



2

بحوث ودراسات

قصور الوظائف التنفيذية المنبئة بصعوبات تعلم الحساب والقراءة

Deficiencies of Executive Functions as Predictors of Math Disabilities and Reading Disabilities

هيام فتحي مرسى

Hyam Fathy Moursy

أستاذ مساعد قسم التربية الخاصة

كلية التربية جامعة الجوف

Assistant Professor- Department of Special Education
College of Education - AlJouf University

Abstract:

The current study aimed to identify the role of deficiencies of executive functions in predicting reading and math disabilities. The participants were (96) fourth, fifth and sixth grade students who had been diagnosed as learning disabilities. The survey contained (30) items divided into six factors that included working memory, planning, inhibition, self-monitoring, cognitive flexibility and organization of tools. The students have also subject to reading and math tests to score the difficulty. Results indicated via hierarchical-linear-regression that working memory, planning, and organization of tools were significant predictors of reading disabilities. On the other hand, working memory and inhibition were significant predictors of math disabilities. The results demonstrated that there are positively significant correlations between executive function and math disabilities. The study concluded with some relevant implications..

Key Words:

Reading disabilities, math disabilities, executive functions, working memory, organization of tools, planning, inhibition.

الملخص:

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على أهم جوانب القصور في الوظائف التنفيذية المرتبطة والمنبئة بصعوبات التعلم في مجالي القراءة والحساب. وتألفت عينة الدراسة من (96) تلميذا ممن سبق تشخيصهم كصعوبات تعلم بالصفوف الدراسية الرابع والخامس والسادس الابتدائي. وقد تم تطبيق مقياس الوظائف التنفيذية الذي يتضمن (30 مفردة) مقسمة إلى ستة محاور هي الذاكرة العاملة، والتخطيط، وكف الاستجابة، ومراقبة الذات، والمرونة المعرفية، وتنظيم الأدوات. كما تم تطبيق مقياس تحصيلي في مجالي القراءة والحساب. وأظهرت النتائج من خلال تحليل الانحدار المتعدد أن هناك ثلاث وظائف تنفيذية وهي الذاكرة العاملة، والتخطيط، وتنظيم الأدوات هي أهم الوظائف على التوالي التي يمكن أن تتنبأ بصعوبات تعلم القراءة. كما أن الذاكرة العاملة، وكف الاستجابة هما أهم الوظائف على التوالي التي يمكن أن تتنبأ بصعوبات تعلم الحساب. وأكدت النتائج وجود علاقة ارتباطية موجبة بين صعوبات تعلم الحساب وقصور الوظائف التنفيذية الأخرى، وقد اختتمت الدراسة ببعض التضمينات ذات الصلة.

الكلمات المفتاحية: صعوبات تعلم القراءة، صعوبات تعلم الحساب، الوظائف التنفيذية، الذاكرة العاملة، تنظيم الأدوات، التخطيط، كف الاستجابة



المقدمة والاطار النظري

تعد مشكلة صعوبات التعلم من المشكلات الأساسية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؛ حيث يقدر أكثر من نصف متلقي خدمات التربية الخاصة من ذوي صعوبات التعلم (أبو نيان، 2012). والأفراد ذوو صعوبات التعلم Learning Disabilities هم أولئك الأفراد الذين يمتلكون ذكاءً طبيعياً، ولكن لديهم صعوبة في القدرة على معالجة المعلومات. وتختلف هذه الصعوبة من فرد لآخر، فذوو صعوبات التعلم هم مجموعة غير متجانسة يعانون من اضطرابات جوهرية مثل القدرة على اكتساب واستخدام مهارات الاستماع، أو التحدث، أو القراءة، أو الكتابة أو الحساب. وصعوبات التعلم ليست ناتجة عن عدم توافر فرص للتعليم أو إعاقة عقلية أو مشكلة حسية. ولا تظهر هذه المشكلات في جميع المجالات الأكاديمية ولكن في مجال محدد مثل القراءة أو الحساب (Reynolds & Fletcher-Janzen, 2007).

وتبدأ صعوبات التعلم في الظهور مع بداية المرحلة الابتدائية خاصة في مهارات القراءة والكتابة وأحياناً في تعلم الرياضيات. ويختلف الأفراد في نوعية صعوبات التعلم لديهم؛ قد تكون صعوبة في اللغة الشفهية، وتكون لدى الآخر في القراءة (مهارات التعرف على الكلمات، والفهم)، أو الرياضيات (العدّ والاستدلال)، أو الخط، أو التعبير الكتابي، وتعتبر صعوبات تعلم القراءة والرياضيات هما الأكثر انتشاراً لما لهما من تأثير في المجالات الأخرى (الشرقاوي، 2002).

وصعوبة تعلم القراءة reading disabilities تعني «عدم قدرة الفرد متوسط أو مرتفع الذكاء على اكتساب مهارات القراءة بما يتناسب مع مستوى قدراته العقلية، وهي بصفة أساسية إعاقة أو خلل وظيفي في معالجة الدماغ للغة سواء القراءة أو الكتابة، أو التهجئة» (Snowling, 2000, p. 14).

وترتبط القراءة بالقدرة على بلورة الموضوع، وتكوين الكلمات من الحروف تلقائياً، والتعرف على الصوت، وهو ما يعرف بالمعالجة الصوتية. وترتبط القراءة كذلك بالمعالجة النحوية لتركيب الجمل ((Clair – & Gathercole, 2007) وThompson ويتم تقييم صعوبات القراءة من خلال استخدام مقاييس التعرف على الكلمة فهي تعد عملية معرفية أساسية في تعلم القراءة أكثر من الفهم القرائي، كما تعد عملية الوعي الصوتي من المشكلات الأساسية التي تستمر حتى البلوغ لدى الأفراد ذوي صعوبات القراءة (Reynolds & Fletcher-Janzen, 2007).

أما صعوبات تعلم الحساب math disabilities فتربط بالتمثيل الخاطئ للحقائق الرياضية في الذاكرة طويلة المدى، وهناك ثلاثة أنماط لصعوبات تعلم الحساب هي استخدام خطوات حل خاطئة، والاستدلال الخطأ، والصعوبات البصرية المكانية (Reynolds & Fletcher-Janzen, 2007). وتبدو صعوبات تعلم الحساب في صعوبة اكتساب مهارات التفكير الكمي اللازمة لمعرفة الكميات، ومعرفة مفاهيم الأعداد والأرقام ومدلولاتها الفعلية، وتظهر صعوبات الحساب لدى الأطفال في المرحلة الابتدائية، وتبلغ ذروتها في الصف الخامس والسادس الابتدائي، وتستمر حتى نهاية المرحلة الثانوية.

ومن مظاهر صعوبات تعلم الحساب المنتشرة لدى الأطفال والراشدين صعوبة معرفة الحقائق الرياضية مثل الجمع والطرح والضرب والقسمة، وصعوبة معرفة المصطلحات والعلاقات والرموز الرياضية، وصعوبة كتابة الأعداد والرموز الحسابية، وصعوبة إجراء العمليات الحسابية مثل الجمع والطرح والضرب والقسمة، وصعوبة ترتيب الأشياء على أساس الحجم أو المقدار، وتحديد ما إذا كانت إحدى المجموعتين تحتوي



2

بحوث ودراسات

وتعرف الوظائف التنفيذية Executive Functions بأنها القدرات التي تجعل الفرد قادراً على أن يندمج بنجاح واستقلال، وتسمح بوضع الأهداف، وحفظها في الذاكرة النشطة، ومراقبة الأداء، ومنع الأفكار غير المرتبطة بالهدف من التداخل عند تحقيقه، وهي العمليات العليا لضبط السلوك وتوجيهه في سياق البيئة المتغيرة دوماً؛ فهي نظام إشرافي يقوم بدور هام في التخطيط، والقدرة على الاستدلال، والتكامل بين الأفكار والأفعال، ومعالجة المعلومات المحددة؛ بحيث تمنع التضارب بينها (Hall, 2008; Jurado, 2007; Willoughby, Blair, Wirth & Greenberg, 2012; Willoughby, Kupersmidt & Voegler-Lee, 2012).

والوظائف التنفيذية هي وسيلة لتقييم نواحي القوة أو الضعف في المناهج الخاصة التي تقدم للطلاب ذوي صعوبات التعلم، من خلال تقييم استجابة الطلاب للتعليمات الموجهة إليهم، وملاحظة أدائهم، والتقييم المباشر لنواحي القوة والضعف في المجالات المعرفية والأكاديمية لديهم (Christo & Ponzuric, 2017).

وتتضمن الوظائف التنفيذية عدة مكونات هي الذاكرة العاملة working memory، والتخطيط planning، والمبادأة initiation وكف الاستجابة response inhibition، ومجموعة التحويل أو المرونة المعرفية set-shifting/cognitive flexibility، ومراقبة الذات self-monitoring، أو مراقبة الفعل monitoring of action، والتحكم في الاندفاع impulse control (Yerys, Hepburn, Pennington & Rogers, 2007).

وقد أثبتت الدراسات أن هناك وظائف تنفيذية محددة يؤدي القصور فيها إلى صعوبات تعلم خاصة، كما أوصت الدراسات باستخدامها كأداة مسحية بجانب الأدوات التي تستخدم عادة للكشف عن صعوبات التعلم (Brock,

على عدد عناصر أكبر من أو أقل من أو يساوي مقارنة بالمجموعة الأخرى، وصعوبة فهم الأفكار والعلاقات الخاصة بالحساب العقلي، فهؤلاء الأطفال قادرون على قراءة وكتابة الأعداد، ولكن لا يفهمون ما يكتبونه أو ينطقونه (زيادة، 2007).

وقد تناولت العديد من الدراسات العوامل المؤثرة في صعوبات التعلم الأكاديمية مثل الذاكرة، والذكاء العام السائل، والإدراك البصري، والإدراك السمعي، والفهم اللغوي. غير أن نتائج عدة دراسات أثبتت أن لقصور الوظائف التنفيذية دوراً حيوياً في صعوبات التعلم الأكاديمية، فهي منبئ دال لعدد من الصعوبات. وتعد الوظائف التنفيذية وسيطاً أولياً بداية من نشاط الحواس انتهاء بمهارات الحساب، وأن مقاييس الوظائف التنفيذية قد أصبحت من الوسائل التي تستخدم في تشخيص وتقييم الأفراد ذوي صعوبات التعلم (Dawson, 2004; Geary, Hoard, Nugent, & Byrd-Craven, 2008; Giofre, Mammarella, Ronconi, & Cornoldi, 2013; Irwin, 2013).

فالوظائف التنفيذية هي مظلة عامة لكل المهارات الضرورية للتكيف، وسلوك التوجه نحو الهدف وهي مهارات ضرورية للنجاح في أداء مهام الحياة اليومية، وحل المشكلات، وتقييم الموقف، والتكيف مع المواقف غير المتوقعة، والضغط اليومية، كما تساعد الفرد في تنظيم سلوكه، وضبط انفعالاته ومشاعره لإكمال المهمة والتصرف بطريقة مرنة بما يتوافق مع الظروف الراهنة من أجل تحقيق الهدف. كما تجعل الفرد يفكر في عواقب سلوكه قبل القيام به، فالفرد الذي لديه قصور أو خلل في الوظائف التنفيذية قد يواجه صعوبة في بدء المهمة أو النشاط، مما يؤثر على أداء أنشطته اليومية (Garon, Bryson, & Smith, 2008; Jerauld, 2014).



مثل ترميز الانتباه، والتكامل بين المعلومات، والمراقبة المتعلقة بالمهمة. (Reed, 2012)

■ التخطيط: planning: هو القدرة على توقع الأحداث المستقبلية لمجموعة الأهداف، ووضع تسلسل لخطوات تنفيذ المهمة في الوقت المناسب، وتجهيز المعلومات وإعادة تنظيمها، وتحديد الأفكار الرئيسة أو المفاهيم المفتاحية وتقدير الوقت المناسب لأداء العمل. (Gioia, Isquith, Guy & Kenworthy, 2000)

■ تنظيم الأدوات: Organization of Materials وهو القدرة على تقبل النظام في العمل، وإعادة الأشياء إلى مكانها، والاهتمام بالنظام أو النظافة، وترتيب الأدوات والأغراض، والمحافظة على مكان العمل أو الاستذكار منظماً ونظيفاً، كما تتعلق هذه العملية بتوفير المتعلم المواد والأدوات المطلوبة للدراسة كالأقلام والمسطرة والكتب والملفات... الخ، وتجهيز المكان وترتيبه قبل البدء في الدراسة (Gioia et al., 2000).

فالتلاميذ يستخدمون العديد من الوظائف التنفيذية حتى يمكنهم حل السؤال، واستخدام استراتيجية الحل المناسبة، مثل المرونة المعرفية التي تسهم في الحفاظ على عدد من الاستراتيجيات الجيدة، وتساعد كذلك الذاكرة العاملة التلاميذ في اجتياز المواقف الجديدة بنجاح، والبدء في تطبيق وبناء معرفة جديدة في وقت مبكر، وعندما تستدعي الحاجة لذلك. وتظهر القدرة على التخطيط في اختيار الطالب لاستراتيجية محددة تناسب تنفيذ النشاط، والانتباه المقصود أثناء أداء مهمة معرفية أو تعلم شيء جديد، واتباع القواعد وتنظيم المشاعر، ومواجهة المشكلات وحلها، وقد اتضح أن معظم الطلاب ذوي صعوبات التعلم يفتقرون لهذه المهارات داخل الفصل مما يؤثر على الأداء الأكاديمي وظهور المشكلات الأكاديمية (Geary, et al., 2008; Jerauld, 2014).

Rimm- Kaufman, Nathanson, & Grimm, 2009; Bull, Espy & Wiebe, 2008; Jerauld, 2014; Passolunghi, Mammarella, & Altoè, 2008) وتتضمن هذه الوظائف ما يلي:

■ كف الاستجابة Response inhibition: وهي القدرة على المنع المقصود والسيطرة التلقائية للاستجابات السابقة من التداخل مع استجابات الموقف الجديد، وعدم التداخل في أداء مهام أخرى غير مرتبطة، وهي أمر هام للنجاح في الأداء التعليمي ومقاومة الدوافع، وإيقاف ومنع السلوكيات غير المناسبة (Geary et al., 2008).

■ المرونة المعرفية أو العقلية cognitive flexibility: وهي القدرة على الانتقال بسهولة من موقف أو نشاط أو جانب من المشكلة، إلى جانب آخر حسب متطلبات الموقف، وتقبل التغيير، والمرونة في حل المشكلة، وتحويل أو تبديل الانتباه من موضوع لآخر، والتحول بين مجموعة من العناصر المختلفة ذات صلة بنفس الموضوع (Yerys et al., 2007).

■ مراقبة الذات self-monitoring: وهي القدرة على متابعة الأفكار والأعمال والتصحيح الذاتي لها، وهي نوع من التغذية الراجعة الداخلية التي يقوم بها الفرد لنفسه وبفكره، وتسهم في نقل مسئولية نجاح السلوك والنشاط المعرفي للفرد من البيئة الاجتماعية إلى الفرد نفسه، مما يجعله أكثر قدرة على العمل مستقبلاً بشكل أكثر استقلالاً وتحملًا للمسئولية (Jurado & Rosselli, 2007).

■ الذاكرة العاملة working memory: تعني نظاماً محدود السعة يتضمن كل العمليات والميكانيزمات المتمثلة في التخزين المؤقت للمعلومات، واسترجاعها من الذاكرة طويلة المدى بهدف إنجاز الأعمال واستخدامها بشكل فعال في مهام التعلم والقراءة وحل المشكلات، والتحكم في العمليات المعرفية

الذكاء (Blair, 2002; Brock, et al., 2009; Clarke & Shinn, 2004; Dawson, & Guare, 2004; Bull et al., 2008; Latzman, Elkovitch, Young & Clark, 2009; Jerauld, 2014)

وقد أوضحت النتائج أن هناك علاقة بين القدرة المكانية البصرية والوظائف التنفيذية، وأن قصور الوظائف التنفيذية تسهم في التنبؤ بـ 70٪ من صعوبات تعلم الحساب (Clark, Pritchard, & Woodward, 2010) وأن قصور المهارات المكانية يمكن أن يتنبأ بـ 27٪ فقط من صعوبات تعلم الحساب (Verdine, Irwin, Golinkoff & Hirsh-Pasek, 2014).

وأسفرت دراسة (Bull et al., 2008) أن التخطيط كوظيفة تنفيذية مرتبط بمجال صعوبات تعلم الحساب ومنبئ بها، وأظهرت دراسة عبد العزيز (2013) ارتباط سعة الذاكرة العاملة البصرية المكانية بانخفاض زمن الاستجابة في المسائل المعروضة بشكل رأسي، بينما سعة الذاكرة العاملة الصوتية ترتبط بانخفاض زمن الاستجابة في حالة المسائل المعروضة بشكل أفقي. وترتبط الذاكرة العاملة بالفهم القرائي، وتتنبأ به (Chrysochoou, Bablekou, & Tsigilis, 2011; Elsayyad, Everatt, Mortimore, Haynes, 2017).

بينما ترى دراسة كل من إبراهيم (2004)، وزيادة (2007) أن قصور الذاكرة العاملة يرتبط بصعوبات تعلم القراءة والكتابة والحساب والنجاح الوظيفي، ويمكن استخدام مهام الذاكرة العاملة في التمييز بين الطلاب، والتنبؤ بصعوبات التعلم الأكاديمية بشكل عام، والتنبؤ بصعوبات تعلم الحساب بشكل خاص.

وأسفرت نتائج دراسة (Thorell, Veleiro, Siu, & Mohammadi, 2013) عن ارتباط كل من وظيفة كف السلوك أو الاستجابة، ووظيفة المرونة المعرفية، ووظيفة الذاكرة العاملة، ومراقبة الذات بالأداء الأكاديمي العام والتفكير العام؛

فعلى سبيل المثال يمارس التلاميذ مجموعة متنوعة من الاستراتيجيات لحل مسائل الحساب مثل استراتيجية العد على أصابع اليد، أو رسم تصور للمسألة، أو العد على قائمة الأعداد، وتظهر وظيفة التخطيط هنا عند حل مسألة حسابية مثل (2+3) في تحديد المشكلة هل هي حذف أم إضافة؟، ثم تحديد الرقم الأكبر، ثم يبدأ إضافة الرقم التالي على أصابعه، ثم يقرر الإجابة الصحيحة، وبذلك يعد التخطيط خطوة هامة في حل المسائل الحسابية. وبدونه قد يستخدم التلميذ استراتيجية حل خطأ ويفترض افتراضات غير صحيحة مما يؤدي إلى مزيد من الصعوبات والارتباك. وتستلزم مهارة حل المسائل الحسابية أيضا وجود المرونة المعرفية في تقبل النتائج أو التغييرات غير المتوقعة (Geary et al., 2008).

كما يتطلب الفهم القرائي قيام الطالب بالمراقبة المستمرة والتقييم الذاتي، وتحديث المعنى في النص، واختيار استراتيجية القراءة المناسبة، فهي تكشف قدرة التلاميذ على مراقبة الذات، عندما يقرؤون ويصححون الأخطاء، والقدرة على سؤال نفسه كيف أفعل هذا (Jerauld, 2014) وهذه العمليات مثل التخطيط، والمرونة المعرفية، ومراقبة الذات التي تحدث حتى تتم عملية تعلم الحساب أو الفهم القرائي هي ما يطلق عليها الوظائف التنفيذية.

ويرتبط سوء الأداء على مقاييس الوظائف التنفيذية ارتباطا موجبا بصعوبات التعلم الأكاديمية بشكل عام بقيم تتراوح ما بين (0.17 إلى 0.56). وتعد نتائج مقاييس الوظائف التنفيذية من أساليب تقييم الأفراد ذوي صعوبات التعلم التي يجب أن تدرج معلوماتها داخل تقارير الأطفال ذوي صعوبات التعلم، فهي أحد العوامل المسهمة في التنبؤ بصعوبات التعلم الأكاديمية، والقصور في تلك الوظائف منبئ بصعوبات التعلم أكثر من اختبارات



أكثر من الوظائف الأخرى، وأن الذاكرة العاملة أكثر ارتباطاً بصعوبات تعلم الحساب، بينما ترتبط المرونة المعرفية أكثر بصعوبات تعلم القراءة.

كما أن قصور المرونة المعرفية منبئ بصعوبات تعلم القراءة والعلوم، وينبئ قصور مراقبة الذات بصعوبات تعلم القراءة والدراسات الاجتماعية، وينبئ قصور كفاية الاستجابة أو السلوك بصعوبات تعلم الحساب والعلوم. وتشير هذه النتائج إلى اختلاف درجة ارتباط كل وظيفة تنفيذية بمجال مختلف من المجالات الأكاديمية المتنوعة (Clair-Thompson & Gathercole, 2007 ; Latzman, et al., 2009).

وقد أوضحت نتائج الدراسات أن هناك اتجاهين في دراسة الوظائف التنفيذية وعلاقتها بصعوبات التعلم؛ الاتجاه الأول يرى أن هناك ارتباطاً موجباً بين قصور الوظائف التنفيذية مثل وظيفة المرونة المعرفية، وكفاية الاستجابة أو السلوك، ومراقبة الذات وتنظيم الأدوات، والتخطيط، ووظيفة الذاكرة العاملة ومجال محدد من مجالات صعوبات التعلم، مثل صعوبات تعلم القراءة أو صعوبات تعلم الحساب، وأنه من خلال الأداء على مهام هذه الوظيفة التنفيذية يمكن التنبؤ بصعوبات التعلم في هذا المجال (Allaway, 2009; Blair, 2010; Blair & Razza, 2007; Clarke & Shinn, 2004; Geary, et al., 2008; Kristie. Newton, Rayne. Sperling, Andrew, Martin, 2016; Latzman, et al., 2009; Ma'hler, & Schuchardt, 2009; McClelland, Cameron, Connor, Farris, Jewkes & Morrison, 2007; Passolunghi & Mammarella, 2012; Raghubar, Barnes & Hecht, 2010; Willoughby et al., 2012; Yeniad, Malda, Mesman, van Ijzendoorn & Pieper, 2013).

بينما ترى نتائج دراسات أخرى أن الوظائف

التنفيذية منبئة بالأداء الأكاديمي العام وليس بمجال تعليمي محدد، وأن الوظائف التنفيذية ضرورية ولكن لا تعد دليلاً سابقاً على وجود صعوبات تعلم وخاصة أن الوظائف التنفيذية لا تكون ناضجة عند الأطفال الصغار (Bryce, Whitebread & Szűcs, 2015; Bull et al., 2008).

مشكلة الدراسة:

إن نتائج كثير من الدراسات قد أسفرت عن وجود علاقة ارتباطية موجبة قوية بين قصور الوظائف التنفيذية وصعوبات التعلم لدى الأطفال، بينما ترى دراسات قليلة ضعف العلاقة الارتباطية، كما أظهرت نتائج الدراسات ارتباط قصور وظائف تنفيذية محددة بمجال صعوبة تعلم الحساب، ووظائف أخرى بمجال صعوبة تعلم القراءة، بينما يرى فريق ثالث أن قصور الوظائف التنفيذية منبئ بصعوبات التعلم بشكل عام، وليس بمجال صعوبة محدد (Julia, 2014). وأن الارتباط بين الوظائف التنفيذية والأداء الأكاديمي ليس ارتباطاً خاصاً. وهذا يعني أن الوظائف التنفيذية ليست عاملاً في جودة أو عدم جودة الأداء الأكاديمي (Diamond, Barnett, Thomas & Munro, 2007; Rueda, Rothbart, McCandliss, Saccomanno & Posner, 2005).

ونظراً لاختلاف نتائج الدراسات حول قوة هذه العلاقة الارتباطية ونوعية الوظيفة المرتبطة بمجال الصعوبة؛ لذا تحاول الدراسة الحالية الكشف عن مدى إسهام قصور الوظائف التنفيذية في التنبؤ بصعوبات التعلم، وعما إذا كانت هناك علاقة ارتباطية بين قصور الوظائف التنفيذية وصعوبات التعلم، وأي من الوظائف التنفيذية لها تأثير في صعوبات تعلم القراءة أو الحساب. ومن ثم تتبلور مشكلة الدراسة الحالية في التساؤلين التاليين:



2

بحوث ودراسات

مرنة بما يتوافق مع الظروف الراهنة من أجل تحقيق الهدف وهي تتضمن عدة وظائف هي كفا الاستجابة، والذاكرة العاملة، والتخطيط، والمرونة المعرفية، وتنظيم الأدوات، ومراقبة الذات (Garon et al., 2008; Jerauld, 2014). وتم تقييم هذه الوظائف من خلال مقياس الوظائف التنفيذية الذي أعدته الباحثة لذلك.

صعوبات تعلم القراءة reading disabilities: تعرف بأنها عدم قدرة الفرد متوسط أو مرتفع الذكاء على اكتساب مهارات القراءة بما يتناسب مع مستوى قدراته العقلية، وهي بصفة أساسية إعاقة أو خلل وظيفي في معالجة الدماغ للغة سواء القراءة أو الكتابة، أو التهجي (Thompson & Gathercole, 2007). وتم قياس درجة صعوبة تعلم القراءة من خلال الاختبارات التحصيلية المعدة لذلك.

صعوبات تعلم حساب math disabilities: تعني صعوبة اكتساب مهارات التفكير الكمي اللازمة لمعرفة الكميات، ومعرفة مفاهيم الأعداد والأرقام ومدلولاتها الفعلية، وتظهر صعوبات الحساب لدى الأطفال في المرحلة الابتدائية، وتستمر حتى نهاية المرحلة الثانوية (Passolunghi, Mammarella & Altoè 2008). وتم قياس درجة صعوبة تعلم الحساب من خلال الاختبارات التحصيلية المعدة لذلك.

إجراءات الدراسة:

عينة الدراسة:

بلغ عدد المشاركين في الدراسة الحالية (96) تلميذا تراوحت أعمارهم ما بين (9 إلى 12 سنة) ممن تم تشخيصهم في الإدارة التعليمية بمحافظة الجيزة كصعوبات تعلم في القراءة والحساب بالصفوف الدراسية الرابع والخامس والسادس المنتهين بعدد من المدارس الابتدائية التابعة لمحافظة الجيزة

1. ما الوظائف التنفيذية المنبئة بصعوبة تعلم القراءة؟

2. ما الوظائف التنفيذية المنبئة بصعوبة تعلم الحساب؟

هدف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على أهم جوانب القصور في الوظائف التنفيذية المرتبطة والمنبئة بصعوبات التعلم في بعض المجالات الأكاديمية المختلفة.

أهمية الدراسة:

- تتمثل الأهمية النظرية لهذه الدراسة في أنها تساهم في توفير بعض المعلومات عن نظرية الوظائف التنفيذية كمدخل معرفي.
- تساهم هذه الدراسة في اكتشاف عوامل جديدة للتنبؤ بصعوبات التعلم.
- أنها تلفت أنظار الباحثين إلى مدخل معرفي حديث نسبياً، قد يساهم في معالجة مشكلة صعوبات التعلم.
- تزويد القائمين على العملية التعليمية بنتائج علمية حول الواقع الأكاديمي.
- العمل على وضع مقاييس متنوعة تقيس مهارات الوظائف التنفيذية.
- إتاحة المجال لبناء برامج ونشاطات تعمل على تحسين هذه المهارات لدى التلاميذ.

تحديد مصطلحات الدراسة:

الوظائف التنفيذية Executive Functions:

تعرف الوظائف التنفيذية بأنها مظلة عامة لكل المهارات الضرورية للتكيف، وسلوك التوجه نحو الهدف، وهي مهارات ضرورية للنجاح في أداء مهام الحياة اليومية، وحل المشكلات، وتقييم الموقف، والتكيف مع المواقف غير المتوقعة، والضغط اليومية، كما تساعد الفرد في تنظيم سلوكه، وضبط انفعالاته ومشاعره لإكمال المهمة والتصرف بطريقة

بجمهورية مصر العربية ويوضح الجدول رقم (1) توزيع المشاركين في الدراسة.
جدول (1): توزيع المشاركين في الدراسة

المجموع	صعوبات الحساب	صعوبات القراءة	الصف الدراسي
30	15	15	الرابع
34	20	14	الخامس
32	12	20	السادس
96	47	49	المجموع

أدوات الدراسة:

مرسي (2013)¹. وقد أجرت الباحثة تعديلات عليه ليتناسب مع ذوي صعوبات التعلم. ويهدف المقياس إلى تشخيص وقياس درجة القصور في اختبارات تحصيلية: تم تطبيق ستة اختبارات تحصيلية للتلاميذ في الصفوف الثلاثة (الرابع والخامس والسادس الابتدائي) الذين سبق التعديلات على المقياس بما يتناسب مع صعوبات تشخيصهم بأنهم من ذوي صعوبات التعلم في التعلم على عدد من الدراسات (Bryce et al., 2015; Clair-Thompson, & Gathercole, 2007; Bull et al., 2008; Gioia et al., 2000; Irwin, 2013; Jerauld, 2014; Julia, 2014; Thorell et al., 2014; Verdine et al., 2013). وكانت درجة كل اختبار (20 درجة).

وصف المقياس:

مقياس الوظائف التنفيذية: وقد أعد هذا المقياس في الأصل لقياس الوظائف التنفيذية لذوي الاحتياجات الخاصة (الشخص، ومرسي 2013؛ يتضمن المقياس (30) عبارة تم توزيعها على ستة أبعاد يمثل كل بعد منها وظيفة تنفيذية محددة كما يوضح ذلك جدول (2)

جدول (2): توزيع عبارات الوظائف التنفيذية

م	الوظيفة التنفيذية	أرقام العبارات	م	الوظيفة التنفيذية	أرقام العبارات
1	الذاكرة العاملة	15-	4	وظيفة مراقبة الذات	18- 22
2	التخطيط	611-	5	تنظيم الأدوات	23- 26
3	كف الاستجابة	1217-	6	المرونة المعرفية	2730-

ويتم الإجابة على المقياس بواسطة المعلم درجة مرتفعة يشخص على أن لديه قصوراً في حيث يقوم بوضع علامة أمام كل عبارة تحت الوظائف التنفيذية. ونظراً لأن المقياس يتكون التدريج الرباعي ليحدد مدى انطباقها على من (30) عبارة، ووفقاً لتعليمات التطبيق؛ فإن التلميذ، ويتم تصحيحها على أساس (4، 3، أعلى درجة يحصل عليها الفرد هي (120) (2، 1) على التوالي. والتلميذ الذي يحصل على درجة، وأقل درجة هي (30) درجة. وقد تراوحت

1 تجدر الإشارة إلى أن المقياس في الأصل قد أعدته الباحثة في رسالتها للدكتوراه وقد تم التحقق من صدقه وثباته وخصائصه السيكومترية الأخرى

جدول (3): قيم معاملات الثبات لمقياس الوظائف التنفيذية

اسم الوظيفة	عدد المفردات	قيمة الثبات
الذاكرة العاملة	5	0.80
التخطيط	7	0.85
كف الاستجابة	6	0.72
مراقبة الذات	5	0.76
تنظيم الأدوات	4	0.82
المرونة المعرفية	3	0.83
درجة الثبات الكلي	30	0.83

حساب معاملات الصدق: تم حساب صدق الاتساق الداخلي من خلال ارتباط المفردة بالوظيفة المنتمية إليها، ويوضح الجدول (4) قيم هذه الارتباطات.

جدول (4): قيم ارتباط المفردة بالوظيفة المنتمية إليها لمقياس الوظائف التنفيذية

رقم المفردة	الذاكرة العاملة	رقم المفردة	التخطيط	رقم المفردة	كف الاستجابة	رقم المفردة	مراقبة الذات	رقم المفردة	تنظيم الأدوات	رقم المفردة	المرونة المعرفية
1	0.79	6	0.65	12	0.64	18	0.53	23	0.78	27	0.70
2	0.80	7	0.75	13	0.64	19	0.63	24	0.81	28	0.73
3	0.82	8	0.74	14	0.72	20	0.61	25	0.80	29	0.60
4	0.78	9	0.72	15	0.73	21	0.53	26	0.77		
5	0.65	10	0.54	16	0.77	22	0.47				
		11	0.57	17	0.74						

يتضح من الجدول رقم (4) أن جميع معاملات ارتباط المفردة بدرجة الوظيفة المنتمية إليها كانت دالة حيث تراوحت معاملات الارتباط ما بين (0.47 إلى 0.82) مما يدل على صدق عبارات المقياس في قياسه للوظائف التي تنتمي إليها.

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

أجرت الباحثة تحليل الانحدار المتعدد من أجل الكشف الوظائف التنفيذية الست وهي الذاكرة العاملة، والتخطيط، وكف الاستجابة، والمرونة المعرفية، وتنظيم الأدوات، ومراقبة الذات كمتغيرات مستقلة التي تسهم في التنبؤ بصعوبات

نتائج الدراسة وتفسيرها:

إجابة السؤال الأول:

ينص السؤال الأول على: ما الوظائف التنفيذية المنبئة بدرجة صعوبة تعلم القراءة؟



القراءة. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج تلك الدراسات (Espy, Nix, Blair, Bierman & Nelson, 2004; McClelland et al., 2007) أظهرت دراسة (Bull & scerif, 2001) أن الذاكرة العاملة تتنبؤ بصعوبات تعلم القراءة بنسبة (0.51).

كما أكدت نتائج الدراسة الحالية أن العلاقة الارتباطية بين قصور الذاكرة العاملة وصعوبات تعلم القراءة كانت قيمتها (0.72)، وهذا يتفق مع ما أقرته العديد من الدراسات (Becker, Miao, Duncan & McClelland 2014; Clair -Thompson & Gathercole, 2007; McClelland et al., 2007; Gathercole & Pickering, 2000).

ويمكن تفسير هذه النتائج بأن دور الذاكرة العاملة يجعل الطلاب يجتازون المواقف الجديدة بنجاح، ويبدؤون بتطبيق وبناء معرفة جديدة فوراً، والاستفادة من خبراتهم السابقة في مواقف مشابهة، فالذاكرة العاملة هي المسئولة عن تخزين ومعالجة المعلومات، وتتكون من ثلاثة عناصر هي المنفذ التنفيذي المركزي، والذاكرة البصرية المكانية، وحلقة أصوات الكلام. والمكون الأخير هو المسئول عن تعلم اللغة الشفوية والمكتوبة، وتسهم الذاكرة العاملة في عمليات الفهم والاستدعاء الفوري للمعلومات أثناء عملية التعلم، والطلاب الذين لديهم صعوبة في ذلك قد يواجهون مشكلات أكاديمية (Geary et al., 2008).

والذاكرة العاملة اللفظية لها أهمية خاصة في تعلم القراءة ورسم الاستدلالات لقراءة حروف الكلمة المسموعة، وتخزينها حتى يتم ترجمة جميع الرسائل، واكتساب الكلمات التي تبدأ بمقطع واحد، وتذكر الكلمات والعبارات والجمل سواء المسموعة أو المكتوبة، والأطفال الذين لديهم صعوبات تعلم قراءة يختلفون عن الأطفال العاديين في القدرة على معالجة

أظهرت النتائج من خلال تحليلات الانحدار المتعدد أن هناك ثلاث وظائف تنفيذية وهي الذاكرة العاملة، والتخطيط، وتنظيم الأدوات والتي تعد أهم المتغيرات على التوالي التي يمكن أن تتنبأ بصعوبات تعلم القراءة. أما باقي الوظائف التنفيذية وهي مراقبة الذات، والمرونة المعرفية، وكف الاستجابة فقد تم استبعادها من التحليل لعدم إسهامها بصورة دالة في التنبؤ بصعوبات تعلم القراءة.

وكانت قيمة معامل الارتباط المتعدد لهذه المتغيرات R^2 (0.63)، أي أن (63 %) من تباين درجات صعوبات تعلم القراءة ترجع إلى كل من الذاكرة العاملة والتخطيط وتنظيم الأدوات. ويعرض الجدول رقم (5) تحليل الانحدار للمتغيرات المستقلة المسهمة بصورة دالة في درجة صعوبات تعلم القراءة.

جدول (5): تحليل الانحدار المتعدد بين صعوبات تعلم القراءة والوظائف التنفيذية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف	الدالة
الانحدار	65.06	3	21.69	25.46	0.001
البواقي	38.33	45	0.85		
الكل	103.39	48			

يوضح جدول رقم (4) أن كلاً من الذاكرة العاملة والتخطيط وتنظيم الأدوات هي المتغيرات التي تسهم بصورة دالة إحصائياً في التنبؤ بالمتغير التابع (صعوبات تعلم القراءة). كما يعرض الجدول رقم (6) قيم ثوابت المتغيرات ودلالاتها الإحصائية.

جدول (6): يوضح قيم ثوابت المتغيرات المنبئة

الثابت	β	قيمة ت	الدالة
الثابت	14.25	17.62	0.00
الذاكرة العاملة	-0.18	2.80	0.001
التخطيط	-0.13	2.54	0.01
تنظيم الأدوات	-0.16	2.24	0.03

أسفرت النتائج أن الذاكرة العاملة هي أكثر الوظائف التنفيذية تنبؤاً بصعوبات تعلم



2

بحوث ودراسات

على التنبؤ بصعوبات تعلم القراءة. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراستي (Monette & Bigras, 2008; Taylor, Schatschneider, Petrill, Barry Owens, 1996) التي أسفرت عن أن وظيفة تنظيم الأدوات تتنبأ بصعوبات تعلم القراءة بمقدار (0.47).

وأسفرت نتائج الدراسة الحالية عن ارتباط قصور وظيفة تنظيم الأدوات بصعوبات القراءة بقيمة (0.68). وهذا يتفق ما أسفرت عنه كل من دراستي (Titz, 2012) (Willoughby et al., 2014) & Karbach, 2014 أن العلاقة الارتباطية بين قصور تنظيم الأدوات وبين صعوبات تعلم القراءة تقدر (0.56). وأن تنظيم الأدوات يرتبط بعلاقة ارتباطية قوية مع صعوبات التعلم في القراءة لدى الأطفال في عمر (7 سنوات) أكثر من ارتباطها في عمر (5 سنوات) أي كلما تقدم عمر الطفل كان تأثير وظيفة تنظيم الأدوات أكبر.

ويتضمن تنظيم الأدوات فرض النظام على العمل، وتنظيم وترتيب الأدوات، وإحضار الأدوات اللازمة للعمل سواء أكان التدريب على الكتابة، أم تجميع الحروف لتكوين كلمات أو ترتيب الكلمات لتكوين جمل إلى آخره. والطفل الذي لديه قصور في وظيفة تنظيم الأدوات لديه صعوبة في التنظيم الدراسي الذي يتضمن صعوبة تنظيم كتبه، وصعوبة تنظيم تفكيره حول أهدافه الدراسية، خاصة كتابة الواجبات المطلوبة، كما لا يلتزم بإحضار الأدوات الدراسية مثل الكتب، والدفاتر، والأقلام، بل يعتمد على ذاكرته فيما يردده المعلم بدلاً من تدوين الملاحظات أو مراجعة المواد قبل الاختبار، وبالتالي فهو يتذكر ما قيل ولكن بطريقة غير منظمة أو مفصلة بما يكفي للإجابة على الأسئلة التي تحتاج إلى تفاصيل دقيقة مثل موضوعات التعبير، وتعلم قواعد اللغة (النحو)... كل هذه الأعراض ترتبط بصعوبة تعلم القراءة (McCloskey, Perkins & Van Divner, 2009).

أصوات الكلام، وسرعة تسمية الأشياء كالألوان والصور، وهذه المعالجات مرتبطة بتعلم القراءة. كما يؤثر قصور الذاكرة العاملة في صعوبة ترابط المعلومات، أو تذكر الكلمات، ومعرفة معنى الكلمة داخل السياق الذي تظهر فيه، والتعرف على شكل الكلمة وصوتها، وهذه كلها متطلبات لتعلم القراءة.

كما أسفر تحليل الانحدار عن أن وظيفة التخطيط هي الوظيفة الثانية المنبئة بصعوبات تعليم القراءة، وقد كانت هناك علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً بين القصور في وظيفة التخطيط وصعوبات تعلم القراءة بقيمة (0.62). وتتفق النتيجة التي توصلت إليها الدراسة الحالية مع نتائج دراسة (Becker et al., 2014; Hooper, Swartz, Wakely, deKruif & Montgomery, 2002; McClelland et al., 2007). ويمكن فهم ذلك بأن تعلم الطفل للقراءة يرتبط بالقدرة على بلورة الموضوع وتكوين الكلمات من الحروف تلقائياً، والتعرف على الأصوات (Clair -Thompson & Gathercole, 2007) فلا بد أن يمتلك الطفل قدرًا من وظيفة التخطيط التي تساهم في ترتيب الحروف لتكوين كلمات، وترتيب الكلمات لتكوين جمل، لذا فإن ارتباط صعوبات تعلم القراءة بقصور وظيفة التخطيط هو ارتباط منطقي. فالتخطيط هو القدرة على وضع تسلسل لخطوات الأداء والتنفيذ، وتقدير الوقت المناسب، وتجهيز المعلومات وإعادة تنظيمها، وتقدير الأفكار الرئيسة أو الكلمات المفتاحية (Gioia et al., 2000). وتتكون مهارة القراءة من عدة عمليات مختلفة مثل: فك تشفير الكلمة، والجمع بين الكلمات واستخلاص نتائج من نص مكتوب، تحديد معنى الكلمة بيئياً ومعرفياً، وهذا ما تمثله وظيفة التخطيط، وهو المسهم في التنبؤ بصعوبة تعلم القراءة.

كما أوضح تحليل الانحدار أيضاً أن وظيفة تنظيم الأدوات هي الوظيفة الثالثة في القدرة



كما أوضحت النتائج السابقة أن القصور في كل من وظائف كف الاستجابة، ومراقبة الذات، والمرونة المعرفية ليس لها إسهام دال في التنبؤ بصعوبات تعلم القراءة. وكانت العلاقة الارتباطية بين صعوبات تعلم القراءة وكل من مراقبة الذات والمرونة المعرفية، وكف الاستجابة هي (0.19، 0.18، 0.10) على التوالي، وهي تعد ارتباطات ضعيفة.

وتتفق النتيجة التي توصلت إليها الدراسة الحالية مع نتائج عدد من الدراسات التي ترى أن وظيفة كف الاستجابة والمرونة المعرفية ومراقبة الذات هي وظائف مرتبطة بالأداء الأكاديمي بشكل عام وليس بمهارة محددة

(Becker et al., 2014; Bull & Scerif, 2001; Bull et al., 2008; Espy et al., 2004; Matthews, Ponitz, & Morrison, 2009; McClelland et al., 2007)

وتختلف تلك النتائج مع ما توصلت إليه دراسات Blair, Razza, 2007; Clair –Thompson & Gathercole, 2007; Monette, & Bigras, 2008; Weber, Gerber, Turcios, Wagner & Forbes, 2006) التي أوجدت ارتباطاً بين القصور في وظيفة كف الاستجابة، والمرونة المعرفية وصعوبات تعلم القراءة، بقيم تراوحت ما بين (0.17 إلى 0.29) وأعزت ارتباط هذه الوظائف بالتعلم الأكاديمي بشكل عام، وتعلم الحساب بشكل خاص؛ حيث إن تعلم القراءة في المرحلة الابتدائية يمتاز بنوع من البساطة وعدم التعقيد إضافة إلى أنها تعتمد أكثر على الحفظ، فوظيفة كف الاستجابة هي قدرة الطفل على السيطرة التلقائية على الاستجابات السابقة ومنع تداخلها في الموقف التعليمي الجديد، وقدرته على ضبط انتباهه نحو شرح المعلم، فهذا يؤثر في الأداء الأكاديمي بشكل عام.

والمرونة المعرفية هي قدرة الطفل على الانتقال من فكرة إلى أخرى أو من عمل لآخر وفقاً لتغير الموقف، وهي القدرة أيضاً على إنتاج وتقديم

أفكار متنوعة، بما يتفق مع الأهداف، والتنقل بين الحواس المختلفة السمعية والبصرية. ويحتاج الطفل إلى المرونة المعرفية للانتقال من حصة الحساب على سبيل المثال إلى حصة القراءة أو تقبل شرح معلم آخر. أما مراقبة الذات وهي تقييم الأداء أثناء أو بعد انتهاء النشاط مباشرة لضمان الدقة أو التحقيق المناسب للأهداف، والوعي الشخصي الذاتي للحفاظ على اتجاه السلوك مع الآخرين، وهذا متطلب في جميع مناحي الحياة ولا يقتصر على مجال أكاديمي محدد (Hill, 2004; Eslinger & Grattan, 1993).

إجابة السؤال الثاني:

ينص السؤال الثاني على: ما الوظائف التنفيذية المنبئة بدرجة صعوبة تعلم الحساب؟

أظهرت نتائج تحليلات الانحدار المتعدد أن هناك وظيفتين تنفيذيتين وهي الذاكرة العاملة، وكف الاستجابة هما المتغيران اللذان يتنبآن بصعوبات تعلم الحساب. أما باقي الوظائف التنفيذية وهي مراقبة الذات، والمرونة المعرفية، وتنظيم الأدوات، والتخطيط، فقد تم استبعادها من التحليل لعدم إسهامها بصورة دالة في التنبؤ بصعوبات تعلم الحساب.

وكانت قيمة معامل الارتباط المتعدد لهذه المتغيرات 2 بمقدار (0.39)، أي أن (39 %) من تباين درجات صعوبات تعلم الحساب ترجع إلى قصور وظيفة الذاكرة العاملة، ووظيفة كف الاستجابة. ويعرض الجدول رقم (7) تحليل الانحدار للمتغيرات المستقلة المسهمة بدلالة في درجات صعوبات تعلم الحساب.

جدول رقم (7): تحليل الانحدار المتعدد بين صعوبات تعلم القراءة والوظائف التنفيذية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف	الدلالة
الانحدار	50.043	2	25.022	13.80	0.001
البواقي	79.79	44	1.81		
الكل	129.83	46			

ارتباطية بين قصور الذاكرة العاملة وصعوبات تعلم الحساب قيمتها (0.54، 0.36، 0.47) على التوالي. ويرتبط قصور وظيفة الذاكرة العاملة بصعوبات تعلم الحساب أكثر من ارتباطه بصعوبات تعلم القراءة لدى الطلاب في مرحلة التعليم الابتدائي (Blair, Razza, 2007; Bull et al., 2008; Espy et al., 2004; McClelland et al., 2007).

ويمكن تفسير هذه العلاقة الارتباطية بين الذاكرة العاملة ومهارات الحساب نظراً لطبيعة العمليات الحسابية التي على الرغم من أنها تبدو بسيطة وتلقائية؛ إلا أنها تحتاج إلى استدعاء مجموعة من الوظائف التنفيذية، خاصة وظيفة الذاكرة العاملة فالطفل عند حل مسألة هندسية (حساب مساحة المثلث) يستخدم نموذج عقلي ما، ويحتاج إلى التمثيلات البصرية المكانية للعناصر المكونة للمسألة المعروضة عليه (رسم للمثلث) بدلاً من استخدام اللغة اللفظية (Monette & Bigras, 2008). كما أن الذاكرة البصرية المكانية لها دور هام في انخفاض زمن الإجابة خاصة المسائل المعروضة رأسياً، بينما سعة الذاكرة العاملة الصوتية ترتبط بانخفاض زمن الإجابة في حالة المسائل المعروضة بشكل أفقي (عبد العزيز، 2013)، كما أن للوعي الصوتي (الذاكرة العاملة اللفظية) دوراً في تعلم المهارات الحسابية (عمليات الحساب) خاصة حل المسائل الأفقية، فهي تساعد الطفل على تحويل الرموز الكمية التي تصدر إليه شفهيّاً أثناء عرض المسألة الحسابية إلى أرقام ورموز لها مدلول كمي، وتحويل الحقائق الرياضية إلى علاقات مثل الجمع والطرح.... وبالتالي يستطيع الطفل حل المسألة الحسابية (Julia, 2014).

كما أسفر تحليل الانحدار عن أن وظيفة كف الاستجابة هي الوظيفة الثانية المساهمة في التنبؤ بصعوبات تعلم الحساب. وتتفق هذه

ويوضح جدول رقم (7) أن القصور في كل من وظيفة الذاكرة العاملة وكف الاستجابة هي المتغيرات المساهمة بدلالة إحصائية في التنبؤ بالمتغير التابع (صعوبات تعلم الحساب). كما يعرض الجدول (8) قيم ثوابت المتغيرات ودلالاتها الإحصائية.

جدول (8): قيم ثوابت المتغيرات المنبئة

الدلالة	قيمة ت	β	
الثابت	8.94	14.96	0.001
الذاكرة العاملة	-3.81	-0.48	0.001
كف الاستجابة	-2.71	-0.17	0.01

أظهرت النتائج أن الذاكرة العاملة أكثر الوظائف التنفيذية تنبؤاً بصعوبات تعلم الحساب. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات (Bull & scerif, 2001; Bull et al., 2008; Cragg, Keeble, Richardson, Roome & Gilmore, 2017) التي توصلت إلى أن قصور الذاكرة العاملة منبئ جيد بالأداء على اختبارات الحساب، وأنه يمكن أن يتنبأ بـ (62٪) من صعوبات تعلم الحساب، ودراسة (Monette & Bigras, 2008) التي توصلت إلى أن متغير الذاكرة العاملة منبئ بقيمة (0.46) من صعوبات تعلم الحساب، ودراسة (Titz & Karbach, 2014) التي أوضحت أن الأداء على مهام الذاكرة العاملة ينبئ بالفروق بين الأطفال في الأداء الأكاديمي بقيمة (0.33)، وأن قصور الوظائف التنفيذية خاصة الذاكرة العاملة يمكن استخدامه كمؤشر تشخيصي لصعوبات تعلم الحساب.

كما أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن العلاقة الارتباطية بين قصور وظيفة الذاكرة العاملة وصعوبات تعلم الحساب تقدر بـ (0.53)، وتؤكد هذه النتيجة نتائج دراسة كل من (Bull & Scerif, 2001; Titz & Karbach, 2014) بأن الذاكرة العاملة بأنواعها الذاكرة البصرية المكانية والذاكرة اللفظية مرتبطة بالقدرة على تعلم الحساب، كما أوجدت نتائج دراسات كل من (Bryce et al., 2015; Clair -Thompson & Bryce et al., 2015).



النتيجة مع نتيجة دراسة Monette, & Bigras (2008) التي أوضحت أن قدرة وظيفة كف الاستجابة على التنبؤ بصعوبات الحساب تقدر بـ (0.46)، بالإضافة إلى هذه النتيجة فقد توصلت الدراسة الحالية إلى أن ارتباط وظيفة كف الاستجابة بصعوبات تعلم الحساب كانت قيمته (0.43)، وأن كف الاستجابة يرتبط بصعوبات تعلم الحساب أكثر من ارتباطها بصعوبات تعلم القراءة، وهذا يتفق مع ما أقرته بعض الدراسات (McClelland et al., 2004; Espy et al., 2007) التي أجريت على عينة من الأطفال في مرحلة ما قبل المدرسة ومرحلة التعليم الابتدائي بأن هناك علاقة ارتباطية موجبة بين قصور كف الاستجابة وصعوبات تعلم الحساب. وتوصلت دراسة Willoughby et al., (2012) إلى علاقة ارتباطية بقيمة (0.50) وفي دراسة Clair-Thompson (2007) & Gathercole كانت قيمة معامل الارتباط بين قصور كف الاستجابة وصعوبات تعلم الحساب هي (0.51). وارتباط وظيفة كف الاستجابة بمهارات الحساب أكثر من ارتباطها بمجالات التعليم الأخرى. وهذا يؤكد دور الفص الجبهي في عمل الوظائف التنفيذية وحل مسائل الحساب ومهام الضبط والتحكم (Bull et al., 2008).

وأوضحت نتائج تحليل الانحدار المتعدد عدم إسهام باقي الوظائف التنفيذية وهي: ومراقبة الذات، وتنظيم الأدوات، والتخطيط، والمرونة المعرفية في التنبؤ بصعوبات تعلم الحساب على الرغم من توصل الدراسة الحالية إلى وجود علاقات ارتباطية موجبة بين هذه الوظائف الأربعة وصعوبات تعلم الحساب.

فالعلاقة الارتباطية بين مراقبة الذات وصعوبات تعلم الحساب تحتل المرتبة الثانية من حيث قوة الارتباط بقيمة (0.51)، وتتفق نتيجة الدراسة الحالية مع نتيجة دراساتي Blair, & Diamond, 2008; Irwin, 2013;

(Williams, Suchy & Pau, 2009) حيث أظهرت النتائج أن قيمة معامل الارتباط بين مراقبة الذات وصعوبات التعلم هي (0.57, 0.66) وقد يفسر هذا طبيعة وظيفة مراقبة الذات من حيث التوجه الذاتي في التفكير وابتكار حلول للمشكلات، ويظهر الطفل الذي يعاني من مشكلات في مراقبة الذات الفشل في التفكير أمام الآخرين في المواقف التي تحتاج ذلك، يبدو وكأنه مهمل بسبب أخطائه في الوجدات المنزلية والاختبارات وهي أخطاء تحدث مع أشياء بسيطة، وأحياناً يلاحظ الطفل نفس هذه الأخطاء ولكن لا يتابع تصحيحها، كما لا يقوم بمراجعة أعماله بعد الانتهاء من أدائها للتأكد من خلوها من الأخطاء (McCloskey et al., 2009) وتعلم الحساب يحتاج إلى مراجعة الطفل حل المسألة وكتابة الأرقام أو الرموز بشكل صحيح، كما أن المسائل الحسابية تحتاج إلى وقت كبير في حلها، ولها عدة خطوات للوصول إلى الحل النهائي.....

كما أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطية بين قصور وظيفة تنظيم الأدوات وصعوبات تعلم الحساب (0.47) وهذا يتفق مع نتيجة دراسة Welsh, Nix, Blair, Bierman & Nelson (2010) أن قيمة الارتباط بين تنظيم الأدوات وتعلم الحساب كانت (0.40) ودراسة Becker et al. (2014) التي توصلت إلى ارتباط بقيمة (0.62) وقد سبق توضيح طبيعة وظيفة تنظيم الأدوات سابقاً.

وترتبط صعوبات تعلم الحساب مع قصور وظيفة التخطيط (0.35) ومع المرونة المعرفية (0.34). وتتشابه نتيجة الدراسة الحالية مع ما توصلت إليه دراسة Clair-Thompson & Gathercole, 2007; Irwin, 2013; Julia, 2014 من أن هناك علاقة ارتباطية موجبة بين قصور وظيفة التخطيط وصعوبات الحساب بقيمة (0.38). (0.36) (0.29) حسب ترتيب الدراسات الثلاث السابقة.



2

بحوث ودراسات

جميع فئات صعوبات التعلم، وإنما اقتصرنا فقط على صعوبات تعلم الحساب والقراءة، كما أن الدراسة اقتصرنا أيضاً على الصفوف الابتدائية العليا (الرابع والخامس والسادس الابتدائي)، ولم تتضمن مجموعات مختلفة من جميع الصفوف الابتدائية. ولذلك تثير الدراسة الحالية تساؤلات حول دور الوظائف التنفيذية في التنبؤ بصعوبات تعلم الكتابة، أو التهجي، أو الفهم القرائي تحديداً. كما تتساءل الدراسة كذلك حول مدى اختلاف الوظائف التنفيذية في التنبؤ بصعوبات تعلم في الصفوف الثلاثة الأولى من مرحلة التعليم الابتدائي. وتطرح الدراسة تساؤلات حول قدرة الوظائف التنفيذية على التنبؤ بصعوبات التعلم لدى ذوي فرط الحركة المصحوب بالنشاط الزائد. وتثير الدراسة التساؤلات حول إمكانية علاج وتنمية الوظائف التنفيذية من خلال برامج سلوكية متعددة المداخل العلاجية. وأخيراً يحتاج الميدان أيضاً للإجابة عن هذه التساؤلات إلى تقنين أداة معيارية لتقييم الوظائف التنفيذية على العاديين.

المراجع:

- إبراهيم، رشا عادل عبد العزيز (2013). برنامج تدريبي لتحسين الذاكرة العاملة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية من ذوي صعوبات التعلم في الحساب. مجلة البحث العلمي في التربية 6 مصر، مج2، ع14، ص ص -328 271.
- أبو نيان، إبراهيم سعد (2012). صعوبات التعلم طرق التدريس والاستراتيجيات المعرفية. دار الناشر الدولي للنشر والتوزيع، الرياض، ط2.
- زيادة، خالد السيد محمد (2007). دراسة للفروق بين الأطفال الذين يعانون صعوبات تعلم الحساب فقط والأطفال الذين يعانون صعوبات تعلم الحساب والقراءة معاً والأطفال العاديين في الأداء على مقياس وكسلر لذكاء الأطفال. المجلة التربوية - الكويت، ع82، مج21، ص ص -255 189.
- الشخص، عبد العزيز السيد، ومرسي، هيام

فالوظيفة التنفيذية «التخطيط» هي المسؤولة عن تحديد الاستراتيجية وتسلسل خطوات أداء النشاط، والاهتمام بالتفاصيل من أجل دقة العمل، وتوقع نتائج العمل، وإدارة الوقت المطلوب لأداء المهام الكبيرة التي تحتوي عدة خطوات، فالطفل الذي لديه قصور في التخطيط قد يستغرق ساعات في أداء الأشياء التي تحتاج لدقائق، وقد لا يصل بعد ذلك الوقت إلى النتائج المرجوة، وتعد المهارات المكونة لوظيفة التخطيط هي جزء أساسي للتعامل مع المسائل الحسابية.

وتتضمن المرونة المعرفية القدرة على تقبل التغيير، والمرونة في حل المشكلة، وتحويل أو تبديل الانتباه من موضوع لآخر، وهي القدرة على التحول بين مجموعة من العناصر المختلفة للموضوع، واستخدام أكثر من طريقة للوصول إلى الحل، وتوقع نتائج مختلفة للمسائل الحسابية.

الخاتمة والتوصيات:

أسفرت النتائج عن ارتباط الوظائف التنفيذية الست، وهي الذاكرة العاملة ومراقبة الذات وتنظيم الأدوات وكف الاستجابة والتخطيط والمرونة المعرفية بصعوبات تعلم الحساب ارتباطاً موجباً بقيم تراوحت من (0.53 إلى 0.34). كما ارتبطت الوظائف التنفيذية الثلاث وهي الذاكرة العاملة والتخطيط، وتنظيم الأدوات ارتباطاً موجباً بقيم (0.72، 0.68، 0.62) على التوالي بصعوبات تعلم القراءة. وأثبت تحليل الانحدار المتعدد أن الذاكرة العاملة وكف الاستجابة هما الوظيفتان الوحيدتان اللتان يمكنهما التنبؤ بصعوبات تعلم الحساب. كما أن الذاكرة العاملة والتخطيط، وتنظيم الأدوات هي فقط التي يمكنها التنبؤ بصعوبات تعلم القراءة. وبالرغم من تلك النتائج؛ إلا أنها تعاني من بعض أوجه القصور فلم تشمل الدراسة على سبيل المثال



- Brock, L. L., Rimm-Kaufman, S. E., Nathanson, L., & Grimm, K. J. (2009). The contributions of "hot" and "cool" executive function to children's academic achievement, learning-related behaviors, and engagement in kindergarten. *Early Childhood Research Quarterly*, 24, 337–349.
- Bryce, D., Whitebread, D., & Szűcs, D. (2015). The relationships among executive functions, metacognitive skills and educational achievement in 5 and 7 year-old children. *Metacognition Learning*, 10, 181–198.
- Bull, R., & Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching, and working memory. *Developmental Neuropsychology*, 19, 273–293.
- Bull, R., Espy, K. A., & Wiebe, S. A. (2008). Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Developmental Neuropsychology*, 33, 205–228.
- Christo, C. & Ponzuric, J. (2017). CASP Position Paper: Specific Learning Disabilities and Patterns of Strengths and Weaknesses. *Contemporary School Psychology*, 21, 7–9.
- Chrysochoou, E., Bablekou, Z., & Tsigilis, N. (2011). Working memory contributions to reading comprehension components in middle childhood children. *The American Journal Of Psychology*, 124 (3), 275–289.
- Clair-Thompson, H. L. & Gathercole, S. E., (2007). Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory. *The quarterly journal of experimental psychology*, 59, 745–759.
- Clark, C., Pritchard, V. E., & Woodward, L., J. (2010). Preschool executive functioning abilities predict early mathematics achievement. *Developmental Psychology*, 46, 1176–1191.
- Clarke, B., & Shinn, M. R. (2004). A preliminary investigation into the identification and development of early mathematics curriculum-based measurement. *School Psychology Review*, 33 (2), 234–248.
- Cragg, L., Keeble, S., Richardson, S., Roome, H. E. & Gilmore, C. (2017). Direct and indirect influences of executive functions on mathematics achievement. *Cognition* 162, 12–26.
- فتحي (2013). بناء مقياس الوظائف التنفيذية للأطفال العاديين وذوي الاحتياجات الخاصة. *مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس*، ج 4، ع 37، ص 856–900.
- الشرفاوي، أنور محمد (2002). صعوبات التعلم: المشكلة، الأعراض، والخصائص. *مجلة علم النفس – مصر* ج (16)، ع (63) ص 6–31.
- شلبي، أمينة إبراهيم (2004). الإدراك البصري لدى ذوي صعوبات الحساب من تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة*، ج 2، ع (55)، ص 3–47.
- مراد، صلاح أحمد (2004). الأساليب الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.
- مرسى، هيام فتحي (2013). فاعلية برنامج تدريبي للوظائف التنفيذية في خفض السلوك النمطي لدى الأطفال التوحيدين وتحسين تفاعلهم الاجتماعي. رسالة دكتوراه، قسم التربية الخاصة، كلية التربية، جامعة عين شمس.
- Alloway, T. (2009). Working memory, but not IQ, predicts subsequent learning in children with learning difficulties. *European Journal of Psychological Assessment*, 25, 92–98.
- Becker, D., Miao, A., Duncan, R. & McClelland, M. (2014). Behavioral self-regulation and executive function both predict visuomotor skills and early academic achievement. *Early Childhood Research Quarterly* 29, 411–424.
- Blair, C. (2002). School readiness: Integrating cognition and emotion in a neurobiological conceptualization of children's functioning at school entry. *American Psychologist*, 57 (2), 111–127.
- Blair, C. (2010). Stress and the development of self-regulation in context. *Child Development Perspectives*, 4, 181–188.
- Blair, C., & Diamond, A. (2008). Biological processes in prevention and intervention: The promotion of self-regulation as a means of preventing school failure. *Development and Psychopathology*, 20, 899–911.
- Blair, C., & Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development*, 78, 647–663.



2

بحوث ودراسات

- Hill, E. (2004). Evaluating the theory of executive dysfunction in autism. *Developmental Review*, 24, 189-233.
- Hooper, S. R., Swartz, C. W., Wakely, M. B., de Kruif, R. E., & Montgomery, J. W. (2002). Executive functions in elementary school children with and without problems in written expression. *Journal of Learning Disabilities*, 35, 57- 68.
- Irwin, C. M., (2013). relations among executive function, number sense, and mathematics achievement in kindergartners. Ph.D. dissertation, Faculty of the University of Delaware, United States.
- Jerauld, j.(2014). Predicting early academic achievement: an investigation of The contribution of executive function. . Ph.D. dissertation, The University Of Arizona, Graduate College.
- Julia, C. T.(2014). Working memory and executive functions: effects of training on academic achievement. *Psychological Research*, 78, 852–868.
- Jurado, M., B., & Rosselli, M. (2007). The Elusive Nature of Executive Functions: A Review of our Current Understanding. *Neuropsychological Review*, 17, 213 –233.
- Kristie J. Newton, Rayne A. Sperling, Andrew J. Martin (2016). Learning disabilities, attention-deficit hyperactivity disorder, and executive functioning: Contributions from educational psychology in progressing theory, measurement, and practice. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 361- 476.
- Latzman, R., Elkovitch, N. & Clark, L.(2009). Predicting parenting practices from maternal and adolescent sons' personality. *Journal of Research in Personality*, 43, 847–855.
- Ma'hler, C., & Schuchardt, K. (2009). Working memory functioning in children with learning disabilities: Does intelligence make a difference? *Journal of Intellectual Disability Research*, 53, 3–10.
- Matthews, J. S., Ponitz, C. C., & Morrison, F. J. (2009). Early gender differences in self-regulation and academic achievement. *Journal of Educational Psychology*, 101, 689–704.
- McClelland, M. M., Cameron, C. E., Connor, C. M., Farris, C. L., Jewkes, A. M., & Morrison, F. J. (2007). Links between behavioral regulation and preschoolers' literacy, vocabulary, and math skills. *Developmental Psychology*, 43, 947–959.
- Dawson, P., & Guare, R. (2004). *Executive skills in children and adolescents: A practical guide to assessment and intervention*. New York, NY: Guilford Press.
- Diamond, A., Barnett, W. S., Thomas, J., & Munro, S. (2007). Preschool program improves cognitive control. *Science*, 318, 1387–1388.
- Elsayyad, H., Everatt, J., Mortimore, T., & Haynes, C. (2017). The influence of working memory on reading comprehension in vowelized versus non-vowelized Arabic. *Reading And Writing*, 30(4), 871- 886.
- Eslinger, P., & Grattan, L. (1993). Frontal lobe and frontal-striatal substrates for different forms of human cognitive flexibility. *Neuropsychologia*, 31, 1728-.
- Espy, K. A., Nix, R. L., Blair, C., Bierman, K. L., & Nelson, M. F. (2004). The development of a trail making test in young children: The TRAILS-P. *The Clinical Neuropsychologist*, 18, 411–422.
- Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I.M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, 134, 31- 160.
- Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2000). Working memory deficits in children with low achievements in the national curriculum at 7 years of age. *British Journal of Educational Psychology*, 70, 177–194.
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Nugent, L., & Byrd-Craven, J. (2008). Development of number line representations in children with mathematical learning disability. *Developmental Neuropsychology*, 33(3), 277- 299.
- Giofre, D., Mammarella, I. C., Ronconi, L., & Cornoldi, C. (2013). Visuospatial working memory in intuitive geometry, and in academic achievement in geometry. *Learning and Individual Differences*, 23, 114–122.
- Gioia, A., Isquith, K., Guy, C. & Kenworthy, L. (2000). *Behavior rating inventory of executive function (BRIEF): Professional manual*.
- Hall, D. E. (2008). Objective-based education for improving executive functions: Reaching children with neurological deficits. *Dissertation Abstracts International*, 68, 7689.



- Thorell, L. Veleirob, A., Siuc, A. F. & Mohammadid, H. (2013). Examining the relation between ratings of executive functioning and academic achievement: Findings from a cross cultural study. *A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*, 19, 630- 638.
- Titz, C. & Karbach, J. (2014). Working memory and executive functions: effects of training on academic achievement. *Psychological Research*, 78, 852–868.
- Verdine, B., Irwin, C., Golinkoff, R., Hirsh-Pasek, K. (2014). Contributions of executive function and spatial skills to preschool mathematics achievement. *Journal of Experimental Child Psychology* 126, 37–51.
- Waber, D. P., Gerber, E. B., Turcios, V. Y., Wagner, E. R., & Forbes, P. W. (2006). Executive functions and performance on highs takes testing in children from urban schools. *Developmental Neuropsychology*, 29, 459–477.
- Welsh, J. A., Nix, R. L., Blair, C., Bierman, K. L., & Nelson, K. E. (2010). The development of cognitive skills and gains in academic school readiness for children from low-income families. *Journal of Educational Psychology*, 102, 43–53.
- Williams, P. G., Suchy, Y., & Pau, H. K. (2009). Individual differences in executive functioning: Implications for stress regulation. *Annals of Behavioral Medicine*, 37, 126–140.
- Willoughby, M. T., Kupersmidt, J. B., & Voegler-Lee, M. E. (2012). Is preschool executive function causally related to academic achievement? *Child Neuropsychology*, 18, 79–91.
- Willoughby, M. t., Blair, C. B., Wirth, R. J. & Greenberg, M. (2012). The Measurement of Executive Function at Age 5: Psychometric Properties and Relationship to Academic Achievement. *Psychological Assessment*, 24, 226–239.
- Yeniad, N., Malda, M., Mesman, J., van Ijzendoorn, M. H., & Pieper, S. (2013). Shifting ability predicts math and reading performance in children: A meta-analytical study. *Learning and Individual Differences*, 23, 1–9.
- Yerys, B. E., Hepburn, S. L., Pennington, B. F. & Rogers, S. J. (2007). Executive function in preschoolers with autism: evidence Consistent with a secondary deficit. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37, 1068- 1079.
- McCloskey, G., Perkins, L. & Van Divner, B. (2009). Assessment and intervention for executive function difficulties. Routledge Taylor, Francis Group. N.Y.
- Monette, S., & Bigras, M. (2008). The role of the executive functions in school achievement at the end of Grade. *Journal of Experimental Child Psychology* 109 . 158–173.
- Passolunghi, M. C., & Mammarella, I. C. (2012). Selective spatial working memory impairment in a group of children with mathematics learning disabilities and poor problem-solving skills. *Journal of Learning Disabilities*, 45, 341–350.
- Passolunghi, M. C., Mammarella, I. C., & Altoè, G. (2008). Cognitive abilities as precursors of the early acquisition of mathematical skills during first through second grades. *Developmental Neuropsychology*, 33, 229–250.
- Raghubar, K. P., Barnes, M. A., & Hecht, S. A. (2010). Working memory and mathematics: A review of developmental, individual difference, and cognitive approaches. *Perspectives on Math Difficulty and Disability in Children*, 20(2), 110–122.
- Reed, S. K. (2012). Working Memory. In E. S., Norbert (Ed.), *Encyclopedia of the Sciences of Learning*, (pp. 3471--3473). Boston, MA, US: Springer.
- Reynolds, C. R., & Fletcher-Janzen, E. (2007). *Encyclopedia of special education: A reference for the education of children, adolescents, and adults with disabilities and other exceptional individuals.*, Vol. 2 E-O, 3rd ed. Hoboken, NJ, US: Wiley Publishing.
- Rueda, M. R., Rothbart, M. K., McCandliss, B. D., Saccomanno, L., & Posner, M. I. (2005). Training, maturation, and genetic influences on the development of executive attention. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102, 14931–14936.
- Snowling, M. J. (2000). *Dyslexia* (2nd ed.). Oxford, England: Blackwell
- Snowling, M., Bishop, D. V. M., & Stothard, S. E. (2000). Is pre-school language impairment a risk factor for dyslexia in adolescence? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41, 587–600.
- Taylor, H. G., Schatschneider, C., Petrill, S., Barry, C. T., & Owens, C. (1996). Executive function in children with early brain disease: Outcomes post Haemophilus influenzae meningitis. *Developmental Neuropsychology*, 12, 35–51.