التضارب المعرفي في الذاكرة العاملة وعلاقته بالوظائف المعرفية التنفيذية وسرعة المعالجة العصبية لدى طلاب وطالبات المرحلتين المتوسطة والثانوية بالمدينة المنورة

د. مروان بن علي الحربي
قسم علم النفس – كلية التربية
جامعة جدة

التضارب المعرفي في الذاكرة العاملة وعلاقته بالوظائف المعرفية التنفيذية وسرعة المعالجة العصبية لدى طلاب وطالبات المرحلتين المتوسطة والثانوية بالمدينة المنورة

د. مروان بن علي الحربي
قسم علم النفس – كلية التربية
جامعة جدة

ملخص البحث:

هدف البحث الحالي[1] إلى الكشف عن مقدار ومستوى دلالة العلاقة الارتباطية بين التضارب المعرفي في الذاكرة العاملة وكل من الوظائف المعرفية التنفيذية وفقا لنموذج (PASS) و سرعة المعالجة العصبية. شملت عينة البحث (١٢٠) طالب وطالبة ممن يدرسون في المرحلتين المتوسطة والثانوية ، تم اختيارهم بطريقة عشوائية بعد التأكد من سلامتهم النفسية والجسمية وخلوهم من أيه أمراض أو صعوبات تعلم قد تؤثر على نتائج البحث بشكل عام. و أشارت نتائج البحث إلى وجود علاقة ارتباطية سالبة بين التضارب المعرفي والوظائف المعرفية التنفيذية وسرعة المعالجة العصبية .

الكلمات المفتاحية: التضارب المعرفي – الذاكرة العاملة – الوظائف المعرفية – المعالجة العصبية.

---

(١) يتقدم الباحث بخالص شكره وتقديره إلى كل من :سعادة الأستاذ/ عبد الرحمن سالم الحربي (ماجستير علم النفس التربوي)، و الأستاذة / خلود عالي الحربي (ماجستير علم النفس التربوي) و الأستاذة/منار أحمد الحربي (ماجستير اختبارات ومقاييس) لإسهامهم الكبير في تطبيق أدوات البحث على عينة طلاب و طالبات المرحلتين المتوسطة والثانوية بالمدينة المنورة ؛وذلك بعد خضوعهم للتدريب الكافي من قبل الباحث على تطبيق أدوات البحث ، فجزاهم الله خير الجزاء.

المقدمة:

في خضم التطورات والمستجدات العلمية المتسارعة أضحت جميع فروع علم النفس Psychology تسعى بشكل مباشر أو غير مباشر إلى دراسة العلاقة بين المخ البشري Human Brain والسلوك الإنساني Human Behavior ، بالإضافة إلى دراسة الآليات المسئولة عن أو المرتبطة بالتعلم، و مع تقدم البحوث في مجالي علم نفس التعلم Psychology of Learning وعلم النفس المعرفيCognitive psychology تزايد حجم الفجوات العلمية والأسئلة البحثية التي ركزت على التضارب المعرفي Cognitive Conflict ؛ وذلك على اعتبار أن فهم التضارب المعرفي يساعد على التفسير العلمي الصحيح لطبيعة العمليات المعرفية لدى المتعلم.

ومع وجود جدل بين الباحثين في مجال علم النفس المعرفي حول مدى إمكانية دراسة المتغيرات المعرفية من خلال تحليل وظائف المخ إلا أن هناك تيار حديث يدفع بقوة نحو ضرورة تبني هذا الاتجاه ؛ لأن مختلف العمليات المعرفية هي عمليات عصبية فسيولوجيةNeurophysiological، و كهروكيميائية حيوية Bioelectrochemical في أصلها، فلا يوجد من ينكر دور الفصوص المختلفة للمخ في ضبط كل ما يتصل بعمليات الذاكرة Memory ، والانتباهAttention ، والتفكير Thinkingوالتخيل Imagine (Metzler, et al,2011).

وفي ذات السياق يرى Kuusisto (2010) أن استخدام المعارف العصبية الإكلينيكيةClinical Neuropsychology واختبارات الوظائف المعرفية Cognitive Function Test للمخ تعد أحد النقاط المشتركة التي تربط بين

العلوم العصبية Neurosciences وعلم النفس المعرفي لدى الأسوياء تحديدا، خاصة في ظل تركيز بحوث علم النفس العصبي Neuropsychology على دراسة التغيرات والآثار السلوكية الناجمة عن إصابات المخ المكتسبة Acquired Brain Injury، وعدم العناية الكافية بشرائح المتعلمين الأسوياء Normal Learnersتحديدا (خاصة) عند تناول المتغيرات المعرفية المرتبطة بعمليات التعلم والتعليم Learning and Education.

ومن هذا المنطلق، يرى الباحث أن الدراسات التي تناولت متغير التضارب المعرفي وفق المنظور المستند على دراسة نماذج معالجة المعلومات Information-Processing Models تعد من البحوث النادرة (نوعا ما في الوطن العربي) والقيمة، إذ قدمت الكثير من النتائجوالتصورات النظرية التي تحتاج إلى تدعيم كبير خاصة في مجال بحوث علم النفس المعرفي العصبي Cognitive Neuropsychology، والذي يعد من أكثر فروع علم النفس نموا وتطورا خاصة مع بداية الألفية الجديدة بصورة تجعل من الصعب على الكثير من الباحثين في مجال العلوم النفسية متابعة الكم الهائل من المعارف والحقائق والتطبيقيات المستخلصة من هذا المجال ؛لذلك يعتبر الباحث أن دراسة متغير التضارب المعرفي من منظور الوظائف المعرفية التي تؤدّيها الوحدات الوظيفية Cognitive functions لأنظمة المخ وفقا للنموذج المقدم من Luria - والذي يعتبر من أقوى النماذج التي تناولت وظائف المخ، بالإضافة إلى متغير سرعة المعالجة العصبية Neural processing speed- وفقا لافتراضات نظرية توظيف احد نصفي المخ Hemispheric recruitment theory في معالجة التنبيهات العصبية والمقدمة من Hellige ,Cox & Litvac- تعد من

المحاولات البحثية العميقة التي تسهم في بلورة مجموعة من الأفكار الواضحة حول تباين مستويات التضارب المعرفي لدى المتعلمين، خاصة إذا تم استحضار البحوث والدراسات في هذا المجال والتي ركز معظمها على شرائح الأفراد غير الأسوياء كالمضطربين نفسيا وعقليا Psychiatric Disorder ، أو مضطربي الشخصية المضادين للمجتمع Psychopathic ، أو المصابين بأمراض الشيخوخة Geriatric Diseases، أو بتلف المخ Brain Damage، أو بعض الاضطرابات العصبية Neurological Disorders ، أو ذوي صعوبات التعلم Learning Disabilities في ظل إغفال دراسة شريحة الأسوياء الذين يشكلون نسب التمثيل العليا في أي مجتمع إنساني.

وبشكل أكثر تحديدا، يأتي اهتمام الدراسة الحالية ببحث متغير التضارب المعرفيCognitive Conflict ؛ كونه يعد من أهم المتغيرات المرتبطة بأنشطة الذاكرة العاملة Working Memory ، والتي تعرف بأنها: مجموعة من العمليات المعرفية التي تقوم بالاحتفاظ بالمعلومات، ومعالجتها لحظة بلحظة أثناء أداء العمليات المعرفية المعقدة؛ مثل: تعلم المهارات الجديدة Learn new skills ، واللغة Language، وحل المشكلات (Alloway& Alloway ,2011)، هذا و تعتبر الذاكرة العاملة أحد الأبنية الأساسية في بحوث علم النفس المعرفي، فالذاكرة العاملة ترتبط بأكثر الأنشطة اليومية، وترتبط بالقدرات المعرفية العليا أثناء اكتساب المهارات المعرفية، و التحصيلية، والحياتية المختلفة (الحربي، ٢٠١٢).

هذا ويشير مصطلح التضارب المعرفي Cognitive Conflict (أو ما يعرف بالعبء المعرفي Cognitive Load) إلى المقدار الكلي من الجهد المعرفي

الـذي يـستهلكه الفـرد أثنـاء معالجـة وتجهيـز مجموعـة المعلومـات أو المـثيرات المتنافسة في الذاكرة العاملة خلال فترة زمنية محددة، ويتمثل هـذا التضارب في الحصيلة النهائية من عدد الأخطاء المعرفية التي تنتج أثناء معالجة وتجهيز تلك المعلومات، والعامل الرئيس الذي يشكل هذا التضارب هـو عـدد المدخلات Inputs الـتي يتوجـب معالجتهـا وتجهيزهـا بالإضـافة إلى طبيعـة التفـاعلات المعرفيـة Cognitive interactions والعلاقـات الـتي تحكـم عناصـرها (de) Jong, 2010 ؛ وبالتالي فالتضارب المعـرفي يعكـس بـصورة واضـحة الأحمـال والأعباء المعرفية الزائدة في الذاكرة، والتي تحـدث نتيجـة لتعقـد عناصـر المهمـة المعرفيـة ،أو نتيجـة لـصعوبة مـستواها خاصـة في ظـل محدوديـة سـعة عمليـات تجهيز المعلومات.

وترجـع الأهميـة التربويـة لدراسـة التـضارب المعـرفي ؛ لكونـه يعـد مـن المتغيرات المعرفيـة الـتي يمكـن أن تـسهم في إعاقـة تكييـف عمليـات الـتعلم بمـا يتناسـب مـع حـدود أنظمـة معالجـة المعلومـات Information processing systems لدى المتعلمين، و إعاقة كل ما يسهم أو يساعد على تحقيق أهداف التعلم بأقل جهد معرفي يمكـن بذلـه (Sweller, Ayres & Kalyuga ,2011)، كما أنه يعد من المتغيرات التي اهتمـت بتوضـيح مجمـل العلاقـات السالبة بـين البنية المعرفية للمتعلم والتصميم التعليمي أثناء عملية حـدوث الـتعلم (Park; Plass& Brünken,2014).

وعلى الرغم من الأهمية التربوية والمعرفية لمتغير التضارب المعـرفي إلا أن الباحث يتفق مع ما أشـار إليـه كـل مـن(and Kalanthroff ; de Jong,2010 and Hazeltine(;et al, 2014Hilbertm ; ,2013Henik

2014Mordkoff,) بأن تقييم مستويات التضارب المعرفي صاحبه الكثيرمن الجدل المنهجي مؤخرا خاصة عند استعراض مدى ارتباط هذا المتغير بنشاط وسعة الذاكرة العاملة Working Memory Capacity، ومما يزيد الأمر تعقيدا ما ذكره Johnson, Logie & Brockmole (2010)، والذي أشار إلى أن نتائج دراسات علم النفس العصبي زادت من تعقيد النظرة لطبيعة الذاكرة العاملة والتي تعد المكون المعرفي الأكثر تأثرا بزيادة أعباء معالجة المعلومات، إذ أشارت إلى أن مناطق كثيرة في المخ مسئولة عن الذاكرة العاملة منها المنطقة الجدارية للقشرة المخية Cerebral cortex ، كما أن وظائف الذاكرة العاملة تعتمد بشكل كبير على كفاءة وسلامة الخلايا العصبية في قشرة الفص الجبهي من الدماغ. وبشكل عام، يستخدم مصطلح الذاكرة العاملة للإشارة إلى مصفوفة العمليات المعرفية التي من شأنها أداء المهام المعقدة ،كما يستخدم للإشارة إلى نموذج معرفي متعدد المكونات ينطوي على عمليات الانتباه التنفيذي Executive Attention، وإدارة مصادر التذكر Memory Resource Management، وحل المشكلات Problems solving Köpke (&Signorelli,2012).

ويرى كل من Plass, Moreno& Brünken (2010) أن الفروق الفردية في مستويات التضارب(العبء) المعرفي في الذاكرة العاملة عادة ما تكون نتيجة مجموعة من العوامل ومنها: (١)مستوى كفاءة الوظائف والقدرات المعرفية في معالجة المعلومات.(٢) تعقد خصائص و عناصر المهمة المعرفية المراد معالجتها. (٣) طبيعة الخصائص والعناصر الفيزيقية للمجال البيئي المحيط بالقائم بعملية تجهيز المعلومات وبالمهمة المعرفية المراد معالجتها. وفي هذا السياق يشير

(2013) Schubert; Strobach; Soutschek إلى أن هناك عدة مداخل نظرية انبثقت منها الأدوات البحثية التي تستخدم لقياس التضارب المعرفي ومنها:

(١) المدخل الفسيولوجي Physiological Approach، وتستهدف أدواته تحديد مستوى أو نوع التضارب المعرفي من خلال قياس بعض المؤشرات الفسيولوجية كالضغط ومعدل التنفس ودرجة الحرارة وإفرازات الغدد. (٢) المدخل النفسيPsychological Approche و تستهدف أدواته تحديد مستوى أو نوع التضارب المعرفي من خلال الاستبيانات والتقرير الذاتية والتي تتناول وصف الفرد لمقدار الجهد المعرفي الذي يبذله عند معالجة مهام معرفية معينة.(٣) المدخل التفاعلي لأنظمة معالجة المعلومات Interactive Information System و تستهدف أدواته تحديد مستوى أو نوع التضارب المعرفي من خلال مجموعة من المهام الالكترونية التفاعلية كأنشطة البحث عن المعلومات عبر صفحات الويب بشكل دلالي أو متزامن ومتدرج (Buntine;Valtonen&Taylor,2005). (٤) المدخل المعرفي Approach Cognitive و تستهدف أدواته تحديد مستوى أو نوع التضارب المعرفي من خلال مهام معرفية متدرجة الصعوبة.

هذا ويرى كل من (Henik and Kalanthroff, 2013; Hilbertm et al, ; 2014 Hazeltine and Mordkoff;2014,) إلى أن مهام ستروب Strop Word- Colour Interference Test (SWCT) تعتبر أفضل الأدوات البحثية المستخدمة في قياس الفروق الفردية لمستويات التضارب المعرفي ؛ لأنها تعبر بدقة عما يحدث أثناء الضبط التنفيذي في الذاكرة العاملة.

ويعتبر أثر ستروب Stroop Effect المكتشف من قبل John Ridley Stroop في عام ١٩٣٥م من أشهر الظواهر البصرية التي حظيت باهتمام الكثير من الدراسات في مجال علم النفس المعرفي، واثر ستروب يتشكل نتيجة حدوث أنواع من التداخلات بين متغيرات مرتبطة أو ناشئة عن مهمة محددة تقود إلى إيقاف أو تعطيل أو انحباس عملية تجهيز أخرى مرتبطة بمهمة ثانية، و في هذا الإطار تشير نتائج التجارب التي قام بها ستروب Stroop إلى أن أثر ستروب يرتكز بشكل أساسي على افتراض محدودية السعة التجهيزية لدى الإنسان، والتي تخضع للآلية التنفيذية الإشرافية بالذاكرة العاملة، وعلى كل حال يرى ستروب أن الأفراد العاديين بإمكانهم معالجة (١٠٠) كلمة خلال (١١٠) ثواني (Parris., Dienes and Hodgson,2012).

وبشكل عام، تشير الدراسات والبحوث التي تناولت تقصي أثر ستروب إلى أن هناك ثلاث حالات تظهر عليها الألوان في مهام ستروب Stroop Task، وهي: الحالة الأولى وتدعى الحالة المحايدة Neutral Condition: وفيها يتم عرض حرف (X) ملون باللون الأحمر أو الأخضر أو الأزرق أو الأصفر وهذه الحروف ليس لها معنى. الحالة الثانية: وتدعى الحالة المتوافقة Consistent Condition: وفيها يتم عرض كلمات أحمر، أخضر، أزرق، أصفر، ويكون لون الحبر مطابق لمعنى الكلمة ،وهنا تصبح الاستجابة على هذه المهمة سريعة. الحالة الثالثة: وتدعى الحالة غير المتوافقة : Inconsistent Conditionويتم فيها عرض الكلمات أحمر، أخضر، أزرق، أصفر، ويكون لون الحبر مخالفا لمعنى الكلمة، وهنا تصبح الاستجابة على هذه المهمة بطيئة وتكثر في الأخطاء المعرفية فيها.

ونتيجة لتعدد تلك الحالات المرتبطة بأثر ستروب ظهرت بعض التفسيرات العلمية التي تشرح الفروق في نتائج اداءات الأفراد على مهام ستروب ومنها: إرجاع سبب هذاالاختلاف إلى التأثر بعامل سرعة معالجة المعلومات Speed of Information Processing، أو كنتيجة للتضارب الدلالي بين المعلومات Semantic Conflicts المتضمنة في المهام، في حين يتبنى كل من Augustinova and Ferrand (2012) التفسير الذي يستند إلى أن توقف أو تعطل عملية التجهيز المرتبطة بعملية تجهيز ثانية ليس بسبب توقف أنشطة معالجة المعلومات، و إنما بسبب تدني كفاءة الوظائف التنفيذية في الفص الجبهي.

وانسجاما مع الاتجاهات البحثية الحديثة في مجال البحوث العصب معرفيةNeurocognitive يتبنى الباحث الحالي الافتراض النظري القائل بأن: عدد الأخطاء الناتجة بسبب التضارب المعرفي باستخدام مهام ستروب ترتبط بمدى كفاءة الوظائف المعرفية التي تؤديها بعض أجزاء المخ، بالإضافة إلى عامل سرعة المعالجة العصبية للمعلومات والمثيرات المتنافسة بشكل متزامن.

وعليه يرى(2010) Baddeley أن متغير الوظائف المعرفية Cognitive functions يعد أحد المتغيرات الهامة التي تعكس العلاقة السلوكية المفترضة لوظائف المخ على مجموعة من الأنشطة المعرفية، لذلك يعتبر مصطلح الوظائف المعرفية دالة معرفية تعكس مدى قدرة الفرد على وضع وتنفيذ خطة التصرف أو الفعل في المواقف التي يتواجد فيها والتي يتفاعل فيها على نحو تبادلي.

و وفقا للمنظور المعرفي المستند على معالجة تجهيز المعلومات ، تعرف الوظيفة التنفيذية Executive Function بأنها: التعبير التلقائي لضبط المدخلات المعرفية من قبل الفرد القائم بمعالجة المعلومات لإصدار استجابة معينة تمتاز بالمرونة عبر اللجوء إلى تحليل المهمة واختبار الأساليب المحتملة في معالجتها، بالإضافة إلى تقييم فعالية الأساليب المختارة، أما وفقا للمنظور العصبي فتعرف الوظيفة المعرفية بأنها: مجموعة من عمليات التحكم ذات المتطلبات العامة والتي تشمل الكف وإرجاء الاستجابة بهدف تنظيم وتكامل العمليات المعرفية والنتائج عبر الزمن ؛ لذلك تعتبر منظومة الوظائف المعرفية Functions of Cognitive System التي قدمها كل من Das, Naglieri and Kirby في عام ١٩٧٣م أحد الاتجاهات الحديثة التيربطت بين المنحى البيولوجي في التشريح الوظيفي للمخ والمنحى المعرفي لمعالجة المعلومات.

هذا وترجع الأسس البيولوجية والفسيولوجية لمنظومة التقييم المعرفي Cognitive Assessment System إلى الافتراض القائل بأن: النظام العصبي لدى الإنسان يؤثر في نمط استخدامات الوظائف المعرفية، و أن معالجة المعلومات تتضمن ثلاثة أنظمة وظيفية تعمل في تناغم واحد أثناء النشاط المعرفي، وتشمل هذه الأنظمة الوحدات الوظيفية الثلاث الآتية:

الوحدة الوظيفية الأولى: وتشمل الجزء العلوي من المخ والتكوين الشبكي Reticular Formation والجهاز الطرفي، وهو عبارة عن الجزء الأسفل من القنطرة Pons أي الجزء المتصل بالنخاع الشوكي Spinal Cord وتدعى باسم جهاز التنشيط الشبكي Reticular System، ويتكون هذا الجهاز من التركيبات التي تعمل على رفع وخفض إثارة القشرة المخية، ولهذا التكوين

الـشبكي جهـازان: الأول و يـسمى الجهـاز الـشبكي الهـابط Descending Reticular System، ويختص بالوظائف الحركية.والثاني هـو جهـاز التنـشيط الـشبكي الـصاعد Ascending Reticular Activating system ويخـتص بالوظائف الحسية ؛ ولهذا الجهاز أهمية كبرى إذ أنه يسهم في رصد السيالات العـصبية Nerve Impulse الـواردة مـن الحـواس، كمـا أنـه فهـو يقـوم بمهمـة الاختيار بين ما يصل إلى المخ من المثيرات الحسية المختلفة، وما يمكـن تجاهلـه، وبالتالي فإن ما نسميه الانتباه الانتقائي هـو في واقـع الأمـر عمليـة يـتم إنجازهـا بواسطة هذا الجهاز (الشقيرات، ٢٠١٠).

الوحـدة الوظيفيـة الثانيـة: وتـشمل المراكـز العـصبية Centres Nerveuxالموجودة في الطبقة السطحية الخارجية للنصفين الكرويين مـن المـخ والتي تدعى القشرة المخية Cerebral cortex، وهذه القشرة تتكـون مـن المـادة الرماديـة Grey matter والـتي يتـألف معظمهـا مـن العـصبونات Neurons الهرمية المرتّبة في(٦) طبقـات تعـرف بالقـشرة الجديـدة، وهـذا الترتيـب هـو مـا يجعلمـخ الإنـسان معقـدا وقـادرا علـى الفهـم والاسـتيعاب ،كمـا يتـيح هـذا الترتيب إلى توزيع المهـام المعرفيـة إلى مختلـف منـاطق القـشرة المخيـة، و ترتبط هذه الوحدة العصبية بكل من الفص الجـداري Parietal Lobe، والـصدغي Temporal Lobe، و المؤخري Occipital Lobe من المـخ، بـشكل عـام تقـوم هـذه الوحـدة بمجموعـة مـن الأنـشطة العـصبية كاسـتقبال وتخـزين المعلومـات السمعية والبصرية و اللمسية (كحلة، ٢٠١٢).

الوحـدة الوظيفيـة الثالثـة: وتـشمل المراكـز العـصبية الموجـودة في القـشرة المخية في الفص الجبهي Frontal lobe الذي يعتبر مـن اكـبر فـصوص المـخ، إذ

يمثل نصف حجم المخ تقريبا، ويوجد به أكبر عدد من المراكز العصبية ذات الارتباط بالعديد من أجزاء المخ الأخرى، هذا ويوجد في الفص الجبهي العديد من المراكز العصبية التي تتميز عن بعضها البعض تشريحيا و وظيفيا، وتشمل هذه المراكز ما يلي: (١) منطقة الترابط الجبهي Frontal association area، وهذه المنطقة العصبية مسئولة عن: عمليات التفكير التباعدي Diverging Thinking والتفكير المجرد Abstract Thinking، و المبادرة باتخاذ القراراتDecision Making التلقائية والواعية وسرعة الاستجابة، وتكوين الخطط المعرفية لحل المشكلات والتحليل المنطقي واستخلاص القواعد، وعمليات الذاكرة العاملة وتعتبر مسئولة عن تنظيم الإدراك البصري Visual perception و السلوك المكانيSpatial Behavior، كما تعد مسئولة عن العمليات النفسية كالاكتئابDepression واضطرابات القلق والضغوط Anxiety & Stress disorders، والسلوك الاجتماعيSocial behavior. (٢) منطقة بروكا Broca's Area: وهذه المنطقة العصبية مسئولة عن: عمليات النطق والكلام والاستخدام الصحيح للكلمات في الجمل، ومسئولة عن إعطاء النغمة و المعنى الانفعالي للكلام. (٣) منطقة اكزنرExner's Area: وهذه المنطقة العصبية مسئولة عن: توصيل الأفكار للآخرين من خلال استخدام الرموز الكتابية (التعبير الكتابي)، كما تقوم بمهمة ترجمة اللغة الشفوية(الأصوات) إلى رموز (حروف)، وبالتالي تعد مسئولة عن صعوبات الكتابة و التهجئة. (٣) منطقة الحركة Motor Area وهذه المنطقة العصبية مسئولة عن: إصدار الأوامر الحركية الإرادية وإدارة النصف المعاكس من الجسم حركيا والقيام بالحركات الدقيقة والأفعال المنعكسة Reflexes Action

و تخزين الأنماط الحركي. (٤) السطح الداخلي للفص الجبهي Medial surface of the frontal lobe: وهذه المنطقة العصبية مسئولة عن السلوك الانفعاليEmotional Behavior (عبد القوي، ٢٠١١).

وانطلاقا من الأسس البيولوجية والعصبية السابق عرضها يفترض كل من Das, Naglieri and Kirby(1975) في نموذجهم للوظائف المعرفية المعروف اختصارا بـ(PASS) أن المكونات العصبية للمخ تعد أساسا لمجموعة الأنشطة المعرفية لدى الإنسان، كما أن تلك المكونات تؤثر في طريقة وكفاءة استخدام الفرد للعمليات المعرفية ؛ لذلك فهم يقترحون أن منظومة الوظائف المعرفية لدى الإنسان تتكون من التخطيطPlanning – الانتباهAttention – التآني Simultaneity – التتابع Succession.

ويرى كل من Sundström& Gingnell (2014) أن نموذج (PASS) يهدف إلى تفسير الفروق الفردية بين الأفراد سواءً أكانوا عاديين أم غير عاديين على مختلف أشكال المهامو الأنشطة المعرفية وغير المعرفية ، خاصة وأنها تعتبر إحدى الطرق غير التقليدية لقياس الذكاء من خلال من منظور جديد يقوم على الدمج والتكامل النظري والتطبيقي في مجال علم النفس المعرفي العصبي. وبشكل عام تصنف الوظائف المعرفية طبقا لنموذج (PASS) إلى الآتي:

(١) التخطيط Planning: وطبقا للنموذج العصبي التشريحي لأنظمة المخ والمقدم من Luria، تعد هذه الوظيفة المعرفية إحدى مسؤوليات القشرة قبل الأمامية للفص الجبهي، وتعرف بأنها وظيفة نشطة Dynamic انتقالية يتدخل فيها الوعيAwareness، أو التعاقب Succession المعتمد والمحدد للأفعال الموجهة نحو انجاز بعض الأهداف ؛ لذلك فهي تعتبر من أهم شروط تأدية

المهام والأنشطة سواء لسلوكيات الراشدين أم الأطفال، كما تعتبر من ضروريات اتخاذ القرار والتنظيم والأداء، ومظهرا من مظاهر الضبط المعرفي(شوشة، ٢٠٠٦).

(٢) الانتباه Attention: ووفقا لأنظمة المخ لدى Luria تعد المنطقة السفلية من الفص الجداري، ومناطق الثلاموس Thalamus واللوزة Amygdala و المنطقة الأمامية من التلفيف الحزامي Cingulate Gyrus الأساس العصبي لهذه الوظيفة، ويعرف الانتباه بأنه مجموعة من العمليات العصبية التي تتفاعل داخل المخ، على نحو يهدف إلى بأورة Focus أو تركيز الشعور على عمليات حسية معينة تنشأ من مثيرات خارجية تقع في المجال المعرفي للفرد، أو تنشأ من مثيرات داخلية من الجسم يستطيع الفرد من خلالها أن يختار أو ينتقي منها مع ما يتفق مع حالة التهيؤ المعرفي لديه. ويرى Metzler & Jones (2010) أن هذه الوظيفة المعرفية تقوم بعدة وظائف ومنها: توجيه عمليات التعلم والتذكر والإدراك، عزل المثيرات التي تعيق عمليات التعلم Learning والتذكر Memory والإدراك Perception، وتوجيه الحواس نحو المثيرات التي تخدم عملية الإدراك perception، وتنظيم البيئة Environmental regulation المحيطة بالإنسان.

ووفقا لما ذكره كل من (الشرقاوي، ٢٠٠٣؛ الزغول و الزغول، ٢٠٠٣؛ الزيات، ٢٠٠٦) يصنف الانتباه إلى الأنواع الآتية: (أ) الانتباه الانتقائي Selective Attention: و يحدث انتقائيا بسبب محدودية الطاقة المعرفية للفرد ومحدودية سعة التخزين وسرعة معالجة المعلومات، لذلك يتطلب هذا الانتباه طاقة وجهد كبيرين من الفرد لأن عوامل التشتت

غالبا ما تكون عالية ودافعية استمرار الانتباه قد لا تكون بدرجة عالية. (ب) الانتباه اللاإرادي القسري Compulsory Attention: ويعد هذا الانتباه لا إراديا، و قسريا حيث يركز الفرد انتباهه على مثير يفرض نفسه على الفرد بطريقة قسرية دون جهد لدرجة يصبح فيها الانتباه لا شعوريا.(ج) الانتباه الاعتيادي Ordinary Attention: وهو الانتباه لمثير يشبع حاجات الفرد ودوافعه الذاتية حيث يركز الفرد انتباهه إلى مثير واحد من بين عدة مثيرات بيسر وسهولة تامة، ولا يحتاج إلى طاقة وجهد معرفي أو جسدي لتركيز الانتباه لذلك يصعب تشتيته حتى لو حاولنا ذلك. (د) الانتباه التوقعي Expected Attention: وهو الانتباه لمثير يتوقع حدوثه في موعد محدد كالانتباه لموعد مباراة كرة قدم، أو الانتباه لمثير مزعج يتوقع حدوثه بعد السماع عنه من مصدر معين. (هـ) الانتباه المركزFocused Attention في الانتباه المركز يكون الشخص مطالباً بتوجيه انتباهه إلى عدد قليل من المثيرات أو قنوات المعلومات.(و) الانتباه الموزع Divided Attention: ويحدث عندما يكون المطلوب من الفرد ما أن يقوم بأكثر من مهمة في نفس الوقت. (ز) الانتباه المشتت Dispersive Attention: ويحدث هذا النوع من الانتباه حينما تتعدد المثيرات المتقاربة في الشدة بحيث يتعذر على الفرد تركيز الانتباه في مثير بعينة.

(٣) التآني Simultaneity: ويعرف بأنه تكامل المثيرات المتواجدة أو المتزامنة والتي تتطلب من الفرد وضعها في مثير واحد أو في مجموعة في ضوء معرفة العلاقات المنطقية عن طريق إدراك النمط الكلي للمثيرات، أو عن طريق اكتشاف العلاقة بين أجزاء المعلومات المتضمنة في المهمة أو في المثير نفسه، وفقا لنموذج Luria لأنظمة المخ فان هذه الوظيفة المعرفية تعد

الانعكاس للاختلاف بين الأنشطة المتكاملة للقشرة المخية وفقا لأنظمة المخ لدى Luria (شوشة، ٢٠٠٦).

(٤) التتابع Succession: وتعد الانعكاس الثاني للاختلاف الأنشطة المتكاملة للقشرة المخية، وطبقا لنموذج Luria فان التتابع المعرفي Cognitive Succession يراد به قدرة الفرد على دمج أو وضع المثيرات غير المرتبطة بعلاقات منطقية و منتظمة زمنيا داخل سلسلة مرتبة على نحو متوالي ومتعاقب، والتمييز لعملية التتابع يكون في مدى قدرة كل عنصر على الارتباط بكل الأجزاء التي قبله، وهذه العملية تتطلب القوة في أداء التسلسل والتوليف بين تلك الأجزاء، إضافة إلى الإدراك الكلي للمثيرات المتتابعة (شوشة، ٢٠٠٦).

ويؤكد كل من Naglieri; Das & Goldstein (2014) أن منظومة الوظائف المعرفية (PASS) التخطيط Planning – الانتباهAttention – التآني Simutaneity – التتابع Succession لا يمكن اعتبارها وظائف وعمليات منفصلة، أو أنها تعمل بشكل منعزل ؛بل تعمل في نسق متكامل، تعتمد على العمل المترابط فيما بينها أثناء أداء المهام المعرفية وغير المعرفية، وعلى الرغم من ذلك فهي تعمل وفق أوزان متفاوتة من مستويات الأداء وفقا لطبيعة المهام المراد تنفيذها.

هذا ويرى Barkley (2012) أن الوظائف المعرفية التنفيذية تسهم في تحقيق التوافق النفسي والمعرفي والاجتماعي مع مثيرات البيئة المحيطة بالفرد ،كما تسهم في عمليات التنظيم والتوجيه الذاتي لمجموع الأنشطة الانفعالية، و تسهم أيضا في الضبط المعرفي Cognitive control لأنظمة معالجة

المعلومات، وتنظيم الأفكار، والاستجابات السلوكية، بالإضافة إلى تنشيط وتوجيه وتوظيف العمليات والأساليب والاستراتيجيات المعرفية على نحو أكثر إنتاجية ومرونة و اتساقا مع متطلبات المهام والمواقف المعرفية المختلفة.ويذكر Marton (2008) أن الوظيفة التنفيذية تعد أحد مكونات الوعي بالمعرفة نظرا لاشتمالها على وظائف متخصصة مثل: اتخاذ القرار حول المشكلة، واختيار الأسلوب الذي يمكن من خلاله الوصول إلى حل مناسب وصحيح ؛ وبالتالي فالوظيفة التنفيذية تعمل كضابط معرفي لمعالجة المعلومات عبر التواصل مع كل من مكونات الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة المدى Long-term memory وما وراء الذاكرة Met memory بالإضافة إلى عملها كجهاز تنظيمي وتفسيري يسمح بمقارنة الأهداف من خلال استراتيجيات المراقبة الذاتية Self-monitoring Strategy's للنشاط المعرفي المعقد.

وترجع الأهمية التربوية لدراسة الوظائف المعرفية إلى أنها تسهم في وضع اطر مناسبة لتصنيف المتعلمين في مجموعات، وما تسهم في صياغة مجموعة من القواعد و الإجراءات لإدارة عملية التعلم Management Learning بما يضمن تحقيق أقصى درجات اندماج المتعلم بمهمات تعليمية تتناسب ومستوياته المعرفية ؛ وعليه فأنشطة التعلم المستندة على المخ Brain Based Learning عادة ما تكون طريقة أكثر فعالية وتنظيما في تنمية المواهب العلمية، والقدرات الإبداعية، والنواحي الوجدانية، والمنطقية لدى المتعلمين ؛ وبالتالي فالمعلمين بحاجة ماسة إلى كم كبير من المعارف المتصلة بطبيعة ومستوى الوظائف المعرفية التنفيذية لطلابهم ؛ لأن ذلك من شأنه أن يسهم في

الاستكشاف المبكر لمختلف مشكلات النمو المعرفي، والاضطرابات المعرفية المرتبطة بكل من الانتباه والذاكرة والتعلم ،بالإضافة إلى استكشاف مشكلات القصور في التفاعلات الاجتماعية (Nuangchalerm, ; Gazzaniga,2008 Sharples & Sheard ,2015; Charnsirirattana,2010 ;Jenson,2009) وفي ذات السياق يؤكد Sharples (2010) إلى أن النتائج التي توصل لها الباحثون في جامعة أكسفورد of Oxford University بعد تطبيق البرنامج التدريبي لتنمية معارف المعلمين في موضوع الوظائف المعرفية التنفيذية إلى أن البرنامج التعريفي أسهم وبشكل كبير في تطوير العديد من استراتيجيات وطرائق التدريس على نحو أصبحت به أكثر إثارة ،و متعة سواءً لدى المراهقين العاديين أم الموهوبين، أم لمتفوقين، أم ممن يعانون من اضطرابات تشتت الانتباه Attention Deficit Disorders بأنواعها.

هذا من جهة ومن جهة أخرى، يرى Barkley (2012) أن الوظائف المعرفية تسهم في تحقيق التوافق النفسي والمعرفي والاجتماعي مع مثيرات البيئة المحيطة بالفرد ، كما تسهم في عمليات التنظيم والتوجيه الذاتي لمجموع الأنشطة الانفعاليةEmotional self-regulation ، و تسهم أيضا في الضبط المعرفي لأنظمة معالجة المعلومات وتنظيم الأفكار والاستجابات السلوكية، بالإضافة إلى تنشيط وتوجيه وتوظيف العمليات والأساليب والاستراتيجيات المعرفية على نحو أكثر إنتاجية ومرونة و اتساقا مع متطلبات المهام والمواقف المعرفية المختلفة.

وعلى نحو وثيق الصلة بالمنحى العصبي للوظائف المعرفية، تعتبر سرعة المعالجة العصبية للمعلومات Neural processing speed أحد المتغيرات

الفسيولوجية العصبية والمعرفية التي حظيت باهتمام بالغ في العقود الثلاثة الأخيرة في مجال البحوث النفسية خصوصا بعد تطور البحوث في مجال التخصص الوظيفي لنصفي المخ Hemispheric Specialization و الجسم الثفني Corpus Callosum (الجسم الجاسئ) في المخ، و الذي يعتبر حزمة من الأنسجة العصبية يشكله أكثر من (٢٠٠)مليون محور عصبي Axon تعمل على وصل قشرة كل نصف كروي من المخ مع الأخرى (Romei,et al,2008) ؛ لذلك تعتبر سرعة المعالجة العصبية إحدى المكونات الأدائية لعملية نقل و تبادل السيالات العصبية Nerve Impulse بين مناطق الجهاز العصبي المختلفة، كما تعتبر سرعة المعالجة العصبية من المؤشرات الهامة لكل من كفاءة التكامل والدمج الوظيفي بين نصفي المخ، كما أنها تؤدي دورا حاسما في ضمان تفعيل أقصى درجات تجهيز المعلومات Li، Bin، Hong and Gao ,2010) ؛ Takeuchi; Oouchida and Izumi,2012).

ويشير مصطلح المعالجة العصبية Neural Processing إلى عملية نقل الاستثارة أو النبضات العصبية والتنشيط العصبي، والتي تسير في اتجاه واحد من منطقة ما في الجهاز العصبي إلى منطقة أخرى بهدف تدعيم عمل وظيفة عصبية أو معرفية معينة، وعادة ما تتم هذه العملية إما بواسطة نبضات كهربائية أو عن طريق التفاعلات الكيميائية بين الأعصاب (Billy,2013).

وفي ضوء كل من: (أ) تنوع الألياف العصبية في مختلف أجزاء المخ والتي تشمل الألياف المنعكسة projection fibers ، والرابطة Association fibers ، ألياف المقرن المعظم Corpus Callosum fibers (ب) اختلاف وتمايز التخصصات الوظيفية لتلك الألياف العصبية.

هذا و ذكر كل من (Boyson, 2013 ; Basso,et al ,2006) أن هناك ثلاثة أنواع للمعالجة العصبية للمعلومات والمثيرات الحسية داخل المخ وهي: (١) المعالجة العصبية داخل النصف المخي الواحد Lateralized Processing Interhemispheric: ويقصد به نقل الاستثارة والتنشيط بين مناطق مختلفة داخل شق واحد فقط من شقي المخ (٢)المعالجة العصبية بين مناطق القشرة المخية Cerebral cortex والمناطق تحت القشرية Subcritical Area: ويقصد به نقل الاستثارة والتنشيط بين جذع المخ والبناءات التحتية، ومناطق القشرة المخية.

(٣) المعالجة العصبية بين نصفي المخ Interhemispheric Processing ويقصد به انتقال المعلومات والتنشيط بين شقي المخ أثناء الأداء على المهام الحركية أو المعرفية وكذلك أثناء الاستجابة الانفعالية. Neural Processing Speed

ويشير مصطلح سرعة المعالجة العصبية Neural Processing Speed إلى الوقت الذي تستغرقه المعلومات و التنبيهات العصبية للمرور بين نصفي المخ وصولا إلى مرحلة إصدار الاستجابة، هذا و تقدر سرعة انتقال السيال العصبي في الأعصاب بحوالي (١٢٠) متراً بالثانية أي ما يعادل (٤٣٢)كم في الساعة، إذ يتم تبادل التنبيهات والرسائل بين شقي المخ بعدد (٤) مليار تنبيه عصبي في الثانية الواحدة (Banich, & Compton ,2011).

و وفقا لما أورده كل من Nowickaa and Tacikowsk (2011)، تشير الأدلة والنتائج التجريبية أن سرعة المعالجة العصبية البشر تعد محدودة، مما يعني أن نقل وتكامل المعلومات بين النصفين الكرويين للمخ من خلال الجسم

الثفني Corpus Callosum يتطلب المزيد من الوقت والطاقة العصبية ؛لذلك قد تكون سرعة التوصيل العصبي أكثر كفاءة عند استخدام احد النصفي الكرويين من المخ خلال أداء المهام البسيطة وهو ما يعزز أسلوب المعالجة الجانبية لنصفي المخ Lateralization Interhemispheric.

و وفقا لافتراضات نظرية توظيف احد نصفي المخ Hemispheric recruitment theory في معالجة المعلومات والتنبيهات العصبية والمقدمة من Hellige ,Cox & Litvac في عام ١٩٧٩م فإن نوع المهمة، وظروف وأنماط التجنيب والتعاكس Laterality patterns، وسعات المعالجة العصبية Hemispheric Processing Capacities اللازمة لتأدية المهمة، تؤثر على نمطالمعالجة العصبية، فالمهمة البسيطة ذات المتطلبات المعرفية القليلة تُعالج بشكل أكثر كفاءة عبر استخدام شق واحد فقط، بينما المهام المعقدة التي تتضمن خطوات أكثر في المعالجة فهي تُؤدي بشكل أفضل عندما يتشارك شقي المخ في معالجتها(Guzzetti &Daini, 2014)،

وفي ذات السياق تؤكد نظرية توظيف احد نصفي المخ في معالجة المعلومات على أهمية عامل التنشيط العصبي والمعرفي Neurocognitive activation بين نصفي المخ وذلك في إحداث وتحقيق التكامل بين النصفين الكرويين، فالتكامل الوظيفي بين نصفي المخ يتطلب تآزر وتناسق كبير بما يؤدي تحقيق اكبر قدر من التآزر و المعالجة العصبية (Carp, Fitzgerald, Taylor & Weissman,2012).

ويشير كل من Liuzzi, Hörni، Zimerman, Gerloff & Hummel (2011)إلى أنه يمكن قياس و تلمس مؤشرات سرعة المعالجة العصبية من خلال

بعض الدوال الإجرائية السلوكية كرصد حركات سرعة اليدين والتنسيق الحركي بينهما، والتآزر البصري الحركي Visual-Motor Integration، ومطابقة الأشكال البصرية؛ هذا ويشير كل من Cinaz, Vogt, Arnrich & Tröster (2011) أن قياس زمن المعالجة العصبية أو زمن الرجع Reaction Time لا تعد من الاختبارات المعقدة، كما أنها تتميز بقدرتها على الكشف عن الاختلافات في الكفاءة المعرفية لدى الأفراد بشكل عام؛ وذلك نظرا لاعتمادها على قياس الوقت المنقضي بين عمليتي عرض المثير واستجابة الفرد له.

هذا ويرى كل من Takeuchi; Oouchida & Izumi(2012) إلى أن اختلاف سرعة المعالجة العصبية لدى الأسوياء من الممكن أن تتأثر بمجموعة من العوامل غير المرضية كالعمر بالإضافة التي مقدار التدريب وممارسة المهام المعرفية.كما ظهر من خلال مراجعة الباحث لدراسة كل من (Trivedi,2010 ;Reuter-Lorenz & Lustig, 2005 ;Seidler et al., 2010 أن الاختلافات في زمن المعالجة العصبية لدى الأفراد الأسوياء ممن لا يعانون من أي اضطراب جسمي أو عصبي لدى متفاوتي المراحل العمرية تعزى إلى مجمل الاختلافات في أنماط أنشطة المخ والتغيرات العصبية المصاحبة للتقدم في العمر؛ فزيادة الاعتماد على نقل المعالجة العصبية بين نصفي المخ عادة ما يزداد مع التقدم في السن، في حين يميل المراهقين إلى الاعتماد على معالجة المهام المرتبطة بأحد نصفي المخ.

وترجع الأهمية التربوية لدراسة متغير سرعة المعالجة العصبية ؛ كونها تعد احد مصادر الفروق الفردية في مستويات معالجة وتجهيز المعلومات، وكفاءة عمليات التعلم اللغوي والمعرفي، بالإضافة إلى أنها تعد من المنبئات الجيدة بصعوبات التعلم، وبالعديد من المتغيرات المعرفية المكونة للقدرة العقلية العامة ، كما يعتبر موضوع سرعة المعالجة العصبية أحد الموضوعات الحديثة في مجال بحوث علم نفس التعلم van der Knaap; Dimond &Rusch,2013 (&van der Ham,2011).

هذا ويؤكد كل من Marzi; Mancini & Savazzi, (2009) على أن تعاظم استخدام تكنولوجيا المعلومات في مختلف الحقول والمجالات الإنسانية والاجتماعية والتعليمية يستوجب دراسة سرعة المعالجة العصبية ؛ لتحقيق أكبر قدر من المشاركة والاستجابة السريعة سواء على مستوى أنشطة التعلم والتعليم أم أنشطة التواصل الاجتماعي و المعلوماتي.

ويظهر من خلال مراجعة الباحث لنتائج بعض البحوث والدراسات التي تناولت التخطيط كوظيفة معرفية و التضارب المعرفي المرتبط بالذاكرة العاملة كدراسة (Hanslmayr, et al,2008 ؛ Pritchard ,2011 ؛ Metzler, et al 2012,) أن الأنشطة المعرفية للفص الجبهي – والتي منها وظيفة التخطيط- تزداد بصفة ملحوظة مع زيادة التضارب المعرفي المرتبط خاصة عند قراءة أسماء الألوان المكتوبة بألوان مختلفة، كما أن الوظائف المعرفية (بشكل عام)، و المرتبطة بالمسارات العصبية بالفص الجبهي تسهم في كفاءة عمل الذاكرة العرضية خاصة عند زيادة العب المعرفي لدى الكبار الأسوياء.

ويظهر من خلال مراجعة الباحث لنتائج بعض البحوث والدراسات التي تناولت الانتباه كوظيفة معرفية و التضارب المعرفي المرتبط بالذاكرة العاملة كدراسة (Weast& Lavie; Hirst Fockert& Viding,2004; Meier & Kane, David,et al ,2012 Neiman,2010;Ikeda, et al ,2011; 2013) أن توزيع الانتباه يساعد في التقليل من التضارب المعرفي أو ما يعرف بالصراع بين عمليتي التنشيط والتثبيط عند قراءة أسماء الألوان مكتوبة بألوان مختلفة، وأن سرعة المعالجة الزمنية للانتباه تساعد على تخفيض الحالة غير المتوافقة لجملة التداخلات المعرفية لمهام ستروب، بالإضافة إلى أن تشتت الانتباه يزيد الأعباء المعرفية لأنظمة معالجة وتجهيز المعلومات البصرية بشكل عام، والى أن اعتماد الفرد على الضبط المعرفي للانتباه الانتقائي كنظام معالجة للمثيرات البصرية قد يخفض من الحمل المعرفي في الذاكرة العاملة.

ويظهر من خلال مراجعة الباحث لنتائج بعض البحوث والدراسات التي تناولت التتابع والتزامن كوظيفتين تنفيذيتين و التضارب المعرفي المرتبط بالذاكرة العاملة كدراسة(Barrouillet;Bernardin ;Portrat ;Vergauwe ؛ Soutschek; Strobach & Schubert, 2013؛ &Camos,2007 Kalanthroff, Avnit & Henik,2014) أن وظيفة التتابع تمكن الفرد من وضع المثيرات غير المرتبطة بعلاقات منطقية داخل سلسلة مرتبة على نحو متوالي ومتعاقب عادة ما تسهم في تقليل مستويات التضارب المعرفي والتي تتضمن إعاقة مجمل العمليات المعرفية المرتبطة بالذاكرة العاملة بما يؤثر على كفاءة وزمن أنشطة التعرف والاستدعاء، وأن كفاءة إجراء المحاكمات

والاستدلالات للمثيرات البصرية المتعارضة يمكن أن تسهم في حل الصراعات الناتجة عن التداخلات المعرفية المرتبطة بالذاكرة العاملة.

كما ظهر خلال مراجعة الباحث لنتائج بعض البحوث والدراسات التي تناولت سرعة المعالجة العصبية و التضارب المعرفي المرتبط بالذاكرة العاملة كدراسة (Raz, et al ,2010; Sullivan, Rohlfing, & Pfefferbaum, 2010 ؛ Cinaz, ؛ Bo ; Jennett & Seidler,2011; Hikaru,et al,2010 Blackmon,et Shahar,et al,2014 ؛ Vogt, Arnrich & Tröster ,2011; al,2015) أن الجسم الجاسئ Corpus Callosum المسئول عن سرعة المعالجة العصبية في المخ عادة ما يكون مسئولا عن سرعة معالجة المعلومات في الذاكرة العاملة، وأن انخفاض زمن المعالجة العصبية بين نصفي المخ قد يكون احد العوامل المؤثرة في انخفاض كفاءة المكون اللفظيPhonological Loop من الذاكرة العاملة، بالإضافة إلى وجود إسهام متبادل بين سرعة المعالجة العصبية و مجمل أنظمة الذاكرة العاملة ؛ فالتدريب على تعزيز إجراءات ومهام المنفذ المركزي Central Executive في الذاكرة العاملة يسهم في زيادة سرعة المعالجة العصبية، في حين أن كفاءة الانتقال والمعالجة العصبية تحفز من كفاءة المكونين البصري –المكانيVisuospatial Component ، والمكون اللفظي، وأن انخفاض زمن سرعة المعالجة العصبية عادة ما يعبر عن العجز المعرفي المتمثل في زيادة الأعباء على عمليات الذاكرة، بالإضافة إلى أن الفروق الفردية في سرعة المعالجة العصبية قد تكون من المؤشرات المهمة لزيادة التضارب المعرفي في المهام المراد معالجتها لدى الأفراد.

مشكلة البحث:

توصي دراسة كل من (Metzler, et al ,2012؛ Strobach & ; Blackmon,et ؛ Schubert, 2013 Kalanthroff, Avnit & Henik,2014 al,2015) بأن يولي الباحثون في مجالي علم نفس التعلم، وعلم النفس المعرفي العصبي اهتمامهم بدراسة الآليات والمتغيرات المسئولة عن التعلم الإنساني - بشكل عام - كمهمة تنتمي إلى نظم معالجة وتجهيز المعلومات سواء بشكل مباشر أم غير مباشر، وأن ينصب تركيزهم البحثي نحو دراسة متغير التضارب المعرفي في الذاكرة العاملة، والذي يعد (التضارب) من المشكلات النفسية والتربوية والمعرفية التي تزايدت حولها الفجوات العلمية والأسئلة البحثية ، لاسيما في ظل الوظائف المعرفية التي تؤدّيها الوحدات الوظيفية لأنظمة المخ وفقا للنموذج المقدم من Luria ، وفي ظل سرعة المعالجة العصبية وفقا لنظرية توظيف احد نصفي المخ في معالجة المعلومات والمقدمة من Hellige ,Cox & Litvac ؛ واللتان تعدان من أقوى النماذج المعرفية والعصبية المفسرة للفروق في أنظمة الذاكرة العاملة وما يرتبط بها من متغيرات.

و بالنظر للأدبيات والدراسات والبحوث السابق عرضها يتبين أن البيئتين العربية والمحلية تفتقر وبشكل واضح إلى إسهامات بحثية حديثة تواكب التطورات العلمية في مجالي علم نفس التعلم ، وعلم النفس المعرفي العصبي ؛ الأمر الذي يترتب عليه افتقار التراث النفسي العربي والمحلي للمعارف والتطبيقات والممارسات التربوية والنفسية والمعرفية المواكبة للتطورات والاهتمامات العلمية والبحثية المعاصرة ؛ وبالتالي تحددت مشكلة البحث الحالي في التساؤل الآتي:

س /هل توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيا بين التضارب المعرفي في الذاكرة العاملة وكل من الوظائف المعرفية التنفيذية وفقا لنموذج (PASS) وسرعة المعالجة العصبية لدى عينة من طلاب وطالبات المرحلتين المتوسطة والثانوية ؟.

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى الكشف عن مقدار ومستوى دلالة العلاقة الارتباطية بين التضارب المعرفي في الذاكرة العاملة وكل من الوظائف المعرفية التنفيذية وفقا لنموذج (PASS)و سرعة المعالجة العصبية لدى عينة من طلاب وطالبات المرحلتين المتوسطة والثانوية.

أهمية البحث: تبرز أهمية الدراسة الحالية من خلال:

الأهمية النظرية

١- أنها تعتبر الدراسة الأولى من نوعها في المملكة العربية السعودية – على حد اطلاع الباحث – التي تتناول دراسة متغير دراسة التضارب المعرفي في الذاكرة العاملة في ضوء الوظائف المعرفية التنفيذية وفقا لنموذج (PASS) و سرعة المعالجة العصبية على نحو ينسجم مع التوجهات الحديثة عند دراسة المتغيرات النفسية والمعرفية.

٢- تركيزها على بعض المتغيرات العصبية و المعرفية ذات الموثوقية العلمية العالية في مجال بحوث التعلم والفروق الفردية Learning and individual differences.

(ب) الأهمية التطبيقية :

١- الإسهام في تحقيق هدف جودة عمليات التعلم و التعليم في المرحلة الثانوية من خلال الكشف عن بعض العوامل والمتغيرات المرتبطة بالعجز والفشل المعرفي لدى المراهقين الأسوياء كأحد الصيغ الإجرائية لمفهوم التضارب المعرفي ، والتي تعد بذاتها احد أهم المشكلات التربوية التي تعيق كفاءة عمليات التعلم لدى طلاب وطالبات المرحلتين المتوسطة والثانوية بشكل عام.

٢- الاستفادة من نتائج البحث الحالي في اقتراح بحوث ودراسات شبه تجريبية تهدف إلى معالجة مشكلة زيادة الأعباء المعرفية لدى طلاب مراحل التعليم العام ، والتي يمكن تلمس آثارها في ما تم استعراضه في أدبيات البحث على نحو قد يسهم في محاولة تحقيق هدف رعاية و إرشاد وتوجيه الطلاب بما يعزز عمليات التعلم لديهم.

مصطلحات البحث:

(١) **التخطيط** Planning : وهي وظيفة دينامية انتقالية يتدخل فيها الوعي أو التعاقب المعتمد والمحدد للأفعال الموجهة نحو انجاز بعض الأهداف(شوشة ، ٢٠٠٦).

(٢) **الانتباه** Attention : وهو مجموعة من العمليات العصبية التي تتفاعل داخل المخ ، على نحو يهدف إلى بأورة الشعور على عمليات حسية معينة تنشأ من مثيرات خارجية تقع في المجال المعرفي للفرد ، أو تنشأ من مثيرات داخلية من الجسم يستطيع الفرد من خلالها أن يختار أو ينتقي منها مع ما يتفق مع حالة التهيؤ المعرفي لديه(شوشة ، ٢٠٠٦).

(٣) **التآني** Simultaneity: وهو تكامل المثيرات المتواجدة أو المتزامنة والتي تتطلب من الفرد وضعها في مثير واحد أو في مجموعة في ضوء معرفة العلاقات المنطقية عن طريق إدراك النمط الكلي للمثيرات، أو عن طريق اكتشاف العلاقة بين أجزاء المعلومات المتضمنة في المهمة أو في المثير نفسه(شوشة، ٢٠٠٦).

(٤) **التتابع** Succession: يراد به قدرة الفرد على دمج أو وضع المثيرات غير المرتبطة بعلاقات منطقية و المنتظمة زمنيا داخل سلسلة مرتبة على نحو متوالي ومتعاقب، والتمييز لعملية التتابع يكون في مدى قدرة كل عنصر على الارتباط بكل الأجزاء التي قبله (شوشة، ٢٠٠٦).

(٥) **سرعة المعالجة العصبية**Neural processing speed : وهو الزمن المنقضي بين عملية استقبال و نقل الاستثارة أو النبضات العصبية والتنشيط العصبي، والتي تسير في اتجاه واحد من منطقة ما في الجهاز العصبي إلى منطقة أخرى بهدف تدعيم عمل وظيفة عصبية معنية تؤدي إلى استجابة وظيفية ما.

(٦) التضارب المعرفي Cognitive Conflict: وهو المقدار الكلي من الجهد المعرفي الذي يستهلكه الفرد أثناء معالجة وتجهيز مجموعة المعلومات أو المثيرات المتنافسة في الذاكرة العاملة خلال فترة زمنية محددة، والمتمثل في عدد الأخطاء المعرفية التي تنتج أثناء معالجة وتجهيز تلك المعلومات.

منهج البحث وإجراءاته

منهج البحث: قام الباحث باستخدام المنهج الوصفي الارتباطي لمناسبته لأهداف البحث.

عينة البحث: نظرا لتعدد أدوات البحث ولتطلبها إجراءات التطبيق الفردي لكل مفحوص؛ شملت العينة الفعلية للبحث (١٢٠) طالب وطالبة ممن يدرسون في المرحلتين المتوسطة والثانوية بالمدينة المنورة، تم اختيارهم بطريقة عشوائية بعد التأكد من سلامتهم النفسية والجسمية وخلوهم من أيه أمراض أو صعوبات تعلم قد تؤثر على نتائج البحث وذلك استنادا على ملفات الإرشاد النفسي والطلابي لهم ،وملاحظات معلميهم. وتكونت عينة الإناث من الآتي:

(٣٥) طالبة ممن يدرسن في الصفين الثاني والثالث المتوسط، بواقع(١٤)طالبة من الصف الثاني المتوسط، و (٢١) طالبة من الصف الثالث المتوسط، بلغ إجمالي متوسط عمرهن الزمني (١٤) سنة و(١٠) شهور، وشملت عينة الإناث أيضا (٣٢) طالبة ممن يدرسن في الصفين الثاني والثالث الثانوي، بواقع(١٩)طالبة من الصف الثاني الثانوي، و (١٣) طالبة من الصف الثالث الثانوي، بلغ إجمالي متوسط عمرهن الزمني (١٦) سنة و(٦) شهور.

في حين تكونت عينة الذكور من (٢٥) طالبا ممن يدرسون في الصفين الثاني والثالث المتوسط بواقع (١٢) طالبا من الصف الثاني المتوسط، و (١٣) طالبا من الصف الثالث المتوسط، بلغ متوسط عمرهم الزمني (١٤) سنة و(٧) شهور، وشملت عينة الذكور أيضا (٢٨) طالبا ممن يدرسون في الصفين الثاني والثالث الثانوي بواقع (١٦) طالبا من الصف الثاني الثانوي، و (١٢) طالبا من الصف الثالث الثانوي، بلغ إجمالي متوسط عمرهم الزمني (١٦) سنة و(٩) شهور.

ثالثاً: أدوات البحث

أولا: بطارية منظومة التقييم المعرفي: Cognitive Assessment System

قام Das, Naglieri and Kirby(1975) بإعداد هذه الأداة في صورتها الأجنبية بهدف قياس و تحديد الكفاءة المعرفية للأفراد وتشخيص جوانب القوة والضعف في عمليات التعلم، وتقييم أداء الأفراد الذين لديهم عطب أو تلف في المخ، وتقييم أداء الأفراد الموهوبين والأسوياء، والاختبار مناسب للشرائح العمرية من سن (٥- ١٧) سنة، وهذه البطارية تم تصميمها على أساس نظرية (PASS). وقام شوشة (٢٠٠٦) بإعداد هذه الأداة في صورتها العربية. واقتصر البحث الحالي على استخدام المهام المخصصة للفئة العمرية من (٨- ١٧)سنة لمناسبتها للخصائص العمرية لعينة البحث. وبشكل عام، تتضمن هذه البطارية أربعة اختبارات فرعية هي:

١- **اختبار التخطيط** Planning: ويهدف هذا الاختبار إلى قياس قدرة المفحوص على انتقاء واستخدام الحلول المتاحة للمشكلة وضبط الاندفاع، واسترجاع المعرفة، والقدرة على تعميم واستخدام الاستراتيجيات واستنباطها، وتوقع النتائج والتوجيه والتحكم الذاتي.ويتضمن هذا الاختبار ثلاثة اختبارات فرعية، وهي:

(أ) اختبار مضاهاة الأرقام Matching Number: يتكون هذا الاختبار من أربع فقرات، تقدم في أربع ورقات، وتوجد أرقام في كل صف والأرقام من ١- ٦ يكون فيها رقمان متشابهان، وطول الأرقام يختلف في كل صف فالأرقام تزداد طولا في كل صف، ويكون مطلوبا من المفحوص وضع خط تحت الأرقام المتشابهة، وكل فقرة لها زمن معين، والأفراد من سن(٨- ١٧)

يطبق عليهم الفقرات (٢- ٤). ويتم تصحيح الاختبار مع بداية تسجيل الزمن الذي يستغرقه المفحوص في إتمام المهمة وعدد الإجابات الصحيحة التي نجح فيها المفحوص.

(ب) اختبار التخطيط لحل الرموز Planned Codes: ويتضمن هذا الاختبار لحل الرموز فقرتين – لكل رمز مرتب ترتيب خاص في صفوف وأعمدة، والرموز المكتوبة في أعلى كل فقرة، وكل رمز مع حرفين أسفله في مربع، والوقت المحدد لكل فقرة للفئة العمرية من سن (٨- ١٧) (٦٠) ثانية. ويتم تصحيح الاختبار مع بداية تسجيل الزمن الذي يستغرقه المفحوص في إتمام المهمة وعدد الإجابات الصحيحة التي نجح فيها المفحوص.

(ج) اختبار التخطيط – التوصيل Planned Connections: ويتضمن هذا الاختبار من (٤)فقرات تتطلب توصيل الأرقام في ترتيب في ترتيب متعاقب، وأخر فقرتين تتطلب من المفحوص الأرقام بالحروف في ترتيب متعاقب. ويتم تصحيح الاختبار مع بداية تسجيل الزمن الذي يستغرقه المفحوص في إتمام المهمة وعدد الإجابات الصحيحة التي نجح فيها المفحوص.

وبشكل عام تشير دلالات النجاح على الاختبارات الفرعية لعملية التخطيط إلى كفاءة الوظائف المعرفية المتضمنة في عملية التخطيط، وتشير دلالات الفشل أو الأداء المنخفض إلى ضعف أو نقص كفاءة هذه الوظائف المعرفية.

٢- **الانتباه**Attention : ويهدف هذا الاختبار إلى قياس قدرة المفحوص على بأورة التركيز والتيقظ العقلي وبقاء الانتباه نحو التفاصيل الجوهرية

والمعلومات المهمة ومقاومة التشتت الفكري، والانتباه الانتقائي. ويتضمن هذا الاختبار ثلاثة اختبارات فرعية، وهي:

(أ) اختبار الانتباه على أساس ثبات المدرك Expressive Attention: ويقيس هذا الاختبار قدرة المفحوص على تغيير حالة الانتباه، والقدرة على تجنب الاستجابة للشكل المألوف، بينما يستجيب لشكل آخر، والفقرات الخاصة بالشريحة العمرية من سن(٨- ١٧) سنة تنقسم إلى ثلاث مهام، فالمهمة الأولى: تتطلب قراءة مجموعة من الكلمات لأسماء مجموعة من الألوان وتقدم بترتيب وتناغم معين، وتكتب هذه الأسماء بلون دون لونها ،أما المهمة الثانية تتطلب تسمية الألوان لكلمات مكتوبة بلونها، أما المهمة الثالثة فتتطلب قراءة كلمات مكتوبة بألوان مختلفة. ويتم تصحيح الاختبار من خلال حساب مجموع الإجابات الصحيحة التي نجح فيها المفحوص انجازها.

(ب) اختبار البحث عن الأعداد Number Detection: ويقيس هذا الاختبار قدرة المفحوص على الانتقاء وعلى تغيير الانتباه ومقاومة التشتت ، وفي المهام الاختبارية الخاصة بالشريحة العمرية من سن(٨- ١٧) يطلب من المفحوص أن يضع خط تحت أعداد معينة تظهر في أعلى الصفحة. ويتم تصحيح الاختبار من خلال حساب السرعة و المجموع الكلي الإجابات الصحيحة التي نجح فيها المفحوص انجازها.

(ج) اختبار الانتباه على أساس تغيير المدرك Receptive Attention: ويقيس هذا الاختبار قدرة المفحوص على مقاومة مشتتات الانتباه من بين مجموعة من المتشابهات، وفي المهام الاختبارية الخاصة بالشريحة العمرية من سن(٨- ١٧) يطلب من المفحوص أن يضع خط تحت زوج الصور المتشابهة

في الشكل أو الحروف التي لها نفس الاسم. ويتم تصحيح الاختبار من خلال حساب السرعة و المجموع الكلي الإجابات الصحيحة التي نجح فيها المفحوص انجازها.

وبشكل عام تشير دلالات النجاح على الاختبارات الفرعية لعملية الانتباه إلى كفاءة الوظائف المعرفية المتضمنة في عملية الانتباه، وتشير دلالات الفشل أو الأداء المنخفض إلى ضعف أو نقص كفاءة هذه الوظائف المعرفية.

٣- التآني Simultaneity: ويهدف هذا الاختبار إلى قياس قدرة المفحوص على معرفة العلاقات المنطقية عن طريق إدراك النمط الكلي للمثيرات، أو عن طريق اكتشاف العلاقة بين أجزاء المعلومات المتضمنة في المهمة أو في المثير نفسه. ويتضمن هذا الاختبار ثلاثة اختبارات فرعية

(أ) اختبار المصفوفات غير اللفظية Non Verbal Matrices: ويتكون هذا الاختبار من مجموعة من الأشكال الهندسية مختلفة، وإدراك الأشكال يتم عن طريق المماثلة والتصور الذهني للفراغات أو الأجزاء الناقصة، ويتضمن هذا الاختبار (٣٣) فقرة، وتوجد بين تلك المصفوفات مصفوفة ناقصة، ويتم تصحيح الاختبار من خلال حساب الإجابات الصحيحة التي نجح فيها المفحوص انجازها.

(ب) اختبار العلاقات اللفظية المكانية Spatial Verbal: ويتكون هذا الاختبار من (٢٧) صورة تتطلب الفهم من خلال الوصف اللغوي للعلاقات المكانية، ويطلب من المفحوص أن يختار الصف اللفظي المناسب لطبيعة الأسئلة المحددة للعلاقة اللفظية المكانية، ويتم تصحيح الاختبار من خلال

حساب الإجابات الصحيحة التي نجح فيها المفحوص انجازها خلال(٢٠) ثانية.

(ج) اختبار ذاكرة الأشكال Figure Memory : ويتكون هذا الاختبار من (٤٧) فقرة تتضمن اثنين أو ثلاثة من أبعاد الأشكال الهندسية لمدة (٥) ثواني، يطلب من المفحوص تحديد الشكل الأصلي بالقلم المتضمن في الشكل الأكبر. ويتم تصحيح الاختبار من خلال حساب الإجابات الصحيحة التي نجح فيها المفحوص انجازها، ويقف الاختبار عند فشل المفحوص في أربع فقرات متتالية.

وبشكل عام تشير دلالات النجاح على الاختبارات الفرعية لعملية التآني إلى كفاءة الوظائف المعرفية المتضمنة في عملية التآني، وتشير دلالات الفشل أو الأداء المنخفض إلى ضعف أو نقص كفاءة هذه الوظائف المعرفية.

٤- **التتابع** Succession : ويهدف هذا الاختبار إلى قياس قدرة المفحوص على دمج المثيرات غير المرتبطة بعلاقات منطقية و المنتظمة زمنيا داخل سلسلة مرتبة على نحو متوالي ومتعاقب. والمهام المضمنة في هذا الاختبار تتطلب الحفظ والفهم لسلسلة منظمة من الأحداث والتي تقدم في ترتيب معين يتضمن هذا الاختبار ثلاثة اختبارات فرعية هي :

(أ) اختبار تتابع أو سلاسل الكلمات Word Series : ويتكون هذا الاختبار من (٢٧) فقرة، تتضمن كلمات مرتبة ترتيبا منفصلا متدرجة في الصعوبة، ويطلب من المفحوص قراءة مقاطع الكلمات بصوت عالي على وتيرة واحدة بمعدل كلمة في الثانية، ويطلب من المفحوص أيضا تكرار الكلمات بنفس الترتيب الذي اتبعه الفاحص. ويتم تصحيح الاختبار من

خلال حساب الإجابات الصحيحة التي نجح في المفحوص انجازها، ويقف الاختبار عند فشل المفحوص في أربع فقرات متتالية.

(ب) اختبار إعادة الجمل Sentences Repletion: ويتكون هذا الاختبار من (٢٠) جملة، تتكون من كلمات ألوان تقرأ على المفحوص، ويطلب من المفحوص تكرار الكلمات بنفس الترتيب الذي اتبعه الفاحص. ويتم تصحيح الاختبار من خلال حساب الإجابات الصحيحة التي نجح فيها المفحوص انجازها، ويقف الاختبار عند فشل المفحوص في أربع فقرات متتالية.

(ج) اختبار أسئلة الجمل Sentence Question: ويتكون هذا الاختبار من (٢١) جملة، تتكون من كلمات ألوان تقرأ على المفحوص، ويطلب من المفحوص الإجابة عن سؤال كلمات الألوان الأصلية المستهدفة. ويتم تصحيح الاختبار من خلال حساب الإجابات الصحيحة التي نجح فيها المفحوص انجازها، ويقف الاختبار عند فشل المفحوص في أربع فقرات متتالية.

وبشكل عام تشير دلالات النجاح على الاختبارات الفرعية لعملية التتابع إلى كفاءة الوظائف المعرفية المتضمنة في عملية التتابع، وتشير دلالات الفشل أو الأداء المنخفض إلى ضعف أو نقص كفاءة هذه الوظائف المعرفية.

الخصائص السيكومترية لبطارية منظومة التقييم المعرفي في البحث الحالي: نظرا لتطلب بطارية منظومة التقييم المعرفي لإجراءات التطبيق الفردي لكل مفحوص قام الباحث الحالي باختيار عينة استطلاعية مكونة من (٦٨) طالب وطالبة ممن يدرسون في المرحلتين المتوسطة والثانوية للتحقق من الصدق العاملي للبطارية باستخدام التحليل العاملي التوكيدي Confirmatory

Factor Analysis ؛بهدف التأكد من صدق البناء الكامن لكل بعد فرعي، وللبطارية ككل، والجدول (١) يوضح تشبعات الأبعاد الفرعية (التخطيط، الانتباه، التآني، التتابع) بالعامل الكامن الواحد (التجهيز المعرفي).

جدول (١) يوضح نتائج تشبعات العوامل(الأبعاد الفرعية) بالعامل الكامن لبطارية منظومة التقييم المعرفي

العامل المشاهد	التشبع	الخطأ المعياري لتقدير التشبع	قيمة ت	مستوى الدلالة
التخطيط	٠,٥٢١	٠,٠٣٥	٧,١٤	٠,٠١
الانتباه	٠,٤٦٧	٠,٠٥١	٦,٢٢	٠,٠١
التآني	٠,٤٩٥	٠,٠٦٢	١١,٠٩	٠,٠١
التتابع	٠,٦٣٠	٠,٠٤٢	٨,٢٥	٠,٠١

كما قام الباحث الحالي بإيجاد معامل ثبات بطارية منظومة التقييم المعرفي على عينة استطلاعية مكونة من (٦٨) طالب وطالبة ممن يدرسون في المرحلتين المتوسطة والثانوية، وقد تم حساب معامل ثبات بطارية منظومة التقييم المعرفي باستخدام طريقة ألفا كرونباخ فوجد أنه يساوي (٠,٨١٤). ويظهر من الخصائص السيكومترية السابقة أن بطارية منظومة التقييم المعرفي تتمتع معاملات صدق وثبات تطمئن الباحث من حيث سلامة استخدامها في البحث الحالي

ثانيا: اختبار سرعة المعالجة العصبية: Neural processing speed

وفقا لأهداف البحث وتساؤلاته ، قام الباحث الحالي بالاستعانة بأحد الاختبارات الالكترونية الدقيقة المتاحة على شبكة الانترنت (http://getyourwebsitehere.com/jswb/rttest01.html) بشكل مجاني، والاختبار معروف باسم The Online Reaction Time Test، وهو اختبار

أدائي يعنى بقياس زمن الرجع اليدوي- البصري البسيط كأحد طرق قياس سرعة المعالجة العصبية. والاختبار عبارة عن (٥) مهام حاسوبية يطلب فيها من المفحوص الاستجابة بأسرع رد فعل ممكن بالضغط على زر (Enter) من لوحة المفاتيح فور رؤيته لمنبه بصري (اخضر اللون) يعرض على الشاشة بشكل مباشر تحت إيقونة مؤشرات الاستعداد، ويكمل المفحوص بقية المهام بعد ضغطه على الزر الأيمن من المؤشر الحاسوبي Mouse وهكذا، ومن خلال حساب الوقت المنقضي بين ظهور المنبه البصري و استجابة المفحوص بالضغط على الزر من لوحة المفاتيح يمكن الاستدلال على سرعة المعالجة العصبية لدى المفحوص.

و وفقا لما ذكره كل من Batra, Vyas, Gupta & Hada(2014)، فإن استخدام الاختبارات والأجهزة المحوسبة لقياس زمن الرجع يتطلب توفر مجموعة من المواصفات الحاسوبية في الجهاز المراد استخدامه في التجربة ومنها: أن يكون الحاسب الآلي المستخدم من نوع "Pentium4، وذاكرة وصول عشوائي من نوع DDR-RAM، سعتها GB2 و سرعتها بحدود ٤٠٠/٣٣٣/٢٦٦/٢٠٠ في العملية الواحدة، أما عن الشاشة فلابد أن تكون شاشة ملونة من نوع (١٧) بوصة مزدوجة السطح وبها فلتر داخلي، كما يجب أن يتوفر في الحاسوب متصفح مناسب ، ومحرك JavaScript، وأن يكون الحاسوب متصلا بشبكة الانترنت وبسرعة تحميل مناسبة يفضل ألا تقل عن (٢٣٩,٠٠ كيلوبايت/ثانية).

الخصائص السيكومترية لاختبار سرعة المعالجة العصبية في البحث الحالي:

وللتحقق من صدق اختبارThe Online Reaction Time، قام الباحث بحساب معامل حساب صدق المقارنة الطرفية (الصدق التمييزي)، وذلك بعد بترتيب أفراد العينة الاستطلاعية والبالغ عددهم (٥٦) مفحوصا ترتيباً تنازلياً حسب زمن الرجع البسيط التي حققها كل مفحوص منهم في استجابته على الاختبار، ثم تم اختيار أعلى (٢٧ ٪) من الدرجات وعددهم (١٥مفحوصاً)، وأدنى(٢٧ ٪) من الدرجات وعددهم(١٥مفحوصاً)، وتم إجراء المقارنة بين درجات المجموعتين باستخدام اختبارMann-Whitney، وبلغت قيمة U (٣,٥٢)، وكانت دالة عند مستوى (٠,٠١).

وللتحقق من ثبات اختبار سرعة المعالجة العصبية، قام الباحث الحالي بحساب معامل الثبات باستخدام طريقة إعادة التطبيق على عينة استطلاعية مكونة من (٥٦) طالب وطالبة ممن يدرسون في المرحلتين المتوسطة والثانوية وذلك بفاصل زمني مقداره (١٨) يوما، وأشارت النتائج إلى أن معامل ثبات الاختبار بلغ (٠,٨٧٠). ويظهر من الخصائص السيكومترية السابقة أن اختبار سرعة المعالجة العصبية يتمتع بمؤشرات صدق وثبات تطمئن الباحث من حيث سلامة استخدامها في البحث الحالي.

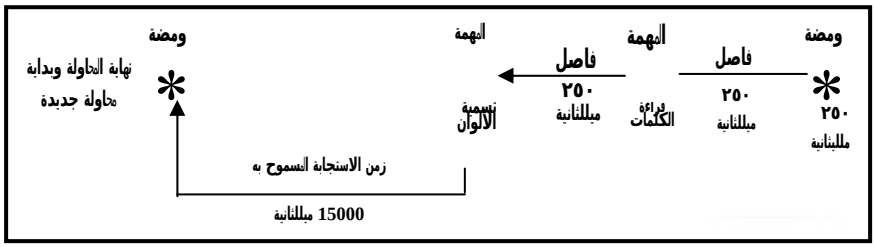
ثالثا: مهمة ستروب (الكلمة ولون الحبر): Stroop Word- Colour Interference Test

تعد مهمة ستروب من أشهر المستخدمة في مجال البحوث المعرفية ولاسيما في البحوث التجريبية لمتغير ذاكرة العاملة وما يرتبط بها من متغيرات معرفية تتركز حول مهام مكون الضبط التنفيذيCentral Executive ، و وفقا لأهداف البحث وتساؤلاته ، قام الباحث الحالي بالاقتصار على بإعداد

مجموعة المهام التي تهدف إلى قياس الحالة غير المتوافقة لتعبيرها الدقيق عن مضمون زيادة التضارب المعرفي في الذاكرة العاملة، وذلك نظرا لما تمثله هذه الحالة من التضارب المعرفي من خلال إيقاف أو تعطيل عملية تجهيز مهمة ما لارتباط أنظمة التجهيز بمعالجة المهمة أخرى وهو ما اتفقت عليه دراسة كل من(Kalanthroff, Avnit & Strobach & Schubert, 2013؛ Henik,2014) ؛ وعليه قام الباحث بإعداد (٢٠) محاولة أدائية منها (٥) محاولات تدريبية، و(١٥) محاولة أساسية تستخدم للاستدلال على عدد الأخطاء التي يقع فيها المفحوص نتيجة التضارب المعرفي لمكون الضبط التنفيذي بالذاكرة العاملة (وفقا للحالة غير المتوافقة من مهام ستروب).

وصف المهام: نظرا لتطلب هذا النوع من المهام الحاسوبية Softwareلتراخيص استخدام Product Licensing مرتفعة التكلفة المادية من قبل مصممي ومطوري Developer Edition النسخ المتعددة من مهام ستروب، وبعد اطلاع الباحث على العديد من الأدبيات التي قدمت وصفا جيدا لطبيعية المهام المستخدمة في قياس التضارب المعرفي لمكون الضبط التنفيذي بالذاكرة العاملة، قام الباحث وبالتعاون مع احد مختصي تصميم البرامج الحاسوبية بإعداد مهمة حاسوبية Software تضمنت مهمتين فرعيتين تم توزيعها على شاشتين أساسيتين تُعرضان بصريا على المفحوص بشكل فردي، و بإمكان البرنامج الحاسوبي تقييم الأداء المعرفي للمفحوص وحسابه من حيث دقة الاستجابات وسرعتها.و يمكن وصف المهام الحاسوبية وفقا للاتي:

شكل (١) يوضح تتابع عرض مهام اختبار التضارب المعرفي (وفقا للحالة غير المتوافقة لستروب).



أولا : عند تشغيل البرنامج الحاسوبي و قبل بداية التطبيق الفعلي للمهام يظهر للمفحوص مجموعة من التعليمات المكتوبة والتي تشرح له وطبيعة الأداء المطلوب منه، ولا ينتهي العرض منها إلا

بعد أن يضغط المفحوص على مفتاح Enter، ثم تظهر للمفحوص على شاشة Monitor الحاسوب (٥) محاولات تدريبية للتأكد من فهمه للتعليمات بشكل جيد.

ثانيا : عند بداية عملية التجريب والقياس تظهر للمفحوص ومضة بصرية باللون البرتقالي تستغرق (٢٥٠) ميللي ثانية، ثم يتبعها فاصل زمني مقداره (٢٥٠) ميللي ثانية، ثم تظهر بعد ذلك شاشة تتضمن مهمة معرفية يطلب فيها من المفحوص قراءة غير جهرية لعدد (٥)كلمات: أحمر، أخضر، أزرق، أصفر، اسود، كتبت بلون واحد (أسود) وهذه الكلمات تعرض في كل محاولة بترتيب مختلف، وهي مهمة تمهيدية لتهيئة المفحوص و إشغاله بمهمة معرفية فرعية عن المهمة الأساسية، وتمكث هذه المهمة المعروضة بصريا مدة (٣٠٠٠ملي ثانية) فقط.

شكل (٢) وضح أحدى مهام قياس التضارب المعرفي في الذاكرة العاملة وفقا للحالة غير المتوافقة

ثانيا: تظهر للمفحوص على شاشة الحاسوب المهمة الأساسية(وفقا للحالة غير المتوافقة من مهام ستروب)يطلب من المفحوص فيها تسمية الألوان: أحمر، أخضر، أزرق، أصفر، اسود، إذ يكون لون الحبر مخالفا لمعنى الكلمة، وتتطلب هذه المهمة من المفحوص الضغط على بعض المفاتيح المخصصة بشكل مباشر، إذ خصص للون الأخضر المفتاح (G)، وخصص للون الأحمر المفتاح (R)بينما خصص للون الأزرق المفتاح(B)، وخصص للون الأصفر المفتاح(Y)، إذ يجب على المفحوص الاستجابة لمفتاح اللون المناسب بغض النظر عن الكلمة المكتوبة فيتم الضغط على المفتاح المخصص له. يقوم البرنامج الحاسوبي بحساب الفترة الزمنية الفاصلة بين ظهور هذا المهمة وبين الضغط على مفتاح محدد من لوحة المفاتيح والتي تمثل محاولة واحدة.

شكل (٣) يوضح أحدى مهام قياس التضارب المعرفي في الذاكرة العاملة وفقا للحالة غير المتوافقة

ووفقا لما اتفقت عليه العديد من أدبيات البحث في مجال قياس التضارب المعرفي باستخدام مهام ستروب كدراسة Meier & Kane,2013; Weast & Kalanthroff, Eyal; Avnit, Amir & Henik, ؛ Neiman, 2010) Avishai,2014) قام الباحث بتحديد الزمن المخصص لعرض والاستجابة في كل محاولة بـ (١٥٠٠) ملي ثانية، بينما حدد لهذه لكل محاولة (٥٢٥٠) مللي ثانية وللمحاولات ككل (٢٠مهمة ×٥٢٥٠= ١٠٥٠٠٠مللي ثانية أي دقيقة و ٧٥ثانية). هذا ويعتمد وصول المفحوص للإجابة الصحيحة في هذه المهمة على قدرته على اتخاذ القرار بالاستجابة للمثير بعد تثبيط أو تعطيل المثيرات المنافسة له، ويتم حساب درجة المفحوص على هذه المهمة من خلال حساب عدد الاستجابات الخاطئة والتي تعبر عن درجة الخطأ بسبب التضارب المعرفي بين البديل الصحيح والبدائل الأخرى التي تتعارض معه والتي تشير بدورها إلى التضارب المعرفي في الذاكرة العاملة.

وبشكل عام يتطلب تشغيل هذا البرنامج الحاسوبي Software توفر معالج من نوع Pentium4 ، وشاشة ملونة من نوع (١٧) بوصة مزدوجة السطح، و ومحرك. JavaScript

الخصائص السيكومترية لمهمة ستروب (الكلمة ولون الحبر)في البحث الحالي: نظرا لتطلب لمهمة ستروب (الكلمة ولون الحبر) لإجراءات التطبيق الفردي لكل مفحوص، قام الباحث الحالي باختيار عينة استطلاعية مكونة من (٨٥) طالب وطالبة ممن يدرسون في المرحلتين المتوسطة والثانوية وذلك باستخدام الصدق العامليFactorial Validity بطريقة المكونات الأساسية مع تدوير المحاور Principal Components بطريقة الفاريماكس Varimax،

وأسفرت النتائج عن أن جميع المحاولات الأساسية (١٥) والتدريبية (٥) المكونة لمهمة قياس التضارب المعرفي في الذاكرة العاملة وفقا للحالة غير المتوافقة، كانت تشبعاتها أعلى من (٠,٤٠) ولتمتعها بقيم سالبة، ولهذا تم الإبقاء عليها جميعا إذ تشبعت على عامل واحد فسر (٧٢,٢١٪) من التباين الكلي، كما تجاوزت قيمة الجذر الكامن لكل منها الواحد الصحيح.

جدول(٢) يوضح نتائج التحليل العاملي لاختبار التضارب المعرفي في الذاكرة العاملة وفقا للحالة غير المتوافقة

رقم المحاولة	التشبع	رقم المحاولة	التشبع	رقم المحاولة	التشبع	رقم المحاولة	التشبع	رقم المحاولة	التشبع
١ (تدريبية)	٠,٦٢	٥(تدريبية)	٠,٤١	٤(أساسية)	٠,٤٤	٨(أساسية)	٠,٥٢	١٢(أساسية)	٠,٤٩
٢(تدريبية)	٠,٤٤	١(أساسية)	٠,٤٩	٥(أساسية)	٠,٥٣	٩(أساسية)	٠,٤٦	١٣(أساسية)	٠,٥٢
٣(تدريبية)	٠,٥٩	٢(أساسية)	٠,٥١	٦(أساسية)	٠,٤٨	١٠(أساسية)	٠,٦١	١٤ (أساسية)	٠,٤٦
٤(تدريبية)	٠,٥٥	٣(أساسية)	٠,٤٣	٧(أساسية)	٠,٦٧	١١(أساسية)	.٠٥٩	١٥ (أساسية)	٠,٦٤

وللتحقق من ثبات مهام اختبار التضارب المعرفي وفقا الحالة غير المتوافقة والمنتمية إلى مهام ستروب (الكلمة ولون الحبر)، قام الباحث الحالي بحساب معامل الثبات باستخدام طريقة إعادة التطبيق على عينة استطلاعية مكونة من (٨٥) طالب وطالبة ممن يدرسون في المرحلتين المتوسطة والثانوية وذلك بفاصل زمني مقداره (٢١) يوما، وأشارت النتائج إلى أن معامل ثبات الاختبار المستهدف لقياس التضارب المعرفي في الذاكرة العاملة وفقا للحالة غير المتوافقة بلغ (٠,٨٦٢). ويظهر من الخصائص السيكومترية السابقة أن مهمة ستروب (الكلمة ولون الحبر) تتمتع بمعاملات صدق وثبات تطمئن الباحث من حيث سلامة استخدامها في البحث الحالي.

نتائج البحث ومناقشتها

نص تساؤل البحث الحالي على: هل توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيا بين التضارب المعرفي في الذاكرة العاملة وكل من الوظائف المعرفية التنفيذية وفقا لنموذج (PASS) وسرعة المعالجة العصبية لدى عينة من طلاب وطالبات المرحلتين المتوسطة والثانوية ؟.للإجابة على هذا السؤال تم استخدام معامل الارتباط لبيرسون Pearson Correlation Coefficient.

جدول (٣) يوضح معاملات الارتباط بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع محل الدراسة (ن=١٢٠).

المتغير		التخطيط	الانتباه	التآني	التتابع	سرعة المعالجة العصبية
التضارب المعرفي	ارتباط بيرسون	- ٠.٣٨٥**	- ٠.٤٩٨**	- ٠.٣٧٤**	- ٠.٤٥١**	- ٠.٤٢٢**

يتبين من الجدول (٣) ما يلي:

(أ) بالنسبة للعلاقة بين التخطيط كوظيفة تنفيذية والتضارب المعرفي في الذاكرة العاملة: يتبين وجود معامل ارتباط سالب ودال إحصائيا عند مستوى (٠.٠١) بين التخطيط كوظيفة تنفيذية والتضارب المعرفي في الذاكرة العاملة.ويشير وجود هذه العلاقة الارتباطية السالبة والتي بلغت (٠.٣٢٥) إلى أن زيادة قدرة الفرد على التخطيط كوظيفة تنفيذية تشتمل على التمثيل المعرفي للمعلومات Cognitive Representation of Information المتضمنة في المهام المعرفية أو تلك التي تسبق القيام بالأداء المعرفي تعتبر من مظاهر الضبط المعرفي Cognitive Control التي يتداخل فيها مكونات الوعي الذاتي Self Awareness مع مجموعة الأساليب والاستراتيجيات Styles and

Strategiesالمتعلقة بمراحل التنظيم المعرفي Cognitive Organization وهو ما انعكس على خفض مستوى التضارب المعرفي في الذاكرة العاملة لدى أفراد عينة البحث.

ويرى الباحث أن هذه النتيجة البحثية تعد منطقية خاصة في ظل استحضار محدودية سعة عمليات تجهيز المعلومات Information processing capacity لدى الإنسان ؛ فمن الناحية التربوية والنفسية يمكن القول بأن زيادة قدرة المتعلم على التخطيط يساعده في التعرف على عناصر الاختلاف بين حالة ونمط الهدف أو الأداء المرغوب تحقيقه وبين الحالة الفعلية للمهمة المعرفية، وبالتالي فأن التخطيط كوظيفة تنفيذية تساعد المتعلم على انتقاء الأسلوب أو الإستراتيجية التي من شأنها أن تخفض من حجم وعدد عناصر الاختلافات بين الهدف الفعلي والهدف المطلوب انجازه، بالإضافة إلى ضمان التوزيع الفعال والمرن بين مهام البحثعن المعلومات في الذاكرة العاملة المرتبطة بالمهمة المطلوب انجازها وبين المعلومات والمصادر المعرفية Cognitive sources المرتبطة بالهدف المراد معالجته وتجهيزه بشكل متزامن مع مهمة أو هدف معرفي أخر، فعندما يفشل المتعلم في التخطيط للمهمة المعرفية المطلوب منه انجازها فانه سيجد صعوبة كبيرة في عمليات الكف Inhibition و الضبط المعرفي لعمليات التمثيل العقلي للمعلومات أو المثيرات المتنافسة وذلك في مجمل مكونات الذاكرة العاملة ولاسيما مكون الضبط التنفيذي Central Executive.

أما على المستوى التطبيقي للبحث وإجراءاته، فيمكن القول بأن النتيجة السابقة تشير إلى أن ارتفاع مستوى الوظيفة التخطيطية والتنظيمية الفعالة لدى

أفراد عينة البحث انعكس سلبا على مستوى وحجم التضارب المعرفي (والذي تمثل بانخفاض عدد الأخطاء على مهام الحالة غير المتوافقة Inconsistent Condition والمنتمية إلى مهام ستروب (الكلمة ولون الحبر) خاصة في مرحلتي الترميز والاسترجاع Encoding and Retrieval من الذاكرة العاملة.

وأما على المستوى العصبي المعرفي - طبقا للنموذج العصبي التشريحي لأنظمة المخ (PASS) المقدم منLuria - فيمكن القول بأن النتيجة السابقة تؤكد أن القشرة المخية Cerebral cortex قبل الأمامية للفص الجبهي Frontal lobe تعد من مظاهر الضبط المعرفي عند مواجهة المعلومات أو المثيرات المتنافسة أثناء المراحل المبكرة لتجهيز المعلوماتProcessing information ، كما تؤكد أن تكوين الخطط المعرفية Cognitive plans والتحليل المنطقي Logical analysis واستخلاص القواعد للمعلومات المراد معالجتها بشكل متزامن Synchronous processing تعتبر مسئولة عن تنظيم الإدراك البصري Visual perception أثناء أداء المهام المعرفية المتزامنة.

وعليه يمكن الاستدلال على أن: الفص الجبهي له دور مهم في تنظيم أنشطة الذاكرة العاملة، وانه يعد أحد الأسس العصبية والتشريحية لوظائفها، وان التخطيط كوظيفة تنفيذية يمثل سلوكا هاما، و احد متطلبات الضبط ومراقبة التمثيلات المعرفية التي تتدخل في تنفيذ المهام المعرفية المتزامنة بما يقلل التضارب المعرفي في مكون الضبط التنفيذي في الذاكرة العاملة.

وبشكل عام تتفق هذه النتيجة مع ما أشارت إليه نتائج بعض الدراسات السابقة كدراسة (Hanslmayr, et al,2008 ؛ Pritchard ,2011 ؛ Metzler,

et al ,2012) والتي أشارت إلى أن زيادة فعالية وظيفة التخطيط تقلل من مصادر وحجم التضارب المعرفي المرتبط ببعض مهام الذاكرة العاملة خاصة عند قراءة أسماء الألوان المكتوبة بألوان مختلفة، والى أن تدني الوظيفية التخطيطية لدى المراهقين تساعد على زيادة التضارب المعرفي في الذاكرة العاملة مما يؤدي إلى كف عمليات التجهيز لديهم بشكل مفاجئ.

(ب) بالنسبة للعلاقة بين الانتباه كوظيفة تنفيذية والتضارب المعرفي في الذاكرة العاملة: يتبين من الجدول (٣) وجود معامل ارتباط سالب ودال إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) بين الانتباه كوظيفة تنفيذية والتضارب المعرفي في الذاكرة العاملة.ويشير وجود هذه العلاقة الارتباطية السالبة والتي بلغت (٠,٤٩٨) إلى أن زيادة قدرة الفرد على بأورة أو تركيز شعوره على المثيرات الحسية التي تقع في مجال المعرفي على نحو Attention وموزع Divided من شأنه أن ينعكس على خفض مستوى التضارب المعرفي في الذاكرة العاملة.

ويرى الباحث أن هذه النتيجة تعد منطقية، و أيضا تأتي منسجمة مع النتيجة المبينة في الفقرة (أ). من الناحية التربوية والنفسية يمكن فهم هذه النتيجة من خلال استحضار أن زيادة قدرة المتعلم على بأورة شعوره أو تركيز عملياته الحسية على تلك المثيرات التي تقع في مجاله المعرفي سيستطيع من خلالها أن يختار أو ينتقي من تلك المثيرات مع ما يتفق مع حالة التهيؤ المعرفي لديه، وهو ما يتضمن في طياته محاولة إحداث أكبر قدر من العلاقات الوظيفية بين مجموعة من القدرات الانتباهية: كالقدرة على بدء الاستجابة، والثبات عليها، والقدرة على وكف المثيرات المتنافسة، و المرونة المعرفية Cognitive Flexibility في نقل الاستجابة وتحويلها بين المهام المعرفية و المثيرات المتعددة

سواء داخل حجرة الدراسة ، أم داخل الموضوع المراد تعلمه من شأنها (أي تلك القدرات الانتباهية) أن تسهل على المتعلم أداء أي عملية معرفية ما تعتمد على مجموعة من المثيرات المتنافسة والمتضاربة في وقت متزامن ، وعليه يعد الانتباه كوظيفة تنفيذية من المتطلبات الهامة للتغلب على الفشل المعرفي Cognitive Failureالمرتبط بتعدد حجم الأعباء و التداخلات المعرفية (في الذاكرة العاملة) والتي قد ترجع إلى اداءات ومتطلبات معرفية سابقة ومختلفة في عناصرها لكنها قائمة على نفس طبيعة تلك المثيرات المراد تعلمها. ويرى الباحث أن مجمل المهارات والقدرات المكونة للانتباه كوظيفة تنفيذية كالقدرة على بدء الاستجابة ، والثبات عليها ، والقدرة على وكف المثيرات المتنافسة ، و المرونة المعرفية في نقل الاستجابة وتحويلها تعد من المهارات الواجب تضمنها ضمن مختلف السياقات التعليمية لإسهامها الكبير في معالجة الأفكار وتكوين المدركات والتعامل مع المثيرات البيئية ، واستعادة المعلومات ، على نحو لا يزيد من أعباء عمليات تجهيز المعلومات.

أما على المستوى التطبيقي للبحث وإجراءاته ، فيمكن القول بأن النتيجة السابقة تشير إلى أن ارتفاع مستوى الوظيفة الانتباهية لدى أفراد عينة البحث انعكس سلبا على مستوى وحجم التضارب المعرفي (والذي تمثل بانخفاض عدد الأخطاء على مهام الحالة غير المتوافقة أثناء معالجة المعلومات في مكون الضبط التنفيذي في الذاكرة العاملة. ويرى الباحث أن هذه العلاقة الارتباطية السالبة قد تكون بسبب محدودية الطاقة المعرفية للفرد ومحدودية سعة التخزين وسرعة معالجة المعلومات ، فالانتباه كوظيفية تنفيذية تتطلب طاقة وجهد كبيرين من الفرد لأن عوامل التشتت غالبا ما تكون عالية ودافعية استمرار

الانتباه قد لا تكون بدرجة موازية لها ؛ وعليه يمكن فهم أن استعانة أفراد عينة البحث بكل من: الانتباه المركز Focused Attention نحو عدد قليل من المثيرات أو قنوات المعلومات المستخدمة في مهام ستروب (الكلمة ولون الحبر)، وبالانتباه الموزع Divided Attention عندما يكون المطلوب من منهم أن يقوموا بأكثر من مهمة في نفس الوقت من شأنه تقليل عدد أخطاء هم على اختبار على مهام الحالة غير المتوافقة، ولعل هذه النتيجة البحثية تتفق ضمنيا مع ما أشار إليه Baddeley (2010) والذي يفترض بأن عملية الضبط الانتباهي Attention control تعد بديلا فعالا عند مواجهة المعلومات أو المثيرات المتنافسة أثناء مراحل تجهيز المعلومات، وتحديد عند فشل المخططات المعرفية لدى الأفراد والتي تعد غير كافية (أي المخططات المعرفية) لتنشيط واستحداث مجموعة الإجراءات المعرفية المناسبة.

وأما على المستوى العصبي المعرفي - طبقا للنموذج العصبي التشريحي لأنظمة المخ (PASS) المقدم منLuria - فيمكن القول بأن النتيجة السابقة تؤكد أن المنطقة السفلية من الفص الجداري تعد أيضا من مظاهر القدرة على التحول والانتقال والانفصال الانتباهي بين المثيرات المتنافسة والمتضاربة أثناء أداء المهام المعرفية المتزامنة. وعليه يمكن الاستدلال على أن: المنطقة السفلية من الفص الجداري لها دور مهم في تنظيم أنشطة الذاكرة العاملة، و أنها تعد أحد الأسس العصبية والتشريحية لوظائفها، وان الانتباه كوظيفة تنفيذية يمثل سلوكا هاما، و يعد أيضا احد متطلبات الضبط ومراقبة التمثيلات المعرفية التي تتدخل في تنفيذ المهام المعرفية المتزامنة بما يقلل التضارب المعرفي في مكون الضبط التنفيذي في الذاكرة العاملة.

وبشكل عام تتفق هذه النتيجة مع ما أشارت إليه نتائج بعض الدراسات السابقة كدراسة (Weast& Lavie; Hirst Fockert& Viding,2004; Meier & Kane, David,et al ,2012 Neiman,2010;Ikeda, et al ,2011; 2013) والتي أوضحت أن زيادة القدرة الانتباهية يساعد في التقليل من التضارب المعرفي أو ما يعرف بالصراع بين عمليتي التنشيط والتثبيط عند قراءة أسماء الألوان المكتوبة بألوان مختلفة، بالإضافة إلى أن تشتت الانتباه يزيد الأعباء المعرفية لأنظمة معالجة وتجهيز المعلومات البصرية بشكل عام، والى أن اعتماد الفرد على الضبط المعرفي للانتباه الانتقائي كنظام معالجة للمثيرات البصرية قد يخفض من التضارب والحمل المعرفي في الذاكرة العاملة.

(ج) بالنسبة للعلاقة بين التآني كوظيفة تنفيذية والتضارب المعرفي في الذاكرة العاملة

يتبين من الجدول (٣) وجود معامل ارتباط سالب ودال إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) بين التآني كوظيفة تنفيذية والتضارب المعرفي في الذاكرة العاملة. ويشير وجود هذه العلاقة الارتباطية السالبة والتي بلغت (٠,٣٧٤) إلى أن زيادة قدرة الفرد على إيجاد تكامل المثيرات المتزامنة من شأنه أن ينعكس على خفض مستوى التضارب المعرفي في الذاكرة العاملة.

ويرى الباحث أن هذه النتيجة تعد منطقية، و أيضا تأتي منسجمة مع النتيجتين المبينتين في الفقرتين (أ ،ب). ومن الناحية التربوية والنفسية يمكن فهم هذه النتيجة من خلال استحضار أن زيادة قدرة المتعلم على التعامل مع مثيرات التعلم المتنافسة والمتزامنة في ضوء وضعها في مثير واحد أو في مجموعة تنتظم في علاقة منطقية Logical أو دلالية Semantic سواء عن طريق إدراك

النمط الكلي لها من خلال الاستعانة بقوانين الجشطالت Gestalt Laws، أو عن طريق توظيف أكبر قدر من شبكة ترابطات المعاني أثناء عمليات تجهيز المعلومات سواء بين أجزاء المعلومات المتضمنة في المهمة المعرفية، أم بين تلك المعلومات المتضمنة في المثير نفسه والتي شأنها (أي التآني كوظيفة تنفيذية) أن تسهل على المتعلم أداء أي عملية معرفية تعتمد على توافر مجموعة من المثيرات المتنافسة والمتضاربة في وقت متزامن دون إي زيادة في حجم التضاربالمعرفي لمجمل أنشطة الذاكرة العاملة بشكل عام ومهام مكون الضبط التنفيذي بشكل خاص ؛وعليه يعد التآني كوظيفة تنفيذية من المتطلبات الهامة للتغلب على زيادة حجم الأعباء والتضاربات المعرفية (في الذاكرة العاملة) التي قد ترجع إلى أنشطة ومتطلبات معرفية سابقة ومختلفة في عناصرها لكنها قائمة على نفس طبيعة تلك المثيرات المراد تعلمها.

أما على المستوى التطبيقي للبحث وإجراءاته، فيمكن القول بأن النتيجة السابقة تشير إلى أن ارتفاع مستوى الوظيفة التنفيذية التأني لدى أفراد عينة البحث والذي تمثل في قدرتهم على دمج وتنظيم المعلومات في مجموعات وصور شبه مكانية في طبيعتها وفي شكل كلي لمجموعة مهام عرض الألوان بأسماء مختلفة انعكس سلبا على مستوى وحجم التضارب المعرفي (والذي تمثل بانخفاض عدد الأخطاء على مهام الحالة غير المتوافقة أثناء معالجة المعلومات في مكون الضبط التنفيذي في الذاكرة العاملة.

ويرى الباحث أن هذه العلاقة الارتباطية السالبة قد تعزى إلى ارتفاع مستوى قدرة أفراد عينة البحث على إجراء صياغات منطقية ناقصة تنطوي على درجة عالية من المهارة المعرفية في إزالة الغموض المعرفي Cognitive

Ambiguityعن مجمل المثيرات المكونة لمهام اختبار التضارب المعرفي في الذاكرة العاملة وذلك من خلاله امتلاكهم القدرة على إدراك وتفسير العلاقات والمنطق المحدد لتكوين العلاقة بين المثيرات المعروضة وتحديد مجالها، أو استكمالها بعنصر مناسب، أو من خلال الاستحضار والفهم الدائم لمتطلبات أداء المهمة المستهدفة، خاصةً في ظل إعادة تنظيمهم للموقف الإدراكي Cognitive Domainللمهمة ككل؛ وبالتالي فأفراد عينة البحث استطاعوا عزل وانتزاع الموضوع المدرك والتحليل الإدراكي للمهام المعرفية، كما استطاعوا استخلاص مقومات وعناصر المثيرات المتنافسة والمتضاربة، مما يسهم في خفض عدد المسارات المعرفية عند معالجة المثيرات المستخدمة في مهام ستروب (الكلمة ولون الحبر) ،الأمر الذي افرز في نهاية المطاف تقليل عدد أخطاء هم على اختبار مهام الحالة غير المتوافقة.

وأما على المستوى العصبي المعرفي - طبقا للنموذج العصبي التشريحي لأنظمة المخ (PASS) المقدم منLuria - فيمكن القول بأن النتيجة السابقة تؤكد أن القشرة المخية Cerebral cortex تعد أيضا من مظاهر القدرة على التعامل مع المثيرات المتنافسة والمتضاربة أثناء أداء المهام المعرفية المتزامنة. وعليه يمكن الاستدلال على أن: القشرة المخية لها دور مهم في تنظيم أنشطة الذاكرة العاملة، و أنها تعد أحد الأسس العصبية والتشريحية لوظائفها، وان التآني كوظيفة تنفيذية تمثل سلوكا هاما، وأحد متطلبات الضبط ومراقبة التمثيلات المعرفية التي تتدخل في تنفيذ المهام المعرفية المتزامنة بما يقلل التضارب المعرفي في مكون الضبط التنفيذي في الذاكرة العاملة.

وبشكل عام تتفق هذه النتيجة مع ما أشارت إليه نتائج بعض الدراسات السابقة كدراسة (Barrouillet;Bernardin ;Portrat ;Vergauwe &Camos,2007 ؛ Soutschek; Strobach & Schubert, 2013 ؛ Kalanthroff, Avnit & Henik,2014) والتي بينت أن تجهيز المعلومات في ظل وضع المثيرات غير المرتبطة بعلاقات منطقية داخل سلسلة مرتبة على نحو متوالي ومتعاقب عادة ما تسهم في تقليل مستويات التضارب المعرفي والتي تتضمن إعاقة مجمل العمليات المعرفية المرتبطة بالذاكرة العاملة بما يؤثر على كفاءة وزمن أنشطة التعرف والاستدعاء، وأن كفاءة إجراء المحاكمات المعرفية Cognitive Judgments والاستدلالات للمثيرات البصرية المتعارضة يمكن أن تسهم في حل الصراعات الناتجة عن التداخلات المعرفية المرتبطة بالذاكرة العاملة.

(د) بالنسبة للعلاقة بين التتابع كوظيفة تنفيذية والتضارب المعرفي في الذاكرة العاملة

يتبين من الجدول (٣) وجود معامل ارتباط سالب ودال إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) بين التتابع كوظيفة تنفيذية والتضارب المعرفي في الذاكرة العاملة. ويشير وجود هذه العلاقة الارتباطية السالبة والتي بلغت (٠,٤٥١) إلى أن زيادة قدرة الفرد على وضع المثيرات غير المرتبطة بعلاقات منطقية والمنتظمة زمنيا داخل سلسلة مرتبة على نحو متوالي ومتعاقب من شأنه أن ينعكس على خفض مستوى التضارب المعرفي في الذاكرة العاملة.

ويرى الباحث أن هذه النتيجة تعد منطقية، و أيضا تأتي منسجمة مع النتائج المبينة في الفقرات (أ ، ب ، ج).

ومن الناحية التربوية والنفسية يمكن فهم هذه النتيجة من خلال استحضار أن زيادة قدرة المتعلم على التعامل مع مثيرات التعلم المتنافسة والمتزامنة في ضوء قدرته على الإدراك الكلي بين أجزاء المثيرات المتتابعة وتسلسلها، والتوليف بينها، والقدرة على دمجها، أو وضع المثيرات غير المرتبطة بعلاقات منطقية و منتظمة زمنيا داخل سلسلة مرتبة على نحو متوالي ومتعاقب تعتبر من المتطلبات والمعطيات و القواعد و الفعالة عند تجهيز ومعالجة تلك المثيرات المتنافسة والمتزامنة والتي يتطلب تجهيزها زيادة التضارب المعرفي على الذاكرة العاملة بشكل واضح، وبالتالي فإن التتابع كوظيفة تنفيذية والقائم على المعنى والمستوى السطحي Shallow Level من المعالجة لا تلقى انتباها كافيًا من قبل المتعلم، الأمر الذي يعني زيادة التضارب المعرفي مكون الضبط التنفيذي في الذاكرة العاملة، في حين أن التعامل مع مثيرات التعلم المتنافسة والمتزامنة والتي يتم معالجتها بشكل ومستوى عميق Deep Level ويتم معالجتها و تحليلها تحليلاً تامًا، و معززاً بالارتباطات والعلاقات القائمة على المعنى فإنها تقلل من حجم التضارب المعرفي ؛ وعليه فالتتابع كوظيفة تنفيذية يتضح في القدرة على التنظيم الجيد للمعلومات والمعطيات المتعلقة بالمثيرات المتنافسة والمتضاربة والمتزامنة التي يواجهها المتعلم سواء في حجرة الدراسة أم في الموضوع المراد تعلمه في حين أن انخفاض التتابع كوظيفة تنفيذية لدى المتعلم من شأنه أن يؤدي زيادة التضارب المعرفي في مكون الضبط التنفيذي في الذاكرة العاملة، وإلى آثار ذاكرة ضعيفة ومعدل تضاؤل سريع.

ويرى الباحث أن مجمل المهارات المكونة للتتابع كوظيفة تنفيذية كمهارات الإدراك الكلي بين أجزاء المثيرات المتتابعة وتسلسلها، والتوليف بينها،

ودمجها، أو وضعها بعلاقات منطقية و منتظمة تعد من المهارات الواجب تضمنها ضمن مختلف السياقات التعليمية لإسهامها الكبيرفي معالجة الأفكار وتكوين المدركات والتعامل مع المثيرات البيئية، واستعادة المعلومات على نحو لا يزيد من أعباء عمليات تجهيز المعلومات.

أما على المستوى التطبيقي للبحث وإجراءاته، فيمكن القول بأن النتيجة السابقة تشير إلى أن ارتفاع مستوى التتابع كوظيفة تنفيذية لدى أفراد عينة البحث والتي تمثلت في قدرتهم على تجميع وتجهيز مهام عرض الألوان بأسماء مختلفة في وحدات معرفية منتظمة وبشكل متتابع تحكمه علاقات زمنية في طبيعتها بغض النظر عن الشكل الذي قدمت به أصلاً انعكس سلبا على مستوى وحجم التضارب المعرفي (والذي تمثل بانخفاض عدد الأخطاء على مهام الحالة غير المتوافقة أثناء معالجة المعلومات في مكون الضبط التنفيذي في الذاكرة العاملة.

ويرى الباحث أن هذه العلاقة الارتباطية السالبة قد تعزى إلى ارتفاع مستوى قدرة أفراد عينة البحث على التنظيم، والتوليف، و الدمج بين المثيرات غير المرتبطة، والبحث عن الأسباب والعلاقات بينها داخل سلسلة زمنية مرتبة على نحو متوالي ومتعاقب تبدأ بعملية الملاحظة ثم وضع تفسير ومعنى أولي لها، بالإضافة إلى الاستعانة بالقوانين الجزئية المتعددة بما ينسجم مع متطلبات مهام الحالة غير المتوافقة والمنتمية إلى مهام ستروب (الكلمة ولون الحبر) ؛وبالتالي يمكن القول بأن أفراد عينة البحث استطاعوا الوصول إلى مجموعة من العلاقات المنطقية أو استطاعوا استخلاص قواعد منطقية ساهمت في تنظيم عناصر المثيرات المتنافسة والمتضاربة وضمها في معنى كلي

واحد، مما ساهم في خفض عدد المسارات المعرفية عند معالجة المثيرات المستخدمة في مهام ستروب (الكلمة ولون الحبر) ، الأمر الذي افرز في نهاية المطاف تقليل عدد أخطاء هم على اختبار مهام الحالة غير المتوافقة.

وأما على المستوى العصبي المعرفي - طبقا للنموذج العصبي التشريحي لأنظمة المخ (PASS) المقدم منLuria - فيمكن القول بأن النتيجة السابقة تؤكد أن القشرة المخية Cerebral cortex تعد أيضا من مظاهر القدرة على التعامل مع المثيرات المتنافسة والمتضاربة أثناء أداء المهام المعرفية المتزامنة. وعليه يمكن الاستدلال على أن: القشرة المخية لها دور مهم في تنظيم أنشطة الذاكرة العاملة، و أنها تعد أحد الأسس العصبية والتشريحية لوظائفها، وان التتابع كوظيفة تنفيذية تمثل سلوكا هاما، كما تعد احد متطلبات الضبط ومراقبة التمثيلات المعرفية التي تتدخل في تنفيذ المهام المعرفية المتزامنة بما يقلل التضارب المعرفي في مكون الضبط التنفيذي في الذاكرة العاملة.

وبشكل عام تتفق هذه النتيجة مع ما أشارت إليه نتائج بعض الدراسات السابقة كدراسة (Barrouillet;Bernardin ;Portrat ;Vergauwe &Camos,2007 ؛ Soutschek; Strobach & Schubert, 2013؛ Kalanthroff, Avnit & Henik,2014) والتي بينت أن تجهيز المعلومات في ظل وضع المثيرات غير المرتبطة بعلاقات منطقية داخل سلسلة مرتبة على نحو متوالي ومتعاقب عادة ما تسهم في تقليل مستويات التضارب المعرفي والتي تتضمن إعاقة مجمل العمليات المعرفية المرتبطة بالذاكرة العاملة، وأن كفاءة إجراء المحاكمات والاستدلالات للمثيرات البصرية المتعارضة والمتزامنة يمكن

أن تسهم في حل الصراعات الناتجة عن التداخلات المعرفية المرتبطة بالذاكرة العاملة.

وبشكل عام يمكن القول بأن النتائج المبينة في الفقرات (أ، ب، ج، د) تنسجم ضمنيا مع ما ذهب إليه Barkley (2012) من أن الوظائف المعرفية التنفيذية تسهم في الضبط المعرفي لأنظمة معالجة المعلومات وتنظيم الأفكار والاستجابات السلوكية، بالإضافة إلى تنشيط وتوجيه وتوظيف العمليات والأساليب والاستراتيجيات المعرفية على نحو أكثر إنتاجية ومرونة و اتساقا مع متطلبات المهام والمواقف المعرفية المختلفة.

(هـ) بالنسبة للعلاقة بين سرعة المعالجة العصبية والتضارب المعرفي في الذاكرة العاملة: يتبين من الجدول (٣) وجود معامل ارتباط سالب ودال إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) بين سرعة المعالجة العصبية والتضارب المعرفي في الذاكرة العاملة ويشير وجود هذه العلاقة الارتباطية السالبة والتي بلغت (٠,٤٢٢) إلى أن سرعة عملية نقل الاستثارة أو النبضات العصبية والتنشيط العصبي شأنها أن تنعكس على خفض مستوى التضارب المعرفي في الذاكرة العاملة.

ويرى الباحث أن هذه النتيجة تعد منطقية، و أيضا تأتي منسجمة ضمنيا مع النتائج المبينة في الفقرات (أ، ب، ج، د). ومن الناحية التربوية والنفسية يمكن فهم هذه النتيجة من خلال استحضار أن ازدياد سرعة المعالجة العصبية لدى المتعلم داخل النصف المخي الواحد Lateralized Processing Interhemispheric تعد أحد عوامل التنشيط العصبي والمعرفي المسئولة عن إحداث وتحقيق اكبر قدر من المعالجة المعرفية للمهام المراد تعلمها؛ ويمكن

فهم سرعة المعالجة العصبية في إحداث التعلم من خلال معرفة دورها الكبير في صعوبات التعلم المعرفي سواء تعلم القراءة، أم الحساب، فانخفاض سرعة المعالجة العصبية لدى المتعلم من شأنها أن تشكل مسارات من السيالات العصبية المتقطعة والمشوشة والتي بدورها لا تحدث الأثر المعرفي المتكامل على أنظمة الذاكرة العاملة، إذ تشكل تلك النبضات الكهربائية الناتجة عن التفاعلات الكيميائية بين الأعصاب أثارا ضئيلة على لا يمكن للانتباه كوظيفة تنفيذية أن يتعامل معها من خلاله الاختيار أو الانتقاء السليم لمثيرات المتنافسة مع ما يتفق مع حالة التهيؤ المعرفي لدى المتعلم، مما يؤدي في نهاية المطاف إلى إيجاد صعوبات كبيرة في عمليات الكف و الضبط المعرفي لعمليات التمثيل المعرفي للمعلومات أو المثيرات المتنافسة و، مما يعني فشل المتعلم في انجاز المهمة المعرفية المطلوب نتيجة زيادة التضارب المعرفي على مجمل مكونات الذاكرة العاملة باعتبارها نظام التجهيز الأوحد (وفقا لتصور Baddeley) ولاسيما مكون الضبط التنفيذي.

وأما على المستوى التطبيقي للبحث وإجراءاته، فيمكن القول بأن النتيجة السابقة تشير إلى أن زيادة سرعة المعالجة العصبية لدى أفراد عينة البحث انعكس سلبا على مستوى وحجم التضارب المعرفي (والذي تمثل بانخفاض عدد الأخطاء على مهام الحالة غير المتوافقة أثناء معالجة المعلومات في مكون الضبط التنفيذي في الذاكرة العاملة.

ويرى الباحث أن هذه العلاقة الإرتباطية السالبة قد تعزى إلى: سلامة التكوين الفسيولوجي والعصبي والتشريحي للحواس ولاسيما الحاسة البصرية، بالإضافة إلى سلامة مقومات التوصيل العصبي بما يتضمنه من

موصلات عصبية Neurotransmitters (والتي من أشهرها النورإبينفرين Norepinephrine ، والاسيتايل كولين AcetylCholine ، والدوبامين Dopamine ، والسيرتونين Serotonine ، والهيستامين Histamine ، و الجابا GABA ، و الجلوتاميت Glutamate) داخل مناطق التشابك العصبي Synapse ، والتي تسمح لكل خلية عصبية Neuron توصيل التنبيه الكهربائي أو الكيميائي أو الحراري أو الميكانيكي إلى الخلية العصبية التي تليها ؛ وبالتالي تعد سرعة المعالجة العصبية نتاجا طبيعيا لسلامة إلى مقومات التوصيل العصبي الأمر الذي ينسجم مع متطلبات مهام الحالة غير المتوافقة والمنتمية إلى مهام ستروب (الكلمة ولون الحبر) ؛ وبالتالي يمكن القول بأن تقارب متوسط سرعات المعالجة العصبية لدى أفراد عينة البحث ساهمت في خفض عدد المسارات المعرفية عند معالجة المثيرات المستخدمة في مهام ستروب(الكلمة ولون الحبر) ، الأمر الذي افرز في نهاية المطاف تقليل عدد أخطاء هم على اختبار مهام الحالة غير المتوافقة ولاسيما على المكون اللفظي Phonological Loop ومكون الضبط التنفيذي Central Executive في الذاكرة العاملة.

وأما على المستوى العصبي المعرفي - طبقا للنموذج العصبي التشريحي لأنظمة المخ (PASS) المقدم منLuria - فيمكن القول بأن النتيجة السابقة تؤكد أن التخصص الوظيفي لنصفي المخ Hemispheric Specialization و الجسم الثفني Corpus Callosum (الجسم الجاسئ) في المخ واللذين يعدان إحدى المكونات الأدائية لعملية نقل و تبادل السيالات العصبية Nerve Impulse بين مناطق الجهاز العصبي المختلفة يعتبران من المؤشرات الهامة لكل من كفاءة التكامل والدمج المعرفي ، كما أنهما يؤدي دورا حاسما في

ضمان تفعيل أقصى درجات تجهيز المعلومات عند مواجهة المعلومات أو المثيرات المتنافسة ؛ وبالتالي فهما يعدان أيضا من مظاهر القدرة على التعامل مع المثيرات المتنافسة والمتضاربة أثناء أداء المهام المعرفية المتزامنة. وعليه يمكن الاستدلال على أن: الجسم الثفني له دور مهم في تنظيم أنشطة الذاكرة العاملة، و أنه يعد أحد الأسس العصبية والتشريحية لوظائفها، وان سرعة المعالجة العصبية تمثل سلوكا هاما، كما تعد احد متطلبات الضبط ومراقبة التمثيلات المعرفية التي تتدخل في تنفيذ المهام المعرفية المتزامنة بما يقلل التضارب المعرفي في مكون الضبط التنفيذي في الذاكرة العاملة.

وبشكل عام تتفق هذه النتيجة مع ما أشارت إليه نتائج بعض الدراسات السابقة كدراسة (Raz, et al ,2010; Sullivan, Rohlfing, & Pfefferbaum, 2010 ؛ Jennett & Seidler,2011; Hikaru,et al,2010 ؛ Cinaz, Vogt, Arnrich & Tröster ,2011; Bo ; Shahar,et al,2014 ؛ Blackmon,et al,2015) والتي أوضحت أن الجسم الجاسئ Callosum Corpus المسئول عن سرعة المعالجة العصبية في المخ عادة ما يكون مسئولا عن بعض مهامو وظائف الذاكرة العاملة، وأن انخفاض زمن المعالجة العصبية بين نصفي المخ قد يكون احد العوامل المؤثرة في انخفاض كفاءة المكون اللفظيPhonological Loop، ومكون الضبط التنفيذي Central Executive، و المكونين البصري –المكاني Visuospatial Component في الذاكرة العاملة، بالإضافة إلى وجود إسهام متبادل بين سرعة المعالجة العصبية و مجمل أنظمة الذاكرة العاملة، وأن انخفاض زمن سرعة

المعالجة العصبية عادة ما يعبر عن العجز المعرفي المتمثل في زيادة الأعباء على عمليات الذاكرة العاملة.

وبشكل عام يكون القول بأن نتائج البحث الحالي السابق عرضها ومناقشتها تدعم الافتراض النظري الذي قامت عليه مختلف إجراءات البحث الحالي، والمتمثل بأن: عدد الأخطاء الناتجة بسبب التضارب المعرفي ترتبط بمدى كفاءة الوظائف المعرفية التي تؤديها بعض أجزاء المخ، بالإضافة إلى ارتباطها بمتغير سرعة المعالجة العصبية أثناء معالجة وتجهيز المعلومات و المثيرات المتنافسة بشكل متزامن.

التوصيات:

١- ضرورة أن يولي المعلمون والمعلمات في المرحلتين المتوسطة والثانوية جل اهتمامهم نحو تقرير مدى مناسبة تصميماتهم التعليمية لطبيعة المهام الدراسية، بالإضافة إلى التأكد من أن بيئات التعلم تحفز المتعلمين على استخدام منظومة الوظائف التنفيذية وفقا لنموذج (PASS)؛ لتحقيق اكبر قدر من انهماك المتعلمين بأنشطة التعلم.

٢- الاستناد إلى نتائج البحث الحالي كمقدمات نظرية مناسبة لصياغة تساؤلات وفروض علمية لبحوث مستقبلية تركز على فعالية تدريب طلاب وطالبات المرحلتين المتوسطة والثانوية على مجموعة من الأساليب والاستراتيجيات المعرفية لتخفيض التضارب المعرفي وفقا لنموذج (PASS)، و وفقا لافتراضات نظرية توظيف احد نصفي المخ Hemispheric recruitment theory.

٣- ضرورة تبني الجهات والإدارات التربوية والتعليمية لمبادرات علمية تتناول تطبيق برامج تدريبية لتنمية معارف المعلمين والمعلمات في موضوع الوظائف المعرفية التنفيذية وفقا لنموذج (PASS) بما يسهم في تطوير وتحسين استراتيجيات وطرائق التدريس على نحو تصبح به المقررات الدراسية أكثر إثارة ، و متعة سواءً لدى المراهقين العاديين أم الموهوبين، أم ممن يعانون من صعوبات التعلم.

٤- إجراء المزيد من الأبحاث في البيئة العربية والسعودية تتناول التأثيرات الثنائية والثلاثية بين متغيرات البحث الحالي ومتغيرات أخرى، أو إجراء دراسات مقارنة على عينات بحثية مختلفة من طلاب وطالبات المراحل التعليمة بالمملكة العربية السعودية والوطن العربي.

٥- ضرورة أن يولي الباحثون وطلاب الدراسات العليا في مجال علم النفس المعرفي بالجامعات السعودية جل اهتمامهم على متابعة مستجدات المعارف والتطبيقيات المستخلصة من البحوث التي تربط بين العلوم العصبية وعلم النفس المعرفي ؛ وذلك لما يشكله هذا النمط من البحوث من نقلة علمية وبحثية كبرى تواكب المستجدات العلمية على مستوى مخرجات البحث العلمي بالمملكة العربية السعودية لاسيما في مجال التعلم والفروق الفردية تحديدا.

* * *

قائمة المراجع العربية:

- الحربي، مروان بن علي(٢٠١٢). الفروق في مستوى تجهيز المعلومات لدى مرتفعي و منخفضي سعة الذاكرة في ضوء اختلاف استراتيجيات التجهيز و السرعة الإدراكية لدى طلاب الجامعة. مجلة جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية - العلوم الإنسانية والاجتماعية - السعودية، ع ٢٤، ص ص ١٤٣ - ١٩٢.
- الزيات، فتحي مصطفى (٢٠٠٦). الأسس المعرفية للتكوين العقلي وتجهيز المعلومات، (ط٢)، القاهرة، دار النشر للجامعات.
- الزغول، رافع النصير و الزغول، عماد عبد الرحيم (٢٠٠٣). علم النفس المعرفي، ط ١، عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.
- شوشة، أيمن الديب (٢٠٠٦). دليل مقياس منظومة التقييم المعرفي (CAS) للذكاء، الطبعة الأولى، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.
- الشرقاوي، أنور محمد (٢٠٠٣). علم النفس المعرفي المعاصر، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية
- الشقيرات، محمد عبد الرحمن (٢٠١٠). مقدمة في علم النفس العصبي، دار الشروق للنشر والتوزيع.
- عبد القوي، سامي(٢٠١١). علم النفس العصبي الأسس وطرق التقييم، الطبعة الثانية، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.
- كحلة، ألفت حسين(٢٠١٢). علم النفس العصبي، الطبعة الأولى، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

قائمة المراجع الأجنبية:

- Alloway ,Tracy & Alloway, Ross. (2011). Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment, Journal of Experimental Child Psychology, (106) ,20–29
- Augustinova, M & Ferrand, L. (2012). Suggestion does not de-automatize word reading: Evidence from the semantically based Stroop task. Psychonomic Bulletin & Review, 1–7.
- Baddeley, A. (2010). Long-term and working memory: How do they interact? In Lars Beckman and Lars Nyberg (Eds), Memory, aging and the brain: a festschrift in honour of Lars-G∂ran Nilsson. Hove, UK: Psychology Press.
- Barkley, R. (2012). Executive Functions. New York, NY: Guilford Press.
- Banich, M & Compton, R. (2011). Cognitive Neuroscience (3rd ed.). Belmont, CA: Wadsworth Cengage Learning.
- Boyson, Amy(2013). The effect of age on interhemispheric transfer time: an event related potential study, The Plymouth Student Scientist, 6, (2), 78-97.
- Brett, W; Flinga,B ; Melanie Chapekis,C ;Patricia, A;Reuter-Lorenzc,D ، Joaquin Angueraa, J; Boa, J; Langana, C & Welshe, R.(2011). Age

differences in callosal contributions to cognitive processes, Neuropsychologia 49 ،2564–2569.

- Basso, D., Vecchi, T., Kabiri, L. A., Baschenis, I., Boggiani, E & Bisiacchi, P. (2006). Handedness effects on interhemispheric transfer time: a TMS study. Brain Research Bulletin, 70, 228-232.
- Bo, J; Jennett, S & Seidler, R.(2011). Working memory capacity correlates with implicit serial reaction time task performance, Experimental Brain Research, (1), 73-81.
- Blackmon, K; Pardoe, H; Barr, W; Ardekani, B; Doyle, W, Devinsky, O; Kuzniecky R & Thesen, T.(2015). The corpus callosum and recovery of working memory after epilepsy surgery, 56(4):527.
- Barrouillet, P; Bernardin, S; Portrat, S; Vergauwe, E & Camos, V.(2007). Time and cognitive load in working memory, The Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 33(3), 570.
- Buntine W, Valtonen K &Taylor M. (2005). The ALVIS Document Model for a Semantic SearchEngine. Paper presented at the 2nd Annual European Semantic Web Conference, Heraklion, Crete.
- Billy R. Hammond.(2013). Lutein's Influence on Neural Processing Speed, The 114th Abbott Nutrition Research Conference, April 8-9, 2013, Columbus, Ohio, USA,

- http://static.abbottnutrition.com/cmsprod/anhi.org/img/114th_Conference%20Proceedings%20Final%20112113.pdf.
- Batra, A ;Vyas, S.; Gupta,J; Gupta,K; & Hada, R.(2014).“A comparative study between young and elderly indian males on audio-visual reaction time,” Indian Journal of Scientific Research and Technology, 2(1), pp. 25–29.
- Carp, J., Fitzgerald, K., Taylor, S., & Weissman, D. (2012). Removing the effect of response time on brain activity reveals developmental differences in conflict processing in the posterior medial prefrontal cortex. NeuroImage, 59, 853-860.
- Cinaz, B; Vogt,C ; Arnrich,B & Tröster,G.(2011). A Wearable User Interface for Measuring Reaction Time, Proceedings of the Second International Conference on Ambient Intelligence, Amsterdam, The Netherlands, pp.41–50.
- Clair-Thompson, H & Gathercole, S. (2006). Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory. Quarterly Journal Of Experimental Psychology, 59(4), 745-759.
- David ,A;Volchan, E; Vila, J; Keil, A; de Oliveira, L; Faria-Júnior, A; Perakakis, P;Dias, E; Mocaiber, I; Pereira, M & Machado-Pinheir,

W.(2011). Stroop matching task: role of feature selection and temporal modulation, Experimental Brain Research, 208(4):595-605.

- Dimond,A & Rusch, A.(2013). Across Hemispheres Comparing Interhemispheric Transfer Times of Japanese and Americans, Research Manuscripts, 12, Retrieved April ,23, 2015, from http://www.kon.org/urc/v12/dimond.html.
- de Jong, T.(2010). Cognitive load theory, educational research, and instructional design: some food for thought, Instructional Science, 38:105–134.
- Gazzaniga, M. (2008). Learning, Arts and the Brain: The Dana Consortium Report on Arts and Cognition. NY/Washington DC: Dana Press.
- Gerjets, P., Scheiter, K & Cierniak, G. (2009). The scientific value of cognitive load theory: A research agenda based on the structuralist view of theories. Educational Psychology Review, 21, 43–54.
- Genenbacker, K. (2012). Executive functions as rated by teachers of preschool children with language impairment and typical language skills. (Senior honor's thesis). Eastern Illinois University, Charleston, IL.

- Guzzetti ,S & Daini, R.(2014). Inter-hemispheric recruitment as a function of task complexity, age and cognitive reserve, Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn. 2014;21(6):722.
- Hilbertm S; Nakagawa, T; Bindl, M & Bühner ,M. (2014) The spatial Stroop effect: A comparison of color-word and position-word interference. Psychonomic Bulletin & Review 21, 1509-1515.
- Hazeltine, Eliot & Mordkoff, Toby. (2014) Resolved but not forgotten: Stroop conflict dredges up the past. Frontiers in Psychology 5. Online publication date: 20-Nov-2014.CrossRef.
- Hikaru ,T; Atsushi, S;Yasuyuki, T; Satoru, Y; Yukihito, Y; Nozomi, K; Tohru, Y; Shozo, S & Ryuta, K.(2010). Training of Working Memory Impacts Structural Connectivity, The Journal of Neuroscience 30(9), 3297–3303.
- Hanslmayr, S; Pastötte, B; Bäuml, K; Gruber, S; Wimber, M & Klimesch W. (2008) The Electrophysiological Dynamics of Interference during the Stroop Task. Journal of Cognitive Neuroscience 20, 215-225.
- Hungerford, S & Gonyo, K. (2007). Relationships between executive functions and language variables. (Presentation at ASHA convention).
- Ikeda, Y; Okuzumi, H; Kokubun, M and Haishi, K(2011). Age-related trends of interference control in school-age children and young adults in the Stroop color-word test, Psychological Reports ,108(2):577.

- Jenson, E. (2009). Teaching with poverty in mind: What being poor does to kids' brains and what schools can do about it. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Kalanthroff, Eyal; Avnit, Amir & Henik, Avishai (2014). Stroop proactive control and task conflict are modulated by concurrent working memory load, Psychonomic Bulletin & Review, 3, pp 869-875.
- Kuusisto, M. (2010). Behavioral aspects of executive functions of school-age children with a history of specific language impairment. (Licentiate thesis). University of Tampere, Finland.
- Kehoe, E., Farrell, D., Metzler-Baddeley, C., Lawlor, B., Kenny, R., Lyons, D., McNulty, J. Mullins, P.., Coyle, D. and Bokde, A. (2015). Fornix white matter is correlated with resting state functional connectivity of the thalamus and hippocampus in healthy aging but not in mild cognitive impairment- a preliminary study. Frontiers in Aging Neuroscience, 7(10) ,141
- Kalanthroff, E; Goldfarb L; Usher M and Henik, A (2013) Stop interfering: Stroop task conflict independence from informational conflict and interference. The Quarterly Journal of Experimental Psychology 66, 1356-1367.

- Kalanthroff ,E and Henik, A. (2013) Individual but not fragile: Individual differences in task control predict Stroop facilitation. Consciousness and Cognition 22, 413-419.
- Lavie,N ; Hirst,A; Fockert,J & Viding,E.(2004). Load Theory of Selective Attention and Cognitive Control, Journal of Experimental Psychology: General, 133 (3), 339–354.
- Li, Yun ; Bin, Guangyu ;Hong, Bo & Gao, Xiaorong (2010). A coded VEP method to measure interhemispheric transfer time (IHTT), Neuroscience Letters, V 472, (2), p.p123–127.
- Liuzzi, G; Hörniß,V; Zimerman, M; Gerloff, C. and Hummel, F. (2011). "Coordination of uncoupled bimanual movements by strictly timed interhemispheric connectivity," Journal of Neuroscience, 31, (25), 9111–9117.
- Marton, K. (2008). Visuo-spatial processing and executive functions in children with specific language impairment. International Journal Of Language & Communication Disorders, 43(2), 181-200.
- Meier, M & Kane, M (2013).Working memory capacity and Stroop interference: global versus local indices of executive control, Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 39(3):748.

- Metzler-Baddeley, C. and Jones, R. W. (2010). Brief Communication: Cognitive Rehabilitation of Executive Functioning in a Case of Craniopharyngioma. Applied Neuropsychology, 17(4), 299-304.
- Marzi, Carlo; Mancini;Francesca ; Savazzi & Silvia(2009). Interhemispheric transfer of phosphenes generated by occipital versus parietal transcranial magnetic stimulation." Experimental brain research. Experimentelle Hirnforschung. Expérimentation cérébrale 192 (3): 431.
- Naglieri, J., Das, J. & Goldstein, S. (2014). Cognitive Assessment System–Second Edition (2nd ed.), Journal of Psychoeducational Assessment ،33, 375.
- Noggle, C. & Dean, R.(2013) Contemporary Neuropsychology. New York: Springer.
- Nowickaa, Anna and Tacikowskia, Pawel.(2011). Transcallosal transfer of information and functional asymmetry of the human brain, Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition, 16, (1),35-74.
- Nuangchalerm, Prasart & Charnsirirattana, Duangkamon(2010). A Delphi Study on Brain-based Instructional Model in Science, canadian social science, Vol. 6, (4), pp. 141-146.
- Parris, B., Dienes, Z., Hodgson, T. (2012). Temporal constraints of the word-blindness post-hypnotic suggestion on Stroop task performance.

Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 38 (4), 833-837.

- Plass, J., Moreno, R & Brünken, R. (2010). individual Differences and Cognitive Load Theory. New York: Cambridge University Press.
- Reuter-Lorenz, P & Lustig, C. (2005). Brain aging: Reorganizing discoveries about the aging mind. Current Opinion in Neurobiology, 15(2), 245–251.
- Richard, G & Fahy, J. (2005). The source for development of executive functions. East Moline, IL: Linguisystems.
- Pritchard, Verena (2011). Classic Stroop Negative Priming Effects for Children and Adults Diverge With Less-Conflicting and Nonconflicting Conditions. The American Journal of Psychology 124, 405-419.
- Romei, Vincenzo; De Gennaro, Luigi; Fratello, Fabiana; Curcio, Giuseppe; Ferrara, Michele; Pascual-Leone ،Alvaro and Bertini, Mario(2008). Interhemispheric Transfer Deficit in Alexithymia: A Transcranial Magnetic Stimulation Study, sychotherapy and Psychosomatics,77, 175.
- Seidler, R., Bernard, J, Burutolu, T, Fling, B., Gordon, M., Gwin, J., et al. (2010).Motor control andaging: Links to age-relatedbrainstructural,functional, and biochemical effects. Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 34(5), 13.

- Sharples, J. (2010). Executive Functions: Controlling the Learning Brain. The Times Festival of Education. Wellington College, Berks.
- Sharples J, and Sheard M (2015), Developing an evidence-informed support service for schools – reflections on a UK model. Evidence & Policy: A Journal of Research, Debate and Practice. Fast track articles online, January 2015.
- Shahar, N; Teodorescu, A.; Usher, M; Pereg, M & Meiran,N.(2014). Selective influence of working memory load on exceptionally slow reaction times, journal of Experimental Psychology: General, 143(5),1837-1860.
- Stuss, D & Alexander, M. (2000). Executive functions and the frontal lobes: a conceptual view. Psychological Research, 63(3/4), 289.
- Sullivan, E., Rohlfing, T & Pfefferbaum, A. (2010). Quantitative fiber tracking of lateral and interhemispheric white matter systems in normal aging: Relations to timed performance. Neurobiology of Aging, 31(3), 464–481.
- Sundström,P & Gingnell,M (2014). Menstrual cycle influence on cognitive function and emotion processing—from a reproductive perspective, Frontiers in Neuroscience, 8,380.

- Soutschek, A; Strobach, T& Schubert, T. (2013). Working memory demands modulate cognitive control in the Stroop paradigm, Psychological Review 77(3):333.
- Trainor, K.(2012). Executive functions and preschool language skills.(Master's thesis). Eastern Illinois University, Charleston, IL.
- Trivedi, Riti.(2010). Does Handedness Affect Interhemispheric Interactions? A Lifespan Approach, A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Bachelor of Science With Honors in Psychology (NS) from the University of Michigan.
- Weast, R & Neiman,N.(2010). The Effect of Cognitive Load and Meaning on Selective Attention, Proceedings of the 32nd Annual Meeting of the Cognitive Science Society, Portland, Oregon, August 11-14, 2010,1477-1482.
- van der Knaap, Lisette & van der Ham, Ineke (2011). How does the corpus callosum mediate interhemispheric transfer? A review, Behavioural Brain Research, 30;223(1):211.

❊ ❊ ❊

List of References:

- `Abdul-Qawī, S. (2011). *`llm al-nafs al-`asabī: Al-usus wa turuq al-taqyīm* (2nd ed.). Cairo: Maktabat Al-Anjlū Al-Masriyya.
- Al-Harbī, M. (2012). Al-furūq fī mustawā tajhīz al-ma`lūmāt ladā murtafi`ī wa munkhafidhī si`at al-thākira fī dhaw ikhtilāf istrātījiyyāt al-tajhīz wa al-sur`a al-idrākiyya ladā Tullāb al-jāmi`a. *Majallat Jāmi`at Al-Imām Muhammad Bin Su`ūd Al-Islāmiyya Al-`Ulūm Al-Insāniyya Wa Al-Ijtimā`iyya,* (24), 143-192.
- Al-Sharqāwī, A. (2003). *'llm al-nafs al-ma`rifī al-mu`āsir* (1st ed.). Cairo: Maktabat Al-Anjlū Al-Masriyya.
- Al-Shuqayrāt, M. (2010). *Muqaddima fī `ilm al-nafs al-`asabī.* (n.p.): Dār Al-Shurūq Lil-Nashr Wa Al-Tawzī`.
- Al-Zaghlūl, R. & Al-Zaghlūl, 'I. (2003). *`llm al-nafs al-ma`rifī* (1st ed.). Amman: Dār Al-Shurūq Lil-Nashr Wa Al-Tawzī`.
- Al-Zayyāt, F. (2006). *Al-usus al-ma`rifiyya lil-takwīn al-`aqlī wa tajhīz al-ma`lumāt* (2nd ed.). Cairo: Dār Al-Nashr Lil-Jāmi`āt.
- Kuhla, U. (2012). *`llm al-nafs al-'asabī* (1st ed.). Cairo: Maktabat Al-Anjlū Al-Masriyya.
- Shūsha, A. (2006). *Dalīl miqyās manzhūmat al-taqyīm al-ma`rifī lil-thakā* (1st ed.). Cairo: Maktabat Al-Anjlū Al-Masriyya.

* * *

Cognitive Conflict in Working Memory and its Relation to The Executive Cognitive Functions and Neural Processing Speed among Intermediate and High School Students in Al-Madinah

Dr. Marwan A. Al-Harbi
Department of Psychology
Faculty of Education- University of Jeddah

Abstract:

The present research[1] aims at finding the extent and level of significance of the correlation between the cognitive conflict in the working memory and the executive cognitive functions according to PASS model and neural processing speed. The research sample consists of (120) intermediate and high school students selected randomly after checking their psychological and physical health and making sure that they are free from any diseases or learning disabilities that would affect research findings in general.

The Study findings show that there is a negative correlation between the cognitive conflict and the executive cognitive functions and neural processing speed.

Keywords: Cognitive Conflict - Working Memory - Executive Cognitive - Neural Processing.

1 The research would like to sincerely thank his Excellency Mr. Abdul Rahman Ali Salem Al-Harbi (Masters in Educational Psychology), and Ms. Koloud A'ali Al-Harbi (Masters in Educational Psychology), and Ms. Manar Ahmad Al-Harbi (Masters in Tests and Measurements) for their significant contributions in applying research tools on a sample of male and female students of intermediate and secondery schoold in Medina, after students underwent enough training by the researcher to implement research tools, may Allah reward them for that.