المجلد 21 العدد 3 سبتمبر 2020

التأثيرات المشتركة لمستويات التحميل الإدراكي والألوان في معالجة الكلمات بالشقين الدماغيين (الأيمن- الأيسر)

د. طارق نور الدين محمد عبد الرحيم
قسم الدراسات الدولية والاجتماعية
كلية الدراسات المساندة- جامعة الملك فهد للبترول والمعادن
tarik@kfupm.edu.sa

http: //dx.doi.org/10.12785/jeps/210101

التأثيرات المشتركة لمستويات التحميل الإدراكي والألوان في معالجة الكلمات بالشقين الدماغيين (الأيمن- الأيسر)

د. طارق نور الدين محمد عبد الرحيم

قسم الدراسات الدولية والاجتماعية

كلية الدراسات المساندة- جامعة الملك فهد للبترول والمعادن

الملخص

استهدفت الدراسة الحالية الكشف عن التأثيرات المشتركة لأنماط التحميل الإدراكي والألوان في سرعة معالجة الكلمات بالشقين الدماغيين لدى طلاب الجامعة من الجنسين (ذكور- إناث). تكونت عينة الدراسة من ١٠٢ طالبًا وطالبة من طلاب كلية التربية منهم ٥١ طالبة. جميع افراد العينة من ذوي اليد اليمنى. ولقد اُستخدم التصميم العاملي الذي تضمن كلاً من أنماط التحميل الإدراكي (أربعة مستويات)، الألوان (أربعة مستويات)، الشق الدماغي (أيمن، أيسر). ولقد أسفرت النتائج عن وجود فروق في أنماط التحميل الإدراكي عند استقبال الكلمات بالشقين الدماغيين وذلك بزيادة زمن الرجع، كما وجدت فروق في الألوان المختلفة حيث بينت نتيجة الدراسة وجود تنوع في استقبال الكلمات مختلفة الالوان بالشقين الدماغيين. كما أسفرت نتيجة الدراسة عن وجود تأثير لتفاعل أنماط التحميل مع ألوان الكلمات في سرعة المعالجة بالشقين الدماغيين. كما أن نتائج هذه الدراسة تزيد من فهم آلية عمل الدماغ واستقبال المثيرات مختلفة الألوان في الشقين الدماغيين.

الكلمات المفتاحية: أنماط التحميل الادراكي، معالجة الكلمات، الشقين الدماغيين.

* تاريخ تسلم البحث: ٢٠١٩/٩/٤م

* تاريخ قبوله للنشر: ٢٠١٩/١٢/٢٤م

Combined effects of Attentional load and Colors on word processing speed in both cerebral cortexes

Dr. Tarik N. Mohamed
Department of Global and Social Studies
King Fahd University of Petroleum and Minerals

Abstract

The current study aimed to study the combined effects of Perceptual load and Color on the speed of word processing in the left and right hemispheres. The study sample consisted of 102 university students (51 female). All participants were right-handed and have normal or corrected vision. This study used Factorial design, which includes the Following factors: Perceptual load, Colors, Words and Cerebral cortex (Right vs. Left) hemisphere. The results showed that there is main effect of Perceptual load with increasing the reaction times. In addition, there is main effect of colors and interactions of Colors and perceptual load on the processing of Arabic words. This study increased our understanding about how the human brain perceives different stimuli with different colors.

Keywords: perceptual load types, word-processing and cerebral cortex.

التأثيرات المشتركة لمستويات التحميل الإدراكي والألوان قي معالجة الكلمات بالشقين الدماغيين (الأيمن- الأيسر)

د. طارق نور الدين محمد عبد الرحيم
قسم الدراسات الدولية والاجتماعية
كلية الدراسات المساندة- جامعة الملك فهد للبترول والمعادن

المقدمة

تعتبر عملية الانتباه من العمليات المعرفية الأكثر تعقيداً التي يقوم بها الفرد لاستقبال مجموعة من المثيرات المختلفة بصورة متوازنة. وتعتبر عملية الانتباه من العمليات المعقدة التي تسبق عملية الإدراك وتسهم في نقل المعلومات من الذاكرة الحسية الى الذاكرة قصيرة المدى. وتحدث عملية الانتباه في نطاق زمني قصير جدا قد يتراوح من ١ مللي ثانية الى ٥ ثواني (محمد، ٢٠١٤). وتتحدد قدرة الفرد على استقبال هذه المثيرات و معالجتها على ما يطلق عليه سعة الانتباه Attentional Capacity (Treisman & Geffen, 1967). ولقد تعددت التعريفات التي تناولت مفهوم الانتباه ولعل أكثر تلك التعريفات وضوحاً تعريف (Tsotsos, 2001) الذى عرف الانتباه بأنه "مجموعة استراتيجيات يستخدمها الفرد لتقليل الجهد المبذول في عمليات استقبال المثيرات لحدوث عملية الإدراك وانتقال المثيرات من الذاكرة الحسية للذاكرة قصيرة المدى". ويؤكد هذا التعريف أنّ الأفراد يقومون بعملية انتقاء للمثيرات لاستقبالها ومعالجتها (Skehan, 2015). ومن ثم فقد نشأ مفهوم اخر مرتبط بعملية الانتباه وهو الانتباه الانتقائي Selective Attention حيث يقوم الفرد بغربلة المثيرات المستقبلة ومن ثم فإنه يسمح للمثيرات ذات الدلالة بالمعالجة والانتقال إلى الذاكرة قصيرة المدى (Mishra, Martinez, & Hillyard, 2010). هذا الانتقاء يعتمد على مقدار سعة الانتباه على استيعاب المثيرات المختلفة. ولقد أشار العديد من الباحثين إلى أنّ سعة الانتباه محدودة وغير قادرة على استقبال ومعالجة جميع المثيرات التي يتم استقبالها عن طريق الحواس (Skehan, 2015). في حين أن العديد من الباحثين قد أشار إلى أنّ الانتباه ذو سعة غير محدودة ويمكنه استقبال ومعالجة المثيرات بصورة متوازية بغض النظر عن عددها أو طبيعتها الفيزيقية (Parasuraman, Nestor, & Greenwood, 1989). هذه الرؤى المختلفة بين الباحثين أدت

الى وجود إشكالية في أدبيات البحث لفهم طبيعة عملية الانتباه ودور سعة الانتباه في استقبال المثيرات عن طريق الحواس. هذه الإشكالية تم مناقشتها ودراستها من خلال مجموعة من الباحثين البريطانيين ومنهم نيللي لافى التي أسفرت نتائج أبحاثها إلى بزوغ نظرية التحميل الإدراكي Perceptual load theory (محمد، ٢٠١٤ ب). وتشير تلك النظرية إلى وجود مجموعة من مستويات الإدراك التي تسهم في استقبال المثيرات ومعالجتها. هذه المستويات تعتمد على سعة الانتباه. فعلى سبيل المثال عند البحث عن كلمة معينة في ملف يبلغ عدد كلماته ألف كلمة فانه يستلزم وقتًا طويلا عن طريق البحث البصري لإيجاد تلك الكلمة، وذلك يرجع لوجود العديد من المشتتات والتي تؤكد على سعة عملية الانتباه. على النقيض من ذلك عند البحث عن نفس الكلمة بملف يشتمل على خمسين كلمة فإن البحث البصري لا يقتصر فقط على استقبال الكلمة المراد إيجادها ولكن تمتد لاستقبال كلمات أخرى جديدة مما يؤكد على أن سعة عملية الانتباه غير محدودة (محمد، ٢٠١٤ب). ولذا اقترحت لافي (Lavie, 2005) (أنّه كلما زادت العناصر المستقبلة والمدركة كلما قلت قدرة عملية الانتباه على استيعاب كافة عناصر الموقف ومن ثم فإن سعة الانتباه لن تكون قادرة على استيعاب ومعالجة جميع المثيرات المستقبلة (Lavie, 2005; Lavie, Hirst, de Fockert, & Viding, 2004; Lavie, Ro, & Russell, 2003; Lavie & Robertson, 2001; Lavie & Fox, 2000; Lavie, 1995; Lavie & Tsal, 1994) . ومن ثم فإن مستويات التحميل الإدراكي تلعب دورا هاما فى تحديد قدرة الذاكرة على معالجة المثيرات التى يتم استقبالها. ولذا اقترحت لافى Lavie مجموعة من مستويات التحميل التى تعتمد على قدرة سعة الانتباه على استقبال المعلومات ومعالجتها والتي تضمنت بصورة عامة ثلاثة مستويات تتمثل فى (Lavie, 1995):-

١- الحمل المنخفض: - وفيه يكون الانتباه قادرا على معالجة المثيرات المستهدفة وغير المستهدفة، وذلك لوجود فائض في سعة الانتباه يحفز الحواس على استقبال جميع المثيرات بصورة متوازنة.

٢- الحمل المتوسط: - وفيه تكون سعة الانتباه قادرة على استيعاب ومعالجة المثيرات المستهدفة فقط، وغير قادرة على استقبال أي مثيرات أخرى أو معالجتها وذلك لانشغال سعة الانتباه بمعالجة المثيرات المراد استقبالها.

٣- الحمل المرتفع: - وفيه تكون سعة الانتباه غير قادرة على استقبال المثيرات المستهدفة ومن ثم فإنها تلجأ لانتقاء بعض المثيرات على حسب أهميتها بالنسبة للشخص ومن ثم تجاهل المثيرات المستهدفة الأقل أهمية.

كما أنّه وفقا Lavie يمكن افتراض العديد من مستويات التحميل الإدراكي وعدم الاقتصار فقط على ثلاثة مستويات فمن الممكن أن تزداد مستويات التحميل على حسب طبيعة المثيرات المعروضة وخصائصها الفيزيقية (Lavie et al., 2001). ومن ثم يمكن تغيير مستويات التحميل الإدراكي من خلال تعديل طبيعة المثيرات المعروضة أو خصائصها الفيزيقية (Lavie, 2005).

وتشير العديد من الدراسات إلى وجود علاقة ما بين مستويات التحميل الإدراكي ونشاط الشقين الدماغيين، مثل دراسة محمد (٢٠١٤) التي تناولت دراسة مستويات التحميل الإدراكي متمثلة في عرض مجموعة من الكلمات مختلفة الطول على نشاط الشقين الدماغيين وبخاصة في الفصوص الصدغية. ولقد استخدم الباحث جهاز قياس موجات المخ وتقنية الارتباط الشرطي الحدثي Event Related Potentials وأسفرت النتائج على أنه كلما زاد مستوى التحميل الإدراكي تناقص النشاط العصبي للخلايا الدماغية بالفصوص الصدغية اليمنى واليسرى مما يؤثر في عملية معالجة الكلمات. نفس الملاحظة والنتائج تم رصدها بوضوح في دراسة (محمد، صالح، ٢٠١٦) التي تناولت تأثير عرض الكلمات مختلفة الطول والتي تضمنت ٣ مستويات تحميل إدراكي مختلفة (منخفض- متوسط- مرتفع) واتجاهات عرضها في ترميز المعلومات وانتقالها للذاكرة قصيرة المدى. ولقد وظفت هذه الدراسة تكنولوجيا ERP للكشف عن الارتباطات العصبية للخلايا الدماغية بالفصوص الصدغية وانعكاساتها على ترميز المعلومات وانتقالها من الذاكرة قصيرة المدى. ولقد بينت النتائج انخفاض النشاط العصبي للخلايا الدماغية المسؤولة عن معالجة الكلمات كلما زادت عدد أحرفها وزاد مستوى التحميل. كما بينت دراسة (Mohamed, 2018b) التي تناولت دراسة تأثير مستويات التحميل الإدراكي في المكون الاورثوجرافى Orthographic Codes لمعالجة الكلمات مختلفة الطول. ولقد أسفرت نتيجة الدراسة على وجود علاقة ما بين مستويات التحميل الإدراكي وتناقص نشاط الخلايا الدماغية للمكون الاورثوجرافى. ودراسة (Mohamed, 2018a) التي تناولت دراسة التأثيرات المشتركة للانتباه الانتقائي والتكرار على معالجة الكلمات مختلفة الطول وانعكاساتها على نشاط الخلايا الدماغية بالفصوص الصدغية. ولقد أسفرت نتيجة هذه الدراسة على أنه يوجد تأثير للانتباه الانتقائي على معالجة الكلمات في حين أنّ عامل التكرار قد ظهر للكلمات ذات الحمل الإدراكي المنخفض في كل من الشقين الدماغيين، في حين أن الكلمات ذات الحمل المتوسط فقد ظهر عامل التكرار في نصف الدماغ الأيسر فقط في حين لما يظهر تأثير لعامل التكرار للكلمات ذات الحمل المرتفع في أي من الشقين الدماغين. يتضح من

الدراسات السابقة أنّ مستويات التحميل الإدراكي تلعب دوراً هاما في التأثير على سعة الانتباه. ومن ثم يمكن القول إنّ التحميل الإدراكي يعتبر أحد العوامل المحورية التي تشكل قدرة الفرد على استقبال ومعالجة الكلمات داخل أنظمة الذاكرة المختلفة.

يتضح مما سبق أنّ مستويات التحميل تؤثر في المناطق المتخصصة لمعالجة المثيرات المستهدفة بالشقين الدماغيين. حيث أوضحت العديد من الدراسات العصبية التي تناولت التركيب التشريحي للدماغ وجود اختلافات في المناطق الدماغية المختلفة. حيث بينت العديد من الدراسات أنّ الفصوص الصدغية اليسرى مسئولة عن معالجة الكلمات في حين أنّ الفصوص الصدغية اليمنى مسؤول عن المهام البصرية المكانية (محمد، ٢٠١٤). وتشير نتيجة الدراسات السابقة الى وجود تأثيرات مختلفة لمستويات التحميل الإدراكي كما بينته دراسة (Mohamed, 2018a) التي أكدت أنّ تكرار الكلمات يحدث في الشقين الدماغيين عندما تكون مستويات التحميل الإدراكي منخفضة في حين أنّ هذا التأثير غائب تماما عندما تزداد مستويات التحميل من حمل منخفض إلى حمل مرتفع. ولذا تهدف الدراسة الحالية إلى بحث تأثيرات لمستويات تحميل مختلفة ومتعددة على معالجة الكلمات بالشقين الدماغيين. وتعتبر هذه الاشكالية الأولى التي تتناولها الدراسة الحالية بالدراسة.

الإشكالية الثانية التي تتناولها الدراسة الحالية هي تأثير الألوان على نشاط الشقين الدماغيين. حيث أشار كل من (Tsal & Lavie, 1988) إلى أن إدراك الألوان يلعب دوراً هاماً في الانتباه البصرى الانتقائي، حيث تسهل ألوان المثيرات المستهدفة من استقبالها ومعالجتها بسرعة أكبر من المثيرات ذات اللون الواحد. كما أشار (Theeuwes, 1992) في دراسته التي تضمنت ثلاث تجارب ترتكز على البحث البصرى لدراسة القدرة على توجيه الانتباه للمثيرات المختلفة بصورة متوازية. وتم عرض مجموعة من المثيرات على شكل دائري محاط: مثير واحد بإطار ذي لون مختلف عن الاطارات التي تحيط بالمثيرات الأخرى. ولقد أظهرت النتائج أنّ المثير المتفرد بإطار ذا لون مميز قد جذب الانتباه للمثير المرتبط بهذا الإطار وقلل من تأثير المثيرات المشتتة. وهذا يبين أنّ للألوان تأثيرا هامًّا في تيسير عملية الانتباه الانتقائي. ويشير كل من (Theeuwes & Godijn, 2002) الى أنّ الألوان المتفردة مثل اللون الاحمر يعمد على تحفيز عملية الانتباه لتكون من أعلى إلى أسفل ومن ثم يحدث الانتقاء البصرى المكانى بصورة اسرع بالمقارنة بالمثيرات الاخرى.

وترجع أهمية الألوان ودورها فى الإدراك البصرى إلى نظرية تكامل المثيرات Feature integration theory التي اقترحها كل من (Treisman & Gelade, 1980) والتي تبين أنّ الألوان لها مجموعة من الخصائص الفيزيقية التي تسهم في زيادة الانتباه وتسهم في معالجة

المثيرات بصورة متكاملة. وتشير الدراسات الفيزيولوجية التي تناولت التخصص الوظيفي للدماغ البشرى أنّ مواضع معالجة الألوان بالدماغ متعددة حيث يرتكز أغلبها بالشق الدماغي الأيمن، في حين أنّه عندما يتم عرض الكلمات ذات الألوان المختلفة فإنها تحدث تكاملا ما بين الشقين الدماغيين حيث أنّ الكلمات تستثير مواضع معينة بالفص الصدغي الأيسر في حين أنّ مواضع الألوان ترتكز في الشق الدماغي الأيمن (Treisman & Fearnley, 1969). وبالرغم من تلك العلاقة إلا أنّه لا توجد دراسة واحدة على حد علم الباحث تناولت العلاقة ما بين ألوان الكلمات ونشاط كل من الشقين الدماغيين الأيمن والأيسر. وبخاصة بعد الاطلاع على أدبيات البحث في البيئة العربية

ولذا تتناول الدراسة الحالية بحث التأثيرات المشتركة والمتداخلة لكل من مستويات التحميل الإدراكي عند عرض مجموعة من الكلمات مختلفة الطول والتي تضمنت أربعة مستويات وهي:

١- مستوى التحميل الإدراكي الأول والذي تضمن كلمات ذوات حرفين يتم عرضهم تجانبي في المجال البصري الأيمن والأيسر وباستخدام برنامج العرض الذكي E-Prime Professional ٢,٠ على جهاز حاسوب.

٢- مستوى التحميل الإدراكي الثاني بعرض كلمات تتكون من أربعة أحرف يتم عرضها تجانبي باستخدام نفس العارض الذكي على أجهزة الحاسوب

٣- مستوى التحميل الإدراكي الثالث ويتم فيه عرض كلمات ذوات ستة أحرف يتم عرضها تجانبي باستخدام نفس العارض الذكي على أجهزة الحاسوب

٤- مستوى التحميل الإدراكي الرابع ويتم فيه عرض كلمات ذوات ثمانية أحرف يتم عرضها تجانبي باستخدام العارض الذكي على أجهزة الحاسوب.

وتم عرض الكلمات المكونة لمستويات التحميل بألوان مختلفة اشتملت على جميع الألوان التى أشار إليها (Treisman et al., 1980) في نظريته والتي تضمنت كلّا من اللون الاحمر، الأخضر ، الأزرق بالإضافة إلى اللون الأسود.

وتم عرض المثيرات بصورة متجانبة على جانبي شاشة الحاسوب وحساب زمن الرجع الذي تستغرقه تلك المثيرات من لحظة عرضها والتي قدرت بزمن يقدر ب (٢٠٠) ملى ثانية للوصول إلى الشق الدماغي المتخصص او غير المتخصص. حيث أنّ المثيرات التي تعرض في المجال البصري الأيمن تصل الى شق الدماغ الأيسر والعكس صحيح. كل هذه التداخلات ما بين المثيرات وطرق عرضها من أجل دراسة التأثيرات المشتركة لكل من مستويات التحميل الإدراكي والألوان على معالجة الكلمات في الشقين الدماغيين الأيمن والأيسر بين الطلاب الذكور والإناث من طلاب الجامعة.

مشكلة الدراسة

يتضح مما سبق وجود العديد من الإشكاليات التي ارتبطت بسعة عملية الانتباه حيث إنّ عددًا من الباحثين قد أشار إلى أنّ سعة الانتباه هي المحدد الرئيسي لمستوى التحميل الإدراكي، فكلما استطاعت سعة الانتباه معالجة المثيرات المستهدفة وغير المستهدفة قل مستوى التحميل الذى تقوم به الذاكرة الحسية لنقل المعلومات الى الذاكرة العاملة والعكس صحيح، أي أنه كلما تناقصت قدرة سعة الانتباه على معالجة المثيرات ازداد مستوى التحميل الإدراكي والتركيز على المثيرات المستهدفة الهامة فقط. وبالرغم من أهمية سعة الانتباه في تحديد قدرة النظام المعرفي للفرد لمعالجة المعلومات بصورة متوازية إلا أنه لا توجد دراسة واحدة على حد علم الباحث تناولت دراسة هذه العلاقة وبخاصة عند الاطلاع على أدبيّات البحث باللغة العربية. وتعتبر هذه الإشكالية الأولى التي تستهدفها الدراسة الحالية بالبحث والتحقيق.

كما أنّ العديد من أدبيات البحث في البيئة الأجنبية قد بينت أنه عند عرض المثيرات البصرية بألوان مختلفة فإن سرعة معالجة هذه المعلومات وانتقالها يكون أسرع بين انظمة الذاكرة مقارنة بالمثيرات التي تعرض باللونين الأبيض والأسود. وبالرغم من هذا الدليل القاطع التي أظهرته عديد من الدراسات سبق عرضها وبخاصة في البيئة الأجنبية والتي توضح أنّ إظهار المثيرات بألوان مختلفة يسهم في عملية معالجة المعلومات بكفاءة وسرعة؛ الا إنه لا توجد دراسة واحدة وبخاصة في البيئة العربية اهتمت بالتأثيرات المشتركة لكل من مستويات التحميل الإدراكي والوان عرض المثيرات على معالجة الكلمات بين الشقين الدماغيين، وهذه الاشكالية الثانية التي تتناولها الدراسة الحالية بالبحث والتحقيق.

كما أنّ الكشف عن التأثير المشترك لكل من مستويات التحميل وألوان المثيرات وانعكاساتهما على نشاط الشقين الدماغين يسهم في زيادة فيض المعلومات حول التأثيرات المشتركة والتي قلما تم دراستها على نحو تجريبيي بالبيئة العربية وتعتبر هذه الإشكالية الثالثة التي تتناولها الدراسة الحالية بالبحث والتحقيق.

أسئلة الدراسة

إن الدراسة الحالية تركز على الإجابة عن التساؤل الرئيسي التالي: -

ما التأثيرات المشتركة لمستويات التحميل الإدراكي والألوان في معالجة الكلمات في الشقين الدماغيين؟

وينبثق من هذا التساؤل الرئيسي مجموعة من التساؤلات الفرعية التي تبلورت في كل من:

١- ما الفرق في متوسطات زمن الرجع بين الشقين الدماغيين عند عرض كلمات بمستويات تحميل إدراكي مختلفة؟

٢- ما الفرق في متوسطات زمن الرجع بين الشقين الدماغيين عند عرض الكلمات بألوان مختلفة؟

٣- هل توجد فروق في متوسطات زمن الرجع بين مستويات التحميل الإدراكي؟

٤- هل توجد فروق في متوسطات زمن الرجع بين ألوان عرض الكلمات؟

٥- ما الفرق بين نشاط شق الدماغ الأيمن والأيسر عند معالجة الكلمات؟

٦- ما الفروق في متوسطات زمن الرجع بين الشقين الدماغيين الأيمن والأيسر التى ترجع لتفاعل مستويات التحميل الإدراكي والوان عرض الكلمات؟

أهداف الدراسة

تتحدد أهداف الدراسة الحالية في كل من النقاط التالية: -

١- التعرف على الفروق بين مستويات التحميل الإدراكي، والألوان والتفاعل فيما بينهما.

٢- فهم تأثير عملية الانتباه وانعكاساتها على النشاط العصبي للشقين الدماغيين

٣- إدراك العلاقات المتباينة والمتداخلة بين مستويات التحميل الإدراكي والألوان ونشاط النصفين الدماغيين عند معالجة الكلمات.

٤- فهم الفروق بين طبيعة معالجة الكلمات في الشقين الدماغيين.

٥- بحث تأثير تفاعل كل من مستويات التحميل الإدراكي والألوان على زمن معالجة المعلومات بالشقين الدماغيين.

٦- مقارنة أداء عينة الدراسة في المهام المجنبة عند عرض المثيرات بصورة متجانسه.

أهمية الدراسة والحاجة إليها

تنقسم أهمية الدراسة إلى نوعين أهمية نظرية وأخرى تطبيقية:

أوّلاً: الأهمية النظرية

تنبع الأهمية النظرية للدراسة الحالية من:

١- تنبع الأهمية النظرية للدراسة الحالية من أهمية متغيراتها حيث تتناول الدراسة دراسة الفروق في مستويات التحميل الإدراكي عند معالجة الكلمات والتي تشغل حيزا من سعة الانتباه وتتعرض في معالجتها إلى مستويات تحميل إدراكي متباينة الدلالة والتأثير على

حسب سعة الانتباه المتاحة.

٢- أهمية المتغيرات التي تتضمنها، وطريقة تناولها والأهداف البحثية المرجوة منها، كما أن استخدام الطرق التجريبية للكشف عن التأثيرات المشتركة لمستويات التحميل الإدراكي وارتباطاتها بسعة عملية الانتباه والألوان عند معالجة الكلمات في الشقين الدماغيين.

٣- كما تكشف الدراسة الحالية عن دور سعة الانتباه في تحديد مستويات التحميل الإدراكي وتفاعلاتها مع الألوان للتعرف على نمط الاستجابة العصبية للشقين الدماغيين.

ثانياً الأهمية التطبيقية

تتمثل الأهمية التطبيقية للدراسة الحالية فيما يلي:

١. الكشف عن الفروق بين مستويات التحميل الإدراكي ودورها في معالجة الكلمات بالشقين الدماغيين.

٢. بحث العلاقة ما بين مستويات التحميل الإدراكي والألوان على معالجة الكلمات.

٣. فهم تأثير عملية الانتباه والتركيز على المثيرات التي تعرض بصورة جانبية على سرعة معالجة تلك المثيرات بالشقين الدماغيين لدى عينة الدراسة.

٤. فهم الفروق بين نشاط الشق الدماغي الأيسر والأيمن واتساق النتائج مع الدراسات العصبية والفيزيولوجية الكلاسيكية والحديثة.

٥. كما يمكن لنتائج هذا البحث أن تثير اهتمام الباحثين لإجراء العديد من البحوث والدراسات في هذا المجال مما يؤدى إلى تحسين مستوى العملية التعليمية بالمؤسسات التعليمية والتربوية المختلفة. كما تسهم نتائج هذا البحث بتوجيه نظر القائمين على التعليم من أجل مراعاة التعلم القائم على الدماغ.

مصطلحات الدراسة

مستويات التحميل الإدراكي: هي مجموعة من مستويات ترتكز على المقدار التي تستطيع به تلك المثيرات أنّ تشغل حيزا من سعة الانتباه أو تفوق سعة الانتباه (Lavie, 1995). وتتضمن الدراسة الحالية أربعة مستويات من التحميل الإدراكي والتي تتضمن نظريا افتراض أنّ المستوى الرابع يشغل حيزا يفوق سعة الانتباه المتاحة في حين أنّ المستوى الأول يشتمل على مثيرات تستحوذ على حيز «جزء» من سعة الانتباه. ولذا اشتمل المستوى الأول على كلمات ذوات حرفين، والثاني كلمات ذوات أربعة أحرف، والثالث كلمات ذوات ستة أحرف في حين أنّ

المستوى الرابع اشتمل على كلمات ذوات ثمانية أحرف.

معالجة الكلمات: ويقصد به القدرة على التعرف على الخصائص الاورثوغرافية الإملائية Orthographic codes والسيمانتي/ الدلالية Semantic presentation بعد عرضها في وقت قصير والذى يقدر ب ٢٠٠ مللي ثانية ويسر انتقالها من الذاكرة الحسية إلى الذاكرة قصيرة المدى (Mohamed, 2018b)

الشقان الدماغيان: ويقصد به قدرة النصفين الدماغيين الأيمن والأيسر على معالجة المعلومات وتيسير انتقالها بين اجزاء الدماغ المختلفة من أجل معالجتها في المناطق المتخصصة عن طريق المقرنيات العصبية والتي من أهمها الجسم الجاسئ (Pulvermuller, Shtyrov, & Ilmoniemi, 2005)

فروض الدراسة

١- لا توجد فروق في متوسطات زمن الرجع بين الشقين الدماغيين الأيمن والأيسر تبعا لمستويات التحميل الإدراكي.

٢- لا توجد فروق في متوسطات زمن الرجع بين الشقين الدماغيين الأيمن والأيسر تبعا لالوان عرض الكلمات.

٣- لا توجد فروق في متوسطات زمن الرجع بين مستويات التحميل الإدراكي المختلفة لدى عينة الدراسة.

٤- لا توجد فروق في متوسطات زمن الرجع بين ألوان عرض الكلمات لدى عينة الدراسة.

٥- لا توجد فروق في متوسطات زمن الرجع بين الشق الدماغي الأيمن والشق الدماغي الأيسر عند معالجة الكلمات

٦- لا توجد فروق في متوسطات زمن الرجع بين الشقين الدماغيين الأيمن والأيسر تبعا لتفاعل مستويات التحميل الإدراكي والوان عرض الكلمات لدى عينة الدراسة.

منهج الدراسة وخطواتها

منهج الدراسة

استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي ذي التصميم العاملي الذي تضمن كلًّا من العوامل التالية: -

١- العامل الأول: مستويات التحميل الإدراكي والتي تضمنت أربعة مستويات مختلفة تشتمل:-

- المستوى الأول: كلمات تكونت من حرفين.

- المستوى الثاني: كلمات تكونت من أربعة أحرف
- المستوى الثالث: كلمات تكونت من ستة أحرف
- المستوى الرابع: كلمات تكونت من ثمانية أحرف.

٢- **العامل الثاني:** ألوان عرض المثيرات والتي تضمن عرض جميع المثيرات المستخدمة بالألوان الأربع التالية: الأحمر، الأزرق، الأخضر، الأسود.

٣- **العامل الثالث:** الشقين الدماغيين: ومن اجل التحقق من هذا العامل تم عرض المثيرات بصورة متجانبة لتخاطب شق دماغي معين وذلك باستخدام العارض الذكي واستخدام جهاز الحاسوب.

عينة الدراسة

أولاً: عينة الدراسة الاستطلاعية: ٥٠ طالباً وطالبة من طلاب كلية التربية بسوهاج، وذلك للتأكد من التصميم التجريبي للتجربة وتفادى أي ملاحظة قبل إجراء التجربة النهائية.

ثانياً: - العينة النهائية: تكونت عينة الدراسة النهائية من ١٠٢ طالباً وطالبة من طلاب كلية التربية بسوهاج، منهم ٥١ طالبة، وجميع أفراد العينة من ذوات اليد اليمنى واستبعاد جميع المفحوصين ذوي اليد اليسرى. وتم تعريض هذه العينة للدراسة التجريبية وذلك باستخدام جهاز الحاسوب. علماً بأن كل طلاب العينة النهائية لا يعانون من مشكلات في البصر كما تم التأكيد عليهم بالنوم جيداً قبل يوم إجراء التجربة، وتم استبعاد واستبدال الطلاب الذين يتناولون أدوية تؤثر في النشاط الكهربي للمخ ومن ثم ستؤثر في معالجة المعلومات بالشقين الدماغيين.

أدوات الدراسة

١- التصميم التجريبي لقياس معالجة الكلمات بالشقين الدماغيين

لقد تم استخدام برنامج E-Prime Professional 2.0 للتصميم التجريبي للتجربة التي تقيس زمن الرجع لظرف انتقال الكلمات للشق الدماغي الأيمن والأيسر. وتم عرض المثيرات بمستويات تحميل مختلفة وذات ألوان متباينة. وتبدأ التجربة بشاشة إجبارية تظهر فيها تعليمات التجربة وعند رغبة المفحوص الانسحاب يمكنه الانسحاب في أي وقت. ثم يليها جزء تدريبي لا يزيد عن دقيقتين وذلك للتأكد من استيعاب المفحوص للمهمة المطلوبة منه، وفيه يتم تقديم تغذية راجعة للمحاولات الصحيحة وذلك بظهور كلمة ممتاز أوتنبيه مزعج عند الإجابة الخاطئة. وعند اطمئنان الباحث لاستيعاب المفحوصين للمهمة المطلوبة منهم يتم الانتقال

للتجربة الأساسية.

في كل من الجزء التدريبي والجزء الأساس تبدأ كل محاولة من محاولات التجربة بعلامة تثبيت «+» تظهر في منتصف الشاشة لمدة ٥٠٠ مللي ثانية. الهدف منها التفريق بين كل محاولة وآخرى كما أنها تعتبر نقطة فاصلة للتمييز بين المحاولات الفردية. يليها شاشة آخرى تظهر لحين استجابة المفحوص وفيها تظهر المثيرات متجانبة بزاوية إبصار وقدرها ٢,٣° حيث تبعد عين المفحوص عن منتصف الشاشة مسافة وقدرها ٩٠ سم (أنظر شكل رقم ١). مع استخدام حامل للذقن أثناء أداء التجربة وذلك للتأكد من زاوية الإبصار وثباتها لجميع أفراد العينة.

ويختلف الجزء التدريبي عن الجزء الأساسي للتجربة في عدم حساب زمن الرجع في الجزء التدريبي ووجود تغذية راجعة فورية، وهو غير متوافر في التجربة الاساسية. وبلغت عدد المحاولات التجريبية ٦٤٠ محاولة تجريبية بمدة زمنية تقدر ب ٤٤ دقيقة مع وجود استراحة إجبارية كل ٨٠ محاولة تجريبه لفترة تقدر من ٣ إلى ٤ دقائق. وتم التطبيق بصورة فردية لفترة زمنية تقدر بثلاثة أشهر للعام الجامعي ٢٠١٦-٢٠١٧.

وتتألف الشروط التجريبية من ٦٤ ظرفا تجريبيا تتضح هذه الشروط من التفاعلات المبينة بين العوامل المختلفة كما هو مبين في الشكل رقم (٢): -

٢- المثيرات البصرية المستخدمة: -

لقد تم استخدام أربع مجموعات مختلفة من الكلمات والتي تضمنت كل من: -

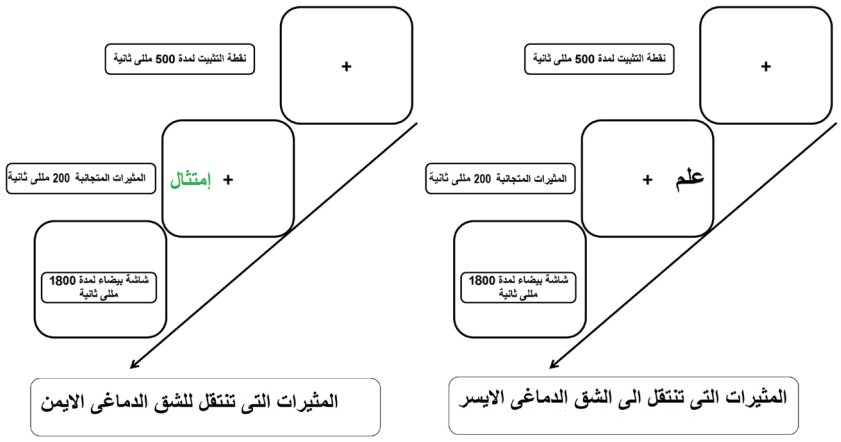
١- المجموعة الأولى: - كلمات تتكون من حرفين وتضمنت القائمة ٢٠ كلمة مثل صه، خل، فم، دم، سم، سر، حب، حق، رق، ذل، ضل، غم.

٢- المجموعة الثانية: - كلمات تتكون من أربعة أحرف وتضمنت القائمة ٢٠ كلمة مثل سجود، سياق، نقاط، أزلي، أبدى، نادم، وريد، أدعج.

٣- المجموعة الثالثة: - كلمات تتكون من ستة أحرف تضمنت القائمة ٢٠ كلمة مثل: - دنانير، اختراع، إعرابي، قيلولة، استغلظ.

٤ ٢٠ كلمة مثل: -

الأبجدية، الخيزران، المساويك، المهذبون، الكتابات.

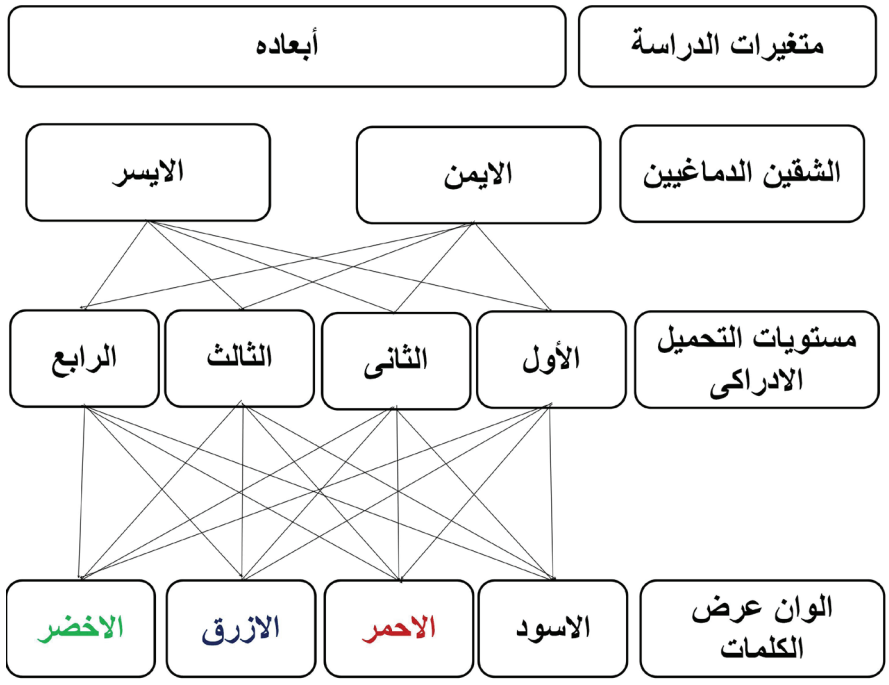


شكل رقم (١)
يوضح الإطار الزمني لعرض المثيرات كما ورد في التجربة الأساسية

وقبل تطبيق التجربة تم عرض الكلمات على العينة الاستطلاعية على هيئة استبانة واستخدام مقياس ليكرت Likert الخماسي والذي يبدأ ب أعرفها تماماً وتنتهي بلا أعرفها. ومن ثم تم حساب متوسط التآلف لهذه الكلمات واستخدام تحليل التباين لبيان إذا ما توجد فروق أم لا حيث بينت نتيجة تحليل التباين F (٣، ٤٧) = ١,٠٣، p = ٠,٣٩ بأنّه لا توجد فروق في ملاءمة الكلمات لعينة الدراسة. كما أنّ جميع الكلمات المستخدمة كتبت بنوع خط Times New Roman وحجم ٩٦ على خلفية بيضاء.

الاشتراطات التجريبية للدراسة الحالية

نتيجة لظروف الدراسة فلقد تم إجراء الدراسة في غرفة عازلة للصوت (معمل علم النفس العصبي- بكلية التربية بسوهاج)، منخفضة الإضاءة، تشتمل على جهاز كومبيوتر من نوع DELL بشاشة ١٩ إنش ودرجة تنوع الألوان تم تثبيتها عند قيمة ١٠٢٤ X ٧٦٨ بايت مع وجود جودة في الألوان تقدر ب ٦٤ بت. كما تم استخدام برنامج Photoshop Professional ١١,٠ من أجل تثبيت التباين ونسبة السطوع بين المثيرات المختلفة. كما تم استخدام لوحة مفاتيح قياسية وتم توجيه التعليمات للطلاب إذا كانت المثيرات في الجانب الأيمن فإن الطالب عليه الضغط على رقم ٦ في الجزء الرقمي من لوحة المفاتيح باستخدام سبابة يده اليمني، أما لو عرضت المثيرات على الجانب الأيسر يقوم بالضغط على رقم ٤



شكل رقم (٢)
يوضح التفاعلات المشتركة بين متغيرات الدراسة

الاعتبارات الأخلاقية والبحثية للدراسة الحالية

حيث إنّ الدراسة الحالية دراسة تجريبية ولكن عرض المثيرات والاستجابة عليها من الممكن أنّ يؤديا إلى بعض الأضرار البسيطة بعد انتهاء التجربة مثل زيغ في العين أو الشعور بالصداع ولتجنب حدوث أي مشكلات تم اتخاذ التدابير التالية التي تتوافق مع الاعتبارات الأخلاقية التي اقرتها جمعية علم النفس الأمريكية عند إجراء تجارب على البشر: -

١- تعريف المشاركين بالفكرة العامة للتجربة وليس الهدف منها

٢- توعية المشاركين بأهمية متابعة إجراءات التجربة بصورة دقيقة واتباع التعليمات

٣- إعداد إقرار ورقى يبدى فيه المشارك رغبته بالمشاركة بالدراسة وإدراك تعليماتها وحدودها

٤- تقديم شرح واف للمشاركين مع نهاية التجربة عن الهدف كما تعهد الباحث لمن يرغب من المفحوصين أنّ يطلع على نتائج التجربة في نهاية الدراسة.

٥- إبلاغ جميع المشاركين بالتجربة بنشر النتائج وأخذ موافقة كتابية منهم.

المعالجة الإحصائية

تم معالجة بيانات الدراسة باستخدام الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية ،SPSS V٢٠ وقد استخدم الباحث الأساليب الإحصائية التالية اختبار تحليل التباين الأحادي، اختبار تحليل التباين المتعدد، المقياس المتعدد لتحليل التباين

نتائج الدراسة

تتضمن نتائج الدراسة الحالية اختبار صحة كل من الفروض التالية:

الفرض الاول: ونص على أنه «لا توجد فروق في متوسطات زمن الرجع بين الشقين الدماغيين الأيمن والأيسر ترجع لمستويات التحميل الإدراكي».

ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل التباين المتعدد ذي المقياس المتكرر Measure Of ANOVA Repeated بين كل من الشقين الدماغيين (مستويان)، ومستويات التحميل الإدراكي (أربعة مستويات) مع حساب زمن الرجع بغض النظر عن ألوان عرض الكلمات ليتضمن تحليل التباين المتعدد 4 2X. وأسفرت نتيجة التحليل على ما يلي: -

جدول (١)
يوضح نتائج التحليل المتعدد لمستويات التحميل بين الشقين الدماغيين

المتغيرات	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
الشقان الدماغيان	٤٠٣٠٩,٨٤٢	١	٤٠٣٠٩,٨٤٢	٥,٩٩٩	٠,٠١٦
نسبة الخطأ	٦٧٨٦٣٣,٦١	١٠١	٦٧١٩,١٥		
مستويات التحميل	٦٣٠١٠,٤٤٥	٣	٢٢٠١٠,٣١٥	٤,٤٨٨	٠,٠٠٥
نسبة الخطأ	١٤١٨٠٠٠,٧	٣٠٣	٤٩٠٤,٢١		
تفاعل الشقين الدماغيين مع مستويات التحميل	٩٢٦,١٠٦	٣	٣٢٣,١٦٩	٠,٠٦٩	٠,٩٧٣
نسبة الخطأ	١٣٥١٠١٧,٨٥	٣٠٣	٤٦٦٧,٧٦		

يتضح من جدول رقم (١) وجود فروق دالة إحصائيا بين الشقين الدماغيين، ومستويات التحميل الإدراكي في حين أن التفاعل ما بين الشقين الدماغيين ومستويات التحميل الإدراكي غير دالة إحصائياً.

وعند إجراء المقارنات البعدية باستخدام معادلة Benferoni أسفرت النتائج على أن الفروق بين الشقين الدماغيين لصالح الشق الدماغي الأيسر. وتتفق تلك النتيجة مع نتائج الدراسات العصبية التي بينت أن معالجة الكلمات تقع في نصف الدماغ الأيسر وليس الأيمن.

كما أسفرت الفروق البعدية باستخدام Benferoni إلى أن الفروق في مستويات التحميل الإدراكي كانت متداخلة حيث أسفرت النتائج أن الكلمات ذوات الثمانية أحرف كانت أسرع في معالجتها من المجموعات الأخرى على الترتيب تنازليا حيث بلغ متوسط زمن الرجع على التوالي (٢١٣٥، ٢١٤٩، ٢١٥٥، ٢١٥٧ مللي ثانية). إنّه من الجدير بالذكر أن تلك أزمنة الرجع حاصل جمع مستويات التحميل الإدراكي بغض النظر عن ألوان عرض الكلمات. وهذه النتيجة تخالف مبادى نظرية التحميل الإدراكي التي أكدت على أنه كلما ازدادت عدد أحرف الكلمات كلما قلت سعة الانتباه. ولعل تلك النتيجة تشير إلى التداخل الحادث ما بين سعة الانتباه وتأثير الألوان على معالجة الكلمات بالشقين الدماغيين. وهذا ما سيتم دراسته والتحقق منه بفروض الدراسة المقترحة التالية.

الفرض الثاني: ونص الفرض الثاني على «لا توجد فروق في متوسطات زمن الرجع بين الشقين الدماغيين الأيمن والأيسر تبعا لألوان عرض الكلمات».

وللتحقق من هذا الفرض تم حساب زمن الرجع للألوان المختلفة بالشقين الدماغيين بغض النظر عن مستويات التحميل الإدراكي. ولقدم تم استخدام تحليل التباين المتعدد الذي يتضمن الشقين الدماغيين وألوان عرض الكلمات ليتضمن تحليل التباين المتعدد 4 2X. وأسفرت نتيجة التحليل على ما يلي: -

جدول (٢)
يوضح نتائج التحليل المتعدد لألوان عرض الكلمات بين الشقين الدماغيين

المتغيرات	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
الشقان الدماغيان	٤٠٣٠٩,٨٤	١	٤٠٣٠٩,٨٤	٥,٩٩	٠,٠١٦
نسبة الخطأ	٦٧٨٦٣٣,٦١	١٠١	٦٧١٩,١٤		
الألوان	١١٨٨٥٦٦٧,٢٦	٣	٣٩٦١٨٨٩,٠٨	٤٣,٨٥	٠,٠٠١
نسبة الخطأ	٢٧٣٧٦٢٣٧,٨	٣٠٣	٢١٨٥٨٦,٨		
تفاعل الشقين الدماغيين مع ألوان عرض الكلمات	٧٩٨٩٦٨,٤٢	٣	٢٦٦٣٢٢,٨٠	٤٨,٤٣	٠,٠٠١
نسبة الخطأ	١٦٦٣٥٦,٧٦	٣٠٣	٥٨١٨,٩٣		

يتضح من جدول رقم (٢) وجود العديد من التأثيرات الرئيسية والتفاعلات ما بين المتغيرات. حيث بينت النتائج وجود فروق بين الشقين الدماغيين عند معالجة الكلمات ذات الألوان المختلفة. وأسفرت دراسة الفروق باستخدام Benforroni وجود فروق في الشقين

الدماغيين لصالح الشق الأيمن من الدماغ وذلك بمقدار زمني وقدره ٢١٥٦ ملى ثانية مقابل زمن رجع وقدره ٢١٤٢ ملى ثانية للشق الدماغي الأيسر. كما بينت النتائج وجود فروق في الألوان والتي أسفرت على أن سرعة معالجة الكلمات التي تظهر باللون الأخضر، الأزرق والأحمر أسرع من الكلمات التي تظهر باللون الأسود فكانت قيم زمن الرجع على التوالى هى: ٢٠٠٤؛٢٠٥٦؛ ٢١٧٩؛ ٢٢٥٧ مللي ثانية. كما بينت النتائج وجود تفاعل ما بين ألوان عرض الكلمات والشقين الدماغيين كما هو موضح بالجدول رقم (٢)، حيث أسفرت المقارنات البعدية أن سرعة معالجة الكلمات المعروضة باللونين الأسود والأخضر كانت أسرع في شق الدماغ الايسر حيث بلغت الفروق على التوالي ٤، ٥٤ مللي ثانية. في حين أن الكلمات المعروضة باللونين الأحمر والأزرق كان أسرع في شق الدماغ الأيمن مقارنة بشق الدماغ الأيسر حيث بلغت الفروق على التوالي: ٦٠، ٣٣ مللي ثانية. وتشير هذه النتيجة الى أن عرض الكلمات بألوان مختلفة يستثير مناطق دماغية في كل من الشق الأيمن والأيسر. وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة الدراسات العصبية التي تناولت الألوان واشارت إلى أن مواضع الاستثارة بالدماغ البشرى تقع في كل من الشقين الدماغيين على التوالي (Muller et al., 2006; Hillyard, 1993)

الفرض الثالث: ونص على «لا توجد فروق في متوسطات زمن الرجع بين مستويات التحميل الإدراكي المختلفة لدى عينة الدراسة».

ومن أجل دراسة هذا الفرض تم تجميع زمن الرجع وحساب المتوسطات بغض النظر عن الألوان أو الشقين الدماغيين. وتم استخدام تحليل التباين المتعدد لبيان إذا كانت توجد فروق بين مستويات التحميل الإدراكي. وأسفرت النتائج على ما يلي:

جدول (٣)
يوضح نتائج تحليل التباين لمستويات التحميل الإدراكي

المتغيرات	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
مستويات التحميل	٥٩١٢٣,٧٦	٣	٥٩١٢٣,٧٦	١٩,٦٤	٠,٠٠١
نسبة الخطأ	٩١٦٤٢٥,٤٧	٣٠٣	٣٠٢٤,٥١		

يتضح من جدول رقم (٣) أن مستويات التحميل الإدراكي قد استطاعت بصور متباينة أن تشغل حيزا مختلفا من سعة الانتباه حيث إن الكلمات ذوات الحرفين كانت أسرع فى عملية معالجتها من الكلمات ذوات الأربع او الستة او الثمانية أحرف حيث كانت قيم زمن الرجع على التوالي هي: - ١١٠٩، ١١٢٥، ١١٣٩، ١١٤١ مللي ثانية. وهذه النتيجة تتفق مع جميع الدراسات التي تناولت مستويات التحميل الإدراكي في أنّه كلما زادت عدد العناصر التي يتم

معالجتها شغلت حيزا أكبر في سعة الانتباه عند معالجة الكلمات (Mohamed, 2018b; Lavie, 2010; Mohamed, Neumann, & Schweinberger, 2009; Lavie, 2005; Lavie et al., 2004; Lavie, 1997; Lavie et al., 1994).

الفرض الرابع: ونص هذا الفرض على أنه "لا توجد فروق فى متوسطات زمن الرجع بين ألوان عرض الكلمات لدى عينة الدراسة".

ومن أجل دراسة هذا الفرض تم تجميع زمن الرجع وحساب المتوسطات بغض النظر عن مستويات التحميل الإدراكي أو الشقين الدماغيين. وتم استخدام تحليل التباين المتعدد لبيان وجود فروق بين ألوان الكلمات المختلفة. وأسفرت النتائج على ما يلي:

جدول (٤)
يوضح نتائج تحليل التباين لألوان عرض الكلمات

المتغيرات	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
ألوان الكلمات المختلفة	٢٣٧٧١٣٣٤,٥٣	٣	١٩١٧٠١٣٤,٨٨	٤٣,٨٥	٠,٠٠١
نسبة الخطأ	٥٤٧٥٢٤٧٥,٦٢	٣٠٣	٤٣٧١٧٣,٦٦		

يتضح من جدول رقم (٤) وجود تفاوت فى زمن الرجع عند عرض الكلمات بألوان مختلفة. حيث بينت نتيجة المقارنات البعدية باستخدام Benforroni أن زمن الرجع لمعالجة الكلمات بالألوان الأخضر، الأزرق، الأحمر على التوالي أسرع من معالجة الكلمات التي عرضت باللون الاسود حيث كانت القيم هى على التوالى ٤٠٠٩، ٤١١٢، ٤٣٥٩، ٤٥١٥ مللي ثانية. وتتفق هذه النتيجة مع الدراسات السابقة التى أكدت أنه عند عرض الكلمات بألوان مختلفة يسهل معالجتها (Theeuwes & van der Burg, 2008; Stone, Ladd, & Gabrieli, 2000; Hillyard, 1993).

الفرض الخامس: ونص على « لا توجد فروق في متوسطات زمن الرجع بين الشق الدماغي الأيمن والشق الدماغي الأيسر عند معالجة الكلمات «.

ومن أجل دراسة هذا الفرض تم تجميع أزمنة الرجع وحساب المتوسطات بغض النظر عن مستويات التحميل الإدراكي أو ألوان عرض الكلمات. وتم استخدام اختبار «ت» للعينات المرتبطة لبيان إذا ما كانت توجد فروق بين الشقين الدماغيين. وأسفرت النتائج على ما يلي:

جدول (٥)
يوضح نتائج اختبار «ت» للعينات المرتبطة بين الشقين الدماغيين

المتغيرات	المتوسط	درجات الحرية	قيمة "ت"	الدلالة
الشقان الدماغيان "RH-LH"	msc ٥٦,٢٢	١٠١	٢,٤٥	٠,٠١٥

يتضح من جدول رقم (٥) وجود فروق دالة إحصائياً بين الشقين الدماغيين عند معالجة الكلمات مختلفة الألوان وتحت مستويات تحميل إدراكي مختلفة. وبالرجوع إلى المتوسطات الحسابية تتضح أن هذه الفروق لصالح الشق الدماغي الأيسر حيث بلغ زمن رجع معالجة الكلمات ٢١٤٢ مللي ثانية بالمقارنة بالشق الدماغي الأيمن والذي بلغ متوسط زمن الرجع لمعالجة الكلمات ٢١٥٧ مللي ثانية. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات الفيزيولوجية والتي بينت أن الشق الدماغي الأيسر هو المسئول عن معالجة الكلمات (Simos et al., 2000).

الفرض السادس: ونص على «لا توجد فروق في متوسطات زمن الرجع بين الشقين الدماغيين الأيمن والأيسر تبعا لتفاعل مستويات التحميل الإدراكي وألوان عرض الكلمات لدى عينة الدراسة».

ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار تحليل التباين المتعدد ذي المقياس المتكرر لقياس التأثيرات المشتركة لكل من الشقين الدماغيين (مستويين)، مستويات التحميل الإدراكي (أربعة مستويات)، ألوان عرض الكلمات (أربعة مستويات) ليتضمن التحليل التباين المتكرر النموذج الرياضي 2X 4X 4. ولقد اسفرت نتائج التحليل على ما يلي:

جدول (٦)
نتائج تحليل التباين المتعدد ذو المقياس المتعدد لعوامل الدراسة والتأثيرات المشتركة لهذه العوامل

المتغيرات	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
الشقان الدماغيان	١٠٠٧٧,٤٦	١	١٠٠٧٧,٤٦	٥,٩٩٩	٠,٠١٦
نسبة الخطأ	١٦٩٦٥٨,٤٠	١٠١	١٦٧٩,٧٩		
مستويات التحميل الإدراكي	١٥٧٥٢,٦٦	٣	٥٥٠٢,٧٣	٤,٤٩	٠,٠١٠
نسبة الخطأ	٣٥٤٥٠٠,١٩	٣٠٣	١٢٢٦,٠٥		
ألوان عرض الكلمات	٢٩٧١٤١٦,٨١	٣	٢٣٩٦٢٦٦,٨٦	٤٣,٨٥	٠,٠٠١
نسبة الخطأ	٦٨٤٤٠٥٩,٤٥	٣٠٣	٥٤٦٤٦,٧١		
تفاعل الشقين الدماغيين مع مستويات التحميل	٢٣١,٥٢	٣	٨٠,٧٩	٠,٠٦٩	٠,٩٧٣
نسبة الخطأ	٣٣٧٧٥٤,٤٦	٣٠٣	١١٦٦,٩٤		

تابع جدول (٦)

المتغيرات	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
تفاعل الشقين الدماغيين مع ألوان عرض الكلمات	١٩٩٧٤٢,١	٣	٧٠٤٤٧,٥٧	٤٨,٤٣	٠,٠٠١
نسبة الخطأ	٤١٦٥٨٩,١٩	٣٠٣	١٤٥٤,٧٣		
تفاعل مستويات التحميل مع ألوان عرض الكلمات	٤٠٣٨٠,٨٥	٣	٥٣٧٥,٢٣	٣,٧٤	٠,٠١
نسبة الخطأ	١٠٨٩٨٢٢,٦٨	٣٠٣	١٤٣٦,٣٤		
تفاعل الشقين الدماغيين مع مستويات التحميل والوان عرض الكلمات	٦٣٧٦,٤٣	٣	٧٧٠,٧٣	٠,٦١٥	٠,٧٧١
نسبة الخطأ	١٠٤٦٤١٨,٠٧	٣٠٣	١٢٥٢,٢٩		

يتضح من جدول رقم (٦) وجود تأثير لمستويات التحميل الإدراكي كما تم مناقشته في الفرض الثالث. كما بين المقياس المتعدد لتحليل التباين تفاعلاً رئيسي لألوان عرض الكلمات كما تم مناقشته في الفرض الرابع. كما بينت نتيجة تحليل التباين وجود تفاعل رئيسي للشقين الدماغيين كما تم مناقشته في الفرض الخامس. وبالنسبة للتفاعلات الثنائية المشتركة بينت نتيجة التحليل وجود تفاعل ما بين مستويات التحميل الإدراكي مع ألوان عرض الكلمات والشقين الدماغيين مع ألوان عرض الكلمات. فى حين أنه لا توجد تفاعلات ثلاثية مشتركة لجميع عوامل الدراسة. وتبين هذه النتيجة وجود تفاعلات مشتركة ما بين الشقين الدماغيين وألوان عرض الكلمات كما تم مناقشته في الفرض الثاني. ووجود تفاعلات ما بين مستويات التحميل الإدراكي وألوان عرض الكلمات.

مناقشة نتائج الدراسة

تناولت الدراسة الحالية دراسة التأثيرات المشتركة لكل من مستويات التحميل وألوان عرض الكلمات على معالجة الكلمات بالشقين الدماغيين. واستخدمت الدراسة الحالية التصميم العاملي الذي تضمن ثلاثة عوامل مختلفة تتمثل في مستويات التحميل الإدراكي والتي تضمنت كلمات من حرفين، أربعة أحرف، ستة أحرف وثمانية أحرف. والوان عرض الكلمات التي تضمن كل من الأحمر، الأخضر، الأزرق، الأسود، والشقين الدماغيين والذي تضمن نصف الدماغ الايمن والايسر. واستخدم طريقة عرض المثيرات المتجانبة للتأكد من استقبال الشقين الدماغيين للمثيرات المختلفة. وتم التركيز على زمن استقبال المثيرات بكل من الشقين

الدماغيين. ولقد تضمنت الدراسة الحالية دراسة وتحليل مجموعة من الفروض. وأسفرت نتيجة الفرض الأول على وجود فروق بين كل من الشقين الدماغيين ومستويات التحميل الإدراكي في حين أن التفاعل الثنائي بين مستويات التحميل والشقين الدماغيين غير دال إحصائياً. وتشير هذه النتيجة إلى أن الشقين الدماغيين يقومان بمعالجة الكلمات بصورة متوازنة ولكن الشق المتخصص المسؤول عن معالجة الكلمات هو الشق الأيسر. وتتفق هذه النتيجة مع الدراسات التى تناولت معالجة الكلمات والتي بينت أن الفص الصدغي الأيسر مسؤول عن معالجة وتحليل الكلمات وبخاصة في المكونين الأورثوجرافي والفونولوجي (Mohamed, 2018a; Mohamed, 2018b; Sumner, Calder, D›Onofrio, McGowan, & Pratt, 2013; Samuel, 2011; Rey, Courrieu, Schmidt-Weigand, & Jacobs, 2009). وتؤكد هذه النتيجة على أن مستويات التحميل الإدراكي باختلاف أنماطها لا تؤثر في الشقين الدماغيين لأن التفاعل ما بين الشقين الدماغيين ومستويات التحميل الإدراكي غير دالة إحصائياً. ويمكن تفسير هذه النتيجة أن الشقوق الدماغية تقوم بالمعالجة الأولية للكلمات بصورة كلية حيث تعتمد على المعالجة المتكاملة Holistic Processing بغض النظر عن المعالجة الأولية التي تعتمد على تحليل الخصائص الفيزيقية للكلمات من حيث تعريفها والحروف المكونة لها (Stolz & McCann, 2000; Ragland et al., 2000; Stief & Schweinberger, 1999; Pugh, Rexer, & Katz, 1994) وأن المعالجة الكلية Holistic Processing تؤدى دورا بارزا عند معالجة المثيرات البصرية بصورة عامة ولا تقتصر على معالجة الكلمات كما بينت الدراسات التي تناولت الصور والأشكال (Mohamed, 2012; Mohamed, Neumann, & Schweinberger, 2011; Mohamed et al., 2009; Ro, Friggel, & Lavie, 2007; Spiridon & Kanwisher, 2002). وتتفق هذه النتيجة على ما أكد عليه كلا من هيرمان وتورانس (شلول، ٢٠١٧؛ محمد، ٢٠١٦) على مفهوم الهيمنة الدماغية Brain Dominance، والذي يشير إلى وجود تنوع في استقبال الكلمات ومعالجتها بالشقين الدماغيين. حيث أنّ معالجة الكلمات على المستوى الأورثوجرافى يتم في نصف الدماغ الأيسر، في حين إنّ المعالجة السيمائية Semantic تتم بالمشاركة بين الشقين الدماغيين. وهذا يؤكد على أهمية دور المعالجة الكلية وما يحدث ما بين الشقين الدماغيين. كما أنّ تلك النتيجة تتفق مع دراسة محمد (٢٠١٥) التي تناولت الفروق في النظام التمثيلي لمعالجة المعلومات، حيث سيطر النمط البصري الذي يقوم على المعالجة البصرية للمعلومات في إحداث التكامل المعرفي لدى افراد العينة.

كما أسفرت نتيجة الفرض الأول على وجود فروق دالة إحصائيا بين مستويات التحميل الإدراكي وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات التي تناولت نظرية التحميل الإدراكي في أن زمن الرجع يزداد بزيادة درجة تعقد المثيرات المعروضة من حيث خصائصها الفيزيقية او عدد الحروف المكونة لها (Lavie, 2010; Lavie, Lin, Zokaei, & Thoma, 2009; Lavie, 2005; Lavie et al., 2004; Lavie & de Fockert, 2003; Lavie et al., 2003; Lavie et al., 2000; Lavie, 1996; Lavie, 1995; Lavie et al., 1994; Tsal et al., 1988). وتعد هذه النتيجة ذات دلالة هامة للعاملين في المجال التربوي، والتي تشير أن كلما زادت كمية المعلومات التي يتم تناولها داخل الفترة الدراسية الواحدة، يصعب معالجتها لأنها تخاطب حملا إدراكيًّا مرتفعا لدى المتعلمين ولا يستطيع الدماغ البشرى أنّ يقوم بمعالجة كل المعلومات المستقبلة بصورة متوازية مما يلجأ إلى عملية الانتقاء والتي تجعل من سعة الانتباه عملية محدودة كما أشار اليها تريزمان Treisman في دراساتها عن الانتباه.

وتشير نتيجة الفرض الثاني أن ألوان عرض الكلمات تستثير كلًّا من الشقين الدماغيين على التوازي حيث بينت نتيجة الدراسة الحالية عند عرض الكلمات باللونين الأسود والأخضر فإنها تحدث استثارة العصبية تحدث بشق الدماغ الأيسر في حين انه عند عرض الكلمات باللونين الأحمر والأزرق فإن الاستثارة تحدث في الشق الأيمن. وتفسر هذه النتيجة في ضوء نتائج الدراسات الفيزيولوجية التي أكدت على أن الألوان تستثير كل من الشقين الدماغيين (Muller et al., 2006; Ragland et al., 2000; Hillyard, 1993). كما أنّ تلك النتيجة تؤكد على أن التجهيز البصري للمعلومات والمثيرات يكون أكثر فاعلية من التجهيز السمعي. حيث إن المثيرات البصرية المعروضة ذات الألوان المختلفة لديها القدرة على استثارة أكثر من منطقة دماغية مما يؤدى إلى إحداث تكامل ما بين المناطق الدماغية المختلفة والتي تسهم في معالجة المثيرات المستقبلة وعلى حسب المقدار المتوافر من سعة الانتباه (محمد، ٢٠١٥؛ كامل، ١٩٩٣).

كما أسفرت نتيجة الفرض الثاني على أن معالجة الكلمات ذات الألوان المختلفة كانت أسرع من الكلمات المعروضة باللون الأسود. وتشير هذه النتيجة إلى أن الاستثارة العصبية التي تحدث للكلمات ذات الألوان المختلفة تدعم الاستثارة العصبية ونشاط الخلايا الدماغية في الشقوق الدماغية المسؤولة عن معالجة الكلمات مما يؤدى إلى زيادة سرعة معالجتها. كما أن التكامل ما بين الشقين الدماغيين يؤدى إلى زيادة سرعة معالجة الكلمات. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كل من (Mohamed, 2018a; Mohamed, 2018b; Sun, Yang, Desroches, Liu, & Peng, 2011; Tan & Molfese, 2009; Rivenez, Darwin,

& Guillaume, 2006; Lavidor, Ellis, Shillcock, & Bland, 2001; Hillyard, 1993) التي بينت أن التكامل ما بين الشقين الدماغيين يؤدى إلى زيادة سرعة معالجة الكلمات في المناطق الدماغية المتخصصة. وتشير تلك النتيجة إلى أنّ من أهم العوامل التي تساعد عملية الانتباه على استقبال المعلومات ومعالجتها بصورة متكاملة هو التنوع في عرض هذه المثيرات بطريقه تساعد سعة الانتباه على معالجتها وانتقائها من بين المثيرات المختلفة. وتعتبر هذه النتيجة هامة للعاملين بالمجال التربوي على وجه العموم، والتي تؤكد على تنوع طرق عرض المثيرات بألوان واحجام مختلفة يسهم في معالجتها واستيعابها بطريقة كلية. وتتفق تلك النتيجة مع الدراسات التي تناولت أهمية عرض المثيرات بطرق متنوعة أثناء التدريس مما يسهم في زيادة فهم المحتوى المعرفي والبنية المعرفية للأفراد. كما أنها تسهم في عملية معالجة المعلومات بصورة كلية ومن ثم فإن التدريس القائم على مبدأ التنوع في عرض المعلومات والمعارف واستخدام العديد من المثيرات البصرية بصورة مختلفة وألوان متباينة يسهم في استقبال ومعالجة المعلومات بأنظمة الذاكرة بصورة أكثر كفاءة.

وبينت نتيجة الفرض الثالث وجود فروق بمستويات التحميل الإدراكي في أن الكلمات ذوات الحرفين كانت أسرع في معالجتها من الكلمات ذوات الأربعة أحرف ومن الكلمات ذوات الستة أحرف او الثمانية أحرف وتدل هذه النتيجة على أنه كلما زادت عدد الحروف زاد المقدار التي تستحوذ تلك المثيرات من سعة الانتباه مما يستلزم وقتاً في معالجتها. وهذه النتيجة تتفق مع جميع الدراسات التي تناولت مستويات التحميل الإدراكي بأنه كلما زادت عدد العناصر التي يتم معالجتها كلما شغلت حيزا أكبر من سعة الانتباه عند معالجة الكلمات (Mohamed, 2018b; Lavie, 2010; Mohamed et al., 2009; Lavie, 2005; Lavie et al., 2004; Lavie, 1997; Lavie et al., 1994) كما تتفق هذه النتيجة مع دراسة محمد (٢٠١٩) التي تناولت دراسة الفروق بين الطلاب الموهوبين والعاديين في زمن الانتقال العصبي بين شقى الدماغ في ضوء سعة الانتباه واليد المهيمنة، وتوصلت الدراسة الى أنّ الطلاب الموهوبين كانوا أسرع في معالجة الكلمات مقارنة بالعاديين، وان سعة الانتباه لم تلعب أي دور في زمن الانتقال العصبي بين شقى الدماغ. وبالنظر إلى نتيجة الدراسة الحالية يتضح أنّ مستويات التحميل الإدراكي تؤثر في المناطق المتخصصة التي تقوم بمعالجة المثيرات المتباينة، ولا تؤثر على زمن انتقال المثيرات ما بين الشقين الدماغيين. ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء أنّ الحواس عندما تستقبل المثيرات يتم معالجتها كوحدة واحدة ولكن عندما تستقبل في المناطق الدماغية المتخصصة يتم معالجتها بطرق متباينة. ومن ثم لم يظهر أي تأثير لمستويات التحميل

الإدراكي في زمن الانتقال العصبي بين شقي الدماغ في حين أنّ هذا التأثير ظهر بوضوح في المناطق الدماغية المتخصصة. وهذا يفسر نتيجة الفرض الثالث والتي أظهرت تأثيرًا لمستويات التحميل الإدراكي في معالجة الكلمات.

ولقد أسفرت نتيجة الفرض الرابع إلى وجود تفاوت في زمن الرجع عند عرض الكلمات بألوان مختلفة. وتفسر هذه النتيجة إلى أنه عند عرض الكلمات بألوان مختلفة فإن الاستثارة العصبية لا تحدث فقط في الشق الدماغي الأيمن ولكن في الشق الدماغي الأيسر نتيجة لتفاعل الكلمات مع ألوان عرضها مما يسهم في زيادة النشاط العصبي للخلايا الدماغية بالشقين الدماغيين مما يسهم في سرعة معالجتها. وتتفق هذه النتيجة مع الدراسات السابقة التي أكدت على أنه عند عرض الكلمات بألوان مختلفة يسهل معالجتها مقارنة باللون الأسود (Theeuwes et al., 2008; Stone et al., 2000; Hillyard, 1993). حيث إن المثيرات الملونة تسهم في جذب الانتباه إليها ومن ثم فإنه عندما يحدث انتقاء للمثيرات، فإن ألوان عرض الكلمات تسهم بصورة جذرية ورئيسية في انتقائها. مما يزيد من فرص معالجتها بالدماغ البشرى مقارنة بالمثيرات المعروضة باللونين الأسود والأبيض. وتشير تلك النتيجة إلى أنّ للألوان تأثيرًا في قدرة الدماغ على معالجة تلك المثيرات. وتشير بعض الدراسات في مجال علم النفس العصبي المعرفي إلى أنّ الذاكرة العاملة Working Memory تستقبل وتعالج المثيرات الملونة بصورة أسرع من المثيرات غير الملونة. وهذا يشير إلى أن للألوان قدرة على التأثير على النشاط العصبي داخل الدماغ. ولذا توصى الدراسة الحالية القائمين بالتدريس في استخدام المثيرات الملونة مما لها أكبر التأثير في الفهم ومعالجة المثيرات.

كما أسفرت نتيجة الفرض الخامس إلى وجود فروق دالة بين الشقين الدماغيين عند معالجة الكلمات مختلفة الألوان باختلاف مستويات التحميل الإدراكي والتي بينت سرعة معالجة الكلمات كانت أسرع في الشق الدماغي الأيسر من الأيمن. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات الفيزيولوجية والتي بينت أن الشق الدماغي الايسر هو المسؤول عن معالجة الكلمات (Simos et al., 2000)، وخاصة في المكونين الأورثوجرافى والفونولوجي.

كما أسفرت نتيجة الفرض السادس عن وجود العديد من التفاعلات الثنائية بين كل من مستويات التحميل الإدراكي وألوان عرض الكلمات كما وجد تفاعل للشقين الدماغيين مع ألوان عرض الكلمات. ولم توجد تفاعلات ثلاثية بين جميع عوامل الدراسة. وتشير هذه النتيجة أن مستويات التحميل تتأثر بألوان عرض الكلمات حيث أنّ الكلمات المعروضة باللون الأخضر كانت أسرع من الكلمات ذوات اللونين الأحمر أو الأسود والمكونة من حرفين. وهذا يدل على أن مستويات التحميل الإدراكي تلعب دوراً هاماً في معالجة الكلمات في الشقين الدماغيين. وتعتبر

هذه النتيجة من النتائج الجديدة التي أسفرت عنها الدراسة الحالية. ويمكن تفسير هذه النتيجة بأنّ الألوان تساعد سعة الانتباه على استقبال الكلمات ومعالجتها. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كل من (K++nstler et al., 2018; Henriksson et al., 2017; Skehan, 2015; Lavie, 2010) التي بينت أن التفاعل بين الانتباه والألوان بيسير من عملية معالجة المثيرات البصرية.

أوجه الاستفادة من الدراسة الحالية والبحوث المقترحة: -

استنادا إلى نتائج الدراسة الحالية يمكن تقديم مجموعة من التوصيات والدراسات المستقبلية من أجل دراسة جميع العوامل المرتبطة بمستويات التحميل الإدراكي وانعكاساتها على نشاط الشقين الدماغيين.

توصيات الدراسة الحالية

١- تعتبر مستويات التحميل الإدراكي أحد العوامل الهامة التي تسهم في زيادة فهمنا لطبيعة عملية الانتباه واسهاماتها في التعرف على طريقة معالجة المعلومات بطرق مختلفة ومتباينة مما يؤثر في نشاط الخلايا الدماغية وزيادة الاستثارة العصبية بالشقين الدماغيين.

٢- عرض المثيرات البصرية بألوان مختلفة. حيث أسفرت نتائج الدراسة الحالية إلى أن الألوان تسهم في تسريع النشاط العصبي للخلايا الدماغية وتسهم في زيادة التدفق العصبي الذي يسهم في معالجة المثيرات بصورة أسرع مقارنة بالمثيرات التي تعرض باللونين الأبيض والاسود.

٣- الاهتمام بأحداث التكامل بين الشقين الدماغيين مما يسهم في معالجة أسرع للمعلومات لدى العاديين.

الدراسات المستقبلية

لقد أسفرت نتائج هذه الدراسة على طرح مجموعة من التساؤلات المختلفة وذلك لتحقيق فهم لتأثير مستويات التحميل الإدراكي والعوامل التي تؤثر فيها وتمت صياغة مجموعة من الدراسات التي ينوى الباحث دراستها في المستقبل والتي تضمنت.

١- دراسة الفروق بين التحميل الإدراكي المنخفض والمرتفع لدى عينة من الأطفال ذوي تشتت الانتباه المصاحب لفرط الحركة.

٢- قياس الانعكاسات العصبية للخلايا الدماغية عند نقل المثيرات من أحد شقي الدماغ إلى الشق الآخر تحت تأثير مستويات التحميل الإدراكي المرتفعة.

٣- معرفة تأثير الألوان على زمن الانتقال العصبي بين شقي الدماغ لدى العاديين والموهوبين.

المراجع

شلول، إيلاف (٢٠١٧). أثر أنماط السيطرة الدماغية في التخيل العقلي لدى طلاب جامعة اليرموك. مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدارسات التربوية، ٥(١٨)، ٤٧-٦٦.

كامل، عبد الوهاب (١٩٩٣). النموذج الكلى لوظائف المخ. المجلة المصرية للدراسات النفسية، ٢(٤)، ٢٨-٥٢.

محمد، طارق (٢٠١٩). الفروق بين الطلاب العاديين والموهوبين في معالجة الكلمات في ضوء كل من سعة الانتباه، زمن الانتقال العصبي بين شقي الدماغ وسيادة إحدى اليدين. مجلة كلية التربية بالإسكندرية، ٤(٢٩)، ٢١-٥٣.

محمد، طارق (مقبول للنشر). البنية العاملية والنيورلوجية لمقياس الهيمنة الدماغية في ضوء متغيري السيطرة الدماغية، والنوع لدى طلاب كلية التربية بسوهاج. مجلة كلية التربية النوعية بالمنوفية.

محمد، طارق (٢٠١٥). الفروق في النظام التمثيلي لمعالجة المعلومات (بصري-سمعي-متوازن) بين الجنسين لدى عينة من طلبة كلية التربية بسوهاج. مجلة كلية التربية بالمنوفية، ٤(٣٠)، ٣٠٥-٣٣١.

محمد، طارق (٢٠١٤أ). انماط التحميل الإدراكي وتأثيرها على نشاط الخلايا الدماغية بالفصوص الصدغية لدى عينة من العرب الراشدين. مجلة كلية التربية بالإسكندرية، ٢٤(١)، ٣٨٧-٤٣١.

محمد، طارق (٢٠١٤ب). مدخل لفهم نظرية التحميل الإدراكي وانعكاساتها على الإدراك البصري وقدرات الذاكرة دراسة تحليلية. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ٤٧(٢)، ١٩٧-٢٠٥.

محمد، طارق؛ شمس، إسراء (٢٠١٤). أنماط معالجة المعلومات ونشاط نصفي الدماغ الأيمن والأيسر وعلاقتهما بالأداء الأكاديمي لطلاب كلية التربية بسوهاج. المجلة التربوية بسوهاج، ٣٨، ١-٣٣.

محمد، طارق؛ صالح، شعيب (٢٠١٦). توظيف تكنولوجيا ERP للتعرف على طول الكلمات واتجاهات دورانها على ترميز الكلمات بالذاكرة ونشاط الخلايا الدماغية بالفصوص الصدغية، مجلة العلوم الاجتماعية بحلوان، ١(٢٢)، ٦١٥-٦٦٦.

Henriksson, P., Cuenca-Garc+¡a, M., Labayen, I., Esteban-Cornejo, I., Henriksson, H., Kersting, M. et al. (2017). Diet quality and attention capacity in European adolescents: The Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence (HELENA) study. *British Journal of Nutrition, 117,* 1587-1595.

Hillyard, S. A. (1993). Electrical and Magnetic Brain Recordings - Contributions to Cognitive Neuroscience. *Current Opinion in Neurobiology, 3,* 217-224.

K++nstler, E. C., Penning, M. D., Napi+¦rkowski, N., Klingner, C. M., Witte, O. W., Miller, H. J. et al. (2018). Dual task effects on visual attention capacity in normal aging. *Frontiers in psychology, 9*.

Lavidor, M., Ellis, A. W., Shillcock, R., & Bland, T. (2001). Evaluating a split processing model of visual word recognition: effects of word length. *Brain Res.Cogn Brain Res., 12,* 265-272.

Lavie, N. (2005). Distracted and confused? Selective attention under load. *Trends in Cognitive Sciences, 9,* 75-82.

Lavie, N. (2010). Attention, Distraction, and Cognitive Control Under Load. *Current directions in psychological science, 19,* 143-148.

Lavie, N. (1995). Perceptual Load As A Necessary Condition for Selective Attention. *Journal of Experimental Psychology-Human Perception and Performance, 21,* 451-468.

Lavie, N. (1996). The roles of data versus resource limits in selective visual attention. *International Journal of Psychology, 31,* 3367.

Lavie, N. (1997). Visual feature integration and focused attention: Response competition from multiple distractor features. *Perception & Psychophysics, 59,* 543-556.

Lavie, N. & de Fockert, J. W. (2003). Contrasting effects of sensory limits and capacity limits in visual selective attention. *Perception & Psychophysics, 65,* 202-212.

Lavie, N. & Fox, E. (2000). The role of perceptual load in negative priming. *Journal of Experimental Psychology-Human Perception and Performance, 26,* 1038-1052.

Lavie, N., Hirst, A., de Fockert, J. W., & Viding, E. (2004). Load theory of selective attention and cognitive control. *Journal of Experimental Psychology-General, 133,* 339-354.

Lavie, N., Lin, Z. C., Zokaei, N., & Thoma, V. (2009). The Role of Perceptual Load in Object Recognition. *Journal of Experimental Psychology-Human Perception and Performance, 35,* 1346-1358.

Lavie, N., Ro, T., & Russell, C. (2003). The role of perceptual load in processing distractor faces. *Psychological Science, 14,* 510-515.

Lavie, N. & Robertson, I. H. (2001). The role of perceptual load in neglect: Rejection of ipsilesional distractors is facilitated with higher central load. *Journal of Cognitive Neuroscience, 13,* 867-876.

Lavie, N. & Tsal, Y. (1994). Perceptual Load As A Major Determinant of the Locus of Selection in Visual-Attention. *Perception & Psychophysics, 56*, 183-197.

Mishra, J., Martinez, A., & Hillyard, S. A. (2010). Effect of Attention on Early Cortical Processes Associated with the Sound-induced Extra Flash Illusion. *Journal of Cognitive Neuroscience, 22,* 1714-1729.

Mohamed, T. N. (2012). The Behavioral Relation of Classfication and Attention for the Preception of Social Stimuli. *Sohag Educational Studies, 31,* 1-23.

Mohamed, T. N., Neumann, M. F., & Schweinberger, S. R. (2011). Combined effects of attention and inversion on event-related potentials to human bodies and faces. *Cognitive Neuroscience, 2,* 138-146.

Mohamed, T. N., Neumann, M. F., & Schweinberger, S. R. (2009). Perceptual load manipulation reveals sensitivity of the face selective N170 to attention. *Neuroreport, 20,* 782-787.

Mohamed, T. (2018a). Combined effects of selective attention and repetition on event-related potentials of Arabic words processing. *Neuropsychological Trends, 23,* 83-96.

Mohamed, T. (2018b). The influence of perceptual load on the orthographic complexity of Arabic words processing: ERP Evidence. *Neuropsychologica Trends, 24, &*.

Muller, M. M., Andersen, S., Trujillo, N. J., Valdes-Sosa, P., Malinowski, P., & Hillyard, S. A. (2006). Feature-selective attention enhances color signals in early visual areas of the human brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 103*, 14250-14254.

Parasuraman, R., Nestor, P. G., & Greenwood, P. (1989). Sustained-attention capacity in young and older adults. *Psychology and aging, 4,* 339.

Pugh, K. R., Rexer, K., & Katz, L. (1994). Evidence of flexible coding in visual word recognition. J.Exp.Psychol.Hum.*Percept.Perform., 20,* 807-825.

Pulvermuller, F., Shtyrov, Y., & Ilmoniemi, R. (2005). Brain signatures of meaning access in action word recognition. *J.Cogn Neurosci., 17,* 884-892.

Ragland, J. D., Gur, R. C., Lazarev, M. G., Smith, R. J., Schroeder, L., Raz, J. et al. (2000). Hemispheric activation of anterior and inferior prefrontal cortex during verbal encoding and recognition: a PET study of healthy volunteers.

Neuroimage., 11, 624-633.

Rey, A., Courrieu, P., Schmidt-Weigand, F., & Jacobs, A. M. (2009). Item performance in visual word recognition. *Psychon.Bull.Rev., 16,* 600-608.

Rivenez, M., Darwin, C. J., & Guillaume, A. (2006). Processing unattended speech. *Journal of the Acoustical Society of America, 119,* 4027-4040.

Ro, T., Friggel, A., & Lavie, N. (2007). Attentional biases for faces and body parts. *Visual Cognition, 15,* 322-348.

Samuel, A. G. (2011). Speech perception. *Annu.Rev.Psychol., 62,* 49-72.

Simos, P. G., Breier, J. I., Wheless, J. W., Maggio, W. W., Fletcher, J. M.,Castillo, E. M. et al. (2000). Brain mechanisms for reading: the role of the superior temporal gyrus in word and pseudoword naming. *Neuroreport, 11*, 2443-2447.

Skehan, P. (2015). *Limited Attention Capacity and Cognition*. In (pp. 123). John Benjamins Publishing Company.

Spiridon, M. & Kanwisher, N. (2002). How distributed is visual category information in human occipito-temporal cortex? An fMRI study. *Neuron, 35,* 1157-1165.

Stief, V. & Schweinberger, S. R. (1999). Hemispheric asymmetries in repetition priming and associative priming. *Zeitschrift fur Experimentelle Psychologie, 46,* 265-274.

Stolz, J. A. & McCann, R. S. (2000). Visual word recognition: reattending to the role of spatial attention. J.Exp.Psychol.Hum.*Percept.Perform., 26,* 1320-1331.

Stone, M., Ladd, S. L., & Gabrieli, J. D. E. (2000). The role of selective attention in perceptual and affective priming. *American Journal of Psychology, 113*, 341-358.

Sumner, M., Calder, J., D'Onofrio, A., McGowan, K. B., & Pratt, T. (2013). Differences in the recognition of careful and casual speech. *J.Acoust.Soc. Am., 134*, 4073.

Sun, Y., Yang, Y., Desroches, A. S., Liu, L., & Peng, D. (2011). The role of the ventral and dorsal pathways in reading Chinese characters and English words. *Brain Lang, 119,* 80-88.

Tan, A. A. & Molfese, D. L. (2009). ERP correlates of noun and verb processing in preschool-age children. *Biological Psychology, 80,* 46-51.

Theeuwes, J. (1992). Perceptual Selectivity for Color and Form. *Perception & Psychophysics, 51,* 599-606.

Theeuwes, J. & Godijn, R. (2002). Irrelevant singletons capture attention: Evidence from inhibition of return. *Perception & Psychophysics, 64,* 764-770.

Theeuwes, J. & van der Burg, E. (2008). The role of cueing in attentional capture. *Visual Cognition, 16,* 232-247.

Treisman, A. & Fearnley, S. (1969). Stroop Test - Selective Attention to Colours and Words. *Nature, 222,* 437-&.

Treisman, A. & Geffen, G. (1967). Selective Attention - Perception or Reponse. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 19,* 1-&.

Treisman, A. M. & Gelade, G. (1980). A feature-integration theory of attention. *Cognitive psychology, 12,* 97-136.

Tsal, Y. & Lavie, N. (1988). Attending to Color and Shape - the Special Role of Location in Selective Visual Processing. *Perception & Psychophysics, 44*, 15-21.

Tsotsos, J. K. (2001). Complexity, vision, and attention. *In Vision and attention* (pp. 105-128). Springer.