دراسة تجريبية لأثر سعة الذاكرة العاملة ومستويات تنشيطها في الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد والحروف

دكتور/ محمد محمد عباس المغربى
مدرس علم النفس التعليمى
كلية التربية – جامعة الإسكندرية

ملخص :

أكدت الملاحظات الخاصة بمكونات الذاكرة العاملة أن لها وظائف تمثلت فى تخزين المعلومات فى نفس لحظة دخولها ويقوم بها المكون التنفيذى المركزى، ويقوم مكون الحاجز اللفظى بتخزين المعلومات اللفظية والسمعية، ويقوم مكون التجهيز البصرى المكانى بتخزين المعلومات البصرية المكانية مع وجود أنظمة خاصة بتشغيل المعلومات أثناء الاستدعاء المباشر لها. ولقد سعت الدراسة الحالية إلى تقديم توضيح حول إتمام عملية الاستدعاء المباشر لمهام الأعداد والحروف من حيث علاقتها بكل من سعة الذاكرة العاملة ومستويات تنشيطها، وأجريت الدراسة على (٩٩) طالبا بكلية التربية، قسمت إلى مجموعتين إحداهما (٥٠) طالباً لذوى السعة الكبيرة، والأخرى (٤٤) طالبا لذوى السعة القليلة، وقسمت كل مجموعة إلى ثلاث مجموعات أخرى هى (مجموعة التنشيط المرتفع – المنخفض – عدم التنشيط) وباستخدام تكنيكات سمعية وبصرية مع مهام الأعداد والحروف برهنت على أن الاستدعاء المباشر لمهام الأعداد والحروف تأثر بسعة الذاكرة العاملة لصالح مجموعة السعة القليلة وكان ذلك التأثير متوسطاً فى حالة مهام الأعداد بينما كان ضعيفاً فى حالة مهام الحروف، كما أن الاستدعاء المباشر لمهام الأعداد والحروف قد تأثر أيضاً باختلاف مستويات تنشيط الذاكرة العاملة وكان ذلك التأثير كبيراً فى الحالتين، كما أن الاستدعاء المباشر لمهام الأعداد تأثر بالتفاعل بين سعة الذاكرة العاملة ومستويات تنشيطها. بينما لم يتأثر الاستدعاء المباشر لمهام الحروف بالتفاعل بين سعة الذاكرة العاملة ومستويات تنشيطها وتم تفسير النتائج فى ضوء الإطار النظرى والدراسات السابقة، وأثار البحث عددا من التساؤلات فى مضمونه تحتاج إلى دراسات أخرى لاحقة سعياً إلى فهم عملية الاستدعاء المباشر للمعلومات ومدى إسهام كل مكون من مكونات الذاكرة العاملة فى هذه العملية.

دراسة تجريبية لأثر سعة الذاكرة العاملة ومستويات تنشيطها في الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد والحروف

دكتور/ محمد محمد عباس المغربى
مدرس علم النفس التعليمى
كلية التربية – جامعة الإسكندرية

مقدمة :

يحظى موضوع الذاكرة عموماً باهتمام كبير فى الوقت الراهن يفوق غيره من موضوعات تنتمى لمجال علم النفس المعرفى.

ويبدو أن التصور الذى وضعه "أتكنسون وشيفرن" Atkinson, R. and Shifferin, R. (1968) للذاكرة على أنها تكوين مترابط من عقد المعلومات، أو هى كتل غير متمايزة من المعلومات يطلق عليها الذاكرة طويلة المدى، وفى حالة حدوث تنشيط لعقدة من هذه العقد يطلق عليها الذاكرة قصيرة المدى، دفع الكثير من الباحثين لإجراء دراسات دارت حول تخزين المعلومات بغرض استرجاعها بعد فترة قصيرة، وقد تنتقل هذه المعلومات بعد ذلك إلى نظام يطلق عليه الذاكرة طويلة المدى، ولم تصل هذه الدراسات إلى وجود خط فاصل بين هاتين الذاكرتين.

وهذا ما دفع كثير من الباحثين خلال فترة الثمانينات إلى تشبيه الذاكرة قصيرة المدى بالذاكرة العاملة، حيث كان ينظر إلى الذاكرة قصيرة المدى على أنها منظم مؤقت للمعلومات temporary buffer يمكن الاحتفاظ فيه بمقدار محدود من المعلومات باستخدام استراتيجيات بسيطة كاستراتيجيات التسميع، ولكن الذاكرة العاملة تحتوى على نماذج سلوكية مركبة مثل سلوك الاستدلال وحل المشكلات (Cantor, J. et al. 1991).

ويرى "دانيمان وكاربنتر" (Daneman, M. and Carpenter, P. 2001) أن الذاكرة قصيرة المدى هى حاجز لمخزن غير نشط من المعلومات، بينما تمثل الذاكرة العاملة الجزء النشط من منظومة تجهيز المعلومات، وهى مسئولة عن

وظيفتى التخزين والتجهيز معاً ونقل المعلومات منها بالتضاؤل وذلك إذا هبط مستوى تنشيط المعلومات أو إذا نشطت أبنية معرفية إضافية تتجاوز سعة الذاكرة العاملة.

ولقد تناول فريق آخر من الباحثين أمثال "أندرسون" (Anderson. R. 1983) أن الجزء النشط من الذاكرة طويلة المدى يقابل ما يطلق عليه بالذاكرة العاملة ووسع الذاكرة العاملة يساوى مقدار تنشيطه، ويختلف مقدار التنشيط من فرد لآخر وذلك باختلاف البنية المعرفية له، وأن استدعاء المعلومات يعتمد على مدى اختلاف مقادير التنشيط المتاح لمحاولات الاستدعاء.

وفى الوقت الذى يعتبر فيه أغلب الباحثين أمثال "جرينو" (Greeno, J. 1986)، "ماسون وميللر" (Masson, M. and Miller, J. 1983) وغيرهم أن الذاكرة العاملة هى تطوير وتوسيع لمفهوم الذاكرة قصيرة المدى، نجد أن فريقاً آخر من الباحثين أمثال "بادلى وهيتش" (Baddeley. A. and Hitch, G. 1995) يؤكدان على أن الذاكرة العاملة تختلف فى عملها عن الذاكرة قصيرة المدى استناداً إلى نظام عمل الحاسب الآلى فى بناء نموذج يوضح نظام عمل الذاكرة العاملة لدى الإنسان يشبه نظام عمل الذاكرة المؤقتة (RAM) فى الحاسب الآلى، وهذا الاتجاه يمثل محور النظريات الحديثة فى اتجاه تجهيز المعلومات.

ومن المرجح هنا – من وجهة نظر الباحث الحالى – أن الذاكرة قصيرة المدى تقوم بوظيفة تخزين المعلومات فى الذاكرة العاملة، وتقوم الأخيرة بتجهيز المعلومات من خلال تنشيطها، حيث إن سعتها هى مساحة حيز التخزين الذى يستخدم لبناء أو لاسترجاع المعلومات التى نشطت فيها.

وفى هذا الصدد يشير "هيرد" (Heard, J. 1991)، "جوبتا وبرين" (Gupta, P. and Brain, M. 2003) أن الاستدعاء المباشر للمعلومات يعتمد على المعلومات النشطة بالفعل فى الذاكرة قصيرة المدى قبل انتقالها إلى الذاكرة العاملة، بينما يحتاج الاستدعاء المؤجل للمعلومات أولاً إلى تنشيط المعلومات من

الذاكرة طويلة المدى كعملية سابقة للتعبير عن هذه المعلومات، ويعتبرون أن حجم المعلومات المستدعاة فى حالة الاستدعاء المباشر محدداً نسبياً من (٥ - ٩) مفردات، فى حين أن حجم المعلومات التى يمكن استرجاعها أثناء الاستدعاء المؤجل غير محدود، وأن الاستدعاء المباشر يأتى بعد عرض المعلومات مباشرة، فى حين أن الاستدعاء المؤجل يمكن من خلاله استدعاء معلومات غير مرتبطة بوقت خبرة الفرد بها.

ويربط كثير من الباحثين بين الذاكرة العاملة والاستدعاء المباشر للمعلومات أمثال "برجس وهيتش" (Burgess, N. and Hitch, G. 1999) حيث أشارا إلى أن استدعاء المعلومات يعبر عن النشاط الذى تقوم به الذاكرة العاملة من خلال تنشيط مجموعة ارتباطات عصبية مؤقتة قابلة للتغيير والتعديل تساعد على استقبال المثيرات الخارجية وتمثيلها واستدعائها بشكل مباشر مرة أخرى.

ويؤكد "ويكنس وآخرون" (Wickens, M. et al. 1981) على أن عملية الاستدعاء المباشر للمعلومات تمثل عملية استرجاع مباشرة لمجموعة العناصر النشطة التى يتم التركيز عليها والانتباه لها فى الشعور الواعى للفرد.

وهناك صورتان للاستدعاء المباشر للمعلومات كما يشير "رهل وسوريتسكى" (Ruhl, K. and Suritsky, S. 1995) إلى أن التعبير عن استدعاء المعلومات إما أن يكون فى صورة عرض الفرد للمعلومات وتعبيره عنها بصورة حرة دون الارتباط بترتيب تتابعى لها وهذا ما يطلق عليه الاستدعاء الحر، أو أن يعبر الفرد عن المعلومات فى صورة تتابعية محددة وفقاً لنظام تلقيه لها وهذا ما يطلق عليه الاستدعاء المتسلسل.

ونود أن نشير إلى أنه من الحقائق المعروفة فى علم النفس المعرفى عموماً، أن الاضطراب فى استدعاء المعلومات يترتب عليه سوء تأويل وفهم وإدراك للمعلومات وسوء فهم للسلوك المعرفى، ويشير فى هذا "جولد وهارفى" (Gold, J. and Harvey, P. 1993) أن اضطراب الذاكرة العاملة يحدث للأسوياء والمرضى على حد سواء، وتتمثل تلك الاضطرابات فى الأعصاب

والتـــلفيات المخية التى تصيب بعض الأبنية الوسطى للفصين الصدغيين Medial temporal Lobe ومنطقة اللحاء الجبهى والمخ المتوسط (الجزء الخلفى من الفصين الجبهيين) Diencephalon.

الإطار النظري للبحث:

لقد عرفت الذاكرة العاملة بالذاكرة قصيرة المدى خلال فترة التسبعينات والتى تقوم بتخزين المعلومات بغرض استرجاعها بعد فترة قصيرة حيث لم يكن مفهوم الذاكرة العاملة قد برز فى تلك الفترة.

فلقد أشار "كانتور وآخرون" (١٩٩١) إلى الذاكرة قصيرة المدى على أنها منظم مؤقت للمعلومات يمكن الاحتفاظ فيها بمقدار محدود من المعلومات، ولكن تحتوى الذاكرة العاملة على سلوكيات مركبة مثل الاستدلال وحل المشكلات. ولكن ترى وجهات النظر الحديثة أن الذاكرة العاملة تقوم بتخزين المعلومات والنتائج الجزئية التى يتم التوصل إليها خلال سلسلة من العمليات المؤقتة باستخدام استراتيجيات أكثر تنظيماً.

فلقد أشار "فتحى الزيات" (١٩٩٨: ٣٨٠) إلى الذاكرة العاملة على أنها نظام دينامى نشط يعمل من خلال التركيز التزامنى لكل من متطلبات التجهيز والتخزين معاً، ومن ثم فهى مكون تجهيزى نشط ينقل أو يحول إلى الذاكرة طويلة المدى وينقل أو يحول منها، وتقاس فاعليتها من خلال قدرتها على حمل كمية صغيرة من المعلومات حيثما يتم تجهيز ومعالجة معلومات أخرى إضافية لتتكامل مع الأولى مكونة ما تقتضيه متطلبات الموقف، وهى تهتم بتفسير وتكامل وترابط المعلومات الحالية مع المعلومات السابق تخزينها أو الاحتفاظ بها.

وينظر "كلمنت" (Klement, D. 1996: 81) إلى الذاكرة العاملة كمكون من مكونات النموذج المعرفى العام لتجهيز ومعالجة المعلومات وتؤثر على عملية الإدراك وحل المشكلات واشتقاق معلومات جديدة، وهى تقوم بمعالجة وتعديل المثيرات البيئية التى يتعرض لها الفرد، وهى تختص بتحليل ومقارنة ما هو مخزون فى الذاكرة طويلة المدى وذلك عندما تقوم بتحديد صفات المثير البيئى

للفرد، وهى تقوم بالتجهيز الإرادى للمعلومات والمتمثل فى الاستدعاء المباشر للمعلومات.

ويضيف "نورمان" (Norman, DF. 1993: 13) إلى ما تناوله "كلمنت" إلى أن الذاكرة قصيرة المدى تعتبر مكوناً أساسياً للذاكرة العاملة، ومن وظائف الذاكرة العاملة أنها تقوم بتجهيز ومعالجة المعلومات وتحويلها، وهى بمثابة مخزناً للمعلومات الجديدة التى ترد للفرد، وتقوم باستدعاء المعلومات من الذاكرة طويلة المدى، ثم تقوم بإدماج هذه المعلومات مع المعلومات الجديدة التى يستقبلها الفرد وتنتج معلومات أخرى جديدة تتناسب وطبيعة الموقف الذى يتعرض له الفرد. ومن هذا المنطلق يرى "نورمان" أن الاستدعاء المباشر للمعلومات يتم من خلال الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة المدى.

- وقدم "بادلى وهيتـــش" Baddeley, A. and Hitch, G. 1995 **نموذجاً للذاكرة العاملة** يستخدم فى الفهم وفى عملية الاستدعاء المباشر للمعلومات، وتقوم فكرته على أن الذاكرة العاملة كنظام قصير المدى تقوم بتخزين ومعالجة كمية صغيرة من المعلومات من أجل إنجاز المهام، ويدور هذا النموذج حول ثلاث مكونات أساسية للذاكرة العاملة تتحكم فى نظام نقل وتشغيل وتمثيل المعلومات، وتتحدد هذه المكونات فى:-

١ - المكون التنفيذي المركزي The central executive

يمثل هذا المكون المصدر المركزى للمعلومات الأساسية التى يتم تمثيلها وتشفيرها فى الذاكرة، كما أنه يمثل الذاكرة المؤقتة للذاكرة العاملة ويقوم بتخزين المعلومات فى نفس لحظة دخولها، فهو المدخل الأساسى المتوقع للمعلومات، كما أنه المسئول عن الإنتاج الفورى للمعلومات. ويتحدد عمل هذا المكون فى التالى: تنسيق وترتيب الأنشطة الانتباهية اللازمة للتحكم فى مسار المعلومات (منسق استراتيجيى) strategic coordinator ، كما أنه ينسق أداء كل من مكونى الحاجز النغطى ومسودة التجهيز البصرى المكانى - التحكم فى تنظيم العمليات الأساسية المركزية واتخاذ القرار فيما يتعلق بتحديد المعلومات المراد استدعاءها -

تنظيم التفكير والتعبير اللغوى أثناء الاستدعاء المباشر للمعلومات - نقل المعلومات من الذاكرة قصيرة المدى إلى حواجز التخزين بالذاكرة طويلة المدى عن طريق التمثيل المتتالى والمتتابع للمعلومات. ولقد أشار "موريس" (Morris, N. 1999) إلى المكون التنفيذى المركزى على أنه المساحة المتبقية غير المعروفة من الذاكرة العاملة وذلك عندما وجد أن استدعاء بعض مهام الأعداد لا يتأثر بالتداخل اللفظى أوبتداخل أية مهمة ثانوية مشابهة. ويشير "لندر وآخرون" (Linder, M. et al. 1994) إلى أن المكون التنفيذى هو أساس الذاكرة العاملة، ورغم أن سعته تكون محدودة إلا أنه يشبه منظومة ضبط انتباهى attentional control system مسئولة عن ضبط وترتيب العمليات المتضمنة فى التخزين والتجهيز قصير المدى للمعلومات. ولقد لاحظوا أن استدعاء الفرد للمعلومات يتأثر بتداخل المعلومات عند حدوث تشتت للمتطلبات الانتباهية للمكون التنفيذى المركزى.

ويرى "جاست وكاربنتر" (Just, M. and Carpenter, P. 1992) أن الذاكرة العاملة من حيث علاقتها بفهم التراكيب اللغوية تقابل المكون التنفيذى المركزى، ولقد قدما تصوراً للذاكرة العاملة يجمع بين خصائص التخزين والتجهيز معاً ويتضح من خلال ما يلى:-

- أن محتوى الذاكرة العاملة هو معلومات نشطة بشكل مستمر، وبالتالى لابد من العمل على زيادة نشاطها عن طريق عمليات التنشيط activation processes من أجل دعم أى من وظائف التخزين أو التجهيز.
- لا يتوقف تنشيط المعلومات الداخلة على مستواها من حيث كونها كلمة أوحرف أو عدد أو جملة، وينتشر هذا التنشيط من عنصر لآخر داخل نظام إنتاج المعلومات وذلك فى شكل دائرى تتابعى، فقد يحدث ذلك التنشيط من جهة، ثم يتكرر مرة أخرى من جهة أخرى.
- تنشيط كل العمليات اللازمة لإتمام المهمة، فإذا كانت هذه العمليات تزيد على سعة التجهيز فى الذاكرة العاملة فإن محاولات تنشيط هذه العمليات سوف

يختزلها حتى تصل لمستوى يصبح فيه التنشيط الكلى داخل حدود الذاكرة العاملة التى تسمح به دون أن يكون ذلك على حساب سعة التخزين الملازمة لإتمام المهمة أيضاً، وعلى هذا فإن العلاقة التى تنشأ بين التخزين والتجهيز فى الذاكرة العاملة تتم وفقاً لخطة توزيع ويظهر هذا التوزيع بشكل أكثر عندما تصل عملية التنشيط إلى حدها الأقصى.

- عندما تكون المهمة صعبة فإن مطالب التجهيز ستكون بطيئة وقد يحدث فقدان لبعضها، والعكس صحيح. بمعنى أنه عندما تكون المهمة سهلة فإن مطالب تجهيزها تكون سريعة وتقل هنا احتمالات النسيان أو الفقدان.

٢ – مكون الحاجز اللفظى The articulatory Loop

يقوم هذا المكون بتخزين عدد محدود من المعلومات اللفظية والتعبيرات اللغوية عن طريق ترديدها أو تسميعها، ويقوم أيضاً بتخزين المعلومات السمعية الحسية التى يكتسبها الفرد من خلال حاسة السمع، فعندما تشفر المعلومات فإنها تنتقل مباشرة إلى الجاجز اللفظى، وإذا لم يكرر الفرد هذه المعلومات فإنها تتعرض للنسيان من هذا الحاجز، ويقوم بتنشيط تلميحات مصادر العمليات التنفيذية المركزية فى حالة ما إذا كانت المهام اللغوية واللفظية المعروضة تكون صعبة. ولقد أشار "بادلى وهيتش" إلى أن هذا المكون يتكون بدوره من مكونين فرعيين هما: **المخزن الفونيمى Phonemic store** وهو مخزن خاص بالوحدات الصوتية اللغوية وانتقالها وإدراكها، ويقوم هذا المخزن بتخزين المعلومات اللفظية فى ترتيب متسلسل وله سعة محدودة لا تتجاوز (٢٠) ثانية. ولقد أشار "ريتشاردسون" (Richardson, J. 1994) إلى أن هذا المخزن الفونيمى لا يمكن توظيفه، أو أن يقوم بعمله إلا بعد أن تتشبع سعة التجهيز للمكون التنفيذى المركزى، كما أنه خامل أو غير نشط وترتبط سعة تخزينه بالفترة التى يقضيها الفرد فى تكرار المعلومات التى يتعرض لها بشكل ضمنى (أى تكرارها سمعياً). ولقد نشأت فكرة هذا المخزن الفونيمى من تحليل بيانات أزمنة الرجع للمعلومات المنطوقة وذلك عندما لاحظ "بادلى وهيتش" أن هذه الأزمنة تعتمد بشكل أساسى

على طبيعة استجابة المفحوصين وعلى عدد المقاطع المطلوب منهم التلفظ بها. والمكون الفرعى الثانى هو **عملية الضبط اللفظية articulator control process** وهى العملية التى تتحكم فى المعلومات اللفظية التى تدخل مكون الحاجز اللفظى وتتضمن استخدام أجزاء الكلام كوسيلة للتزود بالمعلومات اللفظية فيه. ولقد أكد "جوبتا وبرين" (Gupta, P. and Brain, M. 2003) على أهمية دور العلاقة التفاعلية بين الإدراك السمعى للمثيرات ومكون الحاجز اللفظى التى تؤدى إلى تمثيل وتشفير وتخزين المدخلات اللغوية السمعية ثم إعادة تنشيطها مرة أخرى فى صورة مخرجات صوتية لفظية أثناء الاستدعاء المباشر للمعلومات، إذ أن تمثيل المعلومات يبدو فى البداية مرتبطاً بنشاط العمليات السمعية الإدراكية، وفى النهاية بنشاط مكون الحاجز اللفظى للمعلومات، ويؤكد "جوبتا وبرين" على أهمية دور التكرار اللفظى للمعلومات فى تنشيط المعلومات وإخراجها أثناء الاستدعاء المباشر لها. ولقد أشار "كلاب" (Klapp, S. 1991) إلى دورة أطلق عليها بالدورة اللفظية للمعلومات وذلك عندما لاحظ انخفاضاً فى استدعاء المفحوصين المباشر والفورى للمعلومات عندما طلب منهم التحدث أو التلفظ بأشياء غير مرتبطة بمهمة الاستدعاء أثناء عرض المهام عليهم بصرياً، ولقد أشار إلى حدوث تشتت للمعلومات المستدعاة من خلال مكون الحاجز اللفظى.

وتعد اضطرابات مكونات الذاكرة العاملة من بين أكثر الاضطرابات المعرفية التى تحدث للأسوياء والمرضى على حد سواء كما أشار "جولد وهارفى" (Gold, J. and Harvey, P. 1993) وتتمثل هذه الاضطرابات فى الأعطاب المخية التى تصيب بعض الأبنية الوسطى للفصين الصدغيين ومنطقة اللحاء الجبهى والمخ المتوسط (الجزء الخلفى من الفصين الجبهيين) وهى المنطقة التى تقوم بدور هام فى مساعدة وظائف الذاكرة العاملة وتيسيرها.

ولقد أشار "ليندر وآخرون" (١٩٩٤) إلى أن بعض المرضى الذين يعانون من تلف فى المخ يعانون من ضعف فى التذكر السمعى قصير المدى، ولقد أرجعوا

ذلك إلى الضعف الموجود فى المخزن الفونيمى أو إلى حدوث تشتت أثناء ترديد المعلومات اللفظية.

وقد أشار "محمد الصبوة" (١٩٩٦) إلى أن الأسوياء يتسمون بالدقة فى التذكر السمعى والبصرى المباشرين، بينما كانت مجموعة المرضى بالقلق العصابى أقل دقة، فى حين كان الفصاميون المزمنون خير الهذائيين يتسمون فيها بالتدهور الشديد.

وعلى ما يبدو أن تلفظ الأفراد أثناء استدعاء معلومات بعض المهام يشتت دخول معلومات المهام إلى المخزن الفونيمى، وهذا ما أكده "بادلى وهيتش" (١٩٩٥) عندما أشارا إلى أن إجراء التلفظ يلغى أثر كل من التشابه الفونيمى بين المعلومات وطول كلمات هذه المعلومات أثناء الاستدعاء الفورى فى حالة عرض المعلومات بصرياً فقط. ولقد برهن كثير من الباحثين أمثال "هيتش وآخرون" (Hitch, G. et al. 1996)، "هالفورد وآخرون" (Halford, G. et al. 1994) على وجود الدورة اللفظية للمعلومات كأحد المكونات الأساسية للذاكرة العاملة.

ولقد أكد "بادلى وهيتش" (١٩٩٥) على أهمية دور الحاجز اللفظى للمعلومات فى تشغيل وتنظيم الدورة اللفظية اللازمة للاستدعاء المباشر للمعلومات، حيث إنهما أشارا إلى أن هذا الحاجز يتكون بدوره من مكونين هما: **حواجز لتخزين المدخلات اللفظية الصوتية المسموعة Phonological input store** التى تعمل على الاحتفاظ بأثر هذه المدخلات لفترة زمنية تستمر من (١-٢) ثانية، وإذا لم يتم تنشيط هذا الأثر فإنه يكون عرضه للفقدان.

والمكون الثانى يتمثل فى **عمليات التحكم اللفظية الصوتية اللغوية** التى تنشط أثناء تلقى المثيرات اللفظية اللغوية والتى تقوم بوظيفتين هما: تنشيط الآثار اللغوية اللفظية للمعلومات فى حواجز التخزين بالذاكرة قصيرة المدى عن طريق تكرار هذه المعلومات، والوظيفة الثانية تتمثل فى تزويد الذاكرة بالمثيرات البصرية المعروضة لكى تتحول إلى صورة لغوية ذات معنى مجدد.

٣ - مسودة التجهيز البصرى المكانى A visuo spatial scratch pad

تتعامل مع مهام التصور العقلى لأنها تقوم بتخزين المعلومات البصرية أوالمرئية أو المكانية، كما أنها ذات سعة محدودة وهى مستقلة عن الحاجز اللفظى، وهى تتكون من مكونين فرعيين هما: **مكون بصرى مؤقت ونشط Active visual temporary store** وهو المسئول عن الضبط المعرفى للأعمال التى يقوم بها المفحوص أثناء أداء المهمة البصرية المكانية. والمكون الفرعى الثانى هو **مكون بصرى مؤقت غير نشط Passive** وهو مخزن للمعلومات البصرية وهو مسئول عن الاحتفاظ الوقتى للخواص البصرية للمعلومات.

ولقد طرح توماس وآخرون" (Toms, M. et al. 1994) تصوراً يرتبط بتمثيل الوضع المكانى والمظهر الخارجى للمعلومات البصرية المكانية داخل نظامين مستقلين وظيفياً، فالخواص البصرية للمعلومات تختزن فى النظام البصرى، فى حين تختزن الخواص المكانية فى النظام المكانى، وقد أشاروا إلى أن هذه المسودة تعتمد على التشفير المكانى أكثر من التشفير البصرى إذ وجدوا أن استدعاء المعلومات منها يتشتت بمهمة مكانية، كما أنها تقاوم نسبياً تشتت المهام البصرية التى تحتاج متطلبات للتجهيز المكانى. إذ توصل "كاربنتر وإيسنبرج" (Carpenter, P. and Eisenberg, P. 1998) إلى أن الوضع المكانى للمعلومات يتركز فى العصب البصرى optic tectum، كما أن بعض المكفوفين تمكنوا من تحديد موضع الأشياء رغم أنهم لا يدركونها شعورياً. ولقد أشار "لوجى وآخرون" (Logie, R. et al. 1994) إلى أن تأثير التداخل البصرى للمعلومات يكون واضحاً عندما تكون المهمة الأساسية المطلوب أداءها بصرية وليست مكانية، وتم تفسير تلك النتيجة فى ضوء أن التداخل البصرى يحدث تلقائياً داخل مخزن بصرى خامل مثلما يحدث تداخل تلقائى فى المخزن الفونيمى فى الدورة اللفظية للمعلومات.

ولقد توصلت بعض الدراسات الحديثة أمثال دراسة "هاكسبى وآخرون"

(Haxby, J. et al. 1994)، ودراسة "كابيزا ونيبرج" (Cabeza, R. and Nyberg, L. 1997) إلى تحديد الأماكن المسئولة بالقشرة المخية عن نشاط كل عنصر من عناصر الذاكرة العاملة من خلال دراسة التنشيط السيكوفسيولوجي للأماكن المختلفة للقشرة المخية، حيث يتحدد نشاط معظم العمليات التنفيذية المركزية للمعلومات من خلال تنشيط المناطق الجبهية الأمامية والفصوص قبل الجبهية من القشرة المخية Frontal and pre-frontal، ويتحدد نشاط الحاجز اللفظي للمعلومات من خلال التنشيط الثنائي للفصوص الجبهية والفصوص الجدارية parietal، كما يتحدد نشاط مسودة التجهيز البصرى المكانى من خلال تنشيط أماكن مختلفة من القشرة المخية تعتمد على طول فترة الاحتفاظ بالمعلومات، حيث إن الفترات القصيرة للاحتفاظ بالمعلومات من شأنها أن تعمل على تنشيط المناطق المؤخرية occipital والفصوص الجبهية اليمنى من القشرة المخية فى حين تؤدى الفترات الطويلة للاحتفاظ بالمعلومات إلى تنيشط الفصوص الجدارية والفصوص الجبهية اليسرى من القشرة المخية.

يتضح مما سبق أن الذاكرة العاملة تقوم بعمليتين هما تخزين وتجهيز المعلومات، ولها مكون تنفيذى مركزى يقوم بعملية المراقبة ويخضع له نظامين أحدهما لمعالجة المعلومات اللفظية والآخر لمعالجة المعلومات البصرية المكانية، وهناك توازن بين خصائص هذين النظامين من حيث إن لكل منهما نظاماً للتحكم والضبط أساسها الاستدعاء اللفظى من الحاجز اللفظى والاستدعاء المكانى من مسودة التجهيز البصرى المكانى، وأن لكل منهما نظاماً خاملاً غير نشط يقل بالتدريج. ويبدو أن هذا التصور للذاكرة العاملة ما زال يحتاج إلى تأييد وإثبات من حيث وجود المكونين اللفظى والبصرى المكانى المسئولان عن الاستدعاء المباشر للمعلومات، وهذا ما يسعى إليه البحث الحالى من جهة، ومن جهة أخرى التعرف على دور سعات للذاكرة العاملة ومستويات تنشيطها فى الاستدعاء المباشر.

- وقدم "مير وآخرون" (Meyer, D. et al. 1999) **نموذجاً للذاكرة العاملة** قائماً على أساس نموذج "بادلى وهيتش"، ويقترحون فيه نظاماً لعمل الذاكرة العاملة

اللفظية يشبه نظام عمل الذاكرة المؤقتة فى الحاسب الآلى على أساس معرفى يمكن استخدامه كنموذج للاستدعاء المباشر للمعلومات، ويتضمن هذا النموذج ثلاث مكونات هى:

١ - وحـدات إدخال المعلومات Information input

وتتمثل فى الدور الأساسي للعمليات الإدراكية اللازمة لإدراك المعلومات المقدمة والمثيرات المعروضة كمدخلات، وتتحدد هذه الوحدات فى أعضاء الاستقبال الحسية التي تستقبل المعلومات من العالم الخارجى حيث تتدفق المعلومات إلى تلك الوحدات من خلال المثيرات اللغوية المعروضة وعن طريق العمليات الإدراكية لتلك المثيرات تنتقل المعلومات إلى وحدات التشغيل المركزية (وحدات قواعد الإنتاج ووحدات الذاكرة العاملة).

٢ - وحدات التشغيل (التنفيذ) المركزية The central executive process وتشـــمل:

أ) قواعد الإنتاج Production rules

وتتمثل فى الذاكرة المنتجة التى تسيطر تنفيذياً على نظام الذاكرة العاملة (تماثل نظام عمل Hard disk فى الحاسب الآلى وما يحتويه من برامج منفذة للعمليات المطلوبة للتعامل مع البيانات التى يتم إدخالها)، وتتضمن أيضاً مكونات نموذج "بادلى وهيتش" كأدوات للتحكم فى تنفيذ استراتيجيات الأداء لاستقبال وتخزين المعلومات واسترجاعها مرة أخرى، وهى معقدة التركيب وذات مخازن منفصلة وتتسم بعدم وجود حدود واضحة فى سعة التخزين، ويتحدد عمل قواعد الإنتاج فى التالى:- ترجمة مدخلات المثيرات اللغوية المعروضة واختيار أفضل الاستجابات للتعامل معها خلال وحدات الذاكرة العاملة - تشغيل المعلومات وتمثيلها وتخزينها بشكل مؤقت من خلال العمليات الإدراكية والمعرفية اللازمة للتعامل معها اثناء تشفيرها وتخزينها فى وحدات الذاكرة العاملة - الحفاظ على مسارات انتقال المعلومات وتقدمها بما تحتاجه من المهارات اللازمة لذلك - تقوم بربط المعلومات اللاحقة بالمعلومات السابقة فى سلسلة متتابعة وبالتالى فهى تتسم بالدور الدافعى

لتنشيط عمل الذاكرة العاملة اللفظية فى سلسلة المهام المراد استدعاءها بشكل مباشر ومتتالى من خلال التلميحات التى تقدمها المعلومات.

ب) وحدات الذاكرة العاملة Working memory

تتضمن تلك الوحدات "المعلومات المؤقتة" التى تحتاج إلى معالجة من خلال قواعد الإنتاج، وتتضمن أيضاً حواجز منفصلة لكل من الذاكرة السمعية العاملة اللفظية والذاكرة البصرية العاملة اللفظية. وتتعامل هذه الحواجز مع المعلومات (إما أن تحتفظ بها كلية أو لا تحتفظ بها)، وتقوم هذه الوحدات بتحديد تمثيلات المعلومات التى تستقبلها وأهدافها من حيث (طول قوائم المعلومات اللفظية المراد تشفيرها واختيار المخرجات الحركية المطلوبة أثناء الاستدعاء المباشر للمعلومات)، ويتحدد عمل تلك الوحدات فى التالى:

- تنتقل المثيرات اللغوية المسموعة بعد استقبالها إلى حواجز تخزين اللغة فى وحدات الذاكرة العاملة.
- يقوم نظام الإدراك السمعى بالعمل على إنتاج صورة داخلية (ضمنية) للمعلومات اللفظية الموجودة فى الحواجز اللغوية.
- يعمل كل من نظام الإدراك السمعى والصورة الداخلية الضمنية للمعلومات اللفظية على تكوين حلقة تغذية راجعة لغوية قابلة للبرمجة وإعادة التشكيل وتكون محكومة بنظام عمل قواعد الإنتاج والتى تستخدم ميكانزمات خاصة تساعد فى إعادة ترتيب المعلومات المطلوب استرجاعها حسب الترتيب التى تم عرضها بها.
- تدخل المعلومات اللفظية بعد تفاعلها مع سلسلة المثيرات اللغوية المسموعة أو المعروضة على المفحوص فى ضوء سلسلة إضافات جديدة يتم إدراكها فى حواجز الذاكرة العاملة.
- تعمل قواعد الإنتاج على تنشيط وحدات الذاكرة العاملة التى تقوم بدورها فى معالجة كل من سلسلة المثيرات التى تم إدخالها إلى الذاكرة العاملة وسلسلة الإضافات الجديدة والتى يتم إدراكها مجدداً.

- تتولد سلسلة إضافات نشطة وجديدة فى وحدات الذاكرة العاملة بعد انتهاء عرض سلسلة المثيرات، وبالتالى يتم استرجاع المثيرات المعروضة والتى تعمل على تنشيط أعضاء الاستجابة الصوتية المدكنة أثناء الاستدعاء المباشر للمعلومات، وبشكل مستمر تقل المعلومات القديمة الموجودة فى هذه الوحدات.

٣ - وحدات الاســـــترجاع Retrieval

تتمثل فى نظام عمل إعادة إنتاج المعلومات كاستجابات وذلك بعد أن يتم تنشيط وحدات الذاكرة المنتجة، فيتم إرسال المعلومات الموجودة فى هذه السلسلة النشطة للمعلومات من وحدات الذاكرة العاملة إلى وحدات التشغيل الصوتية لاسترجاعها فى صور لفظية.

- وقدم "برجيس وهيتش" (Burges, N. and Hitch, G. 1999) نموذجاً **للذاكرة العاملة** يفسر نظام انتقال وتشغيل المعلومات أثناء الاستدعاء المباشر لها، حيث تعمل الذاكرة العاملة من خلال تنشيطات مختلفة تحدث للشبكة العصبية، وتتمثل تلك التنشيطات فى حدوث إرتباطات عصبية مؤقتة قابلة للتغيير والتعديل يتم من خلالها تشفير وتمثيل المعلومات، وتبقى هذه الارتباطات ثابتة فى المراكز العصبية للذاكرة للحفاظ على المعلومات المختزنة فيها لحين استرجاعها، ويتأثر أداء تلك الشبكة العصبية بعوامل مثل التشابه اللغوى للمعلومات، وتكرار عرض هذه المعلومات والذى يؤثر بدوره فى نظام ترابط المعلومات فى الذاكرة العاملة وعلى استرجاعها. ويتم تخزين المعلومات اللفظية بشكل مؤقت فى صورة أنماط تنشيط متكرر يتم بناؤها واسترجاعها من خلال مسارات فى الشبكة العصبية عن طريق ميكانزم التبويب Gating الخاص بانسياب مسارات المعلومات ويتم ذلك من خلال وجود ثلاث وحدات متفاعلة هى: شبكة تخزين المعلومات المعروضة، وشبكة تخزين ترتيب المعلومات، ثم شبكة التكامل بالذاكرة طويلة المدى والتى تعمل على التنسيق بين عمل الشبكتين السابقتين. ويتناول "برجس وهيتش" عمل ميكانزم التبويب كالتالى:

- تقوم الجواجز اللغوية بتخزين المعلومات المعروضة وترتيبها فى المراكز العصبية الخاصة بالذاكرة العاملة.
- تحتوى الحواجز اللغوية على ارتباطات عصبية فيما بينها وبين الوحدات القريبة منها.
- يتم انتقال المعلومات ذات الدورات التنشيطية الناجحة بين هذه الحواجز وبعضها من خلال مستويات التنشيط المختلفة لها.
- تقوم هذه الحواجز بدفع الدورات التنشيطية القادمة للتشغيل والعمل وذلك إذا كان مستوى التنشيط الناتج عن استقبال المعلومات يتجاوز حدود سعة هذه الحواجز.
- عندما تنشط هذه الحواجز فإن سعتها تزداد بدرجة تجعلها ذات قابلية أقل للتنشيط حتى تحافظ على استمرار بقاء المعلومات فيها مع عدم السماح لدخول مثيرات أخرى جديدة بها، وهذا يعمل على إثارة حواجز تخزين أخرى للمثيرات الجديدة.
- يتم تشفير المعلومات أثناء تخزينها فى هذه الحواجز، كما يتم تشفير ترتيبها أثناء عرضها كمؤشر يعمل على تنشيط المعلومات التالية فى سلسلة المثيرات أثناء عملية الاستدعاء.
- تنخفض مستويات التنشيط لهذه الحواجز مع مرور الزمن مما يؤثر على قوة الارتباطات العصبية الخاصة بتخزين المعلومات.

ويؤكد "برجيس وهيتش" على أن نظام عمل ميكانزم "التبويب" الخاص بانسياب مسارات المعلومات بين حواجز التخزين والاستدعاء المباشر لهذه المعلومات، وكذلك ميكانزم التنشيط الخاص بحواجز التخزين يكونان محكومين بنشاط الأجزاء الأمامية للقشرة المخية، "الفصوص الجبهية" التى تتحكم فى مستويات الانتباه اللازمة لاستقبال وتشغيل المعلومات أثناء تخزينها واسترجاعها.

وهناك تفسيرات عصبية تشريحة لنشاط الذاكرة العاملة، إذ يرجع السبب فى الفشل على القدرة على ترميز المعلومات كما يشير "سكوير" (Squire, L. 1987)

إلى الاضطرابات التى تصيب العمليات الآلية أكثر من كونها راجعة إلى الاضطرابات التى تصيب العمليات العقلية النشطة التى تحافظ على القدر المتبقى من التذكر، إذ ينهض بالنشاط المخى للاستدعاء السمعى والبصرى للمعلومات مناطق عديدة منها: المنطقة الوسطى من الفص الصدغى والمخ المتوسط واللحاء الأمامى للفص الجبهى، والوظيفة المساعدة للذاكرة.

إذ يؤكد "فريدمان وآخرون" (Friedman, J. et al. 1990) على تفاعل الأبنية المخية ونشاطها معاً فى آن واحد، حيث أشاروا إلى أن التوزيع التشريحى الواسع لنشاط المخ يحدث فى آن واحد ويترتب على ذلك تنشيطات متعددة للعمليات المعرفية والتى تقوم بإنجاز عمليات ترميز المعلومات فى ضوء وسع طاقة التخزين، وعلى ذلك فإن أى اضطراب وظيفى يصيب أى وحدة من وحدات التشريح أو أى عملية من العمليات المعرفية سيجعل عملية استدعاء المعلومات معرضة للفشل.

وتؤكد بعض الدراسات أمثال دراسة "سكاكتر" (Schacter, D. 1987)، ودراسة "هرمان وآخرون" (Herman, W. et al. 1987)، ودراسة "فريسك وميلنر" (Frisk, V. and Milner, B. 1990) أن الخلل فى الفص الجبهى هو الذى يؤدى إلى ضعف عمليات ترميز المعلومات الرمزية السياقية وضعف عمليات التخطيط فى الذاكرة، كما أن الاستدعاء المباشر للمعلومات للمهام لا يضطرب إلا إذا حدث اضطراب تشريحى فى الفص الصدغى.

مشكلة البحث :

يتضح مما تم عرضه، وفى ضوء نتائج الدراسات السابقة فى مجال الذاكرة العاملة والاستدعاء المباشر للمعلومات، أنه توجد عوامل كثيرة ترتبط وتؤثر فى الاستدعاء المباشر للمعلومات لعل من أهمها وقد ندر فى الدراسات السابقة سعة الذاكرة العاملة وعندما تم تناولها فى هذه الدراسات نجد أنها قد أهملت خصائص الجمل أو الكلمات التى استخدمت فى تحديدها من حيث درجة الشيوع والتعقيد أو درجة الغموض والتى هى فى حاجة إلى التأييد التجريبى. ومن العوامل الأخرى

ذات الأهمية مستويات تنشيط الذاكرة العاملة، وقد أهمل هذا العمل فى جميع الدراسات السابقة باستثناء دراسة واحدة فقط هى التى تناولته، وهذا العامل لم تغفله بعض النماذج التى تناولت الذاكرة العاملة. وقد تم اختيار عرض المعلومات فى البحث الحالى على المفحوصين سمعياً وبصرياً فى آن واحد، حيث يستمعون للمهمة أولاً ثم يقومون بتسجيلها فى ورقة خاصة أعدت لذلك، حيث إن التمثيل السمعى والبصرى للمعلومات يعتبران مكونان فرعيان للمكون التنفيذى المركزى للذاكرة العاملة، وفى هذا يشير "بادلى" (Baddeley, A. 1990) إلى أن مكون الحاجز (الحفظ) اللفظى فى الذاكرة العاملة يتكون من مكونات حفظ سمعية وبصرية مكانية ومكون ضبط أو تحكم مركزى وجميعها تقوم بدور رئيس أثناء الاستدعاء المباشر للمعلومات، فمكون الحفظ السمعى يحتفظ بالمعلومات لفترة زمنية بسيطة ويقوم بعملية الإدراك السمعى للمثيرات المختلفة، وعن طريق التفاعل الحادث بين عملية الإدراك السمعى للمثيرات وتكرار المعلومات فإن هذه المعلومات تخزن فى هذا المكون ويستدعى بعد ذلك حين الحاجة إليها، كما يقوم مكون الحفظ البصرى المكانى بالاحتفاظ بالمعلومات التى انتقلت إليه، ويقوم مكون الضبط أو التحكم المركزى بدور المنشط لتلك المعلومات، أثناء الاحتفاظ بها فى كل من مكونى الحفظ السمعى والبصرى، وذلك عندما يتلقى المثيرات المختلفة سواء انتقلت إليه سمعياً أم بصرياً.

وهنا يرى "جاست وكاربنتر" (١٩٩٢) أن محتوى الذاكرة العاملة هو معلومات نشطة دائماً وبالتالى يجب العمل على زيادة نشاطها باستمرار عن طريق عملية التنشيط بغرض تدعيم وظائف التخزين أو التجهيز أو كليهما معاً، وكل عنصر يدخل إلى الذاكرة العاملة له مستوى معين ولا يتوقف تنشيطه على ما إذا كان هذا المستوى هو مستوى الكلمة أم الجملة أم الموضوع.

إجمالاً - يمكن للباحث الحالى أن يستخلص أن الذاكرة العاملة تجمع بين نظامين هما التخزين والتجهيز معاً وهما قصيران المدى، وهى تشتمل على نظام مركزى تنفيذى له نظامين فرعيين آخرين أحدهما لمعالجة المعلومات اللفظية

والآخر لمعالجة المعلومات البصرية المكانية سواء كانت أعداداً أو حروفاً وتخزينها لحين الحاجة إليها أثناء الاستدعاء المباشر لها، ويحكم كل نظام فرعى مخزن نشط أساسه التلفظ والتبصر، وتنشط كل المكونات الفرعية وفقاً لمرونة عملية تجهيز المعلومات فى ضوء متطلبات المهمة المعروضة.

ويرى الباحث أن هذه التصورات فى حاجة إلى مزيد من التأييد التجريبى يسعى البحث الحالى إليه، **أولاً:** لأنه لا يوجد دليل قاطع على حدوث عمليتى التخزين والتجهيز للذاكرة العاملة بشكل منفصل، فقد يحدثان معاً أو بينهما فترة زمنية قصيرة قد يصعب تحديد وتقدير ذلك. **وثانياً:** فإنه على المستوى النظرى نلقى الضوء على الاستدعاء المباشر المتسلسل للمعلومات التى تقوم بها الذاكرة العاملة أثناء تخزينها وتجهيزها للمعلومات وكيفية تأثر عملية الاستدعاء المباشر بمستويات تنشيط الذاكرة العاملة. **ثالثاً:** فإنه على المستوى التجريبى فلا توجد دراسات عملية فى حدود ما توصل إليه الباحث الحالى قد درست ميكانزم عمل مكونات الذاكرة العاملة أثناء الاستدعاء المباشر للمعلومات، كما يسعى البحث الحالى إلى تطويع بعض المهام وبعض الأدوات فضلاً على المساهمة فى إجراء التجارب وتطبيق اختبارات مهام الاستدعاء على الطلاب داخل الجامعة. **رابعاً:** قد يبدو أن السعة التى يعول عليها الذاكرة العاملة تتوقف على الوحدات التى تستخدم فى تحديدها لأن مهام قياس سعة الذاكرة قصيرة المدى هى مهام تذكر بسيطة وتختلف عن مهام قياس سعة الذاكرة العاملة وهى مهام استدعاء وتجهيز معاً، وعلى ذلك فإن سعة الذاكرة العاملة المحددة بالحروف أو بالأعداد تختلف عن السعة المحددة بالكلمات أو بالجمل.

ولقد أشار "أندرسون" (١٩٨٣) إلى أن الذاكرة العاملة يمكن أن تحتفظ بأكثر من عشرين وحدة نشطة من المعلومات فى وقت ما، وعلى ما يبدو أن هذه الوحدات تقل بسرعة كبيرة، ولذلك فإن عدد الوحدات التى تظل نشطة مدة تكفى لاسترجاعها أقل بكثير من تلك التى نشطت فى بداية الاسترجاع، ويعتقد "أندرسون" أن سعة

الذاكرة العاملة يجب أن تكون أكبر من سعة الذاكرة قصيرة المدى، وهذا أيضاً ما يسعى إليه البحث الحالى للتعرف عليه.

ولقد أشار "تومس وآخرون" (١٩٩٤) إلى أن الأنظمة الفرعية للذاكرة العاملة قد تعمل معاً عند الاستدعاء المباشر للمعلومات، وذلك عندما لاحظوا من خلال تجربة أجروها على طلاب الجامعة أن مراقبة الوضع المكانى لمجموعة من الحروف تعرض بصرياً فى مهمة استدعاء مباشر تتطلب استخدام الأنظمة الفرعية اللفظية والبصرية المكانية فى صورة ترادفية، وهو ما توصل إليه "بادلى وهيتش" (١٩٩٥) إلى اشتراك المكون اللفظى بجانب المكون البصرى المكانى فى استدعاء المفحوصين للمعلومات المختلفة.

وعلى ذلك يمكن تحديد مشكلة البحث الحالى فى التساؤلات التالية:

١ - هل يختلف الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد باختلاف سعة الذاكرة العاملة؟

٢ - هل يختلف الاستدعاء المباشرلبعض مهام الأعداد باختلاف مستويات تنشيط الذاكرة العاملة؟

٣ - هل يختلف الاستدعاء المباشرلبعض مهام الأعداد باختلاف التفاعل بين سعة الذاكرة العاملة ومستويات تنشيطها؟

٤ - هل يختلف الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف باختلاف سعة الذاكرة العاملة؟

٥ - هل يختلف الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف باختلاف مستويات تنشيط الذاكرة العاملة؟

٦ - هل يختلف الاستدعاء المباشرلبعض مهام الحروف باختلاف التفاعل بين سعة الذاكرة العاملة ومستويات تنشيطها؟

أهمية البحث :

تنبع أهمية البحث من أهمية المجال الذى يتعرض له وهو مجال علم النفس المعرفى وكذلك من حيث أهمية الموضوع الذى ينهض بدراسة أثر سعة الذاكرة

العاملة ومستويات تنشيطها فى الاستدعاء المباشر المتسلسل للمعلومات، وهذه الموضوعات المعرفية قليلة بشكل عام فى التراث السيكولوجى، كما تزداد أهميته عندما يتم تناول الذاكرة العاملة ليس فقط لتخزين المعلومات وإنما أيضاً لتجهيزها.

وفى هذا أشار بعض الباحثين أمثال "جوردون" (Gordon, D. 1989)، "درونوسكى" (Drewnowski, A. 1980) إلى وجود نظامين فى الذاكرة العاملة أحدهما خاص بالمعلومات المقدمة للفرد من حيث نوعيتها ودرجة غموضها وتشابهها وترابطها، وآخر خاص بترتيب المعلومات فى قائمة العرض. وهذان النظامان يقومان بتشغيل المعلومات أثناء استرجاعها، كما أنهما مسئولان عن الأخطاء التى يقع فيها الفرد أثناء الاستدعاء المباشر للمعلومات.

ولقد أشار كثير من الباحثين أمثال "جوردون وآخرون" (Gordon, D. et al., 2000)، "إليس" (Ellis, A. 1999)، "بادلى" (١٩٩٠) إلى أن الاستدعاء المباشر لترتيب المعلومات يتأثر سلباً بالتشابه بين مفردات المعلومات المقدمة لأن تشابه المعلوما يحدث اضطراباً فى استرجاع هذا الترتيب كما يزيد إحتمالية الإبدال بين المفردات أثناء استرجاعها، كما يقل الأداء بل ويتدهور كلما كانت المعلومات غير مترابطة وكلما كانت طويلة.

فالذاكرة العاملة – كما يشير إليها كثير من علماء النفس المعرفيون – تلعب دوراً رئيساً فى التفكير وحل المشكلة وفى الاستدعاء المباشر للمعلومات الذى يمثل هدفاً من أهداف التعليم، إذ يترتب على عملية استدعاء المعلومات فهم للسلوكيات المختلفة كما أنها تمثل المدخل الأساسى لعمليات حل المشكلة لأنها عملية ذهنية معرفية تعلن عن الوصول إلى الحل السليم. ويرى "كندلر" (Kendler, H. 2003) أن عملية الاستدعاء الصحيحة هى الطريق السليم لحل مشكلة ما، لأنها تدخل ضمن إطار إدراك وفهم متطلبات المشكلة، ولهذا سوف يتم حلها سريعاً.

ومن هنا فقد يسهم البحث الحالى فى تقديم توضيح حول ميكانيكية عملية الاستدعاء المباشر المتسلسل لمهام الأعداد والحروف من حيث علاقتها بكل من سعة الذاكرة العاملة ومستويات تنشيطها.

الدراسات السابقة :

هناك دراسات كثيرة أجريت فى سياق عملية الاستدعاء المباشر للمعلومات، ولكن دار معظمها حول تحديد مجموعة العوامل التى تؤثر فيه وتمثلت فى ترتيب المعلومات وطرائق التعبير عنها، وقد ركزت أغلبية هذه الدراسات على الأنشطة المصاحبة أثناء عرض المعلومات. ولكن لا توجد دراسة واحدة على الأقل تناولت الاستدعاء المباشر للمعلومات من حيث علاقته بالذاكرة العاملة المسئولة عنه وخاصة فيما يرتبط بسعة الذاكرة العاملة ومستويات تنشيطها. وفيما يلى عرضاً لتلك الدراسات:

أشار "جوردون وآخرون" (Gordon, D. et al. 2000) إلى أن تشابه المفردات المقدمة والتى تعبر عن معلومات متشابهة تؤثر سلباً على الاستدعاء المباشر لترتيب المفردات، حيث يؤدى التشابه سواء فى النطق أم فى المعنى إلى حدوث اضطراب فى استرجاع ترتيب المفردات ويحدث استبدال لها، حيث إن أكثر المفردات التى يمكن أن تستبدل أثناء الاستدعاء المباشر لها هى المفردات الأكثر تشابهاً مع المفردات المستهدفة.

واتفقت هذه النتائج مع ما توصلت إليه نتائج دراسة "إليس" (Ellis, A. 1999) حيث تم تقديم قوائم تحتوى على خمسة مفردات للمفحوصين بينها درجات تشابه، وطلب من المفحوصين استدعاء مفردات هذه القوائم بنفس ترتيب عرضها. وأوضحت النتائج أنه كلما زادت مظاهر التشابه بين المفردات التى تعبر عن معلومات محددة كلما زادت احتمالية الإبدال بين تلك المفردات أثناء استرجاعها سواء كان هذا التشابه لفظياً أو فى المعنى اللغوى لها.

وفى تجربة قام بها "بادلى" (Baddeley, A. 1990) أكد فيها أن طول المفردات التى تعبر عن المعلومات تؤثر سلباً على تشغيل وتكرار الكلمات فى الحلقة اللغوية أثناء الاستدعاء المباشر لها، حيث يتدهور الأداء كلما زاد طول الكلمات أو المفردات التى تعبر عن المعلومات المراد استرجاعها.

وفى دراسة "هانلى وبرودبنت" (Hanley, R. and Broadbent, C. 2003)

لمعرفة أثر التكرار اللفظى للمعلومات المترابطة وغير المترابطة على الاستدعاء المباشر للمعلومات، توصلت إلى أن هذا التكرار للمعلومات غير المترابطة يؤثر سلباً على التشغيل اللفظى للمعلومات كما يؤثر سلباً على الاستدعاء المباشر لها على عكس تأثير المعلومات المترابطة.

وقام "ليانيراس" (Lianeras, R. 2002) بدراسة لمعرفة أثر زيادة حجم المعلومات (عدد البنود المراد تعلمها وهى عبارة عن قوائم تحتوى على مفردات أسبانية للمتحدثين باللغة الإنجليزية) على الاستدعاء المباشر، وقد إشترك فى الدراسة (٦٧) من المتحدثين باللغة الإنجليزية كلغة أولى، حيث تم عرض قوائم تحتوى على المفردات الأسبانية باستخدام الحاسب الآلى من خلال برنامج مصمم لتدريس المفردات الأسبانية للمتحدثين باللغة الإنجليزية باستخدام نموذج التعلم بالأزواج المترابطة. وقد تم تقييم كل من التعلم والقدرة على الاستدعاء المباشر باستخدام اختبارات إعادة التعرف والاستدعاء وذلك بعد تلقى التدريبات مباشرة. وقد أوضحت النتائج أن زيادة حجم القوائم المعروضة أثناء التدريب يصاحبه انخفاض فى مستويات أداء المفحوصين، وأن تنظيم البنود فى القوائم الأطول كان له أثر أفضل على أداء المفحوصين مقارنة بعدم تنظيم البنود حتى فى القوائم التى تحتوى على عدد أقل للبنود.

وقد "زيرهونى" (Zerhouni. B. 1996) بدراسة لمعرفة أثر أربعة متغيرات مستقلة وهى الخبرة المعرفية، البناء العام للنص، البناء الافتراضى للنص، ومستوى الكفاءة فى اللغة الأجنبية الثانية على الاستدعاء الحر المباشر لمعلومات أربعة نصوص لكل منها بناء افتراضى مختلف وتنتمى للعلوم الإنسانية وللعلوم الطبيعية، وتكونت عينة الدراسة من ثلاث مجموعات من طلاب الجامعة، وتم تقديم كلا النوعين من الموضوعات (الإنسانية، الطبيعية) لهم، وتوصلت الدراسة إلى أن الخلفية المعرفية تعتبر عاملاً هاماً فى فهم واستدعاء المعلومات بالنسبة للمفحوصين، كما لا توجد فروق دالة إحصائياً بين المجموعات الثلاثة فى استدعاء المعلومات ترجع إلى البناء العام للنص بين المفحوصين الذين تعرفوا على البناء

العام بصورة صحيحة والمفحوصين الذين لم يتعرفوا على البناء العام بصورة صحيحة للنص، مع وجود فروق دالة إحصائياً بين المفحوصين فى المجموعات الثلاثة فى استدعاء المعلومات ترجع إلى اختلاف البناء الافتراضى للنص، كما لم تظهر النتائج أى فروق دالة إحصائياً بين المجموعات الثلاثة فى بعض مؤشرات الأداء الدالة على بعض مؤشرات الكفاءة اللغوية.

ولقد أجرى "ماندلر وويلكز" (Mandler, G. and Wilkes, D. 2001) دراسة لمعرفة أثر تكرار المعلومات على الاستدعاء المباشر لها لعينة من التلاميذ قد تعرضت لنوعين من المعلومات (مألوفة، غير مألوفة). وتوصلت النتائج إلى أن تكرار المعلومات بشكل مرتفع يسهل عملية الاستدعاء بشكل أفضل من التكرار المنخفض لها سواء كانت المعلومات مألوفة أم غير مألوفة، كما أن التكرار المرتفع للقائمة غير المألوفة يسهل عملية الاستدعاء بشكل أفضل من التكرار المنخفض للقائمة المألوفة.

وأجرى "بادلى وهيتش" (Baddeley, A. and Hitch, G. 1998: 315) تجربة لمعرفة الاستدعاء الحر المتسلسل لمتتابعات أرقام عددية من خلال قائمة من الكلمات (قد أشير لكل كلمة بعدد أو برقم معين) لمجموعتين من الطلاب تعرضت إحداها للقائمة بشكل سمعى، وتعرضت الأخرى للقائمة بشكل بصرى، وفى نهاية التجربة قدما للمجموعتين اختباراً فى الاستدعاء الحر المتسلسل من خلال كتابة الكلمات وعلى المفحوص أن يضع الرقم أو العدد الذى يقابل كل كلمة فى القائمة من ذاكرته. وأشارت النتائج إلى أن الاستدعاء الحر لمتتابعات الكلمات والأعداد المتمثلة بشكل بصرى أفضل من الاستدعاء الحر لمتتابعات الكلمات المتمثلة بشكل سمعى.

وهدفت دراسة "ماكدوجل وفيلمانس" (McDougll, S. and Velmans, M. 1999) إلى التعرف على الاستدعاء المباشر من خلال استخدام استراتيجية التشفير اللفظى واستراتيجية التشفير البصرى لتنظيم المعلومات لمجموعتين من الطلاب تعرضت إحداهما لقائمة من أزواج الكلمات تم تشفيرها لفظياً (كلمات

مترابطة)، وتعرضت الأخرى لنفس القائمة بعد أن تم تشفيرها بصرياً (كلمات مرتبطة بصور لها) وأثناء ذلك إذا أراد المفحوص أن يرى القائمة أكثر من مرة فإنه يسمح له بذلك، وفى كل مرة يحسب له درجته فى استدعاء المعلومات المطلوبة منه ويحسب عدد المحاولات التى أخذها (عدد مرات استخدام الاستراتيجية الخاصة به). ولقد أشارت النتائج إلى أن نمط الاستدعاء المباشر للمعلومات يعكس مدى تكرار استخدام الاستراتيجية المناسبة، وأن الاستدعاء المباشر الذى يعكس استخدام استراتيجية التصور البصرى أفضل من الاستدعاء المباشر الذى يعكس استخدام الاستراتيجية اللفظية.

وقام "ماثيوس" (Mathews, R. 1999) بتجربة لقياس متغيرى زمن الرجع ودقة الاستدعاء المباشر للمعلومات، وتضمنت تجربة البحث ثلاث مجموعات من طلاب الجامعة، وتم عرض قائمة من المعلومات المترابطة بشكل قوى من خلال جهاز للعرض على المجموعة الأولى، كما تم عرض قائمة أخرى من المعلومات المترابطة بشكل متوسط من خلال جهاز للعرض على المجموعة الثانية، وأخيراً تم عرض قائمة ثالثة من المعلومات غير المترابطة من خلال جهاز للعرض على المجموعة الثالثة، وفور الانتهاء من العرض (زمن ثابت) طلب من كل مفحوص فى مجموعته أن يستدعى معلومات قائمته. ولقد أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً فى دقة الاستدعاء بين المجموعة الأولى والثانية لصالح الأولى، بينما لم تصل النتائج إلى وجود فروق بين المجموعتين الثانية والثالثة مع وجود فروق دالة إحصائيا بين المجموعة الأولى والثالثة لصالح الأولى، وكان متوسط الزمن اللازم للحصول على الاستدعاء المباشر للمعلومات (زمن الرجع) بالنسبة للمجموعة الأولى أقل من متوسط الزمن للمجموعتين الأخريتين، بينما تساوى متوسط الزمن بالنسبة للمجموعتين الثانية والثالثة.

وأجرى "سكنور وأتكنسون" (Schnorr, J. and Atkinson, R. 2003) تجربة لمعرفة الفروق بين الاستدعاء الفورى والمؤجل لكل من أولوية وحداثة قوائم ثلاثة من المعلومات، وطلب من كل مفحوص بعد عرض كل قائمة عليه أن

يستدعى المعلومات مباشرة بعد عرضها (الاستدعاء الفورى)، وإذا فشل فى استدعاء المعلومات فإنه يعطى تغذية راجعة تتمثل فى إعادة التجربة عليه بعد فترة زمنية لاستدعاء المعلومات (الاستدعاء المؤجل). وقد أشارت النتائج إلى أن الاستدعاء الفورى يعكس أثراً لحداثة المعلومات، بينما يعكس الاستدعاء المؤجل أثراً لأولوية المعلومات، كما لاحظ "سكنور وأتكنسون" أن المفحوصين قادرون على استدعاء المعلومات الحديثة بشكل فورى أفضل من استدعاء المعلومات الأولية التى وردت فى قوائم الكلمات، والعكس قد حدث بالنسبة للاستدعاء المؤجل للمعلومات.

وفى دراسة أخرى مكملة قام بها "جلانزر وكانتز" (Glanzer, M. and Cuntiz, A. 1997) لمعرفة الاستدعاء الحر لقائمة تحتوى على (٢٠) جملة متدرجة من حيث السهولة والمألوفية من خلال تجربتين أجريت على مجموعة من المفحوصين، فلقد أجريت التجربة الأولى حول تأثير معدل تمثيل القائمة على الاستدعاء الحر لها، ولقد توصلت إلى نتيجة مؤداها أن هناك استدعاء حر وقوى للأجزاء الأولى والمتوسطة من القائمة. وفى التجربة الثانية أشارت النتائج إلى أن هناك تأثير لأجزاء الجمل الحديثة على الاستدعاء الحر لها.

ولقد أجرى "محمد المغربى وناجى قاسم" (٢٠٠٤) دراسة هدفت إلى توضيح ميكانيكية عملية الاستدعاء المباشر المكانى واللفظى للمعلومات من حيث علاقتهما بكل من التمثيل السمعى والبصرى للمعلومات وترتيب المعلومات ونوعها، وأجريت الدراسة على (٣٠) تلميذاً بالصف الأول الثانوى، ولقد توصلت إلى عدد من النتائج أهمها أن الاستدعاء المباشر المكانى للمعلومات يختلف باختلاف كل من تمثيل المعلومات وترتيبها ونوعها وباختلاف التفاعل بينها، كما أن الاستدعاء المباشر اللفظى للمعلومات يختلف باختلاف كل من طرق تمثيل المعلومات وترتيبها فقط دون نوع المعلومات أو اختلاف التفاعل بينها.

ولقد أجرت "أولسن" (Olsen, G. 2002) دراسة هدفت إلى المقارنة بين الاستدعاء الحر للمعلومات المصحوبة بمثيرات سمعية والاستدعاء الحر للمعلومات

المصحوبة بمثيرات صامته على مجموعتين من تلاميذ المرحلة الابتدائية، تعرضت الأولى لقائمة من الكلمات المألوفة ولقائمة أخرى من الكلمات غير المألوفة (ولقد تبعت القائمتين بصوت موسيقى) من خلال شاشة عرض، وتعرضت الثانية لنفس القائمتين من خلال شاشة عرض أيضاً ولكن لم تتبع بأى صوت، وطلب من كل مفحوص استدعاء أكبر عدد ممكن من كلمات كل قائمة، ولقد أشارت النتائج إلى أن الاستدعاء الحر للمعلومات غير المصحوبة بأى صوت أفضل من الاستدعاء الحر للمعلومات المصحوبة بصوت موسيقى لأى من القائمتين.

وفى هذا السياق أشار "تير و بينا" (Terre, W. and Pena, C. 1999) إلى أن الاستدعاء المباشر للمعلومات يعكس ما تقوم به الذاكرة العاملة الوظيفية من نشاط أثناء قيام المفحوص بالقراءة المتأنية والسريعة للجمل، وأن الذاكرة العاملة تحتاج وقتاً زمنياً لكى تستقبل وتنشط ثم تصدر القرار النهائى بشأن عملية الاستدعاء المباشر للمعلومات وذلك من خلال التجربة التى أجراها على مجموعتين من المفحوصين، مجموعة قامت بقراءة الجمل بشكل متأنى، والأخرى قامت بقراءة الجمل بشكل سريع. وتوصلت النتائج إلى أن الاستدعاء المباشر للمجموعة التى قرأت الجمل بشكل متأنى أفضل من استدعاء المجموعة الثانية التى قرأت الجمل بشكل سريع.

والمتأمل للتراث السيكولوجى لمعرفة أثر سعة الذاكرة العاملة فى الاستدعاء المباشر للمعلومات يجد - كما يشير "جوبتا وبرين" (Gupta. P. and Brain, M. 2003) أن عملية الاستدعاء المباشر للمعلومات تعبر عن نشاط الذاكرة العاملة من خلال تنشيط مجموعة إرتباطات عصبية مؤقتة قابلة للتغيير والتعديل تساعد على استقبال المثيرات الخارجية وتمثيلها واسترجاعها بشكل مباشر مرة أخرى.

كما تعد أبحاث "بادلى وهيتش" من الأبحاث الرائدة فى مجال عمل الذاكرة العاملة، حيث حاولت تلك الأبحاث - التى بدأت عام ١٩٧٤ - الاستناد إلى نظام عمل الحاسب الآلى فى بناء نموذج يوضح نظام عمل الذاكرة العاملة باعتبارها

الجزء من الذاكرة الذى يحتوى على المعلومات النشطة والذى يعمل على تنشيط ونقل المعلومات من وإلى الذاكرة قصيرة المدى بشكل مباشر.

وفى هذا أجرى "كانتور وإنجل" (Cantor, J. and Engle, R. 1993) دراسة للتعرف على العلاقة بين سعة الذاكرة العاملة ومحددات تنشيطها من خلال تدريب مجموعة من المفحوصين على استدعاء مجموعة من الجمل غير المرتبطة فيما بينها كما وتختلف هذه الجمل فى عدد المفاهيم المشتركة بينها، وقسمت هذه المجموعة إلى مجموعتين إحداهما مرتفعة فى السعة (تعرض عليهم أربعة جمل)، والأخرى منخفضة السعة (تعرض عليهم جملتين)، وطلب منهما استدعاء ما تم عرضه عليهما مباشرة. ولقد أوضحت النتائج إلى أن المفحوصين منخفضى السعة قد أظهروا تزايداً ودقة بشكل ملحوظ فى كمية المفاهيم المستدعاة إذا ما قورنت بالمجموعة الأخرى.

وقد أشارت نتائج دراسة "دنمان وميركل" (Daneman, M. and Merikle, P. 1999) إلى وجود تأثير أساسى لسعة الذاكرة العاملة (قيست من خلال طول القائمة التى تمكن المفحوصين من استدعاء الكلمات الأخيرة من كل جملة) فى الاستدعاء المباشر وفى كفاءة التجهيز اللغوى للجمل، ولقد ثبت أن استدعاء المفحوصين للمعلومات ذوى السعة العالية أفضل من استدعاء المفحوصين للمعلومات ذوى السعة المنخفضة.

كما أجرى "إنجل وآخرون" (Engle, R. et al. 1999) دراسة تناولت العلاقة بين سعة الذاكرة العاملة والاستدعاء المباشر للمعلومات والمتمثل فى فهم المقروء على عينة من طلاب الجامعة بلغت (٩٠) طالباً من خلال مهام لغوية متمثلة فى كلمات شائعة وأخرى غير شائعة، وتوصلت النتائج إلى وجود علاقة كبيرة ودالة إحصائياً بين سعة الذاكرة العاملة مقاسة بالكلمات الأقل شيوعاً وفهم المقروء، أما العلاقة بين الفهم وسعة الذاكرة العاملة مقاسة بالكلمات الشائعة وغير الشائعة معاً فقد كانت أقل نسبيا من السابقة لكنها كانت غير دالة، أما العلاقة بين السعة مقاسة بالكلمات الأكثر شيوعاً والفهم كانت ضعيفة.

وفى نفس السياق أجرى "إنجل وكانتور" (Engle, R. and Cantor, J. 2002) تجربتين تمثلت الأولى فى معرفة العلاقة بين سعة الذاكرة العاملة مقاسة بجمل معقدة والفهم مقاساً بمهام حسابية لعينة بلغت (٧٠) طالباً جامعياً وقسمت هذه العينة إلى مجموعتين إحداهما مرتفعة السعة والأخرى منخفضة السعة وقد تعرضت كل منهما إلى مهمتين حسابيتين فى الفهم، وعقب المهمة الحسابية الأولى كانت تعرض عليهما كلمة غير مرتبطة بالسياق العددى يقرأها كل مفحوص ويحتفظ بها، أما عقب المهمة الحسابية الثانية فإن كل مفحوص يقرأها ولا يحتفظ بها. وقد أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق دالة فى زمن الفهم بين المرتفعين والمنخفضين فى السعة وذلك فى المهمة الحسابية الثانية، بينما وجدت فروق دالة بينهما فى زمن الفهم فى حالة المهمة الحسابية الأولى. بينما تمثلت التجربة الثانية فى معرفة العلاقة بين سعة الذاكرة العاملة مقاسة بجمل لغوية معقدة والفهم مقاساً بمهام لغوية معقدة. وقد اشارت النتائج أيضاً إلى عدم وجود فروق دالة بين مرتفعة ومنخفضى السعة فى أزمنة فهم النصوص اللغوية المعقدة هذا فى حالة عدم وجود مهمة تذكر.

وفى دراسة أخرى قام بها "دنمان وكاربنتر" (Daneman. M. and Carpenter. P. 2001 والتى هدفت إلى تقدير الفروق الفردية فى سعة الذاكرة العاملة لطلاب الجامعة حيث تم عرض مجموعة من الجمل الشائعة على المفحوصين وطلب من كل فرد أن يقوم باستدعاء الكلمات الأخيرة فى الجمل. أشارت النتائج إلى أن عدد الجمل التى تمكن المفحوصين من استرجاع كلماتها الأخيرة تراوحت ما بين (٢ – ٥) جملة من مجموعة الجمل التى عرضت عليهم.

ولقد هدفت دراسة "أحمد طه" (١٩٩٥) التعرف على تأثير كل من مدى الذاكرة العاملة وتنشيطها على الفهم، وتكونت عينة الدراسة من (٥١) طالباً جامعياً – وتوصلت إلى أن مدى الذاكرة العاملة ليس له تأثير دال على فهم المفحوصين وأن مستوى التنشيط يؤثر على الفهم تأثيراً دالاً، وأن التفاعل بين مدى الذاكرة العاملة ومقدار التنشيط غير دال فى تأثيرهما على الفهم.

وفى هذا السياق أجرى "ماكدونالد وآخرون" (Macdonald, et al. 2003) تجربة لمعرفة العلاقة بين سعة الذاكرة العاملة مقاسة بجمل معقدة لغوياً وفهم بعض النصوص الغامضة وغير الغامضة، وأجريت على عينة بلغت (٤٠) طالباً جامعياً، وقسمت إلى ثلاث مجموعات، إحداها منخفضة السعة (٢,٥ كلمة)، والثانية متوسطة السعة (٣ كلمات)، والثالثة مرتفعة السعة (٣,٥ كلمة). وتوصلت النتائج إلى أنه قد أرتفع زمن تجهيز الجمل الغامضة عنه فى حالة الجمل غير الغامضة لدى المجموعات الثلاث، ولكن أخذت مجموعة السعة المرتفعة زمناً أكثر فى تجهيز الجمل الغامضة من المجموعتين الأخريتين، وكانت أخطاء مجموعة السعة المرتفعة أكثر أيضاً فى حالة فهم الجمل الغامضة من مجموعة السعة المنخفضة.

تعـــليق عام على الدراســـات السابقة:

بعد استعراض نتائج الدراسات السابقة التى تيسر للباحث جمعها اتضح ما يلى:

- لوحظ أن سعة الذاكرة توقفت على الوحدات التى استخدمت فى قياسها، فالسعة المقاسة بالحروف تختلف عن السعة المقاسة بالكلمات أو بالجمل. وقامت بعض الدراسات بتحديد سعة الذاكرة العاملة بالجمل كما فى دراسة ماكدونالد وآخرون (٢٠٠٣)، إنجل وكانتور (٢٠٠٢)، أولسن (٢٠٠٢)، دنمان وكاربنتر (٢٠٠١)، إنجل وآخرون (١٩٩٩)، تير وبينا (١٩٩٩)، دنمان وميركل (١٩٩٩)، ماسون وميللر (١٩٩٩)، جلانزر وكاربنتر (١٩٩٧)، أحمد طه (١٩٩٥)، كانتور وإنجل (١٩٩٣). ولم تقم أى دراسة سابقة بتحديد سعة الذاكرة العاملة بالحروف أو بالأعداد، وكان ذلك هو أحد الدوافع الهامة لإجراء الدراسة الحالية فى محاولة لسد هذه الثغرة فى تحديد سعة الذاكرة العاملة اعتماداً على الحروف والأعداد الثلاثية فى ضوء عدد من القواعد. ومن الملاحظ أيضاً أن الجمل أو الكلمات تشغل حيزاً فى الذاكرة أكثر من الحروف أو الأعداد، وهذا يعتبر أصدق من وجهة نظر الباحث الحالى وخاصة فى حالة دراسة علاقة هذه السعة بفهم النصوص من قياسها بالحروف أو بالأعداد كما فعلت جميع الدراسات السابقة، ولكن ما يؤخذ على هذه الدراسات أنها لم تبين

الكثير من خصائص كلمات الجمل التى استخدمت فى قياس سعة الذاكرة العاملة سواء من حيث درجة شيوع هذه الكلمات أو من حيث درجة تعقيدها.

- لوحظ على دراسة "إنجل وآخرون" (١٩٩٩) أنها قد استخدمت شيوع الكلمات فى مقابل عدم شيوعها لتحديد سعة الذاكرة العاملة وعلاقتها بالفهم من خلال مهام لغوية، ولم تتوصل إلى نتيجة حاسمة تبين هذه العلاقة، وهذا يشير إلى أنه يجب استخدام كلمات على الأقل تكون متوسطة الشيوع إن لم تكن غير شائعة بين أفراد عينة البحث. وفى دراسة أخرى "لإنجل وكانتور" (٢٠٠٢) استخدمت درجة تعقيد الجمل لتحديد سعة الذاكرة العاملة وعلاقتها بالفهم من خلال مهام حسابية، وتوصلت إلى وجود فروق بين مرتفعى ومنخفضى السعة فى حالة وجود مطلب لغوى وهو استرجاع الكلمة، أما فى حالة عدم وجود هذا المطلب فلم تجد فروقاً بين المجموعتين. وهذه النتائج عموماً تثير تساؤلاً هاماً يتمثل فى ما إذا كان التشابه بين مهام تحديد سعة الذاكرة العاملة ومهام قياس الفهم ضرورياً أم لا؟ ولقد أجاب على هذا التساؤل نتائج التجربة التى أجراها "إنجل وكانتور" (٢٠٠٢) حيث توصلت إلى عدم وجود فروق دالة بين مرتفعى ومنخفضى سعة الذاكرة العاملة فى أزمنة فهم النصوص المعقدة. وهذه النتيجة فى حاجة ماسة إلى إثباتات تجريبية أخرى، وهذا ما سوف تأخذ به الدراسة الحالية من حيث تحديد التشابه بين مهام تحديد سعة الذاكرة العاملة ومهام قياس الاستدعاء المباشر للحروف والأعداد.
- قامت دراسات كثيرة بالتعرف على العلاقة بين سعة الذاكرة العاملة والفهم أمثال دراسة ماكدونالد وآخرون (٢٠٠٣)، إنجل وكانتور (٢٠٠٢)، أولسن (٢٠٠٢)، إنجل وآخرون (١٩٩٩)، تير وبينا (١٩٩٩)، دنمان وميركل (١٩٩٩)، ماثيوس (١٩٩٩)، ماسون وميللر (١٩٩٩)، بادلى وهيتش (١٩٩٨)، أحمد طه (١٩٩٥)، كانتور وإنجل (١٩٩٣). وقد أكدت جميعها إيجابية هذه العلاقة ولكن اختلفت الفروق فى دقة الفهم وذلك باختلاف درجة تعقيد وغموض النص المعروض. وفى ضوء ذلك اتضح للباحث الحالى أنه سواء كانت

الدراسات التى أجريت فى هذا السياق دراسات إرتباطية أم تجريبية فإنها تشير جميعها إلى أنه ثمة إرتباط بين سعة الذاكرة العاملة والفهم، وعلى هذا فإن الذاكرة العاملة تعتبر محدداً أساسياً من محددات ذاكرة الإنسان عموماً، كما أنها تلعب دوراً رئيسياً فى عمليات تجهيز المعلومات بشكل عام وفى الفهم والاستدعاء المباشر للمعلومات بشكل خاص، وبناء على ذلك فإن تنشيط الذاكرة العاملة هو تنشيط لعملية استدعاء المعلومات، ويلاحظ أن عملية التنشيط قد أهملت بشكل عام فى الدراسات السابقة التى تناولت فهم النصوص المعقدة أو الغامضة ما عدا دراسة "أحمد طه" (١٩٩٥) التى توصلت إلى تأثير مقدار التنشيط فى فهم النصوص. وعلى الرغم من عدم تناول هذه الدراسات إلى عنصر التنشيط اللازم للذاكرة العاملة، إلا أن هذا لم تغفله بعض النماذج التى تناولت الذاكرة العاملة كما اتضح من خلال عرض الإطار النظرى للبحث، وهذا يمثل أحد الدوافع الهامة - أيضاً - لإجراء الدراسة الحالية.

- تنوعت الدراسات السابقة من حيث تناولها لمفهوم استدعاء المعلومات، فلقد ركز بعضها على الاستدعاء المباشر المتسلسل للمعلومات أمثال دراسة محمد المغربى وناجى قاسم (٢٠٠٤)، سكنور وأتكنسون (٢٠٠٣)، ليانيراس (٢٠٠٢)، دنمان وكاربنتر (٢٠٠١)، جوردون وآخرون (٢٠٠٠)، إليس (١٩٩٩)، دنمان وميركل (١٩٩٩)، ماثيوس (١٩٩٩)، ماكدوجل وفيلمانس (١٩٩٩)، كانتور وإنجل (١٩٩٣). وركز البعض الآخر على الاستدعاء المباشر الحر للمعلومات أمثال دراسة أولسن (٢٠٠٢)، بادلى وهيتش (١٩٩٨)، جلانزر وكانتز (١٩٩٧)، زيرهونى (١٩٩٦)، وأضافت دراسة سكنور وأتكنسون (٢٠٠٣) وجود الاستدعاء المباشر المؤجل. وعلى الرغم من وجود اختلافات بين الدراسات السابقة فى تناول مفهوم استدعاء المعلومات إلا أن الدراسة الحالية ركزت على مفهوم الاستدعاء المباشر المتسلسل، حيث يعرض على المفحوصين مهام الأعداد والحروف بشكل مرتب ومتسلسل، وعلى

المفحوص أن يعبر عنها فى صورة تتابعية محددة ووفقاً لنظام تلقيه المعلومات فى ضوء عدد من القواعد.

- أشارت بعض الدراسات إلى وجود عوامل كثيرة تؤثر فى عملية الاستدعاء المباشر للمعلومات مثل تكرار المعلومات أمثال دراسة هانلى وبرودبنت (٢٠٠٣)، ماندلر وويلكز (٢٠٠١) حيث أشارت إلى أن تكرار المعلومات يسهل عملية الاستدعاء المباشر لها، ومثل طول المفردات أمثال دراسة دنمان وميركل (١٩٩٩)، بادلى (١٩٩٠) حيث أشارت إلى أن طول القائمة أوالمفردات يؤدى إلى خفض عملية الاستدعاء المباشر لها، ومثل تشابه المفردات لفظياً أو لغوياً أمثار دراسة ليانيراس (٢٠٠٢)، جوردون وآخرون (٢٠٠٠)، إليس (١٩٩٩) حيث أشارت إلى أن هذا التشابه يسهل عملية الاستدعاء المباشر لها. والدراسة الحالية سوف تتناول الاستدعاء المباشر للأعداد والحروف المرتبة والمنظمة والمتشابهة لفظياً وفق قواعد معينة مع التركيز على وجود علاقات بينها.

وقد تناولت بعض الدراسات ترتيب المعلومات من حيث أولويتها وحداثتها أمثال دراسة محمد المغربى وناجى قاسم (٢٠٠٤) التى أشارت إلى أن الاستدعاء المباشر المكانى أو اللفظى للمعلومات يتأثر أكثر بأولوية المعلومات مقارنة بالأجزاء المتوسطة والحديثة منه، كما ويتأثر أيضاً بالمعلومات المتوسطة مقارنة بحداثة المعلومات، دراسة سكنور وأتكنسون (٢٠٠٣) التى أشارت إلى أن الاستدعاء المباشر الفورى للمعلومات يتأثر أكثر بحداثة المعلومات مقارنة بأولوية المعلومات، فى حين أشارت دراسة جلانزر وكانتز (١٩٩٧) إلى أن الاستدعاء الحر للمعلومات يكون قوياً للأجزاء الأولى والمتوسطة للمعلومات مقارنة بحداثة المعلومات. وهذا التباين فى نتائج هذه الدراسات ربما قد يكون راجعاً إلى اختلاف تناول مفهوم الاستدعاء أو إلى اختلاف نوعية وطبيعة المعلومات أو إلى اختلاف العينات المستخدمة أو إلى اختلاف طرق قياس الاستدعاء، وهذه العوامل جميعها ستكون ثابتة فى البحث الحالى.

- أشارت نتائج دراسة محمد المغربى وناجى قاسم (٢٠٠٤) إلى أن الاستدعاء المباشر المكانى أو اللفظى للمعلومات يكون أفضل فى حالة التمثيل السمعى مع الكتابة مقارنة بالتمثيل السمعى مع عدم الكتابة، كما يكون أفضل فى حالة التمثيل البصرى مع الكتابة مقارنة بالتمثيل البصرى مع عدم الكتابة، كما اشارت نتائج دراسة أولسن (٢٠٠٢) إلى أن الاستدعاء الحر يكون أفضل عندما لا يصاحب المعلومات أى صوت (تمثيل صامت) مقارنة بصوت الموسيقى الذى يصاحب عرض المعلومات. وسوف تركز الدراسة الحالية على كل من التمثيل السمعى للمعلومات (أى يستمع المفحوص للمهمة من خلال جهاز تسجيل) والتمثيل البصرى لها (أى يقوم بتسجيل المهمة فى ورقة خاصة).
- وأخيراً – لقد أوضح الإطار النظرى للبحث ونتائج الدراسات السابقة أن هناك علاقة بين سعة الذاكرة العاملة ومستويات تنشيطها والاستدعاء المباشر للمعلومات، حيث إن الذاكرة العاملة تقوم بعمليتى حفظ وترتيب المعلومات المسئولتان عن تشغيل المعلومات فى الذاكرة العاملة، كما أنهما مسئولتان أيضاً عن الأخطاء التى يقع فيها الفرد أثناء قيامه بالاستدعاء المباشر للمعلومات، كما أشارت الأفكار التى وردت فى سياق الإطار النظرى إلى وجود أنظمة أساسية وفرعية للذاكرة العاملة تكون مسئولة عن استدعاء المعلومات، كما أن أداء الذاكرة العاملة يعد منبئاً جيداً لفهم المقروء وربما منبئاً لبعض المتغيرات المعرفية الأخرى.

فروض البحث:

١ – يختلف الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد باختلاف سعة الذاكرة العاملة.

٢ – يختلف الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد باختلاف مستويات تنشيط الذاكرة العاملة.

٣ – يختلف الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد باختلاف التفاعل بين سعة الذاكرة العاملة ومستويات تنشيطها.

٤ – يختلف الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف باختلاف سعة الذاكرة العاملة.

٥ – يختلف الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف باختلاف مستويات تنشيط الذاكرة العاملة.

٦ – يختلف الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف باختلاف التفاعل بين سعة الذاكرة العاملة ومستويات تنشيطها.

مصطلحات البحث:

١ – سعة الذاكرة العاملة Working memory Capacity

يعرف الباحث سعة الذاكرة العاملة بأنها "عدد مجموعات الأعداد أوالحروف المترابطة بقواعد معينة والتى يمكن للمفحوص أن يستدعيها عقب عرضها عليه مباشرة".

ولتحديد سعة الذاكرة العاملة، فقد اعتمد الكثير من الباحثين على وظيفتها فى التخزين فقط من خلال مقدرة المفحوصين على استرجاع بعض الكلمات أو الجمل أو الأعداد التى تم مشاهدتها أو الاستماع إليها، ولكن فى البحث الحالى تم تحديد هذه السعة كما اشار "دانيمان وكاربنتر" (١٩٨١) إلى الاعتماد على مصادرها فى التخزين والتجهيز معاً، ومن هنا تطلب هذا التحديد أن يسمع المفحوصين مجموعة من الأعداد أولاً ثم مجموعة من الحروف التى ترتبط فيما بينها إرتباطاً ذو معنى من خلال قواعد وترتيبات معينة وعرضها عليهم بشكل متتال، وهذا الأسلوب يحدد الحد الأقصى من مجموعات الأعداد أو الحروف التى يستطيع المفحوص أن يسترجع مكوناتها. ولذلك تم عرض مهمة قياس هذه السعة لمجموعات الأعداد على عينة البحث كلها، فيسمع المفحوصون فى البداية تعليمات المهمة، ثم مجموعات من الأعداد التى ترتبط فيما بينها بقواعد معينة مرة بشكل سريع ومرة أخرى بشكل متأن (تتكون كل مجموعة من ثلاثة أعداد)، ثم يطلب منهم كتابة هذه المجموعات مرة ثانية فور الانتهاء من سماعها فى ورقة إجابة خصصت لهذا الغرض. وهكذا بالنسبة لمهمة قياس هذه السعة لمجموعات الحروف (تتكون كل مجموعة من ثلاثة

حروف أيضاً) التى ترتبط فيما بينها بقواعد معينة، ثم قام الباحث بتصحيح أوراق إجابات المفحوصين لمعرفة سعة الذاكرة العاملة لكل من مهام الأعداد والحروف والتى تراوحت ما بين (٦ - ٨) مجموعات من الأعداد أو الحروف. وبناء على ذلك تم تقسيم عينة البحث وفقاً لهذه السعة إلى مجموعتين، إحداهما كبيرةالسعة وتتعرض لثمانية مجموعات من الأعداد أو الحروف، والثانية قليلة السعة وتتعرض لستة مجموعات من الأعداد أو الحروف.

٢ - تنشيط الذاكرة العاملة Working memory activation

هى تزويد المفحوصين ببدايات بعض مجموعات الأعداد أو الحروف، وذلك بعد سماعهم وتسجيلهم لها مباشرة من خلال المصفوفات التى أعدت خصيصاً لذلك، حيث يتم تزويدهم ببدايات أربعة مجموعات من الأعداد أو الحروف فى حالة التنشيط المرتفع، وببدايتى مجموعتين فى حالة التنشيط المنخفض، وعدم وجود تنشيط لمجموعة ثالثة وذلك للمجموعة ذات السعة الكبيرة.

وببدايتى مجموعتين من الأعداد أو الحروف فى حالة التنشيط المرتفع، وببداية مجموعة واحدة من الأعداد أو الحروف فى حالة التنشيط المنخفض، وعدم وجود تنشيط لمجموعة ثالثة وذلك للمجموعة ذات السعة القليلة.

ولقد أشار إلى هذا الإجراء التنشيطى للذاكرة العاملة "جاست وآخرون" (Just, M. et al. 1991) من حيث إن الكلمات أو الأعداد أو الحروف الأولى فى أى سلسلة من المعلومات تحدد وتوجه معناها لأن هذه البدايات تكون غير مغلقة تماماً، فهى تثير لدى المفحوصين قلقاً تجعلهم دائماً مندفعين نحو الأمام محاولين إغلاق هذه الجمل مما ينشط عندهم بقية معلومات السلسلة.

٣ - الاستدعاء المباشر Immediately recall

هو الاسترجاع الفورى للمعلومات فى صورة تتابعية محددة وفقاً لنظام تلقى المعلومات، ويقاس بعدد الأعداد التى يتم استرجاعها فى مهام الأعداد، أو بعدد الأحرف التى يتم استرجاعها فى مهام الحروف.

٤ – مهام الأعداد والحروف Letters and numerical tasks

هى مجموعة من القواعد العددية واللفظية ترتبط بكل من مهمة العكس Inversion، والإتمام Complement، والتوالى Next التى يستخدمها المفحوص أثناء الاستجابة على المواقف الاختبارية. (Riess, M. and Zamostny, K. 1975)

- **مهمة العكس للأعداد:** تتمثل فى مقدرة المفحوص على قلب أو عكس الأعداد داخل سلسلة الأعداد، ويرمز لها بالرمز (In).
- **مهمة العكس للحروف:** تتمثل فى مقدرة المفحوص على قلب أو عكس الحروف داخل سلسلة الحروف، ويرمز لها بالرمز (In).
- **مهمة الإتمام للأعداد:** تتمثل فى مقدرة المفحوص على إتمام أو إكمال الأعداد داخل سلسلة الأعداد، بحيث أن يكون حاصل جمع أى عددين متوازيين فى السلسلة مساوياً لحاصل جمع العددين المتوازيين التاليين، وهكذا، ويرمز لها بالرمز (C).
- **مهمة الإتمام للحروف:** تتمثل فى مقدرة المفحصو على إتمام أو إكمال الحروف داخل سلسلة الحروف، بحيث أن يكون قادراً على تغيير كل حرف فى السلسلة إلى الحرف المكمل له فى نهاية الحروف الهجائية، والعكس ويرمز لها بالرمز (C).
- **مهمة التوالى للأعداد:** تتمثل فى مقدرة المفحوص على زيادة كل عدد فى سلسلة الأعداد إلى العدد الذى يليه مباشرة أو إلى العدد الأقل منه مباشرة داخل سلسلة الأعداد، ويرمز لها بالرمز (N).
- **مهمة التوالى للحروف:** تتمثل فى مقدرة المفحوص على زيادة كل حرف فى سلسلة الحروف إلى الحرف الذى يليه مباشرة أو إلى الحرف الأقل منه مباشرة داخل سلسلة الحروف، ويرمز له بالرمز (N).

إجراءات البحث :

أولاً : عينة البحث:

تكونت عينة البحث النهائية من (٩٩) طالباً من طلاب الفرقة الرابعة بكلية التربية – جامعة الأسكندرية بجميع تخصصاتها، وكان الاشتراك فى تجربة البحث اختيارياً، وقد أجريت فى الفترة من ٤/١ إلى ٢٠٠٥/٥/٣م.

ثانياً : أدوات البحث:

تطلب البحث استخدام الأجهزة والأدوات والمهام التالية:

١ – جهاز تسجيل مسجل عليه الترتيبات التجريبية وتعليماتها.

٢ – كراسة إجابة تضمنت مصفوفات خالية وأماكن للإجابة على مفردات المهام التجريبية.

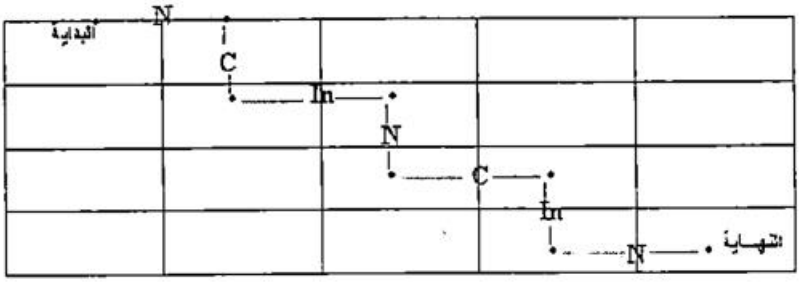
٣ – المهام التجريبية (إعداد الباحث):

استخدم البحث الحالى مهمة "بروكس" (Brooks, L. 1976) التى تستخدم على نطاق واسع فى دراسات الذاكرة العاملة، والمهمة المستخدمة فى البحث الحالى هى تطوير لما قام به الباحث الحالى للتعديل الذى قدمه "بادلى وليبرمان" (Baddeley, A. and Liebreman, K. 1980). ففى الاستدعاء المباشر لمهام الأعداد أو الحروف فإنه يطلب من المفحوص أن يتصور سلاسل مهام الأعداد أو الحروف فى ضوء عدد من القواعد التى تعرف عليها من قبل داخل مصفوفات (٥×٤ ، ٤×٣) مربعات، وتستخدم العلاقات البينية المكانية بين هذه السلاسل كتلميحات لاستدعاء الوضع الأصلى لها، كما يصبح تركيز المفحوص على استخدام استراتيجية التكرار والتفكير لاستدعاء الوضع الأصلى للمعلومات.

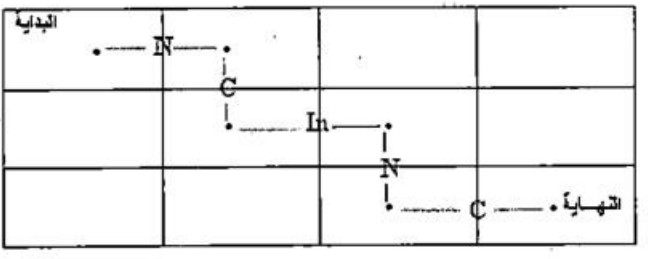
أ – الاستدعاء المباشر لمهام الأعداد (ملحق (١))

يستمع المفحوصون (بواسطة جهاز تسجيل) لعدد من سلاسل مهام الأعداد (كل حسب سعة الذاكرة العاملة)، فبالنسبة لمجموعة البحث الأولى (ذات السعة الكبيرة) تستخدم مصفوفة (٥×٤) مربعات، ولمجموعة البحث الثانية (ذات السعة القليلة) فتستخدم مصفوفة (٤×٣) مربعات، تصف مواضع معينة لها فى خلايا

المصفوفة. ويعتبر المربع الأول من الصف الأول والعمود الأول من يسار المصفوفة هو نقطة البداية، وتبدأ المهمة دائماً بوضع ثلاثة أعداد فى مربع البداية ثم يوضع بعدها الرمز الدال على القاعدة المستخدمة بين مربع البداية والمربع الذى يليه، وهكذا حتى آخر مربع فى المصفوفة، ويتم التعامل مع مربعين متتاليين فقط. ولا يذكر المربع سوى مرة واحدة فقط خلال مسار سلاسل الأعداد كما هو موضح فى الشكلين (١)، (٢) لمصفوفة مهام الأعداد.



شكل (١) يوضح مصفوفة مهام الأعداد لذوى السعة الكبيرة



شكل (٢) يوضح مصفوفة مهام الأعداد لذوى السعة الكفيلة

مثـــال:

يتم أولا تدريب المفحوصين على استخدام قواعد مهام الأعداد، وبعد أن يدركوا ذلك، يطلب من كل مفحوص (حسب مجموعته) أن يتبع ما يلى خلال جهاز تسجيل (أن يستمع ويسجل) فى ورقة المصفوفة كل مهمة من مهام الأعداد كما هو موضح فى شكل (١) كالتالى:

١- ضع فى مربع البداية العدد (321) بعده تجد الرمز (N)

٢- ضع فى المربع التالى العدد (432) بعده تجد الرمز (C)

٣- ضع فى المربع التالى العدد (345) بعده تجد الرمز (In)

٤- ضع فى المربع التالى العدد (543) بعده تجد الرمز (N)

٥- ضع فى المربع التالى العدد (654) بعده تجد الرمز (C)

٦- ضع فى المربع التالى العدد (123) بعده تجد الرمز (In)

٧- ضع فى المربع التالى العدد (321) بعده تجد الرمز (N)

٨- ضع فى المربع التالى العدد (432) يمثل مربع النهاية" وتترك

وتتركز مهمة المفحوص على الاستدعاء الفورى لمجموعات الأعداد فى أماكنها الصحيحة بعد تقديم آخر مجموعة من الأعداد فى كل مهمة وذلك بكتابة مجموعات الأعداد فى مصفوفات فارغة بها رموز القواعد فقط أعدت لهذا الغرض فى كراسة إجابة. وتم إعداد (٢٠) مهمة من هذا النوع عبارة عن (٥) مهام لكل قاعدة من القواعد التالية للمجموعة الأولى ذات السعة الكبيرة (ثمانية مجموعات من الأعداد) وهى:

(1) → In → C → In → N → In → C → In →
(2) → In → C → N → In → C → N → In →
(3) → N → C → In → N → C → In → N →
(4) → N → In → C → N → C → In → C →

كما تم إعداد (٢٠) مهمة من هذا النوع ايضاً عبارة عن (٥) مهام لكل قاعدة من القواعد التالية للمجموعة الثانية ذات السعة القليلة (ستة مجموعات من الأعداد) وهى:

(1) → In → C → In → N → In →
(2) → In → C → N → In → C →
(3) → N → C → In → N → C →
(4) → N → In → C → N → C →

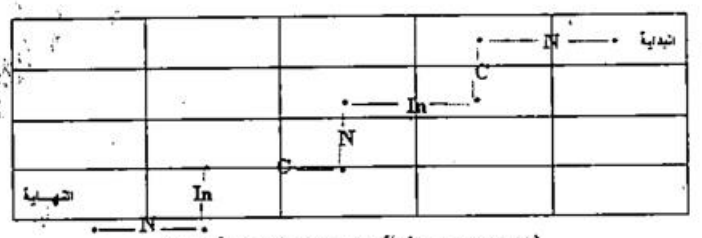
وقد صنفت هذه المهام بطريقة عشوائية على الجلسات كما هو موضح فى جدول (١)، ويوجد قيد على أزمنة العرض وأزمنة الاستدعاء لأن المادة

المعروضة قد سجلت فى شرائط، وبالتالى فهذه الأزمنة ثابتة لكل المفحوصين. ويمكن للمفحوص استدعاء هذه المهام بأى ترتيب يراه بشرط أن تكون فى مواضعها الصحيحة. إذن يصبح عدد المهام الكلية التى تم إعدادها فيما يرتبط بالأعداد (٤٠) مهمة عددية.

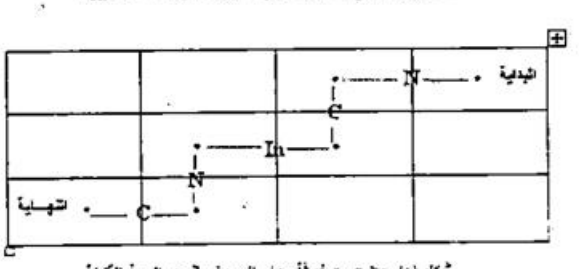
ب – الاستدعاء المباشر لمهام الحروف (ملحق (٢))

يستمع المفحوصون (بواسطة جهاز تسجيل) لعدد من سلاسل مهام الحروف (كل حسب سعة الذاكرة العاملة)، فبالنسبة لمجموعة البحث الأولى (ذات السعة الكبيرة) تستخدم مصفوفة (٥×٤) مربعات، ولمجموعة البحث الثانية (ذات السعة القليلة) تستخدم مصفوفة (٤×٣) مربعات، تصف مواضع معينة لها فى خلايا المصفوفة. ويعتبر المربع الأول من الصف الأول والعمود الأول من يمين المصفوفة هو نقطة البداية، وتبدأ المهمة دائماً بوضع ثلاثة حروف فى مربع البداية ثم يوضع بعدها الرمز الدال على القاعدة المستخدمة بين مربع البداية والمربع الذى يليه، وهكذا حتى آخر مربع فى المصفوفة، ويتم التعامل مع مربعين متتاليين فقط.

ولا يذكر المربع سوى مرة واحدة فقط خلال مسار سلاسل الحروف كما هو موضح فى الشكلين (٣)، (٤) لمصفوفة مهام الحروف.



شكل (٣) يوضح مصفوفة مهام الحروف لذوى السعة الكبيرة



شكل (٤) يوضح مصفوفة مهام الحروف لذوى السعة الضئيلة

مثـــال:

يتم أولاً تدريب المفحوصين على استخدام قواعد مهام الحروف، وبعد أن يدركوا ذلك، يطلب من كل مفحوص (حسب مجموعته) أن يتبع ما يلى خلال جهاز تسجيل (أن يستمع ويسجل) فى ورقة المصفوفة كل مهمة من مهام الحروف كما هو موضح فى شكل (٣) كالتالى:

١- ضع فى مربع البداية الحروف (أ ب ت) بعده تجد الرمز (N)

٢- ضع فى المربع التالى الحروف (ب ت ث) بعده تجد الرمز (C)

٣- ضع فى المربع التالى الحروف (و هـ ن) بعده تجد الرمز (In)

٤- ضع فى المربع التالى الحروف (ن هـ و) بعده تجد الرمز (N)

٥- ضع فى المربع التالى الحروف (هـ و ى) بعده تجد الرمز (C)

٦- ضع فى المربع التالى الحروف (ت ب أ) بعده تجد الرمز (In)

٧- ضع فى المربع التالى الحروف (أ ب ت) بعده تجد الرمز (N)

٨- ضع فى المربع التالى الحروف (ث ت ب) يمثل مربع النهاية."
وتترك

وتتركز مهمة المفحوص على الاستدعاء الفورى لمجموعة الحروف فى أماكنها الصحيحة بعد تقديم آخر مجموعة من الحروف فى كل مهمة وذلك بكتابة مجموعات الحروف فى مصفوفات فارغة بها رموز القواعد فقط أعدت لهذا الغرض في كراسة إجابة. وتم إعداد (٢٠) مهمة من هذا النوع عبارة عن (٥) مهام لكل قاعدة من القواعد السابقة المستخدمة مع مجموعة السعة الكبيرة، وأيضاً تم إعداد (٢٠) مهمة، عبارة عن (٥) مهام لكل قاعدة من القواعد السابقة المستخدمة مع مجموعة السعة القليلة، وقد صنفت هذه المهام بطريقة عشوائية على الجلسات كما هو موضح فى جدول (١)، ويوجد قيد أيضاً على أزمنة العرض وأزمنة الاستدعاء. ويمكن للمفحوص استدعاء الحروف بأى ترتيب يراه بشرط أن

تكون فى مواضعها الصحيحة. إذن يصبح عدد المهام الكلية التى تم إعدادها فيما يرتبط بمهام الحروف (٤٠) مهمة لفظية.

ثالثاً : الترتيبات التجريبية:

أجريت الدراسة فى معمل علم النفس التعليمى بكلية التربية – جامعة الأسكندرية، وتم اختيار المفحوصين بشكل جماعى فى مواعيد محددة، وأجريت التجربة فى ثمانى جلسات حيث وزعت المهام والشروط التجريبية عليها كما هو موضح فى جدول (١). فلقد تم تسجيل كل من مهام الأعداد والحروف لكل جلسة من الجلسات الثمانية على شريط مستقل وكذلك تعليمات التدريب والتطبيق، حيث بدأت الجلسة الأولى باستقبال المفحوصين فى وقت محدد بالمعمل وهم طلاب المجموعة الأولى وعددها (٥٠) طالباً (ذوى السعة الكبيرة)، ثم ألقيت عليهم تعليمات عامة دارت حول كيفية إجراء التجربة من حيث تقديم سلاسل من مهام الأعداد أولاً، تتكون كل سلسلة من ثمانى خانات من الأعداد، ومن حيث الالتزام بزمن سماع المعلومات من خلال شريط التسجيل – وبعد ذلك قسمت هذه المجموعة إلى ثلاث مجموعات، الأولى (مجموعة التنشيط المرتفع وعددها (١٥) طالبا) وهى المجموعة التى زودت ببدايات أربع خانات من الأعداد عقب سماعها لكل مهمة من خلال كراسة للإجابة أعد بها مصفوفات مقاس (٤×٥) مربعات، والثانية (مجموعة التنشيط المنخفض وعددها (١٧) طالباً) وهى المجموعة التى زودت ببدايتى خانتين من الأعداد عقب سماعها لكل مهمة من خلال كراسة للإجابة أعد بها مصفوفات مقاس (٤×٥) مربعات، والثالثة (مجموعة عدم التنشيط وعددها (١٨) طالباً) وهى المجموعة التى لم تزود بأية بدايات تنشيطية للأعداد عقب سماعها لكل مهمة من خلال كراسة للإجابة أعد بها مصفوفات مقاس (٤×٥) مربعات. وقدم بعد ذلك لكل مفحوص كراسة للإجابة خاصة بمهام الأعداد للقاعدة الأولى، وطلب من كل مفحوص ملأ البيانات الخاصة به، بعدها تم تقديم تعليمات تطبيق مهام الجلسة تباعاً، وتم تقدير فترات للتدريب أولاً على المهام

المخصصة لذلك، وبعد أن تم التأكد من أن المفحوصين قد أدركوا ما هو مطلوب منهم، تم تقديم المهام التطبيقية واحدة تلو الأخرى (بمعنى أن يسمع المفحوص المهمة، ثم يقوم بتسجيلها كتابة في ورقة خاصة) ثم تسحب منه بعد ذلك هذه الورقة، ثم يطلب منه أن يستدعيها وفقاً لمتطلباتها، ويقوم المفحوص بتدوين الحل في المكان المخصص بكراسة الإجابة، وهكذا حتى نهاية مهام الأعداد الخاصة بالقاعدة الأولى. وتكرر نفس الإجراءات السابقة مع نفس المفحوصين بالنسبة لمهام الحروف الخاصة بالقاعدة الأولى، وهكذا حتى نهاية الجلسة – ثم تكرر نفس الإجراءات في الجلسة الثانية مع المجموعة الثانية وعددها (٤٩) طالباً (ذوى السعة القليلة) حيث قدم لهم سلاسل من مهام الأعداد ثم الحروف تباعاً، ولكن تكونت كل سلسلة من ست خانات من الأعداد أو الحروف من خلال مصوفات مقاس (٤×٣) مربعات، وقسمت هذه المجموعة أيضاً إلى ثلاث مجموعات، مجموعة ذات تنشيط مرتفع وعددها (١٦) طالباً، وهى المجموعة التى زودت ببدايتي خانتين من الأعداد أو الحروف عقب سماعها لكل مهمة من خلال كراسة للإجابة أُعد بها مصفوفات مقاس (٤×٣) مربعات، ومجموعة ذات تنشيط منخفض وعددها (١٦) طالباً، وهى المجموعة التى زودت ببداية خانة واحدة فقط من الأعداد أو الحروف عقب سماعها لكل مهمة من خلال كراسة للإجابة أُعد بها مصفوفات مقاس (٤×٣) مربعات، ومجموعة ثالثة بدون تنشيط وعددها (١٧) طالباً، وهى المجموعة التى لم تزود بأية بدايات تنشيطية للأعداد أو الحروف عقب سماعها لكل مهمة من خلال كراسة للإجابة أُعد بها مصفوفات مقاس (٤×٣) مربعات. وتكرر نفس الإجراءات حتى نهاية الجلسة الثانية، كما هو موضح في جدول (١). وهكذا تكرر نفس الإجراءات حتى نهاية الجلسة الثامنة. ولقد لوحظ أن الجلسة الواحدة تستغرق (٣) ساعات، وعلى هذا فإن الزمن الكلى للتجربة = عدد الجلسات × زمن كل جلسة = ٨ × ٣ = ٢٤ ساعة على مدار شهر واحد.

وتحسب درجة كل مفحوص كالتالى:

١ - المجموعة الأولى (ذات السعة الكبيرة) .

تتكون كل مصفوفة من (٥ × ٤) مربعات وبها ثمان خانات لكل مجموعة ثلاثية من الأعداد أو الحروف، ويقدم لمجموعة التنشيط المرتفع أربع بدايات تنشيطية ويتبقى من المصفوفة أربع خانات يستجيب فيها المفحوص، وتأخذ كل خانة درجة تعادل (٠,١٢٥)، إذن تصبح الدرجة الكلية لكل مهمة = ٤ خانات × ٠,١٢٥ = ٠,٥ درجة، وبما أن عدد المهام التى يتعرض لها كل مفحوص = ٢٠ مهمة عددية، إذن الدرجة الكلية لكل مفحوص على مهام الأعداد = عدد المهام × ٠,٥ درجة = ٢٠ × ٠,٥ = ١٠ درجات وبضربها فى (١,٥) حتى تصبح الدرجة الكلية من ١٢,٥ درجة، وبالمثل فى مهام الحروف (حيث إن عددها ٢٠مهمة). ويقدم لمجموعة التنشيط المنخفض بدايتين تـنشيطتين ويتبقى من المصفوفة ست خانات يستجيب فيها المفحوص، إذن تصبح الدرجة الكلية لكل مهمة = ٦ خانات × ٠,١٢٥ = ٠,٧٥ درجة، إذن الدرجة الكلية لكل مفحوص على مهام الأعداد = ٢٠×٠,٧٥ = ١٥ درجة وبضربها فى (٠,٨٣) حتى تصبح الدرجة الكلية من ١٢,٥ درجة، وبالمثل فى مهام الحروف (حيث إن عددها ٢٠ مهمة). ولا يقدم للمجموعة الثالثة أية بدايات تنشيطية، ويستجيب المفحوص هنا على خانات المصفوفة الثمانية، إذن تصبح الدرجة الكلية لكل مهمة = ٨ خانات × ٠,١٢٥ = درجة واحدة، إذن الدرجة الكلية لكل مفحوص على مهام الأعداد = ٢٠ × ١ = ٢٠ درجة وبضربها فى (٠,٦٢٥) حتى تصبح الدرجة الكلية من ١٢,٥ درجة، وبالمثل فى مهام الحروف (حيث إن عددها ٢٠ مهمة).

٢ - المجموعة الثانية (ذات السعة القليلة)

تتكون كل مصفوفة من (٤ × ٣) مربعات وبها ست خانات لكل مجموعة ثلاثية من الأعداد أو الحروف، ويقدم لمجموعة التنشيط المرتفع بدايتين تنشيطتين ويتبقى من المصفوفة أربع خانات يستجيب فيها المفحوص، إذن تصبح الدرجة الكلية لكل مهمة = ٤ خانات × ٠,١٢٥ = ٠,٥ درجة، إذن الدرجة الكلية لكل مفحوص على

مهام الأعداد = ٠,٥×٢٠ = ١٠ درجات وبضربها فى (١,٥) حتى تصبح الدرجة الكلية من ١٢,٥ درجة، وبالمثل فى مهام الحروف (حيث إن عددها ٢٠ مهمة). ويقدم لمجموعة التنشيط المنخفض بداية تنشيطية واحدة ويتبقى من المصفوفة خمس خانات يستجيب فيها المفحوص، إذن تصبح الدرجة الكلية لكل مهمة = ٥ خانات × ٠,١٢٥ = ٠,٦٢٥ درجة، إذن الدرجة الكلية لكل مفحوص على مهام الأعداد = ٠,٦٢٥×٢٠ = ١٢,٥ درجة، وبالمثل فى مهام الحروف (حيث إن عددها ٢٠ مهمة). ولا يقدم للمجموعة الثالثة أية بدايات تنشيطية، ويستجيب المفحوص هنا على خانات المصفوفة الستة، إذن تصبح الدرجة الكلية لكل مهمة = ٦ خانات × ٠,١٢٥ = ٠,٧٥ درجة، إذن الدرجة الكلية لكل مفحوص على مهام الأعداد = ٢٠ × ٠,٧٥ = ١٥ درجة وبضربها فى (٠,٨٣) حتى تصبح الدرجة الكلية من ١٢,٥ درجة، وبالمثل فى مهام الحروف (حيث إن عددها ٢٠ مهمة).

جدول (١) يوضح عدد الجلسات والمهام والسعة ومستويات التنشيط وعدد المهام التدريبية والتطبيقية التى شملتها التجربة

رقم الجلسة	المهام	السعة	مستويات التنشيط	عدد المهام		رقم الجلسة	المهام	السعة	مستويات التنشيط	عدد المهام	
				التدريبية	التطبيقية					التدريبية	التطبيقية
الأولى	الأعداد	كبيرة	ع، ض، ن	٢ لكل مستوى	٥ (القاعدة الأولى)	الخامسة	الأعداد	كبيرة	ع، ض، ن	--	٥ (القاعدة الثالثة)
	الحروف	كبيرة		٢ لكل مستوى	٥(القاعدة الأولى)		الحروف	كبيرة		--	٥(القاعدة الثالثة)
الثانية	الأعداد	قليلة		٢ لكل مستوى	٥ (القاعدة الأولى)	السادسة	الأعداد	قليلة		--	٥ (القاعدة الثالثة)
	الحروف	قليلة		٢ لكل مستوى	٥ (القاعدة الأولى)		الحروف	قليلة		--	٥(القاعدة الثالثة)
الثالثة	الأعداد	كبيرة			٥ (القاعدة الثانية)	السابعة	الأعداد	كبيرة		--	٥ (القاعدة الرابعة)
	الحروف	كبيرة			٥ (القاعدة الثانية)		الحروف	كبيرة		--	٥(القاعدة الرابعة)
الرابعة	الأعداد	قليلة			٥ (القاعدة الثانية)	الثامنة	الأعداد	قليلة		--	٥ (القاعدة الرابعة)
	الحروف	قليلة			٥ (القاعدة الثانية)		الحروف	قليلة		--	٥(القاعدة الرابعة)

* السعة الكبيرة عبارة عن ثمان خانات داخل المصفوفة. * السعة القليلة عبارة عن ست خانات داخل المصفوفة.

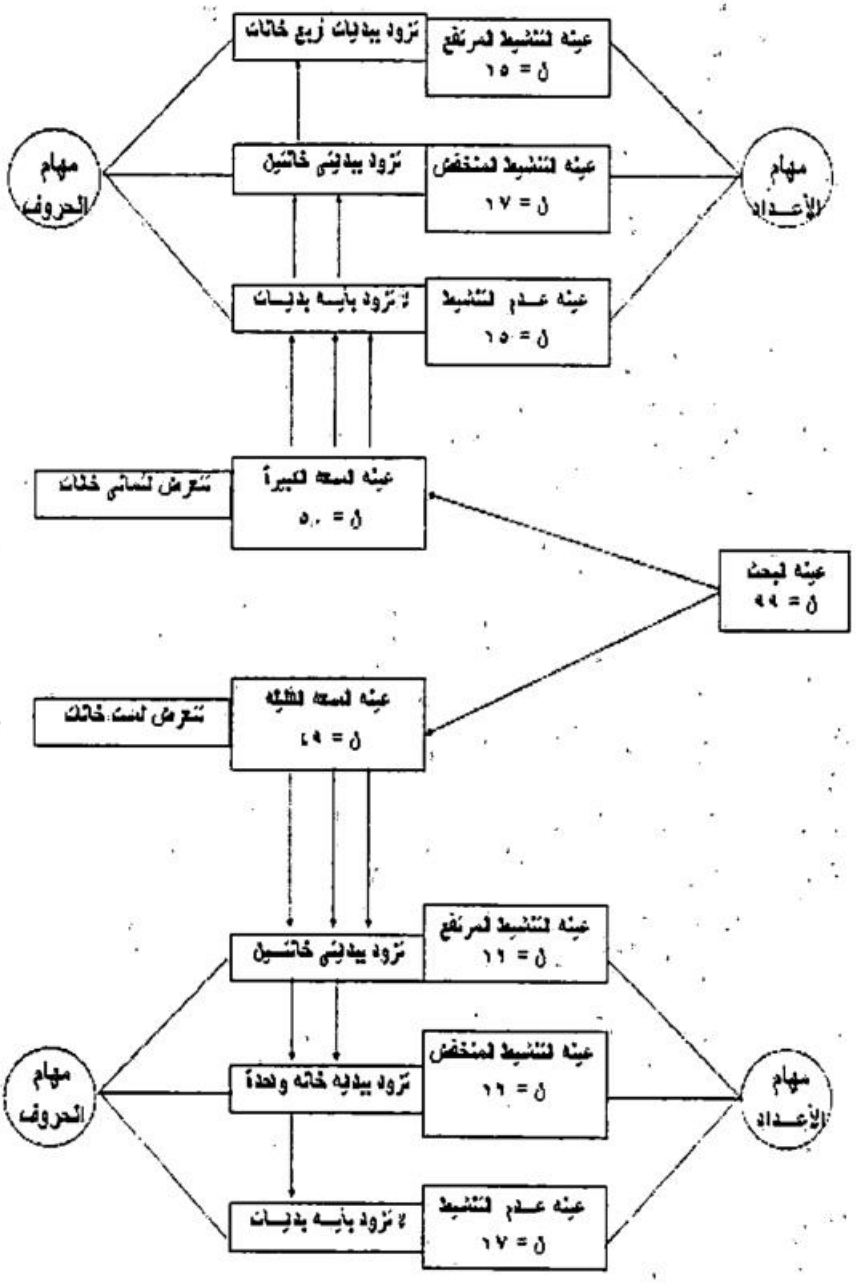
* ع = مستوى التنشيط المرتفع (التزويد بأربع بدايات لذوي السعة الكبيرة، وببدايتين لذوي السعة القليلة).

* ض = مستوى التنشيط المنخفض (التزويد ببدايتين لذوي السعة الكبيرة، وببداية واحدة لذوي السعة القليلة).

* ن = بدون تنشيط (عدم التزويد بأية بدايات لذوي السعة الكبيرة أو القليلة).

* عدد المهام التطبيقية (٨٠) مهمة بواقع (٤٠) مهمة خاصة بالأعداد ، (٤٠) مهمة خاصة بالحروف.

وفيما يلى توضيح للتصميم التجريبى للبحث:



شكل (٥) يوضح التصميم التجريبى للبحث

نتائج البحث - مناقشتها وتفسيرها

أولاً : نتـــائج البحث

تعرض النتائج التى تم التوصل إليها من خلال الأساليب الإحصـــائية للبيانـــات التى اشتقت من استجابات مجموعات البحث من أجل التحقق من صـــحة فـــروض البحث، ومحاولة لتفسير النتائج التى تم التوصل إليها فى ضوء الإطـــار النظـــرى والدراسات السابقة.

أولاً : النتائج الخاصة بالفرض الأول

ينص هذا الفرض على أنه "يختلف الاستدعاء المباشر للطلاب لـــبعض مهـــام الأعداد باختلاف سعة الذاكرة العاملة" وللتحقق من صحة هذا الفرض تم اســـتخدام أسلوب تحليل التباين للنظام العاملى (٢×٣) للدرجات التى حصل عليها مجموعات البحث على مقياس الإستدعاء المباشر لمهام الأعداد، ورصدت نتـــائج ذلـــك فـــى الجدول التالى:

جدول (٢) نتائج استخدام تحليل التباين للنظام العاملى (٢×٣) على مقياس الاستدعاء المباشر لمهام الأعداد

مصـــــدر التبـــــاين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف	مستوى الدلالة
ســـعة الـــذاكرة العاملـــة (أ)	١٧٩,٧٦	١	١٧٩,٧٦	١٢٥,٧١	*٠,٠١
مســـتويات تنشـــيط الـــذاكرة العاملـــــــــة (ب)	٤٤٨,٨٣	٢	٢٢٤,٤٢	١٥٦,٩٤	**٠,٠١
تفاعـــــــــل (أ × ب)	٥٢,١٧	٢	٢٦,٠٩	١٨,٢٤	**٠,٠١
داخل المجموعات (الخطـأ)	١٣٢,٨٨	٩٣	١,٤٣		
الكـــــلي	٨١٣,٦٤	٩٨			

* ف (١، ٩٣، ٠,٠١) = ٦,٩٠ ** ف (٢، ٩٣، ٠,٠١) = ٤,٨٢

يتضح من الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) فـــى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد ترجع إلى اختلاف سعة الـــذاكرة العاملـــة.

وعلى هذا تحقق صحة هذا الفرض، ومن هنا فإن الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد يختلف باختلاف سعة الذاكرة العاملة. والسؤال الذي نطرحه الآن: أي من سعة الذاكرة العاملة المستخدمة (السعة الكبيرة – السعة القليلة) أكثر تأثيراً في الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد؟ وللإجابة على هذا التساؤل تم استخدام اختبار "ت" لتحديد الفروق بين الطلاب في الاستدعاء المباشر لبعض مهام الاعداد، ورصدت نتائج ذلك في الجدول التالي:

جدول (٣) نتائج استخدام اختبار "ت" لتحديد الفروق بين المتوسطات ودلالتها في الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد نتيجة اختلاف سعة الذاكرة العاملة

المجموعة	ن	م	ع	ت	مستوى الدلالة	W^2
السعة الكبيرة	٥٠	٤,٠٦	٢,٣٤	٥,١٩	٠,٠١*	٠,٢١
السعة القليلة	٤٩	٦,٧٦	٢,٧٦			

* ت (٩٧، ٠,٠١) = ٢,٦٣.

يتضح من الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) في الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد بين متوسطي درجات مجموعة السعة الكبيرة ومجموعة السعة القليلة لصالح مجموعة السعة القليلة وبإيجاد قيمة (W^2) وجد أنها تساوى (٠,٢١) وهذا يدل على أن قوة تأثير سعة الذاكرة العاملة على الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد متوسطة.

ثانياً : النتائج الخاصة بالفرض الثاني

ينص هذا الفرض على أنه "يختلف الاستدعاء المباشر للطلاب لبعض مهام الأعداد باختلاف مستويات تنشيط الذاكرة العاملة" وللتحقق من صحة هذا الفرض كما هو مبين في جدول (٢) يتضح وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) في الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد ترجع إلى اختلاف مستويات تنشيط الذاكرة العاملة. وعلى هذا تحقق صحة هذا الفرض، ومن هنا فإن الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد يختلف باختلاف مستويات تنشيط الذاكرة العاملة.

والسؤال الذى نطرحه الآن: أى من مستويات تنشيط الذاكرة العاملة (مرتفع – منخفض – عدم وجود تنشيط) أكثر تأثيراً فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد؟ وللإجابة على هذا التساؤل تم استخدام أسلوب تحليل التباين أحادى الاتجاه تحسباً لاستخدام طريقة "شيفيه" لتحديد الفروق بين الطلاب فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد، ورصدت نتائج ذلك فى الجدولين التاليين:

جدول (٤) نتائج استخدام تحليل التباين أحادى الاتجاه للفروق بين مستويات تنشيط الذاكرة العاملة فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد

مصـــــدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف	مستوى الدلالة	W^2
بين المجموعات	٤٤٨,٨٣	٢	٢٢٤,٤٢	٥٩,٠٦	٠,٠١*	٠,٥٤
داخل المجموعات (الخطأ)	٣٦٤,٨١	٩٦	٣,٨٠			
الكـــــلـــــي	٨١٣,٦٤	٩٨				

* ف (٢، ٩٦، ٠,٠١) = ٤,٨٢

يتضح من الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد للطلاب ترجع إلى اختلاف مستويات تنشيط الذاكرة العاملة وبإيجاد قيمة (W^2) وجد أنها تساوى (٠,٥٤) وهذا يدل على أن قوة تأثير مستويات تنشيط الذاكرة العاملة على الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد كبيرة.

جدول (٥) نتائج استخدام طريقة "شيفيه" لتحديد الفروق بين المتوسطات ودلالتها فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد نتيجة اختلاف مستويات تنشيط الذاكرة العاملة

المجموعة	الأولى	الثانية	الثالثة
الأولى: م (٨,٥٥) تنشيط مرتفع	-	٤٩,٠٩*	٤٤,٨*
الثانية: م (٣,٨٥) تنشيط منخفض	-	-	٥,٠٩**
الثالثة: م (٤,٠٦) عدم تنشيط			

* ف (٢، ٩٦، ٠,٠١) = ٤,٨٢

** ف (٢، ٩٦، ٠,٠٥) = ٣,٠٩

يتضح من الجدول السابق ما يلى:

١ - وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد بين مجموعتى التنشيط المرتفع والتنشيط المنخفض لصالح مجموعة التنشيط المرتفع.

٢ - وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد بين مجموعتى التنشيط المرتفع وعدم التنشيط لصالح مجموعة التنشيط المرتفع.

٣ - عدم وجود فروق دالة إحصائياً فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد بين مجموعتى التنشيط المنخفض وعدم التنشيط.

وقد قام الباحث بحساب الفروق بين مجموعات البحث باستخدام اختبار "ت" ورصدت نتائج ذلك فى الجدول التالى:

جدول (٦) نتائج استخدام اختبار "ت" لتحديد الفروق بين المتوسطات ودلالتها فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد بين مجموعات البحث الست

المجموعات	ن	م	ع	التجانس	ت	مستوى الدلالة
١- السعة الكبيرة مع التنشيط المرتفع	١٥	٦,٦	١,٣٦			
٢- السعة الكبيرة مع التنشيط	١٧	٢	١,٧٨	متجانستا	٧,٨٠	٠,٠١
١- السعة الكبيرة مع التنشيط المرتفع	١٥	٦,٦	١,٣٦			
٣- السعة الكبيرة مع عدم التنشيط	١٨	٣,٨٩	١,١٥	متجانستا	٥,٧٧	٠,٠١
٢- السعة الكبيرة مع التنشيط	١٧	٢	١,٧٨			
٣- السعة الكبيرة مع عدم التنشيط	١٨	٣,٨٩	١,١٥	متجانستا	٣,٥٧	٠,٠١
١- السعة الكبيرة مع التنشيط المرتفع	١٥	٦,٦	١,٣٦			
٤- السعة القليلة مع التنشيط المرتفع	١٦	١٠,٣	٠,٧٠	متجانستا	٩,٤٥	٠,٠١
١- السعة الكبيرة مع التنشيط المرتفع	١٥	٦,٦	١,٣٦			
٥- السعة القليلة مع التنشيط	١٦	٥,٨١	٠,٩٥	متجانستا	١,٨٠	غير
١- السعة الكبيرة مع التنشيط المرتفع	١٥	٦,٦	١,٣٦			
٦- السعة القليلة مع عدم التنشيط	١٧	٤,٢٤٠	١,٠٩	متجانستا	٥,١٣	٠,٠١
٢- السعة الكبيرة مع التنشيط	١٧	٢	١,٧٨			
٤- السعة القليلة مع التنشيط المرتفع	١٦	١٠,٣	٠,٧٠	متجانستا	١٧,١٠	٠,٠١
٢- السعة الكبيرة مع التنشيط	١٧	٢٠	١,٧٨			
٥- السعة القليلة مع التنشيط	١٦	٥,٨١	٠,٩٥	متجانستا	٧,٤٧	٠,٠١
٢- السعة الكبيرة مع التنشيط	١٧	٢	١,٧٨			
٦- السعة القليلة مع عدم التنشيط	١٧	٤,٢٤	١,٠٩	متجانستا	٤,٣١	٠,٠١
٣- السعة الكبيرة مع عدم التنشيط	١٨	٣,٨٩	١,١٥			
٤- السعة القليلة مع التنشيط المرتفع	١٦	١٠,٣	٠,٧٠	متجانستا	١٧,٥٤	٠,٠١
٣- السعة الكبيرة مع عدم التنشيط	١٨	٣,٨٩	١,١٥			
٥- السعة القليلة مع التنشيط	١٦	٥,٨١	٠,٩٥	متجانستا	٥,١٩	٠,٠١
٣- السعة الكبيرة مع عدم التنشيط	١٨	٣,٨٩	١,١٥			
٦- السعة القليلة مع عدم التنشيط	١٧	٤,٢٤	١,٠٩	متجانستا	١,٠٦	غير

المجمـــــــوعات	ن	م	ع	التجانس	ت	مستوى الدلالة
٤- السعة القليلة مع التنشيط المرتفع	١٦	١٠,٣	٠,٧٠			
٥- السـعة القليلـة مـع التنشـيط	١٦	٥,٨١	٠,٩٥	متجانستا	١٥,٢٣	٠,٠١
٤- السعة القليلة مع التنشيط المرتفع	١٦	١٠,٣	٠,٧٠			
٦- السعة القليلة مع عـدم التنشـيط	١٧	٤,٢٤	١,٠٩	متجانستا	١٨,٦١	٠,٠١
٥- السـعة القليلـة مـع التنشـيط	١٦	٥,٨١	٠,٩٥			
٦- السعة القليلة مع عـدم التنشـيط	١٧	٤,٢٤	١,٠٩	متجانستا	٤,٣٦	٠,٠١

يتضح من الجدول السابق ما يلى:

١ - وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد لصالح مجموعة السعة الكبيرة مع التنشيط المرتفع بالمقارنة مع مجموعة السعة الكبيرة مع التنشيط المنخفض، ومجموعة السعة الكبيرة مع عدم التنشيط، ومجموعة السعة القليلة مع التنشيط المنخفض، ومجموعة السعة القليلة مع عدم التنشيط.

٢ - وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد لصالح مجموعة السعة القليلة مع التنشيط المرتفع بالمقارنة مع مجموعة السعة الكبيرة مع التنشيط المرتفع، ومجموعة السعة الكبيرة مع التنشيط المنخفض، ومجموعة السعة الكبيرة مع عدم التنشيط، ومجموعة السعة القليلة مع التنشيط المنخفض، ومجموعة السعة القليلة مع عدم التنشيط.

٣ - وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد لصالح مجموعة السعة القليلة مع التنشيط المنخفض بالمقارنة مع مجموعة السعة الكبيرة مع عدم التنشيط، ومجموعة السعة القليلة مع عدم التنشيط.

٤ – وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأغداد لصالح مجموعة السعة القليلة مع عدم التنشيط بالمقارنة مع مجموعة السعة الكبيرة مع التنشيط المنخفض.

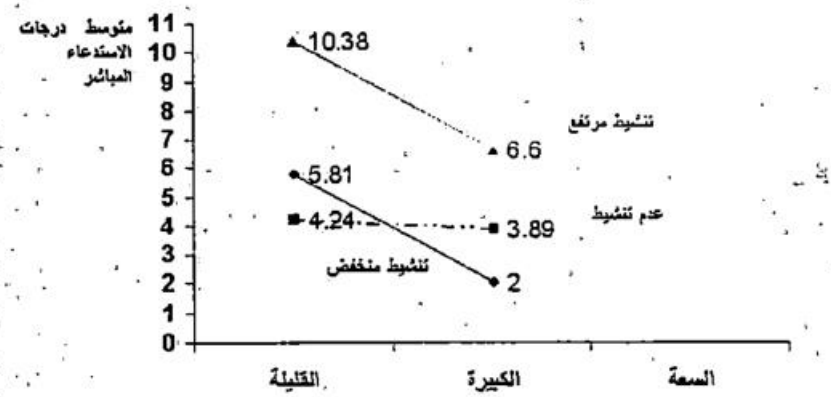
٥ – وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد لصالح مجموعة السعة الكبيرة مع عدم التنشيط بالمقارنة مع مجموعة السعة الكبيرة مع التنشيط المنخفض.

٦ – عدم وجود فروق دالة إحصائياً فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد بين مجموعتى السعة الكبيرة مع عدم التنشيط والسعة القليلة مع عدم التنشيط. مع عدم وجود فروق دالة أيضاً بين مجموعتى السعة القليلة مع التنشيط المنخفض والسعة الكبيرة مع التنشيط المرتفع.

ثالثاً : النتائج الخاصة بالفرض الثالث

ينص هذا الفرض على أنه "يختلف الاستدعاء المباشر للطلاب لبعض مهام الأعداد باختلاف التفاعل بين سعة الذاكرة العاملة ومستويات تنشيطها" وللتحقق من صحة هذا الفرض كما هو مبين فى جدول (٢) يتضح وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد ترجع إلى التفاعل بين سعة الذاكرة العاملة ومستويات تنشيطها. وعلى هذا تحقق صحة هذا الفرض.

ويمكن توضيح هذا التفاعل من خلال الشكل التالى:



شكل (٦) يوضح التفاعل لتصميم عاملى (٢×٣) لسعة الذاكرة العاملة ومستويات تنشيطها فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الأعداد

رابعـاً : النتائج الخاصة بالفرض الرابع

ينص هذا الفرض على أنه "يختلف الاستدعاء المباشر للطلاب لـبعض مهـام الحروف باختلاف سعة الذاكرة العاملة" وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام أسلوب تحليل التباين للنظام العاملى (٢×٣) للدرجات التى حصل عليها مجموعات البحث على مقياس الاستدعاء المباشر لمهام الحروف، ورصدت نتائج ذلـك فـى الجدول التالى:

جدول (٧) نتائج استخدام تحليل التباين للنظام العاملى (٢×٣) على مقياس الاستدعاء المباشر لمهام الأعداد

مصـــــدر التبـــــاين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف	مستوى الدلالة
سعة الذاكرة العاملة (أ)	١٧,٤	١	١٧,٤	١٧,٩٤	٠,٠١*
مستويات تنشيط الذاكرة العاملة (ب)	١٤٩,٧٣	٢	٧٤,٨٧	٧٧,١٩	٠,٠١**
تفاعل (أ × ب)	٤,٠٩	٢	٢,٠٥	٢,١١	غير دالة***
داخل المجموعات(الخطأ)	٩٠,٥٣	٩٣	٠,٩٧		
الكـــــلى	٢٦١,١٥	٩٨			

* ف (١، ٩٣، ٠,٠١) = ٦,٩٠ ** ف (٢، ٩٣، ٠,٠١) = ٤,٨٢

*** ف (٢، ٩٣، ٠,٠٥) = ٣,٠٩

يتضح من الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف ترجع إلى اختلاف سعة الذاكرة العاملة. وعلى هذا تحقق صحة هذا الفرض، ومن هنا فإن الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف يختلف باختلاف سعة الذاكرة العاملة. والسؤال الذى نطرحه الآن: أى من سعة الذاكرة العاملة المستخدمة (السعة الكبيرة – السعة القليلة) أكثر تأثيراً فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف؛ وللإجابة على هذا التساؤل تم استخدام اختبار "ت" لتحديد الفروق بين الطلاب فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف، ورصدت نتائج ذلك فى الجدول التالى:

جدول (٨) نتائج استخدام اختبار "ت" لتحديد الفروق بين المتوسطات ودلالتها فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف نتيجة اختلاف سعة الذاكرة العاملة

المجموعة	ن	م	ع	ت	مستوى الدلالة	W^2
السعة الكبيرة	٥٠	٤,٠٨	١,٤٨	٢,٦٣	٠,٠١*	٠,٠٦
السعة القليلة	٤٩	٤,٩٢	١,٧			

* ت (٩٧، ٠,٠١) = ٢,٦٣.

يتضح من الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف بين متوسطى درجات مجموعة السعة الكبيرة ومجموعة السعة القليلة لصالح مجموعة السعة القليلة وبإيجاد قيمة (W^2) وجد أنها تساوى (٠,٠٦) وهذا يدل على أن قوة تأثير سعة الذاكرة العاملة على الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف ضعيفة.

خامساً : النتائج الخاصة بالفرض الخامس

ينص هذا الفرض على أنه "يختلف الاستدعاء المباشر للطلاب لبعض مهام الحروف باختلاف مستويات تنشيط الذاكرة العاملة" وللتحقق من صحة هذا الفرض كما هو مبين فى جدول (٧) يتضح وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١)

فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف ترجع إلى اختلاف مستويات تنشيط الذاكرة العاملة. وعلى هذا تحقق صحة هذا الفرض، ومن هنا فإن الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف يختلف باختلاف مستويات تنشيط الذاكرة العاملة. والسؤال الذى نطرحه الآن: أى من مستويات تنشيط الذاكرة العاملة (مرتفع – منخفض – عدم تنشيط) أكثر تأثيراً فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف؛ وللإجابة على هذا التساؤل تم استخدام أسلوب تحليل التباين أحادى الاتجاه تحسباً لاستخدام طريقة "شيفيه" لتحديد الفروق بين الطلاب فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف، ورصدت نتائج ذلك فى الجدولين التاليين:

جدول (٩) نتائج استخدام تحليل التباين أحادى الاتجاه للفروق بين مستويات تنشيط الذاكرة العاملة فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف	مستوى الدلالة	W^2
بين المجموعات	١٤٩,٧٣	٢	٧٤,٨٧	٦٣,٩٩	٠,٠١*	٠,٥٦
داخل المجموعات (الخطأ)	١١٢,٠٢	٩٦	١,١٧			
الكلى	٢٦١,٧٥	٩٨				

* ف (٢، ٩٦، ٠,٠١) = ٤,٨٢

يتضح من الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف للطلاب ترجع إلى اختلاف مستويات تنشيط الذاكرة العاملة وبإيجاد قيمة (W^2) وجد أنها تساوى (٠,٥٦) وهذا يدل على أن قوة تأثير مستويات تنشيط الذاكرة العاملة على الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف كبيرة.

جدول (١٠) نتائج استخدام طريقة "شيفيه" لتحديد الفروق بين المتوسطات ودلالتها فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف نتيجة اختلاف مستويات تنشيط الذاكرة العاملة

المجموعة	الأولى	الثانية	الثالثة
الأولى: م (٦,٢٣) تنشيط مرتفع	-	٣٠*	٦٣*
الثانية: م (٤,١٨) تنشيط منخفض	-	-	٦,٠٧*
الثالثة: م (٣,٢٦) عدم تنشيط			

* ف (٢، ٩٦، ٠,٠١) = ٤,٨٢

يتضح من الجدول السابق ما يلى:

١ - وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف بين مجموعتى التنشيط المرتفع والتنشيط المنخفض لصالح مجموعة التنشيط المرتفع.

٢ - وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف بين مجموعتى التنشيط المرتفع وعدم التنشيط لصالح مجموعة التنشيط المرتفع.

٣ - وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف بين مجموعتى التنشيط المنخفض وعدم التنشيط لصالح مجموعة التنشيط المنخفض.

وقد قام الباحث بحساب الفروق بين مجموعات البحث باستخدام اختبار "ت" ورصدت نتائج ذلك فى الجدول التالى:

جدول (١١) نتائج استخدام اختبار "ت" لتحديد الفروق بيـن المتوسطات ودلالتها في الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف بين مجموعات البحث الست

المجمـــــوعات	ن	م	ع	التجانس	ت	مستوى الدلالة
١- السعة الكبيرة مع التنشيط المرتفع	١٥	٥,٦٧	٠,٧٩			
٢- السعة الكبيرة مع التنشيط المنخفض	١٧	٣,٥٩	١,١٤	متجانستان	٥,٦٢	٠,٠١
١- السعة الكبيرة مع التنشيط المرتفع	١٥	٥,٦٧	٠,٧٩			
٣- السعة الكبيرة مع عدم التنشيط	١٨	٣,٢٢	١,١٣	متجانستان	٦,٦٢	٠,٠١
٢- السعة الكبيرة مع التنشيط المنخفض	١٧	٣,٥٩	١,١٤			
٣- السعة الكبيرة مع عدم التنشيط	١٨	٣,٢٢	١,١٣	متجانستان	٠,٩٣	غيردالة
١- السعة الكبيرة مع التنشيط المرتفع	١٥	٥,٦٧	٠,٧٩			
٤- السعة القليلة مع التنشيط المرتفع	١٦	٦,٧٥	٠,٧٥	متجانستان	٣,٨٦	٠,٠١
١- السعة الكبيرة مع التنشيط المرتفع	١٥	٥,٦٧	٠,٧٩			
٥- السعة القليلة مع التنشيط المنخفض	١٦	٤,٨١	٠,٧٣	متجانستان	٣,٣١	٠,٠١
١- السعة الكبيرة مع التنشيط المرتفع	١٥	٥,٦٧	٠,٧٩			
٦- السعة القليلة مع عدم التنشيط	١٧	٣,٢٩	١,٢٣	متجانستان	١١,٩	٠,٠١
٢- السعة الكبيرة مع التنشيط المنخفض	١٧	٣,٥٩	١,١٤			
٤- السعة القليلة مع التنشيط المرتفع	١٦	٦,٧٥	٠,٧٥	متجانستان	٩,٠٣	٠,٠١
٣- السعة الكبيرة مع التنشيط المنخفض	١٧	٣,٥٩	١,١٤			
٥- السعة القليلة مع التنشيط المنخفض	١٦	٤,٨١	٠,٧٣	متجانستان	٣,٧٠	٠,٠١
٢- السعة الكبيرة مع التنشيط المنخفض	١٧	٣,٥٩	١,١٤			
٦- السعة القليلة مع عدم التنشيط	١٧	٣,٢٩	١,٢٣	متجانستان	٠,٧١	غيردالة
٣- السعة الكبيرة مع عدم التنشيط	١٨	٣,٢٢	١,١٣			
٤- السعة القليلة مع التنشيط المرتفع	١٦	٦,٧٥	٠,٧٥	متجانستان	١٠,٠٩	٠,٠١
٣- السعة الكبيرة مع عدم التنشيط	١٨	٣,٢٢	١,١٣			
٥- السعة القليلة مع التنشيط المنخفض	١٦	٤,٨١	٠,٧٣	متجانستان	٤,٥٤	٠,٠١
٣- السعة الكبيرة مع عدم التنشيط	١٨	٣,٢٢	١,١٣			
٦- السعة القليلة مع عدم التنشيط	١٧	٣,٢٩	١,٢٣	متجانستان	٠,١٧	غيردالة
٤- السعة القليلة مع التنشيط المرتفع	١٦	٦,٧٥	٠,٧٥			
٥- السعة القليلة مع التنشيط المنخفض	١٦	٤,٨١	٠,٧٣	متجانستان	٧,١٩	٠,٠١

المجمـــــــوعات	ن	م	ع	التجانس	ت	مستوى الدلالة
٤- السعة القليلة مع التنشيط المرتفع	١٦	٦,٧٥	٠,٧٥			
٦- السعة القليلة مع عدم التنشيط	١٧	٣,٢٩	١,٢٣	متجانستان	٩,٦١	٠,٠١
٥- السعة القليلة مع التنشيط المنخفض	١٦	٤,٨١	٠,٧٣			
٦- السعة القليلة مع عدم التنشيط	١٧	٣,٢٩	١,٢٣	متجانستان	٤,٢٢	٠,٠١

يتضح من الجدول السابق ما يلى:

١ - وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف لصالح مجموعة السعة الكبيرة مع التنشيط المرتفع بالمقارنة مع مجموعة السعة الكبيرة مع التنشيط المنخفض، ومجموعة السعة الكبيرة مع عدم التنشيط، ومجموعة السعة القليلة مع التنشيط المنخفض، ومجموعة السعة القليلة مع عدم التنشيط.

٢ - وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف لصالح مجموعة السعة القليلة مع التنشيط المرتفع بالمقارنة مع مجموعة السعة الكبيرة مع التنشيط المرتفع، ومجموعة السعة الكبيرة مع التنشيط المنخفض، ومجموعة السعة الكبيرة مع عدم التنشيط، ومجموعة السعة القليلة مع التنشيط المنخفض، ومجموعة السعة القليلة مع عدم التنشيط.

٣ - وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف لصالح مجموعة السعة القليلة مع التنشيط المنخفض بالمقارنة مع مجموعة السعة الكبيرة مع التنشيط المنخفض، ومجموعة السعة الكبيرة مع عدم التنشيط، ومجموعة السعة القليلة مع عدم التنشيط.

٤ - عدم وجود فروق دالة إحصائياً فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف بين مجموعتى السعة القليلة مع عدم التنشيط والسعة الكبيرة مع التنشيط المنخفض. مع عدم وجود فروق دالة أيضاً بين مجموعتى السعة الكبيرة مع عدم التنشيط والسعة القليلة مع عدم التنشيط. مع عدم وجود فروق دالة أيضاً

بين مجموعتى السعة الكبيرة مع التنشيط المنخفض والسعة الكبيرة مع عدم التنشيط.

سادساً : النتائج الخاصة بالفرض السادس

ينص هذا الفرض على أنه "يختلف الاستدعاء المباشر للطلاب لبعض مهام الحروف باختلاف التفاعل بين سعة الذاكرة العاملة ومستويات تنشيطها" وللتحقق من صحة هذا الفرض كما هو مبين فى جدول (٧) يتضح عدم وجود فروق دالة إحصائياً فى الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف ترجع إلى التفاعل بين سعة الذاكرة العاملة ومستويات تنشيطها. وعلى هذا لم يتحق صحة هذا الفرض، وبناء عليه تم قبول الفرض البديل وهو أن الاستدعاء المباشر لبعض مهام الحروف لا يختلف باختلاف التفاعل بين سعة الذاكرة العاملة ومستويات تنشيطها، وبالتالى فتأثير سعة الذاكرة العاملة مستقل عن تأثير مستويات تنشيط الذاكرة العاملة فى الاستدعاء المباشر لمهام الحروف.

ثانيا: مناقشة نتائج البحث وتفسيرها

أشارت النتائج الخاصة بالفرض الأول إلى تاثير سعة الذاكرة العاملة فى الإستدعاء المباشر للطلاب لمهام الأعداد ويتضح ذلك من وجود فروق دالة بين مجموعتى السعة الكبيرة والسعة القليلة لصالح مجموعة السعة القليلة، وكان ذلك التأثير متوسطاً كما عبرت عنه قيمة (W^2) التى بلغت (٠,٢١). كما أشارت النتائج الخاصة بالفرض الرابع إلى تأثير سعة الذاكرة العاملة أيضاً فى الاستدعاء المباشر للطلاب لمهام الحروف ويتضح ذلك من وجود فروق دالة بين مجموعتى السعة الكبيرة والسعة القليلة لصالح مجموعة السعة القليلة أيضاً، وكان ذلك التأثير ضعيفاً كما عبرت عنه قيمة (W^2) التى بلغت (٠,٠٦).

وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه "كانتور وإنجل" (١٩٩٣) من أن المفحوصين منخفضى السعة قد أظهروا تزايداً ودقة فى استدعاء المفاهيم من المفحوصين مرتفعى السعة، وأكدت هذه النتيجة أكثر التجربة التى أجراها "ماكدونالد وآخرون" (٢٠٠٣) التى تم قياس الاستدعاء فيها بجمل غامضة، حيث

توصلت إلى أن مجموعة السعة المرتفعة قد أخذت زمناً أطول فى تجهيز هذه الجمل، كما كانت أخطاء هذه المجموعة كثيرة أيضاً فى حالة فهم الجمل الغامضة من مجموعة السعة المنخفضة.

ولكن اختلفت هذه النتيجة مع ما توصل إليه "دنمان وميركل" (١٩٩٩) من وجود فروق دالة بين مرتفعة السعة ومنخفضى السعة فى استدعاء المعلومات لصالح ذوى السعة المرتفعة، لكننا يجب أن نلاحظ هنا أن هذه الدراسة اعتمدت فى قياس الاستدعاء على تمكن المفحوصين من استدعاء الكلمات الأخيرة من الجمل اللغوية التى كانت تعرض عليهم، واختلفت أيضاً ما توصل إليه "إنجل وآخرون" (١٩٩٩) من وجود فروق دالة أيضاً بين مرتفعى السعة ومنخفضى السعة فى استدعاء المعلومات لصالح ذوى السعة المرتفعة، والذى يجب أن نلاحظه هنا أن هذه الدارسة اعتمدت فى قياس الاستدعاء على فهم المقروء من خلال كلمات غير شائعة لدى المفحوصين. وفى نفس السياق توصل "إنجل وكانتور" (٢٠٠٢) إلى عدم وجود فروق دالة بين مرتفعى السعة ومنخفضى السعة فى استدعاء المعلومات، ولقد قيس الاستدعاء هنا بأزمنة فهم المهام الحسابية، ونلاحظ هنا أن هذه الدراسة قاست السعة بجمل معقدة وعلى ذلك لا يوجد تشابه بين مهام تحديد السعة ومهام قياس الاستدعاء وهذا فى حالة عدم وجود مهمة تذكر، ولكن توصلت هذه الدراسة فى تجربة أخرى إلى وجود فروق دالة بين مرتفعى السعة ومنخفضى السعة فى استدعاء المعلومات لصالح مرتفعى السعة، ونلاحظ هنا أنها اعتمدت فى قياس الاستدعاء على أزمنة فهم المهام الحسابية وهذا فى حالة وجود مهمة تذكر. واختلفت أيضاً مع ما توصل إليه "أحمد طه" (١٩٩٥) من عدم وجود فروق دالة بين مرتفعى السعة ومنخفضى السعة فى فهم النصوص.

والذى يجب أن نلاحظه أيضا أن الدراسات التى اعتمدت فى قياس الاستدعاء على الزمن وليس على الدقة فمن المحتمل أن يحصل فيها مرتفع السعة على زمن أطول فى تجهيز المعلومات لأنه يحاول أن يوظف المعلومات المختزنة لأنها بطبيعة الحال أكثر من المعلومات المختزنة لدى منخفض السعة. أما فى الدراسة

الحالية فإن مقياس الاستدعاء يعتمد على دقة الاستجابة، رغم أن زمن الاستدعاء ثابت لكل الطلاب.

ويفسر الباحث الحالى وجود الفروق بين سعة الذاكرة العاملة الكبيرة والقليلة فى الاستدعاء المباشر للطلاب لكل من مهام الأعداد والحروف لصالح السعة القليلة فى ضوء السعة الكلية للذاكرة العاملة للفرد كما أشار "جاست وكاربنتر" (١٩٩٢) من أن حدود السعة تؤثر على الأداء فقط عندما تكون مطالب التخزين للمهمة تزيد عن السعة المتاحة فى الذاكرة وبالتالى فربما أن مطالب التخزين اللازمة لاستدعاء مهام الأعداد والحروف قد زادت عن السعة المتاحة لدى الطلاب ذوى السعة الكبيرة هذا من جانب، ومن جانب آخر فى ضوء مكونات الذاكرة العاملة للفرد كما أشار "بادلى وهيتش" (١٩٩٥) من أن للذاكرة العاملة ثلاث مكونات أساسية ولكل مكون وظيفة تبدو أساسية فى تخزين وتجهيز المعلومات، وعلى ما يبدو أن هذه المكونات قامت بدورها فى ضوء ما أتيح لها لدى الطلاب من ذوى السعة القليلة بشكل أفضل من الطلاب ذوى السعة الكبيرة، حيث يقوم المكون التنفيذى المركزى بتخزين المعلومات فى نفس لحظة دخولها إليه، ويقوم مكون الحاجز اللفظى بتخزين المعلومات اللفظية والسمعية والذى يتطلب أن يسمع المفحوص المعلومات ثم يقوم بكتابتها، ويقوم مكون التجهيز البصرى المكانى بتخزين المعلومات البصرية المكانية والذى يتطلب أن يرى المفحوص المعلومات ثم يقوم بكتابتها وهذا ما قامت عليه تجربة البحث الحالى. وعليه فإنه فى ضوء هذا التفسير ستفتح الدراسة الحالية المجال لدراسات أخرى كثيرة بحيث تراعى فى مواضع منها أن تكون مطالب التخزين فى حدود ما هو متاح من سعة للذاكرة، وفى مواضع أخرى ألا تكون مطالب التخزين فى حدود ما هو متاح بل تزيد أو تنقص بعض الشئ ولمعرفة أثر ذلك فى الاستدعاء المباشر الفورى والمؤجل للمعلومات فى سياقات كثيرة.

* وأشارت النتائج الخاصة بالفرضين الثانى والخامس إلى تأثير مستويات تنشيط الذاكرة العاملة فى الاستدعاء المباشر للطلاب لمهام الأعداد والحروف،

حيث كانت قوة التأثير بالنسبة لاستدعاء مهام الأعداد كبيرة حيث بلغت قيمة (W^2) = (٠,٥٤)، وكانت قوة التأثير بالنسبة لاستدعاء مهام الحروف كبيرة أيضاً حيث بلغت قيمة (W^2) = (٠,٥٦)، ويتضح ذلك من وجود فروق دالة فى استدعاء مهام الأعداد أو الحروف بين مستويات تنشيط الذاكرة العاملة. وكانت هناك فروق دالة بين التنشيط المرتفع والمنخفض فى استدعاء مهام الأعداد أو الحروف لصالح التنشيط المرتفع، وهناك فروق دالة بين التنشيط المرتفع وعدم التنشيط فى استدعاء مهام الأعداد أو الحروف لصالح التنشيط المرتفع، وهناك فروق دالة بين التنشيط المنخفض وعدم التنشيط فقط فى استدعاء مهام الحروف لصالح التنشيط المنخفض، بينما كانت الفروق غير دالة بين التنشيط المنخفض وعدم التنشيط فى استدعاء مهام الأعداد.

وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه "أحمد طه" (١٩٩٥) من أن مستوى التنشيط يؤثر على الفهم تأثيراً دالاً من خلال وجود فروق دالة بين مستوى التنشيط المرتفع والمنخفض فى فهم المفحوصين لصالح المستوى المرتفع.

ويفسر الباحث الحالى وجود الفروق بين مستويات تنشيط الذاكرة العاملة فى الاستدعاء المباشر للطلاب لكل من مهام الأعداد والحروف لصالح التنشيط المرتفع بالمقارنة مع التنشيط المنخفض وعدم التنشيط فى ضوء محتوى الذاكرة العاملة النشط كما أشار "جاست وكاربنتر" (١٩٩٢) من أن محتوى الذاكرة العاملة هو دائماً عبارة عن معلومات نشطة ولابد من زيادة تنشيطها باستمرار عن طريق عملية التنشيط من أجل تقوية وظائف أى من عمليتى التخزين أو التجهيز أو هما معاً، وعلى هذا كان تزويد المفحوصين بأربعة بدايات من الأعداد أثناء عملية الاستدعاء فإنه يعمل على تقوية وظيفتى التخزين والتجهيز والذى يعتبر أفضل من تزويدهم ببدايتين أو عدم تزويدهم من مهام الأعداد هذا من جانب، ومن جانب آخر فى ضوء مقدار التنشيط كما أشار "أندرسون" إلى أنه إذا كان مقدار التنشيط أقل من المقدار اللازم لإتمام المهمة فإن المفحوص سيتعرض لنسيانها أو لنسيان أجزاء منها، وبالتالى فإن تزويد المفحوصين ببدايتين (تنشيط منخفض) فى حالة مهام

السعة الكبيرة أو ببداية واحدة (تنشيط منخفض) فى حالة مهام السعة القليلة كان أقل من المقدار المطلوب لاستدعاء هذه المهام بالمقارنة بالمفحوصين التى تم تزويدهم بأربعة بدايات تنشيطية (تنشيط مرتفع) فى حالة مهام السعة الكبيرة أو ببدايتين (تنشيط مرتفع) فى حالة مهام السعة القليلة.

والذى يجب أن نلاحظه أن النتيجة الخاصة بمستويات تنشيط الذاكرة العاملة والتفسير الذى قدم يتناقضان مع ما أشار إليه "جاست وكاربنتر" (١٩٩٢) من أن المكون التنفيذى المركزى (نظام الإنتاج) داخل الذاكرة العاملة يتضمن عنصر المصدر وهو نشط دائماً، حيث ينتقل التنشيط من هذا المصدر إلى عنصر آخر فعال، وهكذا فى شكل دائرى متتابع حتى يحدث انتشار للتنشيط داخل الذاكرة العاملة؛ وبناء على ذلك كان يكفى أن يزود المفحوص فى جميع الأحوال بعنصر واحد نشط لكى تنشط بقية العناصر الفعالة داخل نظام الذاكرة العاملة، ومن هنا فالنتيجة الحتمية لهذا هو تساوى مقدار الاستدعاء المباشر لمجموعات التنشيط المختلفة، وهذا لم يحدث فى نتائج البحث الحالى مما يؤدى إلى رفض فرض نموذج "جاست وكاربنتر" الخاص بانتشار التنشيط على الرغم من توافر هذا العنصر فى قواعد مهام الأعداد أو الحروف المستخدمة فى البحث الحالى (وهو ترابط هذه القواعد داخل المهام). وعليه فإنه فى ضوء النتائج الخاصة بمستويات التنشيط نلاحظ أن نموذج "جاست وكاربنتر" فى حاجة إلى إجراء العديد من الدراسات حتى تثبته أو تدحضه. وفى ضوء ما سبق يمكن القول بأن العلاقة بين عملية التخزين والتجهيز فى الذاكرة العاملة تتم وفقاً لخطة توزيع معينة كما أشار "جاست وكاربنتر"، ومن هنا يرى الباحث الحالى أن تأثير مستويات التنشيط فى الاستدعاء المباشر قد يعود أيضاً إلى توزيع سعة الذاكرة العاملة بين التخزين والتجهيز والذى جاء لصالح التجهيز أكثر، أى أن المفحوصين قد وفروا مساحة كبيرة للتجهيز على حساب التخزين، وهذا الذى أدى إلى وجود تأثير لسعة الذاكرة العاملة، وجاء هذا على حساب مساحة التخزين فى الذاكرة العاملة، وكما هو مستنتج أن هناك اختلاف فى سعة الذاكرة العاملة بين المجموعات، فإن المساحة

المتبقية للتخزين ستكون أيضاً مختلفة مما أدى إلى وجود تأثير لمستويات تنشيط الذاكرة العاملة، وعلى هذا قد دُعمت وظائف التجهيز فى الذاكرة العاملة على حساب وظائف التخزين، مما يفتح ذلك المجال لإجراء دراسات أخرى.

* كما أشارت النتائج الخاصة بالفرض الثالث عن وجود تفاعل دال بين سعة الذاكرة العاملة ومستويات تنشيطها فى الاستدعاء المباشر لمهام الأعداد، وبالتالى فتأثير السعة لا يستقل عن تأثير مستويات التنشيط فى الاستدعاء المباشر لمهام الأعداد، وبناء عليه فإن أداء الطلاب ذوى التنشيط المرتفع فى مهام الأعداد أفضل من أداء الطلاب ذوى التنشيط المنخفض أو عدم التنشيط عند أى سعة للذاكرة العاملة كبيراً كان أم قليلاً، وهذا ما أكدته الفروق الموضحة فى جدول (٦) وفى شكل (٦)، وأن أداء الطلاب ذوى التنشيط المرتفع والسعة القليلة أفضل من أداء الطلاب ذوى التنشيط المرتفع والسعة الكبيرة. وأشارت النتائج الخاصة بالفرض السادس عن عدم وجود تفاعل دال بين سعة الذاكرة العاملة ومستويات تنشيطها فى الاستدعاء المباشر لمهام الحروف، وبالتالى فتأثير السعة مستقل تماماً عن تأثير مستويات التنشيط فى استدعاء مهام الحروف هذا من جانب، ومن جانب آخر فإن عدم وجود تفاعل يعنى أن لسعة الذاكرة العاملة آثاراً متناظرة على مستويات التنشيط. وهذا ما أكدته الفروق الموضحة فى جدول (١١).

وعندما نستعرض ما أشار إليه "جاست وكاربنتر" (١٩٩٢) من أن مقدار التنشيط الذى يتاح للفرد يتفاعل مع مطالب التخزين والتجهيز، يتضح أن هذا الفرض يعطى مؤشراً لوجود فروق بين الأفراد فى سرعة ودقة تجهيز المهام، كما أن التفاعلات بين مطالب التخزين والتجهيز لا تبدو أكثر إلا من خلال عرض المعلومات عرضاً متأنياً، والذى نلاحظه من أن هذا الفرض الذى عرضه "جاست وكاربنتر" يتفق مع النتيجة الخاصة بالفرض الثالث من البحث الحالى، كما أنه لا يتفق مع النتيجة الخاصة بالفرض السادس، ولكن يجب أن نشير إلى أن سماع المفحوصين من خلال أشرطة التسجيل فى البحث الحالى للمهام يعتبر سماعاً سريعاً وربما يكون ذلك هو الذى أدى إلى عدم ظهور التفاعل بين سعة الذاكرة

العاملة ومستويات تنشيطها فى الاستدعاء المباشر لمهام الحروف، إلا أن المفحوص يقوم بعد سماعه للمهمة بكتابتها فى ورقة خاصة أمامه وهذا من شأنه أن يجعل السماع والتسجيل للمهمة متأنياً. وبناء عليه لو تمت عملية السماع والتسجيل للمهام تحت تحكم المفحوص لربما تغيرت النتائج.

المراجـــع

١ – أحمد طه محمد (١٩٩٥): أثر مدى الذاكرة العاملة وتنشيطها علـــى الفهـــم، مجلة علم النفس، العدد الثالث والثلاثـــون، الســـنة التاســـعة، ١٩٩٥، ص ص ١٢٨ – ١٣٩.

٢ – صلاح أحمد مراد (١٩٨١): المقارنات المتعددة للمتوسطات، مجلـــة كليـــة التربية بالمنصورة، العدد الرابع، ص ص ٥٧ – ٨٨.

٣ – فتحى مصطفى الزيات (١٩٩٨): الأسسُ البيولوجية والنفسية للنشاط العقلى المعرفى، القاهرة، دار النشر للجامعات.

٤ – فؤاد أبو حطب، آمال صادق (١٩٩١): مناهج البحـــث وطـــرق التحليـــل الإحصائى فى العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية، القاهرة، الأنجلو المصرية.

٥ – فؤاد البهى السيد (١٩٥٨): الجداول الإحصائية لعلم الـــنفس والعلـــوم الإنســـانية الأخرى، القاهرة، دار الفكر الجامعى.

٦ – محمد محمد المغربى، ناجى محمد قاسم (٢٠٠٤): دراسة تجريبيـــة لأثـــر طرق تمثيل المعلومات وترتيبهـــا ونوعهـــا فـــى الاســـتدعاء المباشر المكانى واللفظى لتلاميذ الصف الأول الثانوى، المجلة المصرية للدراسات النفسية، المجلد الرابع عشر، العدد (٤٣)، إبريل ٢٠٠٤، ص ص ٢٥٦ – ٣٢٠.

٧ – محمد نجيب الصبوة (١٩٩٦): ذاكرتا التعرف السمعى والاستدعاء البصرى المكانى لدى العصـــــابيين والفصاميين السعوديين، مجلة علم النفس، العدد السابع والثلاثون، ص ص ٤٤ – ٦٩.

8- Anderson, R. (1983): The architecture of cognition, Cambridge, M.A.: Harvard University Press.

9- Atkinson, R. and Shifferin, R. (1968): Human memory, In: K.W. Spence and J.T. Spence (eds.). The psychology of Learning and motivation:

Advances in Research and Theory (vol. 2). New York: Academic Press.

10- Baddeley, A. and Hitch. (1998): Recency re-examined. In S. Dornic (ed.): Attention and performance. New York: Academic Press.

11- Baddeley, A. and Hitch, G. (1995): Developments in the concept of working memory. Neuropsychology, 8, 485-493.

12- Baddeley, A. (1990): Components of working memory. In: R.A. Steres (ed.): Human memory. London. Erlbaum.

13- Baddeley, A. (1990): The Development of the concept of working memory: Implications and contributions of neuropsychology. In G. Vallar and T. Shallice (eds.): Neuropsychology impairments of short term memory. Cambridge University Press.

14- Baddeley, A. and Lieberman, K. (1980): Spatial working memory. In: R.S. Nickerson (ed.): Attention and performance VIII. 521-539.

15- Brooks, L. (1976): The Suppression of visualization by reading. Quarterly Journal of Experimental Psychology: 19, 289-299.

16- Burgess, N. and Hitch, G. (1999): Memory for serial order: A network model of the Phonological loop and its timing. Psychological Review, 106, 551-581.

17- Cabeza, R. and Nyberg, L. (1997): Imaging cognition: An empirical review of studies with normal subjects. Journal of Cognitive Neuroscience, 9, 1-26.

18- Cantor, J. and Engle, R. (1993): Working memory capacity as Long term memory activation: An individual differences approach. Journal of Experimental Psychology: Learning, memory, and cognition, 19, 1101-1114.

19- Cantor, J., Engle, R. and Hamilton, A. (1991): Short term memory, Working memory and verbal abilities: How do they relate? Intelligence, 15, 2. 229-246.

20- Carpenter, P. and Eisenberg, P. (1998): Mental rotation and the frame of refrence in blind and sughted individuals, Perception and Psychophysics. 66, 180-200.

21- Daneman, M. and Merikle, P. (1999): Working memory and Language comprehension: A meta analysis. Psychological Bulletin and Review, 3, 422-433.

22- Daneman, M. and Carpenter, P. (2001): Individual differences in working memory and reading, Journal of Verbal Learning and Verbal behavior, 19, 450-460.

23- Drewnowski, A. (1980): Attributes and priorities in short term recall: A new model of memory span. Journal of Experimental Psychology, 109. 208-250.

24- Ellis, A. (1999): Errors in speech and short term memory: The effects of phonemic similarity and syllable position, Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 19. 624-634.

25- Engle. R. and Cantor. J. (2002): Individual differences in working memory and comprehension: A test of four hypotheses. Journal of Experimental Psychology, Learning, Memory and Cognition, 18, 5, 973-992.

26- Engle, R.. Nation, J. and Cantor, J. (1999): Is working memory capacity Just another name for word knowledge. Journal of Educational psychology. 82, 4. 299-304.

27- Friedman, H., Janas, J. and Goldman, R. (1990): Enhancement of metabolic activity in the diencephalon of monkeys performing working memory tasks - de oxyglucose study in behaving

rehesus monkeys, Journal Cognitive Neuroscience, 2, 18-31.

28- Frisk, V. and Milner, B. (1990): The relationship of working memory to the immediate recall of stories following unilateral temporal or frontal Lobectony, Neuropsychology, 28, 121-135.

29- Glanzer, M. and Cuntiz. A. (1997): Two storage mechanisms in free recall, Journal of learning and Verbal Behavior, 5, 351-360.

30- Gold, J. and Harvey, P. (1993): Cognitive deficits in schizophrenia, Schizophrenia, 16.2, 295-312.

31- Gordon, D., Tim, P. and Charles, H. (2000): Oscillator-Based memory for serial order, Psychological Review, 107, 1, 127-181.

32- Gordon, D. (1989): Learning and memory, Psychological Review, 64, 3, 82-101.

33- Greeno, J. (1986): The structure of memory and the process of problem solving, In R.L. Solso (ed.), Contemporary issues in cognitive psychology, Washington, Winston and Sons, Inc.

34- Gupta, P. and Brain, M. (2003): Is the phonological Loop articulatory of auditory?. New Jersey, Lawrence, Eelbaum, Hillsadle.

35- Halford, G., Maybery, M., Ohare, A. and Grant, W. (1994): The Development of memory and processing capacity. Child Development. 65. 1338-1356.

36- Hanley, R. and Broadbent, C. (2003): The Effect of unattended speech on serial recall following auditory presentation, Journal of psychol,ogy, 78, 287-297.

37- Haxby, J., Horwitz, B., Ungerleider, L., Maisog, J., Pietrini, P., and Grady, C. (1994): The Functional organization of human extrastraite cortex. Journal of Neuroscience. 14. 6336-6358.

38- Heard, J. (1991): The Effects of pictures on students, recall ability of text information, Journal of Educational Psychology, 22, 3, 712-789.

39- Herman, B., Wyler, A., Richey, T. and Rea, J. (1987): Memory, function and verbal learning ability in patients with complex partial seizures of temporal Lobe origin, Epilepsia, 28, 547-554.

40- Hitch, G., Woodin, M. and Bakers, S. (1996): Visual and phonological components of working memory in children, Memory and Cognition, 19, 4. 112-120.

41- Just, M. and Carpenter, P. (1992): A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory, Psychological Review, 99, 122-149.

42- Just, M. and Carpenter, P. and Woodley, J. (1991): Parodigms and processing in reading comprehension, Journal of Experimental Psychology, 3, 2, 220-225.

43- Kendler, H. (2003): Basic psychology, New York, Meredith Ca., (6nded.).

44- Klapp, S. (1991): Short term memory does not involve the working memory of information processing: The demise of a common assumption. Journal of Experimental Psychology, 82, 216-224.

45- Klement, D. (1996): An introduction to cognitive Psychology, New Jersey, Prentice-Hall.

46- Lianeras, R. (2002): Enhancing drill and practice routines: Interactive effects of working retention of forming Language Vocabulary, Journal of Educational Psychology, 32, 2, 212-230.

47- Linder, M., Bredart, S. and Beerten, A. (1994): Age related differences in updating working memory, British Journal of Psychology, 85, 145-152.

48- Logie, R., Gilhooly, K. and Wynn, V. (1994): Counting an working memory in mental arithmatic. Memory and Cognition, 22, 395-410.

49- MacDonald, I., Just, M. and Carpenter, P. (2003): Working memory constra on the processing of syntactic ambiguity, Cognitive Psychology, 24, 56-98.

50- Mandler, G. and Wilkes, D. (2001): The word frequency paradox in recall and recognition, Psychological Review, 87, 252-271.

51- Masson, M. and Miller, J. (1983): Working memory and individual differences in comprehension and memory of text, Journal of Educational Psychology, 75, 314-318.

52- Mathews, R. (1999): Recall as a function of number of classificatory categories, Journal of Experimental Psychology, 47, 241-247.

53- McDougll, S. and Velmans, M. (1999): Encoding strategy dynamic: When relationship between words determine strategy use, Journal of Psychology, 84, 227-248.

54- Meyer, D., Kieras, D., Mueller, S. and Seymour, T. (1999): Benefits of computational modeling for cognitive neuroscience studies of verbal working memory. Cognitive Neuroscience Society, Washington. DC.

55- Morris, N. (1999): Spatial monitoring in visual working memory, British Journal of Psychology, 76, 212-224.

56- Norman, D. (1993): Memory and attention (5^{th} ed.), New York, Wiley.

57- Olsen, G. (2002): Salient stimuli in advertising: The effect of contrast interval Length and type on recall, Journal of Experimental Psychology, 8, 3, 168-179.

58- Richardson, J. (1994): Developing the theory of working memory, Memory and Cognition. 18, 82-101.

59- Riess, M. and Zamostny, K. (1975): Memory and rule structure in the prediction of serial patterns, Journal of Experimental Psychology, Human and Learning and Memory. 104, 3, 295-206.

60- Ruhl, K. and Suritsky, S. (1995): The pause procedure and/or an outline: Eeffects on immediate free recall and lecture notes taken by college students with learning disabilities, Learning Disability Quarterly, 18, 1, 2-11.

61- Schacter, D. (1987): Memory, Amnesia and Frontal Lobe disfunction, Psychobiology, 15, 12-30.

62- Schnorr. J. and Atkinson, R. (2003): Study position and item differences in the short and Long term retention of paired associates learned by imagery, Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 9, 614-622.

63- Squire, L. (1987): Memory and Brain, New York, Oxford University, Press.

64- Terre, W. and Pena, C. (1999): Investigation of functional working memory in the reading span test, Journal of Educational Psychology, 84, 4, 462-472.

65- Toms, M., Morris, N. and Foley, P. (1994): Characteristics of visual interference with visuospatial working memory, British Journal Psychology, 85, 131-144.

66- Wickens, D., Moody, M. and Dow, R. (1981): The nature and timing of the retrieval process and of interference feffects, Journal of Experimental Psychology, 110, 1-20.

67- Zerhouni, B. (1996): Reading and recall: A variable treatment study, Journal of Educational Psychology, 13, 6. 200-206.

Research Summary

Experimental study to the effect of working memory capacity and its activation levels in the immediate recall for some numbers and letters tasks.

Dr. Mohamed Mohamed Abbas El-Maghraby
Lecturer in Faculty of Education
Alexandria University

Special observation ensured of working memory components has been functions in verbal, audio and spatial visual information storage and also ensured the existence of special systems with use these information during the immediate recall of information. The current study has aspired to introduce clarification about completion of the operation of immediate recall for some numbers and letters tasks according to its relation with working memory and activation levels. The study was conducted on (99) students in Faculty of education, has splited into two groups, one group has (50) students for big capacity, and another group has (44) students for Little Capacity, and has splited all one from the two groups into three another groups (High - Low-Non) activation and by using audio and visual techniques with the number and letters tasks. This study has proved of the immediate recall for numbers and letters tasks were effected by working memory capacity in favour of little capacity group and thus effect is medium in numbers tasks state, while is weakness in letters tasks state, and the immediate recall for numbers and letters tasks are also effected by working memory activation levels, and thus effect is big in two states. and immediate recall for numbers tasks are effected with interaction between working memory capacity and activation levels. while immediate recall for letters has no effected with interaction between working memory capacity and activation levels. the result are explained due to the theoretical part and the previous studies. The research has raised numbers of questions in its content however further studies are needed to understand the operation of the immediate recall of information.