صعوبات تعلم الرياضيات وعلاقتها بمكونات الذاكرة العاملة لدى عينة من تلميذات وتلاميذ المستوى الثالث والرابع والخامس ابتدائي من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بمؤسسة للتعليم العمومي في المغرب

دة. فوزية آيت الحاج
دكتورة في الكيمياء–الفيزياء وباحثة في علم النفس المعرفي
إطار في وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة
fouzia_aitelhadj@yahoo.fr
المملكة المغربية

الملخص:

يهدف البحث الحالي إلى دراسة العلاقة الارتباطية بين صعوبات تعلم الرياضيات ومكونات الذاكرة العاملة حسب نموذج BADELLEY وتفسيرها ، ويتكون مجتمع الدراسة من عينة من تلميذات وتلاميذ المستويات الثالث والرابع و الخامس ابتدائي من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، ويبلغ عددهم 45 تلميذة وتلميذا، وقد تم اختيارهم وفقا لآراء الأستاذات والأساتذة وملاحظاتهم حول نتائج التلاميذ في مادة الرياضيات بعد استبعاد التلاميذ ذوي الإعاقات العقلية والذهنية والسمعية والبصرية والإعاقات الأخرى، وللتحقق من فرضيات الدراسة، تم اعتماد مجموعة من اختبارات قياس مكونات الذاكرة العاملة، وأظهرت النتائج أن هناك علاقة ارتباطية دالة إحصائيا موجبة وقوية نسبيا بين صعوبات تعلم الرياضيات والأداء على مستوى الحلقة الفونولوجية للذاكرة العاملة، والتي بلغت 0.85 ، كما تبين أن هناك علاقة ارتباطية دالة إحصائيا موجبة وقوية بين صعوبات تعلم الرياضيات والأداء على مستوى السجل البصري المكاني للذاكرة العاملة، والتي بلغت 0.86، وأكدت النتائج كذلك وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائيا وقوية بين صعوبات تعلم الرياضيات والأداء على مستوى المنفذ المركزي للذاكرة العاملة، والتي بلغت 0.95، وبالتالي، يمكن التأكيد على أهمية الذاكرة العاملة ومكوناتها الفرعية في القدرة على تعلم الرياضيات، لذلك فمن الضروري مراعاة هذه القدرة المعرفية عند بناء البرامج التعليمية والبيداغوجية الملائمة.

الكلمات المفتاحية: صعوبات تعلم الرياضيات، الذاكرة العاملة، مكونات الذاكرة العاملة، نموذج BADELLEY للذاكرة العاملة، اختبارات قياس الذاكرة العاملة.

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

1. مقدمة

تعد مشكلة صعوبات التعلم بصفة عامة من أهم المشكلات التي تواجه الأنظمة التعليمية في العالم، الأمر الذي جعلها تنال اهتمام العديد من العلماء والباحثين في مجالات مختلفة، ولا سيما علم النفس وعلوم التربية وعلم النفس التربوي وعلم النفس المعرفي وغيرها، خاصة حينما تنبه الممارسون والمختصون في مجال التعليم إلى وجود فئة من التلاميذ الذين لا يعانون من أية إعاقة خلقية أو جسدية أو حسية أو نفسية، ولكنهم لا يتمكنون من اكتساب المهارات الأكاديمية اللازمة لبناء المعرفة كالقراءة والفهم والكتابة والحساب على غرار أقرانهم، مما يؤدي إلى تدني التحصيل الدراسي[1]. حيث تهدف الدراسات والأبحاث حول هذا الموضوع إلى التعرف أكثر على خصائص فئة ذوي صعوبات التعلم ومميزاتها، ومن تم وضع استراتيجيات وبرامج توفر لها فرص تعليمية وتربوية متساوية على غرار أقرانهم.

وتعتبر عملية التعليم و التعلم في المرحلة الابتدائية القاعدة الأساسية التي يبني عليها التلميذ مساره الدراسي ، ونجاحه في هذه المرحلة رهين بتوفر مجموعة من العوامل المتداخلة فيما بينها، سواء العوامل الخارجية المرتبطة بالمدرس ونوعية التكوين الذي خضع له ومدى تناسبه مع ممارسته وبالمناهج والبرامج والوسائل البيداغوجية الملائمة وبنية المدرسة وكيفية تهيئتها وتسييرها وكذا الظروف الأسرية والاجتماعية ودورها في توفير الجو المناسب للتعلم، هذا من جهة ، ومن جهة أخرى، العوامل الداخلية الخاصة بالتلميذ وقدراته واستعداداته، وأي تقصير في واحدة من هذه العوامل قد تؤثر سلبا على مسار الطفل وبالتالي ظهور مشكلات دراسية متنوعة ومتباينة في طبيعتها.

وهذا ما جعل مختلف المتدخلين في مجال التربية والتعليم يعملون جاهدين في البحث عما يمكن أن يعيق هذه العملية التربوية، وذلك للتمكن من وضع برامج واستراتيجيات للوقاية والتعديل، حيث اهتمت دراسة Steve Majerus بتطوير طرق لمساعدة المدرسين على تحسين تعلّم تلاميذهم في مواجهة القيود الطبيعية أو غير النمطية للذاكرة العاملة من خلال تسليط الضوء على علاقة الذاكرة العاملة بالعمليات المعرفية كالانتباه والتحكم التنفيذي ومعالجة الترتيب التسلسلي [2]

ومنذ عدة سنوات، أشارت الدراسات في علم النفس المعرفي إلى الدور المركزي للذاكرة العاملة في الأنشطة المعرفية المعقدة كالتفكير والقراءة وحل العمليات الحسابية والتخطيط والفهم والاستيعاب والاستدلال وحل المشكلات[3]، حيث تعد عنصراً أساسيًا في فهم صعوبات التعلم لدى التلميذات والتلاميذ، ويعتبر العجز في الذاكرة العاملة عاملا تنبؤيا للفشل الدراسي [4]، كما أكدت الدراسات أن الصعوبات في التعلم الأساسي (الحساب والقراءة والكتابة) غالبًا ما تنبع من العجز على مستوى الذاكرة العاملة [5].

فالذاكرة العاملة هي عبارة على نظام معرفي متعدد المكونات يسمح بحمل التمثلات الداخلية للمعلومات واسترجاعها بعد ثوان ثم معالجتها، وقد أشار Andreas إلى أن الذاكرة العاملة تمكن الشخص من الاحتفاظ بالمعلومات وهي في حالة نشطة، سواء كانت هذه المعلومات خاصة بالفهم أو التعليم أو حل المشكلات أو اتخاذ القرارات [6].

وتتدخل الذاكرة العاملة في جميع الوظائف الإدراكية البشرية فهي البنية الذهنية المسؤولة عن حفظ ومعالجة المعلومات والمعارف، بحيث إن الطريقة التي تعمل بها تعتمد أيضًا على ما تم اكتسابه سابقا في كل مجال من مجالات المعرفة فلا يوجد تعلم لحظي، فمن أجل إعداد برنامج ديداكتيكي متسلسل يجب أن يراعي هذا الأخير الارتباط بين المعلومات التي يتم تقديمها بشكل منفصل، والمعلومات التي سبق تخزينها وبالتالي حدود الذاكرة العاملة [7].

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

ونظرا للارتباط الوثيق للذاكرة العاملة باكتساب التعلمات، فمن الضروري وجود أدوات مناسبة لتشخيص الأطفال الذين يعانون من ضعف الذاكرة العاملة، بهدف إجراء تحليل متعمق للعجز في الذاكرة العاملة، وفي نهاية المطاف، لاستهداف علاجهم بشكل أكثر فعالية، حيث تناولت بعض الدراسات تجميع الأدوات والوسائل التجريبية الموجودة لتقييم الذاكرة العاملة ومكوناتها وبالتالي التمكن من تحديد الصعوبات التي يواجهها الاطفال في اكتساب المهارات الأكاديمية، مما يتيح إعداد برامج تعليمية تدريبية ملائمة لهذه الفئة من الأطفال.

وتهتم الدراسة الحالية بصعوبات تعلم الحساب (الرياضيات) لكون مادة الرياضيات هي مجال علمي وأساسي لكافة العلوم الأخرى، كما تعتبر علما تراكميا يتطلب إدراك المفاهيم السابقة لفهم المفاهيم اللاحقة فهو علم مترابط ومتسلسل مع بعضه البعض، فعملية التعلم تتم وفق مستويات متتالية يعتمد كل مستوى منها على الآخر، وهذه المستويات تبدأ بالانتباه ثم إدراك المثير، والتعرف عليه ثم تخزينه في الذاكرة العاملة ثم معالجته، وهذه العملية تتطلب استدعاء الخبرات السابقة المتصلة بالموضوع من الذاكرة طويلة الأمد، حيث يتم الاشتغال على المثير بناء على الخبرات السابقة، وكل هذه المكونات تعمل معا في علاقة ديناميكية تفاعلية [8].

وأظهرت العديد من الدراسات ارتباط اضطراب الذاكرة العاملة بصعوبات التعلم وخصوصا تعلم الرياضيات، حيث تمثل الذاكرة العاملة المكون المعرفي العملياتي الأكثر تأثيرا في تنشيط المعلومات داخل الذاكرة الإنسانية والاحتفاظ بها للقيام بالعديد من الاستخدامات المعلوماتية ولا سيما التحصيلية، ويتم ذلك من خلال النظم المعرفية المكونة لها [9].

وأكدت بعض الدراسات على إمكانية تجاوز وعلاج صعوبات تعلم الرياضيات من خلال برامج نمائية تربوية قائمة على تحسين المعالجة المعرفية للذاكرة العاملة حيث تم التوصل إلى نتائج إيجابية [10]، وفي نفس السياق، هدفت دراسات أخرى إلى التعرف على فاعلية برنامج قائم علي نموذج BADELLEY المطور في تحسين الذاكرة العاملة اللفظية لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في المستوى الثاني الابتدائي، حيث أشارت نتائجها إلى وجود أثر ذات قيمة كبيرة بالنسبة لتأثير البرنامج القائم على نموذج BADELLEY المطور, مما يشير إلى فاعلية هذا البرنامج في تحسين المكون اللفظي في الذاكرة العاملة لدى هذه الفئة من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات [11.12] ، وبالتالي، يتبين الدور المهم التي تلعبه فاعلية الذاكرة العاملة ومكوناتها الفرعية في قدرة التلميذات والتلاميذ على اكتساب المهارات الحسابية وتحسين كفاءتها.

2. إشكالية الدراسة

تلعب الذاكرة العاملة دورا محوريا في مختلف مجالات السلوك الإنساني والحياة اليومية وممارسة المها ارت المختلفة، فهي أساس العمليات العقلية خصوصا في عملية التعلم، إذ يعد قصور أداء الذاكرة العاملة أكبر المشكلات التعليمية انتشارا باعتبارها مكونا من مكونات النظام المعرفي ومخزنا مؤقتا للمعلومات النشطة والمستخدمة بصفة آنية، هذا من جهة، ومن جهة أخرى، تعد المرحلة الابتدائية من أهم المراحل الدراسية للطفل، فهي مرحلة الأساس العلمي الذي تنبني عليه جميع المراحل التعليمية الموالية.

فاختياري لهذا الموضوع كان نتيجة لمجموعة من الأسباب، منها ما هو ذاتي، ويتجلى في الرغبة الشخصية في توسيع معرفتي بعلاقة مكونات الذاكرة العاملة بصعوبات تعلم الرياضيات ومدى تأثيرها على التحصيل الدراسي للتلميذ وخصوصا عند اطلاعي على ملاحظات مجموعة من الصديقات والأصدقاء حول المشاكل التي يعاني منها أطفالهن في تعلم الرياضيات، وكذا إمكانية توظيف نتائج هذه الدراسة في مساري المهني ولاسيما في مجال التربية والتعليم كوني أشتغل في هذا المجال، ومنها ما هو موضوعي،

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

ويتمثل في قابلية الدراسة للتطبيق الميداني بالإضافة إلى أهمية الموضوع في الحقل التربوي خاصة في إطار التربية الدامجة. هذا ما جعلني أتطرق لهذا الموضوع محاولة الإجابة على السؤال المركزي التالي:

ماهي العلاقة بين مكونات الذاكرة العاملة حسب نموذج BADELLEY (الحلقة الفونولوجية، السجل البصري المكاني، المنفذ المركزي) وصعوبات تعلم الرياضيات؟

3.فرضيات الدراسة

* افتراض وجود علاقة ارتباطية بين أداء الذاكرة العاملة على مستوى الحلقة الفونولوجية وصعوبات تعلم الرياضيات.

*افتراض وجود علاقة ارتباطية بين أداء الذاكرة العاملة على مستوى السجل البصري المكاني وصعوبات تعلم الرياضيات.

* افتراض وجود علاقة ارتباطية بين أداء الذاكرة العاملة على مستوى المنفذ المركزي وصعوبات تعلم الرياضيات.

4.أهمية الدراسة

✓ إغناء مجال البحث العلمي والتربوي والنفسي والمعرفي بإضافات جديدة حول موضوع صعوبات التعلم وعلاقتها بمكونات الذاكرة العاملة بغية الاهتمام بهذه الفئة وغيرهم من ذو ي صعوبات التعلم؛

✓ توجيه اهتمامات القائمين على العملية التعليمية والتربويين والأخصائيين النفسيين والمعرفيين للاهتمام بدراسة الذاكرة العاملة كمكون أساسي ومؤثر في عملية التعلم ومساعدتهم لصياغة برامج وتطوير أساليب من شأنها أن تساعد على احتواء هذه الفئة من الأطفال؛ وذلك من خلال اقتراح بعض التوصيات والحلول للتمكن من تجاوز صعوبات تعلم الرياضيات في المستوى الابتدائي،

✓ تزويد كافة المهتمين بمجال صعوبات التعلم بإطار نظري وتطبيقي لزيادة فهمهم وتبصيرهم بالموضوع، وبالتالي زيادة وعيهم بالمسؤولية الملاقاة على عاتقهم، مما يساهم في بذل مجهود أكبر من أجل تنمية المهارات لدى الأطفال ذوي صعوبات التعلم.

5.المنهجية المعتمدة

1.5.المنهج

اعتمدت في هذه الدراسة على **المنهج الوصفي التحليلي** لمناسبته لطبيعة البحث وتحقيق أهدافه وفرضياته، فضلا عن الاعتماد على بعض الأساليب والتقنيات الإحصائية **(النسب المئوية والمتوسط الحسابي ومعامل الارتباط PERSON لدراسة الارتباط بين المتغيرات)**

2.5. تمرير الاختبارات:

***المقابلة مع الأستاذات والأساتذة**

بعد لقائي مع السيدة مديرة المؤسسة وحصولي على موافقتها بإجراء الاختبارات، خصصت لي لقاء مع بعض الأستاذات والأساتذة المشرفين على تدريس أفراد مجتمع البحث، من جهة، قمت بتقديم وتفسير الغرض من البحث وأهميته وكذا الشروط

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

التي سيتم بموجبها تنفيذ البروتوكول التجريبي، وتمكنت كذلك من تحديد عينة البحث حيث اكتفيت بعدد 45 تلميذا ينتمون إلى المستويات التعليمية الثلاث فقط وذلك نظرا لأن الاختبارات يتم إجراؤها بشكل فردي مما يتطلب حيزا زمنيا مهما.

وبمجرد الانتهاء من هذه الخطوة، قمت بشرح الاختبارات للأطفال وكذلك الظروف التي سيتم فيها إجراء الاختبار كما طمأنتهم بأنه من الطبيعي تماماً أن يجدوا بعض الاختبارات أكثر صعوبة من غيرها بالإضافة إلى ان هذه الاختبارات هي موضوع بحث أقوم به وليست لها علاقة بالامتحانات داخل المؤسسة.

***إجراءات تمرير الاختبارات وتجميع البيانات**

قمت بإجراء الاختبارات بشكل فردي أثناء فترات الدراسة (بمعدل زيارتين في الأسبوع لمدة شهرين)، وذلك في حجرة دراسية فارغة ومجهزة بمسلاط ضوئي، وقبل الشروع في تطبيق الاختبارات، قمت بشرح التعليمات وتبسيطها بشكل مفصل كما قمت بإجراء محاولات تمهيدية أولى لاستيعاب التعليمات مما مكن من تقييم الوقت اللازم لإجراء الاختبار. وبعد كل اختبار، تم تسجيل الدرجات على بطاقات التنقيط الخاصة بكل مقياس، ثم قمت بعد ذلك بإدخالها تدريجياً في جدول بيانات في برنامج Excel حتى أتمكن بعد ذلك من معالجة البيانات وإجراء تحليل إحصائي .

6.مجتمع الدراسة

1.6.كيفية تحديد مجتمع الدراسة

لتحديد عينة البحث، اعتمدت على اعتبارين أساسيين:

* التلاميذ الذين سبق أن تم تشخيصهم من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بناء على ملاحظات أساتذتهم ومستوى أدائهم

* نقط التحصيل في مادة الرياضيات والتي تكون نقط ضعيفة (أقل من 4.5/10)، شريطة إزاحة الأطفال ذوي الإعاقات الذهنية والسمعية والأطفال التوحديين.

2.6.تقديم مجتمع الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من عينة من تلميذات وتلاميذ المستويات الثالث و الرابع و الخامس ابتدائي ويبلغ عددهم 45 تلميذا وتلميذة، وقد تم اختيارهم بطريقة قصدية بمساعدة الأستاذات والأساتذة من خلال ملاحظاتهم حول أدائهم في مادة الرياضيات ومعاينة مدى انخفاض تحصيلهم الدراسي في مادة الرياضيات في الفصول السابقة مقارنة بالمواد الأخرى.

قد تم اختيار السنوات التعليمية الثالثة والرابعة والخامسة ابتدائي لعدة اعتبارات، منها كون الطفل في هذه المرحلة يستطيع فهم واستيعاب التعليمات الخاصة بالاختبارات والمقاييس المعتمدة في البحث الحالي، كما يستطيع القراءة والكتابة بطريقة سلسة.

في هذه الدراسة، تم استهداف 45 تلميذة وتلميذا بعدد 5 تلاميذ يدرسون بالمستوى الثالث و30 تلميذا يدرسون بالمستوى الرابع و10 تلاميذ يدرسون بالمستوى الخامس ذوو تحصيل دراسي منخفض في مادة الرياضيات، موزعين في الجدول رقم 1، حيث تمثل الإناث نسبة 45 % ويمثل الذكور 55 % من مجموع عينة الدراسة.

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

نلاحظ من خلال الجدول أن نسبة التلاميذ الذين يعانون من صعوبات في تعلم الرياضيات في المستوى الرابع ابتدائي اعلى منها في المستويين الأخريين لكون العمليات الرياضية والحسابية في هذا المستوى تبدأ في التعقيد لتؤسس للمستويات التعليمية اللاحقة.

	الإناث	الذكور	المجموع
المستوى الثالث	3	2	5
المستوى الرابع	12	18	30
المستوى الخامس	6	4	10
المجموع	21	24	45
النسبة المئوية	47%	53%	100%

الجدول 1: توزيع عينة الدراسة

7.الإطار المفاهيمي للبحث

1.7. مصطلحات الدراسة

أ. الذاكرة العاملة ومكوناتها حسب نموذج BADELLEY المطور

هي تلك المنظومة المعرفية المتعددة المكونات، المسؤولة عن التجهيز والاحتفاظ المؤقت بالمعلومات ، وتكمن وظيفتها في استقبال المعلومات ومعالجتها وتصنيفها قبل تحويلها للـــذاكرة طويلة الأمد والعمل على تكاملها مع معلومات أخرى إضافية وكذا استدعائها لاستخدامها في جميع جوانب الحياة المختلفة، وتتميز الذاكرة العاملة بمجموعة من الخصائص: السعة (7± 2 حسب Miller)، وشكل التخزين (لفظي وغير لفظي)، ومدة التخزين(فترة زمنية بين 0 و20 ثانية)،

وتقوم الذاكرة العاملة بثلاث عمليات، الترميز (ترميز المعلومات اللفظية أو الترميز الفونولوجي وترميز المعلومات غير اللفظية او الترميز البصري المكاني) والتخزين (7± 2 معلومة) والاسترجاع (استرجاع المعلومات والخبرات السابقة التي تم ترميزها وتخزينها في الذاكرة الطويلة المدى)

وتتكون من 4 مكونات هي:

***السجل البصري المكاني :**

يتعامل هذا المكون مع المعلومات البصرية المكانية، ويمكن أن يستقبل مدخلات إمـــا مباشرة من حاسة البصر أو من استرجاع المعلومات من الذاكرة طويلة الأمد على شكل صور، ويرى " Baddeley" أنه نظام له القدرة على الاحتفاظ المؤقـــت ومعالجـــة المعلومات البصرية المكانية، كما له دور مهم في التوجه المكاني وفي حل المشكلات البصرية المكانية

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

[13]، ويضم بدوره مكونين جزئيين هما: وحدة التخزين البصري للصور والأحداث البصرية، وميكانيزم فضائي يسمح بالتوجه الفضائي [14]

***الحلقة التلفظية أو الفونولوجية**

يعد هذا المكون المسؤول في الذاكرة العاملة عن القيام بمجموعة العمليات اللازمة لحفظ المعلومات اللفظية ومعالجتها وتخزينها واسترجاعها، سواء كان ذلك الحفظ مؤقتاً في الذاكرة قصيرة المدى أو بشكل ثابت في الذاكرة طويلة المدى، وتضم بدورها مكونين هما جهاز التحكم في النطق (التكرار اللفظي) والمخزن الصوتي [15]

*** المنفذ المركزي**

يقوم بمراقبة وتوزيع وتنسيق المعلومات حسب طبيعتها بين الحلقة الفونولوجية والسجل البصري المكاني، وكذلك الربط بالمعلومات التي سبق وأن تم نتخزينها في الذاكرة البعيدة الأمد، فهو أهم عناصر النموذج الخاص بالذاكرة العاملة؛ لأنه يتدخل في العمليات المعرفية كلها، وقد ميز Baddeley' بين عدة مهام لهذا المكون ومن أهمها: التنسيق بين مهمتين أو قدرة تحقيق فعلين في آن واحد ،و قدرة التناوب واسترجاع معلومات من الذاكرة الطويلة الأمد و قدرة التناوب بين استراتيجيات الاسترجاع وانتقاء المعلومة الملائمة لفعل ما و في نفس الوقت رفض المعلومة غير الموافقة [13, 15, 16, 17]

*** السجال الإبيزودي**

يمثل السجال الإبيزودي نظام تخزين ذو ترميز متعدد المكونات يقوم بتجميع الأحداث المترابطة ويتدخل بين نظم عديدة تستخدم شفرات مختلفة، وهو ينشط مصادر عديدة للمعلومات في آن واحد مما يساعد على تكوين نموذج واضح للمهمة ومن ثم معالجتها، كما يعالج المعلومات من المنظومتين الفرعيتين والذاكرة طويلة الأمد، ثم يحللها [18]، ولعل هذه الوظيفة هي التي جعلتBADELLEY يضيفه كمكوناً فرعيا رابعا للذاكرة العاملة ضمن نموذجه المطور، وبالتالي هذا النموذج الحديث، يوضح الترابطات بين مكونات الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة الأمد عن طريق المنظومات الفرعية للذاكرة العاملة والسجال الإبيزودي [19]

ب.صعوبات تعلم الرياضيات:

تعد صعوبات تعلم الحساب أكثر أنماط صعوبات التعلم انتشارا وشيوعا، حيث تبدأ في الظهور غالبا في المرحلة الابتدائية، إذ يخفق بعض المتعلمين في اكتساب مهارات الرياضيات المختلفة، فيظهر التباين بين القدرة و التحصيل وهي خلل في القدرة على تعلم المفاهيم الرياضية وإجراءات العمليات الحسابية المرتبطة بها وتتجلى في صعوبة تعلم المها ارت الأولية الأساسية البسيطة كالجمع والطرح والضرب والقسمة، الا أن البعض من الأطفال لا يواجهون هذه الصعوبات الا عندما يصلون إلى مستويات العليا في الحساب، كحساب الكسور والاعشار، والجبر والهندسة .

واتفقت الدراسات والأبحاث التي تناولت موضوع صعوبات تعلم الحساب على مجموعة من مظاهرصعوبات تعلم مهارة الرياضيات التي يواجهها التلاميذ في المرحلة الابتدائية ومن أهمها [20,21,22] :

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

*صعوبات تتعلق بتعلم العملية الحسابية وإجرائها ناتجة عن عدم تنمية مفاهيم الجمع والطرح والضرب والقسمة من خلال الاستخدام الفاعل لاستراتيجيات إجراءات تلك العمليات وبالتالي يمكن الخلط بين العمليات الحسابية الأربع

*صعوبات في توظيف العمليات الحسابية عند حل المشكلات اللفظية وصعوبة في الانتباه إلى خطوات حل المشكلات

*صعوبة التعلم اللفظية، حيث يجد التلميذ صعوبة في فهم الحقائق أو المسائل الرياضية حين تقدم له شفويا ، ويجد صعوبة في التعبير الرياضي عنها.

*صعوبة التعلم الرمزية، حيث يجد التلميذ نفسه عاجز على التعامل مع المدركات الحسية بطريقة رمزية

*صمعوبة التعلم الاصطلاحية، وتشير إلى مشكلات في قراءة الرموز الرياضية

*صعوبة التعلم الكتابية، وتشير إلى مشكلات في كتابة الرموز الرياضية.

*صعوبة التعلم المفاهيمية، وتشير إلى المشكلات المتعلقة بقدرة التلميذ على فهم الأفكار والعلاقات الرياضية وإجراء الحسابات العقلية.

*صعوبة في التمييز بين الأعداد وأنواعها .

*صعوبات تتعلق بفهم القيمة المكانية .

2.7. التعريف الإجرائي لمتغيرات الدراسة

اعتمدت في هذه الدراسة على نموذج Baddeley المفسر لاشتغال للذاكرة العاملة ومكوناتها، باعتباره أحد أكثر النماذج تداولا، وذلك من أجل توفير مرجع نظري لتأطير الدراسة الحالية، وتمثل صعوبات تعلم الرياضيات (معدل النقطة المحصل عليها في مادة الرياضيات) المتغير المستقل، و تمثل المكونات الفرعية للذاكرة العاملة (المكون الفونولوجي والمكون المكاني البصري والمنفذ المركزي) المتغيرات التابعة، وذلك حتى نتمكن من دراسة العلاقة بينها.

ا.التعريف الإجرائي لمتغير مكونات الـــذاكرة العاملـــة:

➢ **الحلقة الفونولوجية:** أحـــد مكونات الذاكرة العاملة المسؤول عـــن تخزين وترميز ومعالجـــة المعلومات اللفظية، فهي تضمن أثناء الرياضيات الذهنية تخزين المعلومات الوسيطة.

–التعريف الإجرائي: هي مدى قدرة التلميـــذ على اســـتدعاء ومعالجـــة المعلومـــات اللفظيـــة سواء كانت (حروف أو كلمات أو أرقام)، وسيتم قياسه في هذه الدراسة من خلال مهمتين: هـــي مهمـــة استرجاع الأرقام، ومهمة استرجاع الكلمـــات.

➢ **السجل البصري المكاني:** أو المكون غير اللفظي، هو المسؤول عـــن تخزين ومعالجـــة المعلومات البصرية والمكانية، كما يفيد الأشخاص فـــي مهام التخطيط المكاني، حيث يعمل على التخزين القصير الأمد والمعالجة المؤقتة للمعلومات البصرية الفضائية،

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

-**التعريف الإجرائي:** هو قياس مدى قدرة التلميذ على استدعاء وتعرف ومعالجة المعلومات غير اللفظية أي المعلومات المكانية والبصرية سواء أكانت (صور أو مواقع أو أشكال)، سيتم قياسه في هذه الدراسة من خلال مهمتين: اختبار تتبع المسارات (مكعبات Corssi)، واختبار الأنماط البصرية Visual Pattern Test

- **المنفذ المركزي:** هو المكون المسؤول عن تنسيق العمل بين المكون اللفظي والمكون غير اللفظي ويظهر في أداء المهام المزدوجة التي تتطلب تدخل المكونين معا ، بالإضافة إلى أنه يسمح بالتنسيق بين مهمتين وتغيير الاستراتيجية وتركيز الانتباه بشكل انتقائي.

-**التعريف الإجرائي:** هو قياس مدى قدرة التلميذ على المعالجة والتخزين والاستدعاء المتزامن للمعلومات اللفظية الصوتية والبصرية المكانية سواء كانت (أرقام أو كلمات أو صور أو أشكال)"، وسوف يتم قياسه في هذه الدراسة من خلال مهمتين: مهمة الاسترجاع العكسي للأرقام، مهمة الاسترجاع العكسي للمسارات.

ب. التعريف الإجرائي لصعوبات تعلم الرياضيات

هي خلل أو نقص في القدرة على تعلم المفاهيم الرياضية وإجراءات العمليات الحسابية المرتبطة بها

-***التعريف الإجرائي:*** هي تباعد واضح بين التحصيل المتوقع والتحصيل الفعلي في مادة الحساب، وبالنسبة لهذه الدراسة، هي معدل الدرجات في مادة الرياضيات والتي تكون أقل من 4.5/10

8. الأدوات والمقاييس المعتمدة

1.8.اختبار الحلقة الفونولوجية:

***اختبار الاسترجاع التسلسلي للأرقام:**

بنية الاختبار: يعتمد هذا الاختبار على الأرقام (من 1 إلى 9) ، يقيس وحدة حفظ الأرقام و هو يحتوي على 7 سلاسل من الأرقام متزايدة ، ابتداء من السلسلة الأولى المكونة من 3 أرقام إلى آخر سلسلة تحتوي على 9 أرقام ، كل سلسلة تحتوي على فرصتين : إذا أخفق التلميذ في المحاولة الأولى تعطى له المحاولة الثانية ، ويتوقف الاختبار إذا أخفق التلميذ في محاولتين متتاليتين، وتقدم الأرقام بمعدل رقم في الثانية، على التلاميذ سماعها، ثم إعطاءها بنفس الترتيب ،نبدأ بتدريب التلميذ أولا من خلال محاولتين تمهيديتين على سلسلتين للتأكد من فهمه للتعليمة **(الملحق رقم 1 بطاقة سلاسل الأرقام موضوع الاختبار)**

الهدف: يهدف هذا الاختبار إلى قياس وحدة حفظ التلميذ أثناء مهمة بسيطة، لا تستدعي غير التخزين المؤقت للمعلومة. واسترجاع الأرقام والاحتفاظ بها،

التعليمة: سوف أقرأ عليك سلسلة من 3 أرقام، الواحد تلو الآخر وعند انتهائي، عليك أن تعيدها بنفس الترتيب، وإذا أخطأت هناك محاولة ثانية،

الأدوات: قلم، جدول سلاسل الأرقام، بطاقات التنقيط الخاصة بكل فرد من أفراد العينة **(الملحق 2: نموذج بطاقة التنقيط الخاصة بكل فرد من أفراد العينة)**

طريقة التنقيط: تعطى نقطة 1 في حالة أعطى التلميذ إجابة صحيحة (استرجاع الإجابة الصحيحة وفي الترتيب الصحيح)

© المؤلفون. مرخّص بموجب Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 (CC BY-NC 4.0) — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

بينما تعطى نقطة 0 في حالة الإجابة خاطئة (استرجاع خاطئ، استرجاع صحيح وترتيب خاطئ، استرجاع خاطئ وترتيب صحيح)، أما النتيجة فإنها تعادل عدد أرقام آخـــر سلـــسلة أجيب عنها بطريقة صحيحة.

***اختبار الاسترجاع التسلسلي للكلمات**

بنية الاختبار: يعتمد هذا الاختبار على مجموعة من الكلمات من فئات دلالية مختلفة في كل سلسلة (من 1 إلى 7)، يقيس وحدة حفظ الكلمات واسترجاعها صوتيا و هو يحتوي على 7 سلاسل متزايدة من الكلمات ، ابتداء من السلسلة الأولى المكونة من كلمتين إلى آخـــر سلـــسلة تحتوي على 7 كلمات، كل سلسلة تحتوي على فرصتين : إذا أخفقـــ التلميذ فـــي المحاولة الأولى تعطى له المحاولة الثانية ، ويتوقف الاختبار إذا أخفق التلميذ في محاولتين متتاليتين، وتقدم الكلمات بمعدل كلمة في الثانية ، على التلاميذ سماعها، ثم إعطاءها بـــنفس الترتيب ،نبدأ بتدريب التلميذ أولا من خلال محاولتين تمهيديتين على سلسلتين للتأكد من فهمه للتعليمة(**الملحق رقم 3 بطقة سلاسل الكلمات موضوع الاختبار**)،.

هدف الاختبار :يهدف هذا الاختبار إلى قياس وحدة حفظ التلميذ أثناء مهمة بسيطة، لا تستدعي غير التخزين المؤقت للمعلومة واسترجاع الكلمات والاحتفاظ بها

التعليمة: سأقرأ عليك الكلمات وعليك أن ترددها فورا حسب ترتيبها.

الأدوات: قلم وجدول سلاسل الكلمات، بطاقات التنقيط الخاصة بكل فرد من أفراد العينة.(**الملحق رقم 4 : نموذج بطاقة التنقيط الخاصة بكل فرد من أفراد العينة)**

طريقة التنقيط: تعطى نقطة 1 في حالة أعطى التلميذ إجابة صحيحة (استرجاع الإجابة الصحيحة وفي الترتيب الصحيبينما تعطى نقطة 0 في حالة الإجابة خاطئة (استرجاع خاطئ، استرجاع صحيح وترتيب خاطئ، استرجاع خاطئ وترتيب صحيح)، أما النتيجة فإنها تعادل عدد أرقام آخـــر سلـــسلة أجيب عنها بطريقة صحيحة.

2.8.اختبار السجل البصري المكاني:

***اختبار تتبع المسارات (مكعبات CORSI)**

بنية الاختبار: يتكون من 10 قطع خشبية على شكل مكعبات مرقمة من جهة الباحث بحيث أن التلميذ لايرى الأرقام، يقوم الباحث على النقر على المكعبات متتبعا تسلسلا معينا، وعلى التلميذ تتبع نفس الترتيب بالنقر على المكعبات بنفس التسلسل بشكل فوري.

هدف الاختبار: يهدف الاختبار إلى قياس مدى قدرة التلميذ على التذكر البصري المكاني للمسارات والمعالجة البصرية الفضائية

التعليمة: سأنقر على هذه المكعبات متبعا ترتيبا معينا وعليك تقليدي فور الانتهاء

الأدوات: مكعبات خشبية مرقمة من 1 إلى 9، البطاقة التي تتضمن متتاليات الموضعات **(الملحق رقم 5: متتاليات الموضعات موضوع الاختبار)**، بطاقة التنقيط الخاصة بكل فرد من أفراد العينة **(الملحق رقم 6: نموذج بطاقة التنقيط الخاصة بكل فرد من أفراد العينة)**

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

طريقة التنقيط: تعطى نقطة 1 في حالة أعطى التلميذ إجابة صحيحة (الاسترجاع الصحيح للمسار وفي الترتيب الصحيح)

بينما تعطى نقطة 0 في حالة الإجابة خاطئة (استرجاع خاطئ للمسار) فإنها تعادل عدد أرقام آخـــر مسار تمت الإشارة له بشكل صحيح بطريقة صحيحة

***اختبار الأنماط البصرية Visual Pattern Test**

الهدف: يهدف الاختيار إلى تقييم المكون البصري المكاني

بنية الاختبار: الاختبار مكون من شبكات تضم مربعات سوداء وبيضاء (**الملحق رقم 7 شبكات الأشكال موضوع الاختبار**) (نصف المربعات سوداء والنصف آخر بيضاء)، حيث تعرض على شاشة الحاسوب واحدة تلو الأخرى وعلى التلميذ أن يحفظها ويعيد إنتاجها، وذلك على الشبكات الفارغة المقدمة له، يزداد عدد المربعات السوداء من مربعين إلى ثمانية عشر مربعاً. لكل طول، يتاح للطفل محاولة ثانية إذا فشل في الأولى. تظهر الشبكة على الشاشة لمدة أربع ثوانٍ، لمدة أربع ثوان ليتمكن الطفل من تخزينها في ذاكرته، ينتهي الاختبار عند الفشل في إعادة مجموعتين من نفس عدد المربعات، وتعتبر الإجابة صحيحة عندما يتم إعادة إنتاج الشبكة بشكل صحيح. يُسمح بالتصحيح الذاتي شريطة ألا يكون ذلك بتشجيع من الممتحن.

ويتم تحديد المدى البصري على أساس أطول شبكة تم إعادتها بنجاح، إذا ارتكب الطفل خطأين في سلسلة مكونة من خمسة مربعات مثلا، فإن مداه البصري يعتبر أربعة، تعتمد الدرجة النهائية على هذا المدى.، تتراوح الدرجات من 0 إلى 9.

التعليمة: سأعرض لك شبكة على شاشة الحاسوب، بعض المربعات سوداء وبعضها أبيض. ستظهر الشبكة على الشاشة لبضع ثوانٍ. سأعطيك شبكة فارغة يمكنك وضع تقاطعات مكان المربعات السوداء بمجرد اختفاء الشبكة من الشاشة، سنلقي نظرة على بعض الأمثلة

الأدوات: حاسوب، أوراق مطبوع عليها شبكات فارغة ،أقلام.

طريقة التنقيط: تعطى نقطة 1 في حالة أعاد التلميذ إنتاج شبكة المربعات بشكل صحيح، بينما تعطى نقطة 0 في حالة لم يستطع التلميذ إعادة إنتاج الشبكة المعرضة عليه، أما النتيجة النهائية تعبر على آخر شبكة تمت إعادتها بنجاح **(الملحق رقم 8.نموذج التنقيط الخاص بكل فرد من أفراد العينة)**

3.8.اختبار قياس المنفذ المركزي:

***اختبار الاسترجاع العكسي للأرقام**

بنية الاختبار: يعتمد هذا الاختبار على الأرقام (من 1 إلى 9) ، يقيس وحدة حفظ الأرقام و هو يحتوي على 7 سلاسل من الأرقام متزايدة ، ابتداء من السلسلة الأولى المكونة من 3 أرقام إلى آخـــر سلـــسلة تحتوي على 9 أرقام (**الملحق رقم3**) ، كل سلسلة تحتوي على فرصتين : إذا أخفق التلميذ فـــي المحاولة الأولى تعطى له المحاولة الثانية ، أما النتيجة فإنها تعادل عدد أرقام آخـــر سلـــسلة أجيب عنها بطريقة صحيحة ، ويتوقف الاختبار إذا أخفق التلميذ في محاولتين متتاليتين، وتقدم الأرقام

© المؤلفون. مرخّص بموجب Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 (CC BY-NC 4.0) — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

بمعدل رقم في الثانية ، على التلاميذ سماعها، ثم استرجاعها بطريقة عكسية،نبدأ بتدريب التلميذ أولا من خلال محاولتين تمهيديتين على سلسلتين للتأكد من فهمه للتعليمة.

الهدف: يهدف هذا الاختبار إلى قياس وحدة حفظ التلميذ أثناء مهمة بسيطة، لا تستدعي غير التخزين المؤقت للمعلومة . واسترجاع الأرقام والاحتفاظ بها

التعليمة: سوف أقرأ عليك سلسلة من 3 أرقام، الواحد تلو الآخر وعند انتهائي، عليك أن تعيدها عكس الترتيب، وإذا أخطأت هناك محاولة ثانية،

طريقة التنقيط: تعطى نقطة 1 في حالة أعطى التلميذ إجابة صحيحة (الاسترجاع العكسي للأرقام) و تعطى نقطة 0 في حالة الإجابة خاطئة (استرجاع خاطئ)، أما النتيجة فإنها تعادل عدد أرقام آخـــر سلـــسلة أجيب عنها بطريقة صحيحة.

***الاسترجاع العكسي للمسارات (مكعبات CORSSI)**

بنية الاختبار: يتكون من 9 قطع خشبية على شكل مكعبات مرقمة من جهة الباحث حيث أن التلميذ لايرى الأرقام، يقوم الباحث على النقر على المكعبات متتبعا تسلسلا معينا، وعلى التلميذ تتبع نفس الترتيب بالنقر على المكعبات عكس التسلسل بشكل فوري (**الملحق رقم 5**).

هدف الاختبار: يهدف الاختبار إلى قياس مدى قدرة التلميذ على التذكر البصري المكاني للمسارات

التعليمة: سأنقر على هذه المكعبات متبعا ترتيبا معينا وعليك تقليدي فور الانتهاء ولكن بشكل معكوس.

الأدوات: مكعبات خشبية مرقمة من 1 إلى 9، البطاقة التي تتضمن متتاليات الموضعات، بطاقة التنقيط الخاصة بكل فرد من أفراد العينة

طريقة التنقيط: تعطى نقطة 1 في حالة أعطى التلميذ إجابة صحيحة (الاسترجاع العكسي للمسار) بينما تعطى نقطة 0 في حالة الإجابة خاطئة أما النتيجة فإنها تعادل عدد أرقام آخـــر مسار تمت الإشارة له بشكل صحيح بطريقة صحيحة.

9.عرض النتائج

1.9. عرض النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى /نتائج اختبارات المكون الفونولوجي:

من خلال النتائج المحصل عليها، نلاحظ أن قيمة مدى الاسترجاع التسلسلي للأرقام تتراوح ما بين 3 و6 بينما يتراوح مدى الاسترجاع التسلسلي للكلمات بين 3 و5 بالنسبة لمجتمع الدراسة بصفة عامة، ويبين الجدول رقم 2 توزيع النسب المئوية للتلميذات والتلاميذ من مجموع العينة (45) الذين حصلوا على مدى الاسترجاع 3 و 4 و 5 و6 بالنسبة لكل من اختبار الاسترجاع التسلسلي للأرقام والاسترجاع التسلسلي للكلمات.

	مدى استرجاع الأرقام /Empan 9				مدى استرجاع الكلمات Empan/9			
	3	4	5	6	3	4	5	6
عدد التلاميذ	9	21	9	6	20	16	9	0

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

النسبة المئوية	20%	47%	20%	13%	44%	36%	20%	0

الجدول رقم 2 : توزيع النسب المئوية للتلميذات والتلاميذ حسب قيمة مدى الاسترجاع التسلسلي للأرقام والكلمات

بالنسبة للاسترجاع التسلسلي للأرقام، يتضح من الجدول، أن 47% من التلاميذ عينة الدراسة حصلوا على مدى استرجاع الأرقام يعادل 4 وأن 20% منهم استطاعوا ان يحصلوا على مدى استرجاع الارقام يعادل 3 وكذلك حصل 20% من التلاميذ على مدى الاسترجاع التسلسلي للأرقام الذي يعادل 5 ، بينما حصل 13% فقط من التلاميذ على مدى الاسترجاع للأرقام يعادل 6 من التلاميذ 20، وبالنسبة للاسترجاع التسلسلي للكلمات، يبين الجدول أن % 45 من مجموع التلاميذ حصلوا على مدى استرجاع يعادل، بينما % 33 من التلاميذ من استطاعوا أن يحصلوا على مدى استرجاع الأرقام يعادل4 مقابل % 22 من التلاميذ بالنسبة لمدى استرجاع الكلمات يعادل 5، و لم يحصل أي تلميذ على مدى استرجاع الكلمات يعادل 6, نلاحظ أن القيمتين 3 و4 هي قيم ضعيفة بالنسبة لوحدة الاسترجاع العادية (7±2) التي حددها Miller.

وللتحقق من صحة الفرضية الأولى، تم حساب معامل الارتباط PERSONبين درجات التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات عينة البحث وبين أبعاد مقياس المكون اللفظي فيما يخص اختباري الاسترجاع التسلسلي للأرقام والاسترجاع التسلسلي للكلمات، حيث يلخص الجدول التالي النتائج المحصل عليها

المستوى التعليمي	معامل الارتباط PERSON (الاسترجاع التسلسلي للأرقام ودرجات التلاميذ في مادة الرياضيات)	معامل الارتباط PERSON (استرجاع الكلمات ودرجات التلاميذ في مادة الرياضيات)	معامل الارتباط للدرجة الكلية للمكون الفونولوجي
المستوى الثالث	0.95	0.91	0.95
المستوى الرابع	0.79	0.74	0.82
المستوى الخامس	0.81	0.70	0.78

الجدول رقم 3: معاملات الارتباط بين درجات أبعاد المكون الفونولوجي للذاكرة العاملة ومعدلات النقط المحصل عليها في مادة الرياضيات

يوضح الجدول أعلاه وجود علاقة ارتباطية موجبة نسبيا قوية بين أبعاد المكون الفونولوجي للذاكرة العاملة وبين معدلات النقط في مادة الرياضيات، حيث تراوحت معاملات الارتباط بين 0.70 و0.95 ، بينما يقدر معامل الارتباط للدرجة الكلية بالنسبة للمستوى التعليمي الثالث 0.95 و بالنسبة للمستوى الرابع 0.82 وبالنسبة للمستوى الخامس 0.78 ، وبصفة عامة، نلاحظ ارتباطا موجبا نسبيا قويا بين أداء المكون الفونولوجي للذاكرة العاملة وصعوبات التعلم في مادة الرياضيات، وبهذا يمكن تأكيد صحة الفرضية الأولى.

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

2.9.عرض النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية /نتائج اختبارات السجل البصري المكاني

من خلال النتائج المحصل عليها، نلاحظ أن قيمة مدى اختبار الأنماط البصرية يتراوح بين 3 و6 بينما مدى التتبع التسلسلي للمسارات فيتراوح بين 3 و5 ، ويقدم الجدول رقم 4، توزيع النسب المئوية للتلميذات والتلاميذ الذين حصلوا على مدى 3 و 4 و 5 و 6 من مجموع العينة (45) في اختبارات أبعاد المكون البصري المكاني

	مدى التتبع التسلسلي للمسارات (CORSI) Empan /9				مدى الأنماط البصرية (PATERN) Empan/9			
	3	4	5	6	3	4	5	6
عدد التلاميذ	15	17	13	0	5	20	12	8
النسبة المئوية	33%	38%	29%	0%	11%	44%	27%	18%

الجدول رقم 4 : توزيع النسب المئوية للتلميذات والتلاميذ حسب قيمة مدى تتبع المسارات واختبار الأنماط البصرية

بالنسبة لقيم مدى التتبع التسلسلي للمسارات، يتضح من الجدول أن 33 % من التلاميذ عينة الدراسة استطاعوا ان يحصلوا على قيمة 3 وأن 38% منهم حصلوا على قيمة 4 في حين أن 29% حصلوا على قيمة مدى تعادل 5 بينما لم يحصل أي تلميذ على مدى ذو القيمة 6 Kوبالنسبة لمدى الأنماط البصرية، يبين الجدول أن 44% من أفراد العينة حصلت على قيمة تعادل 4 وأن 27 % منهم حصلت على قيمة تعادل 5 بينما حصل 18% من التلاميذ على مدى يعادل 6 وأن 11% فقط من أفراد العينة حصلوا على قيمة مدى تعادل 3.

وللتحقق من صحة الفرضية الثانية أو عدم صحتها، تم حساب معامل الارتباط بيرسون بين درجات التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات عينة البحث في مادة الرياضيات وبين أبعاد مقياس المكون البصري المكاني فيما يخص اختباري تتبع المسارات (مكعبات CORSI) و اختبار الأنماط البصرية Visual Pattern Test ، والجدول التالي يلخص النتائج المحصل عليها

المستوى التعليمي	معامل الارتباط بيرسون (تتبع المسارات ودرجات التلاميذ في مادة الرياضيات)	معامل الارتباط بيرسون (الأنماط البصرية ودرجات التلاميذ في مادة الرياضيات)	معامل الارتباط للدرجة الكلية للمكون البصري المكاني
المستوى الثالث	0.87	0.87	0.87
المستوى الرابع	0.79	0.76	0.77
المستوى الخامس	0.82	0.92	0.95

الجدول رقم 5: معاملات الارتباط بين درجات أبعاد المكون البصري المكاني للذاكرة العاملة ومعدلات النقط المحصل عليها في مادة الرياضيات

يوضح الجدول رقم 17 وجود علاقة ارتباطية موجبة بين أبعاد المكون االبصري المكاني للذاكرة العاملة وبين معدلات النقط في مادة الرياضيات، حيث تراوحت معاملات الارتباط بين 0.76 و 0.92 ، بينما يقدر معامل الارتباط للدرجة الكلية

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

بالنسبة للمستوى التعليمي الثالث 0.87 و بالنسبة للمستوى الرابع 0.77 وبالنسبة للمستوى الخامس 0.95 ، وبصفة عامة نلاحظ ارتباطا موجبا قويا بين أداء المكون البصري المكاني للذاكرة العاملة وصعوبات التعلم في مادة الرياضيات، وبهذا يمكن تأكيد صحة الفرضية الثانية.ذ

3.9.عرض النتائج المتعلقة بالفرضية الثالثة/نتائج اختبارات المنفذ المركزي

من خلال النتائج المحصل عليها، نلاحظ أن قيمة مدى الاسترجاع العكسي للأرقام يتراوح بين 1 و5، بينما تتراوح قيمة مدى الاسترجاع العكسي للمسارات بين 2 و، حيث5 يمثل الجدول الموالي توزيع النسب المئوية للتلميذات والتلاميذ الذين حصلوا على مدى 3 و 4 و 5 و 6 من مجموع العينة (45) في اختبارات أبعاد المنفذ المركزي

	مدى الاسترجاع العكسي للأرقام Empan /9					مدى الاسترجاع العكسي للمسارات Empan/9				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
عدد التلاميذ	1	7	20	11	6	0	5	23	16	1
النسبة المئوية	2%	16%	44%	25%	13%	0	11%	51%	36%	2%

الجدول رقم 6 : توزيع النسب المئوية للتلميذات والتلاميذ حسب قيمة مدى تتبع المسارات واختبار الأنماط البصرية

يتضح من الجدول رقم 6 أن 44 % من التلاميذ استطاعوا ان يحصلوا على مدى استرجاع عكسي للمسارات يعادل 3 مقابل 51% من التلاميذ بالنسبة للاسترجاع العكسي للأرقام، و أن 25 % من التلاميذ حصلوا على مدى يعادل 4 بالنسبة للاسترجاع العكسي للأرقام مقابل 36% من التلاميذ الذين حصلوا على نفس المدى بالنسبة للاسترجاع العكسي للمسارات، وكذلك بالنسبة لقيمة المدى الذي يعادل 2 ، حصل عليه 16 % من أفراد العينة بالنسبة للاسترجاع العكسي للأرقام مقابل 11 %من التلاميذ بالنسبة للتتبع العكسي للمسارات، بينما نلاحظ ان فقط 2 % من أفراد العينة حصلوا على قيمة مدى الاسترجاع العكسي للمسارات يعادل 5 مقابل 13 % بالنسبة للاسترجاع العكسي للأرقام، وأخيرا، لم يحصلأي تلميذ على مدى يعادل 1 بالنسبة للاسترجاع العكسي للمسارات بينما حصل 2 %من أفراد العينة على القيمة 1 بالنسبة للاسترجاع العكسي للأرقام.

كما نلاحظ أن القيم 1 و2 و3 هي قيم ضعيفة بالنسبة لوحدة الاسترجاع العادية (7±2) التي حددها MILLER

ومن جهة أخرى، وللتحقق من صحة الفرضية الثالثة أو عدم صحتها، تم حساب معامل الارتباط بيرسون بين درجات التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات عينة البحث في مادة الرياضيات وبين أبعاد مقياس المنفذ المركزي فيما يخص اختباري الاسترجاع العكسي للأرقام والاسترجاع العكسي للمسارات، والجدول التالي يلخص النتائج المحصل عليها

	معامل الارتباط بيرسون	معامل الارتباط بيرسون	

© المؤلفون. مرخّص بموجب Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 (CC BY-NC 4.0) — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

المستوى التعليمي	(الاسترجاع العكسي للأرقام ودرجات التلاميذ في مادة الرياضيات)	(الاسترجاع العكسي للمسارات ودرجات التلاميذ في مادة الرياضيات)	معامل الارتباط للدرجة الكلية للمنفذ المركزي
المستوى الثالث	0.87	0.87	0.95
المستوى الرابع	0.80	0.73	0.80
المستوى الخامس	0.82	0.70	0.81

الجدول رقم 7: معاملات الارتباط بين درجات أبعاد المكون المنفذ المركزي للذاكرة العاملة ومعدلات النقط المحصل عليها في مادة الرياضيات

يوضح الجدول رقم 7 وجود علاقة ارتباطية موجبة نسبيا قوية بين أبعاد المنفذ المركزي للذاكرة العاملة وبين معدلات النقط في مادة الرياضيات، حيت تراوحت معاملات الارتباط بين 0.70 و 0.87، بينما يقدر معامل الارتباط للدرجة الكلية بالنسبة للمستوى التعليمي الثالث 0.95 و بالنسبة للمستوى الرابع 0.80 وبالنسبة للمستوى الخامس 0.81 ، وبصفة عامة نلاحظ ارتباطا موجبا قويا نسبيا بين أداء المنفذ المركزي للذاكرة العاملة وصعوبات التعلم في مادة الرياضيات، وبهذا يمكن تأكيد صحة الفرضية الثالثة.

10.تحليل ومناقشة النتائج

يُمكن تفسير نتائج الفروض الثلاثة للدراسة الحالية على ضوء الإطار النظري والدارسات السابقة، فخلال النمو المعرفي، يقوم الطفل بعمليات حسابية باستعمال استراتيجيات تصبح سريعة تزامنا مع نموه (في عملية الجمع مثلا، فلكي يقوم الطفل بجمع العددين 5 و6، يبدأ الطفل عده انطلاقا من 5،يعد 6 عناصر أي يعد 5،6،7،8،9،10،11 ليصل إلى المجموع 11)، .فهو يجد نفسه في عمل مزدوج: استرجاع السلسلة الرقمية من الذاكرة طويلة المدى، و عد عدد الأرقام الملفوظة، فالذاكرة العاملة تتدخل في حل مشكل رياضي، بنوعين من نشاطاتها:

– البحث في الذاكرة طويلة المدى عن المعارف التي سبق للطفل تخزينها والمتعلقة بقواعد وقوانين إيجاد الحل المناسب (خصائص، قواعد، علاقات، قوانين استنتاجية عامة وحسابات).

– التخزين المؤقت للمعلومات الملائمة والمعارف الأساسية من اجل المعالجات المقبلة أوالآنية (المعطيات، النتائج الحسابية).

ويمكن القول ان للذاكرة العاملة دور مهم في الرياضيات، فضعف قدراتها تؤدي الى صعوبة حفظ وتذكر العمليات الرياضية، وبالتالي ينتج صعوبات في الرياضيات وقد بينت الدراسات أن أطفال صعوبات الرياضيات ليس لديهم مهارات جيدة في مهمات الذاكرة العاملة مقارنة بأقرانهم الأسوياء، وهذا ما أكدت عليه نتائج الدراسة التي قامت بها صافيناز إبراهيم (2009) والتي مفادها أن معظم صعوبات التعلم ترجع إلي وجود قصور في مكونات الذاكرة العاملة لدي التلاميذ حيث يظهرون عجزا كبيرا في أداء اختبارات الذاكرة العاملة بأنواعها المختلفة، كما أكدت على وجود فروق ذات دلالة احصائية بين تلاميذ المجموعات الأربع من ذوي (صعوبات التعلم ، اضطرابات

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

الانتباه ، صعوبات التعلم و اضطرابات الانتباه معا ، العاديين) في مهام الذاكرة العاملة اللفظية و غير اللفظية و هذه الفروق كانت لصالح العاديين عند مقارنتهم بالمجموعات الأخرى. [23]

فالذاكرة العاملة هي مفتاح الوظيفة المعرفية المستخدمة في حياتنا اليومية والتي تسمح للأفراد بالاحتفاظ بالمعلومات جاهزة فترات قصيرة من الوقت وذلك لاستكمال مهمة معينة، فضلا عن الأهمية القصوى التي تحضى بها الذاكرة العاملة ومكوناتها في للتحصيل الدراسي، حيث تم التأكيد على ضرورة أخذها بعين الاعتبار عند إعداد وتطوير الوضعيات التعليمية التعلمية [24]، [25]

وتكمن أهمية الذاكرة العاملة في تعدد وظائفها التي تتجلى في:

-التحكم في الانتباه ومواجهة التشتت والمحافظة على التركيز

-تذكر المعلومات للحظات و القدرة على متابعة الحديث أو الاشتراك في مناقشة

-التحكم في التفكير المنطقي والاستدلال الذهني

-التخطيط وإتباع التعليمات وتنفيذها

-التدخل في اتخاذ القرارات وحل المشكلات

وبالتالي فالذاكرة العاملة ترتبط ارتباطا وثيقا بحياتنا اليومية بصفة عامة وبالنجاح الأكاديمي والأداء المدرسي بصفة خاصة [26، 27، 28، 29]، ففاعلية الذاكرة العاملة تمثل عاملا أساسيا يتدخل في التنبؤ بمستويات التحصيل الدراسي وبالتالي، تعتبر الاختلالات على مستوى الذاكرة العاملة عاملا مسببا لصعوبات التعلم بصفة عامة فأي ضعف مسجل على مستواها له انعكاسات وخيمة على التحصيل الدراسي[30،31] .

وأثبت العديد من الباحثين على أن الذاكرة العاملة تلعب دورا أساسيا في اكتساب المهارات الحسابية، والقدرات اللغوية وكذلك، تم إثبات أن قصور المنفذ المركزي يمكن أن يؤثر سلبا على سيرورات تعلم الرياضيات والقراءة واكتساب اللغة الشفوية.

1.10.تحليل ومناقشة النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى

يظهر الأطفال الذين يُعانون من صعوبات تعلم الرياضيات عجزا في المكون الفونولوجي للذاكرة العاملة نسبيا أقل منها في المكون البصري المكاني، مما يُساهم في صعوبات في حل المشكلات الرياضية، كما بينته نتائج اختبارات الاسترجاع التسلسلي للأرقام والاسترجاع التسلسلي للكلمات، حيث أن التلاميذ استطاعوا أن ينفذوا المهام أحسن من مهام المكون البصري المكاني وهذا يظهر في قيم مدى الاسترجاع.

في الأدبيات حول موضوع البحث، فالحلقة الفونولوجية تضمن أثناء الرياضيات الذهنية تخزين المعلومات الوسيطة، فالمهام المرتبطة بالرياضيات تتطلب حفظ ومعالجة المعلومة، فأطفال صعوبات الرياضيات لديهم صعوبات في مدى العد لان هذه العملية تستلزم الاحتفاظ بالمعلومات الرقمية، فهؤلاء الأطفال لديهم مدى أرقام مباشر جد ضعيف وهم بطيئين في الاختبارات البسيطة للعد واسترجاع الأرقام، كما أن النماذج النظرية السابقة في مجال الحساب، ركزت على الأقل على ثلاثة مصادر لصعوبة

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

الرياضيات: صعوبة تذكر الحقائق الحسابية الأساسية من الذاكرة طويلة المدى، واستخدام إجراءات للعد غير ناضجة من ناحية النمو والتمثيل البصري المكاني العددي. [2]

فالنتائج التي تم التوصل إليها في الدراسة الحالية تتفق مع دراسة سماح أبو السعود رسلان (2022) التي توصلت بدورها إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين صعوبات تعلم الرياضيات والمكون اللفظي للذاكرة العاملة لدى التلاميذ من ذوي صعوبات التعلم في المستوى الثاني الابتدائي، كما توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين صعوبات تعلم الرياضيات والمكون البصري- المكاني للذاكرة العاملة لدى التلاميذ من ذوي صعوبات التعلم في المستوى الثاني الابتدائي، بالإضافة إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين صعوبات تعلم الرياضيات ومكون المنفذ المركزي للذاكرة العاملة لدى التلاميذ من ذوي صعوبات التعلم في المستوى الثاني الابتدائي، كما توصلت النتائج إلى إمكانية التنبؤ بصعوبات تعلم الرياضيات من خلال أبعاد المكون اللفظي والمكون البصري- المكاني والمنفذ المركزي لدى تلاميذ المستوى الثاني الابتدائي من ذوي صعوبات التعلم **[32]**، كما تتفق كذلك مع نتائج دراسة فرح بنيحي وآخرون (2024) والتي هدفت إلى الكشف عن الفروق بين أبعاد الذاكرة العاملة لدى عينة من تلاميذ الرابعة ابتدائي والخامسة ابتدائي، حيث أفرزت النتائج عن وجود فروقات دالة إحصائيا بين أبعاد الذاكرة العاملة لدى هؤلاء التلاميذ لصالح الحلقة الفونولوجية والمكون البصري المكاني، كما أكدت الدراسة على أهمية تدريب المراقب (المنفذ المركزي) ومصد الأحداث (السجال الإبيزودي) للذاكرة العاملة لما لهما من دور مهم في مختلف الأنشطة المدرسية. **[33]**، وفي نفس السياق توصلت نتائج **دراسة نوال إسماعيل المطلق (2024)** إلى نفس النتيجة، حيث شملت الدراسة عينة عشوائية بلغت 176 تلميذ وتلميذة، تم إخضاعها لمقياس ستانفورد بينيه، وأظهرت النتائج، وجود علاقة ارتباطية بين ضعف الذاكرة العاملة وصعوبات تعلم القراءة والحساب، حيث ارتبطت الصعوبات في الحساب بالمكون غير اللفظي (السجال البصري المكاني) بينما ارتبطت الصعوبات في القراءة بالمكون اللفظي، وبالتالي فهذه القدرات تظهر كمنبئ على التحصيل الدراسي **[34]**

من خلال نتائج هذه الدراسة تبين ضعف في الحلقة الفونولوجية عند أطفال صعوبات الرياضيات وبناء على حساب معامل الارتباط، يمكن القول أن هناك علاقة قوية نسبيا بين صعوبات تعلم الرياضيات والأداء على مستوى الحلقة الفونولوجية للذاكرة العاملة، والتي تراوحت بين 0.78 و0.95.

2.10.تحليل ومناقشة النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية

يعتبر المكون اللفظي من بين بين مكونات الذاكرة العاملة التي تم التطرق لدراستها لكونه مهما جدا في التوجيه الفضائي وفي معالجة المهمات الفضائية، ولا يستبعد أن يكون لهذا النظام دور في معالجة المعلومة المكتوبة باستعمال التصورات الذهنية فقط عند الأشخاص في مهماتهم المعرفية كالحساب على سبيل المثال

وترتبط الذاكرة العاملة البصرية-المكانية بشكل كبير بصعوبات تعلم الرياضيات وخاصة في المهام التي تتطلب استخدام التفكير البصري المكاني وحل المسائل المتعلقة بالأشكال الهندسية والمسافات وكذا المسارات، حيث أن التلاميذ من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات كان أداؤهم ضعيفا في مهام تتبع المسارات مقارنة باسترجاع الأنماط البصرية، مما يؤكد على أن الأطفال الذين لديهم ضعف في الذاكرة العاملة البصرية- المكانية يواجهون تحديات أكبر في تعلم الرياضيات

وتعتبر التمثيلات المصورة وسيلة فعالة لتخفيض الاكتظاظ على الذاكرة وتسمح بتفعيل بسهولة المعلومة المحتواة، حيث تكون المفكرة الفضائية المكانية مخططا ذهنيا يسمح بحفظ التمثيلات الذهنية للمعلومة خلال إنتاج عمليات أخرى، فيعمل التكرار

© المؤلفون. مرخّص بموجب Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 (CC BY-NC 4.0) — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

اللفظي دورا رئيسيا في حفظ المعطيات الأولية او النتائج الجزئية، فأثناء حل عملية حسابية فان طرق القيام بالعملية الحسابية، والأعداد المحتفظ بها والنتائج الوسيطة يتم طبعها في هذا المكون، وفي هذا الصدد، تتفق النتائج التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة مع ما تم التوصل إليه في**دراسة Passolngi , Cornoldi (2008)** حيث هدفت الدراسة إلى مقارنة أداء تلاميذ الصف الثالث والخامس الذين يعانون من صعوبات في الرياضيات مع الأطفال العاديين من نفس العمر والصف الدراسي في مجموعة من مهام الذاكرة العاملة، وذلك في مهام استرجاع الكلمات ، ومهام استرجاع الألفاظ ، و مهام اكمال ما تم الاستماع إليه ، ومهام الاسترجاع العكسي للكلمات ،و اختبار فهم الكلمات ، وتوصلت الدراسة إلي النتائج التالية هناك فروق ذات دلالة احصائية بين تلاميذ الصف الثالث والخامس الذين يعانون من صعوبات في الرياضيات والأطفال العاديين على مستوى المكون اللفظي وكذلك على مستوى المكون البصري المكاني [35].، كما تتفق مع نتائج **دراسة دينا سمري سيد علي مكي(2020)** والتي تناولت الكشف عن الفروق في الذاكرة العاملة البصرية المكانية وأنماط التحميل الإدراكي لدى التلاميذ العاديين والمتفوقين عقليا من ذوي صعوبات تعلم الحساب في المرحلة الابتدائية، وقد توصل البحث إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين التلاميذ العاديين والمتفوقين عقليًا ذوي صعوبات تعلم الحساب في الذاكرة العاملة البصرية المكانية، ومكوناتها الفرعية (تذكر النمط– التتابع البصري المكاني) والفروق جاءت لصالح المجموعة العاديين، وعدم وجود فروق بين المجموعات تعزى لاختلاف أنماط التحميل الإدراكي(مرتفع–متوسط–منخفض)، وعدم وجود فروق تعزى لاختلاف النوع (ذكور–إناث). [36]

ومن خلال نتائج هذه الدراسة تبين ضعف نسبي في المكون البصري المكاني عند أطفال صعوبات الرياضيات ومع ذلك تمكن بعض التلاميذ من استرجاع للمسارات والأنماط البصرية بشكل متوسط، وبناء على حساب معامل الارتباط، يمكن القول أن هناك علاقة قوية نسبيا بين صعوبات تعلم الرياضيات والأداء على مستوى السجل البصري المكاني للذاكرة العاملة، والتي تراوحت بين 0.77 و 0.95

3.10.تحليل ومناقشة النتائج المتعلقة بالفرضية الثالثة

يلعب المنفذ المركزي دورا مهما في تعلم مهارات الرياضيات، وكذا في إجراء العمليات الرياضية ومن وظائفه:

– قدرة تنسيق مهمتين او أكثر: ويظهر عندما يجب على الطفل حساب المجاميع الجزئية، النتائج الجزئية والاحتفاظ بأثر المعلومة.

– قدرة تغيير الاستراتيجية: ضرب عدة أرقام الذي يضم في أن واحد الجمع والضرب.

– قدرة تركيز الانتباه بطريقة انتقائية في كل وضعيات الحل: عمليات متعددة الأرقام، حيث يكرس الانتباه في مختلف أجزاء العملية وفي لحظات مختلفة.

– قدرة معالجة المعلومة في الذاكرة طويلة المدى

–قدرة حل المشكلات

فأطفال صعوبات الرياضيات قدرات ضئيلة للمسير المركزي، لذلك، ومن خلال النتائج نلاحظ أن أداء التلاميذ من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات كان أضعف على مستوى المهام المرتبطة بالمنسق المركزي (لاسترجاع العكسي للأرقام والاسترجاع العكسي للمسارات)، مقارنة بالمهام المرتبطة باختبارات المكون الفونولوجي وكذا المكون البصري المكاني للذاكرة العاملة، ويمكن

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

تفسير ذلك من خلال فكرة مفادها أن أطفال صعوبات تعلم الرياضيات لا يستطيعون القيام بتنسق مهمتين في نفس الوقت ما يتطلب تركيزا أكثر للانتباه، كما يكون لديهم ضعف القدرة على تغيير الاستراتيجية،

ومن خلال نتائج هذه الدراسة تبين ضعف مهم في المنفذ المركزي عند أطفال صعوبات الرياضيات حيث حصلوا على مدى ضعيف فب الاسترجاع العكسي للمسارات وللأرقام مقارنة بالمكونات الأخرى للذاكرة العاملة، وبناء على حساب معامل الارتباط، يمكن القول أن هناك علاقة قوية بين صعوبات تعلم الرياضيات والأداء على مستوى المنفذ المركزي للذاكرة العاملة، والتي تراوحت بين 0.81 و 0.95، مما يتفق مع **دراسة M. Chiara Passolunghia, & Linda S. Siegelb (2004)** والتي هدفت إلى البحث في العلاقة بين الذاكرة العاملة والقدرة الرياضية والخلل المعرفي لدى الأطفال ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، حيث تم مقارنة أطفال ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بأطفال ذوي التحصيل العادي، وطلب منهم إجراء مجموعة من المهام المرتبطة بالذاكرة العاملة، وأشارت النتائج إلى وجود خلل عام في الذاكرة العاملة عند الأطفال ذوي صعوبات تعلم الرياضيات لاسيما على مستوى المكون التنفيذي المركزي للنموذج الذي وضعه بادلي، كما تتفق نتائج هذه الدراسة مع **دراسة Ulf Andersson & Björn Lyxell (2007)** حيث تمت دراسة أطفال بعمر 10 سنوات يعانون من صعوبات في الرياضيات والقراءة في عدد من مهام الذاكرة العاملة، وتوصلت الدراسة إلى أن هؤلاء الأطفال يعانون من عجز في الذاكرة العاملة وخصوصا على مستوى المنفذ المركزي المرتبط بالمعالجة والتخزين المتزامن للمعلومات العددية والبصرية [37]

وبالتالي، تم التحقق من صحة الفرضيات الثلاث القائلة بوجود علاقة ارتباطية بين المكونات الفرعية للذاكرة العاملة وبين صعوبات تعلم الرياضيات، **وهذا ما أكدت عليه كذلك دراسة D. C Geary , (2005)**فضعف الذاكرة العاملة هو أحد العوامل المسببة لصعوبات الرياضيات و ما يصاحبها من صعوبة استرجاع، حيث يعتبر ان مكوناتها (المنفد المركزي، الحلقة الفنولوجية، السجل البصري الفضائي) تلعب دورا مهما في عملية ترميز العدد و إجراءات الحساب[38].

وفي نفس السياق، تشير نتائج بعض الدراسات إلى أن القدرات التنفيذية المركزية فقط هي التي تتحسن من خلال تدريب الذاكرة العاملة، حيث يحدث تحسن على مستوى الطرائق اللفظية على مدار ستة أشهر بينما لا يحدث تحسن في القدرات البصرية المكانية، و لم يكن هناك تأثير ملحوظ على المهارات الرياضية. ومع ذلك، كان لتدريب الذاكرة العاملة تأثيرا تفاضليا على حل المشكلات [39]

بصفة عامة يمكن التوصل إلى الخلاصات التالية:

- ✓ نلاحظ انخفاضا في المدى عند مجمل أفراد العينة عندما يتعلق الأمر بالاسترجاع العكسي نظرا لما تتطلبه المهمة من تركيز الانتباه وفي نفس الوقت حفظ التعليمات حيث يقوم التلميذ بمهمتين في نفس الوقت وهذا ما يبين دور المنفذ المركزي في عملية الانتباه والتخطيط وبالتالي في عملية التعلم بصفة عامة ومدى ارتباطه باكتساب المهارات الرياضية.
- ✓ المكونات المختلفة للذاكرة العاملة لها علاقات مختلفة مع المهارات الرياضية حيث ترتبط الذاكرة العاملة البصرية المكانية بكتابة الأرقام والأحجام والأشكال، في حين يكون الدور الأكبر للمنفذ المركزي كمسؤول عن تنظيم المعلومات وإدارة العمليات التنفيذية، مثل التذكر المؤقت وتخطيط الاستراتيجيات وأي ضعف في هذا المكون يمكن أن يؤثر على قدرة التلاميذ على إدارة

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

المعلومات المعقدة وحل المشكلات الرياضية التي تتطلب تنسيقاً بين مختلف أنواع المعلومات كما يمكن أن يؤدي ضعف المنفذ المركزي إلى صعوبات في تنفيذ الخطوات اللازمة لحل المشكلات الرياضية.

11.خاتمة. توصيات ومقترحات

من خلال ما تم عرضه في هذا الفصل والذي تناولنا فيها أحد العمليات المعرفية، وهي الذاكرة العاملة التي تقوم على آليات الحفظ والمعالجة النشطة للمعلومات أثناء أداء الكثير من المهام المعرفية في حياتنا اليومية، تبين لنا أن التلاميذ ذوي صعوبات الرياضيات أو الحساب لديهم قصور في أداء الذاكرة العاملة، وقد تم استنتاج ذلك من خلال تطبيق اختبارات المكونات الفرعية للذاكرة العاملة حسب نموذج بادلي Baddeley على تلميذات وتلاميذ المستوبات التعليمية الثالث والرابع والخامس ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

وعليه، فقد تم التأكيد على دور مكونات الذاكرة العاملة في التنبؤ بصعوبات تعلم الرياضيات ومن الضروري تحديد نقاط الضعف في كل مكون وذلك لتطوير تدخلات متخصصة لمعالجة صعوبات تعلم الرياضيات، كما أن يمكن الاعتماد على نتائج البحث لاستخدام هذه المكونات كمؤشرات مبكرة للصعوبات التعليمية، وتنفيذ استراتيجيات تدخل مبكرة لتحسين الأداء الرياضي لدى الأطفال الذين يعانون من صعوبات في الذاكرة.

وبناء على التحليل الكمي والكيفي لنتائج الدراسة تم التأكيد على أن هناك علاقة ارتباطية بين صعوبات التعلم وأداء الذاكرة العاملة على مستوى مكوناتها الفرعية، وهنا تحققت نتائج الفرضيات الثلاث.

وبالتالي، وفي ضوء ما أسفرت عنه نتائج الدراسة، يمكن أن أقدم بعض التوصيات والمقترحات هي على النحو التالي:

- حث الجهات المعنية بتجريب المقاييس النفسية العالمية الخاصة بصعوبات تعلم الرياضيات ومحاولة تكييفها على البيئة المغربية من أجل التشخيص الدقيق للفئات التي تعاني من صعوبات تعلم الرياضيات
- ضرورة استخدام وتطبيق مختلف الاختبارات على التلاميذ لتقييم قدراتهم المعرفية والذهنية بغية الكشف عن الصعوبات التعلمية الموجودة لديهم
- ضرورة تفعيل آلية وطنية قصد الاهتمام بصعوبات تعلم الرياضيات، وهذا مايفتح الأبواب للباحثين في مجال صعوبات التعلم بصفة عامة وصعوبات الرياضيات بصفة خاصة.
- ضرورة تضمين البرامج الدراسية والتربوية وخاصة في المستوى التعليمي الأولي أنشطة وتدريبات مختلفة من شانها مساعدة التلاميذ على تطوير مهاراتهم الإدراكية البصرية والسمعية
- ضرورة تنظيم أيام دراسية حول التشخيص المبكر لصعوبات تعلم الرياضيات واستراتيجيات التدخل والتكفل بها
- إشراك كافة المتدخلين في الشأن التربوي والمدرسي من مفتشين وخبراء ومدرسين وأخصائيين نفسيين وغيرهم لإعداد برامج تدريسية مكيفة ومناهج تربوية ملائمة خاصة بتلميذات وتلاميذ صعوبات تعلم الرياضيات.
- العمل على بناء برامج تعليمية علاجية ملائمة لهذه الفئة تركز على دور الذاكرة العاملة ومكوناتها الفرعية باعتبارها جزءا أساسيا من العمليات المعرفية الضرورية في عملية التعلم
- التنويع في الأنماط التعليمية ومختلف الاستراتيجيات الخاصة بتعلم الرياضيات في الحصص التعليمية (استراتيجيات التعلم عن طريق اللعب، استراتيجيات تعليم البرهان الرياضي، استراتيجية حل المسألة الرياضية، استراتيجية التعليم الاستكشافي، استراتيجية التعلم التعاوني، استراتيجية الانتقال التدريجي من المحسوس إلى المجرد...)

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

- ضرورة تدريس مجزوءات خاصة بالعمليات المعرفية ودور الذاكرة العاملة ومكوناتها في العملية التعلمية وذلك بإدراجها ضمن التكوين الأساس للمدرسين
- حث القطاع الوصي على إدراج دورات تكوينية حول صعوبات التعلم وكيفية التعامل مع التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بصفة عامة، ضمن الاستراتيجية الوطنية للتكوين المستمر خصوصا وأن هذه الفئة من التلاميذ تحتل نسبة هامة
- تدريب الأستاذات والأساتذة على استخدام استراتيجيات تتضمن تدريبات وأنشطة مختلفة لتنمية الذاكرة العاملة ومكوناتها الفرعية
- ضرورة تنمية القدرات العقلية وتطوير المهارات المعرفية للأطفال بطريقة مستمرة بداية من المستويات التحضيرية وما قبل المدرسة مع العمل على تكثيف حصص الدعم من قبل المعلمين الخاصة بهذه الفئة.
- تشجيع الطفل على البدء في التعلم في سن مبكرة وذلك لتطوير مها ارته وخب ارته وتوظيفها في الاكتساب والفهم
- التنويع في عرض المثيرات على التلاميذ كل وفق خصائصه الفردية
- العمل على توعية أولياء الأمور بوجود صعوبات في التعلم وإثارة قلقهم حيالها تعيق المسار التعليمي لأبنائهم ومحاولة إشراكهم في علاجها وإيجاد طرق لتجاوزها، بالإضافة إلى تعزيز التواصل بين أولياء الأمور والمدرسين بغية تدارس أوضاع التلاميذ التعليمية والتعاون على حل مشاكلهم
- تطوير الوسائل التعليمية البيداغوجية والبرامج التربوية التي تساعد على تنمية القد ارت الذهنية والمها ارت الأساسية (القراءة، الحساب، الكتابة)
- العمل على توفير البرامج التدريبية والعلاجية التي توظف تكنولوجيا المعلومات TIC بهدف تجاوز صعوبات التعلم
- العمل على تنمية ميول التلاميذ ذوي صعوبات التعلم نحو المدرسة والمواد الد راسية وتنمية الرغبة لديهم والميل نحو تجاه النجاح والتقدم.
- العمل على نطبيق اختبارات الذكاء لجميع التلاميذ مع بداية كل سنة دراسية بالتنسيق مع أساتذة علم النفس في الجامعات وذلك من أجل الوقوف على مستويات التلاميذ العقلية ومن تم التعرف على نواحي الصعوبات التي يعاني منها كل تلميذ مما يساعد المدرسين على اختيار الأساليب المناسبة للتعامل مع هذه الفئة
- العمل على توفير مختص نفسي واجتماعي لكل مؤسسة تعليمية لمتابعة المشاكل التلاميذ وحالاتهم النفسية التي قد تكون سببا في نشوء بعض صعوبات التعلم
- توعية المواطنين بأساليب التعامل مع هذه الفئة من التلاميذ من خلال وسائل الإعلام المختلفة
- إعادة النظر في نظام التقويم مما يساعد التلميذ في تخطي نقاط الضعف في المستوى التعليمي السابق وتجنب تراكم عدم استيعاب المفاهيم الرياضية السابقة، والذي قد يؤدي إلى عدم فهمه للعلاقات الرياضية الجديدة
- تحسيس الأسرة والمدرسة بضرورة تنمية الوظائف المعرفية للأطفال كالانتباه والادراك والذاكرة بالاعتماد على الوسائل البسيطة والمتاحة للجميع كتمارين الإثارة البصرية والتركيز البصري وكذلك تمارين تنمية الذكاء والتفكر
- العمل على توعية كافة المتدخلين في الشأن التربوي على ضرورة التفريق بين ذوي صعوبات التعلم بمختلف أنواعها وذوي الإعاقات العقلية

المراجع والمصادر:

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

- [1] ***Catherine Monnier, Lucie Attout (2024)*** *:Evaluation de la mémoire de travail chez l'enfant : analyse quantitative et qualitative à partir des outils existants. A.N.A.E. Approche neuropsychologique des apprentissages chez l'enfant . fhal-03233459f-2024*
- [2] **Steve Majerus (2023),** *La mémoire de travail : un élément clé pour la compréhension et la remédiation des difficultés d'apprentissage Apprentissages et sciences cognitives* Revue Suisse de Pédagogie Spécialisée, Vol. 13, 04/2023 ARTICLE 36.
- [3] **Darren Lee Dunning, (2012),** *Does Working Memory Training Improve the Classroom Performance of Children with Poor Working Memory*? A Randomised Controlled Trial, University of York, Department of Psychology.
- [4] **Susan E. Gathercole,et al (2016)** , *How Common are WM Deficits in Children with Difficulties in Reading and Mathematics?*Journal of Applied Research in Memory and Cognition Volume 5, Issue 4, December 2016, Pages 384–394.
- [5] **Gavens N & Camos V (2006).** *La mémoire de travail: Une place centrale dans les apprentissages scolaires fondamentaux*. Apprentissages et enseignement: Sciences cognitives et éducation. 91: 106.
- [6] **Andreas (2002).** *The Development of mental processing: Efficiency working memory &thinking* ،Monographs of society for research in child development serial 67.
- [7] **Daniel Gaonac'h (2022),** *Ouvrage :Les élèves et la mémoire ,Chapitre 5, La mémoire de travail, ça sert à tout.*
- [8] **أحمد عاشور (2005)** *: " الانتباه و الذاكرة العاملة لدي عينات مختلفة من ذوي صعوبات الـــتعلم و ذوي فرط النشاط الزائد و العاديين" ، مجلة البحـــوث التربويـــة و النفـــسية بالمنوفيـــة ، جامعـــة المنوفيـــة ، العدد الأول ، ص. 295-231*
- [9] **مدوري يمينة (2019)** ،*"الذاكرة العاملة لدى ذوي صعوبات التعلم"* ، مجلة التكامل العـــــدد: السابع (7)،ديسمبر 9102 – ISSN : 2588-168x
- [10] **عبد الرحمن نزال مطلق محمد الشمري (2024)**، مجلة كلية الآداب والفنون، جامعة المنصورة ،المجلد 74، العدد 74 يناير 2024

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

- [11] **فاطمة إبراهيم، وآخرون، (2024)**، *فاعلية برنامج قائم على نموذج بادلي المطور لتحسين الذاكرة العاملة اللفظية لدى تلاميذ الصف الثاني الابتدائي ذوي صعوبات تعلم الرياضيات*، المجلد 39، العدد 89.04إبريل 2024
- [12] **مسعد أبو الديار(2012)**، *الذاكرة العاملة وصعوبات التعلم*، ط 1 ، الكويت ، مكتبة الكويت الوطنية
- [13] **Baddeley,A.(2002).**"*Is Working Memory Still Working*" ,European Psychologic,7(2). 58
- [14] **Lemairee D,(1999.)**, *La psychologie cognitive*», ed.De Boek et Larcier, Paris, p.95, .
- [15] **Baddeley A(1993.)**, « *La mémoire humaine: théorie et pratique*».ed. PUG, ,p.58
- [16] **Baddeley, A. (1996)**" *The fractionation of working memory*". Proc. Nat. ACad..Vol 93-13468-134320
- [17] **Baddeley,A.(1996).**"*Exploring the central executive*".Quarterly,Journal of Experimental Psychology,49A,5-28.
- [18] **Baddeley, A.D. (2004)** "*The Psychology of Memory*". The Essential Handbook of Memory Disorders for Clinicians, 1-13.
- [19] **Baddeley, A. D. (2000).** "*The episodic buffer: A new component of working memory*", Trends in Cognitive Sciences, 4, 417-423.
- [20] **مجدي عزيزإبراهيم (2011):** " تدريس الرياضيات لذوي صعوبات التعلم "، عالم الكتب، القاهرة
- [21] **Susan (2014)** :"*Educational Aspects of mathematics disabilities*", Journal of learning disabilities, Vol. 30, No.1, Fth
- [22] **محمود مصطفى عطية صالح ، نبيل جاد عزمي، (غشت 2011)**، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس مصر)
- [23] **صافيناز إبراهيم (2009)** : *الفروق في الذاكرة العاملة (اللفظية و غير اللفظية) بين ذوي صعوبات التعلم و اضطرابات الانتباه و العاديين من تلاميذ المرحلة الابتدائية بالمدينة المنورة* ، مجلة كلية التربية بالزقازيق جامعة الزقازيق ، العدد الرابع و الستون ، ص ص 109-154
- [24] **S. Puma1, a. Tricot (2021),** *« Prendre en compte la mémoire de travail lors de la conception de situations d'apprentissage scolaire »* ANAE - Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant 33(171):217
- [25] **S. Majerus (2017)**, *« Le rôle de la mémoire de travail dans les apprentissages et leurs troubles »*, Université de Liège, Unité de recherche

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

Psychologie & Neuroscience Cognitives – PsyNCog Fonds de la recherche scientifique – FNRS,

- **[26] Gathercole, S. E., Alloway, Willis, C., & Adams, A. M. (2006).** "*Working memory in children with reading disabilities*". Journal of experimental child psychology, 93(3), 265-281.
- **[27] Gathercole, S. E., Brown, L., & Pickering, S. J. (2003).** "*Working memory assessments at school entry as longitudinal predictors of National Curriculum attainment levels*". Educational and Child Psychology, 20(3), 109-122.
- **[28] Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Ambridge, B., & Wearing, H. (2004a).** "*The structure of working memory from 4 to 15 years of age*". Developmental psychology, 40(2), 177.
- **[29] Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Knight, C., & Stegmann, Z. (2004b).** "*Working memory skills and educational attainment: Evidence from national curriculum assessments at 7 and 14 years of age*". Applied Cognitive Psychology, 18(1), 1-16.
- **[30] Maehler, C., & Schuchardt, K. (2016).** "*The importance of working memory for school achievement in primary school children with intellectual or learning disabilities*", Research in developmental disabilities, 58, 1-8.
- **[31] Granados Flora (2018),** « *Implication de la mémoire de travail dans la compréhension syntaxique chez des enfants avec troubles de la cognition mathématique* », Université Nice Sophia Antipolis, NICE
- **[32] سماح أبو السعود رسلان (2022)**، "*الإسهام النسبي لمكونات الذاكرة العاملة في التنبؤ بصعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الابتدائي*" مجلة كلية التربية – جامعة طنطا، Article 10, Volume 87, Issue .3, July 2022, Page 616-685
- **[33] بنيجي فرح وآخرون (2024):** "*الفروق بين مكونات الذاكرة العاملة – مجلة الاضطرابات النمائية والتعلم* : Journal of Neurodevelopemental Disorders an Learning, 2024, ISSN 2773-3114
- **[34] نوال إسماعيل المطلق (2024)** : "صعوبات تعلم القراءة والرياضيات وعلاقتها بالذاكرة العاملة و المعالجة البصرية المكانية باستخدام مقياس ستانفورد بينيه للذكاء "النسخة السورية" الصورة الخامسة، مجلة جامعة دمشق للعلوم التربوية والنفسية، مجلد 40 عدد 3 (2024)

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

- **[35] Maria Chiara Passolunghi, & Cesare Cornoldi (2008):** « Working memory failures in children with arithmetical difficulties» , Faculty of Psycholog, Child Neuropsycholoy, Aout ,
  - Vol .14, PP.387-400. **[36] دينا سمري سيد علي مكي 2020،** "*الفروق في الذاكرة العاملة البصرية المكانية وأنماط التحميل الإدراكي لدى التلاميذ العاديين والمتفوقين عقليًا ذوي صعوبات تعلم الحساب في المرحلة الابتدائية*"، International Journal of Research in Educational Sciences المجلد 3، العدد (2)، 2020
- **[37] Bruce McKenzie, Rebecca Bull & Colin Gray (2003)**, «*The effects of phonological and visualspatial interference on children's*», Arithmetical Performance Educational and Child Psychology, The British Psychological Society, Division of Educational and Child Psychology, MEMORY AND EDUCATION, (2003), p 93, Vol. 20(3),
- **[38] Ulf Andersson, Björn Lyxell (2007)**, «*Working memory deficit in children with mathematical difficulties: A general or specific deficit?*» March 2007, Journal of Experimental Child Psychology, Volume 96, Issue 3, , Pages 197-228
- **[39] APA - Charest-Girard, Camille,Parent, Véronique (2018)** : « *Entraînement de la mémoire de travail : Effets sur la performance en mathématiques* », Canadian Journal of Experimental Psychology / Revue canadienne de psychologie expérimentale, Vol 72(2), Jun 2018, 127-139

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

قائمة الجداول والرسوم البيانية:

- الجدول 1: توزيع عينة الدراسة
- الجدول رقم 2 : توزيع النسب المئوية للتلميذات والتلاميذ حسب قيمة مدى الاسترجاع التسلسلي للأرقام والكلمات
- الجدول رقم 3: معاملات الارتباط بين درجات أبعاد المكون الفونولوجي للذاكرة العاملة ومعدلات النقط المحصل عليها في مادة الرياضيات.
- الجدول رقم 4 : توزيع النسب المئوية للتلميذات والتلاميذ حسب قيمة مدى تتبع المسارات واختبار الأنماط البصرية
- الجدول رقم 5: معاملات الارتباط بين درجات أبعاد المكون البصري المكاني للذاكرة العاملة ومعدلات النقط المحصل عليها في مادة الرياضيات
- الجدول رقم 6 : توزيع النسب المئوية للتلميذات والتلاميذ حسب قيمة مدى تتبع المسارات واختبار الأنماط البصرية
- الجدول رقم 7: معاملات الارتباط بين درجات أبعاد المكون المنفذ المركزي للذاكرة العاملة ومعدلات النقط المحصل عليها في مادة الرياضيات

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

الملاحق

الملحق رقم 1: بطاقة سلاسل الأرقام موضوع اختبار استرجاع الأرقام

المحاولات التمهيدية			
2-9		4-6	
المحاولة الأولى	النقطة	المحاولة الثانية	النقطة
6-8-3		6-1-2	
7-1-4-3		8-5-1-6	
9-3-2-4-8		5-2-1-8-6	
4-7-1-9-8-3		3-8-4-6-9-7	
8-3-2-4-7-1-5		3-6-1-2-5-8-9	
3-6-7-9-5-4-8-1		4-5-1-3-6-7-9-2	
9-6-4-2-1-7-8-3-5		5-3-8-7-1-9-6-2-4	
النقطة النهائية		empan	

الملحق 2: نموذج بطاقة التنقيط الخاصة بكل فرد من أفراد العينة

بطاقة التنقيط الخاصة بالاختبار الاسترجاع التسلسلي للأرقام				
الحالة رقم.....				
الاسم: دعاء السن:.10 المستوى الدراسي:5				
المدى أو Empan	المحاولة الأولى	النقطة	المحاولة الثانية	النقطة
2	3-8	1	7-1	
3	6-8-3	0	6-1-2	1
4	7-1-4-3	0	8-5-1-6	1
5	9-3-2-4-8	0	5-2-1-8-6	0
6	4-7-1-9-8-3		3-8-4-6-9-7	
7	8-3-2-4-7-1-5		3-6-1-2-5-8-9	
8	3-6-7-9-5-4-8-1		4-5-1-3-6-7-9-2	
9	9-6-4-2-1-7-8-3-5		5-3-8-7-1-9-6-2-4	
	النقطة النهائية 4/9			

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

الملحق رقم 3: بطقة سلاسل الكلمات موضوع اختبار استرجاع الكلمات

المدى أو Empan	المحاولات التمهيدية			
	ثلج– خبز		سماء–رجل	
	المحاولة الأولى	النقطة	المحاولة الثانية	النقطة
2	ملك–سبورة		حمام–صخرة	
3	ثعبان–مكتب –قطار		مطرقة–غابة–دراجة	
4	كرسي–نجمة–نهر–طريق		كرة–أمير–حصان–مسجد	
5	شمس–حمامة–تفاحة–قبعة–بنت		سمكة–طبيب–مصباح–موزة–فم	
6	شاحنة–حجر–وسادة–سماء–أم–زرافة		بحر–كلب–ملعقة–باب–سيارة–برتقالة	
7	ساعة–جندي–مكنسة–قطة–قسم–صيف–مربع		ماء–آلة–رسم–طائرة–دخان–حقل–عشاء	
8	حليب–مقص–باخرة–نجار–أسد–عنب–أغنية–أخ		منزل–مطر–عشب–سلة–نار–جسر–مضلة–محفظة	
9	نمر–ثمار–سرير–ذهب–رمال–أسبوع–خباز–بهلوان–أب		فلاح–غار–بحيرة–غداء–حائط–مدينة–عين–شمعة–عم	
	النقطة النهائية			

الملحق رقم 4 : نموذج بطاقة التنقيط الخاصة بكل فرد من أفراد العينة)

بطاقة التنقيط الخاصة بالاختبار الاسترجاع التسلسلي للكلمات

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

الحالة رقم.....				
الاسم: أيمن السن:.8 المستوى الدراسي:3				
المدى أو Empan	المحاولة الأولى	النقطة	المحاولة الثانية	النقطة
2	ملك–سبورة	1	حمام–صخرة	
3	ثعبان–مكتب –قطار	0	مطرقة–غابة–دراجة	1
4	كرسي–نجمة–نمر–طريق	0	كرة–أمير–حصان–مسجد	0
5	شمس–حمامة–تفاحة–قبعة–بنت		سمكة–طبيب–مصباح–موزة–فم	
6	شاحنة–حجر–وسادة–سماء–أم–زرافة		بحر–كلب–ملعقة–باب–سيارة–برتقالة	
7	ساعة–جندي–مكنسة–قطة–قسم–صيف–مربع		ماء–آلة–رسم–طائرة–دخان–حقل–عشاء	
8	حليب–مقص–باخرة–نجار–أسد–عنب–أغنية–أخ		مترل–مطر–عشب–سلة–نار–جسر–مضلة–محفظة	
9	نمر–ثمار–سرير–ذهب–رمال–أسبوع–خباز–بهلوان–أب		فلاح–غار–بحيرة–غداء–حائط–مدينة–عين–شمعة–عم	
	النقطة النهائية 3/9			

الملحق رقم 5: متتاليات الموضعات موضوع اختبار تتبع المسار ات (مكعبات CORSI)

المدى أو Empan	المحاولات التمهيدية			
	5-1		7-3	

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

	المحاولة الأولى	النقطة	المحاولة الثانية	النقطة
2	3-8		5-2	
3	9-1-4		8-5-1	
4	7-8-3-5		2-3-9-4	
5	9-5-3-8-1		2-3-7-9-5	
6	3-1-8-2-6-4		8-5-9-7-6-1	
7	2-3-4-1-5-9-7		6-8-4-5-7-1-6	
8	8-7-5-2-9-3-1-6		8-1-3-7-2-9-4-5	
9	4-6-1-7-3-9-2-8-5		3-2-6-1-5-9-4-8-7	
	النقطة النهائية 9 /.....			

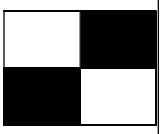
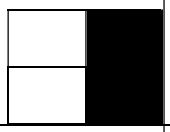
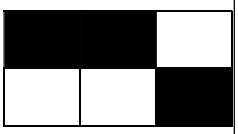
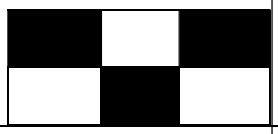
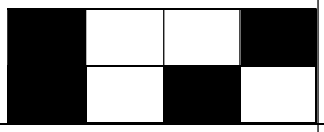
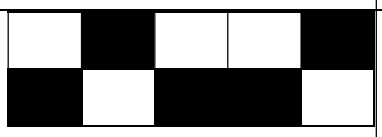
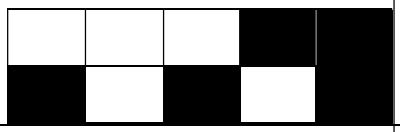
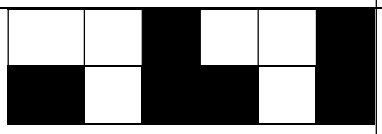
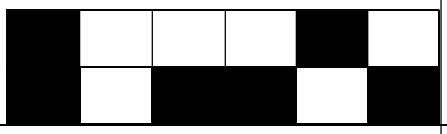
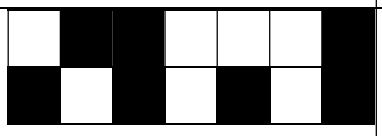
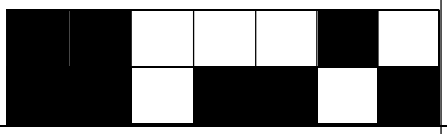
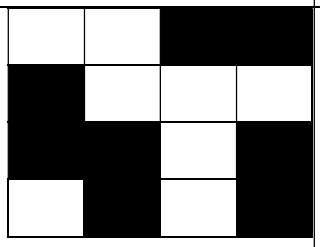
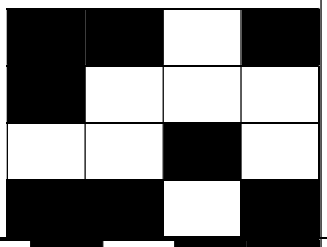
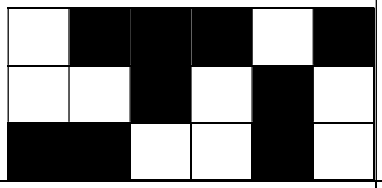
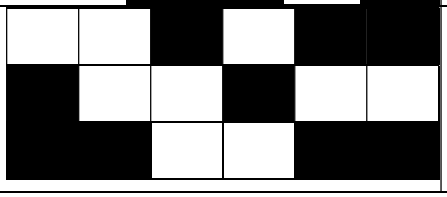
الملحق رقم 6 :نموذج بطاقة التنقيط الخاصة بكل فرد من أفراد العينة

بطاقات التنقيط الخاصة باختبار المسارات المتسلسل CORSSI				
الحالة رقم				
الاسم: رتاج السن:.11 المستوى الدراسي:5				
المدى أوEmpan	المحاولة الأولى	النقطة	المحاولة الثانية	النقطة
2	8-3	1	2-5	
3	4-1-9	1	1-5-8	
4	5-3-8-7	0	4-9-3-2	0
5	1-8-3-5-9		5-9-7-3-2	
6	4-6-2-8-1-3		1-6-7-9-5-8	
7	7-9-5-1-4-3-2		6-1-7-5-4-8-6	
8	6-1-3-9-2-5-7-8		5-4-9-2-7-3-1-8	
9	5-8-2-9-3-7-1-6-4		7-8-4-9-5-1-6-2-3	
	النقطة النهائية 3/9			

الملحق رقم 7: شبكات الأشكال موضوع اختبار الأنماط البصرية Visual Pattern Test

اختبار الأنماط البصرية Visual Pattern Test
المحاولات التمهيدية

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

	المحاولة 1		المحاولة 2	
المدى أو Empan	المحاولة الأولى	النقطة	المحاولة الثانية	النقطة
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
النقطة النهائية 9/.....				

الملحق رقم 8: نموذج التنقيط الخاص بكل فرد من أفراد العينة

بطاقات التنقيط الخاصة باختبار الأنماط البصرية Visual Pattern Test
الحالة رقم.....

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

الاسم: إسراء السن:.8 المستوى الدراسي:3		
المدى أو Empan	المحاولة الأولى	المحاولة الثانية
2	1	
3	1	
4	1	
5	1	
6	0	1
7	0	0
8		
9		
	النقطة النهائية 6/9	

© المؤلفون. مرخّص بموجب (CC BY-NC 4.0) Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 — يُسمح بإعادة الاستخدام غير التجاري مع نسبة المصدر
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/