البحوث والدراسات

الذاكرة العاملة وفعالية الذات وعلاقتهما بحل المشكلات الرياضية اللفظية والتحصيل الدراسي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

د. رضا عبدالله أبو سريع
أستاذ ورئيس قسم علم النفس التربوي

د. أحمد حسن محمد عاشور
مدرس بقسم علم النفس التربوي

كلية التربية ببنها - جامعة الزقازيق

الملخص

هدفت الدراسة الحالية إلى الكشف عن طبيعة العلاقة بين الذاكرة العاملة وكل من حل المشكلات الرياضية اللفظية والتحصيل الدراسي في الرياضيات، وكذلك العلاقة بين فعالية الذات وحل المشكلات الرياضية اللفظية والتحصيل الدراسي في الرياضيات، والتنبؤ بالقدرة على حل المشكلات الرياضية اللفظية والتحصيل الدراسي من خلال الأداء على اختبارات الذاكرة العاملة واختبار فعالية الذات، وبلغت عينة الدراسة في مجملها (149) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الخامس بالمرحلة الابتدائية، منهم (75 ذكوراً، 74 إناثاً) طبق عليهم أدوات الدارسة التي شملت على اختبارات الذاكرة العاملة من إعداد الباحثين هي (اختبار تصنيف الكلمات، اختبار مدى القراءة، اختبار الجملة الرقم، اختبار العمليات الحسابية البسيطة) للمكون اللفظي (واختبار الصور ذات العلاقات المتشابهة، واختبار الصور ذات الألفاظ المتشابهة، واختبار الصورة الرقم، واختبار اتجاهات الصور) للمكون غير اللفظي، كما شملت أدوات الدراسة اختبار فعالية الذات الرياضية، واختبار حل المشكلات الرياضية اللفظية، وبعد معالجة البيانات إحصائياً أشارت النتائج إلى وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين الذاكرة العاملة وكل من حل المشكلات الرياضية اللفظية والتحصيل الدراسي في الرياضيات، كما توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين كل من فعالية الذات وحل المشكلات الرياضية اللفظية والتحصيل الدراسي في الرياضيات، أوضحت النتائج أيضاً أن المكون غير اللفظي يسهم بدرجة كبيرة في حل المشكلات الرياضية اللفظية، بينما يسهم المكونان اللفظي وغير اللفظي في التحصيل الدراسي في الرياضيات، ومن ناحية أخرى لم يكن إسهام كل من الذاكرة العاملة (لفظي - غير لفظي) وفعالية الذات (مستوى - قوة) مجتمعين معاً في حل المشكلات الرياضية اللفظية دال إحصائياً.

Working Memory and Self-Efficacy in Relation to Mathematics Performance

Prof. Reda Abouserie
Head of Educational Psychology Department

Dr. Ahmed Ashor
Educational Psychology Department

Banha Faculty of Education - Egypt

Abstract

This study aims at investigating Baddeley's working memory model in different culture using different language. The study also, examines the relationships between working memory and both performance on mathematical verbal problems and overall achievement in mathematics. Furthermore, the study investigates the relationship between mathematics self-efficacy and both performance on mathematical verbal problems and achievement in mathematics. Working memory tests, self-efficacy questionnaire and mathematical verbal problems test were applied on 149 (75 males and 74 females) primary school children at grade five. Final exam scores in mathematics were obtained as a measure of the overall achievement in mathematics.

The results revealed a significant positive correlation between working memory and both performance on mathematics verbal problems and overall achievement in mathematics. Non-verbal working memory contributed significantly to the performance on verbal problems. Verbal and non-verbal working memory had significant effect on the overall performance on mathematics. On the other hand, the results showed significant positive correlation between self-efficacy measures (level and strength) and performance on verbal problems and overall achievement in mathematics.

مقدمة

تحتل الذاكرة العاملة بوجه عام مكانة متقدمة في النظريات المعرفية المعاصرة، ويغلب على التنظير للذاكرة منذ أواخر الستينيات ما يعرف بالنموذج الشكلي Modal Model، والذي يقسم الذاكرة إلى قسمين أساسيين: الذاكرة قصيرة المدى Short - Term memory (STM) والذاكرة طويلة المدى Long-Term Memory (LTM) (Baddeley, 1983, 240).

ولقد لعبت الذاكرة قصيرة المدى دوراً أساسياً في البحوث المعرفية طيلة السبعينيات، حيث تم اعتبارها حيزاً للعمل Work Space يتم من خلاله التعامل مع المعلومات، ولكن أصبح من الواضح أن الاقتصار على هذا المفهوم للذاكرة لا يقدم جديداً، وبالتالي فإن تجاوز الوظيفة التخزينية للذاكرة قد أدى إلى توصيف أدق لدور الذاكرة (Hunt et al., 1975)، وأصبح من الطبيعي نتيجة لهذا أن يظهر مفهوم جديد للذاكرة النشطة يشمل وظيفتي التخزين والمعالجة معاً، وحل النموذج المتعدد المكونات Multicomponent Model للذاكرة العاملة Working Memory محل النموذج الأحادي للذاكرة قصيرة المدى (Baddeley, 1990, 67)، وقد أصبح مفهوم الذاكرة العاملة مفهوماً يلعب دوراً أساسياً ومحورياً في جميع أشكال التفكير المعقد، كالاستدلال، وحل المشكلات، وفهم اللغة (Just & Carpenter, 1992).

ويعتبر هتش وبادلي (Hitch & Baddeley, 1976) من أوائل من نظروا للذاكرة العاملة على أنها مكوّن للتجهيز والمعالجة معاً، ليفصلا بين عمل الذاكرة العاملة والذاكرة قصيرة المدى على أنهما نظامان مختلفان يعملان بطريقة مستقلة، فتقوم الذاكرة العاملة بتجهيز ومعالجة العمليات المعرفية ذات المستوى المركب، بينما تقوم الذاكرة قصيرة المدى بتخزين المعلومات ذات المستوى البسيط (Baddeley, 1986, Swanson, 1993, Swanson, 1994, Contor et al., 1991).

ولقد وضعت العديد من النماذج للذاكرة العاملة قامت بتحديد مكوناتها مثل نموذج بادلي (Baddeley, 1986)، ونموذج جست وكاربنتر (Just & Carpenter, 1992)، ونموذج شنيدر (Schneider, 1993)، ونموذج ريت (Wright (1993)، ونموذج ماليم (Malim (1994)، ويجمع المنظرون على أن نموذج بادلي للذاكرة العاملة يعد من أهم النماذج التي حددت مكونات الذاكرة العاملة، ووفقاً لهذا النموذج فإن الذاكرة العاملة تتكون من ثلاثة مكونات رئيسة هي: المنفذ المركزي Central Executive، وهو الذي يقوم بتنظيم وتنسيق جميع المكونات، وهو قلب النظام المسؤول عن اختيار وتنفيذ الاستراتيجيات، والحلقة الصوتية (المكون الصوتي) Phonological Loop وهو المسؤول عن التعامل مع المعلومات ذات الأساس الكلامي Speech based information، أو بعبارة أخرى هو نظام خاص يقوم بتخزين ومعالجة المعلومات اللفظية، والوسادة البصرية المكانية Visio - Spatial Sketch pad، وهو المسؤول عن الاحتفاظ والمعالجة للصورة البصرية المكانية، وإدراك العلاقات المكانية الصحيحة، وهذه المكونات تعمل معاً في تكامل واتساق (Baddeley, 1990, 71).

ويوضح جست وكاربنتر (Just & Carpenter, 1992) أنه غالباً ما يتم تقويم الذاكرة العاملة وقياسها من خلال تكنيك المهمة المزدوجة Dual - Task Technique، حيث يطلب من المفحوص القيام بعملية عقلية (المعالجة) في نفس وقت حفظ مادة أخرى كحروف أو أرقام (تخزين)، ويقوم منطق هذا التكنيك على الفكرة الرئيسة في مفهوم الذاكرة العاملة، وهو عدم اقتصارها على التخزين، إذ تشمل على تخزين المعلومات ومعالجتها في الوقت نفسه، وهو ما يحدث في مواقف الحياة العملية فلكل إنسان استراتيجية في حل المشكلات المختلفة مما يجعله يستهلك قدراً مختلفاً من سعة المعالجة، وهو ما يحدد ما تبقى لديه من إمكانية الحفظ.

ولقد حدد بادلي وهيتش خصائص الذاكرة العاملة على النحو الآتي:

- تعتبر الذاكرة العاملة نظاماً لتجهيز المعلومات يمكن أن يعمل عبر مدى واسع من المهام تتفاوت من البسيط إلى المعقد، وتتطلب عمليات معرفية مختلفة مثل الفهم والتفكير وحل المشكلات، كما ينطوي نظام الذاكرة العاملة على مجموعة من المجهزات المستقلة Independent Processors لا تكون ذات طبيعة بنيوية، بل وظيفية، تتناسب والتشفيرات المختلفة للمعلومات تبعاً للوسائط الحسية المنوطة بها.

- إن الذاكرة العاملة ذات سعة محدودة، كما أن استغراق (شغل) مقدار كبير من سعة التجهيز المتاحة يؤدي إلى تدهور الأداء في المهام المعرفية المختلفة.

- إن دور الذاكرة العاملة يتمثل في التخزين المؤقت للمعلومات التي يستلزمها أداء المجهز لمهام معرفية مختلفة، سواء كانت معلومات في صورة حقائق، أو إجراءات، أو طرق حل، كما يمكن أن تقوم بالتنشيط المؤقت للمعلومات التي توجد في الذاكرة طويلة الأمد، وتكون محور اهتمام المجهز.

- يستطيع نظام الذاكرة العاملة أن يستفيد من المصادر المختلفة والمستقلة للمعلومات مما يساعد المجهز في حدود إمكاناته على أداء المهام المختلفة، فالمعلومات التي تأتي من الذاكرة قصيرة الأمد تتفاعل مع المعلومات التي تستدعي من الذاكرة طويلة الأمد، ويتم التفاعل بينهما في الذاكرة العاملة، وصولاً لإنجاز المهمة، وقد يتطلب الأمر نوعاً من التعديل المستمر في بنية المعلومات كي يتم تجهيزها وفقاً لمتطلبات المهمة في: (الحامولي، 1996).

وبناءً على ما سبق يجب الإشارة إلى أن الذاكرة العاملة وفقاً لنموذج بادلي تشكل نظاماً حياً وفعالاً يقوم بمعالجة المعلومات وتجهيزها، وهو ذاته المسؤول عن أداء العمليات المعرفية المعقدة، وهو ما جعل بادلي يضع فرضاً حول استقلالية الذاكرة العاملة، ويطالب بمزيد من البحوث لاختباره.

مشكلة الدراسة

نظراً لأن الذاكرة العاملة بمكوناتها المختلفة تقوم بدور فعال في تجهيز ومعالجة العمليات المعرفية ذات المستوى المرتفع فقد أجريت العديد من الدراسات التي بحثت دور الذاكرة العاملة في حل المشكلات، وبخاصة حل المشكلات الرياضية اللفظية، حيث أشارت نتائج دراسة ستولزبرج وآخرين (Stolzenberg et al., 1991) إلى وجود فروق دالة إحصائياً في نظام تجهيز وكفاءة واستمرار وسعة الذاكرة العاملة اللفظية المرتبطة بحل المشكلات الرياضية اللفظية لدى مجموعتين من الأطفال من ذوي اضطراب الانتباه، وذوي صعوبات التعلم.

ويوضح لوجي وآخرون (Logie et al., 1994) أن المنفذ المركزي يقوم بدور المنسق والمنظم للمعلومات في أثناء حل المشكلات الرياضية، وكذلك في أداء العمليات الحسابية المتطلبة للإضافة العقلية، كما أنه يساعد على الوصول إلى الحلول الصحيحة في المشكلات الرياضية، ودعمت نتائج الدراسة أهمية المكون اللفظي الصوتي الاسترجاعي للذاكرة العاملة في الدقة الحسابية العقلية في حين أن المكون غير اللفظي يظهر دوره في عملية التخيل العقلي للاستجابات. وتؤكد نتائج دراسة آدمز وهتش (Adams & Hitch, 1997) أن الذاكرة العاملة تعتبر مصدراً عاماً ذا أهمية كبيرة في دعم أداء الأطفال في إجراء العمليات الحسابية الذهنية.

وتوصلت دراسة باسلونجي (Passolunghi et al., 1999) إلى أن مجموعة التلاميذ منخفضي الأداء في حل المشكلات الرياضية اللفظية لديهم قصور في أدائهم على اختبارات الذاكرة العاملة، وأوضحت النتائج أن قدرات حل المشكلات الرياضية اللفظية ارتبطت بمدى كفاءة وفاعلية الذاكرة العاملة ومكوناتها.

وفي دراسة أخرى يشير باسلونجي (Passolunghi et al., 2001) إلى أن الأطفال منخفضي الأداء في حل المشكلات الرياضية اللفظية حصلوا على درجات أقل، وارتكبوا أخطاء أكبر على مهام الذاكرة العاملة، كما أنهم لا يفضلون عرض المعلومات غير المترابطة، وذلك مقارنة بالأطفال ذوي الأداء المرتفع في حل المشكلات الرياضية اللفظية.

ويوضح هتش (Hecht, 2002) أن أي اضطراب للمكون التنفيذي والفنولوجي للذاكرة العاملة له دور مؤثر في تنفيذ استراتيجية حل المشكلات الرياضية.

وكما أن الذاكرة العاملة لها دور مهم في حل المشكلات فإن دورها لا يقل أهمية في التنبؤ بالفروق الفردية في التحصيل الأكاديمي، وتؤكد نتائج الدراسات أنه يمكن من خلال أداء الأفراد على اختبارات الذاكرة العاملة التنبؤ بالتحصيل الدراسي حيث أشارت نتائج دراسة سوانسون (Swanson, 1994) إلى أن مستوى أداء عمليات الذاكرة يعكس الفروق الفردية في القدرة على التعلم، ومن ثم ينعكس ذلك واضحاً على التحصيل الدراسي.

وتوصلت نتائج دراسة ليتو (Lehto, 1995) إلى وجود علاقة ارتباطية دالة بين أداء التلاميذ على اختبارات الذاكرة العاملة والتحصيل الدراسي في الرياضيات، واللغة الفنلندية (لغة أصلية)،

والجغرافيا، واللغة الإنجليزية (لغة أجنبية)، كما أختبرت الدراسة نموذج بادلي للذاكرة العاملة بمكوناته وعلاقته بالتحصيل الدراسي، حيث أشارت الدراسة إلى صدق مكونات النموذج ودور الذاكرة العاملة وكفاءتها في التنبؤ بالتحصيل الدراسي.

كما كشفت نتائج دراسة ليتينن وليتو (Lyytinen & Lehto, 1998) عن وجود علاقة ارتباطية بين كل من الذاكرة العاملة وفهم النص والتحصيل الدراسي، ويشير آدمز وهيتش (Adams & Hitch, 1998) إلى أن التحصيل المنخفض في الحساب لدى الأطفال ذوي صعوبات التعلم سببه ضعف كفاءة وفاعلية الذاكرة العاملة، كما أن الذاكرة العاملة تعمل كمدعم أو مقيد لقدرة الأطفال العقلية في الحساب.

وتوضح نتائج دراسة (شلبي، 2000) وجود ارتباطات دالة إحصائياً بين درجات أفراد العينة في التحصيل الدراسي ودرجاتهم على جميع مهام قياس الذاكرة العاملة، مما يؤكد أهمية دور الذاكرة العاملة في تباين التحصيل الدراسي، بالإضافة إلى أن الزيادة في درجات مهام قياس الذاكرة العاملة صحبه زيادة في درجات التحصيل الدراسي لدى أفراد العينة، وهذا الإسهام وصل إلى 59% بالنسبة للمهام اللفظية، 18% بالنسبة للمهام العددية، مما يدل على أن الارتفاع في مستوى كفاءة وفاعلية وظائف الذاكرة العاملة يتبعه زيادة في التحصيل الدراسي بصفة عامة.

ويرى كافانا (Cavanagh, 2004) أن الذاكرة العاملة تعتبر معبراً وإمكانية تضع قيوداً على عملية التعلم في الفصل المدرسي، فهي بمثابة حيز للعمل العقلي يزداد بمعدل ثابت في سعته خلال مرحلة الطفولة، ولكن درجة الفروق الفردية فيها واضحة، ففي فصل يشتمل على (30) طفلاً في عمر سبع سنوات نجد ثلاثة منهم لديهم سعة للذاكرة العاملة تكافئ السعة لأطفال في عمر عشرة أو أحد عشر عاماً بينما نجد سعة الذاكرة لثلاثة تناظر السعة لأطفال في عمر أربع سنوات، ويشير إلى أن نتائج البحوث توضح وجود علاقة قوية بين الذاكرة العاملة اللفظية وغير اللفظية بالتحصيل الدراسي في أعمار 11، 14 عاماً مع وجود علاقة قوية بصفة خاصة بين الذاكرة العاملة غير اللفظية بالتحصيل الدراسي في الرياضيات والعلوم.

ونظراً لدور الذاكرة العاملة وأهميتها في الأداء في أثناء حل المشكلات الرياضية اللفظية بالإضافة إلى تأثر التحصيل الدراسي بكفاءة وظائف الذاكرة العاملة ومكوناتها فإن الدراسة الحالية تحاول الكشف عن طبيعة العلاقة بين الذاكرة العاملة وحل المشكلات الرياضية اللفظية والتحصيل الدراسي في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في البيئة المصرية لندرة الدراسات بها.

ومن جهة أخرى فقد اتسع نطاق البحث في السنوات الأخيرة نحو تناول معتقدات فعالية الذات Self efficacy beliefs ودورها المهم في تحديد نمط تفكير الفرد وردود أفعاله الانفعالية، ففعالية الذات المرتفعة تخلق شعوراً من الهدوء في مواجهة المهام والمشكلات الصعبة، بينما يشعر منخفضو فعالية الذات بمستويات مرتفعة من القلق والضغط والإحباط وزاوية ضيقة في حل المشكلات (Pajares, 2002).

ويرتبط الشعور المرتفع بفعالية الذات بالمثابرة والكفاءة في التحصيل الدراسي حيث يتسم أداء الأفراد مرتفعي فعالية الذات بالتحدي في حل المشكلات الصعبة، بينما يرتبط الشعور المنخفض بفعالية الذات بضعف الدافعية وانخفاض مستوى الطموح وعدم القدرة على حل المشكلات وضعف في التحصيل الدراسي، فقد كشفت نتائج دراسة كولنز Collins (in Schunk, 1991) أن الطلاب ذوي فعالية الذات المرتفعة يؤدون المسائل الرياضية بشكل أفضل من الطلاب منخفضي فعالية الذات.

وأوضحت نتائج دراسة باجارس وميلر (Pajares & Miller,1994) أن فعالية الذات يعد من أكثر المتغيرات قدرة على التنبؤ بحل المشكلات متقدماً عن غيره من المتغيرات الأخرى، مثل مفهوم الذات والخبرة السابقة والنوع وقلق الرياضيات، ودعمت النتائج الدور المفترض لفعالية الذات في إطار النظرية الاجتماعية المعرفية Sacial Cognitive theory لباندورا.

وفي دراسة أخرى يشير باجارس وميلر (Pajares & Miller, 1997) إلى أن التلاميذ ذوي فعالية الذات المرتفعة حصلوا على درجات عالية في الأداء على اختبارات حل المشكلات الرياضية ذات أسئلة الاختيار من متعدد، وذلك مقارنة بالتلاميذ ذوي فعالية الذات المنخفضة.

وإذا كانت فعالية الذات لها دور واضح في حل المشكلات الرياضية اللفظية فمن المفترض أن دورها لا يقل أهمية في التحصيل الدراسي في الرياضيات، حيث أشارت نتائج دراسة باجارس وميلر (Pajares & Miller, 1995) إلى وجود علاقة ارتباطية دالة بين فعالية الذات والتحصيل الدراسي في الرياضيات، كما أنه يمكن التنبؤ بدرجات التحصيل الدراسي من خلال اعتقادات التلاميذ لفعالية الذات.

ولقد صنفت دراسة ساندر ومولن (Sander & Mullen, 1996) الطلاب إلى ثلاث مجموعات بناءً على فعالية الذات نحو التحصيل الدراسي إلى طلاب مهرة، وهم الذين يتعاملون مع المشكلات بمهارة، وبالتالي تكون فعاليتهم الذاتية نحو التحصيل مرتفعة، وطلاب متوافقون يحتاجون إلى بعض الجهد لكي يتلاءموا مع الموقف، وبالتالي تكون فعاليتهم الذاتية متوسطة، ثم طلاب منخفضو التعامل مع المواقف التي تواجههم، ومن ثم تكون فعاليتهم الذاتية نحو التحصيل الدراسي منخفضة.

ونظراً لدور فعالية الذات في حل المشكلات الرياضية اللفظية كما تشير الدراسات الأجنبية ودورها الواضح في التحصيل الدراسي في الرياضيات فإن الدراسة الحالية تحاول الكشف عن طبيعة هذه العلاقة، ومدى إسهام فعالية الذات في حل المشكلات الرياضية والتحصيل الدراسي في البيئة المصرية.

ومما سبق يمكن صياغة مشكلة الدراسة في التساؤلات التالية:

1. هل توجد علاقة ارتباطية بين الذاكرة العاملة ومكوناتها (لفظي - غير لفظي) وحل المشكلات الرياضية اللفظية؟
2. هل توجد علاقة ارتباطية بين الذاكرة العاملة ومكوناتها (لفظي - غير لفظي) والتحصيل الدراسي في الرياضيات؟
3. هل توجد علاقة ارتباطية بين فعالية الذات (مستوى - قوة) وحل المشكلات الرياضية اللفظية؟
4. هل توجد علاقة ارتباطية بين فعالية الذات (مستوى - قوة) والتحصيل الدراسي في الرياضيات؟
5. هل يختلف مدى إسهام مكونات الذاكرة العاملة (لفظي - غير لفظي) في التنبؤ بأداء التلاميذ في حل المشكلات الرياضية اللفظية؟
6. هل يختلف مدى إسهام مكونات الذاكرة العاملة (لفظي - غير لفظي) في التنبؤ بأداء التلاميذ في التحصيل الدراسي في الرياضيات؟
7. هل يختلف مدى إسهام الذاكرة العاملة ومكوناتها (لفظي - غير لفظي) وفعالية الذات (مستوى - قوة) في التنبؤ بأداء التلاميذ في حل المشكلات الرياضية اللفظية؟
8. هل يختلف مدى إسهام الذاكرة العاملة ومكوناتها (لفظي - غير لفظي) وفعالية الذات (مستوى - قوة) في التنبؤ بأداء التلاميذ في التحصيل الدراسي في الرياضيات؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى ما يلي:

1. إعداد اختبارات الذاكرة العاملة وفقاً لنموذج بادلي في البيئة العربية.
2. الكشف عن طبيعة العلاقة بين الذاكرة العاملة - كما تقاس باختبارات الذاكرة العاملة المعدة بالدراسة الحالية - وحل المشكلات الرياضية اللفظية والتحصيل الدراسي في الرياضيات، والتنبؤ بالقدرة على حل المشكلات الرياضية اللفظية والتحصيل الدراسي في الرياضيات من خلال الأداء على اختبارات الذاكرة العاملة.
3. الكشف عن طبيعة العلاقة بين فعالية الذات وكل من حل المشكلات الرياضية اللفظية والتحصيل الدراسي في الرياضيات، والتنبؤ بالقدرة على حل المشكلات الرياضية اللفظية والتحصيل الدراسي في الرياضيات من خلال الأداء على اختبار فعالية الذات الرياضية.

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية الدراسة الحالية من أهمية موضوعها ومتغيراتها، فالذاكرة العاملة من الموضوعات المعرفية التي لم تنل الاهتمام الكافي من الدراسة في التراث النفسي و تتضح أهمية هذه الدراسة في الكشف عن طبيعة العلاقة بين الذاكرة العاملة وكل من حل المشكلات الرياضية اللفظية والتحصيل الدراسي، حيث تلعب الذاكرة العاملة دوراً أساسياً في التفكير المركب مثل حل المشكلات والاستدلال والفهم. وكذلك الكشف عن طبيعة العلاقة بين فعالية الذات وحل المشكلات الرياضية اللفظية والتحصيل الدراسي في الرياضيات.

مصطلحات الدراسة:

- الذاكرة العاملة Working Memory:

«هي مخزن مؤقت لكمية محدودة من المعلومات مع إمكانية تحويلها واستخدامها في إصدار وإنتاج استجابات جديدة، وذلك من خلال وجود مكونات مختلفة تقوم بوظيفتي التخزين والمعالجة معاً» (Baddeley, 1992).

وتعرف إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ على اختبارات الذاكرة العاملة (إعداد الباحثين).

- فعالية الذات Self-efficacy:

هي اعتقادات الفرد في قدرته على التعلم أو القيام بسلوك ما عن مستويات معينة من الأداء (Schunk & Pajares, 2002).

- فعالية الذات الرياضية Mathematics Self-efficacy:

وتعرف بأنها «حكم التلميذ على قدراته في حل المشكلات الرياضية، وأداء المهام الرياضية والنجاح في المقررات الدراسية» (Pajares, 1996-a).

وتعرف إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ على مقياس فعالية الذات الرياضية (إعداد رمضان، 2004)

- حل المشكلات الرياضية اللفظية Arithmetic word Problem Solving:

«هي التعبير اللفظي عن المشكلة الرياضية، التي يحتاج حلها إلى استخدام مهارة لغوية ورياضية». (رمضان، الكندري، رياض، 1996، 175)

وتعرف إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في الأداء على اختبار حل المشكلات الرياضية اللفظية (إعداد الباحثين).

- التحصيل الدراسي:

ويشير إلى درجة التلميذ في مادة الرياضيات في اختبار نصف العام الدراسي 2003/2004م.

الإطار النظري للدراسة

I - الذاكرة العاملة في ضوء نموذج بادلي:

إن المفهوم النظري للذاكرة العاملة يفترض أنه نظام ذو سعة محدودة يحفظ ويخزن المعلومات بصفة مؤقتة، ويدعم عمليات التفكير من خلال العمل كوسيط بيني Interfaceبين الإدراك والذاكرة طويلة المدى والاستجابة (الفعل)، وهناك مداخل عديدة لدراسة الذاكرة العاملة باستخدام عدد من الطرق النظرية والإمبريقية، وعلى أي حال فإن معظم النظريات تتفق على الحاجة إلى نظام ذي سعة انتباه محدودة يكمل بأنظمة تخزين فرعية.

«ويعتبر ميلر وجالانتر وبريبرام Miller, Galanter & Pribram أول من استخدموا مصطلح الذاكرة العاملة، ثم استخدمه بادلي وهيتش Baddeley & Hitch للتأكيد على الفروق بين نموذجهما ذي المكونات الثلاثية والنموذج السابق ذي المكون الأحادي للذاكرة قصيرة المدى (STM) هذه الفروق تتضمن طبيعة المكونات المتعددة، التأكيد على العمليات والتخزين والتجهيز، والتأكيد على

أهميته الوظيفية كنظام يعمل على تسهيل مدى من الأنشطة المعرفية مثل الاستدلال، التعلم، والفهم» (Baddeley, 2003, 829).

ولقد نتج عن هذا المدخل تطوير مجموعة من المهام التجريبية التي من الممكن أن تستخدم لتحليل أنشطة مختلفة، ونظراً لأن الأدلة الإمبريقية المتاحة تضع بعض القيود، فإن النموذج كان غير محدد في البداية، فعلى سبيل المثال لم يكن بالنموذج آلية وميكانيزم Mechanism لتخزين الترتيب المتسلسل Serial Order وعلى الرغم من ذلك فقد كان النموذج بسيطاً وقوياً وبه إمكانية التطوير، وأصبح أكثر ثراء ووضوحاً وتحديداً، واستمر نموذج بادلي وهيتش في التطور (Baddeley, 2003, 829).

النموذج متعدد المكونات للذاكرة العاملة:

The Multi-Component Model of Working Memory

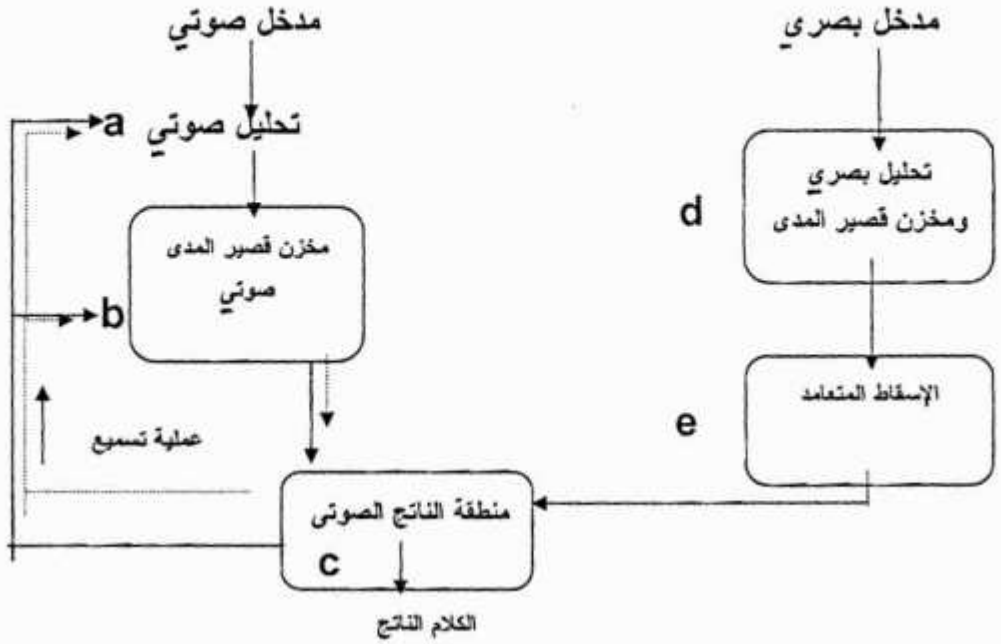
في عام (1949) اقترح هب Hebb تمييزاً بين الذاكرة قصيرة المدى التي تقوم على أساس التنشيط الوقتي والذاكرة طويلة المدى، وأخذ هذا الاقتراح وقتاً طويلاً بين القبول والرفض، وفي خلال الستينيات بدأ ظهور نماذج خاصة بالذاكرة قصيرة المدى، وفيها النموذج الأحادي Unitary للذاكرة العاملة، والقائم على أساس أن المعلومات تدخل من خلال المسجلات الحسية المؤقتة إلى مخزن قصير المدى (STS)، الذي ينقل المعلومات إلى الذاكرة طويلة المدى، ولكن واجه هذا النموذج انتقادات مما أدى إلى اقتراح النموذج الثلاثي المكونات لبادلي وهيتش Baddeley, Hitch الذي يوضحه الشكل التالي:

شكل (1) نموذج المكونات الثلاثة للذاكرة العاملة (Baddeley 2003, P. 830)

يتضمن النموذج المنفذ المركزي Central Executive، وهو نظام تحكم ذو سعة انتباه محدودة يعاونه نظامان تخزينيان فرعيان، هما المكون الصوتي Phonological Loop، الذي يعنى بالصوت واللغة، والآخر هو المكون البصري المكاني Visuospatial Sketchpad، ونعرض لمكونات النموذج وللتطورات التي طرأت عليه في السنوات الأخيرة.

المكون الصوتي Phonological Loop:

تركيب المكون: نموذج المكون الصوتي يشتمل على المخزن الصوتي الذي يمكن الاحتفاظ بآثار الذاكرة Memory Traces لثوان قليلة قبل اختفائها، وبه تتم عملية استرجاع سمعية تناظر أو تشبه الحديث الضمني Subvocal Speech كما يتضح في شكل (2).



شكل (2) النموذج الوظيفي للمكون الصوتي (Baddeley, 2003 831)

a تحليل فونولوجي (صوتي). b مخزن قصير المدى (STS).

c برمجة لناتج الحديث. d تشفير بصري.

e تحويل من جرافيم أو فونيم.

تصل المعلومات السمعية مباشرة إلى المخزن الصوتي، وبعد المرور به إلى منطقة الناتج للتذكر أو إعادة إنتاج Recycling من خلال التسميع Rehearsal والمادة البصرية من الممكن إعادة تشفيرها لفظياً، وبعد ذلك يمكنها الوصول مباشرة إلى المخزن الصوتي من خلال التسميع.

إن آثار الذاكرة يمكن تنشيطها عن طريق استعادتها وإعادة نطقها، أي: تسميعها Rearticulated فالذاكرة المباشرة Immediate ذات مدى محدود نظراً لأن التسميع يحدث في وقت فعلي. وكلما زاد عدد المفردات التي يتم تسميعها، فإنها تصل إلى الحد الذي تتلاشى فيه المفردة الأولى قبل إمكانية تسميعها. إن معظم الدراسات التي أجريت في هذا الإطار استخدمت التذكر المتسلسل الفوري، حيث كان يتم استخدام مجموعة صغيرة من الأرقام، والحروف أو الكلمات غير المرتبطة مع وجود خاصية أن المادة التي يتم تذكرها تعطي الإيحاء بطبيعة الرمز الذي سوف يتم تذكره ممثلاً الحروف غير المرتبطة، فإن الطريقة المستخدمة هي سمعية أو صوتية، حيث يعرض تتابع من حروف متشابهة صوتياً مثل V, B, G, T, P, C ولوحظ أن تذكرها يكون أقل من مجموعة حروف غير متشابهة مثل W, X, K, R, Y, Q، وبالمثل كانت الكلمات غير المرتبطة حيث لم يكن للمعنى دور ذو أهمية، وعندما يتحول النموذج من التذكر قصير المدى إلى الطويل المدى باستخدام عدد من العروض لقوائم طويلة، فإن الصوت لا يكون غير ذي أهمية، بينما يكون المعنى هو الأساس والمحور المهم، فالأدلة على دور عملية التسميع تأتي من بحوث تأثير طول الكلمة، حيث إن مدى الذاكرة الفورية ينخفض كلما زاد طول الكلمات من مقطع واحد إلى خمسة مقاطع Syllables ويعرض بادلي كذلك لمشكلة الترتيب المتسلسل وتأثير التشابه الصوتي، وتأثير طول الكلمة وتأثير الصوت غير المرتبط. (Baddeley, 2003, 831).

وظيفة المكون الصوتي Function of the Phonological Loop:

يرى بادلي أن مهمة المكون الصوتي هي تسهيل اكتساب اللغة، والدليل المؤيد لوجهة النظر هذه تأتي من فشل المرضى الذين لديهم قصور في المكون الصوتي في اكتساب مفردات لغوية جديدة، على الرغم من وجود الذاكرة طويلة المدى اللفظية العادية، كما تدعمت وجهة النظر أيضاً بأن العوامل التي تعيق المكون الصوتي مثل منع عملية التسميع، والتشابه الصوتي، طول الكلمة تؤثر على اكتساب مفردات لغة أجنبية، ولكن ليس في تعلم الربط بين أزواج من كلمات اللغة

الأصلية للفرد، مثل هذا النوع من التعلم قائم على أساس التشفير السيمانتي، فسعة المكون الصوتي تعد منبئاً جيداً بقدرة الأطفال والكبار بتعلم لغة أجنبية ثانية. (Baddeley, 2003, 832)

المكون البصري المكاني (المخطط) Visiospatial Sketchpad:

مثل نظيره اللفظي، فإن المكون البصري للذاكرة العاملة محدود في سعته، حيث تصل إلى 3 أو 4 أشياء، فهذا ناتج عن ظاهرة تغيير الأظلام، التي تُغير فيها الأشياء الموجودة في المنظر، اللون والحركة أو تختفي بدون أن يلاحظ ذلك الأفراد. إن العالم البصري يظل قائماً عبر الوقت جاعلاً التفاصيل البصرية التي يتم الاحتفاظ بها غزيرة Redundant فالأشياء تتضمن خصائص مثل اللون، الموقع، الشكل مع خصائص تكون في إطار أبعاد معينة تتنافس في الوصول إلى السعة التخزينية، بينما الخصائص من أبعاد أخرى لا تصل إلى ذلك. (Baddeley, 2003, 832)

التمييز البصري ـ المكاني:

أشارت الدراسات النفسية العصبية إلى الحاجة إلى التمييز بين الذاكرة البصرية والمكانية، ولقد أجريت العديد من الدراسات في هذا الإطار لدراسة هذا المكون من بينها دراسات أجراها بادلي مستخدماً فيها أجهزة الإشارات العصبية مثل رسم إصدار المكان Positron Emission Tomography (PET)، الذي يمسح صورة الرنين المغناطيسي الوظيفي Functional Magnetic Resonance Imaging (FMRI)، ولقد كشفت هذه الدراسات عن القدرة على تحليل العمليات إلى عمليات فرعية معطية مجالاً خصباً جداً لتفاعل علم النفس المعرفي، وعلم النفس العصبي، والتطور الوظيفي. (Baddeley, 1998, 234), (Baddeley, 2003, 833)

وظيفة المخطط البصري المكاني:

إن السعة أو القدرة على الاحتفاظ وتناول التمثيلات البصرية المكانية تعطي مقياساً للذكاء غير اللفظي الذي يعد منبئاً بالنجاح في مجالات مثل التصميم والهندسة، وهناك أمثلة عديدة على أهمية التخيل البصري أو المكاني في الكشوف العلمية، فقد تتضمن تطوير اينشتين لنظريته النسبية العامة محاولات دراسة مرحلة التصميم في الهندسة المعمارية، وأوضحت دور التخيل Imagery والتركيب العقلي Mental Synthesis، ففي السنوات الحديثة زادت محاولات دراسة عملية التركيب العقلي تجريبياً. وكما أوضحنا من قبل أهمية دور المكون اللفظي أو الصوتي في اكتساب اللغة فإننا نفترض بالطريقة نفسها أهمية دور المخطط البصري المكاني في اكتساب المعلومات السيمانتية عن مظهر الأشياء وكيفية استخدامها، وكذلك فهم الأنظمة المعقدة مثل الآلات أو الماكينات، وأيضاً التوجه المكاني والمعرفة الجغرافية. (Baddeley, 2003, 834)

تجزئة المخطط Fractionation:

يقترح لوجي Logie تجزئة المخطط بطريقة مشابهة للمكون اللفظي، فهو يميز بين مكون التخزين البصري، المخبأ البصري Visual Cache وعملية أكثر دينامية من الاسترجاع والتسميع، التي يطلق عليها الناسخ الداخلي Inner Scribe، ويقترح أن المخطط ليس مخزناً قائماً على أساس إدراكي، ولكنه يحدث بعد تجهيز المعلومات البصرية في الذاكرة طويلة المدى. (Baddeley, 2003, 834)

المنفذ المركزي Central Executive:

يعتبر المنفذ المركزي أهم مكون في الذاكرة العاملة، ولكنه الأقل وضوحاً أو فهماً في النموذج الأصلي، كان يتم التعامل معه ببساطة على أنه مكون ذو سعة تجهيز عامة تساعد في تجهيز الموضوعات المعقدة التي لم ترتبط بشكل مباشر، أو على وجه التحديد، مع المكونين الفرعيين، والمحاولة الأولى لتطويره جاءت من نماذج تحكم الانتباه، والتي تقسم التحكم إلى عمليتين، الأولى تعتمد على التحكم في السلوك عن طريق أنماط أو خطط معتادة يتم الاسترشاد فيها بإلماعات صادرة عن البيئة، أما العملية الثانية فتشتمل على تحكم محدود الانتباه، أو ما يطلق عليه نظام المنشط المشرف Supervisory Activating System الذي يمكنه التدخل عندما يكون التحكم الروتيني أو المعتاد غير كاف. الأدلة على وجود التحكم الآلي أو المعتاد أو الخطط المعتادة يأتي من الأفعال التلقائية التي تشتمل على أنماط أفعال مألوفة مثل قيادة السيارة إلى مكان العمل. (Baddeley, 2003, 835)

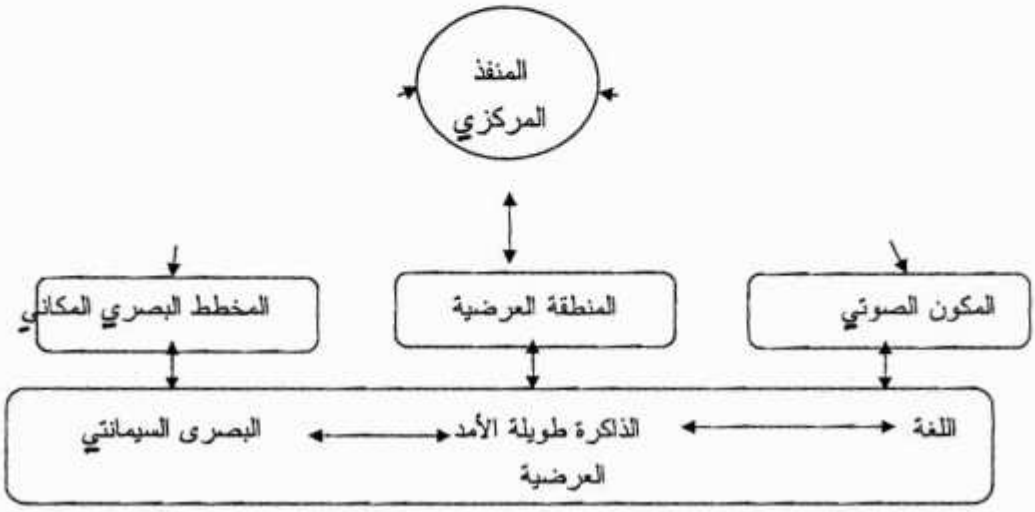
تفصيل المنفذ Fractionating The Executive:

من الممكن تصور «نظام المنشط المشرف» (SAS) كقزم صغير Homunculus أي: رجل صغير يتخذ كل القرارات المهمة. يقدم هذا التصور استراتيجية علمية مفيدة بالإضافة إلى أنه يجب أن نقبل أن الرجل القزم يحدد منطقة المشكلة، ولكنه لا يقوم بالحل، وهذا يتطلب أن نحاول أولاً تحديد العمليات التي يقوم بها القزم، وبعد ذلك نقوم بتوضيحها.

ونبدأ أولاً بتوضيح السعة التي يحتاج إليها المتحكم الانتباهي Attentional Controller، بمعنى التركيز أو الباوره، والتقسيم والتحويل للانتباه بالإضافة إلى الحاجة إلى ربط الذاكرة العاملة مع الذاكرة طويلة الأمد.

لقد أوضحت الدراسات على مرضى ألزهايمر أنه كان لديهم إعاقة كبيرة في توزيع وتقسيم الانتباه مقارنة بكبار السن العاديين الذين لم تكن قدرتهم على توزيع الانتباه ضعيفة بدرجة كبيرة عن الأفراد في المراحل العمرية الأصغر. ولقد واجه نموذج المكونات الثلاثة مشكلات عندما حاول تفسير التفاعل مع الذاكرة طويلة الأمد، هذه المشكلات كانت ناتجة عن تبسيط دور المنفذ المركزي، وافتراض أنه نظام انتباهي خالص. أضف إلى ذلك أن النموذج ينقصه نظام لتوضيح كيفية حدوث عملية التجزيل Chunking، الذي يتيح للمعلومات في الذاكرة طويلة الأمد لكي تكمل الاسترجاع الفوري المتسلسل. فالتحويل ينتج عن سعة ذاكرة فورية Immediate للجمل التي تتكون من 15 كلمة مقارنة بخمس أو ست كلمات غير مرتبطة.

وفي النهاية فإن النموذج لا يوجد به ميكانيزم أو آلية تسمح للنظامين الفرعيين (الصوتي، البصري المكاني) بالتفاعل معاً، ولا يقدم كذلك آلية لدور الذاكرة العاملة في الإدراك الواعي Conscious Awareness، الذي يفترض أنه يعتمد بدرجة كبيرة على الذاكرة العاملة (Baddeley, 2003, 836)؛ لذلك اقترح بادلي إضافة مكون رابع للنموذج وهو المنطقة العرضية Episodic Buffer، ويفترض أنها مخزن ذو سعة محدودة يتم فيها ربط المعلومات مع بعضها لكي تشكل سلسلة مترابطة Episode، هذه المنطقة يقوم المنفذ المركزي بالتحكم في الناحية الانتباهية لها، كما أنها متاحة للإدراك الواعي. وهي تقوم بعملية تدميز متعدد الأبعاد مما يسمح لها بدمج أنظمة مختلفة. والإدراك الواعي يمدها بعملية استرجاع وربط ملائمة (شكل 3) يوضح ذلك.



شكل (3) نموذج المكونات المتعددة للذاكرة العاملة المعدل (Baddeley, 2003: 836)

تعد المنطقة العرضية ذات أهمية كبيرة لسعة الذاكرة العاملة لكي تعمل كحيز عامل عام وهو الذي يمكن للإدراك الواعي الوصول إليه، ولقد قدمت المنطقة على أنها نظام فرعي منفصل تماماً، ولكن يمكن اعتبارها المكون التخزيني للمنفذ، هذا بالطبع يختلف عن طرح البعض بأن المعلومات طويلة الأمد يتم تنزيلها إلى مخزن مؤقت منفصل عن أنها يتم تنشيطها في الذاكرة طويلة الأمد. إن هذا يؤكد على قدرة الذاكرة العاملة على تناول وخلق تمثيلات جديدة عن أنها تنشيط

للأحداث القديمة بالذاكرة Old Memories، إن مفهوم المخزن الموحد العام له ميزة إضافية في جعل النموذج المتعدد المكونات أكثر توافقاً مع مدخل الذاكرة العاملة القائم على أساس الفروق الفردية، والذي يؤكد على عمليات المنفذ أكثر منه على النظم الفرعية (المكون الصوتي، والمخطط البصري المكاني).

2 . فعالية الذات Self-Efficacy:

لقد انبثق من النظرية الاجتماعية المعرفية Social Congintive Theory التي قدمها ألبرت باندورا Albert Bandura مفهوماً جديداً هو فعالية الذات Self-Efficacy، الذي يشكل مفهوماً أساسياً في هذه النظرية.

ولقد عرف باندورا فعالية الذات بأنها «الحكم على قدرة إنجاز نموذج سلوكي محدد» وقد طور باندورا هذا التعريف باقتراحه مفهوم معتقدات فعالية الذات Self-Efficacy Beliefs، التي تعبر عما يعتقده الفرد عن قدراته وإمكاناته وتظهر في جهده ومثابرته على أداء المهام (عبدالسلام، 2003).

ويشير باجارس وميلر (Pajares & Miller, 1994) إلى أن فعالية الذات يقصد بها «أحكام الأفراد على قدراتهم في تنظيم وتنفيذ المهارات العملية المطلوبة للحصول على أنواع منظمة من الأداءات»، وتعرفه (بدوي، 2001) بأنه «قوة اعتقاد الطالب في القيام بالمهام والأنشطة الأكاديمية بنجاح مع الرغبة في بدء السلوك والسعي المستمر لتحقيق النجاح التحصيلي المرغوب فيه والمثابرة في مواجهة المواقف الدراسية الصعبة».

ويوضح باجارس (Pajares, 1997) أن الباحثين قد زاد اهتمامهم في السنوات الأخيرة يتناول معتقدات فعالية الذات، وانقسمت الأبحاث في هذا المجال إلى ثلاثة محاور أساسية، كشف الباحثون في المحور الأول منها العلاقة بين اعتقادات فعالية الذات وبين التخصص الدراسي في المرحلة الجامعية، واختيار المهن، وتوصل باحثو المحور الثاني إلى أن آثار اعتقادات فعالية الذات لدى المعلمين ترتبط بالتطبيقات التدريسية التي يقومون بها وبمختلف مخرجات التعلم لدى الطلاب، أما باحثو المحور الثالث فقد خلصوا إلى أن اعتقادات فعالية الذات ترتبط ارتباطاً موجباً بالمكونات الدافعية الأخرى، وبالأداء الأكاديمي والتحصيلي لدى الطلاب في (رمضان، 2004).

وتعتبر اعتقادات فعالية الذات منبئات جيدة بالدرجات التي يحصل عليها الطلاب في اختبارات حل المشكلات الرياضية، وبخاصة المشكلات الرياضية اللفظية (Pajares & Kranzler, 1995)، وأظهرت النتائج المتعددة للدراسات اتساقاً من حيث تأثير فعالية الذات على التحصيل الدراسي للمواد الدراسية، وبخاصة الرياضيات، والقدرة على التنبؤ بالأداء للمهام المرتبطة بهذا التخصص (Sottile et al., 2002)، كما أظهرت فعالية الذات الرياضية أنها أفضل منبئ بالأداء في الرياضيات بالمقارنة بكل من مفهوم الذات الرياضي وقلق الرياضيات والخبرة السابقة، وإدراك فائدة الرياضيات. (Pajares & Miller, 1994)

ويشير باندورا (Bandura, 1994) إلى أن الأفراد ذوي فعالية الذات المرتفعة يتسمون بالمثابرة والكفاءة والتحصيل الدراسي المرتفع والتحدي في تحقيق أهدافهم، أما الأفراد ذوو فعالية الذات المنخفض فإنهم يظهرون جوانب متعددة من الإحباط والقلق وانخفاض تقدير الذات، ومن ثم يؤثر ذلك على تحصيلهم الدراسي وقدرتهم على مواجهة المشكلات.

ولقد افترض باندورا مصادر رئيسة تشكل اعتقادات فعالية الذات لدى التلاميذ وهي:

أ . الخبرات المتقنة Mastery Experience:

ويقصد بها الخبرات الناجحة المتقنة التي تعلمها التلميذ، فالنجاح السابق للتلميذ يزيد من كفاءة توقعاته لفعالية الذات، أما خبرات الفشل فتؤدي إلى انخفاض الجهد والانسحاب من المهام المطلوب إنجازها، ومن ثم يؤدي إلى انخفاض مستوى الفعالية.

ب . الخبرات البديلة Vicarious Experience:

وهي تلك الخبرات التي يكتسبها التلميذ من خلال ملاحظته لأداء أفراد آخرين وأنشطتهم الناجحة، وهو ما يسمى التعلم بالأنموذج الذي يعد إحدى الفنيات المستخدمة في تحسين اعتقادات فعالية الذات، خاصة عندما تكون الخبرات السابقة للتلميذ قليلة مع المهنة، ولقد

أوضحت نتائج الدراسات أن المعالجة بالأنموذج تزيد من الإصرار والمثابرة والدقة في حل المشكلات، وذلك بزيادة فعالية الذات لدى الأطفال. (رمضان، 2004)

جـ. الإقناع اللفظي Verbal Persuasions:

يعتبر هذا المصدر من أقل المصادر تأثيراً في تشكيل فعالية الذات، إلا أنه يساعد في زيادة فعالية الذات في وجود الشخص الذي يقوم بالإقناع اللفظي وقدرته على الإقناع، بالإضافة إلى زيادة التشجيع، والتقليل من النقد الذي يؤدي إلى إضعاف فعالية الذات.

د. الحالة الفسيولوجية Physiological States:

تتأثر فعالية الذات بالحالة الانفعالية والفسيولوجية التي يكون عليها الفرد مثل القلق والضغوط والإحباط والتعب، فالأفراد يمكنهم قياس درجة الثقة لديه من خلال الحالة الانفعالية التي يمرون بها عند مواجهتهم مهمة ما، فحالة الفرد الانفعالية تمده بإلماعات حول النجاح والفشل المتوقع من النتائج (Pajares, 2002)، كما تؤثر حالة الفرد الانفعالية على أحكام الأفراد لفعالية الذات، فالحالة الانفعالية الجيدة تزيد من فعالية الذات، بينما الحالة الانفعالية المتوترة تؤدي إلى خفض فعالية الذات. (Bandura, 1994)

مما سبق يمكن القول إن فعالية الذات قد ترتبط بالأداء على اختبارات حل المشكلات الرياضية اللفظية، والتحصيل الدراسي في الرياضيات، ولذلك تسعى الدراسة الحالية إلى دراسة العلاقة بين فعالية الذات وهذين المتغيرين، وتحديد إسهام فعالية الذات في التنبؤ بالأداء على اختبار حل المشكلات والتحصيل الدراسي في الرياضيات.

الدراسات السابقة

فيما يلي عرض للدراسات والبحوث المرتبطة بالدراسة الحالية، وقد صنفت هذه الدراسات في محورين أساسيين هما:

- دراسات وبحوث تناولت الذاكرة العاملة وعلاقتها بحل المشكلات الرياضية والتحصيل الدراسي.
- دراسات وبحوث تناولت فعالية الذات وعلاقتها بحل المشكلات الرياضية والتحصيل الدراسي.

أولاً. دراسات وبحوث تناولت الذاكرة العاملة وعلاقتها بحل المشكلات الرياضية والتحصيل الدراسي:

ومن هذه الدراسات دراسة لوجي وآخرين (Logie et al., 1994) التي هدفت إلى بحث دور الذاكرة العاملة في حل المشكلات الرياضية المتطلبة للإضافة العقلية والحساب العقلي، وذلك في تجربتين، استخدمت فيهما السلاسل الرقمية (الفردية. الزوجية) قدمتا بطريقتين مختلفين مع التحكم في زمن العرض، ففي التجربة الأولى تم تقديم المهمة بشكل سمعي للمفحوصين، أما في التجربة الثانية فقدمت المهمة بشكل بصري، وذلك على عينة بلغت في مجملها (24) من المفحوصين، منهم (14) إناثاً و(10) ذكوراً، وبعد التحكم في الشروط التجريبية للدراسة أشارت النتائج إلى أن الذاكرة العاملة السمعية والبصرية تلعب دوراً بالغ الأهمية في الأداء على المهام الرياضية المرتبطة بالحساب العقلي، ودعمت النتائج دور المنفذ المركزي للذاكرة العاملة في التنسيق بين المكون اللفظي وغير اللفظي في الأداء على مهام حل المشكلات الرياضية.

أما دراسة ليتو (Lehto, 1995) فقد هدفت إلى قياس الذاكرة العاملة ومكوناتها وفقاً لنموذج بادلي وعلاقتها بالتحصيل الدراسي في أربع مواد دراسية، هي الرياضيات واللغة الفنلندية (اللغة الأصلية)، واللغة الإنجليزية (اللغة الأجنبية)، والجغرافيا، وذلك على عينة بلغت (35) تلميذاً، منهم (14) من الإناث و(21) ذكوراً، بلغ متوسط أعمارهم 15.9 سنة، طبق عليهم مهام قياس الذاكرة العاملة، وهي مهمة المدى الرقمي Digit Span Task، ومهمة مدى الكلمة Word Span Task، ومهمة الذاكرة المتجددة واختبار المدى المعقد، وأشارت النتائج إلى وجود علاقة ارتباطية دالة عند مستوى 0.01 و0.05 بين جميع مهام الذاكرة العاملة والتحصيل الدراسي في المواد الدراسية الأربع عدا مهمة مدى الكلمة.

وفي الإطار نفسه أجرى ليتنن وليتو (Lyytinen & Lehto, 1998) دراسة بهدف الكشف عن العلاقة بين فهم النص وكل من الذاكرة العاملة والتحصيل الدراسي، وذلك على عينة مكونة من (64) تلميذاً وتلميذة، منهم (30) من الإناث و(34) ذكوراً تتراوح أعمارهم من 13 إلى 14 عاماً، طبق عليهم اختبار المعدل الهرمي Hierarchy Rating Test، ومهمة الفهم القرائي ذات الاختيار من متعدد Multiple - Choice - Reading Comprehension Task، ومهمة سعة الذاكرة العاملة Working Memory Capacity Task، وأشارت النتائج إلى وجود علاقة ارتباطية بين سعة الذاكرة والتحصيل الدراسي، ومهمة المعدل الهرمي ومهمة الفهم القرائي ذات الاختيار من متعدد.

أما دراسة باسلونجي وآخرين (Passolunghi et al., 1999) فقد هدفت المقارنة بين التلاميذ منخفضي ومرتفعي الأداء في حل المشكلات الرياضية اللفظية في الأداء على اختبار الذاكرة العاملة لدانمان وكاربنتر Daneman & Carpenteris (1980)، وذلك على عينة بلغت (33) تلميذاً من تلاميذ المرحلة الرابعة، قسموا إلى مجموعتين بناء على أدائهم في اختبار حل المشكلات الرياضية اللفظية والتحصيل في الرياضيات والاختبار الفرعي للكلمات (PMA) من بطارية ثرستون الذي اعتبر مقياساً للذكاء اللفظي، وتكونت المجموعة الأولى من (15) تلميذاً منخفضي الأداء في حل المشكلات، والمجموعة الثانية تكونت من (18) تلميذاً مرتفعي الأداء في حل المشكلات الرياضية اللفظية، قدم للمجموعتين اختبار مدى الذاكرة السمعي تحت شروط تجريبية مختلفة هي (الترابط - عدم الترابط) للمعلومات، (المدى البسيط - المدى المزدوج)، وقد أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.01 بين منخفضي ومرتفعي الأداء في حل المشكلات الرياضية اللفظية في أدائهم على اختبار مدى الذاكرة العاملة مع اختلاف الشروط التجريبية.

وهدفت دراسة شلبي (2000) بحث العلاقة بين كفاءة وفاعلية الذاكرة العاملة والتحصيل الدراسي لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، وهل يمكن التنبؤ بالتحصيل الدراسي لدى أفراد عينة البحث من كفاءة الذاكرة العاملة؟ وذلك على عينة بلغت (236)، منهم (134) من الذكور، و(102) من الإناث، من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، حدد منهم (92) تلميذاً وتلميذة من ذوي صعوبات التعلم طبق عليهم مهمة التصنيف القائم على المعنى، ومهمة استرجاع القصة، ومهمة التنظيم المكاني، ومهمة الرقم الشكل، ومهمة تتابع الأرقام المسموعة، ومهمة الموضوع الزمني، وذلك لقياس الذاكرة العاملة، وأشارت النتائج إلى ارتفاع قيم معاملات الارتباط بين درجات أفراد العينة في التحصيل الدراسي ودرجاتهم على جميع مهام قياس الذاكرة العاملة، مما يؤكد أهمية الدور الذي تقوم به الذاكرة العاملة في تباين التحصيل الدراسي، كما أن الذاكرة العاملة تسهم بدرجة كبيرة في التحصيل الدراسي وصل هذا الإسهام إلى 59% في المهام اللفظية، 18% في المهام العددية.

وقد أجرى هيتش (Hecht, 2002) دراسة للكشف عن العلاقة بين مكونات الذاكرة العاملة واستراتيجيتي الاختيار والتنفيذ لمهام حل المشكلات الرياضية البسيطة، وذلك على عينة بلغت (34) طالباً تحت التخرج من طلاب جامعة فلوريدا، قدم لهم مهمة مدى العملية مع الكلمات Operation Span with Words Task لانجل وآخرون (Engle et al., 1999) لقياس الذاكرة العاملة، كما قدم لهم مهام المشكلات الرياضية البسيطة باستخدام الحاسب الآلي، وتم حساب زمن كمون الاستجابة وعدد الأخطاء مقياسين للأداء مع كتابة بروتوكولات وصف الاستراتيجية المختارة، وبعد معالجة البيانات إحصائياً أشارت النتائج إلى وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين فاعلية مكونات الذاكرة العاملة وقدرة الطلاب على استخدام الاستراتيجية المناسبة في الأداء على مهام حل المشكلات الرياضية، أضف إلى ذلك أن أي قصور في مكونات الذاكرة العاملة وبخاصة المكون المركزي التنفيذي والمكون الفنولوجي (اللفظي) يؤثر تأثيراً واضحاً على اختيار الاستراتيجية في الأداء على مهام حل المشكلات الرياضية.

ثانياً - دراسات وبحوث تناولت فعالية الذات وعلاقتها بحل المشكلات الرياضية والتحصيل الدراسي:

ومن هذه الدراسات دراسة باجارس وميلر (Pajares & Miller, 1994) التي هدفت التنبؤ بأكثر المتغيرات إسهاماً في حل المشكلات الرياضية اللفظية باستخدام تحليل المسار Path Analysis، وهي فعالية الذات الرياضية، مفهوم الذات، وإدراك فائدة الرياضيات، والنوع، والخبرة السابقة وقلق الرياضيات، وذلك لدى عينة بلغت في مجملها (350) من طلاب الجامعة من تخصصات مختلفة طبق عليهم مقياس ثقة الرياضيات، لقياس فعالية الذات ومقياس مفهوم الذات الرياضية،

ومقياس إدراك فائدة الرياضيات، ومقياس قلق الرياضيات، وقد أشارت النتائج إلى أن فعالية الذات الرياضية تعد من أكثر المتغيرات تنبؤاً بحل المشكلات الرياضية اللفظية مقارنة بالمتغيرات الأخرى، كما أشارت الدراسة إلى أن الذكور كان أداؤهم أكثر ارتفاعاً مقارنة بالإناث على كل من مقياس فعالية الذات ومفهوم الذات وقلق الرياضيات، ولقد دعمت النتائج الدور الواضح لفعالية الذات في إطار النظرية الاجتماعية المعرفية Social Cognitive Thory لباندورا.

وتقوم دراسة باجارس وكرانزلر (Pajares & Kranzler, 1995) باختبار تأثير فعالية الذات الرياضية والقدرة العقلية العامة على أداء (329) طالباً وطالبة من المدارس العليا في حل المشكلات الرياضية، وبحث دور كل من القلق الرياضي والنوع والخلفية الرياضية في التنبؤ بأداء الطلاب بحل المشكلات الرياضية، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن فعالية الذات الرياضية والقدرة العقلية العامة من أكثر المتغيرات المباشرة تأثيراً على الأداء في حل المشكلات الرياضية، بالإضافة إلى أن لفعالية الذات تأثيراً قوياً على القلق الرياضي، وعلى الرغم من اختلاف الذكور عن الإناث في القدرة العقلية العامة إلا أن الإناث سجلوا درجات أعلى في القلق الرياضي وفعالية الذات، ومن ثم ظهر ذلك واضحاً في الأداء على حل المشكلات الرياضية.

وفي دراسة أخرى أجراها (Pajares & Miller, 1997)، التي هدفت إلى الكشف عن العلاقة بين فعالية الذات الرياضية وحل المشكلات الرياضية وذلك باستخدام أساليب قياس مختلفة وذلك على عينة بلغت (327) تلميذاً من تلاميذ المدارس المتوسطة طبق عليهم مقياس فعالية الذات الرياضية واختبار حل المشكلات الرياضية الذي تنوعت طرق صياغة الأسئلة به ما بين أسئلة الاختيار من متعدد والأسئلة ذات الإجابة المفتوحة لتحديد خطوات الحل. وأشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات التلاميذ عند استخدام الصيغ المختلفة من الأسئلة، وهذا يعني أن التلاميذ مرتفعي فعالية الذات حصلوا على درجات مرتفعة في الأسئلة ذات الاختيار من متعدد والأسئلة المفتوحة مقارنة بالتلاميذ ذوي فعالية الذات المنخفضة.

وهدفت دراسة سوتيل وآخرين (Sottile et al., 2002) إلى بحث تأثير كل من فعالية الذات الرياضية وفعالية الذات العلمية على إدراك المعلم للثقافة المدرسية والتحصيل الدراسي في الرياضيات والعلوم، وذلك على عينة بلغت (44) معلماً التحقوا بتدريبات التطور المهني في العلوم والرياضيات، وأوضحت النتائج تغير معتقدات فعالية الذات العلمية والرياضية لدى هؤلاء المعلمين حيث إنهم أصبحوا قادرين على حث تلاميذهم على الاستمتاع بالعلوم والرياضيات بالإضافة إلى ارتفاع درجاتهم في التحصيل عما كانوا عليه قبل التدريب.

أما دراسة رمضان (2004) فقد هدفت إلى إعداد برنامج تدريبي لتحسين فعالية الذات الرياضية وأثره على التحصيل في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وذلك على عينة تكونت من (342) تلميذاً وتلميذة بالصف الخامس الابتدائي طبق عليهم مقياس فعالية الذات الرياضية وتم انتقاء عدد (60) تلميذاً وتلميذة منخفضي فعالية الذات لتطبيق برنامج تحسين فعالية الذات عليهم، قسموا إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة، وأشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى وقوى أحكام فعالية الذات الرياضية بين تلاميذ المجموعة التجريبية وتلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية بالإضافة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل الدراسي في الرياضيات بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة لصالح متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، وهذا يؤكد أهمية هذه الدراسة في أن فعالية الذات ترتبط ارتباطاً إيجابياً بالتحصيل الدراسي في الرياضيات فالتحسن في مستوى وقوة فعالية الذات الرياضية واكبه تحسن في التحصيل الدراسي لدى التلاميذ.

من العرض السابق للدراسات والبحوث السابقة يتضح ما يلي:

1. إن الذاكرة العاملة بمكوناتها المختلفة ترتبط بالأداء على اختبارات حل المشكلات الرياضية اللفظية مثل دراسة (Logie et al., 1994) ودراسة (Passolunghi et al., 1999)، ودراسة (Hecht, 2002).

2. تسهم الذاكرة العاملة وفاعليتها بدرجة كبيرة في تباين التحصيل الدراسي في الرياضيات مثل دراسة (Lehto, 1995)، ودراسة (Lyytinen & Lehto, 1998)، ودراسة (شلبي، 2000).

3. تعتبر فعالية الذات الرياضية من أكثر المتغيرات التي يمكن التنبؤ بها في الأداء على اختبارات حل المشكلات الرياضية اللفظية مثل دراسة (Pajares & Miller, 1994)، ودراسة (Pajarees & Kranzler, 1995).

4. إن لفعالية الذات الرياضية تأثيراً واضحاً على التحصيل الدراسي في الرياضيات، مثل دراسة (Sottile et al., 2002)، (رمضان، 2004).

فروض الدراسة

بناء على الإطار النظري للدراسة الحالية ونتائج البحوث والدراسات السابقة يمكن صياغة الفروض التالية:

1. توجد علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائياً بين الذاكرة العاملة ومكوناتها (لفظي. غير لفظي)، وحل المشكلات الرياضية اللفظية.

2. توجد علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائياً بين الذاكرة العاملة ومكوناتها (لفظي. غير لفظي)، والتحصيل الدراسي في الرياضيات.

3. توجد علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائياً بين فعالية الذات (مستوى. قوة) وحل المشكلات الرياضية اللفظية.

4. توجد علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائياً بين فعالية الذات (مستوى. قوة) والتحصيل الدراسي في الرياضيات.

5. يختلف مدى إسهام مكونات الذاكرة العاملة (لفظي. غير لفظي) في التنبؤ بأداء التلاميذ في حل المشكلات الرياضية اللفظية.

6. يختلف مدى إسهام مكونات الذاكرة العاملة (لفظي. غير لفظي) في التنبؤ بأداء التلاميذ في التحصيل الدراسي في الرياضيات.

7. يختلف مدى إسهام الذاكرة العاملة ومكوناتها (لفظي. غير لفظي) وفعالية الذات (مستوى. قوة) في التنبؤ بأداء التلاميذ في حل المشكلات الرياضية اللفظية.

8. يختلف مدى إسهام الذاكرة العاملة ومكوناتها (لفظي. غير لفظي) وفعالية الذات (مستوى. قوة) في التنبؤ بأداء التلاميذ في التحصيل الدراسي في الرياضيات.

عينة الدراسة:

لقد اختيرت عينة الدراسة من بين تلاميذ الصف الخامس الابتدائي من مدرسة السد العالي بمدينة طوخ، ومدرسة بنها الحديثة بمحافظة القليوبية في العام الدراسي 2004/2003م، وقد بلغ عدد العينة الكلي (156) تلميذاً وتلميذة، منهم (78 ذكوراً. 78 إناثاً)، وتم استبعاد (7) تلاميذ من العينة الكلية لعدم استكمالهم أدوات الدراسة كاملة ليصبح إجمالي عينة الدراسة (149) تلميذاً وتلميذة، منهم (75 ذكوراً. 74 إناثاً) بمتوسط عمري بلغ (10.9)، والجدول التالي يوضح عينة الدراسة النهائية.

جدول (1) عينة الدراسة

المدرسة	الجنس		المجموع
	ذكور	إناث	
مدرسة السد العالي	62	57	119
مدرسة بنها الحديثة	13	17	30
المجموع	75	74	149

أدوات الدراسة:

استخدم الباحثان مجموعة من الأدوات للحصول على البيانات المطلوبة لإجراء البحث هي:

أولا . اختبارات الذاكرة العاملة (في ضوء نموذج بادلي) إعداد الباحثين

قام الباحثان بإعداد ثمانية اختبارات لقياس الذاكرة العاملة في إطار نموذج بادلي. الذي تبنته الدراسة الحالية. وذلك بعد مراجعة لعدد من المقاييس والمهام الأجنبية والعربية أعدت سابقاً لقياس الذاكرة العاملة مثل مهمة مدى القراءة Reading Span لدانمان وكاربنتر (Daneman & Carpenter, 1980)، ومهام الذاكرة العاملة لترنر وإنجل (Turner & Engle, 1989)، وبطارية اختبارات الذاكرة العاملة من إعداد سوانسون (Swanson, 1994)، واختبارات الذاكرة العاملة التي أعدها (أبو هاشم، 1998)، ومهام الذاكرة العاملة التي أعدتها (شلبي، 2000).

وتنقسم الاختبارات الثمانية إلى قسمين: القسم الأول يتكون من أربعة اختبارات لقياس المكون اللفظي (الصوتي) بالنموذج، ويتكون القسم الثاني من أربعة اختبارات أخرى لقياس المكون غير اللفظي (المخطط البصري المكاني) بالنموذج، وفيما يلي تفصيل لاختبارات القسم الأول والثاني.

أ. اختبارات القسم الأول (المكون اللفظي):

1. اختبار تصنيف الكلمات:

يتكون هذا الاختبار من (20) كلمة، تقدم بطريقة غير مرتبة، ويطلب من التلميذ حفظ هذه الكلمات، ثم استدعاؤها في صورة فئات، وذلك بتصنيف كل أربع كلمات بينها علاقة تشابه في فئة واحدة، وذلك في ورقة إجابة منفصلة، وتم حساب زمن الحفظ والتجهيز في فئات (7) دقائق بناء على التجربة الاستطلاعية التي أجريت في الدراسة الحالية، وزمن الاستدعاء (5) دقائق، ويعطى التلميذ درجة واحدة عن كل مجموعة من الكلمات قام بتصنيفها تصنيفاً صحيحاً بناء على الفئة التي تنتمي إليها.

2. اختبار مدى القراءة:

يتكون هذا الاختبار من مجموعة غير مترابطة من الجمل موزعة على أربعة مستويات. يشتمل المستوى الأول على جملتين، والمستوى الثاني على ثلاث جمل، والثالث على أربع جمل، والرابع على خمس جمل، بحيث يوجد في كل مستوى مجموعتان من الجمل (مجموعة أولى. مجموعة ثانية)، وبذلك يكون العدد الإجمالي للجمل (28) جملة (للتعرف على الجمل المستخدمة في كل مستوى وتقسيمها إلى مجموعتين انظر الاختبار الثاني للمكون اللفظي)، وقد روعي أن تكون الجمل بسيطة تتضمن كلمات عادية ومألوفة تناسب تلاميذ المرحلة الابتدائية.

ولقد تم استخدام جهاز العرض فوق الرأس Over Head Projector لعرض الجمل بالاختبار، وذلك للتحكم في طريقة العرض، حيث تعرض على التلميذ جملة لمدة (15) ثانية، ثم يطلب منه قراءتها، وبعد انتهاء عرض الجملة تختفي الجملة الأولى، ويحل محلها جملة أخرى لمدة (15) ثانية أخرى، ويستمر تقديم الجمل حتى انتهاء الجمل بالمجموعة، وعلى التلميذ أن يبدأ في تذكر الكلمة الأخيرة بالجمل السابقة، وذلك بكتابتها في المكان المخصص لها في نموذج إجابة منفصل معد خصيصاً لهذا الغرض وفقاً لكل مستوى من المستويات، ففي المستوى الأول يتذكر التلميذ كلمة واحدة، وفي المستوى الثاني يتذكر كلمتين، وفي المستوى الثالث يتذكر ثلاث كلمات، وفي المستوى الرابع يتذكر أربع كلمات. ويعطى التلميذ درجة واحدة عن كل كلمة صحيحة تذكرها في كل مستوى من مستويات الجمل المختلفة، ويستغرق تطبيق هذا الاختبار من (15 - 20) دقيقة تشمل مرحلتي الحفظ والاستدعاء، ويسبق التطبيق الفعلي للاختبار جملتان للتدريب على كيفية الأداء.

3. اختبار الجملة الرقم:

يتكون هذا الاختبار من (10) جمل، وأمام كل جملة رقم يقوم التلميذ بقراءة الجمل العشر مع حفظ الرقم المقابل لها، وذلك في (5) دقائق، ثم تقدم له ورقة إجابة أخرى بها الجمل التي عرضت عليه من قبل مع اختلاف ترتيبها وعليه أن يقوم باستدعاء الأرقام التي حفظها، ووضعها أمام كل جملة، وذلك لمدة (5) دقائق أخرى. ويعطى التلميذ درجة واحدة عن كل جملة يستدعي الرقم المقابل لها بصورة صحيحة.

4 . اختبار العمليات الحسابية البسيطة:

أعد هذا الاختبار بهدف استخدام مادة (لغوية . غير لغوية) لكل من عمليتي الحفظ والمعالجة لقياس الذاكرة العاملة وفقاً لنموذج بادلي. ويتكون هذا الاختبار من بعض المسائل الحسابية البسيطة (جمع . طرح) (18) مسألة في مستويات ثلاثة ففي المستوى الأول تعرض مسألة حسابية بسيطة، ويطلب من التلميذ حلها، ثم حفظ الكلمة التي تعرض بعدها مباشرة، ثم تعرض عليه مسألة أخرى، ويطلب من التلميذ حلها، وعليه أن يتذكر الكلمة التي حفظها بعد المسألة الأولى، وكتابتها في ورقة الإجابة المعدة لذلك، وفي المستوى الثاني يكون عدد المسائل ثلاث مسائل، يلي كل مسألة كلمة تذكر، وفي المستوى الثالث يكون عدد المسائل أربع مسائل، وعلى كل تلميذ أن يتذكر الكلمة التي تقع عقب كل مسألة عدا المسألة الأخيرة في كل مستوى.

ولقد استخدم الباحثان جهاز العرض فوق الرأس أيضاً في هذا الاختبار للتحكم في طريقة العرض، ويستغرق تطبيقه من (15 . 20) دقيقة. ويعطى التلميذ درجة واحدة عن كل كلمة صحيحة يستدعيها في كل مستوى من المستويات الثلاثة.

ويشير مجموع درجات الاختبارات الأربعة السابقة إلى درجات المكون اللفظي (الصوتي) لاختبارات الذاكرة العاملة.

ب . اختبارات القسم الثاني: المكون غير اللفظي (المخطط البصري المكاني) (إعداد الباحثين):

1 . اختبار الصور ذات العلاقات المتشابهة:

يتكون هذا الاختبار من (18) صورة، تعرض كل صورتين بينهما علاقة تشابه بطريقة متقابلة، ويطلب من التلميذ حفظ أسماء الصور بنفس ترتيب عرضها في فترة زمنية (9) دقائق، يلي ذلك عملية استدعاء الصور بنفس الترتيب في ورقة إجابة خاصة بذلك لمدة (5) دقائق، وذلك بناء على التجربة الاستطلاعية التي تم فيها تحديد زمن كل اختبار. ويعطى التلميذ درجة واحدة عن كل اسم يستدعيه التلميذ بطريقة صحيحة.

2 . اختبار الصور ذات الألفاظ المتشابهة:

يشتمل هذا الاختبار على (16) صورة متشابهة في ألفاظها مثل (طيارة . نظارة)، يقوم التلميذ بحفظ الصور التي تعرض عليه، ويطلب من التلميذ حفظ كل صورتين متشابهتين لفظياً معاً، وذلك لمدة (8) دقائق، ثم يوزع على التلاميذ أوراق الإجابة لاستدعاء أسماء الصور بالترتيب نفسه في المكان المخصص لذلك لمدة (5) دقائق. ويعطى التلميذ درجة واحدة عن كل اسم صورة يستدعيه بطريقة صحيحة.

3 . اختبار الصورة الرقم:

يتكون هذا الاختبار من عدد (12) صورة، على يسار كل صورة رقم، ويقوم التلميذ بحفظ الرقم الذي يرتبط بكل صورة تعرض عليه، أي عليه حفظ 12 رقماً وذلك في فترة زمنية (7) دقائق، ثم توزع على التلاميذ أوراق إجابة بها أسماء الصور السابقة، وعليهم أن يكتبوا الأرقام الخاصة بكل صورة عرضت عليهم وذلك لمدة (7) دقائق أخرى. ويعطى التلميذ درجة واحدة عن كل رقم يستدعيه بطريقة صحيحة.

4 . اتجاهات الصور:

في هذا الاختبار يقدم لكل تلميذ ورقة بها الاتجاهات الأربعة (شمال . جنوب . شرق . غرب)، وفي كل اتجاه من هذه الاتجاهات توجد صور لبعض الأشياء التي يحتاج التلميذ أن يشتريها، ففي كل اتجاه يوجد ثلاث صور، أي: عدد الصور التي يشتمل عليها الاختبار (12) صورة والمطلوب من التلميذ أن يقوم بحفظ الصور وحفظ الاتجاه الذي توجد به، وذلك في مرحلة الحفظ التي تستغرق (6) دقائق، ثم تأتي مرحلة الاستدعاء في ورقة إجابة منفصلة ليتذكر اتجاه كل صورة وذلك بطريقة غير مرتبة في (6) دقائق أخرى. ويعطى التلميذ درجة واحدة عن كل استجابة صحيحة يعطيها.

ويشير مجموع درجات اختبارات القسم الثاني إلى درجة المكون غير اللفظي (المخطط البصري المكاني).

التجربة الاستطلاعية:

تم تطبيق الصورة النهائية لاختبارات الذاكرة العاملة، والتي تتكون من ثمانية اختبارات على عينة استطلاعية بلغت (45) تلميذاً وتلميذة، وذلك للتأكد مما يأتي:

- التعرف على الصعوبات في تطبيق الاختبارات، والتي قد تواجه الباحثين عند القيام بالتجربة الأساسية للتغلب عليها.
- التأكد من سلامة الإجراءات ووضوح التعليمات الخاصة بكل اختبار مع تحديد الزمن المناسب لكل اختبار.

وقد أسفرت التجربة الاستطلاعية عما يلي:

- تم تحديد زمن لكل اختبار يتناسب مع محتوى ما يقدم فيه سواء في مرحلة الحفظ أو الاستدعاء.
- قام الباحثان بإعداد ورقة إجابة منفصلة للاستجابة عليها تجمع بعد كل اختبار حتى لا يعدل التلميذ في استجابته.
- تم تنظيم كتابة الشفافيات في الاختبارين الثاني والرابع (المكون اللفظي)، وذلك للتحكم في طريقة العرض.

ومن أجل التحقق من ثبات وصدق اختبارات الذاكرة العاملة قام الباحثان بإجراء ما يلي:

استخدم الباحثان طريقتين لحساب ثبات اختبارات الذاكرة العاملة بعد تطبيقها على عينة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بلغت (45) تلميذاً وتلميذة بمدرسة السد العالي بمدينة طوخ، وهي ما يلي:

1 ـ معامل ألفا Alpha Coefficient:

قام الباحثان بحساب ثبات الاختبارات باستخدام معادلة ألفا كرونباخ، وقد بلغ معامل ألفا للثبات لكل اختبار كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (2) قيم معامل ألفا للثبات لكل اختبار من اختبارات الذاكرة العاملة

اختبارات المكون اللفظي	معامل الفا كرونباخ	اختبارات المكون غير اللفظي	معامل الفا كرونباخ
1 ـ تصنيف الكلمات	0.84	5 ـ الصور ذات العلاقات المتشابهة.	0.85
2 ـ مدى القراءة	0.71	6 ـ الصور ذات الألفاظ المتشابهة.	0.87
3 ـ الجملة الرقم	0.55	7 ـ الصورة الرقم.	0.81
4 ـ العمليات الحسابية البسيطة	0.80	8 ـ اتجاهات الصور.	0.85

ويتضح من الجدول السابق أن قيم معامل ثبات ألفا مرتفعة، ويمكن الوثوق بها فيما عدا اختبار الجملة الرقم فلم تكن مرتفعة بالقدر الكافي.

2 ـ الاتساق الداخلي للاختبارات:

كذلك قام الباحثان بحساب ثبات الاختبارات بطريقة أخرى، وذلك بحساب معاملات الارتباط بين درجة كل اختبار والمجموع الكلي للذاكرة العاملة على جميع الاختبارات، والجدول التالي يوضح قيم معاملات الارتباط، وهي كالآتي:

جدول (3) قيم معاملات الارتباط بين درجات كل اختبار والمجموع الكلي للاختبارات ومستويات دلالتها

اختبارات المكون اللفظي	معاملات الارتباط	مستوى الدلالة	اختبارات المكون غير اللفظي	معاملات الارتباط	مستوى الدلالة
1 ـ تصنيف الكلمات	0.46	0.01	6 ـ الصور ذات العلاقات المتشابهة	0.85	0.01
2 ـ مدى القراءة	0.79	0.01	7 ـ الصور ذات الألفاظ المتشابهة	0.82	0.01
3 ـ الجملة الرقم	0.58	0.01	8 ـ الصورة الرقم	0.58	0.01
4 ـ العمليات الحسابية البسيطة	0.78	0.01	9 ـ اتجاهات الصور	0.72	0.01
5 ـ المكون اللفظي	0.92	0.01	10 ـ المكون غير اللفظي	0.94	0.01

يتضح من الجدول السابق أن جميع معاملات الارتباط دالة إحصائياً عند مستوى 0.01 ويمكن الوثوق بها.

ولقد اعتمد الباحثان على صدق المحكمين لتقدير صدق اختبارت الذاكرة العاملة، وذلك بعرض اختبارات الذاكرة العاملة في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين (عدد 7 من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين في علم النفس)، وذلك لتقرير مدى صلاحية الاختبارات في قياس ما وضع لقياسه، وكذلك مدى مناسبته بنود الاختبارات لأعمار التلاميذ ومدى سلامة ووضوح طريقة الإجابة بالنسبة لمفحوصي الدراسة.

ولقد أشار السادة المحكمون إلى بعض الملاحظات الخاصة بطريقة العرض ومناسبة الأسئلة لأعمار التلاميذ، وقام الباحثان بتعديلها، في حين أجمع (90%) من المحكمين على أن الاختبارات صالحة للاستخدام، ويمكن الوثوق بنتائجها وأنها تقيس ما وضعت من أجل قياسه.

ومما سبق يتضح أن اختبارات الذاكرة العاملة وفقاً لنموذج بادلي تتمتع بدرجة ثبات وصدق مرتفعة، وأنها في صورتها النهائية صالحة للتطبيق على عينة البحث ويمكن الوثوق بنتائجها.

ثانيا: مقياس فعالية الذات الرياضية: إعداد (رمضان، 2004م)

يتكون مقياس فعالية الذات الرياضية من عشر مفردات، تتكون المفردة من قسمين يتعلق القسم الأول منها بعملية رياضية معينة (من العمليات الرياضية التي سبق للتلاميذ دراستها) وتعتمد كل مفردة في قسمها الأول على سؤال المفحوصين أن يحددوا مستوى قدرتهم على حل هذه العملية حلاً صحيحاً، وذلك باختيار الإجابة بنعم أولاً، أما القسم الثاني من المفردة فيقيس مدى أو قوة ثقة المفحوصين في حل هذه العملية حلاً صحيحاً. إذا كانت إجابة القسم الأول بنعم، وذلك باختيار درجة من مقياس متدرج من خمس نقاط، تبدأ من (1) أستطيع بدرجة ضعيفة وتنتهي بالدرجة (5) أستطيع تماماً.

وتقدر درجة كل تلميذ على هذا المقياس عن طريق جمع عدد العمليات الرياضية التي يعتقد التلميذ أنه بإمكانه حلها حلاً صحيحاً، وتسمى درجته هذه «مستوى فعالية الذات» كما يحسب مجموع درجاته التي يقدرها لثقته في حل كل عملية من العمليات الرياضية حلاً صحيحاً، ويطلق عليها «قوة فعالية الذات»، فكل تلميذ له درجتان: الأولى تعرف بمستوى فعالية الذات الرياضية، والثانية بقوة إحكام الذات الرياضية.

ثبات المقياس:

قام (رمضان، 2004) بتطبيق المقياس على عينة قوامها (148) تلميذاً وتلميذة لتقدير ثبات المقياس مستخدماً طريقة ألفا كرونباخ لكل من قسمي المقياس، كل على حدة، وقد بلغ معامل ألفا للثبات بالنسبة لدرجات مستوى فعالية الذات الرياضة (0.871)، بينما بلغ معامل ألفا لدرجات قوة إحكام فعالية الذات الرياضية (0.923) وهي معاملات ثبات مرتفعة.

كما قام أيضاً بحساب الاتساق الداخلي لمفردات المقياس بإيجاد معاملات الارتباط، بين درجات كل مفردة من المفردات التي تقيس مستوى فعالية الذات، بالدرجة الكلية لمستوى فعالية الذات وكذلك درجة كل مفردة من المفردات التي تقيس قوة إحكام الذات وعلاقتها بالدرجة الكلية، وكلها دالة إحصائياً عند مستوى 0.01 مما يشير إلى أن المقياس يتمتع بدرجة مرتفعة من الاتساق الداخلي لمفرداته.

وقام الباحثان بحساب ثبات المقياس مرة ثانية على عينة التقنين التي بلغت (45) تلميذاً وتلميذة بمدرسة السد العالي بمدينة طوخ باستخدام طريقة ألفا كرونباخ، حيث بلغ معامل ثبات ألفا لمستوى فعالية الذات الرياضية 0.84 بينما بلغ معامل ثبات ألفا لقوة أحكام فعالية الذات 0.75 وهي معاملات ثبات مرتفعة ويمكن الوثوق بها.

صدق المقياس:

قام (رمضان، 2004) بحساب صدق المقياس باستخدام طريقة الصدق المرتبط بالمحك، فقد طلب من معلمي الرياضيات تقدير درجات لعدد (76) تلميذاً وتلميذة في قدرتهم على حل المسائل الرياضية من تلاميذ عينة التقنين البالغة (148)، وذلك بإعطائهم درجة من (20) لكل تلميذ، ثم قام بحساب معامل الارتباط بين كل من تقديرات المعلمين ودرجات التلاميذ الفعلية في مستوى فعالية الذات، حيث بلغ 0.615، وكذلك بين تقديرات المعلمين ودرجات التلاميذ في قوة إحكام الذات وقد بلغ قيمة معامل الارتباط 0.704، وكلاهما دال إحصائياً عند مستوى 0.01 وهذا يشير إلى صدق الاختبار.

كما قام أيضاً في جلسة تالية بتقديم مفردات مقياس فعالية الذات الرياضية في شكل اختبار تحصيلي لتلاميذ عينة الصدق السابقة (ن = 76 تلميذاً وتلميذة)، وطلب من التلاميذ حلها، ثم تم حساب معامل الارتباط بين درجات التلاميذ ودرجات كل من مستوى فعالية الذات وقوة إحكام الذات، حيث بلغ معامل الارتباط 0.682 و 0.756 على التوالي، وهي معاملات ارتباط دالة إحصائياً عند مستوى 0.01 وهذا يؤكد صدق المقياس، ويمكن الوثوق بنتائجه.

3 ـ اختبار حل المشكلات الرياضية اللفظية: إعداد الباحثين.

يتكون اختبار حل المشكلات الرياضية اللفظية من (10) مسائل لفظية يعتمد في حلها على إجراء العمليات الحسابية الأربع (الجمع ـ الطرح ـ الضرب ـ القسمة)، وقد راعى الباحثان أن تكون هذه المسائل في مستوى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وتقدر الدرجة الكلية للاختبار من (20) درجة توزع على المسائل العشر.

ثبات الاختبار:

قام الباحثان بحساب ثبات اختبار حل المسائل الرياضية اللفظية على عينة التقنين (45) تلميذاً وتلميذة باستخدام طريقة ألفا كرونباخ لحساب الثبات، حيث بلغ معامل ثبات ألفا 0.87، كما قام الباحثان بحساب ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية، حيث بلغ معامل الثبات بعد التصحيح 0.72، وكلاهما دال إحصائياً عند مستوى 0.01.

صدق الاختبار:

قام الباحثان بعرض اختبار حل المشكلات الرياضية اللفظية على عدد (5) من معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، الذين يقومون بالتدريس للصف الخامس الابتدائي؛ حيث إنهم أقروا على صدق الاختبار فيما وضع من أجل قياسه، وأنه في مستوى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

إجراءات الدراسة:

اتبع الباحثان في إجراءات الدراسة الخطوات الآتية:

- قام الباحثان بتطبيق اختبارات الذاكرة العاملة على تلاميذ العينة (156)، وذلك بعد تقسيمهم إلى مجموعات صغيرة لا تتجاوز (15) تلميذاً وتلميذة وذلك لاستخدام جهاز عرض الشفافيات في حجرة الوسائط المتعددة في المدرسة، ولمزيد من التحكم في إجراءات الدراسة وسلامتها، وضبط زمن كل اختبار، واستغرق تطبيق هذه الاختبارات ما يقرب من (10) جلسات في أيام مختلفة.
- قام الباحثان بتطبيق اختباري فعالية الذات الرياضية وحل المشكلات الرياضية على نفس العينة السابقة في جلسة منفصلة حيث بلغت (149)، وذلك بعد تغيب (7) تلاميذ عن جلسة التطبيق لهذين الاختبارين.

- حصل الباحثان على درجات نصف العام الدراسي في مادة الرياضيات لتلاميذ العينة في العام الدراسي 2004/2003م لقياس التحصيل الدراسي في الرياضيات.

- تم تحليل البيانات إحصائياً.

نتائج الدراسة وتفسيرها

في الجزء التالي يعرض الباحثان لنتائج الدراسة وتفسيرها في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة التي تم عرضها.

نتائج الفرض الأول:

ينص الفرض الأول على أنه «توجد علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائياً بين الذاكرة العاملة ومكوناتها (لفظي- غير لفظي) وحل المشكلات الرياضية اللفظية».

وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحثان بحساب معاملات الارتباط بين درجات التلاميذ على الاختبارات الفرعية للذاكرة العاملة واختبار حل المشكلات الرياضية اللفظية ويوضح جدول (4) هذه المعاملات ومستويات دلالتها.

جدول (4) معاملات الارتباط بين الاختبارات الفرعية للذاكرة العاملة وحل المشكلات الرياضية اللفظية

اختبارات الذاكرة العاملة	معاملات الارتباط	اختبارات الذاكرة العاملة	معاملات الارتباط
- تصنيف الكلمات	0.23	- الصور ذات العلاقات المتشابهة	0.37
- مدى القراءة	0.22	- الصور ذات الألفاظ المتشابهة	0.25
- الجملة الرقم	0.22	- الصورة الرقم	0.19
- العمليات الحسابية البسيطة	0.31	- اتجاهات الصور	0.25
- المكون اللفظي	0.31	- المكون غير اللفظي	0.34

يتضح من الجدول (4) وجود علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائيا عند مستوى 0.01 بين اختبارات الذاكرة العاملة ومكوناتها (لفظي- غير لفظي) وحل المشكلات الرياضية اللفظية، وهذا يشير إلى تحقق الفرض الأول من الدراسة.

نتائج الفرض الثاني:

ينص الفرض الثاني من الدراسة على أنه «توجد علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائياً بين الذاكرة العاملة ومكوناتها (لفظي- غير لفظي) والتحصيل الدراسي في الرياضيات».

وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحثان بحساب معاملات الارتباط بين درجات التلاميذ على الاختبارات الفرعية للذاكرة العاملة ودرجات التلاميذ في التحصيل الدراسي في الرياضيات، ويوضح جدول (5) هذه المعاملات ومستويات دلالتها.

جدول (5) معاملات الارتباط بين اختبارات الذاكرة العاملة والتحصيل الدراسي في الرياضيات

اختبارات الذاكرة العاملة	معاملات الارتباط	اختبارات الذاكرة العاملة	معاملات الارتباط
ـ تصنيف الكلمات	0.31	ـ الصور ذات العلاقات المتشابهة	0.43
ـ مدى القراءة	0.46	ـ الصور ذات الألفاظ المتشابهة	0.44
ـ الجملة الرقم	0.23	ـ الصورة الرقم	0.31
ـ العمليات الحسابية البسيطة	0.45	ـ اتجاهات الصور	0.40
ـ المكون اللفظي	0.51	ـ المكون غير اللفظي	0.50

يتضح من الجدول (5) وجود علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائياً عند مستوى 0.01 بين جميع اختبارات الذاكرة العاملة ومكوناتها (لفظي ـ غير لفظي)، والتحصيل الدراسي في الرياضيات، وهذا يشير إلى تحقق الفرض الثاني من الدراسة.

ويمكن تفسير نتائج الفرضين: الأول و الثاني في ضوء أن الذاكرة العاملة ومكوناتها تمثل حيزاً للعمل يتم بداخلها التعامل مع المعلومات ذات المستوى المعقد، سواء كانت معلومات في صورة حقائق، أو إجراءات أو طرق للحل، فهي تمثل نظام الإنتاج الخاص بالتفكير، ونظراً لطبيعة المسائل الرياضية اللفظية والتحصيل الدراسي في الرياضيات اللذين يتطلبان عمليات معقدة من التجهيز والمعالجة حتى تكتمل وحدات المعلومات، حيث يقوم المجهز بتحويل المسائل الرياضية من صورة إلى صورة أخرى وصولاً لإنجاز المهمة، وقد يتطلب الأمر نوعاً من التعديل المستمر في بنية المعلومات كي يتم معالجتها وتجهيزها وفقاً لمتطلبات المهمة، ومن هنا فإن الذاكرة العاملة الجيدة ترتبط ارتباطاً وثيقاً بقدرة التلميذ على حل المسائل الرياضية اللفظية والتحصيل الدراسي في الرياضيات.

وهذا يتفق مع ما توصلت إليه دراسة (Passolunghi et al., 1999)، (Logie et al., 1994) دور الذاكرة العاملة في حل المشكلات، ودراسة (Lyytinen & Lehto, 1998)، (شلبي، 2000) دور الذاكرة العاملة في التحصيل الدراسي.

نتائج الفرضين: الثالث والرابع:

ـ ينص الفرض الثالث على أنه «توجد علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائياً بين فعالية الذات (مستوى ـ قوة) وحل المشكلات الرياضية اللفظية».

ـ وينص الفرض الرابع على أنه «توجد علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائياً بين فعالية الذات (مستوى ـ قوة) والتحصيل الدراسي في الرياضيات».

وللتحقق من صحة هذين الفرضين قام الباحثان بحساب معاملات الارتباط بين درجات التلاميذ على اختبار فعالية الذات الرياضية (مستوى ـ قوة) ودرجاتهم على اختبار حل المشكلات الرياضية اللفظية، وكذلك درجاتهم على اختبار فعالية الذات الرياضية (مستوى ـ قوة) ودرجات التحصيل الدراسي في الرياضيات، ويوضح جدول (6) هذه المعاملات ومستويات دلالتها.

جدول (6) معاملات الارتباط بين فعالية الذات (مستوى ـ قوة)، وكل من حل المشكلات الرياضية والتحصيل الدراسي في الرياضيات

فعالية الذات الرياضية	حل المشكلات الرياضية	التحصيل الدراسي
مستوى فعالية الذات	0.38	0.36
قوة إحكام فعالية الذات	0.39	0.35

من الجدول السابق يتضح وجود علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائياً عند مستوى 0.01 بين اختبار فعالية الذات الرياضية (مستوى ـ قوة) واختبار حل المشكلات الرياضية اللفظية، وكذلك

توجد علاقة ارتباطية بين اختبار فعالية الذات الرياضية (مستوى - قوة) والتحصيل الدراسي في الرياضيات، وهذا يشير إلى تحقق الفرضين، الرابع والخامس من الدراسة.

ويفسر الباحثان هذه النتيجة في ضوء أن فعالية الذات من المتغيرات التي تؤثر على نمط تفكير الفرد وردود أفعاله، فإذا كان التلميذ يتمتع بدرجة مرتفعة من فعالية الذات فإن ذلك يخلق لديه شعوراً بالهدوء في مواجهة المهام الصعبة والمشكلات المعقدة، ويقوم بتوزيع الجهد على متطلبات الموقف، وتخطي الموانع بجهد أكبر والنجاح والكفاءة في التحصيل الدراسي، أما التلميذ الذي يمتلك مستوى منخفضاً من فعالية الذات فإنه يشعر بالإحباط والقلق والنفور من أداء المهام الصعبة التي يراها مصدراً لتهديد النفس، ومن ثم تسبب له نوعاً من التوتر وانخفاض التحصيل الدراسي والأداء المدرسي فيقل مستوى طموحه ومثابرته في حل المشكلات المختلفة، ومن هنا فإن العلاقة بين فعالية الذات الرياضية والقدرة على حل المشكلات الرياضية اللفظية دالة وموجبة إحصائياً هي علاقة منطقية، وكذلك بين فعالية الذات الرياضية والتحصيل الدراسي في الرياضيات.

وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة كل من (Pajares & Miller, 1994)، (Sottile et al., 2002) ودراسة (رمضان، 2003).

نتائج الفرض الخامس:

ينص الفرض الخامس على أنه «يختلف مدى إسهام مكونات الذاكرة العاملة (لفظي - غير لفظي) في التنبؤ بأداء التلاميذ في حل المشكلات الرياضية».

وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحثان بإجراء تحليل الانحدار للاختبارات الفرعية للذاكرة العاملة على حل المشكلات، والجدول (7)، (8) يوضحان نتائج هذا التحليل.

جدول (7) تحليل التباين للمقاييس الفرعية للذاكرة العاملة على حل المشكلات الرياضية

النموذج	مجموع المربعات	د ح	متوسط المربعات	قيمة «ف»	مستوى الدلالة
الانحدار	446.75	8	55.84	3.7	0.001
البواقي	2107.56	140	15.1		
المجموع	25543	148			

ومن الجدول السابق يتضح أن قيمة «ف» دالة عند مستوى 0.001 بين اختبارات الذاكرة العاملة وحل المشكلات الرياضية اللفظية، ولتحديد مدى إسهام الذاكرة العاملة واختباراتها الفرعية في حل المشكلات الرياضية اللفظية، تم حساب معاملات بيتا للاختبارات الفرعية للذاكرة العاملة على حل المشكلات والجدول (8) يوضح ذلك.

جدول (8) معاملات بيتا للاختبارات الفرعية للذاكرة العاملة على حل المشكلات الرياضية اللفظية

اختبارات الذاكرة العاملة	أوزان بيتا	قيمة «ت»	مستوى الدلالة	اختبارات الذاكرة العاملة	أوزان بيتا	قيمة «ت»	مستوى الدلالة
1 - تصنيف الكلمات	0.06	0.57	غير دالة	5 - الصور ذات العلاقات المتشابهة	0.38	2.85	0.01
2 - مدى القراءة	0.017-	1.44	غير دالة	6 - الصور ذات الألفاظ المتشابهة	0.16-	1.24	غير دالة
3 - الجملة الرقم	0.08	0.81	غير دالة	7 - الصورة الرقم	0.001	0.08	غير دالة
4 - العمليات الحسابية البسيطة	0.21	1.8	غير دالة	8 - اتجاهات الصور	0.06	0.58	غير دالة

من الجدول السابق يتضح أن الاختبارات الفرعية للذاكرة العاملة لا تسهم بدرجة كبيرة في حل المشكلات الرياضية اللفظية عدا اختبار الصور ذات العلاقات المتشابهة الذي ظهرت له دلالة

عند 0.01 أما عن المجموع الكلي للمكون اللفظي، غير اللفظي ودور كل منهما في حل المشكلات الرياضية اللفظية فتوضحه نتائج الجدولين التاليين: جدول (9) وجدول (10) حيث يوضحان نتائج تحليل الانحدار للمكونين (اللفظي. غير اللفظي) للذاكرة العاملة على حل المشكلات.

جدول (9) تحليل التباين للمكونين (اللفظي. غير اللفظي) على حل المشكلات الرياضية اللفظية

النموذج	مجموع المربعات	د ح	متوسط المربعات	قيمة «ف»	مستوى الدلالة
الانحدار	318.99	2	159.5	10.4	
البواقي	223.5	146	15.2		0.001
المجموع	2554.3	148			

ولتحديد مدى إسهام مكونات الذاكرة العاملة (لفظي. غير لفظي) في حل المشكلات الرياضية اللفظية تم حساب معاملات بيتا للمكونين (لفظي. غير لفظي) على حل المشكلات الرياضية اللفظية والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (10) معاملات بيتا (للمكون اللفظي وغير اللفظي) للذاكرة العاملة على حل المشكلات الرياضية اللفظية

المكون	أوزان بيتا	قيمة «ت»	مستوى الدلالة
اللفظي	0.13	1.14	غير دالة
غير اللفظي	0.24	2.09	0.05

من الجدول السابق يتضح أن المكون غير اللفظي يسهم بدرجة كبيرة في حل المشكلات الرياضية اللفظية، بمعنى أن المكون غير اللفظي هو الأكثر إسهاماً في تفسير التباين في حل المشكلات الرياضية اللفظية، وهو دال إحصائياً عند مستوى 0.05، أما المكون اللفظي فكانت قيمة «ت» غير دالة إحصائياً، وعليه فيمكن الاعتماد على المكون غير اللفظي في التنبؤ بحل المشكلات الرياضيات اللفظية، وتعتبر هذه النتيجة منطقية إلى حد كبير، وذلك لأن المشكلات اللفظية تتطلب من التلميذ أن يكون لديه القدرة على تحويل المسألة من الصورة اللفظية إلى الصورة الرياضية مستخدماً العمليات الحسابية المطلوبة في حل المسألة، وهذا التحويل يتطلب من التلميذ قدرة على التفكير العميق في خطوات الحل، ومن ثم فهي أقرب إلى المكون غير اللفظي من المكون اللفظي الذي يتعامل فيه التلميذ مع الكلمات والجمل. وبذلك يمكن القول إن الفرض السادس قد تحقق بصورة جزئية.

نتائج الفرض السادس:

ينص الفرض السادس على أنه «يختلف مدى إسهام مكونات الذاكرة العاملة (لفظي. غير لفظي) في التنبؤ بأداء التلميذ في التحصيل الدراسي في الرياضيات».

وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحثان بإجراء تحليل الانحدار للاختبارات الفرعية للذاكرة العاملة على التحصيل الدراسي في الرياضيات، والجدولان (11) و(12)، يوضحان نتائج هذا التحليل.

جدول (11) تحليل التباين للاختبارات الفرعية للذاكرة العاملة على التحصيل الدراسي في الرياضيات

النموذج	مجموع المربعات	د ح	متوسط المربعات	قيمة «ف»	مستوى الدلالة
الانحدار	816.34	8	102.04	8.14	0.001
البواقي	1844.02	146	12.54		
المجموع	2660.4	155			

من الجدول السابق يتضح أن قيمة «ف» دالة إحصائياً عند مستوى 0.001 بين اختبارات الذاكرة العاملة والتحصيل الدراسي في الرياضيات، ولتحديد مدى إسهام الذاكرة العاملة واختباراتها الفرعية في التحصيل الدراسي في الرياضيات تم حساب معاملات بيتا للاختبارات الفرعية للذاكرة العاملة على التحصيل الدراسي. والجدول (12) يوضح ذلك.

جدول (12) معاملات بيتا للاختبارات الفرعية للذاكرة العاملة على التحصيل الدراسي في الرياضيات

اختبارات الذاكرة العاملة	أوزان بيتا	قيمة «ت»	مستوى الدلالة	اختبارات الذاكرة العاملة	أوزان بيتا	قيمة «ت»	مستوى الدلالة
1 ـ تصنيف الكلمات	0.02	0.19	غير دالة	5 ـ الصور ذات العلاقات المتشابهة	0.02	0.18	غير دالة
2 ـ مدى القراءة	0.23	2.17	0,05	6 ـ الصور ذات الألفاظ المتشابهة	0.16	1.3	غير دالة
3 ـ الجملة الرقم	0.01	0.15	غير دالة	7 ـ الصورة الرقم	0.15	1.6	غير دالة
4 ـ العمليات الحسابية البسيطة	0.13	1.27	غير دالة	8 ـ اتجاهات الصور	0.08	0.9	غير دالة

من الجدول السابق يتضح أن الاختبارات الفرعية للذاكرة العاملة لا تسهم في التحصيل الدراسي في الرياضيات فيما عدا اختبار مدى القراءة الذي ظهرت له دلالة عند مستوى 0.05، أما عن المجموع الكلي للمكون اللفظي، غير اللفظي ودور كل منهما في التحصيل الدراسي في الرياضيات فتوضحه نتائج الجدولين التاليين (13) و(14)، حيث يوضحان نتائج تحليل الانحدار للمكونين اللفظي. غير اللفظي للذاكرة العاملة على التحصيل الدراسي في الرياضيات.

جدول (13) تحليل التباين للمكونين (لفظي. غير لفظي) على التحصيل الدراسي في الرياضيات

النموذج	مجموع المربعات	د ح	متوسط المربعات	«ف»	مستوى الدلالة
الانحدار	778.4	2	389.2		
البواقي	1881.96	153	12.3	31.6	0.001
المجموع	2660.4	155			

ولتحديد مدى إسهام مكونات الذاكرة العاملة (لفظي. غير لفظي) في التحصيل الدراسي في الرياضيات تم حساب معاملات بيتا للمكونين (لفظي. غير لفظي) على التحصيل الدراسي في الرياضيات. والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (14) معاملات بيتا للمكونين (لفظي. غير لفظي) للذاكرة العاملة على التحصيل الدراسي في الرياضيات

المكون	أوزان بيتا	قيمة «ت»	مستوى الدلالة
اللفظي	0.31	3.07	0.01
غير اللفظي	0.27	2.72	0.01

من الجدول السابق يتضح أن المكون اللفظي وغير اللفظي يسهمان بدرجة كبيرة في التحصيل الدراسي في الرياضيات، وعلى ذلك يمكن الاعتماد على درجات المكونين اللفظي وغير اللفظي للذاكرة العاملة في التنبؤ بالتحصيل الدراسي في الرياضيات. ويمكن تفسير ذلك في ضوء أن مكونات الذاكرة العاملة التي وردت بنموذج بادلي المكون الصوتي، والمكون البصري المكاني، والمنفذ المركزي الذي يقوم بالتنسيق بين المكونين الفرعيين هذه المكونات الثلاثة تساعد على استدعاء المعلومات المخزنة في الذاكرة طويلة المدى عن طريق تنشيطها وربطها بالمعلومات المقدمة للاستفادة منها في اختيار الاستراتيجيات المناسبة لإنجاز المهمة في عملية التعلم، وعلى ذلك، فالذاكرة العاملة وفعاليتها لها دور مؤثر في التحصيل الدراسي في الرياضيات.

وهذه النتيجة تتفق مع ما توصلت إليه دراسة (شلبي، 2000) وبذلك يكون الفرض السادس قد تحقق.

نتائج الفرض السابع:

ينص الفرض السابع على أنه «يختلف مدى إسهام الذاكرة العاملة ومكوناتها (لفظي. غير لفظي) وفعالية الذات (مستوى. قوة) في التنبؤ بأداء التلاميذ في حل المشكلات الرياضية اللفظية».

وذلك لاختبار تأثير المتغيرين معاً (الذاكرة العاملة، فعالية الذات) مجتمعين على حل المشكلات الرياضية اللفظية لتحديد أيهما أكثر إسهاماً.

وللتحقق من صحة هذا الفرض أجري تحليل الانحدار للمكونين (اللفظي. غير اللفظي) واختبار فعالية الذات الرياضية على حل المشكلات.

وأضحت النتائج دلالة تحليل التباين (ف = 8.04، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى 0.001) وكانت معاملات بيتا على النحو التالي، يوضحه الجدول (15) التالي.

جدول (15) معاملات بيتا للمكونين اللفظي غير اللفظي واختبار فعالية الذات على حل المشكلات الرياضية اللفظية

المتغيرات	أوزان بيتا	قيمة «ت»	مستوى الدلالة
اللفظي	0.06	0.53	غير دالة
غير اللفظي	0.14	1.18	غير دالة
مستوى فعالية الذات	0.13	0.7	غير دالة
قوة فعالية الذات	0.67	0.86	غير دالة

الجدول السابق يتضح أن قيمة «ت» في جميع المتغيرات (لفظي. غير لفظي) (مستوى فعالية الذات وقوة فعالية الذات) غير دالة، وبذلك لا يوجد تأثير لكل من الذاكرة العاملة (لفظي. غير لفظي) وفعالية الذات (مستوى. قوة) مجتمعين معاً في حل المشكلات الرياضية اللفظية وأن الفرض السابع لم يتحقق.

ويمكن تفسير ذلك في ضوء أن اختبارات الذاكرة العاملة يُعتمد في قياسها على مدى الذاكرة العاملة اللفظية وغير اللفظية عند التلاميذ، وإن حدود هذا المدى سوف يؤثر بطبيعة الحال على الأداء عندما تكون مطالب التخزين للمهمة تزيد عن المدى المتاح في الذاكرة العاملة، وبالتالي فإن مطالب التخزين والمعالجة الضرورية لحل المسائل الرياضية اللفظية تزيد عن المدى المتاح لها في الذاكرة العاملة، ومن ثم لم يتضح إسهام الذاكرة العاملة بمكوناتها لفظي وغير لفظي في حل المشكلات الرياضية اللفظية، أضف إلى ذلك فإن فعالية الذات من المتغيرات الشخصية الوجدانية التي تقيس اعتقادات الفرد عن ذاته وقدراته الشخصية، وعلى ذلك فإن إسهام المتغيرين معاً مجتمعين في حل المشكلات الرياضية اللفظية لم يتضح بعد.

وبناء على ذلك فإن الدراسة الحالية تفتح الباب لدراسات أخرى في هذا المجال بحيث تراعي فيه أن تكون مطالب التخزين والمعالجة للمهمة في حدود ما هو متاح من مدى الذاكرة العاملة، لعل ذلك يظهر درجة من الإسهام للذاكرة العاملة وفعالية الذات في حل المشكلات الرياضية اللفظية.

نتائج الفرض الثامن:

ينص الفرض الثامن على أنه «يختلف مدى إسهام الذاكرة العاملة ومكوناتها (لفظي - غير لفظي) وفعالية الذات (مستوى - قوة) في التنبؤ بأداء التلاميذ في التحصيل الدراسي في الرياضيات».

وذلك لاختبار تأثير المتغيرين معاً (الذاكرة العاملة، فعالية الذات) مجتمعين على التحصيل الدراسي في الرياضيات لتحديد أيهما أكثر إسهاماً.

وللتحقق من صحة هذا الفرض أجرى تحليل الانحدار للمكونين (لفظي - غير لفظي) واختبار فعالية الذات الرياضية على التحصيل الدراسي في الرياضيات.

وأوضحت النتائج دلالة تحليل التباين (ف = 16.11، وهي دالة عند مستوى 0.001) وكانت معاملات بيتا على النحو الذي يوضحه الجدول رقم (16).

جدول (16) معاملات بيتا للمكونين اللفظي وغير اللفظي واختبار فعالية الذات على التحصيل الدراسي في الرياضيات

المتغيرات	أوزان بيتا	قيمة «ت»	مستوى الدلالة
اللفظي	0.29	2.9	0.01
غير اللفظي	0.24	2.25	0.05
مستوى فعالية الذات	0.14	0.17	غير دالة
قوة فعالية الذات	0.05	0.27	غير دالة

من الجدول السابق يتضح أن قيمة «ت» دالة إحصائياً عند مستوى 0.01 في المكون اللفظي، ودالة إحصائياً عند مستوى 0.05 للمكون غير اللفظي على التحصيل الدراسي في حين كانت قيمة «ت» في مستوى فعالية الذات وقوة فعالية الذات غير دالة إحصائياً وبذلك يمكن القول أن المكونين اللفظي وغير اللفظي هما الأكثر إسهاماً في التحصيل الدراسي في الرياضيات فالذاكرة العاملة تقوم بدور بالغ الأهمية في التعامل مع الرموز الرياضية واستخدام الأشكال الهندسية وإجراء العمليات الحسابية بصورها المتعددة (الجمع والطرح والضرب والقسمة)؛ ولذلك فإن أي صعوبات تحصيلية لدى التلاميذ يمكن عزوها إلى اضطراب وقصور في مكونات الذاكرة العاملة اللفظية وغير اللفظية لأنها تسهم بدرجة عالية في التحصيل الدراسي في الرياضيات. وعلى ذلك يكون الفرض الثامن قد تحقق بصورة جزئية.

التوصيات:

توصلت الدراسة الحالية إلى مجموعة من النتائج في ضوئها يمكن تقديم عدد من التوصيات والمقترحات على النحو التالي:

1. تعريف مفهوم الذاكرة العاملة للمعلمين بالمرحلة الابتدائية حتى يمكنهم الوقوف على أهميته ودوره في أداء التلاميذ، وبصفة خاصة في مادة الرياضيات.

2. تدريب المعلمين على استخدام اختبارات الذاكرة العاملة، وهي بسيطة في الاستخدام، حتى يمكنهم التعرف على مستويات الذاكرة العاملة لتلاميذهم ومراعاة الفروق بين التلاميذ في هذا الجانب العقلي المهم.

3. ضرورة قيام معلمي الرياضيات بتقديم المسائل الرياضية بصور وأشكال متنوعة حتى يمكن الاستفادة من نوعي الذاكرة العاملة اللفظية وغير اللفظية.

4. ضرورة قيام معلمي الرياضيات بإكساب التلاميذ الثقة في أنفسهم في أثناء قيامهم بحل المسائل الرياضية حتى يساعد ذلك على تنمية فعاليتهم الذاتية.

5. ضرورة تركيز معلمي الرياضيات على الجوانب الإيجابية في أثناء حلهم للمسائل الرياضية، حيث إن ذلك يساعد على تنمية فعاليتهم الذاتية في الرياضيات، التي أوضحت النتائج إسهامها الكبير في أداء التلاميذ في مادة الرياضيات.

المراجع

أبو هاشم، السيد (1998) مكونات الذاكرة العاملة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات التعلم في القراءة والحساب. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية بالزقازيق.

شلبي، أمينة إبراهيم (2000) فاعلية الذاكرة العاملة لدى ذوي صعوبات التعلم من تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي المؤتمر السنوي بكلية التربية جامعة المنصورة. «نحو رعاية نفسية وتربوية أفضل لذوي الاحتياجات الخاصة» في الفترة من 4-5 أبريل ص ص 103-149.

رمضان، خيرية. الكندري، عبدالله. رياض، آمال (1996) الصعوبات التي تواجه تلاميذ المرحلة الابتدائية عند حل المسائل اللفظية بدولة الكويت، مستقبل التربية العربية المجلد الثالث، العددان: السادس والسابع.

رمضان، رمضان محمد (2004) مدى فاعلية برنامج تدريبي في تحسين فعالية الذات الرياضية وأثره على التحصيل الدراسي لدى عينة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، مجلة الطفولة العربية، الكويت، العدد العشرون ص ص 24-51.

الحامولي، طلعت كمال (1996)، بحوث في إطار الذاكرة العاملة، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس. الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ص ص 171-214.

سالم، محمد عبدالسلام (2002) الاتجاهات الحديثة في دراسة فعالية الذات: دراسة تحليلية في ضوء نموذج «باندورا»، المجلة المصرية للدراسات النفسية، المجلد الثاني عشر العدد 36، ص ص 89-144.

بدوي، منى حسن السيد (2001) أثر برنامج تدريبي في الكفاءة الأكاديمية للطلاب على فعالية الذات، المجلة المصرية للدراسات النفسية، المجلد الحادي عشر العدد 29، ص ص 151-200.

Adams, J.W. & Hitch, G.J. (1997). Working memory and children's mental addition, Journal of Experimental Child Psychology, 67, pp. 21-38.

Adams, J.W. & Hitch, G.J. (1998). Children's arithmetic and working memory in C. Donlan (ed): The development of mathematical skills. Hove: Psychology Press.

Baddeley, A. (1983). Working memory In D. E. Broodbent (ed): Functional aspect of human memory proceeding of a royal society Discussion meeting held on 26 and 27 January. London the Royal Society.

Baddeley, A. (1986). Working Memory, Oxford: Oxford University Press.

Baddeley, A. (1990). Human Memory Theory and Practice. London: Allyn and Bacon.

Baddeley, A. (1992). Working memory. Science, 255, (31), pp. 556-559.

Baddeley, A. (1998). Recent development in working memory, Current Opinion in Neurobiology, 8, pp. 234-238.

Baddeley, A. (2003). Working memory: Looking back and looking forward , Neuroscience, 4 , pp. 829-839.

Bandura, A. (1994). Self-efficacy. In V.S. Ramachaudran (Ed): Encyclopedia of Human Behavior. New York: Academic Press , 4. pp.71-81.

Cavanagh, K. (2004). Working memory and children's learning , The Psychologist, 17 (2), p. 16.

Contor, J., Engle, R.W. & Hamilton, G. (1991). Short-term memory, working memory and verbal abilities: How do they relate?, Intelligence, 15, pp. 229-246.

Hecht, S. (2002). Counting on working memory in simple arithmetic when counting is used for problem solving. Memory & Cognition, 30 (3), pp. 447-455.

Hunt, E., Lunneborg, C. & Lewis (1975). What does it mean to be high verbal? Cognitive Psychology, 7, pp. 194-227.

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

Lehto, J. (1995). Working memory and school achievement in the ninth form Educational Psychology, 15 (3), pp. 271- 281.

Logie, R. H. , Gilhooly, K. J. & Wynn , V. (1994). Counting on working memory arithmetic problem solving. Memory & Cognition, 22, (4), pp. 395-410.

Lyytinen, S. & Lehto, J. (1998). Hierarchy rating as a measure of text macro processing relationship with working memory and school achievement. Educational Psychology, 18 (2), pp.157-168.

Pajares, F. & Kranzler, J. (1995). Role of self-efficacy and general mental ability in mathematical problem solving: a path analysis available at: ERIC_NO: ED387342.

Pajares, F. & Miller, M. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: a path analysis Journal of Educational Psychology, 86 , (2), pp. 193-203.

Pajares, F. & Miller, M.D. (1995). Mathematics self-efficacy and mathematics outcomes: the need for specificity of assessment Journal of Counseling Psychology, 42, pp. 190-198.

Pajares, F. & Miller, M.D. (1997). Mathematics self-efficacy and mathematical problem solving: implications of using different forms of assessment Journal of Experimental Education, 66 (3), pp. 213-228.

Pajares, F. (1996-a). Assessing self-efficacy beliefs and academic outcome: the case for specificity and correspondence paper presented at annual meeting of the American Educational Research Association, New York. http://www.Emory.edu/ EDUCATION/mfp/area2. html. "4 pages"

Pajares, f. (2002). Overview of social cognitive theory and of self-efficacly, http://www.Emory.edu/EDUCATION/mfp/eff.html.

Passolunghi, M. Cornoldi, C. & Liberto, S. (1999). Working memory and intrusions of irrelevant information a group specific poor problem solvers. Memory & Cognition, 27(5), pp. 779-790.

Passolunghi, M. Chiara; Siegal, Linda S. (2001). Short-term memory, working memory and inhibitory control in children with difficulties in arithmetic problem solving. Journal of Experimental Child Psychology, 80 (1), pp. 44-57.

Sanders G. & Mullen B. D. (1996). Generational status personality factors and self-efficacy as

predictors of stress in students, Journal of Personality and Social Psychology, 5, pp. 331-320.

Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. Educational Psychologist, 26 (3-4), pp. 207-231.

Schunk, D. H. & Pajares, f. (2002). The development of academic self-efficacy, Chapter to appear in A Wigfield & Eccles (eds.) Development of achievement motivation. San Diego: Academic Press.

Sottile, J. M., Carter,W. & Murphy, R. (2002). The influence self-efficacy on school culture, science achievement, and math achievement among inservice teachers. available at: ERIC_NO: ED470535

Stolzenberg, J. B. & Cherkes -Julkowski, M. (1991). ADD, LD and extended information processing, Memory & Cognition, 11 (31), pp.22-39.

Swanson, L. (1993). Working memory in learning disability subgroups. Journal of Experimental Child Psychology, 65 (1), pp. 87- 114 .

Swanson, L. (1994). Short-term memory and working memory: do both contribute to our understanding of academic achievement in children and adults with learning Disabilities. Journal of Learning Disabilities, 27 (1), pp. 34-50.