اشتغال الذاكرة العاملة لدى الأطفال المصابين بالاضطرابات اللغوية النمائية النوعية

عادل كربلو adilkriblou@gmail.com

محمد المير mohammed.elmir1@usmba.ac.ma

قسم علم النفس، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، ظهر المهراز، جامعة سيدي محمد بن عبد الله، فاس، المغرب

ملخص

تناولت هذه الدراسة اشتغال الذاكرة العاملة لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية، حيث تم تقييم أداء المكونات الثلاثة للذاكرة العاملة في نموذج بادلي و هيتش (1974)، وهي الحلقة الفونولوجية، المفكرة البصرية-المكانية، ومركز التنفيذ. وقد تكونت العينة المدروسة من 40 طفلا تتراوح أعمارهم بين 6 و 7 سنوات، نصفهم من الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية، والنصف الآخر من الأطفال العاديين. واستعملت خمسة اختبارات لتقييم مكونات الذاكرة العاملة، ويتعلق الأمر ب سعة الأرقام العادية، مكعبات كورسي العادية، مهمة النمط، سعة الأرقام المعكوسة، ومكعبات كورسي المعكوسة. وكشفت نتائج هذه الدراسة عن أن الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية يظهرون عجزا في قدرة الحلقة الفونولوجية وانحفاظا في قدرة المفكرة البصرية-المكانية، أما قدرة اشتغال مركز التنفيذ، فقد تبين أن أداء الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية أقل من أداء أقرانهم العاديين في المهمات اللفظية المركبة، بينما كان أداء المجموعتين متماثلا في المهمات البصرية-المكانية المركبة. وعلى العموم، فقد بينت نتائج هذه الدراسة أن عجز الذاكرة العاملة لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية ليس شاملا.

الكلمات المفتاحية: الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية؛ الذاكرة العاملة؛ الحلقة الفونولوجية؛ المفكرة البصرية-المكانية؛ مركز التنفيذ.

Working memory functioning in children with specific developmental language disorders

Adil Kriblou adilkriblou@gmail.com

Mohammed El-Mir mohammed.elmir1@usmba.ac.ma

Department of Psychology, Faculty of Letters and Human Sciences Dhar El Mehraz, Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fes, Morocco

Abstract

This study examined the functioning of working memory in children with specific developmental language disorders. The performance of the three components of working memory in the model of Baddeley and Hitch (1974) were evaluated, which are the phonological loop, the visuo-spatial sketchpad, and the central executive. The sample consisted of 40 children aged between 6 and 7 years, half of whom were children with specific developmental language disorders, and the other half were normal children. Five tests were used to assess the components of working memory, which are forward digit span, Corsi block task, pattern task, backward digit span, and backward Corsi block task. The results of this study revealed that children with specific developmental language disorders show a deficit in the ability of the phonological loop and a preservation in the ability of the visuo-spatial sketchpad, additionally we found that the capacity of the central executive, in children with specific developmental language disorders is less than that of their peers in complex verbal tasks, while the performance of the two groups was similar in complex visuo-spatial tasks. In general, the results of this study showed that working memory deficit in children with specific developmental language disorders is not global**.**

Keywords: specific language impairment; working memory; phonological loop; visuospaspatial sketchpad; central executive.

مقدمة

يعتبر موضوع الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية من الموضوعات الهامة والحديثة في ميدان علم النفس، وقد اهتم العلماء والباحثون بدراسة هذه الاضطرابات وأنواعها، وذلك لتأثيرها على حياة الفرد وسلوكه وتفاعلاته مع محيطه المدرسي والاجتماعي، وتؤدي اللغة وظيفة هامة في التواصل والتعبير والفهم، وهي التي تتيح للفرد إمكانية الاندماج في مجتمعه ومحيطه. وتنمو اللغة بشكل طبيعي لدى معظم الأطفال، في حين أن البعض منهم قد لا يكتسب هذه الكفاءة نتيجة اضطراب في سيرورة النمو اللغوي، مما يؤدي إلى حدوث الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية. ويشير مفهوم الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية إلى وجود اختلالات في اكتساب اللغة الشفهية في حالة غياب القصورات الذهنية والمشكلات الحسية والعضوية. وتتعدد هذه الاضطرابات حسب نوع الإصابة وشدتها وطبيعة المكون اللغوي الذي أصابه الضرر. وقد أكدت الدراسات السابقة على ارتباط اللغة باشتغال الذاكرة العاملة باعتبارها سيرورة معرفية أساسية تتدخل بشكل مباشر في فهم اللغة وإنتاجها، وذلك في إطار علاقات معقدة بين مختلف أنواع الذاكرات من جهة، والوظائف التنفيذية والانتباهية من جهة ثانية، وهذا ما قادنا إلى الاهتمام بفحص اشتغال الذاكرة العاملة لدى المصابين بالاضطرابات اللغوية النمائية النوعية.

عرفت الدراسات العلمية خلال العقود الماضية في مجال الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية تقدما ملحوظا، حيث تم وصفها بدقة عالية في أبحاث كل من بشوب Bishop (2009) وليونارد Leonard (2002) وشوفري مولر Chevrie-Muller (1997)، في حين اقترح بورستيجن Burzstejn تصنيفا ميز فيه بين خمسة أنواع من الاضطرابات اللغوية التي تندرج ضمن الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية وهي: الاضطرابات التلفظية، تأخر الكلام، تأخر اللغة البسيط، عسر الكلام، واضطرابات أخرى للغة الشفهية كالتأتأة والتلعثم (Fremont، 2014)، وهذا التصنيف هو الذي اعتمدناه في هذه الدراسة.

يحيل مفهوم الذاكرة العاملة إلى البنيات والسيرورات المستخدمة في التخزين المؤقت للمعلومات ومعالجتها. وترتبط سعة الذاكرة العاملة بالأداء في القراءة (El-Mir، 2017، 2020؛ Naciri و El-Mir، 2019)، والتحصيل الدراسي (El-Mir، 2019). وتبين أيضا أن اشتغالها يتراجع في بعض الاضطرابات الذهنية كالتوحد (Guennach و El-Mir، 2019)، والاكتئاب (Dahbi و El-Mir، 2020). وقد اتضح أن تدريب الذاكرة العاملة يؤدى إلى تحسن سعة هذه الأخيرة لدى المصابين بطيف التوحد (Sedjari و El-Mir، 2021). وأظهرت الأبحاث أن الذاكرة العاملة هي إحدى البنيات الذاكرية التي تتأثر أكثر بالشيخوخة (El-Mir، 2021). وبالإضافة إلى ذلك، فقد انكشف أن اشتغال الذاكرة العاملة يتأثر بالانفعالات (Bousbaiat و El-Mir، 2021). ويعتبر نموذج الذاكرة العاملة المتعدد المكونات ل بادلي Baddeley وهيتش Hitch (1974) التصور الأكثر استخداما في الأبحاث التي أنجزت حول الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية. ويتكون هذا النموذج الأول من ثلاثة مكونات؛ مركز التنفيد، الحلقة الفونولوجية، والمفكرة البصرية-المكانية، وقد أضاف بادلي لاحقا مكونا فرعيا هو الدارئ المشهدي (Baddeley, 2000). ويدير مركز التنفيذ مهمات تنسيق ومراقبة الأنشطة في الذاكرة العاملة، لكن قدرته الانتباهية محدودة (Vugs، Hendriks، Cuperus، و Verhoeven، 2014).

تعتبر الحلقة الفونولوجية والمفكرة البصرية-المكانية أنظمة تابعة، وهي مسؤولة عن التخزين المؤقت للمعلومات اللفظية والبصرية-المكانية، في حين يتولى الدارئ المشهدي مهمة ربط المعلومات الآتية من مصادر متعددة على شكل أجزاء (Baddeley، 2003). وفي مقابل ذلك، ركزت النماذج الأخرى للذاكرة العاملة على الجوانب التنفيذية والانتباهية؛ على سبيل المثال، افترض كل من أنجل Engle وتيهولسكي Tuholski و لوغين Laughin و كنواي Conway (1999) أن قدرة الذاكرة العاملة محدودة وهي ترتبط بالقدرة على المراقبة الانتباهية، وهذا يفسر الفروقات الفردية الملاحظة في الذاكرة العاملة. ويفترض نموذج العمليات المدمجة لـ كوراج Courage و كوان Cowan (2009) أن الذاكرة العاملة تعكس تنشيط المعلومات المخزنة في الذاكرة بعيدة المدى.

1. الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية والذاكرة العاملة

1.1 الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية والحلقة الفونولوجية

توصلت الأبحاث إلى وجود روابط قوية بين محدودية الذاكرة العاملة والاضطرابات اللغوية النمائية النوعية (Archibald وGathercole، 2006a؛ Bishop، 2006؛ Montgomery، 2010)؛ حيث تشير الدلائل إلى أن المشاكل التي يظهرها الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية متعددة، وقد تشمل مكونات مختلفة من نظام الذاكرة العاملة (Montgomery، 2010). ويمكن تقييم أداء مكونات التخزين باستخدام المهمات التي تتطلب حفظ واسترجاع المعلومات التسلسلية؛ حيث تتطلب المهمات اللفظية الاحتفاظ بالكلمات أو الأرقام أو الحروف، فيما تتطلب المهمات البصرية-المكانية الاحتفاظ بالأنماط البصرية-المكانية، ويمكن تقييم أداء مركز التنفيذ في نظام الذاكرة العاملة باستخدام المهمات التي تتطلب المعالجة والتخزين (بمعنى مهمات الذاكرة المركبة)؛ على سبيل المثال في إحدى

المهمات المركبة للإنصات، يجب على الطفل أن يصدر حكما حول معنى كل جملة في سلسلة من الجمل، وأن يحتفظ بالكلمة الأخيرة من كل جملة تبعا لترتيب تقديم الجمل (Vugs، Hendriks، Cuperus و Verhoeven، 2014).

إن الفرضية المقبولة والأكثر انتشارا لتفسير العجز المرتبط بالاضطرابات اللغوية النمائية النوعية هي فرضية عجز التخزين الفونولوجي phonological storage deficit hypothesis (Archibald و Gathercole، 2007؛ Baddeley، 2003؛ Bishop، 1996؛Coady وEvans، 2008؛ Gathercole و Baddeley، 1990)؛ حيث يفترض وجود عجز محدد في التخزين المؤقت للمعلومات الصوتية الجديدة (Vugs، Hendriks، Cuperus و Verhoeven، 2014). ويلاحظ لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية قصور في التخزين اللفظي في اختبار تكرار اللاكلمات واختبار استرجاع الأرقام (Conti-Ramsden، 2003؛ Gray، 2003، 2006؛ Horohov و Oetting، 2004). وتوصلت الدراسات أيضا إلى أن الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية والذين تتراوح أعمارهم بين 3 و 5 سنوات يظهرون أداء ضعيفا من أقرانهم العاديين في هاتين المهمتين، ويفترض أيضا أن يكون ضعف أداء تكرار اللاكلمات مؤشرا موثوقا به على وجود اضطرابات لغوية نمائية نوعية لدى الأطفال الصغار؛ ويمكن استخدامه للتمييز بين الأطفال المصابين وغير المصابين بالاضطرابات العصبية النمائية النوعية ابتداء من سنتين ونصف وتتوفر فيه الحساسية، والنوعية، والدقة الشاملة (Chiat و Roy، 2007؛ Gray، 2003، 2006).

2.1 الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية والمفكرة البصرية المكانية

إذا كان المجال اللفظي للذاكرة العاملة لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية قد نال اهتماما واسعا من طرف الباحثين، فإن المجال البصري-المكاني لهذه البنية الذاكرية لم يحظ بنفس الاهتمام، وحتى النتائج التي تم التوصل إليها بهذا الخصوص كانت متضاربة (Alloway و Archibald، 2008؛ Archibald و Gathercole، 2006a؛ Montgomery، 2010). وعلى الرغم من هذا التضارب في النتائج بشأن دور المفكرة البصرية المكانية في الكلام واللغة لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية، إلا أن العديد من الباحثين يؤكدون على أن عجز الذاكرة العاملة يقتصر فقط على المجال اللفظي؛ لأن الأطفال المصابين بهذه الاضطرابات وأقرانهم العاديين يظهرون نفس الأداء في التخزين البصري-المكاني ومهمات مركز التنفيذ البصرية-المكانية (Archibald و Gathercole، 2006a، 2006b؛ Baird، Dworzynski، Slonims، و Simonoff، 2009؛ Lum وآخرون، 2011؛ Riccio، Cash، و Cohen، 2007؛ Williams، Stott، Goodyer، و Sahakian، 2000).

وعلى النقيض من ذلك، أسفرت نتائج العديد من الدراسات الأخرى ودراسات ميتا-تحليلية حديثة عن أدلة تشير إلى أن عجز الذاكرة العاملة لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية قد يمتد إلى المجال البصري (Vugs، Hendriks، Cuperus و Verhoeven، 2013). هذا وقد تمت معاينة فروق ذات دلالة إحصائية لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية مقارنة بأقرانهم العاديين، وذلك في مجموعة متنوعة من مهمات التخزين البصري-المكاني؛ بما في ذلك ذاكرة التعرف على الأنماطpattern recognition memory، واستذكار النمط pattern-recall، والتعرف على الصور picture recognition، وتذكر المواضع localization recall (Bavin، Wilson، Maruff، و Sleeman، 2005؛ Hick، Botting، و-Ramsden Conti، 2005؛ Menezes، Takiuchi، و Befi-Lope، 2007؛ Nickisch، و Von Kries، 2009). كما أكدت الدراسات الطولية لـ هيك Hick وآخرون (2005) على أن أداء الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية (الذين تتراوح أعمارهم حوالي ثلاث، أربع، وخمس سنوات) في مهمة استرجاع النمط recall-pattern يكون أبطأ من أداء أقرانهم العاديين (Vugs، Hendriks، Cuperus و Verhoeven، 2014).

3.1 الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية ومركز التنفيذ

قارن بعض الباحثين أداء الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية مع أقرانهم العاديين في مجموعة متنوعة من المقاييس التي تختبر الوظائف التنفيذية حسب نموذج الإطار التكاملي النمائي developmental integrative framework model (Bryson، Garon، و Smith، 2008). وقد تم تقييم الانتباه المستمر sustained attention من خلال مهمات الأداء المستمر، والتي يستجيب فيها الأطفال لوجود مثير مستهدف (بصري أو لفظي) مع كف الاستجابات للمثير غير المستهدف (Plante، Spaulding، و Vance، 2008؛ Finneran، Francis، و Leonard، 2009).

استخدم الباحثون كذلك مهمات ممتدة تتطلب من الأطفال أخذ معلومة بعين الاعتبار بالتزامن مع إجرائهم لعملية ذهنية لقياس قدرة اشتغال الذاكرة العاملة؛ على سبيل المثال، تمت مقارنة قدرة الذاكرة العاملة اللفظية بين الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية والأطفال العاديين باستخدام مهمة ممتدة من الأرقام المختلفة. وهي تتطلب أن يكرر الأطفال متتاليات الأرقام بالترتيب العكسي الذي قدمت به (Adams، Freed، وLockton، 2012؛

Doellinger، Eysholdt، وZiethe، 2013)، أما المهمات التي تتطلب من الأطفال كف الاستجابة فقد استعملت مهمة إشارة التوقف stop signal task (Spaulding، 2010) ومهمة الذهاب/عدم الذهاب go/no-go task (Epstein، Shafer، Melara وآخرون، 2014) لتقييم قدرات الكف لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية.

إضافة إلى ذلك، تمت مقارنة قدرات التحويل shifting لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية والأطفال العاديين باستخدام مهمة فرز البطاقات Wisconsin card sorting test (WCST) (Farrant، Fletcher و Maybery، 2012) ومهمة وضع مسار trail making (Henry، Messer و Nash، 2012)؛ حيث يتوجب على الأطفال في مهمة فرز البطاقات تحويل الانتباه تبعا لخصائص المثيرات المقدمة (كاللون والشكل)، وتتطلب مهمة وضع مسار من الأطفال وصل النقط بالترتيب أو بالتناوب بين الأرقام والحروف (Kapa، وPlante، 2015). أما المهارات الأخرى (التحويل اللفظي وغير اللفظي والكف اللفظي) لم تحظ باهتمام كاف من طرف الباحثين، لذلك لا يمكن التنبؤ بالكيفية التي تتأثر بها هذه القدرات لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية. ولعرض نتائج بعض الدراسات التي اختبرت قدرة اشتغال مركز التنفيذ لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية يتعين علينا تقسيم الاختبارات إلى فئتين؛ لفظية وبصرية-مكانية.

- **المهمات اللفظية**

أثبتت الدراسات الحديثة وجود أدلة قوية تفيد أن الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية لديهم عجز في الذاكرة العاملة اللفظية (Kapa و Plante، 2015). فبالإضافة إلى محدودية التخزين اللفظي تمت أيضا ملاحظة حالات عجز شديد على مستوى مركز التنفيذ بخصوص إدارته للموارد اللفظية؛ حيث أظهر الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية بشكل مستمر عجزا أكبر في مهمات الذاكرة اللفظية المعقدة التي تجمع بين التخزين اللفظي والمعالجة اللفظية أو البصرية أكثر من مهمات التخزين اللفظي المباشر (Archibald و Gathercole، 2006b؛ Briscoe و Rankin، 2007).

ويفترض أن العجز في التخزين اللفظي مع محدودية في المعالجة العامة هو السبب وراء عجز الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية في مهمات الذاكرة اللفظية المعقدة. ومع ذلك، لا يزال الجدل مستمرا حول طبيعة محدودية المعالجة لدى الأطفال الذين يعانون من هذا الاضطراب (Archibald و Gathercole، 2006b). ويرى بعض الباحثين أن هذه المحدودية ناجمة عن بطء في المعالجة؛ أي ما يسمى بفرضية التباطؤ المعمم generalized slowing hypothesis (Kail، 1994). وقد دعمت هذه الفرضية العديد من الدراسات التي توصلت إلى أن الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية يتميزون برد فعل بطيء في المهمات اللفظية والمهمات البصرية-المكانية (Miller، Kail، Leonard، و Tomblin، 2001؛ Schul، Stiles، Wulfeck، و Towsend، 2004؛ Tallal و Piercy، 1973). وإلى جانب ذلك، تؤكد نتائج أبحاث أخرى أن الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية يعانون بشكل خاص في الشروط التي تفرض عبءا أكبر على قدرة المعالجة، مما يشير إلى انخفاض قدرة المعالجة (Weismer، 1996؛ Fazio، 1998؛ Hoffman و Gillam، 2004؛ Montgomery، 2002).

- **المهمات البصرية-المكانية**

يؤكد العديد من الباحثين على أن عجز الذاكرة العاملة لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية يقتصر فقط على المجال اللفظي؛ لأن الأطفال المصابين وأقرانهم العاديين يتساوى أداؤهم في التخزين البصري-المكاني ومهمات مركز التنفيذ البصرية المكانية (Archibald و Gathercole، 2006a، 2006b؛ Baird، Dworzynski، Slonims، و Simonoff، 2009؛ Lum وآخرون.، 2011؛ Riccio، Cash، و Cohen، 2007؛ Williams، Stott، Goodyer، و Sahakian، 2000). وأثبتت دراسة بيتروسيلي Petrucelli وآخرون (2012) انحفاظ قدرة اشتغال مركز التنفيذ في المهمات البصرية-المكانية لدى أطفال خمس سنوات الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية؛ حيث حقق الأطفال الذين يعانون من هذه الاضطرابات أداء أقل بكثير من أقرانهم العاديين في الحلقة الفونولوجية والدارئ المشهدي، في حين لم يظهروا أي عجز في المكونات الأخرى للذاكرة العاملة (Vugs، Hendriks، Cuperus، و Verhoeven، 2014).

إذا كانت هذه الدراسات تؤكد على تكافؤ الأداء في القدرات المتعلقة بالذاكرة العاملة غير اللفظية لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية وأقرانهم العاديين، فإن دراسات أخرى أثبتت عكس ذلك؛ على سبيل المثال، خلص فوغس Vugs وآخرون في دراسة ميتا-تحليلية إلى أن معظم الأدلة تؤكد على أن الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية يكون أداؤهم ضعيفا مقارنة بأقرانهم العاديين في قياسات الذاكرة العاملة البصرية (Vugs، Hendriks، Cuperus، و Verhoeven، 2013). وتشير أبحاث أخرى إلى أن أداء الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية كان ضعيفا مقارنة بأقرانهم العاديين في مقاييس الكف غير اللفظي nonverbal

inhibition والانتباه المستمر اللفظي وغير اللفظي، كما تم التأكيد أيضا على وجود عجز في الانتباه المستمر اللفظي وغير اللفظي لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية في بعض الدراسات الميتا-تحليلية (Ebert و Kohnert، 2011). وقد اختبرت بعض الدراسات أيضا أداء الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية في العديد من المهمات؛ بما في ذلك المهمات المكانية، كمهمة المعاينة المكانية space visualization، ومهمة الموقع في المكان position-in-space وتوصلت إلى أن أداء الأطفال المصابين كان أضعف من أقرانهم العاديين (Bavin وآخرون، 2005؛ Marton، 2008).

إن قصور الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية في المجال البصري-المكاني للذاكرة العاملة، يشير إلى أن ضعفهم لا يقتصر على اللغة أو المعلومات اللفظية، بل إن الأمر يتعلق بوجود محدودية أكثر عمومية، وهذا ما دفع الباحثين إلى التشكيك في خصوصية هذا الاضطراب. على سبيل المثال، تساءل بشوب Bishop (1994) في دراسة مزدوجة عن خصوصية الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية، وتوصل إلى أن هذا الاضطراب لا يختلف عن الاضطرابات الأقل خصوصية مؤكدا على أن العجز اللغوي يحدث في سياقات غير لفظية (Vugs، Hendriks، Cuperus، و Verhoeven، 2014). وأضاف أيلمان Ullman و بييربونت Pierpont (2005) فرضية أخرى عامة لتفسير الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية؛ إذ أشار الباحثان إلى أن هذا الاضطراب ينتج عن تشوهات في نمو البنيات الدماغية التي تشكل نظام الذاكرة الإجرائية، وتسمى هذه النظرية فرضية العجز الإجرائي procedurel deficit hypothesis، ويقوم هذا النظام الذاكري بعدة مهمات تهم وظائف لغوية وغير لغوية، لكن أهميته تتجسد بشكل خاص في اكتساب قواعد اللغة (Vugs، Hendriks، Cuperus، و Verhoeven، 2014).

4.1 الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية والدارئ المشهدي

اختبرت الأبحاث الدارئ المشهدي باستخدام مهمة تكرار الجمل؛ حيث يتطلب تكرار الجملة تكامل المعلومات الصوتية مع المعلومات الدلالية والنحوية. وتوصلت العديد من الدراسات بهذا الخصوص إلى ضعف الأداء في هذه المهمة لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية مقارنة بأقرانهم العاديين (Archibald و Joanisse، 2009؛ Petrucelli وآخرون، 2012؛ Redmond، Thompson، و Goldstein، 2011). ومع ذلك، فإن الأبحاث التي أنجزت حول الدارئ المشهدي بالنسبة للأطفال المصابين بهذا الاضطراب قليلة نسبيا.

وتعتبر دراسة بيتروسيلي وآخرون (2012) من بين الدراسات الأولى التي فحصت الذاكرة العاملة لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية في سياق متعدد الصيغيات multimodal، حيث تم استخدام مقاييس لمختلف مكونات الذاكرة العاملة، وعندما قارن هؤلاء الباحثون أداء أطفال خمس سنوات الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية بأقرانهم العاديين على مستوى الحلقة الفونولوجية، المفكرة البصرية المكانية، مركز التنفيذ، والدارئ المشهدي، تبين أن أداء الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية أقل بكثير من أداء أقرانهم العاديين في الحلقة الفونولوجية والدارئ المشهدي، بينما كان أداؤهم متكافئا في المكونات الأخرى للذاكرة العاملة (Vugs، Hendriks، Cuperus، و Verhoeven، 2014).

2. فرضيات البحث

نفترض في هذه الدراسة أن أداء الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية ضعيف مقارنة بأداء أقرانهم العاديين ذوي نمو لغوي طبيعي في قدرة الذاكرة العاملة. وتتكون الذاكرة العاملة حسب نموذج بادلي وهيتش (1974)، والذي عدله بادلي لاحقا (2000) من الحلقة الفونولوجية، المفكرة البصرية-المكانية، مركز التنفيذ، والدارئ المشهدي، وتشير بعض الدراسات إلى وجود عجز شامل في الذاكرة العاملة لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية، بينما تؤكد دراسات أخرى على وجود عجز انتقائي يصيب بعض مكونات الذاكرة العاملة دون أخرى، وبناء على هذه النتائج المتضاربة للدراسات السابقة حول طبيعة تضرر الذاكرة العاملة لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية، وبما أننا اقتصرنا في الدراسة الحالية على فحص ثلاثة مكونات للذاكرة العاملة، فقد افترضنا ما يلي:

- نفترض أن الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية يكون أداؤهم أقل من أداء أقرانهم العاديين ذوي نمو لغوي طبيعي في قدرة الحلقة الفونولوجية.
- يكون أداء الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية أقل من أداء أقرانهم العاديين ذوي نمو لغوي طبيعي في قدرة المفكرة البصرية-المكانية.
- يكون أداء الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية أضعف من أداء أقرانهم العاديين ذوي نمو لغوي طبيعي في قدرة مركز التنفيذ في المهمات اللفظية والمهمات البصرية-المكانية.

3. أدوات البحث

1.3 اختبار قدرة الحلقة الفونولوجية

استعملنا اختبار سعة الأرقام العادية لتقييم قدرة الحلقة الفونولوجية على التخزين المؤقت للمعلومات اللفظية. ويتكون هذا الاختبار من متتاليات متزايدة من الأرقام؛ إذ تتراوح متتاليات هذا الاختبار بين رقمين وتسعة أرقام. وكل متتالية تتضمن محاولتين؛ وإذا أخفق المبحوث في المحاولة الأولى تقدم له المحاولة الثانية. وتتمثل مهمة المبحوث في إيراد الأرقام بنفس ترتيب التقديم. ويتوقف الاختبار بعد فشل المبحوث في المحاولة الثانية لمتتالية معينة. ويتحدد الأداء في هذه المهمة في عدد أرقام آخر متتالية استذكرها المبحوث بشكل صحيح.

2.3 اختبارات قدرة المفكرة البصرية-المكانية

لكي نقيس قدرة المفكرة البصرية-المكانية على الاحتفاظ بالأنماط البصرية-المكانية، استعملنا اختبارين. اختبار مكعبات كورسي العادية، ويتمثل الهدف من هذا الاختبار في قياس قدرة تخزين المعلومات البصرية-المكانية، حيث يتم وضع تسع مكعبات متماثلة بطريقة غير منتظمة على رقعة. وترقم هذه المكعبات من جهة الباحث، الذي يقوم بلمس بعض المكعبات بمعدل مكعب واحد في الثانية حسب ترتيب محدد، ويجب على المبحوث أن يعيد إنتاج هذا التسلسل البصري-المكاني عن طريق لمس المكعبات التي لمسها الباحث بنفس ترتيب التقديم. ويرمي اختبار مهمة النمط إلى قياس قدرة تخزين المعلومات البصرية التي تقدم بطريقة عرض تزامنية؛ نقدم في البداية شبكة تحتوي على مربعات بيضاء وأخرى سوداء، ثم نخفي هذه الشبكة، ونقدم شبكة أخرى تختلف عن الشبكة الأولى في لون مربع واحد، كان أسودا في الشبكة الأولى وأصبح أبيضا في الشبكة الثانية، وخلال العرض الثاني يتوجب على المبحوث أن يشير إلى المربع الذي كان أسودا في الشبكة الأولى. وكما هو الحال في اختبار سعة الأرقام، فكل مستوى يتضمن محاولتين، وتتمثل السعة في عدد وحدات آخر متتالية استرجعها المبحوث بشكل صحيح.

3.3 اختبارات قدرة اشتغال مركز التنفيذ

اقترحنا اختبارين لقياس قدرة مركز التنفيذ؛ اختبار سعة الأرقام المعكوسة؛ ويقيس قدرة اشتغال مركز التنفيذ في المهمات اللفظية، واختبار مكعبات كورسي المعكوسة؛ ويختبر قدرة اشتغال مركز التنفيذ في المهمات البصرية-المكانية. وهذان الاختباران يشبهان اختبار سعة الأرقام العادية واختبار مكعبات كورسي، لكن عندما يستعملان من أجل قياس سعة مركز التنفيذ ينبغي أن يكون الاستذكار عكسيا، أي أن يبدأ المبحوث من آخر وحدة تم تقديمها.

4. العينة

تكونت عينة هذه الدراسة من 40 مبحوثا، وقد توزعت على مجموعتين. تضمنت المجموعة الأولى 20 طفلا (7 إناث و 13 ذكر) يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية، وتراوحت أعمارهم بين ست وسبع سنوات، ويتابعون علاجهم في مصحات الترويض بمستشفى ابن البيطار بمدينة فاس. واستند تشخيص هؤلاء الأطفال إلى تقييم متعدد التخصصات (أرطوفوني- نورولوجي- سيكولوجي). وقد انتقينا الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية وفق التصنيف الذي اقترحه بورستيجن، والذي يميز بين الاضطرابات التلفظية، (تأخر الكلام، تأخر اللغة البسيط، عسر الكلام)، واضطرابات أخرى للغة الشفهية (التأتأة والتلعثم). وتكونت المجموعة الثانية من 20 طفلا (10 إناث و 10 ذكور) نموهم اللغوي عادي، ولا يعانون من أي مشاكل سلوكية أو نفسية أو عاطفية. وتراوحت أعمارهم بين ست وسبع سنوات، ويتابعون دراستهم في الصف الأول الابتدائي بمدرسة الإمام مالك الابتدائية بمدينة فاس، ويتواصلون باللغة العامية، ولا يتقنون اللغات الأجنبية ولا اللهجة الأمازيغية، وينتمون إلى أسر مغربية ذات مستوى اقتصادي واجتماعي متوسط.

5. تحليل النتائج

فحصت هذه الدراسة أداء ثلاثة مكونات للذاكرة العاملة (الحلقة الفونولوجية، المفكرة البصرية-المكانية، ومركز التنفيذ). وتمت مقارنة أداء الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية بأداء أقرانهم العاديين في خمسة اختبارات سيكولوجية؛ اختبار سعة الأرقام العادية لقياس قدرة الحلقة الفونولوجية، واختبارين لتقييم قدرة المفكرة البصرية-المكانية؛ ويتعلق الأمر باختبار مكعبات كورسي العادية لفحص قدرة الاحتفاظ بالمعلومات البصرية-المكانية، واختبار مهمة النمط لتقييم قدرة الاحتفاظ بالمعلومات البصرية، إضافة إلى اختبارين لقياس قدرة مركز التنفيذ؛ حيث تم استعمال اختبار سعة الأرقام المعكوسة لفحص قدرة مركز التنفيذ في المهمات اللفظية، واختبار مكعبات كورسي المعكوسة لتقييم قدرة مركز التنفيذ في المهمات البصرية-المكانية.

جدول 1. المتوسطات والقيم الدنيا والقصوى والفروق النمطية لدى المصابين باضطرابات لغوية نمائية نوعية

القيم / الاختبارات	القيم القصوى	القيم الدنيا	المتوسطات	الفروق النمطية
سعة الأرقام العادية	3	1	1.9	0.7
مكعبات كورسي العادية	6	3	4.2	0.7
مهمة النمط	5	1	2.8	1.1
سعة الأرقام المعكوسة	2	0	1	0.7
مكعبات كورسي المعكوسة	4	2	2.8	0.6

جدول 2. المتوسطات والقيم الدنيا والقصوى والفروق النمطية لدى الأطفال العاديين

القيم / الاختبارات	القيم القصوى	القيم الدنيا	المتوسطات	الفروقات النمطية
سعة الأرقام العادية	5	1	2.5	1
سعة الأرقام المعكوسة	3	1	1.4	0.7
مهمة النمط	5	1	2.8	1.4
مكعبات كورسي العادية	6	2	4.2	0.8
مكعبات كورسي المعكوسة	5	2	2.8	0.7

- **تحليل معطيات الحلقة الفونولوجية**

تم تقييم قدرة الحلقة الفونولوجية لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية، من خلال تمرير اختبار سعة الأرقام العادية على مجموعتي الأطفال المصابين بالاضطرابات اللغوية النمائية النوعية وأقرانهم العاديين. وتوصلت الدراسة إلى وجود فروقات بين المجموعتين، وذلك على عدة مستويات؛ كالقيم القصوى، والقيم الدنيا، والمتوسطات، والفروق النمطية (أنظر الجدولين 1 و 2). وتشير هذه المعطيات إلى وجود ضعف في الأداء لدى المجموعة الأولى مقارنة بالمجموعة الثانية في اختبار سلسلة الأرقام العادية، مما يدل على وجود عجز في الحلقة الفونولوجية لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية، وتؤكد هذه النتيجة صحة فرضيتنا الأولى؛ حيث توقعنا أن الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية سيكون أداؤهم أقل من أقرانهم العاديين في سعة الحلقة الفونولوجية.

- **تحليل معطيات المفكرة البصرية-المكانية**

استخدمنا اختبار مكعبات كورسي العادية لقياس قدرة التخزين البصري-المكاني لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية، حيث تمت مقارنة أدائهم بأداء أقرانهم العاديين في هذا الاختبار (أنظر الجدولين 1 و 2). وقد حققت المجموعتان أداءات متقاربة في القيم الدنيا والقصوى والمتوسطات والفروق النمطية، مما يشير إلى تكافؤ الأداء بين الأطفال المصابين بالاضطرابات اللغوية النمائية النوعية وأقرانهم العاديين، وتؤكد هذه النتائج على انحفاظ قدرة المفكرة البصرية-المكانية لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية.

إذا كانت هذه الدراسة قد توصلت إلى انحفاظ قدرة المفكرة البصرية-المكانية لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية، وذلك باستخدام اختبار مكعبات كورسي العادية الذي يقيس قدرة المفكرة البصرية-المكانية على الاحتفاظ بالأنماط البصرية-المكانية، فإنه لا بد من الإشارة إلى أن الأبحاث التي تناولت الذاكرة العاملة تؤكد على انفصال المكونين البصري والمكاني؛ ويذلك تتكون المفكرة البصرية-المكانية من نظامين فرعيين؛ أحدهما بصري سلبي يحتفظ بمعلومات مثل اللون والشكل...، والآخر مكاني مسؤول عن الاحتفاظ بالمعلومات الدينامية dynamic information التي تتعلق بالحركة والعلاقات المكانية بين الموضوعات (Bull و Johnston، 1999)، وهذا ما دفعنا إلى استعمال اختبار ثان لتقييم قدرة التخزين البصري؛ ويتعلق الأمر باختبار مهمة النمط. وتشير المعطيات الخاصة بهذا الاختبار إلى تماثل المعطيات والمؤشرات المتعلقة بالقيم القصوى والدنيا والمتوسطات، مع اختلاف طفيف جدا في الفروق النمطية بين المجموعتين؛ حيث حققت المجموعة الأولى انحرافا معياريا بقيمة 1.1، بينما سجلت المجموعة الثانية انحرافا معياريا بقيمة 1.4، وتدل هذه المعطيات المتقاربة والمتماثلة على تشابه الأداء بين المجموعتين في القدرة على الاحتفاظ المؤقت بالمعلومات البصرية.

نستنتج من مقارنة أداء المجموعتين في اختباري مكعبات كورسي العادية ومهمة النمط أن أداءات المبحوثين في المهمات البصرية والبصرية-المكانية كانت متماثلة، مما يشير إلى عدم وجود أي عجز في المفكرة البصرية-المكانية لدى الأطفال الدين يعانون من الاضطرابات العصبية النمائية النوعية. وهذه النتائج تدحض فرضيتنا الجزئية الثانية؛ التي

توقعنا فيها أن يظهر الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية أداء أقل من أقرانهم العاديين في مهمات التخزين البصري-المكاني.

- **تحليل معطيات مركز التنفيذ**

جرى تقييم قدرة مركز لدى عينة دراستنا من خلال تمرير اختبارين لقياس قدرة مركز التنفيذ على إدارة المهمات المركبة التي تجمع بين التخزين والمعالجة؛ ويتعلق الأمر باختبار سعة الأرقام المعكوسة الذي يختبر قدرة اشتغال مركز التنفيذ في المهمات اللفظية، واختبار مكعبات كورسي المعكوسة الذي يفحص قدرة اشتغال مركز التنفيذ في المهمات البصرية-المكانية. يتبين من خلال المعطيات المتعلقة باختبار سعة الأرقام المعكوسة وجود تفاوتات في أداء المجموعتين على مستوى القيم القصوى والدنيا والمتوسطات (أُنظر الجدولان 1 و 2).

وقد تبين أن مجموعة الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية كان أداؤهم أقل من أقرانهم العاديين في اختبار سعة الأرقام المعكوسة، ويمكن معاينة ذلك بوضوح في القيم الدنيا والمتوسطات، مما يؤكد ضعف أداء الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية في المهمات اللفظية المعقدة، أي تلك المهمات التي تتطلب تدخل مركز التنفيذ، وهذه النتائج أكدت صحة فرضيتنا الفرعية الثالثة؛ التي توقعنا فيها أن يحقق الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية أداء أقل من أقرانهم العاديين في قدرة اشتغال مركز التنفيذ.

وفي مقابل ذلك، تبين من خلال المعطيات الواردة في الجدولين (1) و (2) وجود تشابه في الأداء بين الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية وأقرانهم العاديين في اختبار مكعبات كورسي، حيث تمت ملاحظة تقارب في القيم القصوى والفروق النمطية، وتطابق في القيم الدنيا والمتوسطات، مما يشير إلى وجود تماثل في أداء المجموعتين في المهمات البصرية-المكانية المعقدة. وتشير هذه النتائج إلى انحفاظ قدرة اشتغال مركز التنفيذ حينما يتعلق الأمر بمهمات بصرية-مكانية معقدة لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية. وهذه النتيجة تتعارض مع ما توقعناه في الفرضية الجزئية الثالثة؛ حيث افترضنا أن الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية سيظهرون عجزا في قدرة اشتغال مركز التنفيذ.

إن النتائج التي توصلنا إليها من خلال تحليل المعطيات المتعلقة بمركز التنفيذ تتباين تبعا لطبيعة المهمات المستعملة. حيث لاحظنا تباينا بين المعالجة اللفظية والمعالجة البصرية-المكانية. وهذه النتائج يمكن تفسيرها من خلال فهم الكيفية التي يشتغل بها مركز التنفيذ؛ والذي يعتمد بالأساس على التخزين المؤقت للمعلومات في الأنظمة التابعة (الحلقة الفونولوجية والمفكرة البصرية-المكانية).

بناء على ذلك، يمكن إرجاع العجز الذي أظهره الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية في اختبار سعة الأرقام المعكوسة إلى عجز في التخزين الفونولوجي، وهذا يعني أن تضرر الحلقة الفونولوجية هو ما أفضى إلى تمظهر العجز في قدرة اشتغال مركز التنفيذ في المهمات اللفظية، وعلى عكس نتائج اختبار سعة الأرقام المعكوسة، يؤكد اختبار مكعبات كورسي المعكوسة انحفاظ قدرة اشتغال مركز التنفيذ في المهمات البصرية-المكانية.

6. مناقشة النتائج

- **الفرضية 1**

توصلت هذه الدراسة إلى أن الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية يحققون أداء أقل من أقرانهم العاديين في اختبار سعة الأرقام العادية. وهذا الاختبار يقيس قدرة الحلقة الفونولوجية على التخزين المؤقت للمعلومات اللفظية. وتتوافق نتائج الدراسات السابقة التي اهتمت بموضوع التخزين الفونولوجي لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية مع النتيجة التي توصلنا إليها بشأن قدرة الحلقة الفونولوجية، حيث أكدت على وجود انتشار واسع للعجز الفونولوجي لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية في التخزين اللفظي من خلال دراسات استخدمت اختبار تكرار اللاكلمات واختبار استذكار الأرقام (Conti-Ramsden، 2003؛ Gray، 2003، 2006؛ Horohov & Oetting، 2004).

وإذا كانت دراستنا قد توصلت إلى وجود عجز في الحلقة الفونولوجية لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية والذين تتراوح أعمارهم بين ست سنوات وسبع سنوات، فإن دراسات أخرى اهتمت بنفس الموضوع، وفحصت قدرة التخزين الفونولوجي لدى أطفال تتراوح أعمارهم بين ثلاث سنوات وست سنوات، توصلت إلى أن الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية يكون أداؤهم ضعيفا مقارنة بأقرانهم العاديين في مهمتي تكرار اللاكلمات واسترجاع الأرقام. وتجدر الإشارة إلى أن الأداء في اختبار تكرار اللاكلمات يعد مؤشرا موثوقا به على وجود الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية لدى الأطفال الصغار، حيث يتم استخدامه للتمييز بين الأطفال المصابين وغير المصابين ابتداء من سنتين بدرجة عالية من الحساسية، والنوعية، والدقة الشاملة (Chiat وRoy، 2007؛ Gray، 2003، 2006).

إضافة إلى ذلك، تؤكد أبحاث أخرى على وجود روابط قوية بين محدودية الذاكرة العاملة والاضطرابات اللغوية النمائية النوعية (Archibald و Gathercole ، 2006a؛ Bishop، 2006؛ Montgomery، 2010)، مما يعني أن المشاكل التي يظهرها الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية، قد تشمل مكونات مختلفة من نظام الذاكرة العاملة (Montgomery، 2010)، والفرضية الأكثر انتشارا لتفسير العجز المرتبط بالاضطرابات اللغوية النمائية النوعية، هي فرضية عجز التخزين الفونولوجي (Archibald و Gathercole، 2007؛ Baddeley، 2003؛ Bishop، 1996؛ Coady و Evans، 2008؛ Gathercole و Baddeley، 1990)، والتي تفترض وجود عجز نوعي في التخزين المؤقت للمعلومات الفونولوجية الجديدة لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النوعية (Vugs، Hendriks، Cuperus و Verhoeven، 2014).

- **الفرضية 2**

إذا كان المجال اللفظي قد نال اهتماما واسعا من طرف الباحثين، فإن المجال البصري-المكاني للذاكرة العاملة لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية لم يحظ بنفس الاهتمام، والأبحاث التي أجريت حول هذا الموضوع قليلة نسبيا، وحتى النتائج التي تم التوصل إليها بهذا الخصوص لم تكن حاسمة (Alloway و Archibald، 2008؛ Archibald و Gathercole، 2006؛ Montgomery، 2010). وقد اختبرت دراستنا المفكرة البصرية-المكانية، التي تخزن مؤقتا للمعلومات البصرية-المكانية، اعتمادا على اختباري مكعبات كورسي العادية ومهمة النمط، وقد توصلت إلى انحفاظ قدرة المفكرة البصرية-المكانية. وهذه النتيجة التي توصلنا إليها تتوافق مع نتائج دراسات عديدة؛ إذ وجد الكثير من الباحثين أن عجز الذاكرة العاملة يقتصر فقط على المجال اللفظي؛ لأن الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية وأقرانهم العاديين كان أداؤهم متشابها في التخزين البصري-المكاني ومهمات مركز التنفيذ البصرية المكانية (Archibald و Gathercole، 2006a، 2006b؛ Baird، Dworzynski، Slonims، و Simonoff، 2009؛ Lum وآخرون.، 2011؛ Riccio، Cash، وCohen، 2007؛ Williams، Stott، Goodyer، و Sahakian، 2000).

وعلى عكس ذلك، أسفرت نتائج العديد من الدراسات الأخرى وبعض الأبحاث الميتا-تحليلية عن أدلة تشير إلى أن عجز الذاكرة العاملة لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية قد يمتد إلى المجال البصري (Vugs، Hendriks، Cuperus، Verhoeven، 2013)، حيث تمت معاينة فروق ذات دلالة إحصائية لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية مقارنة بأقرانهم العاديين، وذلك في مجموعة متنوعة من مهمات التخزين البصري-المكاني؛ بما في ذلك ذاكرة التعرف على الأشكال، واستذكار النمط، والتعرف على الصور، وتذكر المواقع (Bavin، Wilson، Maruff و Sleeman، 2005؛ Hick، Botting، و Conti-Ramsden، 2005؛ Menezes، Takiuchi، و Befi-Lopes، 2007؛ Nickisch، و Von Kries، 2009).

وإذا كانت دراستنا قد أثبتت انحفاظ قدرة المفكرة البصرية-المكانية لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية والذين تتراوح أعمارهم بين ست وسبع سنوات، فإن دراسات أخرى تناولت نفس الموضوع لدى أطفال أصغر سنا توصلت إلى نتائج معاكسة. على سبيل المثال، خلصت دراسة هيك وآخرون (2005) إلى أن أداء الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية والذين تراوحت أعمارهم بين ثلاث، أربع، وخمس سنوات في مهمة استذكار النمط يكون أضعف من أقرانهم العاديين.

- **الفرضية 3**

استعملنا في هذه الدراسة اختبارين لقياس قدرة مركز التنفيذ؛ ويتعلق الأمر باختبار سعة الأرقام المعكوسة الذي يفحص قدرة مركز التنفيذ في المهمات اللفظية، واختبار مكعبات كورسي المعكوسة الذي يختبر قدرة مركز التنفيذ في معالجة المعلومات البصرية-المكانية. وقد توصلنا في هذه الدراسة إلى نتائج متضاربة بشأن اشتغال مركز التنفيذ؛ إذ تبين أن الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية يظهرون أداء ضعيفا في اختبار سعة الأرقام المعكوسة مقارنة بأقرانهم العاديين، فيما كان أداء المجموعتين متماثلا في اختبار مكعبات كورسي المعكوسة. ولعرض ومناقشة نتائج دراستنا ومقارنتها بنتائج دراسات أخرى اختبرت اشتغال مركز التنفيذ لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية، يتعين علينا مناقشة نتائج المهمات اللفظية وغير اللفظية.

- **مهمات مركز التنفيذ اللفظية**

تشير معظم الدراسات التي تناولت اشتغال مركز التنفيذ لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية إلى وجود عجز في معالجة المعلومات اللفظية، وهي النتيجة التي توصلنا إليها بعد تمريرنا لاختبار سعة الأرقام المعكوسة على مجموعة من الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية، حيث أظهر هؤلاء الأطفال أداء أقل من أقرانهم العاديين في هذا الاختبار. وانسجاما مع ذلك، توصلت دراسات حديثة إلى وجود أدلة قوية تفيد أن

الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية لديهم عجز في الذاكرة العاملة اللفظية (Kapa و Plante، 2015) أكثر من مهمات التخزين اللفظي العادية (Archibald و Gathercole، 2006b؛ Briscoe و Rankin، 2007).

ويفترض أن العجز في التخزين اللفظي مع محدودية في المعالجة العامة، هو السبب وراء القصورات اللغوية لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية في مهمات الذاكرة اللفظية المركبة. ومع ذلك، لا يزال الجدل مستمرا حول طبيعة محدودية المعالجة لدى الأطفال الذين يعانون من هذا الاضطراب (Archibald و Gathercole، 2006b)، حيث يرى بعض الباحثين أن هذه المحدودية ناجمة عن بطء في المعالجة؛ أي ما يسمى بفرضية التباطؤ المعمم (Kail، 1994). وهذه الفرضية تدعمها نتائج دراسات عديدة بينت أن الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية يتميزون برد فعل بطيء في المهمات اللفظية والبصرية-المكانية (Miller، Kail، Leonard، و Tomblin، 2001؛ Schul، Stiles، Wulfeck، و Towsend، 2004؛ Tallal و Piercy، 1973).

وعلى العموم، يتبين من مناقشة اشتغال مركز التنفيذ لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية أن معظم الدراسات تؤكد على وجود عجز في المعالجة اللفظية المركبة، وإذا أضفنا إلى ذلك النتائج التي رأيناها سابقا بخصوص عجز قدرة الحلقة الفونولوجية، يمكننا استنتاج أن تخزين ومعالجة المواد اللفظية يتضرر بشكل كبير لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية.

❖ مهمات مركز التنفيذ البصرية-المكانية

إذا كانت الدراسات السابقة تؤكد على أن الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية يتضرر لديهم مركز التنفيذ في المهمات اللفظية، فإن الأمر ليس كذلك في المهمات البصرية-المكانية. ومع ذلك، فقد توصلت الأبحاث التي أنجزت حول المعالجة البصرية-المكانية إلى نتائج متناقضة. فقد أشارت كابا Kapa و بلانت Plante (2015) إلى أن نتائج الدراسات التي فحصت قدرة الذاكرة العاملة غير اللفظية لم تكن منسجمة؛ إذ أكد بعض الباحثين على وجود دلائل قوية تشير إلى عجز في المعالجة البصرية-المكانية لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية، في حين توصل باحثون آخرون إلى تكافؤ الأداء بين الأطفال المصابين وأقرانهم العاديين في المهمات البصرية-المكانية (Kapa و Plante، 2015).

استخدمنا في هذه الدراسة اختبار مكعبات كورسي المعكوسة لتقييم قدرة مركز التنفيذ على معالجة المعلومات البصرية-المكانية. وقد اتضح لنا أن الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية يحققون أداء مماثلا لأداء أقرانهم العاديين في اختبار مكعبات كورسي المعكوسة، مما يدل على انحفاظ قدرة مركز التنفيذ على معالجة المعلومات البصرية-المكانية. وهذا أكدته دراسة بيتروسيلي وآخرون (2012) التي فحصت الذاكرة العاملة لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية في سياق متعدد الوسائط، حيث تم اختبار مختلف مكونات الذاكرة العاملة، وعندما قارن هؤلاء الباحثون أداء أطفال خمس سنوات الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية مع أقرانهم العاديين في الحلقة الفونولوجية، والمفكرة البصرية-المكانية، ومركز التنفيذ، والدارئ المشهدي، أظهر الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية أداء أقل بكثير من أقرانهم العاديين في الحلقة الفونولوجية والدارئ المشهدي، في حين كان أداؤهم متماثلا في المكونات الأخرى للذاكرة العاملة (Vugs، Hendriks، Cuperus و Verhoeven، 2014).

إضافة إلى ذلك، أكد العديد من الباحثين على أن عجز الذاكرة العاملة يقتصر فقط على المجال اللفظي؛ لأن الأطفال المصابين باضطرابات لغوية نمائية نوعية وأقرانهم العاديين كان أداؤهم متماثلا في التخزين البصري-المكاني ومهمات مركز التنفيذ (Archibald و Gathercole، 2006a، 2006b؛ Baird، Dworzynski، Slonims، و Simonoff، 2009؛ Lum وآخرون.، 2011؛ Riccio، Cash، و Cohen، 2007؛ Williams، Stott، Goodyer، و Sahakian، 2000).

وعلى العكس من ذلك، أكدت دراسات أخرى لقدرة مركز التنفيذ في المهمات البصرية-المكانية أن أداء الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية كان أضعف من أداء أقرانهم العاديين في العديد من المهمات؛ بما في ذلك المهمات المكانية، ومهمة التمثل البصري-المكاني، ومهمة الموقع في المكان (Bavin وآخرون، 2005؛ Marton، 2008)، كما خلص فوغس وآخرون في دراستهم الميتا-تحليلية إلى أن غالبية الأدلة تؤكد على أن الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية يظهرون أداء ضعيفا مقارنة بأداء أقرانهم العاديين في قياسات الذاكرة العاملة البصرية (Cuperus، Hendricks و Vugs، 2013).

إضافة إلى ذلك، توجد دلائل أخرى قوية تشير إلى أن أداء الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية، كان أسوأ مقارنة بأقرانهم العاديين فيما يخص مقاييس الكف غير اللفظي والانتباه المستمر اللفظي وغير اللفظي. وقد تم التأكيد على وجود عجز في الانتباه المستمر اللفظي وغير اللفظي لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية في نتائج بعض الدراسات الميتا-تحليلية (Ebert و Kohnert، 2011). أما المهارات والقدرات

الأخرى؛ كالتحويل (اللفظي وغير اللفظي) والكف اللفظي، لا يمكن الحسم بشأن كيفية تأثرها لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية بسبب قلة الأبحاث التي أجريت حول هذا الموضوع (Kapa و Plante، 2015).

عموما، بما أن الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية لديهم عجز في المجال البصري-المكاني للذاكرة العاملة، فهذا يشير إلى أن ضعفهم لا يقتصر على اللغة أو المعلومات اللفظية، مما يؤكد وجود قصورات أكثر عمومية. وهذا ما قاد إلى التشكيك في خصوصية هذا الاضطراب؛ إذ تساءل بشوب (1994) حول خصوصية الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية، وتوصل إلى أن هذا الاضطراب لا يختلف عن الاضطرابات الأقل خصوصية، حيث يحدث العجز اللغوي في سياق محدودية غير لفظية (Vugs، Hendriks، Cuperus و Verhoeven، 2014).

إضافة إلى ذلك، دعمت نتائج أيلمان و بيبربونت (2005) فرضية أخرى عامة لتفسير الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية، إذ أشار الباحثان إلى أن هذا الاضطراب ينتج عن تشوهات في نمو البنيات الدماغية التي تشكل نظام الذاكرة الإجرائية، وتسمى هذه النظرية فرضية العجز الإجرائي، ويقوم هذا النظام الذاكري بعدة مهمات تشمل وظائف لغوية وغير لغوية، وهو يتدخل بشكل خاص في اكتساب قواعد اللغة (Vugs، Hendriks، Cuperus و Verhoeven، 2014). وإذا كان تضرر اشتغال مركز التنفيذ في المهمات اللفظية بات مؤكدا من خلال دراسات عديدة، فإن الجدل لايزال مستمرا فيما يتعلق بقدرة اشتغاله في المهمات البصرية-المكانية. وعلى الرغم من تباين الآراء بشأن دور مركز التنفيذ في المهمات البصرية-المكانية بالنسبة للأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية، إلا أنه من الضروري تثمين الدراسات التي قارنت وظائف مركز التنفيذ لدى الأطفال المصابين باضطرابات لغوية نمائية نوعية وأقرانهم العاديين، لكن هذا المجال لا يزال في حاجة إلى المزيد من الأبحاث لفهم طبيعة اشتغال مركز التنفيذ وارتباطاته بالاضطرابات اللغوية النمائية النوعية.

خلاصة

تناولت هذه الدراسة اشتغال الذاكرة العاملة لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية. وتم فحص ثلاث مكونات للذاكرة العاملة؛ الحلقة الفونولوجية، المفكرة البصرية-المكانية، ومركز التنفيذ، وذلك باستخدام خمسة اختبارات سيكولوجية؛ سعة الأرقام العادية، مهمة مكعبات كورسي العادية، مهمة النمط، سعة الأرقام المعكوسة، ومهمة مكعبات كورسي المعكوسة. وبعد مقارنة أداء مكونات الذاكرة العاملة لدى مجموعة الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية وأقرانهم العاديين ذوي نمو لغوي طبيعي، فقد تبين ما يلي:

- ضعف قدرة الحلقة الفونولوجية لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية مقترنة بأقرانهم العاديين في اختبار سعة الأرقام العادية الذي يقيس القدرة على التخزين الفونولوجي. وهذه النتيجة أكدت صحة فرضيتنا الأولى؛ حيث توقعنا أن يظهر الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية أداء أقل من أقرانهم العاديين في قدرة الحلقة الفونولوجية. وتتطابق هذه النتيجة مع نتائج دراسات سابقة أكدت على وجود اختلالات في التخزين الفونولوجي لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية.

- تقارب قدرة المفكرة البصرية-المكانية لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية وأقرانهم العاديين في اختباري مكعبات كورسي العادية ومهمة النمط. وهذه النتيجة تتعارض مع ما توقعناه في الفرضية الثانية؛ حيث افترضنا أن الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية سيظهرون عجزا في قدرة المفكرة البصرية-المكانية. ومع ذلك، فقد توصلت الدراسات السابقة التي اختبرت التخزين البصري-المكاني لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية إلى نتائج متضاربة؛ إذ بينت بعض الدراسات تضرر قدرة المفكرة البصرية-المكانية، في حين أكدت دراسات أخرى انحفاظها، مما يشير إلى أن مجال التخزين البصري-المكاني لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعيةة يحتاج إلى المزيد من الأبحاث لفهم اشتغال الذاكرة العاملة البصرية المكانية لدى الأطفال الذين يعانون من اضطرابات لغوية نمائية نوعية.

- تضرر قدرة مركز التنفيذ في المهمات اللفظية وانحفاظها في المهمات البصرية-المكانية لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية، فقد كان أداء هؤلاء ضعيفا مقارنة بأقرانهم العاديين في اختبار سعة الأرقام المعكوسة الذي يقيس قدرة اشتغال مركز التنفيذ في المهمات اللفظية، بينما كان أداء المجموعتين متماثلا في اختبار مكعبات كورسي المعكوسة الذي يفحص اشتغال مركز التنفيذ في المهمات البصرية-المكانية. وتؤكد معظم الدراسات التي تناولت موضوع اشتغال مركز التنفيذ في المهمات اللفظية لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية على تضرر الأداء في المهمات اللفظية المركبة، في حين توصلت الدراسات التي اهتمت بموضوع المعالجة البصرية-المكانية لدى الأطفال الذين يعانون من الاضطرابات اللغوية النمائية النوعية إلى نتائج متضاربة. لذلك، لا يزال النقاش مستمرا بين الباحثين حول ما إذا كانت إصابة مركز التنفيذ تهم فقط المهمات اللفظية أم أنها تشمل كذلك المهمات البصرية- المكانية.

وعلى العموم، فقد بينت نتائج هذه الدراسة أن عجز الذاكرة العاملة لدى الأطفال الذين يعانون من اضطرابات لغوية نمائية نوعية ليس شاملا، فقد اتضح أن الحلقة الفونولوجية وقدرة اشتغال مركز التنفيذ في المهمات اللفظية تتضرران، في

حين تنحفظ قدرة المفكرة البصرية-المكانية وقدرة اشتغال مركز التنفيذ في المهمات البصرية-المكانية. وهذا يشير إلى أن العجز في الذاكرة العاملة نوعي يهم المجال اللفظي فقط، ولا يمتد إلى المجال البصري-المكاني.

المراجع

Alloway, T. P., & Archibald, L. (2008). WM and learning in children with developmental coordination disorder and specific language impairment. Journal of Learning Disabilities, 41(3), 251-262.

Archibald, L. M. D., & Gathercole, S. E. (2006a). Short-term and working memory in specific language impairment. International Journal of Language of Communication Disorders, 41(6), 675–693.

Archibald, L. M. D., & Gathercole, S. E. (2006b). The complexities of complex memory span: Storage and processing deficits in specific language impairment. Journal of Memory and Language, 57, 177–194.

Archibald, L. M. D., & Gathercole, S.E. (2007). Nonword repetition in specific language impairment: More than a phonological short-term memory deficit. Psychonomic Bulletin, 14(5), 919–924.

Archibald, L. M., & Joanisse, M. F. (2009). On the sensitivity and specificity of nonword repetition and sentence recall to language and memory impairments in children. Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 52(4), 899–914.

Baddeley, A. (2003). Working memory and language: An overview. Journal of Communication Disorders, 36(3), 189–208.

Baird, G., Dworzynski, K., Slonims, V., & Simonoff, E. (2010). Memory impairment in children with language impairment. Developmental Medicine & Child Neurology, 52(6), 535–540.

Bavin, E., Wilson, L., Maruff, P. H., & Sleeman, P. F. (2005). Spatio-visual memory of children with specific language impairment: Evidence for generalized processing problems. International Journal of Language and Communication Disorders, 40(3), 319–332.

Bishop, D. V. M. (1994). Is specific language impairment a valid diagnostic category? Genetic and psycholinguistic evidence. Philosophical Transactions of the Royal Society London B: Biological Sciences, 346(1315), 105–111.

Bishop, D. V. M. (1996). Nonword repetition as a behavioural marker for inherited language impairment: Evidence from a twin study. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 37(4), 391–403.

Bishop, D. V. M. (2006). What causes specific language impairment in children? Current Directions in Psychological Science, 15(5), 217–221.

Bousbaiat, O. & El-Mir, M. (2021). The Effect of Fear on Working Memory in children. Arab Journal of Psychology, 6(1), 125-138.

Briscoe, J., & Rankin, P. M. (2007). Exploration of a 'double-jeopardy' hypothesis within working memory profiles for children with specific language impairment. International Journal of Language of Communication Disorders, 44(2), 236–250.

Bull, R., & Johnston, R.S., (1999). Exploring the roles of the visual-spatial sketch pad and central executive in children's arithmetical skills: Views from cognition and developmental neuropsychology. Developmental Neuropsychology, 15(3), 421-442.

Chiat, S., & Roy, P. (2007). The preschool repetition test: An evaluation of performance in typically developing and clinically referred children. Journal of Speech and Hearing Research, 50(2), 429–443.

Coady, J. A., & Evans, J. L. (2008). Uses and interpretations of non-word repetition tasks in children with and without specific language impairment (SLI). International Journal of Language and Communication Disorders, 43(1), 1–40.

Conti-Ramsden, G. (2003). Processing and linguistic markers in young children with specific language impairment. Journal of Speech, Language and Hearing Research, 46(5), 1029–1037.

Dahbi, S. & El-Mir, M. (2020). Impact of depression on working memory: Comparative study of the functioning of working memory in a group of patients with characterized depressive disorder and a control group. Arab Journal of Psychology, 5(2), 171-181.

Ebert, K.D., & Kohnert, K. (2011). Sustained attention in children with primary language impairment: a meta-analysis. Journal of Speech, Language and Hearing Research, 54(5), 1372–1384.

Ellis Weismer, S. (1996). Capacity limitations in working memory: The impact on lexical and morphological learning by children with language impairment. Topics in Language Disorders, 17(1), 33–44.

El-Mir, M. (2017). The effect of working memory capacity on word recognition speed in Arabic second grade readers. Arab Journal of Psychology, 3(1), 149-160.

El-Mir, M. (2019). Impact of memory on school performance. Arab Journal of Psychology, 4(2), 176-188.

El-Mir, M. (2020). Effect of working memory capacity on Arabic reading development in primary school pupils in Morocco. Arab Journal of Psychology, 5(1), 92-106.

El-Mir, M. (2021). Memory functioning in aging. Nafssaniat, 73, 17-29.

Epstein, B., Shafer, V.L., Melara, R.D., et al. (2014). Can children with SLI detect cognitive conflict? Behavioral and electrophysiological evidence. Journal of Speech, Language and Hearing Research, 57(4), 1453–1467.

Farrant, B.M., Maybery, M.T., & Fletcher, J. (2012). Language, cognitive flexibility, and explicit false belief understanding: longitudinal analysis in typical development and specific language impairment. Child Development, 83(1), 223–235.

Fazio, B. B. (1998). The effect of presentation rate on serial memory in young children with specific language impairment. Journal of Speech, Language and Hearing Research, 41(6), 1375–1383.

Finneran, D.A., Francis, A.L., & Leonard., L.B. (2009). Sustained attention in children with specific language impairment (SLI). Journal of Speech, Language and Hearing Research, 52(4), 915–929.

Finney, C. M., Magimairaj, M. B., & Montgomery, W. J. (2010). Working memory and specific language impairment: An update on the relation and perspectives on assessment and treatment. American Journal of Speech-Language Pathology, 19(1), 78–94.

Freed, J., Lockton, E., & Adams, C. (2012). Short-term and working memory skills in primary school-aged children with specific language impairment and children with pragmatic language impairment: phonological, linguistic, and visuo-spatial aspects. International Journal of Communication Disorders, 47(4), 457–466.

Fremont, Amélie. (2014). Dépistage des troubles du langage oral chez l'enfant de moins de 3 ans Les Inventaires Français du Développement Communicatif (IFDC) sont-ils utilisables par les médecins généralistes en pratique quotidienne: Thèse de doctorat inédite, Faculté mixte de médecine et de pharmacie de Rouen.

Garon, N., Bryson, S.E, & Smith, I.M. (2008). Executive function in preschoolers: a review using and integrative framework. Psychological Bulletin 134(1), 31–60.

Gathercole, S. E., & Baddeley, A. (1990). Phonological memory deficits in language disordered children: Is there a causal connection? Journal of Memory Language, 29(3), 336–360.

Gray, S. (2003). Diagnostic accuracy and test–retest reliability of nonword repetition and digit span tasks administered to preschool children with specific language impairment. Journal of Communication Disorders, 36(2),129–151.

Gray, S. (2006). The relationship between phonological memory, receptive vocabulary and fast mapping in young children with specific language impairment. Journal of Speech, Language and Hearing Research, 49(5), 955–969.

Guennach, A. & El-Mir, M. (2019). Autism spectrum disorder and working memory: A comparative study between children with ASD and normal children. Arab Journal of Psychology, 4(2), 123-133.

Henry, L.A., Messer, D.J., & Nash, G. (2012). Executive functioning in children with specific language impairment. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 53(1), 37–45.

Hick, R., Botting, N., & Conti-Ramsden, G. (2005). Cognitive abilities in children with specific language impairment: Consideration of visuo-spatial skills. International Journal of Communication Disorders, 40(2), 137–149.

Hoffman, L. M., & Gillam, R. B. (2004). Verbal and spatial information processing constraints in children with specific language impairment. Journal of Speech, Language and Hearing Research, 47(1), 114–125.

Horohov, J. E., & Oetting, J. B. (2004). Effects of input manipulations on the word learning abilities of children with and without specific language impairment. Applied Psycholinguistics, 25, 43–65.

Kail, R. (1994). A method of studying the generalized slowing hypothesis in children with specific language impairment. Journal of Speech, Language and Hearing Research, 37(2),418– 421.

Kapa, L.L., & Plante, E. (2015). Executive Function in SLI: Recent Advances and Future Directions. Curr Dev Disord Rep, 2(3), 245-252.

Lum, J. A., Conti-Ramsden, G., Page, G., & Ullman, D. M. T. (2011). Working, declarative and procedural memory in specific language impairment. Cortex, 48(9), 1138–1154.

Marton, K. (2008). Visuo-spatial processing and executive functions in children with specific language impairment. International Journal of Language and Communication Disorders, 43(2), 181–200.

Menezes, C. G., Takiuchi, N., & Befi-Lopes, D. M. (2007). Visual short-term memory in children with specific language impairment. Pro´-Fono Revista de Atualizacao Cientifica, 19(4), 363–370.

Miller, C. A., Kail, R., Leonard, L. B., & Tomblin, J. B. (2001). Speed of processing in children with specific language impairment. Journal of Speech, Language and Hearing Research, 44(2), 416–433.

Montgomery, J. (2002). Examining the nature of lexical processing in children with specific language impairment: A temporal processing or processing capacity deficit? Applied Psycholinguistics, 23(3), 447–470.

Naciri, M. & El-Mir, M. (2019). Reading and phonologico-morphological characteristics of Arabic: a comparative study of good readers and dyslexics. Arab Journal of Psychology, 4(1), 67-79.

Nickisch, A., & Von Kries, R. (2009). Short-term memory constraints in children with specific language impairment (SLI): Are there differences between receptive and expressive SLI? Journal of Speech, Language and Hearing Research, 52(3), 578–595.

Petrucelli, N., Bavin, E. L., & Bretherton, L. (2012). Children with specific language impairment and resolved late talkers: Working memory profiles at 5 years. Journal of Speech, Language and Hearing Research, 55(6), 1703–1690

Redmond, S. M., Thompson, H. L., & Goldstein, S. (2011). Psycholinguistic profiling differentiates specific language impairment form typical development and form Attention-Deficit-Hyperactivity Disorder. Journal of Speech, Language and Hearing Research, 54(1), 99–117.

Riccio, C. A., Cash, D. L., & Cohen, M. J. (2007). Learning and memory performance of children with specific language impairment (SLI). Applied Neuropsychology, 14(4), 255–261.

Schul, R., Stiles, J., Wulfeck, B., & Towsend, J. (2004). How ‘generalized’ is the ‘slowed processing’ in SLI? The case of visuospatial attentional orienting. Neuropsychologica, 42(5), 661–671.

Sedjari, S. & El-Mir, M. (2021). Entrainement de la mémoire de travail dans le trouble du spectre de l’autisme. Arab Journal of Psychology, 6(1), 194-209.

Spaulding, T.J., Plante, E., & Vance, R. (2008). Sustained selective attention skills of preschool children with specific language impairment: evidence for separate attentional capacities. Journal of Speech, Language and Hearing Research, 51(1), 16–34.

Spaulding, T.J. (2010). Investigating mechanisms of suppression in preschool children with language impairment. Journal of Speech, Language and Hearing Research, 53(3), 725–738.

Tallal, P., & Piercy, M. (1973). Developmental aphasia: Impaired rate of non-verbal processing as a function of sensory modality. Neuropsychologica, 11(4), 389–398.

Ullman, M. T., & Pierpont, E. J. (2005). Specific language impairment is not specific to language: The procedural deficit hypothesis. Cortex, 41(3), 399–433.

Vugs, B., Cuperus, J., Hendriks, M., & Verhoeven, L. (2013). Visuospatial working memory in SLI: A meta-analysis. Research in Developmental Disabilities, 34(9), 2586–2597.

Vugs, B., Hendriks, M., Cuperus, J., & Verhoeven, L. (2014). Working memory performance and executive function behaviors in young children with SLI Brigitte. Research In developmental disabilities, 35(1), 62-74

Williams, D., Stott, C. M., Goodyer, I. M., & Sahakian, B. J. (2000). Specific language impairment with or without hyperactivity: Neuropsychological evidence for frontostratial dysfunction. Developmental Medicine and Child Neurology, 42(6), 368–375.

Ziethe, A., Eysholdt, U., & Doellinger, M. (2013). Sentence repetition and digit span: potential markers of bilingual children with suspected SLI. Logopedics Phoniatrics Vocology, 38(1), 1–10.