جامعة الفيـــــوم
كلية التربيـــــة
قسم علم النفس التربوي

أثر القمع الصوتي في استراتيجيات حل المشكلات الحسابية لدى طلاب كلية التربية
(دراسة تجريبية)

The Effect of Articulatory Suppression on Arithmetic Problem- Solving of Education Faculty Students
(Experimental Study)

إعداد

مروة صادق أحمد صادق
المدرس المساعد بقسم علم النفس التربوي

أ.د/ مديحة محمد العزبي
استاذ علم النفس التربوي
كلية التربية – جامعة الفيوم

أ.د/ أحمد طه محمد عبد التواب
استاذ علم النفس التربوي وعميد
كلية التربية – جامعة الفيوم

د/ عبد الناصر عبد الحليم
مدرس علم النفس التربوي
كلية التربية – جامعة الفيوم

٢٠١٤ م -١٤٣٦ هـ

ملخص الدراسة:

تناولت الدراسة الحالية دور عملية القمع الصوتي للتحميل على المكون الصوتي للذاكرة العاملة في استراتيجيات حل مشكلات الجمع البسيط لدى عينة مشتقة من طالبات الأقسام الأدبية بكلية التربية، وتوصلت الدراسة إلى أن التزامن بين التحميل على المكون الصوتي وحل مسائل الجمع البسيط نتج عنه ارتفاع معدل استخدام الطالبات لاستراتيجية الاسترجاع لحل المسائل، كما أثر على كفاءة الاستراتيجيات الحسابية حيث تناقصت دقة تنفيذ استراتيجية العد لديهن، وتباطأت المفحوصات في حل المسائل مع الإلتزام باستخدام استراتيجية التحويل

الكلمات المفتاحية : التحميل، المكون الصوتي للذاكرة العاملة، القمع الصوتي، استراتيجيات حل المشكلات الحسابية.

Abstract

1. **The current study investigated the contribution of Phonological Loop to arithmetic strategy choice and arithmetic strategy efficiency. Participants were (20) students enrolled in the Arabic and the History Sections of the college of Education, There are statistically significant differences in the frequency of using the "retrieval strategy" between the phonological loading group and no-loading group in favor of the phonological loading group. There are statistically significant differences in the accuracy of using the "counting strategy" between the phonological loading group, and no-loading in favor of no-loading group. The no loading group time of using the ""transformation strategy" was statistically more than the time of the phonological loading groups.**

مقدمة الدراسة ومشكلتها:

علم الحساب له الدور الفعّال والبنّاء في شتى العلوم بصورة مباشرة أو غير مباشرة حتى أصبح حل المشكلات الحسابية من أهم معايير قياس ذكاء الأفراد في جميع المراحل العمرية وتحديد ذوى صعوبات التعلم؛ حيث أنها تتيح تعلماً جديداً يساعد الفرد في استخدام المعلومات المتاحة بصورة متكاملة وتطبيقها في مواقف جديدة؛ لذلك أصبح قدرة الفرد على حل المشكلات الحسابية بصفة عامة وأداء الحساب الذهني بصفة خاصة من أهم مجالات التحصيل الأكاديمي التي توجه التلاميذ للوصول إلى مستويات متقدمة من المعرفة الرياضية المطلوبة للعديد من المجالات الأكاديمية، بل والمطلوبة في التعاملات اليومية.

ان حل المشكلات الحسابية الذهنية التي تقوم على قدرة العقل البشري على معالجة المعلومات الحسابية بشكل منظم ومرتب وبسرعة للوصول إلى الحل الصحيح بدون استخدام وسائل خارجية معينة في الحل كالورقة والقلم أو الآلات الحاسبة أو الحاسوب تساعد الفرد على فهم كيفية عمل الأعداد، وكيف له أن يأخذ قرار حول الإجراءات الرياضية وكيف ينشئ استراتيجيات مختلفة لحل المشكلات الحسابية؛ والتي تُعد مهارة يومية مهمة لكثير من الأطفال والراشدين تنطوي على الوصول لإجراءات يتعلمها الفرد جيداً ويستخدمها في جوانب عديدة من تعاملاته اليومية ومنها البيع والشراء وتغيير العملة ومعرفة الوقت والتاريخ مما يؤثر في قدرته على اتخاذ القرار والثقة بالنفس؛ لذلك اتجه الباحثون في العقود الأخيرة لاكتشاف العوامل المؤثرة فى أداء الحساب الذهني

وقد كشفت الأبحاث حتى الآن عن محددين رئيسين لأداء الحساب الذهني أولهما تنظيم الحقائق الحسابية البسيطة في الذاكرة طويلة المدى الذى اجتذب العديد من الباحثين على نطاق واسع مثل دراسة Anderson(1983) التي انتهت إلى أن الحقائق الحسابية البسيطة يتم تشفيرها وتنظيمها داخل وحدات معرفية تُشكل شبكة مترابطة بالذاكرة طويلة المدى وتزداد قوتها مع الممارسة، ويتم استرجاع الحقائق الحسابية المختزنة من خلال تنشيط وحدات هذه الشبكة. وثانيهما معالجة وتجهيز المعلومات في الذاكرة العاملة والذي لم يحظ إلا باهتمام أقل من سابقه بكثير.

وفي ضوء نموذج الذاكرة العاملة لبادلي وهيتش Baddeley and Hitch (1974) اهتم هيتش Hitch(1978) بدراسة اسهام الذاكرة العاملة في أداء الحساب الذهنى واستنتج أن الذاكرة العاملة تسهم بدور حاسم في الحساب الذهني ولكنه لم يوضح أي مكونات الذاكرة العاملة ينطوي عليها هذا الدور. وإكمالاً لما توصل إليه Hitch اقترح كل من "اشكرفت، دونلى، هالز، وفاكالي" Ashcraft, Donley, Halas, & Vakali, (1992) أن حل المشكلات الحسابية البسيطة نسبياً والوصول إلى الحقائق الحسابية ومعاجتها ليست تلقائية تماماً؛ وإنما تعتمد على مصادر الذاكرة العاملة. ووفقاً لنموذج الذاكرة العاملة؛ فإن المكون الصوتي هو المسئول عن معالجة المعلومات اللفظية، وبالتالي فإن مهام الحساب الذهني ربما تتم في هذا المكون.

لكن تباينت الدراسات حول تحديد دور المكون الصوتي للذاكرة العاملة في اختيار الاستراتيجية الحسابية ومعدل استخدامها وكفاءة تنفيذها؛ أشارت دراسة "هيشت" Hecht(2002) إلى أن المكون

الصوتي ليس له دور دال في الحساب الذهني حيث أن التحميل على المكون الصوتي لم يؤثر في اختيار الاستراتيجيات الحسابية وإن كان قد أثر في كفاءة تنفيذ الاستراتيجية الحسابية مقاسة بالدقة لدى طلاب الجامعة؛ حيث تباطأت استراتيجية العد فقط عند التحميل على المكون الصوتي. وجاءت هذه النتائج متسقة مع نتائج دراسة كل من "امبو وفاندريندينك" Imbo and Vadierendonck(2007a) .بينما اختلفت معهما دراسة "واو وميري وميديا" Wu, Merey and Maeda(2008) التي توصلت إلى أن اختلاف الأفراد في اختيار الاستراتيجيات الحسابية يرجع للفروق الفردية بينهما في الذاكرة العاملة ولكنها لم تحدد أي مكونات الذاكرة العاملة المنوطة بذلك.

ويتضح مما سبق تباين نتائج الدراسات حول دور المكون الصوتي في حل مشكلات الحساب الذهني، كما لم تبين الدراسات – في حدود اطلاع الباحثة- أثر التحميل على المكون الصوتي للذاكرة العاملة من خلال مهمة القمع الصوتي في استراتيجيات حل المشكلات الحسابية ذهنياً

وهذا الاختلاف يثير سؤلاً مؤداه ماأثر المكون الصوتي للذاكرة العاملة في حل المشكلات الحسابية كما يتمثل في متغيري اختيار الاستراتيجية المناسبة من استراتيجيات حل مشكلات الحساب الذهني وكفاءة تنفيذ هذه الاستراتيجيات مقاسة بالدقة والزمن لدى طلاب الجامعة؟

في ضوء ذلك تتحدد مشكلة الدراسة الحالية في السؤال الرئيس التالي: ما أثر التحميل على المكون الصوتي للذاكرة العاملة في استراتيجيات حل المشكلات الحسابية ذهنياً

ويتفرع من هذا التساؤل الرئيس التساؤلات الفرعية التالية:

١- ما أثر التحميل على المكون الصوتي للذاكرة العاملة في معدل استخدام استراتيجيات حل المشكلات الحسابية ذهنياً ؟

٢- ما أثر التحميل على المكون الصوتي للذاكرة العاملة في كفاءة تنفيذ استراتيجيات حل المشكلات الحسابية ذهنياً؟

أهداف الدراسة:

يتلخص الهدف الرئيس للبحث في الكشف عن دور المكون الصوتي للذاكرة العاملة من خلال التحميل عليه بمهمة القمع الصوتي في اختيار الاستراتيجية الحسابية وكفاءة تنفيذها

أهمية الدراسة:

أولاً الأهمية النظرية:

١- تنبع أهمية البحث الحالي من أهمية الموضوع؛ حيث أن علم الحساب عامةً والحساب الذهني خاصةً له أهمية كبيرة في جوانب متعددة من حياة الفرد ومنها حساب الوقت والتاريخ والحسابات اليومية والبيع والشراء وغيرها.

٢- يمثل البحث اتجاه حديث في دراسة دور بعض مكونات الذاكرة العاملة في اختيار الاستراتيجيات الحسابية المناسبة وتنفيذها بدقة وسرعة.

٣- بالرغم من كثرة البحوث التي أجريت حول دور الذاكرة العاملة في المهام المعرفية مثل القراءة والاستدلال وغيرها، ولكن هناك عدد قليل نسبياً من الدراسات التي تحدد تفاصيل دور المكون

الصوتي للذاكرة العاملة في مجال استراتيجيات الحساب الذهني البسيط لدى معلم الغد، كما أن كثيراً منها تبدو متناقضة وغير متسقة مما يجعل البحث يثري مجال علم النفس المعرفي، مما قد يجعل هذه الدراسة خطوة لإلقاء بعض الضوء في هذا المجال.

ثانياً الأهمية التطبيقية:

١- تصميم مهام كمبيوترية لدراسة دور المكون الصوتي للذاكرة العاملة في إجراء الحسابات الذهنية البسيطة.

٢- نتائج الدراسة تتيح الفرصة لعمل برامج إرشادية لطلاب كلية التربية الذين يعانون من اضطرابات بالمكون الصوتي للذاكرة العاملة.

تعريف مصطلحات الدراسة إجرائياً :

١) **التحميل على المكون الصوتي** :

تعرفه الباحثة بأنه " شغل الحلقة الصوتية من خلال كرار كلمة عديمة المعنى"

٢) **المشكلة الحسابية الذهنية البسيطة Simple Mental Arithmetic Problem**:

تعرفها الباحثة بأنه "موقف كمي يوضع في صورة عددية ولا يتجاوز ناتجها" ٢٥"، ولا تتضمن عملية حمل رقم من الأحاد إلى العشرات أثناء إجراء عملية الجمع، أو لا تتضمن عملية اقتراض رقم من العشرات للأحاد أثناء إجراء عملية الطرح، وينطوي على سؤالاً يتطلب الاجابة عنه بدون أي مساعدة خارجية (مثل آلة حاسبة أو ورقة وقلم أو الاصابع) في إجرائها أو في التوصل للحل وتقاس كفاءة الأداء على هذه المشكلات بعدد الاستجابات الصحيحة بسرعة".

٣) **استراتيجيات حل المشكلات الحسابية الذهني:**

تعرفها الباحثة بأنه "تكوين فرضي ومتغير وسيط مستنتج من الطريقة التي يتعامل بها الفرد مع المعلومات الحسابية المقدمة له ذهنياً بدون استخدام أي أداة معينة بدءاً من ظهور المثير وحتى يصل إلى حل المشكلة، ويتم التعرف عليها من خلال تحليل البروتوكولات الشفهية لكل مفحوص والتوصل لكيفية الحل.

الإطار النظري:

سيتضمن الإطار النظري عرض لنموذج الذاكرة العاملة وحل المشكلات الحسابية، والعلاقة بين المكون الصوتي وحل المشكلات الحسابية

أولاً الذاكرة العاملة:

ويشير Baddeley "بادلي" إلى الذاكرة العاملة بأنها "مخزن مؤقت لكمية محدودة من المعلومات مع إمكانية تحويلها واستخدامها في إصدار وإنتاج استجابات جديدة" وذلك من خلال المكونات المختلفة التي تقوم بوظيفتي التخزين والمعالجة معاً(Baddeley, 1992, 557) . وأضاف Baddeley (2007) أن الذاكرة العاملة "نظام يقوم بالتخزين المؤقت للمعلومات بالإضافة للسيطرة الانتباهية مما يدعم القدرة على التفكير المعقد" (Baddeley, 2007,1) ، ويتفق معه عديد من الباحثين أن الذاكرة العاملة تقوم

بالتخزين المؤقت للمعلومات ومعالجتها خلال الأنشطة المعرفية المعقدة(Geary, Hoard, Byrd-Carven& Desoto, 2004, 129; Gattercole, Brown & Pickering, 2003, 110, Baddeley, Allen & Hitch, 2011, 1393) ويعرفها "أحمد طه" (٢٠٠٧) " بأنها نظام لتخزين ومعالجة المعلومات معاً، يقوم بالاحتفاظ بتمثيل عقلي لبعض المعلومات في الوقت الذي يكون فيه الفرد منشغلاً بأداء عقلي أخر".

وتخلص الباحثة من خلال التعريفات السابقة إلى أن الذاكرة العاملة على الرغم من كونها مخزن مؤقت لكمية محددة من المعلومات إلا أن مكوناتها تسمح لها إلى جانب التخزين القيام بمعالجة المعلومات ولديها القدرة على السيطرة الانتباهية مما يتيح لها معالجة الأنشطة المعرفية والاحتفاظ بتمثيل عقلي لبعض المعلومات أثناء قيام الفرد بأداء عقلي آخر.

- **نموذج بادلي للذاكرة العاملة Baddeley model of Working Memory**

وصف "بادلي وهيتش" Baddeley and Hitch (1974) الذاكرة العاملة من حيث تكوينها كنظام منفذ رئيس محدود السعة يعمل كوحدة تحكم وضبط يقوم بالسيطرة الانتباهية الشاملة للذاكرة العاملة، ينسق بين عمل مكوناتها الفرعية، كما أنه مسئول عن تنظيم الأنشطة داخل النظام المعرفي (Raghubar, Barnes& Hecht, 2010, 111) ومراقبة وتنظيم العمليات المعرفية والتحكم في تدفق المعلومات إلى الذاكرة العاملة، يتفاعل معه نظامين يقومان بالتخزين المؤقت لأنواع مختلفة من المعلومات كالمعلومات اللفظية والمعلومات البصرية –المكانية (Baddeley &Hitch, 1974, 47) ، وأضاف " بادلي " Baddeley (2000) مكون رابع أسماه "الجسر المرحلي" يعمل كحلقة وصل تربط بين الأنظمة الخادمة للذاكرة العاملة، والذاكرة طويلة المدى، والمنفذ الرئيس، كما يسمح للأنظمة الفرعية المختلفة أن تتفاعل معاً، على الرغم من أن كل منها له أكواد مختلفة عن بعضها، بالإضافة إلى قيامه بوظيفة رئيسة وهي ربط المعلومات المختلفة معاً لتشكل أجزاء متكاملة.

وتناولت الدراسة الحالية المكون الصوتي Phonological loop :

يُعد المكون الصوتي نظام فرعي قصير الأمد مسئول عن التخزين المؤقت لكميات قليلة من المعلومات اللفظية والصوتية المسموعة والمفردات القائمة على الكلام في ترتيب متسلسل، ويتم الاحتفاظ بها في المخزن الصوتي لمدة محدودة حوالي ثانيتين، ويتم معالجة المعلومات داخل هذا المكون من خلال عملية التلفظ " articulation " (Raghubar, Barnes& Hecht , 2010, 109). فهو نظام خادم لأنه غير قادر على السيطرة الانتباهية أو اتخاذ القرار (Baddeley,1992, 557; Repvos& Baddeley, 2006, 7) وتتكون الحلقة الصوتية من نظامين فرعيين وهما:

الأول : المخزن الصوتي The Phonolgical Store :

هو مخزن خامل يتم فيه الاحتفاظ بالمعلومات اللفظية (المسموعة) ويوصف بأنه سلبي حيث تتلاشى منه المعلومات بسرعة. فالتمثيلات القائمة فيه مؤقته بمعنى أنه لاتوجد به معالجة (Baddeley& Logie, 1992, 181 ; Baddeley, 1992, 558)

الثاني : ميكاينزم التكرار اللفظي (البروفة اللفظية) The articulatory rehearsal mechanism :

وهو العنصر النشط يقوم **بتكرار** المعلومات المختزنه في المخزن الصوتي لمنع الاضمحلال السريع لها ويعيد إدخالها إلي المخزن الصوتي حيث يبدأ على الفور اضمحلالها مرة أخرى. وتمنع عملية التسميع Recitation اضمحلال المعلومات وتلاشيها عن طريق التجديد (التحديث) المستمر (Baddeley& Logie, 1992, 181)

- **التحميل على المكون الصوتي Loading on Phonological Loop**

وقد دعم "بادللي ولويس وفاللر" Baddeley, Lewis & Vallar (1984) دور الحلقة الصوتية من خلال **القمع الصوتي articulatory suppression وهي** طريقة لإعاقة استخدام ميكانيزم التكرار اللفظي من القيام بمهامه بأن يقوم الفرد بتكرار صوت لا علاقة له بعملية التعلم –صوت غير ذى معنى– أثناء تعلمه وأداءه لمهام معرفية بسيطة أو معقدة؛ حيث يصعب معه الترميز الصوتي للمدخلات البصرية مما يحول دون وصولها إلى المخزن الصوتي، كما يصعب معه القيام بالتكرار اللفظي (البروفة اللفظية) verbal rehearsal لمحتويات المخزن الصوتي؛ مما يتسبب في تلاشي واضمحلال المعلومات اللفظية المختزنة بالمخزن الصوتي واللازمة لأداء المهمة (Baddeley, Lewis & Vallar, 1984, 233-252; Repovs & Baddeley, 2006, 8) .

يرى "موراي" Murray (1967) أن القمع الصوتي يتم عن طريق تكرار صوت زائد (غير مرتبط) (Irrelevant sound) أو كلمة بالتزامن مع مهمات تذكر (علي سبيل المثال تكرار The The (in: Thompson, 2005, 7; Baddeley, 1992, 558).

وتستند ألية عمل القمع الصوتي إلى أن العنصر النشط للمكون الصوتي يصبح مشغولاً بمهمة زائدة تتطلب الحد الأدنى من الانتباه والمصادر الصوتية التي تستهلك العنصر النشط فتمنعه من الترميز الصوتي أو التكرار اللفظي لانشغاله بتكرار لفظي صوتي لكلمات غير مرتبطة، مما ينتج عنه أن المدخلات البصرية لا تصل إلي المخزن الصوتي، كما أن المعلومات اللفظية القائمة بالمخزن الصوتي لا يمكن تكرارها مما ينتج عنه اضمحلالها وتلاشيها (Henery, on line, 2011)

وأكد "بادلي ولويس وفاللر" Baddeley, Lewis& Vallar (1984) من خلال دراستهم أن القمع اللفظي باستخدام تكرار كلمات لا صلة لها بالموضوع irrelevant بصوت عال مثل " The The The" يعوق قيام الذاكرة اللفظية المؤقتة بتسلسل البنود اللفظية كالأرقام أو الكلمات كما أوضحوا أن القمع اللفظي يقلل أثر التشابه الصوتي للمعلومات المعروضة بصرياً، وهذا يدل أن العنصر النشط للمكون الصوتي يقوم بترجمة المعلومات اللفظية المعروضة بصرياً إلي أكواد صوتية (Baddeley, Lewis & Vallar, 1984, 233-252). وأكد "لوجي وجيلهولي ووين" Logie, Gilhooly& Wynn (1994) دور القمع الصوتي من خلال سلسلة من الكلمات التي لا صلة لها بالموضوع قد يضعف قدرة المكون الصوتي على استدعاء المعلومات اللفظية المعروضة بصرياً، وهذا الضعف يكون أكثر وضوحاً إذا كانت الكلمات متشابهة صوتياً مع المعلومات اللازم استدعاؤها مما يدعم أن المعلومات اللفظية (ومنها الأرقام) سواء عرضت صوتياً أو بصرياً يتم تخزينها في شكل لفظي

،وأوضحت هذه الدراسة أهمية المكون الصوتي –من خلال التحميل عليه– في أداء بعض المهام المعرفية مثل حل المشكلات الحسابية وذلك عندما أجريت على مجموعة مكونة من(٢٤) فرد يتراوح عمرهم من (١٨ – ٤٥ سنة) أن الدور الأساسي للمكون الصوتي يتمثل في الحفاظ على دقة الحساب وتتبع تنفيذ عملية الجمع (Logie, Gilhooly& Wynn, 1994, 397- 398) . واتفقت معها دراسة Kalaman& LeFevre (2007) بينما وضحت نتائج دراسة "شانهان" Shanahan (2009) التي اجريت على عينة من طلاب الجامعة بمتوسط عمر(٢١سنة) أن دور المكون الصوتي يتوقف على عدد عمليات الحمل والاستلاف وصعوبة المشكلة الحسابية (Shanahan, 2009,88)

وفي ذات السياق وضحت تجارب "فورست وهيتش" Furst& Hitch(2000) أن التحميل على المكون الصوتي يعوق دور مهم في الأداء الحسابي؛ وهو الاحتفاظ بمعلومات المشكلة الحسابية أثناء القيام بالحل ذهنياً حتى مع عرض المشكلات الحسابية بصرياً بشكل مستمر إلى أن يجيب الفرد (Furst& Hitch, 2000,774- 775). وأضافت دراسة "لومايز وأبدي وفايول" Lemaire , Abdi , Fayol (1996) أن المكون الصوتي يشارك في التحقق من صحة أو خطأ حل المشكلات الحسابية (Heathcote, 1994, 230; Lemaire , Abdi , Fayol, 1996, 73-100)

ثانياً حل المشكلات الحسابية :

يتميز الإنسان عن بقية المخلوقات بما وهبه الله من عقل يساعده على حل المشكلات التي تواجهه أن نسبة كبيرة من تقدم البشرية تعود إلى هذه القدرة المتفردة للإنسان على حل المشكلات، فهو يمثل نشاطاً مهماً في تقدم الإنسان وفي استمرارية الحياة فكثير من أنشطة وقت الفراغ مثل الألعاب والمباريات والمسابقات هي في واقع الأمر اختبارات ممتعة للقدرة على حل المشكلات" ولاتقل حل المشكلات الحسابية أهمية في حياة الفرد.

ويشير"فريسش وستيرنبرج" Fresch and Sternberg (1991) **لحل المشكلة الحسابية** بأنه "موقف في الحساب ينظر إليه الشخص الذي يقوم بالحل على أنه مشكلة تعوقه من الوصول لهدفه"، في حين يرى أخرون أنه "إجراء العمليات الحسابية على الأرقام بمهارة من أجل الوصول لهدف هو الحل أو الناتج الصحيح" (Lee and Kang, 2002, 63; Fresch and Sternberg, 1991, 4)

وتعرفها الباحثة بأنها "العمليات التي يقوم بها الفرد إزاء موقف كمى موضوع في صورة عددية مستعيناً بالمعلومات الحسابية والمهارات المناسبة التي سبق أن تعلمها أو اكتسبها للتغلب على صعوبة الموقف، ويظهر حل المشكلة الحسابية في صورة عددية".

استراتيجيات حل المشكلات الحسابية البسطة ذهنياً

أشارت نتائج الدراسات التي تناولت استراتيجيات حل المشكلات الحسابية إلى العديد من الاستراتيجيات التي يمكن تصنيفها في الفئات التالية:

١- استراتيجية الاسترجاع Retrieval Strategy:

تشير هذه الفئة إلى حل الفرد للمشكلة الحسابية عن طريق استرجاع الحل مباشرةً من الذاكرة (Imbo, Vandierendonck , 2007b, 915)، وأضاف "امبو وفاندريندينك" Imbo & Vandierendonck (2008) بأنها يتم تحديدها إجرائياً إذا قال الفرد أن الإجابة "برزت في رأسه

فقط" يتم ترميز هذه الاستراتيجية كاستراتيجية استرجاع (Imbo & Vandierendonck, 2008, 528).

جوهر الاسترجاع أن يعتمد الفرد على استدعاء بعض المعلومات والإجابات الجزئية أو العلاقات البسيطة من الذاكرة بعد تمثيلها عقلياً؛ حيث توجد روابط تربط الأعداد بعضها مع بعض مختزنة في الذاكرة طويلة المدى، واسترجاع هذه الروابط يتم بشكل تلقائي من الذاكرة طويلة المدى (أحمد طه، ٢٠٠٧، ١٣).

وتعرف الباحثة استراتيجية الاسترجاع بأنها" حل المشكلة الحسابية عن طريق تذكر الإجابة مباشرةً دون اتخاذ أي إجراءات أو خطوات وسيطة"

٢- استراتيجية العد Count Strategy:

تشير هذه الفئة إلى حل المشكلة الحسابية بواسطة العد من رقم إلي الآخر حتى يحصل على الإجابة (٣+٤ = ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧)* (Imbo, Vandierendonck , 2007a, 290) ويتفق "امبو وفاندريندينك" Imbo & Vandierendonck (2008) مع "هيشت" Hecht (2002) بأنه العد خطوة بخطوة للحصول على الإجابة وهذا يعني أن العد واحد يلو الأخر (مثال ٣+٤ = ٤، ٥، ٦، ٧)، ولا يميز بين العد على الأصابع، والعد الكلي Counting all، والعد من المعامل الكبير (Imbo & Vandierendonck , 2008b, 331; Hecht, 2002, 447)

٣- استراتيجية التحويل Transformation Strategy

يقصد بها أن يحل الفرد المشكلة الحسابية عن طريق إسنادها إلي عمليات مرتبطة بها أو من خلال اشتقاق الإجابة من الحقائق المعروفة (Imbo, Vandierendonck , 2007a, 289). واتفق معهم "امبو وفاندريندينك" Imbo & Vandierendonck (2008a) وأضاف أن يحل الفرد المشكلة من خلال عمل خطوة وسيطة للعدد ١٠ (مثال ٨+٥=٨+٢+٣)، أو استخدام معاملات متشابهة لحل المشكلة الحسابية ذات المعاملات الغير متشابهة (مثال ٦+٧=٦+٦+١)

وتعرفها الباحثة بأنها "استخدام الفرد لحقائق ومعلومات الأعداد وتطبيق قواعد التحليل العددي والاستنتاجات والاشتقاقات".

- **الأداء الاستراتيجي Strategic Peformance :**

يتشكل الأداء الاستراتيجي للأفراد من اختيار الاستراتيجية المناسبة وكفاءة تنفيذها

١- اختيار الاستراتيجية Strategy Selection والعوامل المؤثرة فيها:

يشير اختيار الاستراتيجية إلي الأسلوب أو الطريقة أو التكتيك الذي يختاره الأفراد من أجل حل المشكلات الحسابية المطروحة أمامه (Imbo& Vandierendonck, 2007a, 189) وكذلك تُعرف بأنها "انتقاء أسلوب أو طريقة أو تكنيك محدد ومناسب من بين مجموعة من البدائل المتاحة لتحسين

* اشارت الباحثة إلى أمثلة تتضمن عملية الجمع لأن المهمة التي قامت بتصميمها شملت مسائل جمع فقط

الأداء ولحل المشكلة الحسابية (Duverne,Lemair &Vandierendonck, 2008, 28) ؛ في حين يشير إليها " بيسانز ولوفايفر" Bisanz& Le Fevre "بالعمليات التي تتم قبل تنفيذ الإجراء العملي (Bisanz& Le Fevre, 1990, 10).

وقد بينت الدراسات أن بعض العوامل المؤثرة في اختيار الاستراتيجية هي **العمر واكتساب الخبرة في حل المشكلات الحسابية؛** ولكن تباينت نتائج هذه الدراسات حيث توصلت بعضها إلى أن الأفراد الراشدين ذوي الخبرة الواسعة في حل المشكلات الحسابية يعتمدون بشكل كبير على استراتيجية الاسترجاع (Ashcraft, Donley, Halas&Vakali, 1992, 301-329; Kirk& Ashcraft, 2001, 157-175)

بينما أوضحت بعض الدراسات أن طلاب الجامعة قد يستخدموا الاستراتيجيات الإجرائية لحل المشكلات الحسابية منها دراسة "هيشت" Hecht (1999, 2002) التي توصلت إلى أن طلاب الجامعة استخدموا استراتجية العد مرة واحدة على الأقل لحل مسائل الجمع البسيط، وكذلك دراسة "جيري وويلي" Geary& Wiley (1991) التي توصلت نتائجها إلى أن الشباب استخدموا استراتيجيات إجرائية لحل مسائل الجمع مثل استراتيجية العد والتحويل (Hecht, 1999, 1097- 1107; Hecht, 2002, 447-455) وقد انتهت دراسة "امبو وفاندريندينك" Imbo& Vandierendonck (2007b) التي اجريت على عينة قوامها(٤٥) من طلاب الجامعة بمتوسط عمر(٢٠ سنة) أن استراتيجية الاسترجاع هي الأكثر استخداماً لدى طلاب الجامعة ولكنهم يستخدموا أيضاً الاستراتيجيات الإجرائية لحل المشكلات الحسابية البسيطة، ولكن بنسبة استخدام أقل من الاسترجاع كما بينت الدراسة أن **نوعية العمليات الحسابية** لها تأثير في اختيار الاستراتيجية الحسابية لدى الصغار والكبار؛ حيث توصلت النتائج أن الاستراتيجيات الإجرائية أكثر استخداماً وكفاءة في عملية الجمع بينما استراتيجية الاسترجاع أكثر استخداماً مع عملية الضرب (Imbo& Vandierendonck , 2007b, 910-933) ،وبينت دراسة "سيلير وكيرك و اشكرفت" Seyler, Kirk, Ashcraft(2003) أن عند حل طلاب الجامعة لمشكلات الطرح يتكرر استخداممهم للاستراتيجيات الإجرائية أكثر من استراتيجية الاسترجاع (Seyler, Kirk, Ashcraft, 2003, 1339-1352) وترى الباحثة أن هذه النتيجة قد ترجع إلى طريقة تعليم العمليات الحسابية في الصغر.

٢- كفاءة الاستراتيجية Strategy Efficiency :

يشير كل من "لامير وسيجلر" Lemaire & Siegler (1995) إليها بدقة تنفيذ الاستراتيجية، واعتبرا الاستراتيجية كفء لحل المشكلة الحسابية إذا أدت للحل الصحيح في تلك المشكلة (Lemaire & Siegler, 1995, 90)؛ في حين يشير إليها بعض الباحثين بقدرة الفرد على حل المشكلات بسرعة (Hopkins & Lawson , 2002, 122)

ويجمع الطرف الثالث بين السرعة والدقة للإشارة إلى كفاءة الاستراتيجية بأنها "قدرة الفرد على تنفيذ الاستراتيجية بسرعة ودقة، ويعرفها كل من "امبو وفاندريندونك" Imbo& Vandierendonck (2008b) بأنها الطريقة أو العملية التي تؤدي إلى التوصل لحل المشكلة بسرعة ودقة، وكما عرفها

"امبو وفاندريندونك" Imbo& vandierendonck (2007a) في دراستهما بسرعة وصحة تنفيذ الوصول للحل الصحيح. وتوضح نتائج الدراستين أن استراتيجية الاسترجاع أكثر كفاءة من استراتيجية التحويل التي مازالت بدورها هي الأكثر كفاءة من استراتيجية العد (Imbo& Vandierendonck, 2007a, 301; 2008b, 331)

ووفقاً للاتجاهات الثلاثة ترى الباحثة إمكانية الحصول على معلومات عن كفاءة الاستراتيجية من خلال دقة الاستجابة (عدد الاستجابات الصحيحة) يليها كمون الاستجابة (زمن رد الفعل) الذي لايمكن الأخذ به منفرداُ خاصةً إذا كانت الإجابة خاطئة.

من المثير للأهتمام وجود فروق ثقافية في كفاءة الاستراتيجيات اللازمة لحل المشكلات الحسابية البسيطة فتوصلت دراسة "امبو ولوفيفر" Imbo& Le Fevre (2009) أن الأسيويين يحلوا مشكلات حسابية (مثل ٥+٧) أسرع وأكثر دقة من الأفراد في امريكا الشمالية وأن هذه الفروق ترجع جزء منها إلي فروق (اختلافات) في اختيار الاستراتيجية (Imbo& Le Fevre, 2009, 1465)

وتستخلص الباحثة أهمية دراسة كفاءة الاستراتيجيات الحسابية لدى طلاب الجامعة في البيئة العربية من حيث السرعة والدقة التي قد تختلف عن نتائج الدراسات الأخرى.

- **أثر التحميل على المكون الصوتي للذاكرة العاملة في اختيار الاستراتيجية الحسابية :**

يستخدام الأفراد استراتيجيات متعددة لحل المشكلات الحسابية البسيطة؛ ومع ذلك لم تحظ دراسة أثر المكون الصوتي للذاكره العاملة في اختيار الفرد للاستراتيجيات الحسابية المختلفة بالاهتمام اللازم. ويرى الباحثون أن الفرد يميل إلى استخدام مكونات الذاكرة العاملة في بداية تعلم المهارات الحسابية أثناء حل المشكلات الحسابية مستخدماً الاستراتيجيات الإجرائية مثل العد والتحويل ثم يقل استخدامهم لها فيما بعد مع التقدم في العمر، ويقل احتياج الأفراد إلى الذاكرة العاملة عندما يتعاملوا مع الحقائق الحسابية الممثلة في الذكرة طويلة المدى؛ حيث أن استرجاع الإجابة من الذاكرة طويلة المدى لا يضع مطالب وأعباء كثيرة على الذاكرة العاملة لأن الاستراتيجية أصبحت تتم بطريقة آلية (أوتوماتيكية (Adams& Hitch, 1997, 23; Imbo, Vandierendonck, 2007a, 294; Hecht, 2002, (450; seyler, Kirk, Ashcraft, 2003, 1342)

ونظراً لأن اختيار الفرد لاستراتيجية الاسترجاع المباشر من الذاكرة طويلة المدى لحل المشكلة الحسابية يحتاج لمصادر الذاكرة العاملة بشكل أقل منه عند استخدام الاستراتيجيات الإجرائية وبذلك فعندما يختار الفرد استراتيجية الاسترجاع بالتزامن مع وجود مشتت ثانوي (التحميل على الذاكرة)؛ فإن هذه الاستراتيجية تقلل متطلبات المهمة الحسابية تاركة مصادر الذاكرة العاملة للتعامل مع المهمة الثانوية (Lemaire, Barrett, Fayol, Abdi, 1994, 248, Lemaire, Fayol, Abdi, 1991, 597)

ويضيف "امبو وفاندريندينك" Imbo& Vandierendonck (2007a) أن أثر تحميل الذاكرة العاملة في اختيار الاستراتيجية يتلاشى إذا كان الفرد يستطيع تنفيذ الاستراتيجية بكفاءة عالية، وأوضحا

أن الاسترجاع هي الاستراتيجية الأسرع لحل المشكلات الحسابية من الذاكرة طويلة الأمد يقل احتياج الفرد لمصارد الذاكرة العاملة

بينما يختلف مع هذا الرأي كل من Geary, Hoard, Byrd-Craven & DeSoto (2004) حيث توصلوا من خلال دراساتهم إلى أن الذاكرة العاملة ترتبط باختيار استراتيجية الاسترجاع (Geary, Hoard, Byrd-Craven & DeSoto, 2004, 121- 151) .

ومن ناحية أخرى تبين دراسة "واو ومير وميدا" Wu, meyer & Maeda (2008) أن استخدام استراتيجية العد والاسترجاع لا يرتبطان بالمكون الصوتي للذاكرة العاملة (Wu, meyer & Maeda, 2008, 365- 366) واتفقت معهم دراسة Hecht (2002) التي استخدمت نموذج المهمة المزدوجة لبحث أثر التحميل على المكون الصوتي في اختيار استراتيجية العد عن طريق التحقق من معادلات جمع بسيطة مثل (٣+٤=٨ صحيحة أم خاطئة) لدى طلاب الجامعة، وتوصلت نتائج الدراسة أن المصادر الصوتية للذاكرة العاملة لا تؤثر في اختيار الفرد لاستراتيجية العد عند حل المشكلة الحسابية ذهنياً (Hecht, 2002, 447)، وعممت دراسة " امبو وفاندريندينك" Imbo and vandierendonck (2007b) هذه النتيجة على كل استراتيجيات حل المشكلات الحسابية.

وبذلك فقد تباينت نتائج الدراسات حول دور المكون الصوتي للذاكرة العاملة في اختيار الاستراتيجية الحسابية.

- **أثر التحميل على مكونات الذاكرة العاملة في كفاءة الاستراتيجيات الحسابية:**

تعتمد معالجة حقائق الطرح والجمع البسيط بشكل كبير على الذاكرة العاملة؛ حيث تنخفض كفاءة استراتيجيات حل المشكلات الحسابية مع التحميل على الذاكرة العاملة باستخدام نموذج المهمة الثنائية خاصةً لدى الأفراد ذوي المدى المنخفض للذاكرة العاملة (Seyler, Kirk & Ashcraft, 2003, 1348; Hecht, 2002, 450).

افترضت دراسة Logie, Gilhooly & Wynn (1994) أن دور الحلقة الصوتية للذاكرة العاملة هو الاحتفاظ بالمعلومات اللفظية التي قد تكون مهمة للحفاظ على دقة الحساب، واستخدام مهمة القمع اللفظي للتحميل على المكون الصوتي تخترق سعة تخزين المكون الصوتي للذاكرة العاملة، فتمنع التدريب على الإلقاء الصوتي وربما يؤدي إلى اضمحلال المعلومات المختزنة في الحلقة الصوتية فتعوق تنفيذ الاستراتيجية المستخدمة بكفاءة (Logie, Gilhooly & Wynn, 1994, 397- 398)

وتناقضت الآراء حول دور المكون الصوتي للذاكرة العاملة في حل المشكلات الحسابية البسيطة باختلاف الاستراتيجية المستخدمة للحل؛ فأوضحت دراسة كل من "سيلر وكيرك وأشكرفت"(2003) Seyler, Kirk, Ashcraft ودراسة "امبو وفاندريندينك" Imbo, Vandierendonck (2007b) أن التحميل على المكون الصوتي يضعف أداء الأفراد على حل مشكلات الطرح البسيط وهذا يتضح عند استخدام استراتيجية العد التنازلي Count down أو استراتيجية التحويل (Seyler, Kirk, Ashcraft, 2003,1339- 1352; Imbo, Vandierendonck, 2007b, 925- 926)

واقترحت بعض الدراسات أن المكون الصوتي للذاكرة العاملة ربما يشترك في حل المشكلات الحسابية البسيطة بكفاءة عندما يستخدم طلاب الجامعة استراتيجية العد فقط للوصول للحل (Hecht, 2002, 451; Seyler, Kirk & Ashcraft, 2003, 1350)

أكدت دراسة Imbo, Vandiendonck (2007b) أن طلاب الجامعة ربما يعتمدوا على الأكواد الصوتية لتخزين الحقائق الحسابية والوصول إليها؛ ويمكن تفسير ذلك بسبب بنية لغة العدد التي ترجع إلى عوامل التعليم المتعلقة بكيفية تلقي الأفراد لحقائق الجمع (Le Fevre, Lei, Smith– Chant& Mulins, 2001, 277- 284).

وضح Salame& Baddeley (1982) أن التحميل على العنصر النشط للمكون الصوتي من خلال القمع اللفظي بخمس كلمات أثناء استخدام الأفراد لاستراتيجية العد ينتج عنه زيادة في عدد الأخطاء ولكن الأخطاء تميل لتكون أقرب عددياً من المجموع الصحيح مما يشير إلى أن الأداء لم يتعطل تماماً بواسطة القمع اللفظي، بينما كان أثر تحميل العنصر الخامل للمكون الصوتي صغير جداً في دقة استخدام استراتيجية العد من خلال عرض صوتي لكلمات ليس لها معنى ولكنها متشابهة صوتياً مع الأعداد مثل (Salame& Baddeley, 1982, 150- tun & woo & tee & sore & thrive 164) وهذا يتفق مع رأي بعض الدراسات التي ترى أن العنصر النشط من المكون الصوتي للذاكرة العاملة الذي يقوم بعملية التكرار (البروفة) اللفظي يلعب دور مركزي أثناء العد أكثر من العنصر الخامل للمكون الصوتي (Widaman, Geary,Cormier& Little, 1989, 898-900; Nairne& Healy, 1983, 37- 40; Logie& Baddeley, 1987, 310-326) .

وانطلاقاً من أهمية العنصر النشط للمكون الصوتي توصلت دراسة " امبو وفاندريندينك" Imbo& Vndierendonck (2007b) أن التحميل على العنصر النشط للمكون الصوتي أثر في استراتيجية الاسترجاع والاستراتيجيات الإجرائية أثناء حل مشكلات الجمع البسيط، في حين لم يؤثر عند حل مشكلات الطرح البسيط (Imbo& Vndierendonck, 2007b, 925) ويمكن تفسير ذلك أن المكون الصوتي يقوم بأدوار عديدة مثل تتبع إجراء عملية الجمع، والتخزين المؤقت للنتائج الجزئية أو الوسيطة (Ashcraft, 1995, 7-10 ; Seitz& Schuman- Hengsteler, 2002, 275- 302)

ولمزيد من التحديد عند إجراء عملية الجمع يعتبر دور العنصر النشط للمكون الصوتي أكثر أهمية مع استخدام استراتيجية العد أكثر من استخدام استراتيجية التحويل، ويتضح هذا من نتائج دراسة "كاموس وبارولييت" Camos and Barroullet (2004) التى أظهرت أن عمليات العد تستغرق وقتاً أطول عند التحميل الصوتي للذاكرة العاملة (من خلال الاحتفاظ بخمس بنود في الذاكرة) وقد اتفقت هذه النتائج مع نتائج دراسة Imbo& Vndierendonck (2007b) إلا أنهما لم يجدا أثراً عند التحميل بثلاث بنود فقط.(Camos and Barroullet, 2004, 19- 30)

وعلى الجانب الأخر توصلت دراسة Imbo& Vndierendonck (2007b) إلى احتياج الفرد للمخزن الصوتي الخامل عند الحل باستخدام استراتيجية العد التنازلي فقط؛ للاحتفاظ بالمجموع الذي نحصل عليه من خطوات العد المتتالية (٩، ٨، ٧،...)، أما عند استخدام استراتيجية العد

التصاعدي فيقل الحاجة إليه؛ وقد يرجع ذلك إلى أن العد التصاعدي يحدث تلقائياً كما سبق تعلمه، بينما عند استخدام العد التنازلي يحتاج الفرد للاحتفاظ بكل عدد حتى لاينسى العدد الحالي في تسلسل العد.

فروض الدراسة

١. يختلف معدل استخدام استراتيجيات حل المشكلات الحسابية لدى طالبات الجامعة باختلاف حالة المكون الصوتي للذاكرة العاملة (تحميل – لا تحميل)
٢. تختلف درجة كفاءة استراتيجيات حل المشكلات الحسابية لدى طالبات الجامعة مقاسة بالدقة باختلاف حالة المكون الصوتي للذاكرة العاملة (تحميل – لا تحميل)
٣. تختلف درجة كفاءة استراتيجيات حل المشكلات الحسابية لدى طالبات الجامعة مقاسة بالزمن باختلاف حالة المكون الصوتي للذاكرة العاملة (تحميل – لا تحميل)

إجراءات الدراسة:

أولاً العينة:

أ) **عينة الدراسة الاستطلاعية:** تكونت من ١٧٣طالبةً من طلاب الجامعة ممن تطوعن للمشاركة في البحث ويتراوح العمر من ١٨,٢.سنة إلى٢٣ سنة، بمتوسط ٢٠,٤، وانحراف معياري٠,٩٣، وذلك بهدف التأكد من الخصائص السيكومترية للأدوات ومناسبتها لأفراد عينة البحث.

ب) **عينة الدراسة الأساسية:** تكونت عينة الدراسة الأساسية من ٢٠ طالبة من الأقسام الأدبية (تخصص لغة عربية، وتاريخ) بالفرقة الثانية، بكلية التربية، يتراوح عمرهن من ١٩سنة إلى٢٠,٣ سنة، بمتوسط ١٩,٥٧، وانحراف معياري ٠,٣٤ وتم تقسيمهن إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة ممن رغبن في الاشتراك في البحث وكانت تنطبق عليهن الشروط، وطبقت الباحثة عليهن مهام الدراسة

جدول (١)

الأعداد النهائية للعينة الأساسية وخصائصها العمرية

مجموعات الدراسة	العدد وفقاً للتخصص		متوسط العمر	الانحراف المعياري
	لغة عربية	تاريخ		
التحميل على المكون الصوتي (المجموعة التجريبية) ن = ١٠	٨	٢	١٩,٦	٠,٣٥
المجموعة الضابطة ن = ١٠	٧	٣	١٩,٧	٠,٣٠

➢ **تكافؤ أفراد العينة الأساسية (المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة):** راعت الباحثة أن يكون أفراد المجموعتين متكافئتين من حيث العمر الزمني والطلاقة الحسابية واستخدام الألة الحاسبة في الحسابات اليومية لاحتمال تأثير هذه المتغيرات في متغيرات البحث

أدوات الدراسة:

استخدمت الباحثة الأدوات التي تتفق وأهداف الدراسة واشملت على :

أولاً مهمة الحساب الذهني البسيط Simple Mental Arithmetic Task إعداد الباحثة

إعداد المهمة الحسابية وشروطها:

تم اختيار مشكلات حسابية بسيطة يمكن للفرد حلها، فهي مألوفة ويستخدمها الأفراد العاديين في تعاملاتهم اليومية ولا تحتاج إلى عمليات معقدة لحلها.

١- عرضت أرقام المشكلات الحسابية في شكل أرقام هندية يتراوح مداها من (٢ : ١٠).

٢- تم استبعاد المشكلات الحسابية التي تضمنت الصفر أو الواحد كأحد معاملي المشكلة الحسابية؛ لأنها لا يمكن حلها إلا من خلال الاسترجاع (وفقاً لقاعدة)، والتي تضمنت معاملين متشابهين؛ لتجنب أثر التشابه البصري (مثال ٣+٣)

٣- اعتبرت الباحثة انه بتبديل معاملي المشكلة الحسابية تصبح كل منهما مشكلة حسابية مستقلة.

٤- أصبحت المهمة الحسابية تتكون من اثنين وسبعين (٧٢) مشكلة جمع بسيط يتراوح مداها من ٢+٣ إلى ٩+ ١٠ ، ويتراوح مدى الناتج من ٥ إلى ١٩.

٥- تم تقسيم المشكلات الحسابية إلى مجموعتين (أ، ب) تحتوى كل منهما على ٣٦ مشكلة حسابية؛ بحيث إذا احتوت المجموعة " أ" على المشكلة (٢+٣) لحلها بطريقة حرية اختيار الاستراتيجية choice method تحتوي المجموعة " ب" على المشكلة (٣+٢) لحلها بطريقة إلزام المفحوص باختيار استراتيجية معينة no choice method وتم التحقق من ذلك بأسئلة متعمقة من الباحثة للمفحوص.

٦- عرضت المشكلات الحسابية أفقياً على الصورة (أ + ب= ؟)

<u>إجراءات تطبيق مهمة الحساب الذهني البسط في حالة حرية اختيار الاستراتيجية المناسبة choice method:</u>

١) تم عرض المشكلات الحسابية الممثلة في المجموعة " أ "بترتيب عشوائي **وتبدأ بإصدار التعليمات للمفحوصين***

٢) بعد حل كل مشكلة حسابية على المفحوص أن يقرر كيف حلها عن طريق مناقشة الباحثة له وصولاً إلى تحديد الاستراتيجية التي اختارها واستخدمها للحل، وتسجل الباحثة إجابات المفحوص في استمارة خاصة به (البروتوكول الشفهي).

* ملاحق الدراسة، ملحق ()

إجراءات تطبيق مهمة الحساب الذهني البسيطة في حالة "إلزام المفحوص باختيار استراتيجية معينة " no choice method:

١- تم عرض المشكلات الحسابية الممثلة في المجموعة " ب "بترتيب عشوائي مقسمة إلى (١٢) مشكلة حسابية لكل استراتيجية حل **وتبدأ بإصدار التعليمات** باستخدام استراتيجية معينة

٢- بعد حل المفحوص للمشكلة الحسابية عليه أن يختار **نعم** إذا حل المشكلة الحسابية بالطريقة المحددة لك ، ويختار **لا** إذا قام بغير ذلك **ثم** تتعمق الباحثة في الأسئلة للتأكد من ألتزام المفحوص باستخدام الاستراتيجية المطلوبة.

٣- تم حذف المشكلات الحسابية التي لم يلتزم المفحوص بالاستراتيجية المحدده له ليعاد عرضها في نهاية التجربة.

٤- لم تقدم الباحثة تغذية راجعة للمفحوص حول صحة الإجابة أو مناقشة مدى فاعلية الاستراتيجية.

٥- قامت الباحثة بشرح الاستراتيجية المطلوبة قبل البدء بحل كل مجموعة من المسائل فبدءت باستراتيجية **الاسترجاع** وبعد حل (١٢) مشكلة حسابية بهذه الاستراتيجية قامت الباحثة بشرح استراتيجية **التحويل** وبعد حل (١٢) مشكلة حسابية أخرى بهذه الاستراتيجية قامت الباحثة بشرح استراتيجية **العد** وعلى المفحوص أن يحل بهذه الاستراتيجية (١٢) مشكلة حسابية أخرى).

طريقة حساب الدرجات لمهمة الحساب الذهني البسيط

في حالة اختيار المفحوص الاستراتيجية التي يراها مناسبة choice method :

أ) تم تقدير عدد مرات اختيار المفحوص لنفس الاستراتيجية في حل المشكلات الحسابية؛ أى معدل استخدام المفحوص للاستراتيجية التي استخدمها في الحل.

في حالة إلزام المفحوص باختيار استراتيجية معينة no choice method : تم في هذه الطريقة حساب كفاءة الاستراتيجية عن طريق الزمن والدقة :

أ) **لحساب الزمن:** تم حساب الزمن من بداية عرض المشكلة الحسابية وحتى الضغط على "Enter" في لوحة المفاتيح وتم تسجيله عن طريق الكمبيوتر لكل مفحوص، ويدل نقص الزمن على كفاءة تنفيذ الاستراتيجية .

ب) لحساب الدقة: تم حساب الدقة من خلال عدد المشكلات الحسابية التي تم الإجابة عنها بشكل صحيح مع كل استراتيجية وتم تسجيلها عن طريق الكمبيوتر لكل مفحوص، وتتحدد أعلى درجة لكل استراتيجية بالدرجة (١٢) وأقل درجة(صفر)، وتدل الدرجة المرتفعة على كفاءة الأداء الحسابي.

ثانياً مهمة التحميل على المكون الصوتي للذاكرة العاملة (القمع الصوتي) :

وصف مهمة القمع الصوتي:

تتكون مهمة القمع الصوتي للتحميل على المكون الصوتي للذاكرة العاملة من كلمة عديمة المعنى وعلى الفرد أن يكررها بمعدل مرة في الثانية، ويتم تصميمها على مرحلتين:

المرحلة الأولى: تقديم المهمة الثانوية منفردة:

في هذه المرحلة يُطلب من المفحوص أن يكرر كلمة عديمة المعنى بمعدل مرة في الثانية، ويستمر في تكرارها لمدة دقيقتين؛ بهدف مقارنة أداء الفرد للمهمة الثانوية منفردة بأدائه عليها عند تزامنها مع المهمة المعرفية (الأساسية).

المرحلة الثانية : تقديم المهمة الثانوية بالتزامن مع المهمة الأساسية(الحسابية)

يُطلب من المفحوص أن يكرر كلمة عديمة المعنى بمعدل مرة في الثانية، وذلك بالتزامن مع عرض المشكلات الحسابية المُتضمنة في مهمة الحساب الذهني (ليقوم المفحوص بحلها بسرعة ودقة كلما أمكن)، وتهدف هذه المرحلة لاكتشاف دور المكون الصوتي للذاكرة العاملة –من خلال تعطيله– أثناء أداء الفرد للمهام المعرفية (مهمة الحساب الذهني البسيط) .

<u>طريقة حساب الدرجات لمهمة القمع الصوتي</u>: يأخذ الفرد درجة كلما يكرر كلمة "نوش" مرة كل ثانية وخلاف ذلك يأخذ صفر، بالإضافة إلى ذلك في المرحلة الثانية تم حساب درجات مهمة الحساب الذهني البسيط كما سبق توضيحها

التحقق من الخصائص السيكومترية لمهام الدراسة :

١) **صدق المحكمين:** للتحقق من صدق المهام تم عرض الصورة الأولية وطريقة التصحيح الخاصة بها على عدد من السادة المحكمين المتخصصين في مجال علم النفس التربوي، وطرق تدريس الرياضيات وعددهم (١٠)، وذلك بغرض دراستها في ضوء الهدف من المهمة، ووضوح التعليمات مع التوضيح أن الهدف من المهمة الحسابية هو التعرف على الأداء الحسسابي واستراتيجيات حل المشكلات الحسابية البسيطة لدى طلاب الجامعة وليس قياس درجة التحصيل في الحساب لديهم. وقد وافق الجميع على مناسبة المهام للهدف منها ووضوح تعليماتها.

٢) **الثبـــات:** تم التحقق من ثبات المهام عن طريق حساب " معامل ألفا كرونباخ" لكل مهمة وكانت قيمته (٠,٧٤) لمهمة الحساب الذهني البسيط، و (٠,٨٢) لمهمة القمع الصوتي وبالتالي هذه المهام ذو ثبات مرتفع وفقاً للمعايير القياسية؛ حيث تعتبر المهمة ثابتاً إذا تراوحت قيم ألفا بين (٠,٧_ ١) (رجاء محمود أبو علام،٢٠٠٤، ٤٤٨).

ثالثا اختبار الطلاقة الحسابية:

تم بناء هذا الاختبار بمثابة اختبار قبلي للطلاقة الحسابية*بالورقة والقلم (تحريري) للتكافؤ بين مجموعات الدراسة لقياس قدرة طلاب الجامعة على حل أكبر عدد من المسائل الحسابية في زمن محدد، ليتضمن **اختبارين فرعيين**، أحدهما يتكون من (٣٦) مشكلة جمع بسيط يتطلب حلها في زمن (٦٩ ثانية)، والأخر يتضمن (٣٦) مشكلة طرح بسيط يتطلب حلها في زمن (٩٠ ثانية)

* تُعرف الطلاقة الحسابية بأنها قدرة الفرد على حل المشكلات الحسابية بسرعة ودقة (Korn, 2011, 2)

طريقة تصحيح الاختبار: في كل اختبار فرعي: إذا أجاب المفحوص عن المشكلة الحسابية إجابة صحيحة يأخذ درجة واحدة، وغير ذلك يأخذ صفر.

التأكد من الخصائص السيكومترية للاختبار

١) **صدق المحكمين:** لتحقق من صدق الاختبار تم عرض الصورة الأولية وطريقة التصحيح الخاصة به على عدد من السادة المحكمين المتخصصين في مجال علم النفس التربوي، وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات وعددهم (١٠)، وقد أشار المحكمون إلى ما يلي:

أ)إعادة ترتيب المسائل الحسابية من رقم + رقم ثم رقم + رقمين ثم رقمين + رقمين.

ب)تنوع المسائل بحيث تحتوي على معاملين مكونين من رقم واحد ، وأخرى تحتوي على معاملين مكونين من رقمين، ومسائل تحتوي على معامل مكون من رقم ومعامل مكون من رقمين.

- **ثبات الاختبار:** تم حساب ثبات الاختبار بتطبيقه على عينة استطلاعية مكونة من (١٩٧) طالب وطالبة بالأقسام الأدبية بكلية التربية جامعة الفيوم، وبحساب "معامل ألفا" بلغ معامل الثبات للاختبار (٠,٨١٩) مما يشير إلى أن الاختبار ذو ثبات عال.

نتائج الدراسة وتفسيرها:

١. **لاختبار الفرض الذي ينص على اختلاف معدل استخدام استراتيجيات حل المشكلات الحسابية (الاسترجاع، والتحويل، والعد) باختلاف حالة المكون الصوتي للذاكرة العاملة (القمع الصوتي– اللا تحميل)**

قامت الباحثة بتطبيق اختبار مان ويتني بين المجموعتين التجريبية والضابطة وذلك لبيان تأثير القمع الصوتي في معدل استخدام استراتيجيات حل المشكلات الحسابية لأفراد العينة، وجدول (٢) يوضح ذلك

جدول (٢)

نتائج اختبار " مان ويتني " لدلالة الفروق في متغير " معدل استخدام استراتيجيات حل المشكلات الحسابية " بين المجموعة التجريبية والضابطة

استراتيجيات حل المشكلات الحسابية	مجموعات الدراسة	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	Z	الدلالة
استراتيجية	المجموعة التجريبية (مجموعة القمع	١٤,٥٥	١٤٥,٥	٩,٥	_	٠,٠٠١

الاسترجاع	الصوتي)			٣,٠٧٣		
	المجموعة الضابطة (مجموعة اللا تحميل)	٦,٤٥	٦٤,٥			
استراتيجية التحويل	المجموعة التجريبية (مجموعة القمع الصوتي)	٧,٤	٧٤	١٩	– ٢,٣٥٩	٠,٠١
	المجموعة الضابطة (مجموعة اللا تحميل)	١٣,٦	١٣٦			
استراتيجية العد	المجموعة التجريبية (مجموعة القمع الصوتي)	٩,٠٥	٩٠,٥	٣٥,٥	– ١,٢٨٧	٠,١٩٨
	المجموعة الضابطة (مجموعة اللا تحميل)	١١,٩٥	١١٩,٥			

يتضح من جدول (٢) ما يلي

اختلف معدل تكرار استخدام استراتيجية الاسترجاع والتحويل لدى طالبات الجامعة بين المجموعتين التجريبية والضابطة، حيث ارتفع معدل استخدام استراتيجية الاسترجاع بالتحميل على المكون الصوتي بمتوسط في رتب الدرجات "١٤,٥٥" بينما متوسط رتب درجات المجموعة الضابطة "مجموعة اللا تحميل" يساوي " ٦,٤٥".وكان الفرق دلاً لصالح المجموعة التجريبية، وكانت قيمة "U" تساوي٩,٥ وهي قيمة دالة عند مستوى ٠,٠١ ، **أما معدل استخدام <u>استراتيجية التحويل</u>** انخفض بالتحميل على المكون الصوتي حيث بلغ متوسط رتب الدرجات "٧,٤" و"١٣,٦" للمجموعتين التجريبية والضابطة على التوالي ، وكانت قيمة "U" تساوي ١٩ وهي قيمة دالة عند مستوى ٠,٠١

بينما لم يختلف معدل استخدام استراتيجية العد لدى طالبات الجامعة بين المجموعتين التجريبية والضابطة، يُعني أن لاتوجد فروق دالة إحصائياً بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في معدل استخدام استراتيجية العد؛ حيث أن قيمة "U" تساوي "٣٥,٥" وهي قيمة غير دالة إحصائياً

يتضح من ذلك أن المكون الصوتي للذاكرة العاملة يؤثر في اختيار استراتيجيات حل المشكلات الحسابية ومعدل استخدامها وتتفق هذه النتيجة مع دراسة Ashcraft, Donley, Halas (1992) ودراسة Siegler& Shipley (1995) ودراسة Kirk& Ashcraft (2001) ودراسة Imbo& Vandierendonck (2007b) التي تناولت استراتيجيات حل المشكلات الحسابية لدى طلاب الجامعة.

يمكن تفسير زيادة معدل استخدام الطالبات لاستراتيجية الاسترجاع في ضوء نموذج الارتباطات لسيجلر وشيراجر (١٩٨٤) الذي أشار إلى أن استرجاع الإجابة من الذاكرة طويلة المدى يكون أيسر إذا ما تعود الفرد على استخدام هذه الاستراتيجية لحل المشكلة الحسابية بسرعة ودقة ونظراً لبساطة المشكلات الحسابية بالنسبة لطالبات الجامعة واستخدامهن لهذه الاستراتيجية في الحياة اليومية في الشراء بشكل صحيح في الماضي لجأت الطالبات إلى اختيار استرتيجية الاسترجاع وتكرار استخدامها بكثرة لحل المشكلات الحسابية البسيطة. بالإضافة لقوة ارتباط المشكلة الحسابية البسيطة بإجابة واحدة فقط في ذاكرة الفرد فإن هذه الإجابة تتلقى أعلى تنشيط؛ حيث يتم استخدام هذه الاستراتيجية بسرعة

بالإضافة إلى أن استراتيجية الاسترجاع هي الاستراتيجية الأسهل والأكثر استخداماً لدى طالبات الجامعة عند حل المشكلات الحسابية البسيطة؛ فمع التحميل على المكون الصوتي زاد معدل استخدام الأفراد لهذه الاستراتيجية عن حالة اللا تحميل لأن هذه الاستراتيجية تقلل متطلبات المهمة الحسابية تاركة المصدر الصوتي للذاكرة العاملة للتعامل مع المهمة الثانوية (Lemaire, Barrett, Fayol, Abdi, 1994, 248, Lemaire, Fayol, Abdi, 1991, 597)

وتتفق هذه النتيجة جزئيا مع نموذج "سيجلر وشيبلي" Siegler and shiply(1995) الذي تناول كيفية اختيار الفرد للاستراتيجية الحسابية لحل المشكلة الحسابية وانتهى أن الفرد عندما تواجهه مشكلة حسابية بسيطة فإنه يختار الاستراتيجية التي يكون لديه القدرة علي تنفيذها بكفاءة (أي الأسرع والأكثر دقة) من بين الاستراتيجيات المتاحة؛ لذا فعند التحميل على المكون الصوتي وانشغاله بأداء مهمة القمع الصوتي يضعف هذا المكون لديهم فيعتمدوا على استراتيجية الاسترجاع (الأسرع والأكثر دقة) والتي تدربوا عليها منذ الصغر بنسبة قد تصل إلى ٨٣% .ومع ارتفاع معدل استخدام استراتيجية الاسترجاع فقد تأثر بذلك استخدام الطالبات لباقي الاستراتيجيات وتتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه نموذج (ASCM) فالفرد عندما تواجهه مشكلة حسابية بسيطة فإنه يختار الاستراتيجية التي يكون لديه القدرة علي تنفيذها بكفاءة (أي الأسرع والأكثر دقة) من بين الاستراتيجيات المتاحة ومع انشغال المكون الصوتي أو البصري- المكاني بالمهمة الثانوية يصبح من الصعب على المفحوص اختيار هذه الاستراتيجية .

ونظراً لأن استراتيجية التحويل تتضمن بعض الخطوات الوسيطة التي يصعب القيام بها مع وجود التحميل على المكون الصوتي فيقل معدل استخدام هذه الاستراتيجية مع التحميل الصوتي للذاكرة العاملة وهذا يوضح أن اختيار استراتيجية التحويل ومعدل استخدامها يعتمد على المكون الصوتي للذاكرة العاملة.

أما عدم تأثير التحميل على المكون الصوتي للذاكرة العاملة في معدل استخدام استراتيجية العد تتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة Hecht (2002) وتتعارض مع دراسة Adams& Hitch (1997) وذلك قد يكون بسبب أن استخدام طالبات الجامعة لاستراتيجية العد عند حل المشكلات الحسابية البسيطة أصبح لا يمثل عبء لهن وبالتالي لا يتطلب مصادر الذاكرة العاملة الصوتية لتركيز الانتباه ومراقبة العدد الذي يقوله الفرد والعدد التالي له، وكف الأعداد الأخرى. وتتفق في ذلك مع دراسة Imbo& Vandierendonck (2007a) التي وضحت أن أثر التحميل على الذاكرة العاملة في اختيار الاستراتيجية يتلاشى إذا كان الفرد يستطيع تنفيذ الاستراتيجية بكفاءة عالية، ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء نموذج (SCADS) الذي يبين أن الفرد يختزن معلومات عن سرعة ودقة تنفيذ استراتيجية العد منذ الصغر، وتُشكل هذه المعلومات قوة الاستراتيجية التي يتوقف عليها اختيارها فيما بعد لحل المشكلة الحسابية؛ ونظراً لأن عينة البحث من طالبات الجامعة فقد يكون قوة الاستراتيجية لديهن أعلى ما يمكن لذلك يمكنهن استخدامها حتى مع التحميل على المكون الصوتي للذاكرة العاملة وانشغالها.

لاختبار الفرض الثاني والثالث الخاص بكفاءة الاستراتيجيات الحسابية قامت الباحثة بتحليل البيانات الناتجة عن "حالة إلزام الفرد باستخدام استراتيجية محددة no choice method "

٢. **لاختبار الفرض الذي ينص على اختلاف درجة كفاءة استراتيجية (الاسترجاع، والتحويل، والعد) مقاسة بالدقة باختلاف حالة المكون الصوتي للذاكرة العاملة (القمع الصوتي- اللا تحميل)**

قامت الباحثة بتطبيق اختبار مان ويتني بين المجموعتين التجريبية والضابطة وذلك لبيان تأثير القمع الصوتي في دقة تنفيذ استراتيجيات حل المشكلات الحسابية لأفراد العينة، وجدول (٣) يوضح ذلك

جدول (٣)

نتائج اختبار " مان ويتني " لدلالة الفروق في متغير " دقة تنفيذ استراتيجيات حل المشكلات الحسابية " بين المجموعة التجريبية والضابطة

استراتيجيات حل المشكلات الحسابية	مجموعات الدراسة	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	Z	الدلالة

استراتيجية الاسترجاع	المجموعة التجريبية (مجموعة القمع الصوتي)	١٠,٩٥	١٠٩,٥	٤٥,٥	-٠,٤٢١	٠,٦٧
	المجموعة الضابطة (مجموعة اللا تحميل)	١٠,٠٥	١٠٠,٥٠			
استراتيجية التحويل	المجموعة التجريبية (مجموعة القمع الصوتي)	١٢,٠٥	١٢٠,٥	٣٤,٥	-١,٥٥	٠,١٢
	المجموعة الضابطة (مجموعة اللا تحميل)	٨,٩٥	٨٩,٥			
استراتيجية العد	المجموعة التجريبية (مجموعة القمع الصوتي)	٧,٧	٧٧	٢٢	-٢,٣٥٩	٠,٠١
	المجموعة الضابطة (مجموعة اللا تحميل)	١٣,٣	١٣٣			

يتضح من جدول (٣) ما يلي:

١- **لاتوجد فروق دالة إحصائياً بين المجوعة التجريبية والمجموعة الضابطة في كفاءة تنفيذ استراتيجية الاسترجاع والتحويل مقاسة بالدقة** حيث أن قيمة "U" تساوي "٤٥,٥" و"٣٤,٥" على التوالي وهي قيمة غير دالة إحصائياً

٢- **ظهرت فروق دالة إحصائياً بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في كفاءة تنفيذ استراتيجية العد مقاسة بالدقة؛** حيث أن قيمة "U" تساوي "٢٢" وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ٠,٠١

كما يتبين أن دقة تنفيذ استراتيجية العد نقصت بالتحميل على المكون الصوتي للذاكرة العاملة من خلال القمع الصوتي بمتوسط رتب الدرجات"٧,٧" مقارنةً بالمجموعة الضابطة حيث كان متوسط رتب درجاتها تساوي"١٣,٣"

ويمكن للباحثة أن تفسر الفروق في درجة كفاءة استراتيجية العد مقاسة بالدقة بين مجموعة التحميل على المكون الصوتي والمجموعة الضابطة؛ حيث تقل كفاءة استراتيجية العد مقاسة بالدقة (النسبة المئوية لعدد الاسبجابات الصحيحة) مع انشغال المكون الصوتي للذاكرة العاملة مقارنةً بمجموعة اللا تحميل وتتفق هذه النتيجة جزئياً مع دراسة Logie, Gilhooly& Wynn (1994) التي بينت أن الدور الأساسي للمكون الصوتي يتمثل في الحفاظ على دقة الحساب وتتبع تنفيذ الجمع لذلك تأثرت دقة تنفيذ استراتيجية العد بالتحميل على المكون الصوتي من خلال مهمة القمع الصوتي التي يقل معها انتباه الفرد للمهام الآخرى ويصعب معها الترميز الصوتي للمدخلات البصرية (معاملي المشكلة الحسابية) مما يحول دون وصولها إلى المخزن الصوتي، كما اتفقت مع دراسة Baddeley, Lewis& Vallar (1984) التي ترى أن مهمة القمع الصوتي تعوق قيام المكون الصوتي بتسلسل البنود اللفظية وبالتالي يصعب معها القيام بعملية التكرار اللفظي للأعداد المحتفظ بها في المخزن الصوتي والاحتفاظ بالأعداد الوسيطة أثناء عملية العد؛ فيحدث عندهم ما يشبه الخلط مما قد يتسبب في حدوث أخطاء في عملية العد ويصبح تنفيذها غير دقيق. وتتسق نتائج هذا الفرض مع الفرض السابق حيث زاد اختيار المفحوصات لاستراتيجية الاسترجاع مع التحميل الصوتي لأنها الاستراتيجية الأسهل لديهن ويتمكنن من حل المشكلات الحسابية بواسطتها بسهولة وبالتالي لايؤثر التحميل في دقة تنفيذها.

٣. **اختبار الفرض الذي ينص على "اختلاف درجة كفاءة استراتيجية (الاسترجاع، والتحويل، والعد) مقاسة بالزمن باختلاف حالة المكون الصوتي للذاكرة العاملة (القمع الصوتي– اللا تحميل)**

قامت الباحثة بتطبيق اختبار مان ويتني بين المجموعتين التجريبية والضابطة وذلك لبيان تأثير القمع الصوتي في دقة تنفيذ استراتيجيات حل المشكلات الحسابية لأفراد العينة، وجدول (٤) يوضح ذلك

جدول (٤)

نتائج اختبار " مان ويتني " لدلالة الفروق في متغير " زمن تنفيذ استراتيجيات حل المشكلات الحسابية " بين المجموعة التجريبية والضابطة

استراتيجيات حل المشكلات الحسابية	مجموعات الدراسة	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	Z	الدلالة
استراتيجية	المجموعة التجريبية	٨,١	٨١	٢٦	١,٨–	٠,٠٧

الاسترجاع	(مجموعة القمع الصوتي)					
	المجموعة الضابطة (مجموعة اللا تحميل)	١٢,٩	١٢٩			
استراتيجية التحويل	المجموعة التجريبية (مجموعة القمع الصوتي)	٥,٥	٥٥	٢٢	٣,٧-	٠.٠٠
	المجموعة الضابطة (مجموعة اللا تحميل)	١٥,٥	١٥٥			
استراتيجية العد	المجموعة التجريبية (مجموعة القمع الصوتي)	٩,٦	٩٦	٤١	٠,٦٨-	٠,٤
	المجموعة الضابطة (مجموعة اللا تحميل)	١١,٤	١١٤			

يتضح من جدول (٤) ما يلي:

لا توجد فروق دالة إحصائياً بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في كفاءة تنفيذ استراتيجية الاسترجاع والعد مقاسة بالزمن؛ حيث أن قيمة "U" تساوي"٢٦ " و"٤١" لاستراتيجيتي الاسترجاع والعد على التوالي وهي قيمة غيردالة إحصائياً

ظهرت توجد فروق دالة إحصائياً بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في كفاءة تنفيذ استراتيجية التحويل مقاسة بالزمن؛ حيث أن قيمة "U" تساوي ٢٢ وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى أقل من ٠,٠١

كما يتضحً أن متوسط رتب درجات زمن تنفيذ استراتيجية التحويل للمجموعة الضابطة "**مجموعة اللا تحميل** " يساوي (١٥,٥) وهي قيمة أعلى من متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية "**مجموعة التحميل على المكون الصوتي للذاكرة العاملة**" التي تساوي (٥,٥) بمعنى أن المجموعة التجريبية كانت أسرع المجموعتين وأكثرهما كفاءة في حل المشكلات الحسابية مع الألتزام بتنفيذ استراتيجية التحويل.

ويمكن للباحثة تفسير الفروق في درجة الكفاءة بين طالبات المجموعة الضابطة "اللاتحميل" وبين طالبات المجموعة التجريبية "التحميل على المكون الصوتي " من خلال القمع الصوتي حيث قل زمن تنفيذ استراتيجية التحويل (أي زادت درجة الكفاءة) مع التحميل على المكون الصوتي، وهذا قد يشير إلى أن المكون الصوتي ليس له دور في سرعة تنفيذ استراتيجية التحويل حيث أن انشغاله بالمهام الثانوية لم يزد من زمن تنفيذ الاستراتيجية، وقد يرجع نقص الزمن مع الألتزام بهذه الاستراتيجية بالتزامن مع تحميل المكون بالقمع الصوتي إلى رغبة الفرد في إنجاز المهمة الحسابية البسيطة بسرعة حتى لا ينسى معلومات المهمة الثانوية المحتفظ بها. وقد يرجع ذلك إلى أسلوب الاستذكار لدى طالبات الجامعة اللاتي اعتدن التحدث والاستماع إلى الموسيقى والأغاني أوالقرآن أثناء قيامهن بذلك وبالتالي فإن شغل المكون الصوتي من خلال تزامن مهمة القمع الصوتي مع أداء مهمة الحساب الذهني البسيط أصبح لا يمثل عبئاً على المكون الصوتي وكان ذلك سبباً في حل المشكلات الحسابية ذهنياً مع الألتزام بالاستراتيجية المحددة لهن بسرعة.

مراجع الدراسة:

أولاً المراجع العربية:

١. أحمد طه محمد. (١٩٨٨). "العمليات المعرفية المتضمنة في تعلم سلوك التنبؤ (دراسة تجريبية)". رسالة دكتوراه غير منشوره، جامعة القاهرة معهد الدراسات والبحوث التربوية.

٢. ـــــ .(٢٠٠٧). "استراتيجيات حل المشكلات الحسابية وعلاقتها بالذاكرة العاملة لدى الأطفال العاديين وذوي صعوبات تعلم الحساب". **مجلة كلية التربية بالفيوم.**

ثانياً المراجع الأجنبية:

3. Adams, J. W., & Hitch, G. J. (1997). Working memory and children's mental addition. **Journal of Experimental Child Psychology**, **67**, pp. 21-38.
4. Anderson, J. R. (1983). A spreading activation theory of memory. **Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior**, *2, pp*. 261- 295.
5. Ashcraft, M.H. (1995). Cognitive psychology and simple arithmetic: A review and summary of new directions. **Mathematical Cognition**, 1, pp. 3-34.

6. Ashcraft, M. H., Donley, R. D., Halas, M. A., & Vakali, M. (1992). Working memory, automaticity, and problem difficulty. In J. I. D. Campbell (Ed.), **The nature and origins of mathematical skills** (pp. 301-329). Amsterdam: Elsevier.
7. Baddeley, A. (1992). Working memory. **Science**, 255, pp. 556–559.
8. Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory?. **Trends in Cognitive Sciences**, 4, pp.417–423.
9. Baddeley, A. D. (2007). Working memory, thought and action. Oxford: Oxford University Press
10. Baddeley, A. D., Allen,R.J., Hitch, G., J. (2011). Binding in visual working memory: The role of the episodic buffer, Neuropsychologia, 49, PP. 1393–1400.
11. Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), The psychology of learning and motivation (pp. 47−90). New York: Academic Press
12. Baddeley, A. D., & Logie,R. H. (1992). Auditory imagery and working memory. In D. Reisberg (Ed.), **Auditory imagery** (pp. 179-197). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
13. Baddeley, A. D., Lewis, V. J. & Vallar, G. (1984). Exploring the articulatory loop. **Quarterly Journal ofExperimental Psychology**, 36, pp. 233-252.
14. Bisanz, J. & Le Fevre, J.A. (1990). Strategic and nonstrategic processing in the development of mathematical cognition. In D. F. Bjorklund (Ed.), **Children's strategies*:* Contemporary views of cognitive development**. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
15. Camos, V., & Barrouillet, P. (2004). Adult counting is resource demanding. British **Journal of Psychology**, 95, pp. 19-30.
16. Duverne, S., Lemaire, P., & Vandierendonck, A. (2008). Do working-memory executive components mediate the effects of age on strategy selection or on strategy execution? Insights from

arithmetic problem solving. **Psychological Research**, 72, pp. 27−38.

17. Fresch, P. & Sternberg, R. (1991). **Complex Problem Solving: Principles and Mechanisms**. USA: Lawrence Erlbaum Associates.
18. Fürst, A. J., & Hitch, G. J. (2000). Separate roles for executive and phonological components of working memory in mental arithmetic. **Memory & Cognition**, 28 (5), PP. 774-782.
19. Gathercole, S.E., Brown, L., & Pickering, S.J. (2003). Working memory assessments at school entry as longitudinal predictors of National Curriculum attainment levels. **Educational and Child Psychology**, 20, PP. 109- 122.
20. Geary, D.C., Hoard, M.K., Byrd-Craven, J., & DeSoto, M.C. (2004). Strategy choices in simple and complex addition: Contributions of working memory and counting knowledge for children with mathematical disability. **Journal of Experimental Child,** 88, pp. 121-151.
21. Heathcote, D. (1994). The role of visuo-spatial working memory in the mental addition of multi-digit addends. **Current Psychology of Cognition**, 13, pp. 207-245.
22. Hecht, S.A. (1999). Individual solution processes while solving addition and multiplication math facts in adults. **Memory & Cognition**, 27, pp. 1097-1107.
23. Hecht, S. A. (2002). Counting on working memory in simple arithmetic when counting is used for problem solving**. Memory and Cognition**, 30, pp. 447−455.
24. Hitch, G. J. (1978). The role of short-term working memory in mental arithmetic. **Cognitive Psychology**, 10, pp. 302-323.
25. Hopkins, S. L., & Lawson, M. J. (2002). Explaining the acquisition of a complex skill: Methodological and theoretical considerations uncovered in the study of simple addition and the moving-on process. **Educational Psychology Review**, 14, pp. 121–154.

26. Imbo, I., & LeFev re, J.A. (2009). Cultural differences in complex addition: Efficient Chinese versus adaptive Belgians and Canadians. **Journal of Experimental Psychology: Learning,** Memory, & Cognition, **35**, pp. 1465-1476.
27. Imbo, I., & Vandierendonck, A. (2007a). The development of strategy use in elementary school children: Working memory and individual differences. **Journal of Experimental Child Psychology**, 96, 284−309.
28. Imbo, I., & Vandierendonck, A. (2007b). The role of phonological and executive working memory resources in simple arithmetic strategies. **European Journal of Cognitive Psychology**, 19, 910−933.
29. Imbo, I., & Vandierendonck, A. (2008a**).** Practice effects on strategy selection and strategy efficiency in simple mental arithmetic. **Psychological Research**, 72, PP. 528–541.
30. Imbo, I. &Vandierendonck, A. (2008b). Effects of problem size, operation, and working-memory span on simple-arithmetic strategies: differences between children and adults?. Psychological Research, 72, PP. 331–346.
31. Kalaman, D. A., & LeFevre, J. (2007). Working memory demands of exact and approximate addition. **European Journal of Cognitive Psychology**, 19, PP. 187−212.
32. Kirk, E.P., & Ashcraft, M.H. (2001). Telling stories: The perils and promise of using verbal reports to study math strategies. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory& Cognition**, 27, pp. 157-175.
33. Le Fevre, J. A., Lei, Q., Smith - Chant , B., & Mulins, D. (2001). Multiplication by eye and by ear for Chinese-speaking and Englishspeaking adults. **Canadian Journal of Experimental Psychology**, **55**, pp. 277-284.

34. Lee, K., & Kang, S. (2002). Arithmetic operation and working memory: Differential suppression in dual tasks. **Cognition**, 83, PP. B63−B68.

35. Lemaire, P., Abdi, H., & Fayol, M. (1996). The role of working memory resources in simple cognitive arithmetic**. European Journal of Cognitive Psychology**, 8, PP. 73−103.

36. Lemaire, P., Barrett, S. E., Fayol, M., & Abdi, H., (1994). Automatic activation of addition and multiplication facts in ele elementary school children**. Journal of Experimental Child Psychology**, 57, pp. 224-258.

37. Lemaire, P., Fayol, M., & Abdi, H. (1991). Associative confusion eVect in cognitive arithmetic: Evidence for partially autonomous processes. CPC: **European Bulletin of Cognitive Psychology**, 5, PP. 587–604.

38. Lemaire, P., & Siegler,R. S. (1995).Four aspects of strategic change: Contributions to children's learning ofmultiplication**. Journal of Experimental Psychology: General**, **124**, pp. 83-97.

39. Logie,R.H., & Baddeley,A.D. (1987). Cognitive processes in counting. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition**, **13**, pp. 310-326

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

41. Nairne, J.,S., & Healy, A., F., (1983). Counting backwards produced systematic errors. **Journal of Experimental Psychology: General,** 112, PP. 37- 40.

42. Raghubar, K. P., Barnes, M. A., & Hecht, S. A. (2010). Working memory and mathematics: A review of developmental, individual difference, and cognitive approaches. **Learning and Individual Differences**, 20, pp. 110–122.

43. Repovs, G., & Baddeley, A. (2006). The multi- component model of working memory: Explorations in experimental cognitive psychology. **Neuroscience,** 139, PP. 5–21.
44. Salame, P., & Baddeley, A.D. (1982). Disruption of short- term memory by unattended speech- implications for the structure of working memory. **Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour**, 12, pp. 150- 164.
45. Seitz, K., & Schumann- Hengsteler, R. (2002). Phonological loop and central executive processes in mental addition and multiplication. Psychologische Beitrage, 44, PP. 275−302.
46. Seyler, D. J., Kirk, E. P., & Ashcraft, M. H. (2003). Elementary subtraction. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition**, 29, pp. 1339-1352
47. Shanahan, T. (2009). **Strategy and procedures in adults' solution of multi-digit addition problems**. **European Journal of Cognitive Psychology**, 17, PP. 187−212.
48. Thompson, H., (2005). **Working Memory and its Role in Children's Scholastic Attainment**. Thesis submitted for the Degree of Doctor of Philosophy. University of Durham, Department of Psychology.
49. Widaman, K. E, Geary, D. C., Cormier, o., & Little, T.D. (1989). A componential model of mental addition. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition**, 15, PP. 898-919.
50. Wu, S. S., Meyer, M. L., Maeda, U., Salimpoor, V., Tomiyama, S., Geary, D. C., et al. (2008). Standardized assessment of strategy use and working memory in early mental arithmetic performance. **Developmental Neuropsychology,** 33, PP. 365−393.