تفضيل المجال البصري وعلاقته ببعض الوظائف التنفيذية*

Visual Field Preference and Its Relation with Some Executive Functions

د/ سعيد رمضان خضير
أستاذ مساعد- كلية التربية- جامعة الجوف
مدرس علم النفس التجريبي- كلية الآداب
جامعة بني سويف

* تم دعم هذا المشروع من قِبل جامعة الجوف تحت مشروع بحثي رقم (٣٩٢/٣٧).

مستخلص:

تهتم الدراسة الراهنة بالكشف عن طبيعة العلاقة التي تربط بعض الوظائف التنفيذية بالتفضيل المجال البصري كأحد مؤشرات السيادة الشقية. وقد أُجريت الدراسة على عينة من الطلاب لذين تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبيتين بناء على درجة تفضيلهم للمجال البصري الأيمن والأيسر، وذلك من خلال أدائهم على تجربة تفضيل المجال البصري، وبعدها تم إجراء اختبارين للكشف عن مكونين من مكونات الوظائف التنفيذية، وهما: (١) اختبار ويسكونسين لتصنيف البطاقات لقياس المرونة المعرفية لدى المجموعتين، (٢) اختبار ستروب لتسمية الألوان لقياس كفّ الاستجابات. وقد بيّنت النتائج وجود فروق دالة بين المجموعتين في معدل الخطأ على اختبار ستروب، حيث كان معدل الخطأ أقل لدرى المجموعة التجريبية الأولى التي تفضل المجال البصري الأيمن (سيادة الشق المخي الأيسر)، أما في سرعة الاستجابة على اختبار ستروب وكذلك في خطأ التمادي على اختبار ويسكونسين؛ فقد كانت الفروق في صالح المجموعة التجريبية الأولى أيضاً، لكن هذه الفروق لم تكن دالة، حيث كانت سرعة الاستجابة أفضل كما كان خطأ التمادي أقل لدى هذه المجموعة مقارنة بالمجموعة التجريبية الثانية. ومن ثمّ؛ فإن النتائج تشير إلى أن السيادة الشقية للمخ الأيسر ينتج عنها معالجة أفضل لتلك الوظائف التنفيذية.

الكلمات المفتاحية: المجال البصري – السيادة الشقية – الوظائف التنفيذية – الكف – التمادي – اختبار ويسكونسين لتصنيف البطاقات– مهمة ستروب

Visual Field Preference and Its Relation with Some Executive Functions

Dr. Said Ramadan Khodier

Assistant Professor- Faculty of education- Al Jouf University

Lecturer of Experimental Psychology- Faculty of Arts- Beni Suef University

Abstract:

The present study is concerned with revealing the nature of the relationship between some executive functions and visual field preference, as an indicator of hemispheric dominance. This study was conducted on a sample of students, who were divided into two experimental groups, based on their preference for the right or left visual field through their performance of the optical field preference experiment. Two scales were then conducted to reveal two components of the executive functions: (1) Wisconsin Card Sorting Test (WCST) to measure cognitive flexibility in both groups; and (2) Stroop Color Naming test (SCNA) to measure responses inhibition. The results showed that there was a significant difference between the two groups in the error rate on the Stroop test. The error rate was lower for the first experimental group, preferring the right visual field (left hemispheric dominance). But the response time to the strobe test; the differences were in favor of the first experimental group as well as preservation error on WCST, but these differences were not significant. The response time was better and the preservation error was less in this group than in the second experimental group. Thus, the results indicate that the left hemispheric dominance results in better processing of those executive functions.

Key words: Visual Field - Hemispheric Dominance - Executive Functions - Inhibition – Preservation- Wisconsin Card Sorting Test (WCST)- Stroop Task

مقدمة:

يعد مفهوم الوظيفة التنفيذية[1] من المفاهيم الحديثة نسبياً في مجال علم النفس المعرفي، ولا تظهر مساهمة هذا المفهوم في المجال العصبي فقط؛ بل تظهر أيضاً في المجال المعرفي والمجال النفسي، وهو ما يفسر الاهتمام الواضح الذي لقيه هذا المفهوم في الفترة الوجيزة التي ظهر فيها (عبد الحافظ، ٢٠١٦: ١١). وهو من الموضوعات وثيقة الصلة بالتعلم، ذلك أن الاضطراب في مثل هذه الوظائف تتبعه صعوبات في مواصلة عملية التعلم على النحو الأمثل؛ فاضطراب الوظيفة التنفيذية قد يحدث في أي وقت؛ لكن لا يلاحظ قبل الصف الخامس، عندما يطلب من الطلاب أن يكملوا أعمالهم بشكل مستقل، وهو ما يفسر ارتفاع معدلات فشل طلاب المرحلة الإعدادية- برغم ذكائهم-أكثر من غيرهم في المراحل الأقل. ويعتقد أن غالبية من لديهم مشكلات في تعلم اللغة يكون لديهم اضطراب في كل مكونات الوظيفة التنفيذية وهي التحول من مهمة لأخرى، والكف، والتخطيط، والتنظيم، ووضع الاستراتيجيات، وبدء الفعل، والتيقظ، وإن شذّ بعضهم عن تلك القاعدة. كما يظهر لديهم توظيف جيد ومثمر لمهارات الوظائف التنفيذية في المشاريع الفنية والأعمال الاجتماعية عندما تتباين لديهم درجاتهم اللفظية عن الادائية بشكل دال. وتكون مشاكلهم مرتبطة باللغة في مواقف محددة، وإذا ظهرت المشكلات في عدة أشكال من الوظائف التنفيذية لدى الطالب فيُعزى اضطراب الوظائف التنفيذية لديهم إلى العجز التعليمي لديهم (عبد الغفار، وحسين، ٢٠٠٤).

تتمثل أهمية الوظائف التنفيذية في عدة جوانب منها تمكين الأفراد من العمل على تحقيق أهدافهم المستقبلية، كما تمكنهم من توظيف ما لديهم من إمكانات لخدمة أنفسهم، وانتقاء الأفعال التي تتفق مع أهدافهم المُخطط لها وتنفيذها بصورة تجعلها أكثر من مجرد استجابات لمنبهات موجودة في البيئة الحالية (Koechlin &

1 Executive Function

(Summerfield, 2007، بالإضافة إلى أن توافق الفرد مع بيئته (بما يتضمنه هذا التوافق من عمليات معرفية معقدة تمكنه من القيام بسلوكيات ذكية مثل حل المشكلات، والاستبصار، والتخطيط) يرتبط بمدى كفاءة تلك الوظائف التنفيذية، والتي تتكون من عدد من القدرات تمكن الفرد من استقلالية السلوك الهادف الذي يخدمه بنجاح، ومع استمرارية كفاءة وسلامة هذه الوظائف، فإن الفرد يمكنه الصمود في حالة ما أن يفقد عدداً من وظائفه المعرفية الأخرى، كما يمكنه الاحتفاظ باستقلاليته وإنتاجيته. أما إذا أصيبت هذه الوظائف التنفيذية بالخلل؛ فإنه يعجز عن رعاية نفسه بصورة مقبولة أو يعجز عن الاستقلالية في أداء أعمال مفيدة، أو أن يحتفظ بعلاقات اجتماعية بغض النظر عن مدى سلامة قدراته المعرفية، ويغلب أن يتضمن الخلل في الوظائف المعرفية مجالات معينة محددة، بينما يكون الخلل في الوظائف التنفيذية عاماً يؤثر في كل جوانب السلوك (مليكة، ١٩٩٧: ٣١).

كما أن الوظائف التنفيذية تُكسب الفرد المرونة من خلال تحديث واستبدال المخططات المعرفية القديمة بمخططات جديدة وملائمة للظروف البيئية المتغيرة ولولا هذا التحديث لظلت البيئة غامضة ولأصبحنا غير قادرين على فهم ما يحيط بنا وعاجزين عن إدراك كيفية التعامل مع تلك البيئة؛ ودون الوظائف التنفيذية نعجز عن تنظيم الذات ومراقبتها، والتحكم في الانفعالات وإدارتها، وتحليل المواقف البيئية، كما نعجز عن التفكير في نتائج أفعالنا قبل أن نقوم بها، وفي ضوئها نستطيع تفسير توجهاتنا ورغباتنا ومعتقداتنا ويتعدى ذلك لفهم الأخر وتفسير توجهاته وأفعاله والتواصل معه، فللوظائف التنفيذية أهمية كبيرة –أيضاً– في التواصل الاجتماعي (Bull, Phillips & Conway, 2008).

وتعد الوظائف التنفيذية ضرورية أيضاً لعمل التكيف والسلوك الناجحين في مواجهة مواقف الحياة الواقعية، فهي تسمح لنا باتخاذ الأفعال المناسبة واستكمال المهام والتواصل في مواجهة التحديات. ونظراً لأن البيئة متغيرة وقد لا يمكن التنبؤ

بتغيراتها؛ لذا تعد هذه الوظائف حيوية للتعرف على دلالة وأهمية المواقف غير المتوقعة، والقيام بخطط بديلة وسريعة للتعامل مع هذه التغيرات الطارئة، وكف السلوكيات غير المناسبة. ولذا يعاني من لديهم قصور واضطراب في هذه الوظائف من مشكلات في تفاعلاتهم مع الآخرين، لأنهم ببساطة قد يقولون أو يفعلون أشياء تبدو غريبة أو مؤذية أو معجة بالنسبة للآخرين (عبد القوي، ٢٠١٠: ٢٧٦).

ونظراً لأهمية الوظائف التنفيذية في تشكيل قدرتنا على إنتاج استجابات توافقية تلائم الظروف البيئية الجديدة، والتعامل مع الانفعالات المؤثرة في توجيه سلوكياتنا المستقبلية، وما تسمح به من تفكير في المستقبل وفي علاقتنا الاجتماعية؛ نبعت الحاجة إلى بحث المتغيرات العصبية المرتبطة بعمل هذه الوظائف التنفيذية لدى الأسوياء، سعياً للوصول لأفضل فهم ممكن للميكانزمات العصبية التي توجه وتنظم سلوكيات الفرد نحو تحقيق ما يريد (حسن، ٢٠١٠: ٨). حتى أن بعض الباحثين يرون أن محاولة فهم العلاقة بين المهارات الحركية (كمؤشر للتجنيب المخي) والوظيفة التنفيذية مهمة جداً، لثلاثة أسباب؛ أولًا، أن القدرة على أداء الحركات بمهارة يمكن تقييمها مبكراً بسهولة، مقارنة بالوظائف التنفيذية. ثانياً، لقد تبين أن مؤشر الوظائف التنفيذية أفضل من مؤشر الذكاء في توقع نجاح بالمدرسة. ثالثًا، إذا تم الكشف عن التأخر في النمو، فإن التدخلات لكل من المهارة الحركية والوظائف التنفيذية يمكن تنفيذها على الفور لمنع الانتكاسات الأكاديمية في وقت لاحق في الحياة (Gonzalez, Mills, Genee, Li, Piquette, Rosen, & et al., 2014)، ولذلك يسعى هذا البحث إلى الكشف عن علاقة محتملة لتفضيل المجال البصري (كمؤشر من مؤشرات التجنيب المخي) مع بعض الوظائف التنفيذية، لما لها من آثار ذات أهمية قصوى في تحسين النجاح مدى الحياة.

وتزداد الحاجة لدراسة الوظائف التنفيذية عند الأسوياء عندما نعلم أن النصيب الأكبر من جهود الباحثين، واهتماماتهم بدراسة الوظائف التنفيذية قد تركز

على فحصها لدى فئات مرضية كمرضى أعطاب الفص الجبهي (Shamay-Tsoory, Tomer & Aharon-Peretz,2005)، حيث تشير الدراسات إلى أن الإصابات داخل الدماغ[1] قد تسبب تدهوراً في بعض الوظائف التنفيذية، بمعنى، أنها قد تسبب تدهوراً في الجزء الخاص بالعمليات العقلية المسؤولة عن تنظيم وترتيب مراحل المعالجة المتطلبة لمهمتين متداخلتين أو أكثر (Dell'Acqua, Sessa & Pashler, 2006)، والأمراض العصبية كالصداع النصفي (Keller, Baker, Downes & Roberts, 2009)، والأطفال الذين يعانون من فرط الحركة وقصور الانتباه (Brown, 2006)، وفئة كبار السن من مرضى العته (حسين، ٢٠٠٤)، وفئة مرضى التوحد (مرسي، ٢٠١٣)، وغيرها من الفئات المرضية التي لوحظ فيها مدى تأثر كفاءة الوظائف التنفيذية بالحالات غير السوية التي تم دراستها. ولا نجد قدراً مماثلًا من الاهتمام بدراسة تلك الوظائف التنفيذية لدى الأسوياء.

مفهوم الوظائف التنفيذية:

على الرغم من زيادة البحث في الآونة الراهنة حول الوظائف التنفيذية والأساس العصبي لها؛ إلا أن الإطار النظري لها ليس جديداً. ففي أربعينيات القرن الماضي ميّز برودبنت Broadbent بين العمليات التلقائية والعمليات الخاضعة للتحكم (وهو التمييز الذي تم تفصيله بشكل أكبر من قبل شيفيرن Shiffrin وشنايدر Schneiderعام ١٩٧٧). وقد بزغ مفهوم الوظائف التنفيذية في فترة الستينات من القرن العشرين الميلادي، ليصف مجموعة من القدرات المعرفية مثل: الحكم والمرونة العقلية والإبداع والقدرة على اتخاذ القرار والوعي بالذات والتخطيط (Benton, 1994)، وتتضمن القائمة النموذجية للوظائف التنفيذية بشكل عام مجموعة من المهارات تتمثل في: تغيير الوجهة الذهنية، والاحتفاظ بالوجهة الذهنية، وضبط

1 Closed-Head Injury (CHI)

التداخل، والكف، والتكامل عبر الزمان والمكان، والتخطيط، والذاكرة العاملة، والتنظيم والمراقبة الذاتية (Stavro, 2007: 14).

وقد قدّم برودبنت ملاحظة حول مدى العلاقة التي تربط بين الانتباه الانتقائي والوظائف التنفيذية، وفي عام (١٩٧٥) استخدم بوسنر Posner مصطلح التحكم المعرفي في إحدى كتاباته (Posner & Snyder,1975). ومنذ ثمانينيات القرن الماضي زاد الاهتمام بالوظائف التنفيذية، وخلال تلك المدة افترض بوسنر أن هناك فرعًا تنفيذيًا منفصلًا للنظام الانتباهي، مسؤولًا عن تركيز الانتباه على الخصائص المنتقاة من البيئة (Posner & Petersen, 1990). في حين اقترح شاليس Shallice (1988) أن الانتباه يتم تنظيمه من خلال النظام الإشرافي الذي يمكنه أن يتجاوز الاستجابات الآلية، فيما يشبه قائمة السلوك المرتبة بناءً على الخطط والاهتمامات الموجودة مسبقًا.

وتعرف الوظائف التنفيذية بأنها مكون من مكونات الوعي بالمعرفة، ملائم لاختزال مدى واسع من السلوك الذي يشمل التخطيط وتوقع النتائج والقدرة على مواصلة الانتباه ومقاومة العقبات والاستفادة من العائد والقدرة على أداء نشاطات متزامنة والمرونة المعرفية والقدرة على التوافق مع المواقف الجديدة ويتم ذلك من خلال مساهمة مناطق القشرة الجبهية وقبل الجبهية (سعد، ٢٠١٣: ٤٢). كما تشير أيضًا إلى مجموعة المهارات الاجتماعية الانفعالية[1] والمعرفية، التي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بكل من النجاح الأكاديمي والنجاح في الحياة بشكل عام. وقد بيّنت إحدى الدراسات وجود علاقة بين الوظائف التنفيذية والتحكم الحركي[2]، وما تبع ذلك من دلالة الاكتشاف والعلاج المبكر للقصور في تلك الوظائف التنفيذية (Gonzalez, Mills, Genee, Li, Piquette, Rosen, et al., 2014).

1 Socio-emotional

2 Motor Control

ويطلق على بعض الوظائف "المكون البارد" للوظائف التنفيذية، لأن العمليات المعرفية المرتبطة بها لا تساهم كثيراً في الاستثارة الانفعالية، فهي تقوم على أسس ميكانيكية أو منطقية، وهذه الوظائف هي: الاستدلال اللفظي، وحل المشكلات، والتخطيط، والتسلسل، والقدرة على مواصلة الانتباه، ومقاومة التدخل، والاستفادة من التغذية المرتدة، وأداء المهام المتعددة والمرونة المعرفية، والقدرة على التعامل مع المواقف الجديدة. في حين أن تلك الوظائف التنفيذية التي تتضمن تفسيراً انفعالياً وشخصياً، وتساهم بشكل كبير في الانفعال والرغبة والاعتقاد، كالخبرة بالمكافأة والعقاب وكذلك تنظيم الفرد لسلوكه الاجتماعي واتخاذ القرار، وكف الاستجابات السابقة؛ يطلق عليها "المكون الساخن" للوظائف التنفيذية (Chan, Shum, Toulopoulou & Chen, 2008; Russo, 2002).

وينظر إلى النظام التنفيذي على أنه نظام معرفي نظري في علم النفس يقوم بضبط وإدارة تنظيم العمليات المعرفية، ويمكن أن يشار إلى هذا النظام على أنه الوظيفة التنفيذية أو النسق الأعلى الذى ينظم عمليات وظائف الانتباه، أو النظام الذي يضبط العمليات المعرفية بصفة عامة. ويستخدم علماء النفس وعلماء الأعصاب مصطلح الوظائف التنفيذية لوصف وتحديد مجموعة من العمليات المعرفية المسئولة عن التخطيط والمرونة المعرفية والتفكير المجرد واكتساب القواعد واختيار القيام بالأفعال والتصرفات المناسبة، والامتناع عن القيام بالتصرفات غير المناسبة وانتقاء ما يرتبط بتلك العمليات من معلومات حسية (حسين، ٢٠٠٤: ٤١).

وقد يحدث خلط بين مفهوم الوظائف التنفيذية ومفاهيم أخرى مثل الانتباه والذاكرة؛ فالوظائف التنفيذية هي العملية أو الأسلوب الذي تقوم عليه هاتان العمليتان، وتؤدي أدواراً وسيطة لا يمكن ملاحظتها بشكل مباشر، إلا أنه يمكن ملاحظتها من خلال تأثيرها على عمليات أخرى (مرسي، ٢٠١٣: ٨٣). ويميز

علماء النفس المعرفي بين نمطين من الفعل الإنساني: يتمثل أحدهما في السلوكيات الروتينية (الأفعال التلقائية) وهي بمثابة استجابات آلية تتطلب إرادة واعية بسيطة، أما النمط الثاني (الأفعال غير التلقائية) فيتمثل في الاستجابات التكيفية المرنة للمواقف الجديدة والتي تتطلب الضبط الإرادي وهذا النمط هو ما تتضمنه الوظائف التنفيذية (حسين، ٢٠٠٧: ٥٧)، ويبدو أن هذه الوظائف لا تشير إلى عمليات معرفية أساسية كالإحساس، والإدراك والنشاط الحركي والانتباه وحتى الذاكرة؛ وإنما هي وظيفة ذات خطوات متعددة تتدخل في تنفيذ تلك العمليات الأولية (عبد الغفار، وحسين، ٢٠٠٤)، فهي بمثابة آليات تنظيمية تضبط أو توزع تلك العمليات المعرفية المتنوعة (Kothmann, 2006).

كما تعرف أيضاً باسم التحكم المعرفي والنظام الانتباهي الإشرافي، وهي مصطلح شامل لإدارة (أي التحكم والضبط) للعمليات المعرفية، بما في ذلك، الذاكرة العاملة والتعقّل والمرونة المعرفية وحل المشكلات، بالإضافة إلى التخطيط والتنفيذ، كما يعني التحكم التنفيذي القدرة على انتقاء الأفعال وتنظيم السلوك وعلاقته بالدوافع الداخلية والتفضيلات الشخصية، ابتداءً من السلوكيات البسيطة كاختيار تفاحة، وحتى السلوكيات الأكثر تعقيداً كاتخاذ قرار بالحركة التالية في لعبة الشطرنج. وسواء كان السلوك بسيطًا أو مركبًا؛ فإن قرار القيام بفعل ما يظهر من خلال تجميعة من التفضيلات (مثل: أنا أفضل التفاح)، والدوافع (مثل: أنا أريد التفاح)، والاختيار (مثل: أنا أختار التفاح) (Koechlin, 2007).

ويظهر التحكم التنفيذي خلال المراحل الأولى من تعلم المهارة وبعض السلوكيات، وعندما يتم التغيير فجأة في قواعد الأداء عند التعامل مع المهام الجديدة التي تتطلب صياغة الأهداف والتخطيط والاختيار بين بدائل سلوكية متعددة للوصول إلى الهدف، والمقارنة بين هذه الخطط وكفاءتها النسبية في تحقيق الهدف، والبدء في تنفيذ الخطة وتعديلها، عندئذٍ تصبح الوظائف التنفيذية ضرورية لتقييم

التغيير الذي حدث من خلال التغذية الراجعة، وصياغة واختيار خطط جديدة للوصول إلى الهدف، ويتمثل جزء من هذه العملية في القدرة على كف الاستجابة المعتاد استخدامها في السابق، وظهور استجابة جديدة (مرسي، ٢٠١٣: ٩٠).

ويركز البحث الحالي على اثنتين من الوظائف التنفيذية، على النحو الآتي:

١- المرونة المعرفية Cognitive Flexibility:

وهي قدرة الفرد على الانتقال من فكرة لأخرى أو من عمل لآخر، وفقاً لتغير الموقف، وتُعرف أيضاً بقدرة الفرد على إنتاج وتقديم أفكار متنوعة، وتحويل أو توجيه مسار التفكير بما يتفق مع خططه وأهدافه. وهناك شكل آخر للمرونة، وهو القدرة على تحويل الانتباه ولذلك يطلق عليها احياناً المرونة العقلية، أو مجموعة التحول، أي القدرة على التنقل بين الحواس المختلفة السمعية والبصرية (Ozonoff & Schetter, 2007; Hill, 2004).

ومن ثم تهتم هذه الوظيفة التنفيذية بالانتقال بين المهام المتعددة، أو وجهات النظر، ويُشار لهذه الوظيفة أيضا "بتحول الانتباه" أو "انتقال المهام". وتقترح الدراسات أنه عندما يتوجب علي الفرد أداء عملية جديدة تعتمد علي مجموعة من المنبهات، قد يكون من الضروري التغلب علي التدخلات السابقة التي قد ترجع إلى أداءات سابقة لعمليات مختلفة لكنها قائمة علي طبيعة المنبهات نفسها. لذلك قد لا تكون الفروق الفردية في القدرة علي التحول أو الانتقال مظهراً للقدرة علي أداء عملية جديدة نواجه بها التدخل السابق، وهو ما نطلق عليه في حالة الفشل في القيام به التمادي[1] والذي يعتبر أحد أعراض اضطرابات الفص الجبهي، ونعني به تكرار نفس الاستجابة، عندما لا تكون هذه الاستجابة مناسبة، وهو ما يشار إليه بصعوبة تغيير الوجهة الذهنية (Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, Howerter & Wager, 2000). ومن أشهر الاختبارات المستخدمة في قياس المرونة المعرفية

1 Perseveration

اختبار ويسكونسين لتصنيف البطاقات[1]، وهو اختبار لقياس المرونة العقلية وتغيير الوجهة الذهنية من خلال حساب أخطاء التمادي. وهناك نسخة حاسوبية من الاختبار تقوم بحساب الدرجات التالية: التصنيف الصحيح، والتصنيف الخطأ، والانتقال بين نماذج التصنيف، الاستجابات المتكررة والأخطاء المتكررة، وقياس زمن الرجع في الاستجابة لكل بطاقة (Nyhus & Barceló, 2009).

٢-كف الاستجابة Response Inhibition:

تهتم هذه الوظيفة بقدرة الفرد علي الكف المقصود، والآلي للاستجابات، والمضبوط للاستجابات غير المرغوبة. أو قدرة الفرد على ضبط السلوك ووقفه في الوقت المناسب ومقاومة الاندفاع. ويعد كف الاستجابة بمثابة عملية تنفيذية جوهرية تسهم في توجيه السلوك نحو تحقيق الهدف، عن طريق كبح المعلومات غير ذات الصلة بالموضوع، وتنقية المدخلات والإبقاء على المناسب منها (Welsh, Carmell & Stine, 1999؛ مرسي، ٢٠١٣: ١٠١).

قد يحدث التشتيت عند معالجة الاستجابة لهدف ما ليس فقط بسبب خصائص عديمة الصلة بالمنبه؛ بل أيضا من خلال العلاقة بين خصائص المنبه وخصائص تحديد الهدف، مما يجذب الانتباه ويحدث الصراع عند الاستجابة. فبعض البيئات قد تُحدث استجابات تلقائية لفئات معينة من المنبهات، مما يؤدي إلى حالة من التشتيت عن المهمة المقصودة، حيث أنه يمكن أن يؤدي أيضا إلى تأثيرات أساسية في بداية المعالجة، كنتيجة لتلك المعالجة التلقائية للمنبه الذي من شأنه أن يعوق أو ييسر من معالجة المنبه التالي. فالمنبه الرئيسي يمكن أن يكون بمثابة هادٍ، إذا كان يتفق مع المنبه التالي، كما يمكن أن ييسر من الاستجابة لهذا المنبه التالي، وإلا فإنه سيكون بمثابة مشتت، إذا كان كلا المنبهين متصارعين، بما يحدث حالة من التداخل في عملية المعالجة. وعليه، فإن وجود مثل هذا التأثير الديناميكي يؤدي

1 Wisconsin Card Sorting Test (WCST)

إلى التباين في زمن معالجة الاستجابة. فمتى ما حدث هذا التداخل؛ يجب أن يتم قمع الاستجابة التلقائية غير المقصودة، وذلك باستخدام تحكم عالٍ في الانتباه يعمل على إنتاج الاستجابة المستهدفة للمنبه المقصود (Yusoff, Grüning & Browne, 2010).

وتقاس هذه الوظيفة عن طريق ما يعرف بمهمة ستروب[1]، وذلك نسبةً إلى أول من استخدم هذه الفكرة في قياس كف الاستجابات غير الملائمة، حين وجد ستروب أن المشاركين يستغرقون وقتاً أطول في تسمية لون الحبر الذي كُتِبت به أسماء الألوان (كأن تكون كلمة أحمر مكتوبة باللون الأزرق) مقارنة بتسمية لون الحبر المتسق مع الكلمة (كأن تكون كلمة أحمر مكتوبة باللون الأحمر)، وهو ما أطلق عليه فيما بعد تأثير ستروب (Logan & Zbrodoff, 1998). وقد اختلف الباحثون في مركز حدوث تأثير ستروب؛ حيث رأى بعضهم أنه يحدث في مرحلة مبكرة من المعالجة (Hock & Egeth, 1970)، بينما أشار آخرون إلى أنه يحدث في مرحلة مركزية تتضمن ترجمة الشفرات (Sugg & McDonald, 1994)، في حين أشار فريق آخر إلى أنها تحدث في مرحلة متأخرة من المعالجة وذلك في مرحلة انتقاء الاستجابة (Duncan–Johnson & Kopell, 1980).

ويبدو أن هذه الوظائف ليست مستقلة بشكل تام، حيث أنها تظهر شكلا من أشكال الوحدة في بعض الأحيان، وأشكال التنوع والانفصال في أحيان أخري. وتكامل هذه الوظائف بأشكال مختلفة، وذلك باختلاف المهام المرغوب أدائها، وعلى الموقف الذي يتطلب ظهور واستخدام هذه الوظائف، وتحدد بالتالي تكامل الوظائف أو أداء مهامها بشكل منفصل (Welsh, Carmell & Stine, 1999).

العلاقة بين الوظائف التنفيذية والذاكرة العاملة:

1 Stroop Task

ينظر المختصون في علم النفس العصبي والمختصون في علم النفس التجريبي للذاكرة العاملة والوظائف التنفيذية على أنهما مختلفين تماماً، رغم ما يبدو بين المفهومين من ركائز تشريحية عصبية مشتركة وعلاقة وطيدة، وما يبدو من تأثر المفهومين مع التقدم في العمر (McCabe, Roediger, McDaniel, Balota & Hambrick, 2010).

وتعد عمليات الذاكرة العاملة ضرورية جداً في المراحل الأولية للسلوك الموجه نحو الهدف، ذلك السلوك الذي يجب أن يتم فيه اختيار الاستراتيجيات الأكثر ملاءمة لإنجاز المهمة، في ضوء عدد من البدائل التي يتم فحصها عقلياً وتعديلها إذا كان ذلك ضرورياً. وعلى الرغم من أن كلًا من الوظائف التنفيذية والذاكرة العاملة يسهمان بشكل كبير في تنفيذ المهام المركبة، إلا أن أدوارهما متمايزة عن بعضها تماماً. حيث يقترح البعض النظر لهما على أنهما عبارة عن مدرج هرمي، تقوم فيه الذاكرة العاملة بإمداد كلٍ من مخزن الذاكرة ومنطقة العمل بالمعلومات، في حين تقوم الوظائف التنفيذية بأداء مجموعة من العمليات على تلك المعلومات الموجودة بالذاكرة العاملة كي يتم استخدامها بكفاءة (Purdy, 2011).

وقد صاغ مصطلح "الذاكرة العاملة" كل من ميلر Miller، وغالانتر Galanter، وبريبرام Pribram (Baddeley 2003) واستخدم في ستينيات القرن الماضي في سياق النظريات التي تشبّه العقل بالحاسوب. وقد استخدم أتكينسون Atkinson وشيفرين Shiffrin، في عام ١٩٦٨، ذلك المصطلح لوصف "المخزن قصير المدى" (Atkinson, Shiffrin, 1968). ويرى بادلي Baddeley أن مفهوم الذاكرة العاملة مشتق من مفهوم الذاكرة قصيرة المدى، إلا أنه يتضمن التخزين المؤقت للمعلومات بالإضافة إلى معالجتها، وذلك أثناء أداء المهام المعرفية (Baddeley,2012). وهي بمثابة منطقة عمل العقل التي نستخدمها في عديد من مناشط الحياة اليومية، كفهم القراءة والعمليات الحسابية والتخطيط لسلسلة من

الأفكار أو الأفعال (Holmes, 2012). وقد افترض كل من بادلي وهيتش Hitch أنها تشتمل على ٣ مكونات هي:

أ) المكون التنفيذي المركزي (وهو يختص باتخاذ قرارات تتصل بنوعية المعلومات التي سيتم معالجتها في الذاكرة العاملة).

ب) مكون الاستعادة الدائرية التفصيلية.

ج) مكون التسجيل البدائي البصري–المكاني (عبد اللطيف، ٢٠٠٩: ٢٠).

وقد أصبح مصطلح "الذاكرة العاملة" أكثر هيمنة في هذا المجال، وخاصة بعد أن أثبت بادلي وهيتش (١٩٧٤) أن نموذجاً واحداً لا يمكنه أن يفسر كل أنواع الذاكرة المؤقتة. وهو ما أدى بهم إلى نموذج آخر، يفصل فيه بين التمثيلات الصوتية والتمثيلات البصرية–المكانية، والتي تتم إدارتها من خلال عمليات ذات صلة بالانتباه، أُطلق عليها النظام التنفيذ المركزي[1] (Baddeley, 1986).

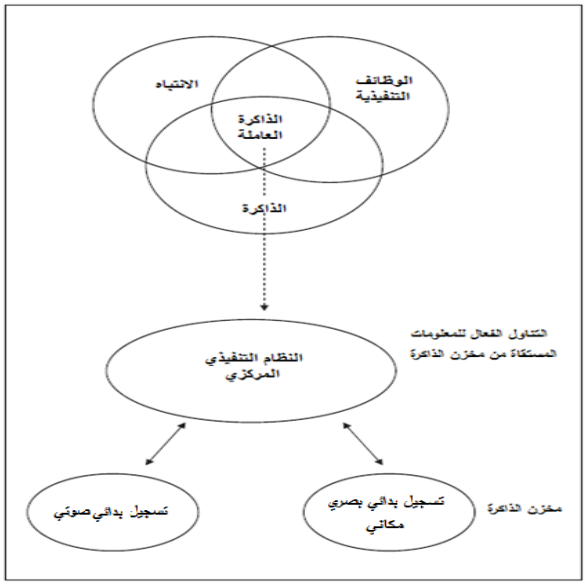
ويرى عدد من الباحثين أن وسع الذاكرة العاملة يعكس كفاءة الوظائف التنفيذية، وعلى الأخص القدرة على الحفاظ على تمثيل متعدد للمهام ذات الصلة في مواجهة تشتيت المعلومات غير ذات الصلة؛ ومثل هذه المهام تبدو وكأنها تعكس الفروق الفردية في القدرة على التركيز والحفاظ على الانتباه، ولا سيما عندما تكون تلك الأحداث الأخرى تعمل على جذب الانتباه (Engle, Tuholski, Laughlin & Conway, 1999). كما تعتمد كل من الذاكرة العاملة والوظائف التنفيذية بقوة، وإن لم يكن حصراً، على مناطق الدماغ الأمامية* (Kane & Engle, 2002).

---

1 Central Executive System (CES)

* هناك ما يشير إلى حساسية مقاييس الوظائف التنفيذية للفص الجبهي نفسه وليس لتخصص الفص الجبهي، وهو ما يعني أن كلا من الفص الجبهي وغير الجبهي ضروريان لسلامة الوظائف التنفيذية، فمن المحتمل أن أن تكون هناك حاجة لأن يشارك الفص الجبهي بشكل أساسي في الوظائف التنفيذية، إلا أن ذلك لا يعني أنه يمثل البنية الدماغية الوحيدة المتضمنة في ذلك (Lvarez & Emory, 2006).

وقد افترض الباحثون فيما بعد نموذجاً يتكون من ٣ مكونات رئيسة تتمثل في: نظام التحكم؛ والذي يشار إليه كنظام تنفيذي مركزي، ونظامين فرعيين للتخزين؛ أحدهما مرتبط بالتسجيل البدائي الصوتي[1] والآخر مرتبط بالمعلومات البصرية المكانية[2]، وهما نظامان مسؤولان عن التخزين المؤقت للمعلومات اللفظية وغير اللفظية، بينما يقوم النظام التنفيذي المركزي بمعالجة المعلومات في الذاكرة العاملة. ولتوضيح الأمر؛ لك أن تتخيل أن بائعاً أقنع مستهلكاً أن يشتري منتجاً له. ولكي يشرح له التشابهات والاختلافات بين منتجه والمنتج السابق للمستهك؛ فإن عليه أن يستدعي الملامح الخاصة بكلا المنتجين، ويضعها في الذاكرة العاملة، بينما تقوم الوظائف التنفيذية بفرز الأفكار وتنظيمها وسحب الملامح ذات الصلة إلى احتياجات المستهلك (Purdy, 2011). ويوضح الشكل الآتي نموذج العلاقة المفترضة بين الانتباه والذاكرة والوظائف التنفيذية والذاكرة العاملة:



رسم توضيحي 1 يوضح العلاقة بين الوظائف التنفيذية والانتباه والذاكرة والذاكرة العاملة (Purdy, 2011)

1 Visuospatial Sketchpad

2 Phonological Sketchpad

الوظائف التنفيذية والدماغ:

يفترض الباحثون أن القشرة المخية ما قبل الجبهية تمثل الأساس التشريحي العصبي للوظائف التنفيذية، فأي تلف في هذه المنطقة يسبب خللاً في الحكم والتنظيم والتخطيط واتخاذ القرار، بالإضافة إلى منع الكف السلوكي، ولكن هذه المنطقة ليست وحدها هي المسئولة عن هذه الوظائف؛ حيث قد يسبب العطب في مناطق أخرى من المخ خللاً في هذه الوظائف (Seligmann, Hausdroff & Giladi, 2008). فقد وجد أن مستوى تنشيط الفص الجبهي يختلف باختلاف الوظائف التنفيذية، وذلك من حيث مدى تضمين الشق المخي الأيسر والأيمن في هذه الوظائف. على سبيل المثال؛ يبرز دور الشق المخي الأيسر بشكل أكبر عندما تكون الوظيفة التنفيذية هي تنظيم المشاركة في الانفعال الإيجابي، بينما يبرز دور الشق المخي الأيمن بشكل أكبر عندما تكون الوظيفة التنفيذية هي تنظيم المشاركة في الانفعال السلبي. أما المنطقة الأمامية من الفص الجبهي فيبرز دورها في تنظيم الأفكار، في حين أن المنطقة الخلفية للفص الجبهي تساهم بشكل اكبر في تنظيم الإحساس والأفعال، أما المنطقة السفلى للفص الجبهي فتنشط بشكل أكبر في تنظيم الانفعالات، بينما تساهم المنطقة العليا للفص الجبهي بشكل أكبر في تنظيم الإدراك والمعرفة (McCloskey, Perkins & Van Divner, 2008: 82).

وتشير الدراسات التي أجريت على فئات مرضية بأن هناك علاقة طردية بين انتشار التصلب في المناطق الجبهية ودرجة الخلل في بعض الوظائف التنفيذية، كالتخطيط وكف الاستجابة غير المناسبة والذاكرة العاملة والطلاقة اللفظية (Foong, Rozewicz, Quaghebeur, Davie, Kartsounis & Thempson, 1997). كما أشار بعض الباحثين إلى دور الأدرينالين والنور أدرينالين ودور المناطق قبل الجبهية للشق المخي الأيسر والمناطق تحت القشرية في وظيفة الانتباه المتصل، أما وظيفة كف الاستجابات غير المناسبة فقد أشار الباحثون إلى أنها ترتبط بزيادة إفراز

الدوبامين في القشرة المخية (Ciara, Braet, Johnson & Bellgrove, 2008; Lawerence, Ross, Hoffmann, Garavan & Stein, 2003).

كما تشير الدراسات العصبية الحالية لتصوير الدماغ إلى مسارات منفصلة* في الفص الجبهي[1]، والذي يرتبط بكثير من المجالات الفرعية المتنوعة من الوظائف التنفيذية. على سبيل المثال، نجد أن القشرة المخية ما قبل الجبهية والشبكة العصبية القفوية الجدارية للفص الجبهي تساهمان في معالجة المهارات التي تتطلب القدرة على التخطيط، بينما تساهم المنطقة الجانبية القفوية[2] للقشرة ما قبل الجبهية في الذاكرة العاملة والانتقال بين المهام، في حين تساهم القشرة ما قبل الجبهية اليمنى والعقد القاعدية في المهارات التي تتطلب كف الاستجابة (Ter-Stepanian, 2007: 18).

فالوظائف التنفيذية ليست مستقلة عن بعضها وظيفيًا فحسب؛ بل مستقلة أيضا زمنيًا وتشريحيًا، فعلى طول المحور الأيمن الأيسر للقشرة ما قبل الجبهية والشبكات العصبية المرتبطة بها؛ نجد أن وضع المعايير -وهو القدرة على وضع قواعد المهام واختيارها بمرونة- أكثر تجنيبًا للجانب المخي الأيسر. أما المراقبة - وهي عملية تقييم مستمر للطوارئ الداخلية أو الخارجية لتحسين السلوك- أكثر تجنيبًا للجانب المخي الأيمن. وأخيرا، فإن المناطق الوسطى العلوية ما قبل

* هذه المسارات متنوعة وفقًا للأبعاد الثلاثة للدماغ، وهي يمين-يسار، وأعلى-أسفل، وأمام-خلف.

1 Frontal Lobe

2 Dorsolateral

الجبهية[1]، بما في ذلك القشرة الحزامية الأمامية القفوية[2]، تلعب دوراً في إمداد العمليات ذات الصلة ذات النشاط الضعيف بالطاقة (Vallesi, 2012).

وقد وجد أن التلف في قشرة الفص الجبهي البطني الأوسط[3] يرتبط غالباً مع العجز في الجوانب الاجتماعية/الانفعالية من الوظائف التنفيذية، في حين أن الضرر في قشرة الفص الجبهي القفوي والحزامية الأمامية يرتبط في الغالب مع العجز في الجوانب المعرفية للوظائف التنفيذية (Robinson, Calamia, Gläscher, Bruss & Tranel, 2013).

كما كشفت دراسة بيترزاك وآخرون (Pietrzak, Sprague & Snyder, 2008) وجود ارتباط عكسي بين درجة الوظائف التنفيذية والاندفاعية لدى الأسوياء، والتي تتسم بعدم القدرة على التحكم في الأفكار والسلوكيات، والميل للتصرف بعُجالة دون النظر إلى توافق تلك السلوكيات مع المتطلبات البيئية، كما تتسم بعدم القدرة على التفكير في عواقب هذه التصرفات، ويتضح من هذه الدراسة الآثار السلبية لانخفاض درجة الوظائف التنفيذية على السلوك.

مفهوم تفضيل المجال البصري:

يُنظر للإدراك البصري على أنه عملية تفسير وتنظيم المعلومات المرئية، فهو يتضمن قدرتنا على التنظيم والتعرف والتمييز لملامح الصور المرئية مثل الشكل والحجم والاتجاه والموضع واللون، وما إلى ذلك. فنحن لدينا رؤية وإدراك بصري قويان جداً، مع عديد من الخصائص الأخرى المدهشة، وإحدى أبرز هذه الخصائص هي التنوع الإدراكي أو عدم التماثل الناتج عن استجابات الدماغ التفضيلية لبعض المنبهات البصرية و/ أو المنبهات التي تقع على نقاط محددة في

1 Superior Medial Prefrontal Regions

2 Dorsal Anterior Cingulate Cortex

3 Ventromedial

شبكية العين، فعلى سبيل المثال، يكون إدراك وتمثيل المنبهات الرأسية أفضل من المنبهات المائلة (Karim & Kojima, 2010).

ومن المعروف جيداً أن الأداء لا يكون متجانسا عبر المجالين البصري، حتى في المواقع المتماثلة، فضلًا عما هو معروف عن الفرق بين الرؤية المركزية والرؤية الطرفية[1]، فالمجال البصري عموما أكثر امتداداً على طول الاتجاه الأفقي، ولذا يكون الأداء أفضل في الاتجاه الأفقي مقارنة به في الاتجاه الرأسي (Anderson, Cameron & Levine, 2014).

وتعتمد معالجة المعلومات البصرية أو إدراك المنبهات البصرية على موقع تلك المعلومات في المجال البصري (Donald & Hagler, 2014)، ولذا يُنظر لعدم التماثل[2] العصبي بين المجالين البصريين الأيسر والأيمن على أنه اختلاف وظيفي بين الشقين المخيين الأيسر والأيمن؛ فمن حيث خصائص المنبه يختص الشق المخي بالمعالجة اللفظية، أما الأيسر فهو مختص بالمعالجة غير اللفظية، ومن حيث أسلوب المعالجة يختص الشق الأيسر بالمعالجة الجزئية بينما يختص الشق الأيمن بالمعالجة الكلية (Chen, Yao & Liu, 2004). وعادة ما تتم معالجة المعلومات المكانية على نحو أدق في المجال البصري الأيسر، والمعلومات غير المكانية في المجال البصري الأيمن، وهو ما يفسَّر من خلال سيطرة الشق المخي الأيمن على الانتباه المكاني بشكل أكبر من الشق المخي الأيسر. فمثلًا، يعد المجال البصري الأيسر أفضل في توجيه خط بسيط وتمييز الحجم، بينما يتفوق المجال البصري الأيمن في المعالجة المعرفية والزمنية واللغوية (Karim & Kojima, 2010).

1 Foveal/Peripheral

2 Asymmetry

ولا شك أن موضوع السيطرة أو السيادة الشقية[1] للمخ قد استحوذ على كثير من أعمال علماء النفس العصبيين، وكان أحد الصور موضوع السيادة اليدوية، وتفضيل استخدام إحدى اليدين على الأخرى، إلا أن مصطلح السيطرة المخية لا يقف عند تفضيل استخدام إحدى اليدين؛ بل يتجاوزه ليشير إلى تطور السيطرة في العينين والأذنين والقدمين. وبالنسبة للعين؛ فإننا نميل إلى استخدام المجال البصري الأيمن، وكذلك استخدام القدم عند قذف الأشياء أو ركلها في الطريق أو في لعب الكرة (عبد القوي، ٢٠١٠: ١٧٤).

وقد وجد عدم التماثل في تفضيل المجال البصري في مهام زمن الرجع البسيط، وذلك في دراسة هاجينبيك Hagenbeek وفان سترين Van Strien (2002) التي أجريت للكشف عن العلاقة بين عدم التماثل للمجال البصري الأيسر–الأيمن والمجال البصري الأعلى–الأسفل. حيث كان يتم عرض المنبهات في أرباع[2] المجال البصري ، وقد وجد أنه في حالة مضاهاة الوجوه كانت الأفضلية للمجال البصري الأيسر السفلي والمجال البصري الأيمن العلوي، أما في حالة تسمية الحروف فقد كانت الأفضلية للمجال البصري الأيمن العلوي. أما في حالة الكلمات المعجمية فلم يكن هناك عدم تماثل للمجالين البصريين العلوي والسفلي، إلا أن معالجة الكلمات كانت أسرع عند عرضها في المجال البصري الأيمن مقارنة بالمجال البصري الأيسر.

وفي دراسة لموسِّيلر Müsseler وآخرون (Müsseler, Wühr, Danielmeier & Zysset, 2005)، كشفت عن أن أداء الفعل باليد اليمنى يحسن من التمييز الإدراكي للمجال البصري الأيمن، وكذلك الحال لليد اليسرى مع المجال البصري الأيسر، وهذه الملاحظة قد تعكس حالة من الانتباه المبني على الفعل؛ بمعنى أنه يتم

1 Hemispheric Dominance

2 Quadrants

تفضيل التحيز الانتباهي لمعالجة تنبيهات في المواضع التي تمت فيها الاستجابة سابقاً.

كما أشارت نتائج إحدى الدراسات إلى تضمين الشق المخي الأيمن في اكتساب مهارات قراءة اللغة الجديدة، وذلك بناء على تجربة عن تفضيل المجال البصري وعلاقته باكتساب اللغات الجديدة (Silverberg, Bentin, Albert, Gaziel & Obler, 1979). في حين أن كاسكو Casco وسبينيلي Spinelli (1988) وجدتا في دراستهما عن عدم تماثل المجالين البصريين في إدراك الحركة، أن الأيامن يفضلون المجال البصري الأيسر في إدراك الحركة، بينما يفضل الأشاول المجال البصري الأيمن.

وفي هذا الصدد؛ فإن دراست عدة أوضحت أن كلا من التفضيل اليدوي (أيمن –أعسر) وكذلك النوع (ذكر– أنثى)، قد يكون له تأثيره عند النظر إلى المنبهات البصرية مثل الوجوه والصور والأشكال (Chokron & De Agostini, 2000)، وفي دراسة لشيمتوب Chemtob (1979) كان يعرض فيها عددا من الصور الجمالية، وجد أن الإعجاب أو عدم الإعجاب بهذه المنبهات الجمالية كان يعتمد على المجال البصري الذي تُعرض فيه هذه المنبهات، ولذلك فقد استنتج أن شقي المخ يختلفان في التفضيل الجمالي للمنبهات، وبيّن جافرون Gaffron (1950) أن سيادة الشق الأيسر لدى الأيامن قد ينتج عنها زيادة في المعالجة للمجال البصري الأيمن.

الدراسات السابقة:

وجد دي فابيو Di Fabio وآخرون (Di Fabio, Zampieri, Henke, Olson, Rickheim & Russell, 2005) في دراستهم أن فقدان الانتباه البصري للمجال البصري الأسفل ليس حالة فريدة من نوعها لدى كبار السن الذين لديهم انخفاض في الوظائف التنفيذية؛ بل هي حالة موجودة أيضاً لدى صغار السن، فقد أشارت نتائج

الدراسة إلى ارتباط كل من تباطؤ زمن المعالجة وانخفاض معدل تكرار حركة العين السريعة للأسفل ارتباطًا إيجابيًا بالمستوى المنخفض للوظيفة التنفيذية، وهو ما يمكن أن يفسر الآلية التي تربط بين القدرات التنفيذية وخطر السقوط أثناء المشي.

وقد أجرت روزنبلوم Rosenblum (2013) إحدى الدراسات التي هدفت إلى المقارنة بين ٣٠ طالبًا من ذوي اضطراب التناسق النمائي[١]، ومثلهم كمجموعة ضابطة من الأسوياء، الذين تراوحت أعمارهم بين ٢٤-٤١ عامًا حيث قام هؤلاء الطلاب بتعبئة استبانة فحص كفاءة الكتابة اليدوية[٢] وقائمة اضطراب التناسق النمائي للراشدين[٣]. كما قاموا بالنسخ اليدوي لإحدى الفقرات على جهاز للتحويل الرقمي[٤] والذي يعد جزءًا من النظام المحوسب المعروف باسم الرسم المحوسب لتقييم فن الخط[٥] (كوسيلة لقياس الوظائف التنفيذية مثل التخطيط والتنظيم الزماني والمكاني). وقد أشارت النتائج إلى وجود فروق جوهرية بين المجموعتين في استبانة فحص كفاءة الكتابة اليدوية وكذلك في المقاييس الزمانية والمكانية لمهمة نسخ الفقرة، وكذلك في القدرة على التخطيط والتنظيم الزماني والمكاني، كما وُجد ارتباط طردي لدى كلتا المجموعتين بين كل من استبانة فحص كفاءة الكتابة اليدوية وقائمة اضطراب التناسق النمائي للراشدين. وتؤيد هذه النتائج الاتجاه القائم حول القصور في الوظيفة التنفيذية بوصفها أحد آليات الدماغ التي تقف وراء اضطربات التناسق الحركي.

---

[1] Developmental Co-ordination Disorders (DCD)

[2] Handwriting Proficiency Screening Questionnaire (HPSQ)

[3] Adult Developmental Co-ordination (ADC)

[4] Digitizer

[5] Computerised Penmanship Evaluation Toll (ComPET)

وقد قام كل من لي Le ونيمبير Niemeier (2013) بدراسة على ١٣ طالبة اختبرت فيها ما إذا كانت السيطرة الشقية[1] اليمنى (المجال البصري الأيسر) للأفراد الذين يمسكون بقبضة يدهم الأهداف بكلتا اليدين[2] موجودة بشكل كبير، ومن ثم تزيد لديهم فرص الحصول على الأهداف البيئية؛ أم أن السيطرة الشقية اليمنى هي دالة لحجم الهدف، بمعنى؛ هل يرجع ميل الأفراد لاستخدام كلتا اليدين في مسك الأشياء إلى سيطرة الشق المخي الأيمن أم إلى السياق البيئي؟ وقد تبين أن ثنائي اليد (في الاستخدام) يتحكم فيهم غالباً الشق الأيمن حتى في سياق البيئة ذات الأهداف الكبيرة.

كما أجرى الباحثان أنفسهما دراسة أخرى أُجريت على ٤٨ طالبة من ذوات السيادة اليدوية اليمنى، حيث طُلب فيها من المشاركات أن يلتزمن بالتواجد على يسار أو يمين الهدف، ومن ثم يتم مسك الهدف إما باليد اليمنى أو اليسرى باستخدام مقبض دقيق. وقد وجد أن المشاركات يمسكن باليد اليمنى بشكل أفضل الأهداف الموجودة في المجال البصري الأيمن: حيث أن أقصى فتحة للقبضة كانت أقرب ما تكون إلى عرض الهدف، كما كانت الفتحة أصغر من فتحة القبضة للأهداف الموجودة في المجال البصري الأيسر. وفي المقابل، عند الإمساك باليد اليسرى، تحول التفضيل إلى المجال البصري الأيسر. كما وجد أن مقاس فتحة القبضة بعند الإمساك باليد اليسرى كان مختلفًا بشكل كبير مقارنة باليد اليمنى. وأشارت البيانات إلى أن تحليل الهدف البصري لعملية الإمساك بيد واحدة قد أظهر تفضيلًا للمعلومات البصرية القادمة من المجال البصري المماثل[3]، وأن الشق المخي الأيسر أفضل تجهيزاً للتحكم في عملية الإمساك بالأشياء في كل من المجالات البصرية (Le & Niemeier, 2014).

---

[1] Hemisphere Dominance

[2] Bimanual

[3] Ipsilateral

وقد أجرت جونزالز Gonzalez وآخرون (Gonzalez, et al., 2014) دراسة عن العلاقة بين الوظائف التنفيذية والتحكم الحركي. واستخدم في هذه الدراسة قائمة التقدير السلوكي للوظيفة التنفيذية[1]، والتي تكونت من اثنتين من مؤشرات الوظيفة التنفيذية: (١) مؤشر التنظيم السلوكي[2] والذي يتضمن ثلاثة مقاييس فرعية وهي الكف (كف الاستجابة) والتحويل (المرونة المعرفية) والتحكم الانفعالي، (٢) مؤشر ما وراء المعرفة[3] وتضمن خمسة مقاييس فرعية وهي المبادأة، والذاكرة العاملة، والتخطيط، وتنظيم المواد، والمراقبة. وقد أجريت هذه الدراسة على مجموعة من الأطفال الصغار الأيامن، والذين طُلب منهم الإمساك[4] بنموذج بناء بلاستيكي (يُطلق عليه نماذج ليجو[5]*) والإمساك بقوالب خشبية، بينما يقوم آباؤهم بالنيابة عن أطفالهم بتعبئة استبانة التقدير السلوكي للوظيفة التنفيذية.

وقد أشارت نتائج التحليل إلى وجود ارتباط دال بين درجة تفضيل اليد اليمنى في عملية الإمساك وعدد من من عناصر قائمة التقدير السلوكي للوظيفة التنفيذية، المتضمنة لمؤشر التنظيم السلوكي ومؤشر ما وراء المعرفة والمكون التنفيذي الإجمالي[6]، وخاصة أن الأكثر استخداماً لليد اليمنى في التشبث كانوا أفضل في التقدير السلوكي للوظيفة التنفيذية. كما وجدت علاقة متبادلة بين اليد والوظيفة

---

1 Behavioral Rating Inventory of Executive Function (BRIEF)

2 Behavioral Regulation Index (BRI)

3 Metacognition Index (MI)

4 Grasp

5 Lego® models

*هو سلسلة من ألعاب البناء البلاستيكية التي يتم تصنيعها من قبل مجموعة ليجو، وهي شركة خاصة مقرها في بيلوند، الدنمارك. ويتكون المنتج الرئيسي للشركة، من القوالب البلاستيكية المتشابكة الملونة المصاحبة لمجموعة من التروس (Wikipedia, 2017).

6 A Global Executive Composite (GEC)

التنفيذية؛ حيث أظهرت النتائج أن اليد تعد بمثابة منبئ عن الوظيفة التنفيذية، والعكس صحيح. كما وجد أن الأطفال مثلهم مثل الراشدين في أن الأيامن منهم يفضلون الإمساك بالأشياء الموجودة بالمكان الأيمن القريب ثم يتساوى بعد ذلك تفضيلهم لإمساك الأشياء الموجودة في المكانين الأيمن والأيسر البعيدين. وقد تم تفسير هذه النتائج من قبل الباحثين في ضوء عمليات النمو لكل من الحركة والوظيفة التنفيذية، وكذلك في ضوء اكتشاف قصور الوظيفة التنفيذية من خلال تلك المهام التي تقيس التجنيب المخي لاستخدام اليد والمكان، وفي ضوء إمكانية أن تستخدم التدخلات الحركية في علاج قصور الوظائف التنفيذية.

في حين لم تجد دراسة عبد الغفار Abdelgafar ومعوض Moawad (2015) أي فروق جوهرية على عدد من الوظائف التنفيذية (تم تقسيمها إلى قسمين: مهام كف الاستجابات غير الملائمة، ومهام التحكم الإجرائي السلوكي)، وذلك عند المقارنة بين الأطفال ثنائي اللغة وأحاديي اللغة.

مشكلة الدراسة:

مما سبق يتضح عدم وجود دراسات عربية، وذلك في حدود علم الباحث، حاولت الربط بين إحدى مؤشرات السيادة الشقية والوظائف التنفيذية. حتى أن الدراسات الأجنبية –في حدود علم الباحث– لم تتعرض لدراسة موضوع البحث الراهن. وقد حاولنا التركيز على الدراسات شديدة الصلة بموضوع البحث، دون التركيز على تلك الدراسات التي اهتمت بأحد متغيرات الدراسة دون غيرها، باستثناء دراسة عبد الغفار ومعوض (٢٠١٥) عن المقارنة بين ثنائيي وأحاديي اللغة في الوظائف التنفيذية، نظراً لوجود دراسة سابقة (Hull & Vaid, 2006) عن اللاتماثل الوظيفي للشقين فيما يتصل باللغة لدى مجموعة من ثنائيي اللغة وأحاديي اللغة، حيث أظهر أحاديو اللغة وثنائيو اللغة من المتأخرين (ممن تعلموا اللغة الثانية بعد ٦ سنوات من عمرهم) سيادة الشق الأيسر، بينما أظهر ثنائيو اللغة من

المبكرين (ممن تعلموا اللغة الثانية قبل ٦ سنوات من عمرهم) تضميناً شقياً ثنائي الجانب.

ومن ثَمّ تحاول الدراسة الراهنة الكشف عما إذا كانت هناك علاقة بين تفضيل المجال البصري (والذي يعد مؤشراً على السيادة الشقية) والوظائف التنفيذية، أم لا. وسنركز في البحث الراهن على مكونين فقط من مكونات الوظائف التنفيذية؛ وهما المرونة المعرفية وكف الاستجابات غير المناسبة. وعليه، يمكن صياغة أهداف الدراسة في السؤالين الآتيين:

١- هل توجد فروق دالة بين من يفضلون المجال البصري الأيمن ومن يفضلون المجال البصري الأيسر في المرونة المعرفية؟

٢- هل هناك فروق دالة بين من يفضلون المجال البصري الأيمن ومن يفضلون المجال البصري الأيسر في كف الاستجابة؟

فروض الدراسة:

١- توجد فروق دالة في المرونة المعرفية بين من يفضلون المجال البصري الأيمن ومن يفضلون المجال البصري الأيسر.

٢- توجد فروق دالة في كف الاستجابة بين من يفضلون المجال البصري الأيمن ومن يفضلون المجال البصري الأيسر.

المنهج والإجراءات:

المنهج:

استخدم في هذه الدراسة المنهج التجريبي، حيث التحكم بالمتغيرات المستقلة (تفضيل المجال البصري) وقياس المتغيرات التابعة (المرونة المعرفية، كف الاستجابة)، مع ضبط المتغيرات الدخيلة.

عينة الدراسة:

تم التطبيق على (٤٢) طالباً، بلغ متوسط أعمارهم (٢١) وانحراف معيارى (١,٤٧)، وكلهم من ذوى سيادة اليد اليمنى. وقد تم تقسيمهم إلى مجموعتين بناءً على درجة تفضيلهم للمجال البصري الأيمن أو الأيسر، حيث كان عدد أفراد العينة في المجموعة التجريبية الأولى (٢٤) طالباً يفضلون المجال البصري الأيمن، و(١٩) طالباً في المجموعة التجريبية الثانية يفضلون المجال البصري الأيسر.

التصميم البحثي:

اعتمدت الدراسة على التصميم التجريبي البسيط بين المجموعات، حيث توجد مجموعتان تجريبيتان؛ الأولى تفضل المجال البصري الأيمن، والأخرى تفضل المجال البصري الأيسر، وسيتم المقارنة بينهما في اختبار ويسكونسين لتصنيف البطاقات واختبار ستروب لتسمية الألوان.

جدول ١ يوضح التصميم التجريبي للدراسة

العينة	المتغيرات التابعة	
	المرونة المعرفية (اختبار ويسكونسين)	كف الاستجابة (اختبار ستروب)
المجموعة التجريبية الأولى	√	√
المجموعة التجريبية الثانية	√	√

أ) المتغير المستقل:

- تفضيل المجال البصري: حيث تم تقسيم العينة إلى مجموعة تجريبية أولى تفضل المجال البصري الأيمن ومجموعة تجريبية ثانية تفضل المجال البصري الأيسر، وذلك بناءً على الدقة في تجربة تفضيل المجال البصري.

حيث تم حساب الدقة لكل أفراد العينة، وبعدها تم تقسيمهم إلى مجموعتين بناء على عدد المحاولات الصحيحة في المجال البصري الأيمن وعدد المحاولات الصحيحة في المجال البصري الأيسر، وأصبحت المجموعة التجريبية الأولى هي التي زاد عدد المحاولات الصحيحة لديها في المجال البصري الأيمن مقارنة بالمجال البصري الأيسر، أما المجموعة التجريبية الثانية فقد كانت تلك التي زاد فيها عدد المحاولات الصحيحة لديها في المجال البصري الأيسر مقارنة بالمجال البصري الأيمن، وبعد ذلك تم حساب دلالة الفرق بين المجموعتين في المحاولات الصحيحة بالمجال البصري الأيمن وكذلك بالمجال البصري الأيسر. ويوضح الجدول التالي نتائج اختبار (ت) لدلالة الفرق بين المجموعتين على النحو الآتي:

جدول ٢ يوضح دلالة الفرق بين المجموعتين في دقة المحاولات للمجال البصري الأيمن والمجال البصري الأيسر

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	الدلالة
دقة المحاولات في المجال البصري الأيسر	التجريبية الأولى (تفضل المجال البصري الأيمن)	٢٤	٤١,٧٥	٦,٩٤	٤١	-٣,٨٩	دالة عند أقل من ٠,٠٠١
	التجريبية الثانية (تفضل المجال البصري الأيسر)	١٩	٥٠,٢٦	٧,٣٦			
دقة المحاولات في المجال البصري الأيمن	التجريبية الأولى (تفضل المجال البصري الأيمن)	٢٤	٥٧,٥	٧,٧٧	٤١	٦,٤٣	دالة عند أقل من ٠,٠٠١
	التجريبية الثانية (تفضل المجال البصري الأيسر)	١٩	٤٣,٨٤	٥,٦٣			

ب) المتغيرات التابعة:

- المرونة المعرفية: وتقاس من خلال درجة المشارك على اختبار ويسكونسين لتصنيف البطاقات، وخاصة في خطأ التمادي، وكلما ارتفعت درجة المشارك في هذا الاختبار دلّ ذلك على انخفاض المرونة المعرفية، نظراً لزيادة خطأ التمادي.
- كف الاستجابة: وتقاس من خلال درجة المشارك على اختبار ستروب لتسمية الألوان، وقد تم اعتماد الزمن (السرعة) ومعدل الخطأ (الدقة) في تسجيل الأداء على هذا الاختبار، وتدل القيمة الكبيرة للزمن على بطء الوظيفة، كما تدل الدرجة المرتفعة لمعدل الخطأ على انخفاض الدقة.

الأدوات:

- قائمة أدنبره للسيادة اليدوية[1]، للمساعدة في اختيار العينة من ذوي السيادة اليدوية اليمنى فقط واستبعاد غيرهم، قبل البدء في التجربة.
- جهاز حاسوب بملحقاته: يتم من خلاله عرض تجربة تفضيل المجال البصري*، وكذلك اختباري ويسكونسين وستروب لتسمية الألوان.
- برنامج E_Prime، وذلك لتصميم المهام وعرض تجربة تفضيل المجال البصري.

ويعد أسلوب المجال البصري المنقسم أحد الأساليب السلوكية المتبعة في تحديد عدم التماثل بين شقي الدماغ، وكذلك التفاعل داخل الشق المخي الواحد. ويرجع سبب اختيار تجارب تفضيل المجال البصري إلى أن المهمة اللغوية المجنبة يتم استخدامها بشكل كبير في دراسة الشق الأيسر من المخ، وذلك على المستوى

---

[1] Edinburgh Handedness Inventory

* تم اقتباس تصميم تجربة تفضيل المجال البصري من إحدى الدراسات السابقة، مع إدخال التعديلات اللازمة عليها. يمكن الرجوع إلى الآتي: (Mohamed, Börger, Geuze & van der Meerea, 2016b).

السلوكي، ويعكس الأداء على هذه المهمة عدم التماثل البنيوي والوظيفي في الدماغ، مثل المزيد من النشاط في منطقة بروكا (Mohamed, Börger, Geuze & van der Meere, 2016a; Bourne, 2006). وقد كشفت نتائج دراسة هانتر Hunter وبريسبيرت Brysbaert (2008) على مجموعة من الأشاول، عن وجو علاقة مباشرة بين تفضيل المجال البصري والتجنيب المخي للغة؛ حيث وجدت فروق في الأداء السلوكي بين الأفراد ذوي السيادة الشقية اليسرى والأفراد ذوي السيادة الشقية اليمنى، وهو ما يشير إلى أن تصميم اختبارات المجال البصري المنقسم يمكن أن استخدامها كمؤشر ثابت على السيادة الشقية للغة.

- اختبار ويسكونسين: وذلك لقياس المرونة العقلية وتغيير الوجهة الذهنية من خلال حساب أخطاء التمادي، ويتكون الاختبار من (١٢٨) محاولة، تتضمن كل محاولة منها (٤) بطاقات تسمى بطاقات التنبيه تظهر في أعلى الشاشة، وبطاقة واحدة للاستجابة تظهر أسفل هذه البطاقات. وقد تتطابق بطاقات التنبيه أو تختلف مع بطاقة الاستجابة وفقًا لـــ(٣) محكات، وهي: اللون (أحمر- أخضر- أصفر- أزرق)، والشكل (علامة موجب- دوائر- نجوم- مثلثات)، وعدد الأشكال (واحد – اثنان – ثلاثة – أربعة).

- اختبار ستروب لتسمية الألوان: لقياس كف الاستجابات غير الملائمة. ويطلب فيه من المشارك قراءة الكلمات والألوان التي تعرض بها، حيث يعرض في منتصف الشاشة اسم أحد الألوان مماثلا للون المكتوب به، وأسفل الشاشة موجود باقي الأوان الأربعة مع رقم لكل منها بحيث يضغط المشارك على الرقم الذي يتطابق مع اللون. بمعنى أن اللون الأحمر يوجد معه رقم (١)، فإذا ظهر في منتصف الشاشة كلمة أحمر وكان المطلوب الاستجابة للكلمة فإن عليه أن يضغط على الرقم (١). وعليه فإن على المشرك القيام بالضغط على الأرقام من (١-٤) في لوحة المفاتيح (١ للأحمر، ٢ للأخضر، ٣ للأزرق، ٤

للأصفر)، وهذه الأرقام وما ترمز إليه من ألوان موجودة أسفل الشاشة كمفاتيح استجابة يهتدي بها الباحث عند الاستجابة.

الإجراءات:

في البداية تم اختيار أفراد العينة بناء على السيادة اليدوية اليمنى، والتي تم اختبارها من خلال قائمة أدنبره للسيادة اليدوية. بعدها تم تطبيق تجربة تفضيل المجال البصري لتقسيم العينة إلى مجموعتين، إحداهما تفضل المجال البصري الأيمن والأخرى تفضل المجال البصري الأيسر، وذلك على النحو الآتي: يجلس المشارك أمام شاشة عرض الحاسوب على بعد (٥٠سم)، كما تم تشغيل البرنامج وفق دقة جودة للعرض[1] (١٠٢٤ X ٧٦٨) بيكسل.

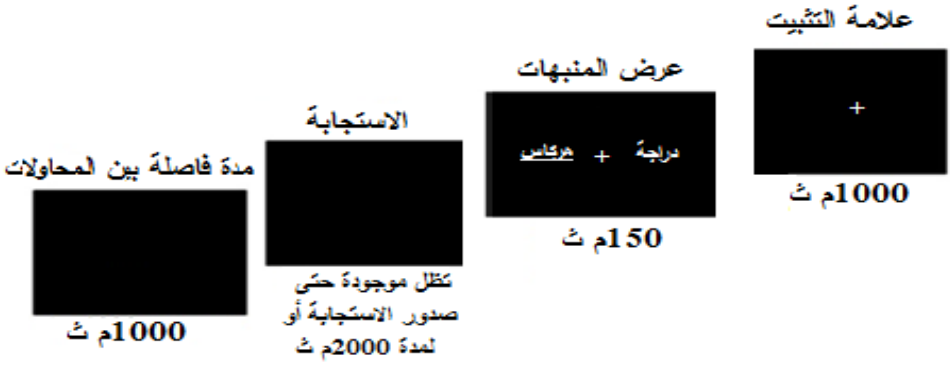
تتكون التجربة من (٣) قوالب من المحاولات؛ يتمثل الأول في قالب تدريبي يتضمن عدداً من المحاولات يتم تحديده وفقًا لأداء المشارك فيها، بحيث أنه إذا استجاب ٧ استجابات صحيحة متتالية من (١٠) محاولات بمعدل (٧٠%)؛ يتم إغلاق هذا القالب تلقائيًا والانتقال للقالب التجريبي الأول الذي يستجيب فيه المشارك باليد اليمنى، وبعد انتهاء محاولات هذا القالب (٩٦ محاولة)، تظهر شاشة أخرى للتعليمات تخبر المشارك بأن عليه في المحاولات التالية من القالب التجريبي الثاني (٩٦ محاولة) أن يستجيب باليد اليسرى. وبذلك يؤدي المشارك (١٩٢) محاولة، بالإضافة إلى المحاولات التدريبية الأولى.

تبدأ التجربة بالتعليمات التي تنص على ما يلي: "*عزيزي الطالب: ستظهر أمامك نقطة تثبيت (+) في منتصف الشاشة، وعليك أن تركز بصرك عليها جيدًا طوال الوقت، بغض النظر عن أي منبهات أخرى قد تظهر على الشاشة. وستظهر أيضًا سلسلتان من الحروف؛ كل منها معروضة في جانب مختلف من نقطة التثبيت، وعليك أن تحدد ما إذا كانت السلسلة التي تحتها خط هي كلمة أم لا، وذلك بالضغط على الرقم (١) إذا كانت كلمة، والضغط على الرقم*

1 Resolution

(٢) إذا لم تكن كلمة. وعليك تجاهل سلسة الحروف التي ليس تحتها خط ولا تستجيب لها مطلقًا. إذا كنت مستعدًا اضغط على مفتاح (مسافة) للبدء".

ثم يتم عرض شاشة بها علامة التثبيت (+) في منتصف الشاشة*، كما يتم عرض المنبهات في منتصف الشاشة وفقًا للخط الرأسي، أما على الخط الأفقي فقد كان عرض أحد المنبهين في النقطة (٤١٨) بيكسل على يسار نقطة التثبيت، أما المنبه الآخر فقد كان في النقطة (٦٠٦) بيكسل على يمين نقطة التثبيت. ويستمر عرض هذه المنبهات (١٥٠م ث).



رسم ٢ يوضح موضع عرض المنبهات في شاشة العرض

ثم يتم عرض شاشة فارغة لمدة (٢٠٠٠م ث)، يُسمح خلالها للمشارك بالاستجابة، وذلك بالضغط بإصبع السبابة أو الوسطى (لليد اليمنى في القالب التجريبي الأول، ولليد اليمنى في القالب التجريبي الثاني) على الرقم (١) أو الرقم (٢) وفقًا للتعليمات. وبمجرد الاستجابة تبدأ محاولة أخرى... وهكذا. مع الأخذ في الاعتبار أن نصف عدد المحاولات يكون الخط فيها تحت الكلمة، بينما يكون الخط تحت شبه الكمات في النصف الباقي من المحاولات، كما أن نصف عدد المحاولات تكون فيها الكلمة في المجال البصري الأيمن، وباقي الكلمات في المجال البصري

* يتحدد منتصف الشاشة وفقًا للخط الأفقي في النقطة (٥١٢) بيكسل، وكذلك وفقً للخط الرأسي في النقطة (٣٨٤) بيكسل.

الأيسر، وكذلك الحال لشبه الكلمات. كما تم تصميم التجربة بحيث تكون الخلفية سوداء وما يُعرض عليها يكون باللون الأبيض.

بعد الانتهاء من تطبيق التجربة على المشاركين؛ تم تقسيمهم وفقًا لنتائج التطبيق إلى مجموعتين، إحداهما تفضل المجال البصري الأيمن، والأخرى تفضل المجال البصري الأيسر. وبناءً عليه تم البدء في تطبيق اختباري الدراسة على النحو الآتي:

بالنسبة لاختبار ويسكونسين لتصنيف البطاقات؛ وفيه يُطلب من المشارك القيام بتصنيف بطاقة الاستجابة وفقًا لمحك واحد فقط من بطاقات التنبيه المعروضة على الشاشة. مع ملاحظة أن مبدأ التصنيف يتغير بعد كل ١٠ محاولات صحيحة، دون علم المشارك بذلك. وعلى الباحث أن يخبر المشارك بعد كل محاولة ما إذا كانت إجابته صحيحة أم خاطئة، بالإضافة إلى ظهور عائد بصري أسفل الشاشة يبين للمشارك ذلك.

بالنسبة لاختبار ستروب لتسمية الألوان؛ وفي هذا الاختبار إما أن يكون اسم اللون مماثلًا للون الذي كُتب به (وهو ظرف الاتساق)، أو أن يكون اسم اللون متعارضًا مع اللون الذي كُتب به (وهو ظرف التعارض)، وإما أن يكون اسم اللون (وقد يكون رمزًا محايداً مثل علامة xxxx) مكتوبًا باللون الأسود (وهو ظرف الملمح المفرد)

تكون هذا الاختبار الذي تم تطبيقه في تجربتنا من (٦) قوالب من المحاولات، بخلاف القالب التدريبي الذي يكون فيه اللون واسم اللون متماثلين، كما يلي:

١) التعرف على الكلمة: وفيه يتم عرض اسم اللون مكتوبًا (في منتصف الشاشة) بألوان مختلفة أو متطابقة، وعليه أن يستجيب للكلمة وليس للون.

٢) التعرف على اللون: وفيه يتم عرض اسم اللون مكتوباً (في منتصف الشاشة) بألوان مختلفة أو متطابقة، وعليه أن يستجيب للون الكلمة وليس للاسم، حتى أنه في بعض المحاولات يتم عرض منبه محايد (ليس كلمة، مجرد علامة xxxxx بألوان مختلفة).

٣) التعرف على الكلمة: وفيه يتم عرض اسم اللون مكتوباً (في منتصف الشاشة) بألوان مختلفة أو متطابقة، وعليه أن يستجيب للكلمة وليس للون، مع ملاحظة أن مفاتيح الاستجابة أسفل الشاشة في هذه الحالة مكتوبة كلها باللون الأسود.

٤) التعرف على اللون: وفيه يتم عرض اسم اللون مكتوباً (في منتصف الشاشة) بألوان مختلفة أو متطابقة، وعليه أن يستجيب للون الكلمة وليس للاسم، حتى أنه في بعض المحاولات يتم عرض منبه محايد (ليس كلمة، مجرد علامة xxxxx بألوان مختلفة)، مع ملاحظة أن مفاتيح الاستجابة أسفل الشاشة في هذه الحالة مكتوبة كلها باللون الأسود.

٥) التعرف على الكلمة: وفيه يتم عرض اسم اللون مكتوباً (في منتصف الشاشة) بألوان مختلفة أو متطابقة، وعليه أن يستجيب للكلمة وليس للون، مع ملاحظة أن مفاتيح الاستجابة أسفل الشاشة في هذه الحالة هي مجرد مستطيلات ملونة فقط ولا توجد أسماء ألوان أو أرقام.

٦) التعرف على الكلمة: وفيه يتم عرض اسم اللون مكتوباً (في منتصف الشاشة) بألوان مختلفة أو متطابقة، وعليه أن يستجيب للون وليس للاسم، مع ملاحظة أن مفاتيح الاستجابة أسفل الشاشة في هذه الحالة هي مجرد مستطيلات ملونة فقط ولا توجد أسماء ألوان أو أرقام.

وقد استغرق تطبيق الدراسة أربعة أشهر تقريباً، حيث كان التطبيق فردياً، كما كانت جلسة التطبيق لتجربة تفضيل المجال البصري (٢٠) دقيقة تقريباً، بينما

كان اختبار ويسكونسين يستغرق (٢٠) دقيقة، فيما كان اختبار ستروب لتسمية الألوان يستغرق (٣٠) دقيقة تقريباً.

أساليب التحليل الإحصائى:

أ) حساب المتوسط والانحراف المعياري.

ب) اختبار (ت) لمعرفة دلالة الفرق بين درجات أفراد المجموعتين التجريبيتين في اختبار ويسكونسين لتصنيف البطاقات واختبار ستروب لتسمية الألوان.

النتائج ومناقشتها:

باستخدام اختبار (ت) لمعرفة دلالة الفرق بين المجموعتين التجريبيتين في كل من المرونة المعرفية (أخطاء التمادي) وكف الاستجابة (سرعة – دقة)، كانت النتائج على النحو الآتي:

جدول ٣ يوضح المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة ودلالة الفرق بين المجموعتين على اختبار ويسكونسين واختبار ستروب

المتغيرات	المجموعات	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	الدلالة
اختبار ويسكونسين	التجريبية الأولى	٢٤	٤١,٦٦	٢٦,٢٤	٤١	– ٠,٨٢	٠,٤
	التجريبية الثانية	١٩	٤٧,٧٣	٢١,٢٨			
اختبار ستروب (معدل الخطأ)	التجريبية الأولى	٢٤	٠,١٢	٠,٠٧	٤١	– ٣,٣٥	دالة عند ٠,٠٠٢
	التجريبية الثانية	١٩	٠,٢١	٠,١١			
اختبار	التجريبية	٢٤	٧,٢٣	٠,٢٥	٤١	–	٠,٠٢

ستروب (الزمن)	الأولى					١,١٥	
	التجريبية الثانية	١٩	٧,٣٣	٠,٣١			

يتضح من الجدول السابق عدم وجود أي فرق دال بين المجموعتين في خطأ التمادي الذي تم قياسه من خلال اختبار ويسكونسين لتصنيف البطاقات؛ رغم أن المجموعة التجريبية الأولى، وهي تلك المجموعة التي تفضل المجال البصري الأيمن، كانت أقل في خطأ التمادي، إلا أن هذا الفرق لم يكن دالً إحصائيًا أيضًا. بينما كان هناك فرق دال بين المجموعتين التجريبيتين في معدل الدقة على اختبار ستروب لتسمية الألوان، حيث كانت الدقة أعلى لدى المجموعة التجريبية الأولى، في حين كانت السرعة أعلى أيضًا لدى المجموعة ذاتها؛ إلا أن هذا الفرق لم يكن دالاً إحصائيًا.

وعليه؛ فإن نتائج الدراسة تشير إلى عدم تحقق الفرض الأول المتعلق بالمرونة المعرفية، في حين تشير النتائج إلى التحقق الجزئي للفرض الثاني المتعلق بكف الاستجابة.

ورغم عدم تحقق الفرض الأول والتحقق الجزئي للفرض الثاني، والذي ربما يرجع ذلك صغر حجم العينة؛ إلا أن هذه النتائج تشير إلى تفوق من يفضلون المجال البصري الأيمن في الوظائف التنفيذية التي تم قياسها في البحث الراهن. وهو ما يعني أن تلك الوظائف التنفيذية يختلف الأداء عليها باختلاف السيادة الشقية للمخ؛ حيث تحسن الأداء على تلك الاختبارات المستخدمة في قياس تلك الوظائف لدى من لديهم سيادة شقية يسرى (وهم من يفضلون المجال البصري الأيمن) مقارنة بمن لديهم سيادة شقية يمنى (وهم من يفضلون المجال البصري الأيسر).

وتتسق هذه النتيجة مع ما وجده بعض الباحثين من أن زمن الاستجابة وشدتها كان أفضل عند عرض المنبهات في المجال البصري الأسفل، بالإضافة إلى اختلاف كفاءة المعالجة للمنبهات في المجال البصري الأيمن مقارنة بالأيسر، وهو

ما يقدم دليلًا على عدم التماثل في المجالات البصرية المكانية (Chen, Yao & Liu, 2004).

كما تتسق نتائج الدراسة الحالية أيضّا مع ما وجدته جونزالز وآخرون (٢٠١٤) في دراستهم التي تم الكشف فيها عن أن شدة التفضيل لليد اليمنى شديدة الارتباط بالوظائف التنفيذية، وهو ما يشير إلى إمكانية أن تتمتع الوظائف التنفيذية بدعم متميز من الشق المخي الأيسر، وربما كان السبب في ذلك هو البنية العصبية الأكبر للشق المخي الأيسر مقارنة بالشق المخي الأيمن. وهو ما أظهرته نتائج دراسة راتنرجاه Ratnarajah وآخرون (2013)، حيث وجدوا أن زيادة الكفاءة البنيوية للشق المخي الأيسر أكبر منها في الشق المخي الأيمن، وهو ما أدى بهم إلى استنتاج أن هذا التوصيلات المتخصصة تدعم الحاجة الوظيفية التجنيبية.

جدير بالذكر أن هناك أدلة معقولة على زيادة مشاركة الشق المخي الأيسر في الوظائف التنفيذية؛ ففي دراسة باربي Barbey وآخرون (2012) التي أجريت على عينة من مرضى إصابات الدماغ، وجد أن الأداء المعرفي مرتفع المستوى (الذكاء والوظائف التنفيذية) قد تأثر سلبياً وبشدة لدى أولئك الذين لديهم إصابات في الشق المخي الأيسر فقط. وفي دراسة أخرى لجلاسكر Glascher وآخرون (2010) أُجريت أيضاً على مرضى إصابات الدماغ، ارتبطت مقاييس الذكاء العام (والتي تتداخل مع الوظائف التنفيذية) بالشبكة الجدارية الأمامية اليسرى.

نخلص مما سبق إلى أن نتائج الدراسة الراهنة تشير إلى ارتباط كفاءة أداء الوظائف التنفيذية بالشق المخي الأيسر، وهو ما يعني وجود دليل يُعتد به حول التخصص الوظيفي للشق المخي الأيسر في الوظائف التنفيذية. ويبدو أن هذه العلاقة بين تفضيل المجال البصري (كمؤشر من مؤشرات التجنيب) والوظائف التنفيذية علاقة تستحق مزيداً من البحث والدراسة، فنتائج الدراسة الراهنة تشير إلى إمكانية استخدام مقاييس التجنيب في التنبؤ بالانحرافات عن المسار الارتقائي الطبيعي لتلك الوظائف التنفيذية، وهو ما يؤدي بنا إلى التساؤل عن مدى إمكانية

الاستفادة من نتائج الدراسة الحالية في الكشف والتشخيص والتدخل المبكر لتلك الحالات التي لديها قصور في هذه الوظائف، خاصة وأن اكتشافها في وقت متأخر يفاقم من خطورتها ويزيد من حجم تأثيرها السلبي على أداء الفرد فيما بعد. وعليه؛ فإن نتائج هذه الدراسة يمكن الاستفادة منها بشدة في مجال علم النفس الإكلينيكي وعلم النفس التربوي، وخاصة مع تلك الحالات التي تظهر فيما بعد درجة من درجات صعوبات التعلم، ولذلك فمن المفترض أن يكون هذا التنبؤ مدعوماً بمزيد من الدراسات التي توضح إلى أي مدى يكون التفضيل للمجال البصري الأيمن أو الأيسر مؤشراً للقدرات المعرفية أو الوظائف التنفيذية الأخرى غير تلك التي تم قياسها في الدراسة الحالية.

المراجع:

١) حسن، صالح محمود. (٢٠١٠). **زمن الانتقال العصبي بين شقي المخ لدى المبدعين وعلاقته ببعض الوظائف التنفيذية** "دراسة على عينة من طلبة الجامعة". كلية الآداب، جامعة بني سويف. رسالة ماجستير (غير منشورة).

٢) حسين، نشوة عبد التواب. (٢٠٠٤). **أداء مرضى العته والطبيعيين من كبار السن على اختبارات الوظائف التنفيذية**. جامعة المنيا، كلية الآداب، قسم علم النفس (رسالة دكتوراه غير منشورة).

٣) حسين، نشوة عبد التواب. (٢٠٠٧). **الأسس النفسية العصبية للوظائف التنفيذية تطبيقات على بعض الاضطرابات عند كبار السن**. القاهرة، دار إيتراك للطباعة والنشر والتوزيع.

٤) سعد، محمود محمد. (٢٠١٣). **التمىىز بىن مرضى اضطراب المزاج ثنائى القطب من النمط الأول فى حالة اعتدال المزاج، والأسوىاء فى الأداء على بعض اختبارات الوظائف المعرفىة**. كلية الآداب، جامعة القاهرة. رسالة ماجستير (غير منشورة).

٥) عبد الحافظ، ثناء عبد الودود. (٢٠١٦). **الانتباه التنفيذي والوظيفة التنفيذية**. عمان: دار المحيط إلى الخليج للنشر والتوزيع.

٦) عبد الغفار، غادة محمد، وحسين، نشوة عبد التواب. (٢٠٠٤). بعض الوظائف التنفيذية لدي عينة من الطلاب ذوي اضطراب القراءة الارتقائي. **مجلة كلية الاداب–جامعة القاهرة –فرع بني سويف**، ع ٧. ٣٥١ – ٣٨٤.

٧) عبد القوي، سامي. (٢٠١٠). **علم النفس العصبي: الأسس والتقييم**. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

٨) عبد اللطيف، أشرف محمد نجيب. (٢٠٠٩). **دور الذاكرة العاملة في أداء مهام الانتباه الانتقائي البصرية والسمعية**. جامعة سوهاج، كلية الآداب. رسالة ماجستير (غير منشورة).

٩) مرسي، هيام فتحي. (٢٠١٣). **فاعلية برنامج تدريبي للوظائف التنفيذية في خفض السلوك النمطي لدى الأطفال التوحديين وتحسين تفاعلهم الاجتماعي**. جامعة عين شمس، كلية التربية. رسالة دكتوراه (غير منشورة).

١٠)مليكة، لويس كامل. (١٩٧٦). **علم النفس الإكلينيكي: التشخيص والتنبئو والطريقة الإكلينيكية**. القاهرة: ج١، الهيئة المصرية العامة للكتاب.

11) Abdelgafar, G.M. & Moawad, R.A. (2015). Executive Function Differences Between Bilingual Arabic–English and Monolingual Arabic Children. **Journal of Psycholinguistic Research**, 44 (5), 651–667.

12) Anderson, J. E., Cameron, E. L. & Levine, M. W. (2014). A Method For Quantifying Visual Field Inhomogeneities. **Vision Research**. 105, 112–20.

13) Atkinson, R.C. & Shiffrin, R.M. (1968). Human Memory: A Proposed System and its Control Processes in: Kenneth W Spence; Janet T Spence, **The psychology of learning and motivation**. (eds. 2). Academic Press. 89–195.

14) Baddeley, A. L. (1986). **Working Memory**. Oxford Psychology Series No. 11. Oxford: Clarendon Press.

15) Baddeley, A. L. (2003). "Working memory: looking back and looking forward". **Nature Reviews Neuroscience**. 4 (10), 829–39

16) Baddeley, A. (2012). Working Memory: Theories, Models, and Controversies. **Annual Review Of Psychology**, 63, 1–29.

17) Barbey, A. K., Colom, R., Solomon, J., Krueger, F., Forbes, C. & Grafman, J. (2012). An Integrative Architecture For General Intelligence And Executive Function Revealed By Lesion Mapping. **Brain**, 135(Pt 4), 1154–1164.

18) Benton, A. L. (1994). Neuropsychological Assessment. **Annual Review Of Psychology**, 45, 1- 23.

19) Brown, T. E. (2006). Executive Functions and Attention Deficit Hyperactivity Disorder: Implications of two conflicting views. **International Journal of Disability, Development and Education**, 53(1), 35–46.

20) Bull, R., Phillips, L.H. & Conway, C.A. (2008). The Role Of Control Functions In Mentalizing: Dual–Task Studies Of Theory Of Mind And Executive Function. **Cognition** 107, 663–672.

21) Bourne, V. J. (2006). The Divided Visual Field Paradigm: Methodological Considerations. **Laterality**, 11 (4), 373 _393.

22) Casco, C. & Spinelli, D. (1988). Left–Right Visual Field Asymmetry In Bistable Motion Perception. **Perception**. 17, 721–727.

23) Chan, R. C. K., Shum, D., Toulopoulou, T. & Chen, E. Y. H, (2008). Assessment Of Executive Functions: Review Of Instruments And Identification Of Critical Issues. **Archives Of Clinical Neuropsychology, 2**. 23 (2), 201–216.

24) Chemtob, C. (1979). Paradoxical Complementarity In The Esthetic Preferences Of The Cerebral Hemispheres: An Exploratory Study. **Perceptual And Motor Skills**, 8, 799–806.

25) Chen, H., Yao, D. & Liu, Z. (2004). A Study on Asymmetry of Spatial Visual Field by Analysis of the FMRI BOLD Response, **Brain topography**, 17(1), 39–46.

26) Chokron, S. & De Agostini, M. (2000). Reading Habits Influence Aesthetic Preference. **Cognitive Brain Research**, 10, 45–49.

27) Ciara M., Braet, w., Johnson, A. & Bellgrove, M. A., (2008). Imaging the genetics of executive function. **Biological Psychology**, 79, 30–42.

28) Dell'Acqua R, Sessa, P. & Pashler, H. (2006). A neuropsychological assessment of dual-task costs in closed-head injury patients using Cohen's effect size estimation method. **Psychological Research**. 70, 553-61.

29) Di Fabio, R. P., Zampieri, C., Henke, J., Olson, K., Rickheim, D. & Russell, M. (2005). Influence Of Elderly Executive Cognitive Function On Attention In The Lower Visual Field During Step Initiation. **Gerontology**, 51(2), 94-107.

30) Donald J. & Hagler, J. R. (2014). Visual Field Asymmetries In Visual Evoked Responses. **Journal Of Vision**, 14(14), 13, 1–19.

31) Duncan-Johnson, C. C., & Kopell, B. S. (1980). The locus of interference in a Stroop task: When you read "blue," do you see "red"? **Psychophysiology**, 17, 308-309.

32) Engle, R. W., Tuholski, S. W., Laughlin, J. E. & Conway, A. R. (1999). "Working memory, short-term memory, and general fluid intelli-

gence: a latent-variable approach". **Journal of Experimental Psychology: General**. 128 (3), 309–31.

33) Foong, J., Rozewicz, L., Quaghebeur, G., Davie, C. A., Kartsounis, L. D. & Thompson, A. J. (1997). Executive Function In Multiple Sclerosis The Role Of Frontal Lobe Pathology. **Brain**, 120, 15-26

34) Gaffron, M. (1950). Left And Right In Pictures, **Art Quarterly**. 13, 312–321.

35) Glascher, J., Rudrauf, D., Colom, R., Paul, L. K., Tranel, D., Damasio, H. & Adolphs, R. (2010). Distributed Neural System For General Intelligence Revealed By Lesion Mapping. **Proceedings Of The National Academy Of Sciences Of The United States Of America**, 107, 4705–4709.

36) Gonzalez, C. L., Mills, K. J., Genee, I., Li, F., Piquette, N., Rosen, N., & Gibb, R. (2014). Getting the right grasp on executive function. **Frontiers in Psychology**, 5, 1-11.

37) Hagenbeek, R. E. & Van Strien, J. W. (2002). Left-Right and Upper-Lower Visual Field Asymmetries for Face Matching, Letter Naming, and Lexical Decision. **Brain and Cognition**, 49, 34–44.

38) Hill, E. (2004). Evaluating The Theory Of Executive Dysfunction In Autism. **Developmental Review, 24**, 189-233.

39) Hock, H. S. & Egeth, H. (1970). Verbal interference with encoding in a perceptual classification task. **Journal of Experimental Psychology**, 83, 299-303.

40) Holmes, J. (2012). Working memory and learning difficulties. **Dyslexia Review Summer**, 7-10.

41) Hull, R. & Vaid, J. (2006). Laterality And Language Experience. **Laterality**, 11 (5), 436- 464.

42) Hunter, Z. R. & Brysbaert, M. (2008). Visual Half-Field Experiments Are A Good Measure Of Cerebral Language Dominance If Used Properly: Evidence From FMRI. **Neuropsychologia**, 46(1), 316–325.

43) Joseph, M. & Pellerito, J. R. (2010). Assessments in Driver Rehabilitation. In: Lichtenberg, P., **Handbook of Assessment in Clinical Gerontology** (Ed2). Academic Press, 679–720.

44) Kane, M. J. & Engle, R. W. (2002). "The role of prefrontal cortex in working-memory capacity, executive attention, and general fluid intelligence: an individual-differences perspective". **Psychonomic Bulletin & Review**. 9 (4), 637–71.

45) Karim, A. K. & Kojima, H. (2010). The What And Why Of Perceptual Asymmetries In The Visual Domain. **Advances In Cognitive Psychology**, 6, 103-115.

46) Keller, S. S., Baker, G., Downes, J. J. & Roberts, N. (2009). Quantitative MRI Of The Prefrontal Cortex And Executive Function In Patients With Temporal Lobe Epilepsy. **Epilepsy & Behavior** 15, 186-195.

47) Koechlin, E. (2007). The Cognitive Architecture Of Human Lateral Prefrontal Cortex. In: Haggard P, Rossetti Y, Kawato M, Editors. **Sensorimotor Foundations Of Higher Cognition.** Oxford: Oxford University Press, 483–509.

48) Koechlin, E. & Summerfield, C. (2007). An Information Theoretical Approach To Prefrontal Executive Function. **Trends In Cognitive Sciences**, 11 (6), 229-235.

49) Kothmann, D. K. (2006). Exploring Executive Functions In Children With Attention Deficit Hyperactivity Disorder Using Event Related Potentials. Ph.D. Dissertation, Rice University, United States.

50) Lvarez, A. & Emory, E. (2006). "Executive function and the frontal lobes: A meta-analytic review". **Neuropsychology Review**. 16 (1), 17–42.

51) Lawerence, N. S., Ross, T. J., Hoffmann, R., Garavan, H. & Stein, E. A., (2003). Multiple neuronal networks mediate sustained attention. **Journal of Cognitive. Neuroscience**, 15 (7), 1028- 1038.

52) Le, A. & Niemeier, M. (2013). Left visual field preference for a bimanual grasping task with an ecologically valid object sizes. **Experimental Brain Research**. 230, 187–196.

53) Le, A. & Niemeier, M. (2014). Visual field preferences of object analysis for grasping with one hand. **Human Neuroscience**, 8 (782), 1-12.

54) Logan, G. D. & Zbrodoff, N. J. (1998). Stroop-Type Interference: Congruity Effects in Color Naming With Typewritten Responses. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, 24 (3), 978-992.

55) Mccabe, D. P., Roediger, H. L., Mcdaniel, M. A., Balota, D. A. & Hambrick, D. Z. (2010). The Relationship Between Working Memory Capacity And Executive Functioning: Evidence For A Common Executive Attention Construct. **Neuropsychology**, 24 (2), 222-243.

56) McCloskey, G., Perkins, L. A. & Van Divner, B. (2008). **Assessment and Intervention for Executive Function Difficulties**. New York, NY: Routledge.

57) Mohamed, S. M. H., Börger, N. A., Geuze, R. H. & Van Der Meere, J. J. (2016a). Linking State Regulation, Brain Laterality, And Self-Reported Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) Symptoms In Adults. **Journal Of Clinical & Experimental Neuropsychology**, 38(8), 831-843.

58) Mohamed, S. M. H., Börger, N. A., Geuze, R. H. & Van Der Meerea, J. J. (2016b). Post-Error Adjustments And ADHD Symptoms In Adults: The Effect Of Laterality And State Regulation. **Brain And Cognition**, 108, 11-19.

59) Müsseler, J., Wühr, P., Danielmeier, C. & Zysset, S. (2005). Action-Induced Blindness With Lateralized Stimuli And Responses. **Experimental Brain Research**, 160, 214- 222.

60) Miyake, A., Friedman, N., Emerson, M., Witzki, A., Howerter, A. Z. & Wager, T. (2000). The Unity And Diversity Of Executive Functions And Their Contributions To Complex Frontal Lobe Tasks: A Latent Variables Analysis, **Journal Of Cognitive Psychology**, 41, 49-100.

61) Nyhus, E. & Barceló, F. (2009). The Wisconsin Card Sorting Test And The Cognitive Assessment Of Prefrontal Executive Functions: A Critical Update. **Brain And Cognition**, 71, 437–451

62) Ozonoff, S. & Schetter, P. L. (2007). Executive Dysfunction In Autism Spectrum Disorders: In Meltzer, L. (Ed.), **Executive Function In Education. Research To Practice**. New York: The Guilford Press, 133-160.

63) Pietrzak, R. H., Sprague, A. & Snyder, P. J. (2008). Trait impulsiveness and executive function in healthy young adults. **Journal of Research in Personality** 42, 1347-1351.

64) Posner, M. I. & Petersen, S. E. (1990). "The attention system of the human brain". **Annual Review Neuroscience**. 13 (1), 25–42.

65) Posner, M. I. & Snyder, C. R. R. (1975). Attention and cognitive control. In Solso, RL. **Information processing and cognition: the Loyola symposium**. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 55–85.

66) Purdy, M. H. (2011). Executive functions: Theory, assessment and treatment. In M. Kimbarow (Ed.), **Cognitive Communication Disorders** (1ed.). San Diego, CA: Plural Publishing Inc, 77-118.

67) Ratnarajah, N., Rifkin-Graboi, A., Fortier, M. V., Chong, Y. S., Kwek, K., Saw, S. M., Godfrey, K. M., Gluckman, P. D., Meaney, M. J. & Qiu, A. (2013). Structural Connectivity Asymmetry In The Neonatal Brain. **Neuroimage**, 75, 187–194.

68) Robinson, H., Calamia, M., Gläscher, J., Bruss, J. & Tranel D (2013). Neuroanatomical Correlates of Executive Functions: A Neuropsychological Approach Using the EXAMINER Battery**. Journal of the International Neuropsychological Society**, 19, 1-12.

69) Rosenblum, S. (2013). Handwriting Measures as Reflectors of Executive Functions among Adults with Developmental Coordination Disorders (DCD). **Frontiers In Psychology**, 4 (375), 1-10.

70) Russo, N. (2002). **Executive Function and Autism: An Exploration of the "Hot/Cold" Distinction**. A thesis submitted to the Faculty of Graduate Studies and Research in partial fulfillment of the requirement for the degree of Master of Arts. National Library of Canada.

71) Seligmann, G. Y., Hausdroff, J. M. & Giladi, N. (2008). The Role Of Executive Function And Attention In Gait. **Movement Disorder**, 23 (3), 329- 342.

72) Silverberg, R., Bentin, S., Albert, M. L., Gaziel, T. & Obler, L. K. (1979). Shift of visual field preference for English words in native Hebrew speakers. **Brain and Language**, 8 (2), 184-190.

73) Shallice, T. (1988). **From neuropsychology to mental structure**. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

74) Shamay-Tsoory S. G., Tomer R. & Aharon-Peretz, J. (2005). The Neuroanatomical Basis of Understanding Sarcasm and Its Relationship to Social Cognition. **Neuropsychology**, 19 (3), 288-300.

75) Stavro, G., M., (2007). **Executive Function Deficits In Psychopathology**. Doctoral Dissertation, Michigan State University: Department Of Psychology.

76) Sugg, M. J. & McDonald, J. E. (1994). Time course of inhibition in color-response and word-response versions of the Stroop task. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, 20, 647-675.

77) Ter-Stepanian, M. (2007). **Executive Functioning in Children Diagnosed with ADHD: Examining DSM-IV Subtypes and Comorbid Disorders**. A thesis submitted to McGill University in partial fulfillment of the requirements of the degree of Master of Arts in Educational Psychology, Major in School/Applied Child Psychology

78) Vallesi, A. (2012). Organisation of executive functions: Hemispheric asymmetries, **Journal of Cognitive Psychology**, 24 (4), 367-386.

79) Welsh, M., Cartmell, T. & Stine, M. (1999).Towers Of Hanoi And London: Contribution Of Working Memory And Inhibition To Performance, **Brain And Cognition**, 41, 231-242.

80) wikipedia.org/wiki/**Lego**, Date: 15-8-2017.

81) Yusoff, N., Grüning, A. & Browne, A. (2010) Modelling the stroop effect: Dynamics in inhibition of automatic stimuli processing. In: **Advances in Cognitive Neurodynamics (II)**. Springer, 641-645.