على استرجاع حقائق الأرقام والإجراءات الرئيسية، والحساب بطلاقة، وتفسير المعلومات العددية، كما أنها تحدث في جميع الأعمار والقدرات، وهى صعوبة غير متوقعة في الرياضيات ولا يمكن تفسيرها بعوامل خارجية. ويشير Kaufman (2008) إلى أن صعوبات الرياضيات تظهر كقصور أساسي في الإحساس بالرقم، ويعتقد أن هذا القصور يرتبط بخلل وظيفي في مناطق داخل الدماغ وقد ترتكز على ثلاثة جوانب؛ ١) قصور في التمثيلات الرمزية اللفظية (تعبر عن نفسها في صعوبة استرجاع الحقائق العملية)، ٢) قصور في الوظائف التنفيذية (الحساب المعقد)، ٣) قصور في الانتباه المكاني (يؤدي إلى ضعف التعرف على الأعداد الصغيرة).

ويستخدم الأطفال ذوي صعوبات الرياضيات استراتيجيات غير ناضجة كالعد على الأصابع حتى سنوات لاحقة، والعديد منهم لديه فهم غير ناضج لبعض مبادئ العد،وغالبًا ما يستخدمون إجراءات حل المشكلات في الحساب الأكثر استخدامًا من قبل الأطفال الأصغر سنا أكاديميا، ولديهم صعوبة في استرجاع الحقائق الأساسية من الذاكرة طويلة المدى، ويختلفون عن العاديين في القدرة على استخدام العمليات المستندة إلى الاسترجاع لحل مشكلة حسابية بسيطة، ويوجد مصدران محتملان لصعوبة الاسترجاع وهى؛ قصور في القدرة على تمثيل المعلومات الصوتية، والمعلومات الدلالية في الذاكرة طويلة المدى، وقصور في القدرة على منع الروابط غير ذات الصلة من دخول الذاكرة العاملة خلال حل المشكلات (Geary & Hoard, 2005).

ويلخص كل من (الزيات، ٢٠٠٧؛ Geary, 2004) الخصائص النوعية التي تميز ذوي صعوبات الرياضيات والتي تتناول صعوبات في مفاهيم وعمليات الرياضيات حيث يعاني التلاميذ من صعوبات في استيعاب المفاهيم الرياضية، والعد، وفهم اللغة الرمزية للرياضيات، وإجراء مقارنات الحجم والكمية، وإدراك العلاقات، وإجراء العمليات الحسابية الأساسية، وتحديد القيم المكانية، وحل المسائل اللفظية، والتعامل مع الكسور والعلامات العشرية، وحفظ واسترجاع الحقائق الرياضية، ويتميزون بصعوبة القدرة على حل المشكلات الرياضية ومنها صعوبات التمييز والتكامل بين المعرفة الإجرائية والقدرة على تطبيق هذه المعرفة في حل المشكلات، وينقصهم الوعي بالمهارات والاستراتيجيات المطلوبة لأداء المهام.

ولخفض مدى صعوبات الرياضيات يجب التدخل مبكرًا، ويجب تصميم برامج تدريس علاجية تهدف إلى تطويق نقاط الضعف لديهم، كما يجب على المعلمين مساعدة الطلاب على اكتساب وتعميم المفاهيم، ومهارات الرياضيات، وزيادة صعوبة المشكلات الرياضية تدريجيًا لمساعدة الطلاب على التقدم للمستويات المجردة من الرياضيات بالتسلسل من المحسوس إلى المجرد، والعمل على تحسين المهارات الحسابية الأساسية لديهم، وتعزيز مهارات حل المشكلات وخاصة التي تستثير النشاط العقلي، والقدرة على التعميم، ومن استراتيجيات التدخل لدى ذوي صعوبات الرياضيات استراتيجيات التدريب المعرفي، وتحليل المهام، والتدريس المباشر والتعلم الفردي، واستخدام الكمبيوتر (الزيات، ٢٠٠٧؛ Mariare, et al., 2014).

ثانيًا: طريقة كومون

تعد طريقة كومون أحد برامج الرياضيات، وهى طريقة بسيطة ومنهجية للتعلم، تهدف إلى توفير وسيلة فعالة لتطوير القدرات غير المستغلة لكل طفل على حده، ونشأت هذه الطريقة على يد معلم الرياضيات الياباني تورو كومون Toru Kumon عام (١٩٥٤) عندما حصل إبنه على درجات منخفضة في الرياضيات بالصف الثاني الابتدائي، ووضع أول خطوات البرنامج لإبنه وهى مجموعة من المشكلات الرياضية لمدة ٣٠ دقيقة يوميًا حتى وصل إلى المرحلة الثانوية بنجاح، ثم طورت هذه الطريقة في اليابان ومن ثم انتشرت في عدد من بلدان العالم وتم إنشاء معاهد خاصة لتدريس الرياضيات سميت بمعاهد كومون (Fuller, 1991; Mendaje, 2018).

وتتكون طريقة كومون من سبع مكونات كالتالي:

١) **التعليم الفردي**: حيث يعمل الطلاب ويتقدمون بوتيرة تمليها قدراتهم ويكون الهدف الأساسي للمعلم هو متابعة ومساعدة الطلاب على تحقيق أقصى إمكاناتهم.

٢) **التعلم المستقل**: وفيه يتطور مستوى الصعوبة تدريجيًا بحيث يتقدم الطلاب بسلاسة واستقلالية، ونتيجة لذلك يتطور لدى الطالب الحافز الذاتي، والاعتماد على النفس.

٣) **نقطة انطلاق مريحة**: وفيه يتم تحديد نقطة الانطلاق من خلال اختبار تحديد المستوى وهذا يعزز لدى الطلاب الثقة بالنفس.

٤) **المنهج الدراسي**: وفيه يتم تنظيم المواد الدراسية بحيث تتطور المهارات بشكل تدريجي ومنطقي، ويتم تقسيم مستويات برنامج الرياضيات إلى خطوات أصغر.

٥) **الممارسة المتكررة**: وتتضمن طريقة كومون الفهم والاحتفاظ بمهارات الرياضيات من خلال الممارسة اليومية، ويتم تحديد الممارسة لكل ورقة عمل لكل مستوى على حسب احتياجات الطالب وأدائه.

٦) **إتقان طريقة كومون**: وفيه يقيم السرعة، والدقة لتحديد الإتقان لكل مستوى وذلك عندما يحققون درجة دقة بنسبة ١٠٠٪ لكل مهمة خلال فترة زمنية محددة.

٧) **المستوى المتقدم**: ويهدف كومون إلى أن يحظى جميع الطلاب بوضع الطالب المتميز في أقرب وقت ممكن (Fuller, 1991; Would, 2010).

وأشار Kumon (2018) إلى أن البرنامج يحتوي على (٢٣) مستوى من مرحلة ما قبل المدرسة حتى المرحلة الجامعية، ويحتوي كل مستوى على (٢٠٠) ورقة عمل، حيث تتكون مرحلة ما قبل المدرسة من ست مستويات تشتمل على أرقام العد، والفرز، ورسم الخطوط، وكتابة الأرقام ومقدمة في الجمع، كما تشتمل مستويات التعليم الابتدائي على العمليات الحسابية الأربع (الجمع، والطرح، والضرب، والقسمة) حتى ترتيب العمليات، وتبدأ الموضوعات في المستوى الثانوي والجامعي من الجبر الأساسي إلى المتقدم، وحساب التفاضل والتكامل، وعلم المثلثات، والهندسة، والجبر الخطي والإحصاء.

ويسير برنامج كومون وفق هذه الخطوات:

(١) يبدأ كل مستوى باختبار تشخيصي لتحديد المستوى أو نقطة الدخول، ثم يبدأ الطلاب بمستوى مهارة أقل من قدراتهم الحالية حتى يكتسبوا الثقة في أنفسهم.

(٢) لا يلتزم الطالب بصفه الدراسي وإنما بقدراته، ويُعطى الطالب أوراق العمل الخاصة بالمستوى، والتي تتم في خطوات صغيرة، ويقوم المعلم بشرح مثال توضيحي للمهارة أو المفهوم، ثم إعطاء مثال آخر بعد المثال الأول، ويترك الطالب لحل باقي الأسئلة بمفرده، حيث تزداد المشكلات تعقيدا تدريجيًا.

(٣) لا ينتقل الطالب إلى الأوراق التالية قبل إتقان الأولى في الوقت المحدد وهو يتراوح من ١٠- ٢٠ دقيقة، ويتم تصحيح الأوراق وإذا كان بها خطأ يتم إرسالها مرة أخرى للطالب لإعادة تصحيح أخطاءه حتى يتم إتقانها بنسبة ١٠٠٪.

(٤) يتدخل المعلم عند الحاجة حيث يساعد الطالب على اكتشاف الإجابة بنفسه، ويُعطى الطالب واجبات قصيرة لحلها بالمنزل.

(٥) ينتقل الطالب إلى المستوى التالي عند إتقانه للمستوى الحالي بعد اجتيازه لاختبار تحصيل، وفي حالة عدم اجتياز الطالب لاختبار المستوى يتم إعادة الطالب إلى جزء من مستوى أقل أو إعادته إلى نفس المستوى حتى يجتاز اختبار المستوى.

ويلخص Oakley, et al. (2003) مميزات طريقة كومون كالتالي:

أ- يوفر كومون الممارسة والتعليم لكل طالب على وجه التحديد مستوى هذا الطالب، وهذا يفيد جميع المتعلمين، سواء كانوا متفوقين أو لديهم صعوبات.

ب- يوفر كومون التسلسل، وفيه يصبح الطلاب بارعين مع حقائق الرياضيات الأساسية.

ج- يجبر كومون الطلاب على البدء في التفكير والعمل بشكل مستقل، ويقوم الطلاب بالتقاط أوراق العمل الخاصة بهم والبدء في العمل من تلقاء أنفسهم في الوقت المحدد.

د- كلما كان الطلاب أصغر سنًا، كلما زاد تفوقهم في البرنامج، حيث أظهر أطفال الروضة وطلاب الصف الأول بشكل خاص تحسن ملحوظ في فهم حقائق الرياضيات الأساسية مقارنة بطلاب السنوات السابقة الذين لم يشاركوا في كومون.

كما أشار إلى سلبيات طريقة كومون كالتالي:أنه يجب أن يتدرج عمل كل طفل يوميًا، ويجب تدريب المعلمين على منهجية طريقة كومون، كما أن المكاسب ثابتة، ولكنها ليست فورية.

وتقوم فلسفة كومون على أن كل طفل لديه القدرة على النمو لذلك يجب توجيه كل طفل للوصول إلى أقصى إمكاناته مع العمل على تطوير نقاط القوة لدى الأطفال العاديين عند تعليمهم؛ بل والأكثر أهمية عند تعليم الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة فهو يعمل على تحسين وتطوير قدرة الطفل على التعلم، كما تجعل نقاط القوة إعاقات الطفل أقل وضوحًا مقارنة بقدراته الجديدة، وتقوم طريقة كومون أيضًا على مبدأ أن الطلاب يجب أن يتعلموا بالسرعة التي تناسبهم وهذه المرونة مهمة للطلاب ذوي صعوبات التعلم حيث أنهم غالبًا ما يتعلمون بمعدل أبطأ بكثير من الأطفال العاديين، وهناك تفاوت في معدل تعلم كل طفل داخل نفس التشخيص، وعلى الرغم من أن كومون تم تصميمه للأطفال ذوي المستوى المتوسط إلا أنه يمكن استخدامه مع ذوي الاحتياجات الخاصة أيضًا (Would, 2010). وقام Haslam (2007) بالتحقق من فعالية طريقة كومون في تحصيل الرياضيات لطالب لديه متلازمة داون، وتوصل إلى فعالية الطريقة حيث حقق الطالب نجاح في المدرسة من خلال تقييم الرياضيات لديه.

كما أشار Thijsse (2003) أن طريقة كومون تتميز بأن لها تأثير كبير كبرنامج للتدخل على قلق وتحصيل الرياضيات وذلك من خلال النتائج التي توصل إليها في دراسته للعلاقة بين قلق الرياضيات وتحصيل الرياضيات وطريقة كومون، وأشار أيضًا إلى أن المتعلمين في برنامج التدخل كومون أظهروا انخفاضًا في قلق الرياضيات وزيادة في التحصيل على عكس المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية.

وهدفت دراسة Mckenna, Hollingsworth & Barnes (2005) إلى التحقق من تأثير برنامج كومون للرياضيات على أداء التلاميذ المشاركين المحرومين اقتصاديًا من الصف الأول إلى الصف الخامس الابتدائي، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية تدرس في برنامج كومون، وضابطة تدرس بالطريقة التقليدية، وتوصلت النتائج إلى فعالية كومون في تحسين مهارات الرياضيات للطلاب

المحرومين اقتصاديًا، ونجاحه في تعزيز مستوى الاحتفاظ بهذه المهارات لديهم. واختبر Sawada, Mahmud, Seki, Le &Kawarazaki (2017) فعالية طريقة كومون في تحسين القدرات المعرفية وغير المعرفية للتلاميذ ببنجلاديش من الصف الثالث والرابع الابتدائي، وتوصلا إلى أن التلاميذ الملتحقين بكومون سجلوا تحسنًا جوهريًا وهامًا في قدراتهم الإدراكية.

طريقة كومون وذوي صعوبات التعلم:

تعد أساليب التعلم الذاتي من أساليب التدريب المعرفي وهى بمثابة تدخل فعال في تعليم الحساب والرياضيات، وتهدف إلى زيادة وعي الطالب بمراحل حل المشكلات، وتوصلت الدراسات إلى أن برامج التعلم الذاتي قد حققت نجاحًا وفعالية مع التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، وأن التدريب على التنظيم الذاتي من شأنه أن يؤدي إلى آثار إيجابية على أداء التلاميذ في الحساب، ويساعد على إكمال أكبر قدر من الواجبات المنزلية الخاصة بالرياضيات، ومن الجدير بالذكر أن التدريب على التعلم الذاتي غالبًا ما يتطلب أن يتعلم التلاميذ استراتيجية معينة حيث يقوم المعلم مثلاً بتعليم التلاميذ كيف يقومون بتوجيه أنفسهم (التعلم الذاتي) عبر سلسلة من الخطوات كي يتمكنوا من حل مسألة ذات نمط معين ويعتبر ذلك نوع من التدريب على استراتيجية تقوم على تحليل المهمة (هالاهان وآخرون، ٢٠٠٧؛ عبد الله وعواد، ٢٠١٣).

كما أوصت كثير من الدراسات باستخدام برامج تدخل لتنمية مهارات الرياضيات لذوي صعوبات التعلم مستوحاه من النماذج القائمة على عمليات ما وراء المعرفة لذلك هدفت دراسة Mariare, et al. (2014) إلى التحقق من طبيعة وتركيز التدريب الرياضي الفعال لمساعدة طلاب المدارس الابتدائية ذوي صعوبات الرياضيات ومقارنة نوعين من التدريب (التدريب الفردي والذاتي- والتدريب المدرسي). تكونت العينة من مجموعتين تم تقسيمهم إلى مجموعة تجريبيةومجموعة ضابطة حيث تكونت المجموعة التجريبية من ١٧ تلميذا، والمجموعة الضابطة من ١٨ تلميذا، جميعهم من الصف الثاني حتى الخامس الابتدائي، كما تم التحقق من التكافؤ بينهم في العمر الزمني والذكاء. تم استخدام اختبار وكسلر للذكاء، وبطارية AC-MT لتقييم مهارات الرياضيات للتلاميذ

من عمر ٦- ١١ عام، وهو اختبار ذات صدق وثبات مرتفع، واختبار تصنيف ذوي الإعاقة الرياضية حيث تم تصنيف التلاميذ ذوي صعوبات الرياضيات من الذين حصلوا على ما لا يقل عن ١,٥ انحراف معياري بأقل من المتوسط. استغرق تطبيق التدريب أربعة أشهر وتراوح زمن الجلسة (٧٥) دقيقة يتخللها راحة كل (١٥) دقيقة مع التقييم المستمر. توصلت النتائج أن المجموعة التجريبية كانت أفضل بكثير من المجموعة الضابطة في مهارات الرياضيات، وأن المجموعة الضابطة كان أداءهم أسوأ في الحساب الذهني والوقت المستغرق.

وجدير بالذكر أن طريقة كومون كبرنامج للتعلم الذاتي تركز على مهارات الرياضيات الأساسية المعرفة بوضوح، التى تغطي المادة التعليمية من مرحلة ما قبل المدرسة حتى المرحلة الجامعية، وهى تراعي الفروق الفردية بين الطلاب لذلك قام عدد من الباحثين من التحقق من فعاليتها مع فئات ذوي قدرات تحصيل مختلفة. حيث قام Hughes (1994) بتحديد التأثيرات النسبية للتدريس التقليدي مع طريقة كومون في تحصيل الرياضيات لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي ذوي قدرات تحصيل مختلفة (منخفض- متوسط- مرتفع). تكونت العينة من (١٢٣) تلميذ مقيدين بالصف الرابع الابتدائي بولاية آلاباما، تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة بحيث تكون المجموعتين متساويتين في الفئات الثلاث وفي الجنس، تم استخدام اختبار ستانفورد للتحصيل في الرياضيات ويشتمل على أربع مهارات (مجموع الرياضيات- مهارات الحساب- معرفة المفهوم- مهارات التطبيقات)، استغرق تطبيق البرنامج (٨) أسابيع. توصلت النتائج إلى أنه عند جمع الثلاث مستويات (منخفض- متوسط- مرتفع) فإن طريقة كومون لم يكن لها تأثير كبير على الأربع مهارات، وعند النظر في كل مستوى بشكل منفصل فإن كومون لم يكن لها تأثير كبير على مجموعة القدرة المتوسطة والمرتفعة في الأربع مهارات، بينما كان لها أثر على المجموعة المنخفضة في مجموع الرياضيات، ومعرفة المفهوم، ومهارات التطبيقات، وليس لها أثر كبير على مهارات الحساب.

وهدفت دراسة Would (2010) إلى التحقق من العلاقة بين المشاركة في برنامج كومون للرياضيات وتحصيل التلاميذ في الرياضيات وما إذا كانت العلاقة مختلفة بالنسبة لتلاميذ ذوي قدرات أكاديمية مختلفة. تكونت العينة من (٢٢)

تلميذا من الصف الرابع حتى السادس الابتدائي ١١ من الذكور و١١ من الإناث، وتشتمل على ٦ تلاميذ ذوي صعوبات تعلم، و١٠ تلاميذ في المستوى المتوسط، وه تلاميذ أعلى من المتوسط، وواحد موهوب. تم استخدام اختبار التحصيل الكندي الطبعة الثالثة (CAT-3)، واختبار القدرات المعرفية الكندية (CCAT) وبعد ستة أشهر من البرنامج أعيد اختبار التحصيل مرة أخرى، توصلت النتائج إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين المشاركة في برنامج كومون وتنمية مهارات الرياضيات ولكن ليس في تنمية مهارات التفكير الرياضي، وعدم وجود فروق بين الذكور والإناث في التحصيل الرياضي، كما أن التلاميذ المتوسطين حققوا إنجاز أفضل من التلاميذ فوق المتوسط ومع ذلك لم تظهر من الناحية الإحصائية، ويعتبر التحصيل في مهارات الرياضيات أقوى بالنسبة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم، واستخلصت النتائج أن كومون قد يكون أكثر فعالية كبرنامج علاج وإصلاح أكثر من كونه برنامج إثراء.

فروض البحث:

(١) توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

(٢) توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي في مهارات الرياضيات لصالح القياس البعدي.

(٣) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي في مهارات الرياضيات.

منهج وإجراءات البحث:

أولًا: منهج البحث

يقوم البحث الحالي على المنهج شبه التجريبي للتحقق من فعالية برنامج تدريبي قائم على طريقة كومون (متغير مستقل) في تنمية مهارات الرياضيات (المتغير التابع) وذلك على عينة من تلاميذ المرحلة الابتدائية من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، تم تقسيمهم إلى مجموعتين أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة.

ثانيًا: عينة البحث:

تكونت العينة النهائية للبحث من (١٠) تلاميذ من الصف الرابع والخامس الابتدائي والملتحقين بمدرسة جمال الدين الأفغاني ومدرسة دوحة الزمان الابتدائية بمحافظة الإسماعيلية ومتوسط العمر الزمني للعينة النهائية (٩,٤٩) والانحراف المعياري (٠,١٦٦)، كما تم تقسيم العينة إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية وعددهم ٥ تلاميذ (٣ ذكور، و٢ إناث)، ومجموعة ضابطة وعددهم ٥ تلاميذ (٣ ذكور، و٢ إناث).

وتم اختيار عينة البحث من خلال عدة خطوات:

(١) بلغ إجمالي عدد العينة الأولية (٤٩٧) تلميذا وتلميذة بكلا المدرستين، والملتحقين بالصف الرابع والخامس الابتدائي، وقامت الباحثة بمقابلة معلمي التلاميذ لترشيح التلاميذ الذين لديهم صعوبات شديدة في الحساب ودرجاتهم متدنية في تقييماتهم، وبلغ عدد التلاميذ الذين تم ترشيحهم (٤٦) تلميذا.

(٢) كما تم تطبيق اختبار التحصيل في مهارات الرياضيات من إعداد الباحثة، وتم استبعاد التلاميذ الذين تقل درجاتهم عن المتوسط وبلغ عددهم (١١) تلميذا.

(٣) تم تطبيق اختبار القدرة العقلية العامة مستوى ٩-١١ سنة إعداد فاروق عبد الفتاح موسى (١٩٨٤) على التلاميذ، وتم استبعاد التلاميذ الذين حصلوا على معامل ذكاء أقل من (٩٠) باعتباره أقل من المتوسط، وذلك كمحك تباعد بين التحصيل والذكاء وبلغ عددهم (٧) تلاميذ، وبذلك أصبح عدد التلاميذ (٢٨) تلميذا.

(٤) تم تطبيق محك الاستبعاد وذلك للتأكد من خلو التلاميذ من أي إعاقات، أو حرمان بيئي، وذلك بعد سؤال الأخصائية الاجتماعية بالمدرسة، ولم يستبعد أي تلميذ.

(٥) قامت الباحثة بتطبيق اختبار الفرز العصبي السريع لفرز حالات صعوبات التعلم إعداد مصطفى كامل (١٩٨٩) وتم استبعاد التلاميذ الذين قلت درجاتهم عن(٢٦) والتلاميذ الذين تغيبوا عن تطبيق الاختبار، وبالتالي بلغ عدد العينة النهائية (٢٠) تلميذا تم اختيار ١٠ تلاميذ منهم كعينة نهائية

للبحث الحالي، وهم (٦) ذكور و(٤) إناث، وتم تطبيق مقياس التقدير التشخيصي لصعوبات الرياضيات من إعداد فتحي الزيات (٢٠٠٩)، وقامت الباحثة بالتحقق من تكافؤ أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في العمر الزمني، والقدرة العقلية العامة، والفرز العصبي السريع، وصعوبات الرياضيات، ومهارات الرياضيات وتم ذلك من خلال اختبار مان وتنى للمجموعات المستقلة وجدول (١) يوضح ذلك كالتالي:

جدول (١)

دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة على متغيرات العمر الزمني والقدرة العقلية العامة والفرز العصبي وصعوبات الرياضيات ومهارات الرياضيات في القياس القبلي ودلالتها الإحصائية (ن=٥).

المتغير	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيمة (Z)	الدلالة
	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب		
العمر الزمني	٥,٤٠	٢٧,٠٠	٥,٦٠	٢٨,٠٠	٠,١٠٦	٠,٩١٦
القدرة العقلية	٤,٣٠	٢١,٥٠	٦,٧٠	٣٣,٥٠	١,٢٥	٠,٢٠٩
الفرز العصبي	٥,٦٠	٢٨,٠٠	٥,٤٠	٢٧,٠٠	١,٠٥	٠,٩١٦
صعوبات الرياضيات	٦,٣٠	٣١,٥٠	٤,٧٠	٢٣,٥٠	٠,٨٤٩	٠,٣٩٦
مهارة الجمع	٦,٣٠	٣١,٥٠	٤,٧٠	٢٣,٥٠	٠,٨٧٦	٠,٣٨١
مهارة الطرح	٥,١٠	٢٥,٥٠	٥,٩٠	٢٩,٥٠	٠,٤٢٧	٠,٦٦٩
مهارة الضرب	٦,٣٠	٣١,٥٠	٤,٧٠	٢٣,٥٠	٠,٨٤٣	٠,٣٩٩
مهارة القسمة	٤,٦٠	٢٣,٠٠	٦,٤٠	٣٢,٠٠	١,٠١	٠,٣٠٩
الدرجة الكلية لمهارات الرياضيات	٥,٨٠	٢٩,٠٠	٥,٢٠	٢٦,٠٠	٠,٣٢٥	٠,٧٤٥

ويتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في متغيرات (العمر الزمني- القدرة العقلية- الفرز العصبي السريع- صعوبات الرياضيات- مهارة الجمع- مهارة الطرح- مهارة الضرب- مهارة القسمة- الدرجة الكلية) حيث كانت قيم (Z) على

التوالي (٠,١٠٦، ١,٢٥، ١,٠٥، ٠,٨٤٩، ٠,٨٧٦، ٠,٤٢٧، ٠,٨٤٣، ١,٠١، ٠,٣٢٥) وهى قيم غير دالة عند مستوى دلالة ٠,٠٥ مما يشير إلى التكافؤ بين المجموعتين التجريبية والضابطة ذوي صعوبات الرياضيات.

ثالثًا: أدوات البحث:

استخدمت الباحثة اختبار القدرة العقلية العامة، إعداد فاروق عبد الفتاح (١٩٨٤)، واختبار الفرز العصبي السريع اقتباس وإعداد مصطفى كامل (١٩٨٩)، ومقياس التقدير التشخيصي لصعوبات الرياضيات إعداد فتحي الزيات (٢٠٠٧)، واختبار التحصيل في مهارات الرياضيات، إعداد الباحثة، والبرنامج التدريبى القائم على طريقة كومون من إعداد الباحثة، وفيما يلى وصف لهذه الأدوات.

- **اختبار القدرة العقلية العامة مستوى (٩ـ١١)**، إعداد فاروق عبد الفتاح (١٩٨٤).

صمم هذا الاختبار لقياس القدرة العقلية العامة، وتشير الدرجة التى يحصل عليها الفرد في الاختبار على أنها المستوى الحالي لقدرته العقلية العامة، كما يحتوى هذا الاختبار على سلسلة متدرجة في الصعوبة، ويتكون من (٩٠) سؤالا مرتبة تصاعديًا حسب درجة الصعوبة، وقد استخدمت أسئلة متنوعة لاختبار الأداء العقلي في صوره المختلفة، وهى من الاختبارات سهلة التطبيق حيث يستغرق ثلاثون دقيقة بعد إلقاء التعليمات وحل الأمثلة ومناقشتها.

قام معد الاختبار بحساب الثبات عن طريق حساب معامل ثبات الأسئلة المفردة للمستوى العمري، وبلغ متوسط معامل ثبات الأسئلة (٠,٥٩)، كما تم حساب الثبات بطريقة التجزئة النصفية حيث بلغ معامل الثبات (٠,٨٨٤)، أما بالنسبة لحساب الصدق فقد تم حساب معامل الارتباط بين درجات عينة التقنين على اختبار الذكاء المصور واختبار القدرات العقلية الأولية وحصل على معامل ارتباط قدره (٠,٧٤، ٠,٨٣) على الترتيب، مما يدل على صدق الاختبار وثباته.

- **اختبار الفرز العصبي السريع**، اقتباس وإعداد مصطفى كامل (١٩٨٩).

صمم هذا الاختبار للفحص المبدئي السريع للتكامل العصبي في ارتباطه بالتعلم، وهو اختبار فردي مختصر يستغرق تطبيقه حوالي عشرين دقيقة، ويتكون من سلسلة من المهام المشتقة من الفحوص الطبية والعصبية التي أجريت على

الأطفال، ويحتوي الاختبار على (١٥) اختبارا فرعيا يمكن ملاحظة المفحوص أثناء أدائها بهدف التعرف على الأفراد ذوي صعوبات التعلم، وتحتوي الاختبارات الفرعية على مهارة اليد، والتعرف على الشكل ونسخه، والتعرف على الشكل حين يرسم على راحة اليد، ومتابعة شئ متحرك بالعين، ومحاكاة الأصوات، ولمس الأنف بالسبابة، وعمل دائرة بإصبع الإبهام وببقية الأصابع، ولمس اليد والخد في نفس الوقت، والحركة السريعة المتكررة والعكسية لليدين، وفرد الذراعين والرجلين، والمشي التبادلي، والوقوف على رجل واحدة، والوثب على رجل واحدة، والتمييز بين اليسار واليمين، وأنماط السلوك الشاذ، يتم الحصول على الدرجة الكلية على الاختبار عن طريق جمع الدرجات على الاختبارات الفرعية وتصنف الدرجة إلى ثلاث أقسام لكل منها دلالته، حيث تدل الدرجة المرتفعة على الاختبار والتي تزيد عن (٥٠) درجة إلى أن الطفل يعاني من مشكلات في التعلم، بينما تشير الدرجة من (٢٦- ٥٠) إلى احتمالية تعرض الطفل لعرضا عصبيا وفقا لعمر الطفل ودرجة شدة العرض، كما تدل الدرجات أقل من (٢٥) على أن الطفل لا يعاني من أي خلل وظيفي في المخ وليس لديهم صعوبات تعلم.ويتمتع هذا الاختبار بمعدل صدق وثبات مقبول حيث تراوح معامل صدق المحكمين (٠,٤٥- ٠,٨٢)، وبلغ معامل الثبات (٠,٥٢) وهي قيم دالة إحصائيا وبالتالي فان الاختبار صادق وثابت.

- **مقياس التقدير التشخيصي لصعوبات الرياضيات** إعداد فتحي الزيات (٢٠٠٧).

يهدف المقياس إلى التعرف على التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، والذين يظهر لديهم بعض أو كل الخصائص السلوكية المتعلقة بصعوبات تعلم الرياضيات التي تعبر عنها عبارات المقياس، حيث يجيب على المقياس المعلم أو الآباء، يتكون المقياس من عشرين عبارة، ويتم تقدير السلوك على مقياس خماسي بين دائما، وغالبا، وأحيانا، ونادرا، ولا تنطبق، وتستغرق الاستجابة على فقرات هذا المقياس من خمسة عشر إلى عشرين دقيقة في المتوسط لكل تلميذ، ولضمان سلامة التقدير يفضل عدم الاستمرار في الاستجابة على المقياس لأكثر من ستة تلاميذ في الجلسة الواحدة، ويتمتع المقياس بمعاملات صدق وثبات مقبولة حيث تراوحت معاملات صدق المحك من (٠,٦٢٢- ٠,٦٤١)، وبلغ معامل الثبات (٠,٩٤٦) وهي قيم دالة إحصائيا عند (٠,٠٠١) وبالتالي فان المقياس صادق وثابت.

• **اختبار تحصيل مهارات الرياضيات** من إعداد الباحثة.

يهدف الاختبار إلى قياس تحصيل التلاميذ لمهارات الحساب الأساسية (الجمع- الطرح- الضرب- القسمة) والتي يتوقع أن يكون التلاميذ قد أتقنوها في السنوات السابقة، وتم بناء الاختبار بحيث تقيس كل مفردة من مفرداته مهارة من مهارات الحساب الأساسية، بحيث تتدرج هذه المفردات في الصعوبة.

يتكون الاختبار في صورته الأولية من أربع أسئلة بواقع (٣١) مفردة، وتحتوي على مهارات الحساب الأربع (الجمع- الطرح- الضرب- القسمة) كالتالي:

(١) مهارة الجمع: ٧ أسئلة (وتشتمل على الجمع الأفقي والرأسي باستخدام الحمل وبدونه).

(٢) مهارة الطرح: ٧ أسئلة (وتشتمل على الطرح الأفقي والرأسي باستخدام الاستلاف وبدونه).

(٣) مهارة الضرب: ٩ أسئلة (وتشتمل على أسئلة للضرب فقط والضرب مع القسمة والطرح والجمع).

(٤) مهارة القسمة: ٨ أسئلة (وتشتمل على أسئلة للقسمة الأفقية والطولية ومع الضرب والطرح والجمع).

تعليمات الاختبار:

- يشار إلى التلاميذ أن الهدف من هذا الاختبار هو قياس تحصيلهم في مهارات الحساب الأساسية، للعمل على تحسينها لديهم.
- يُطلب من كل تلميذ قراءة الأسئلة جيدًا، وعدم كتابة أكثر من إجابة على السؤال.
- يشار إليهم في حالة عدم معرفة إجابة سؤال الانتقال للسؤال التالي.
- تشرح الباحثة للتلاميذ المطلوب من كل سؤال لتسهيل فهمهم له.

الخصائص السيكومترية لاختبار التحصيل:

للتحقق من صدق وثبات الاختبار تم تطبيقه على عينة قوامها (٢٠) تلميذا من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات من مدرستي جمال الدين الأفغانى ودوحة الزمان الابتدائية بمحافظة الاسماعيلية.

أ) **صدق اختبار التحصل**:

١ـ صدق المحتوى الظاهري (المحكمين):

تم عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين من أعضاء هيئة التدريس بقسم التربية الخاصة وعلم النفس التربوي والمناهج وطرق تدريس الرياضيات لاستطلاع رأيهم في مفردات الاختبار من حيث تحديد مدى مناسبة صياغة السؤال وارتباطها بالهدف الذي وضع لأجله، ومدى وضوح التعليمات، ومدى مناسبة مفردات الاختبار لذوي صعوبات الرياضيات، وقد أسفر آراء السادة المحكمين على تعديل بعض الصياغات اللغوية لبعض المفردات.

- **الاتساق الداخلي**:

وتم ذلك من خلال إيجاد معامل الارتباط بين كل مفردة ودرجة البعد التي تنتمي إليه للتأكد من مدى تجانس وتماسك العبارات فيما بينها، كما هو موضح بجدول (٢).

جدول (٢)

معاملات الارتباط بين كل مفردة من مفردات الاختبار ودرجة البعد الذي تنتمي إليه المفردة

رقم المفردة	معامل الارتباط	رقم المفردة	معامل الارتباط	رقم المفردة	معامل الارتباط	رقم المفردة	معامل الارتباط
١	٠,٢٥*	٩	٠,٠٥*	٧١	٠,٠٥*	٥٢	٠,٦٨**
٢	٠,٢٦**	٠١	٠,٨٦**	٨١	٠,٤٥*	٦٢	٠,٤٧**
٣	٠,٤٧**	١١	٠,١٥*	٩١	٠,١٥*	٧٢	٠,١٥*
٤	٠,٧٤*	٢١	٠,١٦**	٠٢	٠,١١	٨٢	٠,٨٨**
٥	٠,٢٥*	٣١	٠,٧٥**	١٢	٠,٢٦**	٩٢	٠,٧٥**
٦	٠,٨٤*	٤١	٠,١٥*	٢٢	٠,١٨**	٠٣	٠,١٩**
٧	٠,٨٥**	٥١	٠,٣٥*	٣٢	٠,٨٦**	١٣	٠,٧٤*
٨	٠,٥٥*	٦١	٠,١٥*	٤٢	٠,٤٧**		

** دالة عند ٠,٠١ و* دالة عند ٠,٠٥

ويتضح من الجدول (٢) أن قيم معاملات الارتباط بين كل مفردة من مفردات الاختبار ودرجة البعد الذي تنتمي إليه المفردة هى قيم دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥)، ماعدا مفردة رقم (٢٠) غير دالة وتم استبعادها، وبناءً على ذلك يتضح سلامة التماسك الداخلي لمفردات الاختبار.

كما تم إيجاد معامل الارتباط بين درجة كل بعد من أبعاد الاختبار والدرجة الكلية كما هو موضح في جدول (٣):

جدول(٣)

معاملات الارتباط بين درجة كل بعد من أبعاد الاختبار والدرجة الكلية

رقم البعد	البعد الأول	البعد الثانى	البعد الثالث	البعد الرابع
معامل الارتباط	٠,٩٥**	٠,١٥*	٠,٦٧**	٠,٩٦**

** دالة عند ٠,٠١ و* دالة عند ٠,٠٥

ويتضح من الجدول (٣) أن قيم معاملات الارتباط بين درجة كل بعد من أبعاد الاختبار والدرجة الكلية هى قيم دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) وبناء على ذلك يتضح سلامة التماسك الداخلي للاختبار مما يدل على أنه يتمتع بدرجة مقبولة من الصدق بما يسمح باستخدامه في البحث الحالي.

(ب) **ثبات اختبار التحصيل**:

تم حساب الثبات عن طريق تقدير معاملات ألفا كرونباخ للأبعاد والدرجة الكلية للاختبار وجدول (٤) يوضح ذلك:

جدول (٤)

معاملات ثبات اختبار تحصيل مهارات الرياضيات بأبعاده والدرجة الكلية للاختبار

أبعاد الاختبار	البعد الأول	البعد الثانى	البعد الثالث	البعد الرابع	المقياس ككل
معاملات الثبات	٠,٣٧	٠,٥٧	٠,٨٦	٠,٠٧	٠,٢٨

يتضح من الجدول (٤) أن قيم معاملات الثبات تراوحت من (٠,٦٨إلى ٠,٧٥) بينما ثبات الاختبار ككل كانت (٠,٨٢)وهى قيم ثبات مقبولة. ويتضح من النتائج السابقة أن الاختبار يتمتع بدرجة مقبولة من الصدق والثبات بما يسمح باستخدامه في البحث الحالي.

تحديد زمن الاختبار:

تم تطبيق الاختبار على عينة قوامها (٢٠) تلميذا، وتم حساب متوسط الزمن الذي استغرقه التلاميذ عند الإجابة على أسئلة الاختبار، وكان المتوسط مدته (٤٠) دقيقة شاملة قراءة التعليمات والإجابة على الاختبار.

الصورة النهائية للاختبار وكيفية تصحيحه:

اشتمل المقياس في صورته النهائية على (٣٠) مفردة بواقع ٧ مفردات لمهارتي الجمع والطرح، و٨ مفردات لمهارتي الضرب والقسمة، وتأخذ كل إجابة صحيحة درجتان حيث تصبح النهاية العظمى للاختبار (٦٠) درجة.

- **برنامج تدريبي قائم على طريقة كومون** من إعداد الباحثة.

هدف البرنامج:

يهدف البرنامج الحالي إلى استخدام طريقة كومون في تنمية مهارات الرياضيات الأساسية (الجمع- الطرح- الضرب- القسمة) لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.

الأهداف الإجرائية:

(١) أن يتعرف التلميذ على مدلول علامة الجمع (+).

(٢) أن يجمع عددين كل منهم مكون من رقمين أو أكثر بدون حمل بالطريقة الأفقية.

(٣) أن يجمع عددين كل منهم مكون من رقمين أو أكثر باستخدام الحمل بالطريقة الأفقية.

(٤) أن يجمع عددين كل منهم مكون من رقمين أو أكثر بدون حمل بالطريقة الرأسية.

(٥) أن يجمع عددين كل منهم مكون من رقمين أو أكثر باستخدام الحمل بالطريقة الرأسية.

(٦) أن يتعرف على مدلول علامة الطرح (-).

(٧) أن يطرح عددين كل منهم مكون من رقمين أو أكثر بدون استلاف بالطريقة الأفقية.

(٨) أن يطرح عددين كل منهم مكون من رقمين أو أكثر باستخدام الإستلاف بالطريقة الأفقية.

(٩) أن يطرح عددين كل منهم مكون من رقمين أو أكثر بدون استلاف بالطريقة الرأسية.

(١٠) أن يطرح عددين كل منهم مكون من رقمين أو أكثر باستخدام الإستلاف بالطريقة الرأسية.

(١١) أن يتعرف على مدلول علامة الضرب (×).

(١٢) أن يتعرف على العلاقة بين الجمع والضرب.

(١٣) أن يتعرف على حقائق الضرب الأساسية من (١×٢) حتى (٩×٩).

(١٤) أن يتعرف على خاصية الإبدال في الضرب.

(١٥) أن يحل مسائل على عملية الضرب.

(١٦) أن يتعرف على مدلول علامة القسمة (÷).

(١٧) أن يتعرف على العلاقة بين عملية الضرب وعملية القسمة.

(١٨) أن يحل مسائل على عملية القسمة بالطريقة الأفقية.

(١٩) أن يحل مسائل على عملية القسمة بالطريقة المطولة.

الفنيات التي اعتمد عليها البرنامج:اعتمد البرنامج الحالي على مجموعة من الفنيات وطرق واستراتيجيات التدريس ومنها:
التدريب باستخدام البيان العملي للأمثلة التوضيحية الموجودة بالبرنامج، كما تم استخدام استراتيجية التعلم الذاتي أثناء حل أوراق العمل والواجبات المنزلية، واستخدام كل من المناقشة والأسئلة واستراتيجية التكرار. وتم استخدام التعزيز كأحد الفنيات في البرنامج من خلال استخدام المعززات المادية والمعنوية.

الوسائل التعليمية المستخدمة: استخدمت الباحثة بعض الصور والرسوم الملونة والألعاب التعليمية.

خطوات إعداد وتنفيذ البرنامج:

أ- تم مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة باستخدام طريقة كومون لتلاميذ المرحلة الابتدائية بصفة عامة والتلاميذ ذوي صعوبات التعلم بصفة خاصة، والتي تناولت تنمية مهارات الرياضيات لديهم، وكيفية تطبيقها ومنها

دراسة Hughes, 1994; Thijsse,2003; Mckenna, Hollingsworth & Barnes, 2005; Haslam, 2007; Bell, 2010; Would, 2010; Mendaje, 2018.

ب- تم تحديد عدد الجلسات في البرنامج الحالي من خلال مراجعة الدراسات السابقة والتي اقترحت مدة التدريب تتراوح من أربعة أشهر إلى ستة أشهر.

ج- تم إعداد أوراق العمل الخاصة بالبرنامج من خلال موقع كومون على شبكة الإنترنت، حيث تم الحصول على عدد منها وقامت الباحثة بإعداد باقي أوراق العمل بنفس الطريقة.

د- تم التأكد من ملائمة البرنامج لفئة صعوبات تعلم الرياضيات وأعمارهم الزمنية والأدوات والوسائل المستخدمة من خلال عرضه على المحكمين، وتم إجراء التعديلات اللازمة.

هـ- تم تقسيم محتوى البرنامج إلى ثلاثة مراحل وهم مرحلة التمهيد، ومرحلة التدريب، ومرحلة إعادة التدريب بإجمالي عدد جلسات (٤٧) جلسة بالإضافة إلى جلسة ختامية، ويمكن وصفهم كالتالى:

(١) مرحلة التمهيد: وهى تضم (٥) جلسات جماعية وتتضمن التعارف والتآلف بين الباحثة والتلاميذ وتهيئتهم للبرنامج، وتوضيح هدف وأهمية البرنامج، كما تشتمل على فكرة عن الخطوات المتبعة وكيفية السير في البرنامج، ومراجعة تسلسل الأعداد وعكسها، وقراءة وكتابة الأرقام بالحروف والرموز.

(٢) مرحلة التدريب: وهى تضم (٨) جلسات تدريبية جماعية بواقع جلستين لكل مهارة، و(٣٠) جلسة فردية موزعة على الأربع مهارات الحسابية (الجمع- الطرح- الضرب- القسمة) بواقع (٦) جلسات لمهارة الجمع، و(٦) جلسات لمهارة الطرح، و(١٠) جلسات لمهارة الضرب، و(٨) جلسات لمهارة القسمة.

(٣) مرحلة إعادة التدريب: وتضم (٤) جلسات جماعية، بواقع جلسة بعد كل مهارة للتأكد من إتقانها قبل الانتقال إلى المهارة التالية.

تقويم البرنامج: تم استخدام التقويم البنائي أثناء تطبيق البرنامج في نهاية كل جلسة، وبعد الانتهاء من كل مهارة للتأكد من اكتسابها، وتقويم نهائي بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج وذلك عن طريق تطبيق اختبار تحصيل مهارات الرياضيات.

تطبيق البرنامج: تم تطبيق الجلسات الجماعية جلسة واحدة في اليوم لمدة يومين إسبوعيًا، وبالنسبة للجلسات الفردية تم تطبيقها بواقع جلستين في اليوم لمدة يومين إسبوعيًا، حيث بلغ عدد الجلسات (٤٨) جلسة، زمن الجلسة ٣٠ دقيقة.

رابعًا: إجراءات البحث: قامت الباحثة بإتباع الخطوات التالية بعد إعداد أدوات البحث المتمثلة في اختبار التحصيل في مهارات الرياضيات، والبرنامج التدريبي:

(١) تم اختيار عينة البحث النهائية من (١٠) تلاميذ من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، والذين تتراوح أعمارهم من (٩ – ١١) عام، وقد اشتقت هذه العينة من تلاميذ العينة الأولية والتى يبلغ عددها (٤٩٧) تلميذا والملتحقين بالصف الرابع والخامس الابتدائي بعد قيام الباحثة بتطبيق مجموعة من المحكات وهى ترشيح المعلمين للتلاميذ ذوي صعوبات الرياضيات- واختبار القدرة العقلية العامة- واختبار الفرز العصبي السريع- ومقياس التقدير التشخيصي لصعوبات الرياضيات- واختبار التحصيل في مهارات الرياضيات.

(٢) تم تقسيم عينة البحث إلىمجموعتين أحدهما تجريبية وعددهم (٥) تلاميذ،ومجموعة ضابطة وعددهم (٥) تلاميذ.

(٣) تم التحقق من تكافؤ مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) في العمر الزمني ، والقدرة العقلية، ومهارات الرياضيات، والفرز العصبي السريع، وصعوبات الرياضيات.

(٤) تم إجراء القياس القبلى على مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) عن طريق تطبيق اختبار التحصيل في مهارات الرياضيات.

(٥) تم تطبيق البرنامج التدريبي القائم على طريقة كومون بواقع جلستين إسبوعيًا للجلسات الجماعية وأربع جلسات إسبوعيًا للجلسات الفردية، حيث بلغ عدد الجلسات (٤٨) جلسة، زمن الجلسة ٣٠ دقيقة.

(٦) بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج تم إجراء القياس البعدي على مجموعتي البحث عن طريق تطبيق اختبار التحصيل في مهارات الرياضيات.

(٧) تم إجراء القياس التتبعي على المجموعة التجريبية وذلك بعد مرور شهرين من انتهاء التطبيق وذلك للتحقق من مدى استمرارية فعالية البرنامج.

(٨) قامت الباحثة برصد الدرجات ومعالجة البيانات إحصائيًا، واستخلاص النتائج ومناقشتها.

(٩) تم وضع التوصيات والبحوث المقترحة في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث.

خامسًا: الأساليب الإحصائية:

تم استخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم النفسية (SPSS) إصدار ١٦ في تحليل البيانات، كما تم استخدام المتوسطات والانحرافات المعيارية، وتم استخدام اختبارات لابارامترية للتحقق من دلالة الفروق بين المجموعة التجريبية والضابطة،حيث استخدم اختبار مان ويتني Mann- Whitney للعينات المستقلة لدلالة الفروق بين المتوسطات، كما استخدم اختبار ويلكوكسون Wilcoxon للعينات المرتبطة.

نتائج البحث ومناقشتها:

- **نتائج الفرض الأول ومناقشتها:**

نص الفرض الأول على أنه: «توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية»، وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار مان وتني Mann- Whitney اللابارامتري الذي يختبر الفروق بين متوسطات المجموعات المستقلة، ويوضح جدول (٥) ذلك كما يلي:

جدول (٥)

دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات المجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي على اختبار تحصيل مهارات الرياضيات بأبعاده ودلالتها الإحصائية (ن= ٥).

المتغير	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيمة (Z)	الدلالة
	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب		
مهارة الجمع	٨,٠٠	٤٠,٠٠	٣,٠٠	١٥,٠٠	٢,٧٣	٠,٠٠٦**
مهارة الطرح	٧,٩٠	٣٩,٥٠	٣,١٠	١٥,٥٠	٢,٥٥	٠,٠١١*
مهارة الضرب	٨,٠٠	٤٠,٠٠	٣,٠٠	١٥,٠٠	٢,٦٦	٠,٠٠٨**
مهارة القسمة	٧,٧٠	٣٨,٥٠	٣,٣٠	١٦,٥٠	٢,٣١	٠,٠٢٠*
الدرجة الكلية	٨,٠٠	٤٠,٠٠	٣,٠٠	١٥,٠٠	٢,٦١	٠,٠٠٩**

** دالة عند ٠,٠١ و* دالة عند ٠,٠٥

يتضح من الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي في مهارات الرياضيات (الجمع- الطرح- الضرب- القسمة) والدرجة الكلية لصالح المجموعة التجريبية، حيث بلغت قيم (Z) على التوالى (٢,٧٣، ٢,٥٥، ٢,٦٦، ٢,٣١، ٢,٦١) وهى قيم دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ويتضح من النتيجة السابقة تحقق الفرض الأول والذي يشير إلى فعالية البرنامج التدريبي القائم على طريقة كومون في تنمية مهارات الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات الرياضيات (المجموعة التجريبية).

حساب حجم التأثير:

تم حساب حجم التأثير Effect Size من خلال مؤشر الدلالة العملية ($\eta 2$)وهى تحديد نسبة التباين في المتغير التابع التي يمكن تفسيرها، والتي ترجع إلى تأثير المتغير المستقل،ويوضح جدول (٦) ذلك كما يلي:

جدول (٦)

نتائج حساب الدلالة العملية لمهارات الرياضيات وأبعادها

المتغير	قيمة (η ٢)	مستوى حجم التأثير
مهارة الجمع	٠,٧٨٣	كبير
مهارة الطرح	٠,٧٠١	كبير
مهارة الضرب	٠,٨٠٠	كبير
مهارة القسمة	٠,٦٣٤	كبير
الدرجة الكلية	٠,٩٢٠	كبير

يتضح من الجدول السابق أن قيم مربع إيتا كبيرة بالنسبة لمهارات الرياضيات (الجمع- الطرح- الضرب- القسمة) والدرجة الكلية، وذلك بعد الرجوع إلى الجدول المرجعي الموجود في فام (١٩٩٧) لتحديد مستوى حجم التأثير مما يشير إلى فعالية البرنامج التدريبي القائم على طريقة كومون في تنمية مهارات الرياضيات لدى تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي صعوبات الرياضيات.

وتتضح من النتائج السابقة تحقق الفرض الأول مما يشير إلى فعالية البرنامج التدريبي القائم على طريقة كومون في تنمية مهارات الرياضيات

(الجمع- الطرح- الضرب- القسمة) والدرجة الكلية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي صعوبات الرياضيات، وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة كلا من (Hughes, 1994; Would, 2010)التى توصلت إلى فعالية طريقة كومون في تنمية مهارات الحساب لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم وأنها من أحد برامج التدخل في الرياضيات لذلك يعد برنامج علاجي فعال لديهم. وتعمل طريقة كومون على استراتيجية تحليل المهام حيث يتم تقسيم المهام إلى وحدات أصغر، مع استخدام تقنيات الذاكرة والتي تشتمل على استراتيجية التكرار، والتمثيل المرئي للأرقام، وتعد هذه الاستراتيجيات من أفضل التدخلات العلاجية لذوي صعوبات الرياضيات كما أشارت إلى ذلك دراسة Doyle (2010).

كما أتاح البرنامج الحالي للتلاميذ البدء من مستوى أقل من مهاراتهم مما ساهم في إكسابهم الثقة بقدراتهم وبأنفسهم لاستكمال القيام بالأنشطة المختلفة، واعتماد البرنامج الحالي على عدم الانتقال إلى المهارة التالية إلا عند إتقان المهارة الحالية بدرجة دقة عالية حيث كانت تعاد ورقة العمل التي بها أخطاء لإعادة تصحيحها أكثر من مرة إذا لزم الأمر حتى يتقنها تمامًا وهذا ساهم في تحسن أداء التلاميذ وقدرتهم على حل المشكلات الحسابية، وكان لقيام البرنامج على التعلم الفردي الأثر البارز في مراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ حيث يسير كل تلميذ فيه على حسب سرعته الخاصة من خلال الإجابة على أوراق العمل الخاصة به، واتفقت هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة Dowker (2005); Mariare, et al. (2014) التي تشير إلى فعالية استخدام التعلم الفردي لذوي صعوبات الرياضيات في تنمية مهارات الرياضيات لديهم.

وترجع النتائج السابقة أيضًا إلى اعتماد البرنامج الحالي على التعلم الذاتي والذي يعد من استراتيجيات التدريب المعرفي المستخدمة مع ذوي صعوبات التعلم، حيث يهدف إلى زيادة وعي الطالب بمراحل حل المشكلات أثناء قيامه بالمهمات التي تتطلب حل المشكلات، وحثهم على التعبير عن هذه المراحل لفظيًا حيث يهمس الطالب لنفسه أثناء قيامه بالحل، ولاحقًا يقوم باستخدام حل المشكلات بمفرده دون إصدار أي صوت (عبدالله وعواد، ٢٠١٣).

ويمكن تفسير النتيجة السابقة أيضًا لعدم تعرض أفراد المجموعة الضابطة للبرنامج التدريبي فهم يدرسون داخل فصولهم العادية بنفس الطرق المستخدمة مع العاديين دون حصولهم على تعليم خاص لذلك لم يطرأ أي تحسن على مهارات الرياضيات لديهم مقارنة بالمجموعة التجريبية التي حدث لها تحسن، وظهر ذلك واضحًا في درجاتهم على الاختبار.

- **نتائج الفرض الثاني ومناقشتها**:

ينص الفرض الثاني على «توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي في مهارات الرياضيات لصالح القياس البعدي»، وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار ويلككسون Wilcoxon اللابارامتري للعينات المرتبطة، ويوضح جدول (٧) ذلك كما يلي:

جدول (٧)

دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي على اختبار تحصيل مهارات الرياضيات بأبعاده ودلالتها الإحصائية.

المتغير	المجموعة التجريبية ن = ٥			Z قيمة	الدلالة
	اشارة الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب		
مهارة الجمع	سالبة	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٠٤	٠,٠٤١*
	موجبة	٣,٠٠	١٥,٠٠		
مهارة الطرح	سالبة	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٠٦	٠,٠٣٩ *
	موجبة	٣,٠٠	١٥,٠٠		
مهارة الضرب	سالبة	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٠٢	٠,٠٤٣*
	موجبة	٣,٠٠	١٥,٠٠		
مهارة القسمة	سالبة	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٠٤	٠,٠٤١*
	موجبة	٣,٠٠	١٥,٠٠		
الدرجة الكلية	سالبة	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٠٤	٠,٠٤١*
	موجبة	٣,٠٠	١٥,٠٠		

* دالة عند ٠,٠٥

يتضح من الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي في مهارات الرياضيات (الجمع- الطرح- الضرب- القسمة) والدرجة الكلية لصالح القياس البعدي، حيث بلغت قيم (Z) على التوالى (٢,٠٤، ٢,٠٦، ٢,٠٢، ٢,٠٤، ٢,٠٤) وهى قيم دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ويتضح من النتيجة السابقة تحقق الفرض الثاني والذي يشير إلى فعالية البرنامج في تنمية مهارات الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

أشارت النتائج السابقة إلى فعالية البرنامج التدريبي في تنمية مهارات الرياضيات لدى التلاميذ ذوي صعوبات الرياضيات بعد التطبيق، حيث ساهمت طريقة كومون في تحسن المهارات الحسابية (الجمع- الطرح- الضرب- القسمة) والدرجة الكلية لدى التلاميذ ذوي صعوبات الرياضيات، وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة Hughes (1994) بأن طريقة كومون كان لها تأثير جيد على معرفة المفهوم، ومهارات التطبيقات والمجموع الكلي للرياضيات، بينما اختلفت معها فيما توصلت إليه من أن طريقة كومون لها تأثير أقل على مهارات الحساب، كما أشارت دراسة Mariare, et al. (2014) إلى أن الأطفال ذوي صعوبات الرياضيات قد يصلوا إلى مستويات من الإنجاز مناسبة للعمر بعد فترة من التدريب المحدد في الرياضيات.

كما أسهم استخدام نقطة الانطلاق المريحة في البرنامج والتي تعتمد على بدء التلاميذ من مهارة أقل من قدراتهم على اكتساب الثقة في أنفسهم ومن ثم الاستمرار في البرنامج بدافعية مرتفعة، كما لاحظت الباحثة سعادة التلاميذ عندما تم البدء من أوراق عمل سهلة وبسيطة يمكنهم حلها بسهولة ما أسهم في خفض القلق لديهم، كما تقوم طريقة كومون أيضًا على استراتيجية تحليل المهام والتي يتم فيها تقسيم المهام إلى مشكلات صغيرة تزداد تدريجيا حيث ساعدت التلاميذ على التقدم المنطقي والمنظم في المهارات، والمرونة أثناء حل أوراق العمل.

كما لاحظت الباحثة أثناء تطبيق البرنامج أن بعض التلاميذ كانوا يقومون بعكس الأرقام باستمرار وخاصةً رقم (٩) ورقم (٤) أثناء كتابتها،كما يقومون بعكس الأرقام في تحديد قيمتها المكانية مثل (٢٣) تكتب (٣٢)، وهم كثيرا

ما يفقدوا المعلومات بسرعة، وقد يرجع ذلك نتيجة لقصور في معالجة العدد الأساسي أو الإحساس بالرقم يرجع لقصور في تمثيل ومعالجة المعلومات العددية بالمخ، (Price & Ansari, 2013; Zerafa, 2015) وكان لاستخدام استراتيجية التكرار في البرنامج الحالي دور واضح في تحسن أداء بعض التلاميذ،وجدير بالذكر أن طريقة كومون تقوم على استخدام استراتيجية التكرار والتي كان لها الأثر الواضح في تطوير الذاكرة، وتخزين المعلومات الحسابية بسهولة، وفي تنمية قدرة التلاميذ على الاحتفاظ بالمعلومات والمفاهيم الحسابية التي تم تناولها في البرنامج، كما أشارت دراسة Oakley et al. (2003) إلى أهمية استراتيجية التكرار المستخدمة في طريقة كومون لذوي صعوبات التعلم.

ومما ساهم في التوصل إلى النتائج السابقة اعتماد البرنامج الحالي على التعلم الذاتي الذي يعد من المداخل الفعالة في تعلم الحساب والرياضيات والتي حققت نجاحا للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم (هالاهان وآخرون، ٢٠٠٧)، حيث ساعد التعلم الذاتي التلاميذ على الاستقلالية في التعلم، والتقدم بسلاسة أثناء حل المشكلات الحسابية، ونتيجة لذلك يتطور لدى التلاميذ الحافز الذاتي والاعتماد على النفس، وإكمال أكبر قدر من الواجبات المنزلية بسهولة.

كما اتفقت النتائج السابقة مع نتائج دراسة Dowker (2005); Mariare, et al., (2014) التى توصلت إلى أن استخدام التعلم الفردي للتلاميذ ذوي صعوبات الرياضيات يسهم في تنمية مهارات الرياضيات لديهم، حيث أنه يتلاءم مع الوضع المعرفي لكل تلميذ، وفيه يسير كل تلميذ على حسب سرعته الخاصة بما يراعي الفروق الفردية بينهم.

- **نتائج الفرض الثالث ومناقشتها**:

وينص الفرض الثالث على «لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي في مهارات الرياضيات»، وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار ويلككسون Wilcoxon اللابارامتري للعينات المرتبطة، ويوضح جدول (٨) ذلك كما يلي:

جدول (٨)

دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي على اختبار تحصيل مهارات الرياضيات بأبعاده ودلالتها الإحصائية

المتغير	المجموعة التجريبية ن = ٥			Z قيمة	الدلالة
	اشارة الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب		
مهارة الجمع	سالبة	٠,٠٠	٠,٠٠	-١,٠٠	٠,٣١٧
	موجبة	١,٠٠	١,٠٠		
مهارة الطرح	سالبة	٠,٠٠	٠,٠٠	-١,٤١	٠,١٥٧
	موجبة	١,٥٠	٣,٠٠		
مهارة الضرب	سالبة	١,٥٠	٣,٠٠	-١,٤١	٠,١٥٧
	موجبة	٠,٠٠	٠,٠٠		
مهارة القسمة	سالبة	١,٥٠	١,٥٠	-٠,٨١٦	٠,٤١٤
	موجبة	٢,٢٥	٤,٥٠		
الدرجة الكلية	سالبة	١,٥٠	١,٥٠	-٠,٨١٦	٠,٤١٤
	موجبة	٢,٢٥	٤,٥٠		

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي في مهارات الرياضيات (الجمع- الطرح- الضرب- القسمة) والدرجة الكلية، حيث بلغت قيم (Z) على التوالي (١,٠٠-، ١,٤١-، ١,٤١-، ٠,٨١٦-، ٠,٨١٦-) وهي قيم غير دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ويتضح من النتيجة السابقة تحقق الفرض الثالث والذي يشير إلى استمرارية فعالية البرنامج التدريبي في تنمية مهارات الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات الرياضيات بعد مرور شهرين من تطبيق البرنامج.

ويمكن تفسير النتائج السابقة بفعالية البرنامج التدريبي القائم على طريقة كومون في البحث الحالي، واستمرار تلك الفعالية حتى بعد توقف البرنامج بشهرين حيث كان للبرنامج تأثير جيد في تنمية مهارات الرياضيات (الجمع- الطرح- الضرب- القسمة) والدرجة الكلية لتلاميذ المجموعة التجريبية ذوي صعوبات الرياضيات، وقد يرجع ذلك إلى الاستراتيجيات المختلفة التي

تعتمد عليها طريقة كومون ومنها استراتيجية تحليل المهام وتقسيمها إلى أجزاء صغيرة متسلسلة ومتدرجة في الصعوبة تسهل استيعاب المعلومات بشكل تلقائي، واستراتيجية التكرار التي تعمل على تنشيط الذاكرة، وزيادة الاحتفاظ بالمعلومات، واستراتيجية التعلم الذاتي التي تعمل على تحمل التلميذ للمسئولية، وتمكينه من الاستقلالية في العمل وزيادة التعزيز العقلي، كل ما سبق كان له دور في بقاء أثر البرنامج بعد انتهاؤه.

وتعد طريقة كومون هى طريقة بسيطة ومنهجية تهدف إلى تطوير القدرات غير المستغلة لكل طفل على حده، وهى طريقة فردية ومرنة ومتسلسلة تجعل مسئولية التعلم تقع على عاتق التلميذ، وتهدف إلى تزويد كل تلميذ بمسار تعليمي يلبي احتياجاته الفردية بشكل أفضل (Mendaje, 2018). ومما ساعد إلى التوصل للنتيجة السابقة استمرارية التقويم أثناء الجلسات، والحرص على الوصول إلى أعلى درجة من الإتقان والدقة، وفي متابعة الواجبات المنزلية والتكليفات المطلوبة منهم، مع استمرار التعزيز المعنوي والمادي للتلاميذ والتشجيع المستمر لهم كان له دور في بقاء أثر البرنامج.

وتتفق النتائج السابقة مع ما توصلت إليه دراسة Mckenna, Hollingsworth & Barnes (2005) إلى أن طريقة كومون فعالة في تحسين مهارات الرياضيات للطلاب، ونجاحها في تعزيز مستوى الاحتفاظ بهذه المهارات التي اكتسبوها.

ومن خلال العرض السابق للنتائج تتضح فعالية البرنامج التدريبي القائم على طريقة كومون في تنمية مهارات الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات الرياضيات.

التوصيات:

من خلال النتائج السابقة يمكن التوصل للتوصيات التالية:

(١) أهمية تصميم برامج نوعية قائمة على طرق واستراتيجيات حديثة للتلاميذ ذوي صعوبات الرياضيات مثل طريقة كومون والتي قد تسهم في تنمية مهارات الرياضيات، وتعمل على خفض الصعوبات لديهم وتقليل الفجوة بينهم وبين العاديين.

(٢) أهمية التدخل المبكر للتلاميذ ذوي صعوبات الرياضيات لكي تكون النتائج أكثر فعالية وخاصة عند التحاقهم ببرنامج كومون.

(٣) أهمية تدريب المعلمين على طريقة كومون لاستخدامها مع التلاميذ ذوي صعوبات الرياضيات للعمل على تنمية مهارات الرياضيات لدى تلاميذهم.

البحوث المقترحة:

يوصى البحث الحالي في ضوء النتائج السابقة بإجراء البحوث التالية:

(١) التحقق من فعالية برنامج كومون في تنمية مهارات الهندسة لدى ذوي صعوبات التعلم.

(٢) التحقق من فعالية برنامج كومون للتلاميذ المعرضين لخطر صعوبات الحساب.

(٣) التحقق من فعالية برنامج كومون في تنمية مهارات الرياضيات لطلاب المرحلة الإعدادية ذوي صعوبات التعلم.

(٤) التحقق من فعالية برنامج كومون مع فئات أخرى مثل المعاقين فكريًا والموهوبين.

المراجع

الزيات، فتحي (١٩٩٨).**صعوبات التعلم: الأسس النظرية والتشخيصية والعلاجية.** القاهرة، دار النشر للجامعات.

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

الزيات، فتحي (٢٠٠٧). **مقياس التقدير التشخيصية لصعوبات التعلم.** القاهرة، دار النشر للجامعات.

فام، رشدي منصور (١٩٩٧). حجم التأثير، الوجه المكمل للدلالة الإحصائية. **المجلة المصرية للدراسات النفسية**، ٧ (١٦)، ٥٧- ٧٥.

كيرك وكالفنت (١٩٨٨). **صعوبات التعلم الأكاديمية والنمائية**، ترجمة زيدان السرطاوي وعبد العزيز السرطاوي. الرياض: مكتبة الصفحات الذهبية.

محمد، عادل عبدالله، وعواد، أحمد أحمد (٢٠١٣). **مدخل إلى صعوبات التعلم: النظرية- التشخيص- أساليب التدخل.** الرياض، دار الناشر الدولي.

موتي وسيزلنج وسبالدينج (١٩٨٩). **اختبار الفرز العصبي السريع.** تعريب مصطفى محمد كامل، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

موسى، فاروق عبد الفتاح (١٩٨٤). **اختبارات القدرات العقلية للأعمار من ٩-١١.** القاهرة، مكتبة النهضة المصرية.

هالاهان وكوفمان ولويد وويس ومارتينيز (٢٠٠٧). **صعوبات التعلم: مفهومها- طبيعتها- التعلم العلاجي** (ترجمة: عادل عبدالله محمد). عمان، دار الفكر للنشر والتوزيع.

American Psychiatric Association (2013).*Diagnostic and statistical manual of mental disorders(5th ed)*. Washington DC.

Bell, J. (2010). Educational resilience in primary school children in South Australia: An investigation. *Degree (ph. D),* University of Adelaide. Australia.

Butterworth, B. (2009). Dyscalculia: Causes, identification, intervention and recognition. Institute of Cognitive

Neuroscience, UCL & Centre for Educational Neuroscience. www.dyscalculia-maths-difficulties.org.uk.

Butterworth, B. (2003).Dyscalculia Screener: Highlighting pupils with specific learning difficulties in maths Age 6 –14 years. *nferNelson Publishing Company Limited*, London, UK.

Butterworth, B., Varma, S. &Laurillard D. (2011). Dyscalculia: From brain to education. *Science*, 332, 1049- 1053.

Dowker, A. (2005). Early identification and intervention for students with mathematics difficulties.*Journal of Learning Disabilities*, 38, 324- 332.http://dx.doi.org/10.1177/00222194050380040801.

Doyle, A. (2010). Dyscalculia and mathematical difficulties: Implications for transition to Higher Education. *Disability Service University of Dublin Trinity College*, Ireland.

Dyscalculia & Maths Learning Difficulties Committee, (2018). https://www.bdadyslexia.org.uk.

Fuller, T. (1991). The Kumon approach to learning mathematics: An educator's perspective. *Washington University*, St. Louis.

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

Geary, D. C., & Hoard, M. K. (2005). Learning disabilities in arithmetic and mathematics: Theoretical and empirical perspectives. In J. I. D. Campbell (Ed.), *Handbook of mathematical cognition* (pp. 253-267). New York: Psychology Press.

Haslam, L. (2007). Sam's progress with learning mathematics. Down's syndrome, *research and practice*, 12 (1), 3-32.

Hughes, R., C. (1994). A study of the Kumon method used as an in-school supplemental program to traditional mathematics instruction in the fourth-grade.*Degree (ph. D)*.The University of Mississippi, USA.

Jordan, N., Glutting, A. &Ramineni, C. (2008).A Number sense assessment tool for identifying children risk for mathematical difficulties.*Mathematical Difficulties Psychology and Interaction*.45-58.

Kaufmann, L. (2008). Dyscalculia: neuroscience and education. *Educ Res (Windsor)*, 50(2): 163–175.

Kumon Organization (2018).Kumon method. https://kumongroup.com/eng/index.html?ID=eng.

Landerl, K., Bevana, A. & Butterworth, B. (2004). Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: a study of 8–9-year-old students. *Cognition*, 93, 99–125.

Mariare, A., Pedron, M., Tressoldi, P. &Lucangeli, D. (2014). Response to specific training for students with different levels of mathematical difficulties.*Council for Exceptional Children,* 80 (3), 337- 352.

Mendaje, J. (2018). Performance of sophomore secondary students exposed in the Kumon mathematics program.*World Journal of Research and Review*, 6 (3), 68-74.

McKenna, A., Hollingsworth, L. & Barnes, L. (2005). Developing Latent Mathematics Abilities in Economically Disadvantaged Students.*Roeper Review*, 27 (4), 1-6.

National Joint Committee for learning disability (2016). Learning disability Definition.Retrieved from: www.ldonline.org/pdfs/njcld/NJCLDDefinitionofLD.pdf.

Oakley, A., Lawrence, D., Burt, W., Boxley, B. & Kobus, C. (2003). Using the Kumon method to revitalize mathematics in an inner-urban school district. *American Society for Engineering Education,* 1-13.

parish School System (2018). Dyscalculia checklist. www1.lpssonline.com/uploads/DyscalculiaChecklist.pdf.

Price, G. & Ansari, D. (2013). Dyscalculia: Characteristics, Causes, and Treatments. *Numeracy*, 6 (1), 1-15.

Rababah, A. &Alghazo, Y. (2016). Diagnostic assessment and mathematical difficulties: An experimental study of dyscalculia. *Open Journal of Social Sciences*, 4, 45-52. http://dx.doi.org/10.4236/jss.2016.46005.

Sawada, Y., Mahmud, M., Seki, M., Le, A. &Kawarazaki, H. (2017). Individualized self-learning program to improve primary

education: Evidence from a randomized field experiment in Bangladesh.*JICA Research Institute*, Shinjuku-ku, Tokyo.

Shalev, R. S., (2004), Developmental dyscalculia.*Journal of Child Neurology*, 19 (10), 765–771, available from http://www.pedneur.com/article/S0887-8994(00)00258-7/pdf

Thijsse, L., J. (2003). The effects of a structured teaching method on mathematics anxiety and achievement of grade eight learners. *Degree M.Ed*. University of South Africa, South Africa.

Weaver, L. (2014). Dyscalculia assessment.Learning Success, www.learningsuccessblog.com.

Would, J.(2010).The relationship between Kumon and achievement in mathematics.*Master ofeducation*, Lethbridge, Alberta.

Zerafa,E. (2015). Helping children with dyscalculia: A teaching programme with three primary school children.*Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 1178 – 1182.