Emirati Journal of Applied Psychology
Vol 1 Issue 1 (2025)
Pages (64 - 92)

Available at
www.emiratesscholar.com

# أثر التدريب المحوسب التكيفي على كفاءة الذاكرة العاملة والتحصيل الدراسي في مادة اللغة العربية لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي

أحمد كمال عيد عيسى
كلية التربية - جامعة المنصورة دكتوراه علم النفس المعرفي
ahmedcog4@gmail.com

**ARTICLE HISTORY**

Received: 19 September 2025.
Accepted: 22 October 2025.
Published: 29 December 2025.

**PEER - REVIEW STATEMENT:**

This article was reviewed under a double-blind process by three independent reviewers.

*HOW TO CITE*

Kamal , . A. . (2025). أثر التدريب المحوسب التكيفي على كفاءة الذاكرة العاملة والتحصيل الدراسي في مادة اللغة العربية لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي. *Emirati Journal of Applied Psychology*, *1*(1), 64-92. https://doi.org/10.54878/0fysjx45

**Copyright:** © 2025 by the author. Licensee Emirates Scholar Center for Research & Studies, United Arab Emirates. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

**مستخلص البحث**

تعد الذاكرة العاملة مركز المعرفة البشرية بفعل ارتباطها بالعديد من الوظائف المعرفية كالانتباه والوظائف التنفيذية وحل المشكلات والفهم القرائي واللغة والحساب الذهني...إلخ، وقد أثبتت العديد من الدراسات قابلية الذاكرة العاملة للتدريب وتوصلت إلى إمكانية انتقال أثر التدريب إلى مختلف جوانب النشاط العقلي الأخرى ومن ضمنها التحصيل الدراسي. وفي الدراسة الحالية تم اختيار عدد (64) تلميذا وتلميذه بالصف الأول الإعدادي تم توزيعهم على مجموعتين إحداهما تجريبية عددها(36) تلميذا وتلميذه بمتوسط عمري 12.764 عاما وانحرافا معياريا 0.370 والأخرى ضابطة عددها(28) تلميذا وتلميذه بمتوسط عمري 12.58 عاما وانحرافا معياريا 0.393، وقد تم التأكد من تكافؤ كلتا المجموعتين في العمر والتحصيل الدراسي القبلي لمادة اللغة العربية وفي القياس القبلي لكفاءة الذاكرة العاملة، ثم تلقت المجموعة التجريبية تدريبا محوسبا تكيفيا باستخدام برنامج Dual-n-back استمر لمدة (5) أسابيع بمعدل (4) جلسات أسبوعية وامتدت الجلسة الواحدة لمدة (30) دقيقة، في حين لم تتلق المجموعة الضابطة أية تدريبات، وقد خضعت كلتا المجموعتين للقياس القبلي والبعدي علي كل من (1) بطارية كفاءة الذاكرة العاملة (2) اختبار تحصيلي في مادة اللغة العربية، وقد توصلت الدراسة إلى حدوث انتقال قريب لأثر التدريب انعكس إيجابا علي أداء الذاكرة العاملة لدي المجموعة التجريبية سواء في القياس البعدي أو عند مقارنتها بالمجموعة الضابطة علي أبعاد (التخزين اللفظي - المعالجة اللفظية - المعالجة البصرية) في حين لم يحدث تحسن في بعد التخزين البصري، كما تحدث تحسن في كفاءة التحصيل الدراسي في مادة اللغة العربية لدى المجموعة التجريبية سواء في القياس البعدي أو عند مقارنتها بالمجموعة الضابطة وهو تأكيد علي انتقال بعيد لأثر التدريب.

**الكلمات المفتاحية**: *كفاءة الذاكرة العاملة، التدريب التكيفي، تدريب Dual-n-back، التحصيل الدراسي*

يعتقد انها ترتبط بمدى واسع ومتنوع من العمليات المعرفية ومهارات التحصيل الدراسي. (Bull et al, 2008; Swanson & Alloway, 2012) ويتفق كل من (Bayliss et al, 2003; Unsworth et al, 2009) مع نفس الرأي السابق في ان مهمة الذاكرة العاملة هي القدرة على التخزين في مواجهة المشتتات التي تنافسها، ويرون أنها تعكس مجموعة من القدرات تتضمن سعة التخزين المؤقتة وسرعة المعالجة وعمليات الضبط التنفيذي. وعبر مراحل النمو لدي الأفراد يحدث تغير في السرعة العامة للمعالجة داخل الذاكرة العاملة، وفي كفاءة مهام الضبط التنفيذي (Alloway et al, 2004; Kail & Ferrer, 2007). بالإضافة لذلك فإن سعة التخزين المؤقتة تُظهر زيادة ونمو بين عمر (4) أعوام إلى (15) عاماً (Alloway et al, 2004). والنمو الملاحظ في المجالات السابقة يرتبط بالزيادة في الأداء على مهام الذاكرة العاملة بالإضافة إلى الزيادة في الكفاءة الأكاديمية والذكاء العام. (Fry & Hale, 2000) وقد أثبتت نتائج الأبحاث التي امتدت لقرابة أربعة عقود العلاقة الوثيقة بين الذاكرة العاملة وطيف واسع من القدرات العقلية والمعرفية. حيث يرى (Broadway & Engle, 2011) ان كفاءة الذاكرة العاملة تعد عاملاً منبئاً قوياً للعديد من القدرات العقلية والمعرفية العليا والدنيا، فعلى سبيل المثال تعتبر كفاءة الذاكرة العاملة هي المسؤولة إلى حد بعيد عن التباين في قدرات الاستدلال المعقدة والذكاء السائل (الفطري) العام، حيث تشارك بنحو 50% من تباين الذكاء السائل العام (Little et al, 2014). وعن أي مكونات الذاكرة العاملة الذي يقود العلاقة بين الذاكرة العاملة والذكاء العام قام كل من (Engle de Abreu et al, 2010) بإجراء دراسة طولية على عدد (119) طفل تم متابعتهم على مدى (3) سنوات من عمر (5-9) سنوات ابتداء من السنة الثانية لرياض الأطفال للوقوف على دور ضبط الانتباه والمكون التخزيني، وأيهما الأكثر تأثيراً على العلاقة بين الذاكرة العاملة والذكاء العام، حيث تم قياس الذاكرة العاملة باستخدام نسختي من مهام المدى المعقد Complex Span Tasks طُوِّرا من مقياس (Alloway's, 2007) المبرمج، وقد دعمت الأدلة ان مراقبة الإجراءات الأنية Ongoing procedures( أي مراقبة ما تقوم الذاكرة العاملة بمعالجته في الوقت الحالي من معلومات) والتنشيط الانتقائي للمثيرات المرتبطة وأيضاً تثبيط المعلومات الدخيلة والمشتتة أو ما يتم التعبير عنه باسم عمليات ضبط الذاكرة العاملة Working memory control processesهي الأكثر ارتباطاً بالاستدلال مقارنة بالقدرة على الاحتفاظ بالتمثيلات للمعالجة الانية ( أي المكون التخزيني). ولا يقتصر الأمر على الذكاء العام فقط، ولكنها ترتبط بكثير

**المقدمة**

تعد الذاكرة العاملة مكونا على درجة كبيرة من الأهمية بالنسبة للنشاط العقلي المعرفي بشكل عام، بالإضافة إلى أهميتها الخاصة بالنسبة لعلم النفس المعرفي التطبيقي Applied cognitive psychology والذاكرة العاملة مفهوم ذو جوانب نظرية وتطبيقية، حيث ترتبط بالعديد من الجوانب المعرفية الأخرى كالفهم القرائي وتعلم المهارات وحل المشكلات المعقدة. (Schmiedek et al, 2009). وعبر سنوات طويلة من الدراسات المتعمقة للعمليات aa القصيرة المدي، كما نصت معظم التعريفات على أن الذاكرة العاملة مسئولة عن دعم العمليات المعرفية العليا، كما يُستنتج أيضاً أن التخزين في الذاكرة العاملة تخزيناً نشطاً وليس سلبيا أي أن المادة المُخزنة تخضع خلال فترة التخزين المؤقت للمعالجة المعرفية، وليس من المنطقي أن تتم عمليات التخزين والمعالجة على اختلاف شفراتها بمكون أحادي التركيب، لذا فإن نظام الذاكرة العاملة لابد وأن يكون ذو مكونات فرعية متعددة. وهذا ما يوضحه نموذج بادلي هيتش متعدد المكونات والذي تم تطويره عبر سلسلة من الدراسات (Baddeley, & Hitch, 1974; Baddeley, 2000, 2006). فقد افترض مجالاً عاماً يعرف باسم المنفذ المركزي Central executive يتحكم في انظمة الذاكرة الفرعية المتخصصة مثل الحلقة الصوتية Phonological Loop والمسودة البصرية الفراغية Visuo-spatial Sketchpad وهذان النظامان يختصان بمعالجة المعلومات المعتمدة على اللغة والمعلومات ذات الطابع البصري الفراغي على الترتيب. ويمكن تقسيم هذه الانظمة الفرعية (الحلقة الصوتية - المسودة البصرية الفراغية) إلى مخزن الذاكرة قصيرة المدى، وهو مسؤول عن الاحتفاظ بالمعلومات اللفظية في حالة الحلقة الصوتية أو المعلومات البصرية الفراغية في حالة المسودة البصرية الفراغية لمدة ثانيتين بالإضافة لمكون معالجة يحدث تنشيطاً للمعلومات عبر الترديد الداخلي Inner repetition وفي العام 2000 أضاف بادلي حاجز الأحداث أو الحاجز العرضي Episodic buffer وهو المسؤول عن دمج وتكامل المعلومات المستمدة من الانظمة الفرعية للذاكرة العاملة مع ما تحتفظ به الذاكرة طويلة المدى (Titz & Karbach, 2014).

أما مهام الذاكرة العاملة فهي المهام التي يحتفظ فيها المشاركين بالمعلومات وليكن مثلاً تتابع من الأرقام بينما يقومون بإكمال مهمة معالجة لمثير أخر على نحو تزامني، وتعتبر مهام الذاكرة العاملة مؤشراً على عمليات الاحتفاظ في مواجهة تشتيت الانتباه، كما

(2008) وتتسق تلك النتائج مع النتائج المستمدة من دراسات الأطفال ذوي صعوبات تعلم القراءة النوعية حيث يعانون قصوراً في التخزين والمعالجة الفونولوجية (الصوتية) (Vellutino et al, 2004). وهناك مزيد من الأدلة التي أكدت ان الأطفال ذوي صعوبات تعلم القراءة يعانون قصور في المنفذ المركزي (Brandenburg et al, 2014)، كما أظهرت دراسات أخري ان الأطفال ذوو صعوبات تعلم الحساب لديهم قصوراً في المسودة البصرية الفراغية (Passolunghi & Mammarella, 2012; & Schuchardt et al, 2008)، كما يعانون أيضاً قصوراً في المنفذ المركزي (Passolunghi & Sigel, 2001). وعن علاقة التخزين والمعالجة بمجالي القراءة والرياضيات، فان القراءة تمثل عبء على نظام الذاكرة العاملة المؤقت حيث يجب ان يتم التعامل مع أجزاء المعلومات بشكل فوري بحيث تدمج مع بعضها البعض بعد فك شفرة الكلمات من اجل بناء نماذج عقلية للجمل كي يتم فهمها (Engel de Abreu & Gathercole, 2012; Wang & Gathercole, 2013)، وبنفس الكيفية فان المسائل الرياضية تحتاج التخزين المتزامن لمتطلبات المهمة مع خطوات المعالجة والحل (Kyattala et al, 2014). وتتكون القدرة على القراءة من عدة عمليات مختلفة هي فك شفرة الكلمة، والقدرة على دمج الكلمات، والقدرة على استخلاص الاستنتاجات لفهم النص المكتوب (Titz & Karbach, 2014). وكما أشار (De Jong, 2006) أن المحددات البيئية والمعرفية لفك شفرة الكلمة تختلف جزئياً، فانه يبدو جلياً ان الذاكرة العاملة اللفظية هامة بشكل أخص لتعلم القراءة في حين ان الوظائف التنفيذية قد تكون أكثر أهمية في المراحل اللاحقة من استخلاص الاستنتاجات، ولكي يتم قراءة إحدى الكلمات فانه يجب تحويل الحروف بشكل متتابع إلى أصوات يتم تخزينها بشكل مؤقت حتي يتم ترجمة كل الحروف ودمجها معاً لتكون الكلمة (De Jong, 2006; PreBler et al, 2013)؛ ولذا فانه وبالنظر إلى هذه العلاقة القوية بين الذاكرة العاملة والأداء الأكاديمي،

فانه يبدو من المنطقي ان الزيادة في كفاءة الذاكرة العاملة قد تعمل على تحسين الأداء الأكاديمي لدي الأطفال (Julia et al, 2015).

ولقد أظهرت العديد من الدراسات ان الذاكرة العاملة يمكن تحسينها بواسطة التدريب وان هذا التحسن المرتبط بالتدريب يمكن تعميمه على مهام الذاكرة العاملة المتشابهة بنيوياً وتلك الذي لم يتم حتي تدريبها (Buschkuehl et al, 2012 ;& Jolles & Crone, 2012) ومن أهم أهداف تدريب الذاكرة العاملة هو حث من الجوانب المعرفية الأخرى، حيث يرى (Unsworth et al, 2009) ان الذاكرة العاملة منغمسة Involved in في كثير من المهام اليومية التي تتضمن اللغة، والفهم القرائي، والاستدلال، وحل المشكلات. وتشير نتائج الأبحاث إلى وجود علاقة بين كفاءة الذاكرة العاملة والقدرة على حل المشكلات حيث وجد (Yeh et al, 2014) تأثيراً جوهرياً لمدى الذاكرة العاملة اللفظية Verbal Working Memory Span على القدرة على حل المشكلات اللغوية (اللفظية) عالية الصعوبة High-level difficulty word problem solving ability، كما أن (De Dreu et al, 2012) قد افترضوا ان الضبط التنفيذي Executive control يؤدي دورا مهما في إنجاز المشكلات الإبداعية.

أما فيما يتعلق بالتحصيل الدراسي، فإن التحصيل الدراسي يعكس مدى قدرة الفرد على إنجاز الأهداف التعليمية للمفاهيم الدراسية، وما يرتبط بها من مخرجات هامة (Giofrè et al, 2017). وحقيقة ان الأداء الأكاديمي يرتبط بقوة بالإنجازات في الحياة ليس أمراً مستغرباً حيث تنطوي الاختبارات التحصيلية على ذكاء، استدلال، قدرة على حل المشكلات(Hunt, 2011) . والذاكرة العاملة من العوامل المعرفية التي تتنبئ بالتحصيل الدراسي، حيث ثبت عبر كثير من الأبحاث قدرة الذاكرة العاملة على التنبؤ بالعديد من نواتج التعلم (Giofrè et al, 2017). مثل الفهم القرائي (Borella & de Ribau Pierre, 2014) وحل المسائل الرياضية (Passolunghi, & Mammarella, 2012; & Ramussen & Bisanz, 2005) والحسابات العقلية (Caviola et al, 2012; Mammarella et al, 2013) وحل المسائل الهندسية (Giofre, 2014; Giofre et al, 2013) والتحصيل الرياضي العام (Bull et al, 2008). وقد ثبت ان الأطفال الذين يعانون ضعفاً في الذاكرة العاملة يعانون تراجع مستويات التحصيل في القراءة والكتابة والحساب (Alloway et al, 2009). وقد توصل كل من (Alloway & Alloway, 2010) إلى أن الذاكرة العاملة في بداية مرحلة التعلم النظامي هي المنبئ الأكثر قوة بالنجاح اللاحق في التحصيل الأكاديمي بطريقة تفوق الذكاء العام. أما عن العِلاقة النوعية (التخصصية) لمكونات الذاكرة العاملة وعملياتها بجوانب التحصيل الأكاديمي المختلفة، فان الضبط التنفيذي Executive control قد تلقي اهتماماً خاصاً ومركزاً كأكثر مهام الذاكرة العاملة ارتباطاً وتنبؤاً بالأداء الأكاديمي مقارنة بمقاييس التخزين المؤقت وسرعة المعالجة (Bayliss et al, 2003; Swanson & Alloway, 2012).وتنبئ سعة التخزين المؤقتة بالتباين الفريد للقدرة القرائية (Bayliss et al, 2003)، وأيضاً تتنبأ سعة التخزين بالتحصيل الدراسي في مجال الرياضيات (Bull et al,

أما دراسة (Homles & Gathercole, 2014) فقد أثبتت ان تدريب الذاكرة العاملة قد ارتبط بتحسن في درجات الطلاب في مادة الرياضيات. كما اثبتت دراسة (Chein & Morrison, 2010) حدون تحسن في مهام الفهم القرائي المعقدة (المركبة) Complex reading comprehension tasks، كما ثبت ان الأطفال الذين يعانون من صعوبات التعلم قد أظهروا تحسناً في مهارات القراءة والكتابة والحساب بعد تدريب الذاكرة العاملة (Pickering & Gathercole, 2004; Schuchardt et al , 2008; & Landerl et al, 2009). ويعتبر برنامج Dual -n-back أحد أهم برامج تدريب الذاكرة العاملة وقد ثبتت فاعليته عبر العديد من الدراسات في الحقبة الأخيرة. ومهمة Dual-n-back مهمة معقدة تنشط العديد من العمليات التنفيذية والسبب وراء ذلك يعود إلى انها تتكون من مهمتين مختلفتين، مهمة بصرية فراغية Visuo-spatial task ومهمة صوتية- لفظية auditory-verbal وتتم المهمتان معاً وبشكل متزامن وتحتاج مهمة Dual-n-back إلى العديد من العمليات التنفيذية للذاكرة العاملة مثل تحديث الذاكرة العاملة Working memory updating ومراقبة الأداء الجاري Monitoring ongoing performance وتثبيط المثيرات الدخيلة غير المرتبطة بالمهمة، ويؤدي عرض مهمتين مختلفتين في النمط إلى استدعاء المزيد من العمليات مثل توزيع مصادر الانتباه، والبعد الأكثر أهمية في مهمة Dual-n-back هو كونها مهمة تكيفية بمعني ان مستوي الصعوبة داخل المهمة يتم ضبطه تلقائياً مع مستوي أداء كل فرد (Salminen et al, 2012). ويمكن تجميع وحصر الوظائف المعرفية التي ينشطها ويعتمد عليها برنامج Dual -n-back في الأتي:

1-يتطلب برنامج Dual-n-back عملية تحديث للذاكرة العاملة حيث يتم تشفير المثيرات المرتبطة (ذات الصلة بالمهمة التي يتم العمل

عليها) لإدخالها للذاكرة العاملة بحيث يتم استبدال المثيرات الأقدم (Miyak et al, 2000).

2-كما تتطلب أيضاً حدوث تنسيق للأداء بين المهمتين المتزامنتين (البصرية - السمعية) (Salminen et al, 2012).

3-كما يتطلب الأداء المتزامن في مهام برنامج Dual-n-back حدوث تبديل سريع بين المهمتين عبر سلسلة المهام المتدفقة ومن الطبيعي ان يؤدي التبديل بين المهام إلى زيادة زمن الاستجابة مقارنة بمهام أخري يتم فيها تكرار نفس المهمة، ويمكن تفسير هذا التأخير انطلاقاً من عملية إعادة ترتيب وتهيئة

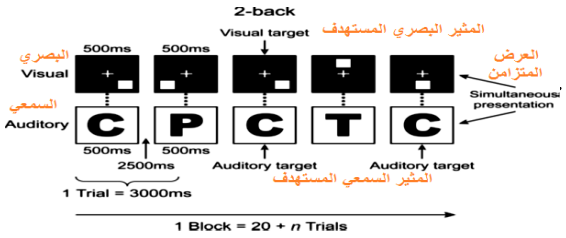
انتقال اثر التدريب، بمعني ألا يتوقف تحسن الأداء على المهام التي يتم تدريبها فقط، بل ينتقل أثر التدريب إلى المجالات التي لم يتم تناولها في التدريب (Titz, & Karbach, 2014). ولقد جذب تدريب الذاكرة العاملة قدراً معتبراً من الانتباه بين أوساط الباحثين والعامة خلال العقد الماضي (Von Bastian & Oberauer, 2014; Klinberg, 2010; Morrison & Chein, 2011). ويرجع السبب الرئيس لهذا الاهتمام الواسع بالذاكرة العاملة إلى ارتباطها بطيف واسع من المهارات الهامة مثل التحصيل الدراسي والقدرة العقلية العامة. (Engle, 2002; & Shipstead et al, 2010) ولأن الذاكرة العاملة تشارك في كل الانشطة المعرفية عالية المستوي؛ لذا فان تدريب الذاكرة العاملة الناجح قد يكون له تبعات واسعة النطاق على الفرد (Soveri et al, 2017). وتعد النتائج المستمدة من دراسات تدريب الذاكرة العاملة نتائج واعدة حيث يُستنتج من تلك النتائج ان التحسن في الأداء لم يقتصر فقط على المهمة التي تم التدريب عليها ولكنه امتد إلى مهام أخري لم يتم التدريب عليها ويتم التأكد من ذلك بإجراء قياس للوظائف المعرفية الأخرى (Jaeggi et al, 2008; Klinberg et al, 2002). وفي هذا الصدد يجب ان نميز بين نوعين من انتقال أثر التدريب، انتقال أثر التدريب القريب Near transfer effectوانتقال أثر التدريب البعيد Far transfer effect. حيث يشير انتقال أثر التدريب القريب إلى تحسن الأداء في الوظيفة التي يتم التدريب عليها (أي لو ان التدريب يستهدف الذاكرة العاملة فيتم قياس مهام الذاكرة العاملة نفسها)، أما انتقال أثر التدريب البعيد فيشير إلى تحسن في مجال معرفي أخر لم يستهدفه التدريب بشكل مباشر، فعلى سبيل المثال قد يؤدي تدريب الذاكرة العاملة إلى أداء أفضل على مقياس الذكاء (Von Bastian & Obeauer, 2014). ومن الدراسات التي أثبتت انتقال اثر تدريب قريب دراسات كل من (Thorell et al , 2009; Wong et al, 2014; & Studer-Luethi et al, 2015) والتي أثبتت انتقال اثر تدريب وتحسن في مهارات الذاكرة العاملة البصرية، أما دراسات (Thorell et al, 2009; & Wong et al, 2014) فأثبتت ايضاً انتقال أثر تدريب قريب ولكن حدث تحسن هذه المرة في مهارات الذاكرة العاملة اللفظية، كذا أثبتت دراسة (Unsworth et al, 2014) تحسن في وظيفة ضبط الانتباه attention control وهي وظيفة ضرورية للاحتفاظ بالمعلومات المرتبطة بالمهمة بشكل نشط في ظل وجود المشتتات الداخلية والخارجية.

أما في جانب انتقال أثر التدريب البعيد، فلقد أثبتت دراسة (Jeggi et al, 2008) ان التدريب الذي يتضمن مكون التحديث للذاكرة العاملة مثل تدريب Dual-n-back يرفع من درجات المشاركين على اختبارات الذكاء،

وتتغير قيمة (n) من مجموعة محاولات block of trials لأخرى، وذلك اعتماداً على أداء المتدرب حيث تزداد قيمة (n) بمقدار واحد كلما تحسن أداء المفحوص؛ ولذا تتغير المهمة بشكل مستمر، وقد صُممت هذه المهمة بشكل فردى وهى مُهمة تدريبية تتطلب نوعين من المهام المتزامنة حيث تتشارك العمليات التنفيذية Executive Process لكل مهمة مع التخزين، ويؤدى التدريب لتشجيع وتحفيز الاستراتيجيات والعمليات المرتبطة بكل مهمة واشراك العمليات بشكل ألي (تلقائي) بسبب التغير في قيمة (n)، وبسبب التعامل مع نوعين مختلفين من المثيرات (Jaeggi et al, 2008). ويُفصل (Lilienthal et al, 2013)في توضيح مهمة Dual-n-back حيث يوضح بان كل محاولة يقدم فيها للمتدربين مثيرات سمعية وبصرية بشكل مُتزامن، والمثير البصري هو مستطيل به 8 مواضع حول محيط شاشة ويظهر صندوق في احد المواضع الثمانية، أما المثير السمعي فهو واحد من ثمانية حروف يُنطق بشكل متزامن مع ظهور الصندوق، وتستمر كل محاولة 3 ثواني كالتالي500 ملى ثانية زمن عرض المثير يتبعه 2500 ملى ثانية زمن فاصل بين كل مثير واخر ويقوم خلاله المشاركين بتقديم الاستجابات، ويطلب من المفحوصين تقديم الاستجابة باستخدام لوحة المفاتيح لتقرير ما إذا كان المثير المعروض يتماشى مع المثير المستهدف Target Stimuli والمقدم من عدد (n) من المحاولات السابقة n trials back والمثير المعروض قد يتماشى مع المثير البصري المستهدف أو المثير السمعي المستهدف أو كليهما معا. وتتكون كل جِلسة Each session من مجموعة من المحاولات عددها (20) محاولة وفي التدريب الجيد التصميم يبدأ ب(n) تساوى واحد وبعد انتهاء مجموعة المحاولات (الجِلسة الواحدة 20 محاولة) يقوم البرنامج ألياً بحساب عدد مرات الخطأ وان كانت أقل من 3 أخطاء سمعية و3أخطاء بصرية يزيد مستوى التدريب من n-back تساوى ( واحد) إلى n-back تساوى (2)، أما إذا زاد عدد مرات الخطأ عن (5) مرات لكل مثير سمعي وبصرى يتناقص n-back بمقدار واحد. وقد ربطت العديد من الدراسات تدريب n-back بحدوث تحسن في سعة الذاكرة العاملة (Lilienthal et al, 2013; Course- Choi et al, 2017; & Heinzel et al, 2014)، وقد أظهر تدريب Dual-n-back انتقال قريب لأثر التدريب كما هو الحال مع مهام الذاكرة العاملة (Heinzel et al, 2014; & Peeters & Segundo-Ortin, 2019)، وأيضاً انتقال اثر التدريب بعيد للذكاء السائل (الفطري) (Au et al, 2015; Soveri et al, 2017; & Melby-Lervag et al, 2016). اما دراسة (Chein & Morris, 2010) فقدمت العديد من الأدلة على انتقال اثر التدريب إلى طيف واسع من العمليات المعرفية، فبعد فترة تدريب استمرت لمدة أربعة أسابيع باستخدام Dual-n-back حدث تحسن في العديد من العمليات التي يجب انجازها قبل تنفيذ المهمة التالية (Monsell, 2003).

4-كما يتطلب التدريب Dual-n-back مشاركة عمليات الانتباه وبشكل أخص التبديل المستمر للانتباه بين مفردات الذاكرة العاملة، ولذا عندما يتم صرف الانتباه لمثير جديد فان الانتباه يتحرر من المثير القديم وينتقل إلى المثيرات الدخيلة وتحتاج هذه العملية إلى قدر كاف من التحكم في الانتباه تحت تأثير الضغط القوي للوقت (Salminen et al, 2012).

أما عن الكيفية التي يتم بها تطبيق برنامج Dual-n-back على الأفراد، فان الأسلوب الأكثر شيوعاً في مهمة N-Back ان يطلب من المفحوص مراقبة مجموعة من المثيرات وان يستجيب كلما تكرر ظهور نفس المثير بعد عدد (n) من المحاولات، و(n) هنا تشير لعدد المحاولات الفاصلة بين المثير عند عرضه أول مرة وظهوره مرة أخري وقد تكون (n) (1 أو 2 أو 3) وتحتاج المهمة إلى مراقبة مستديمة وتحديث (مواكبة للمثيرات) ومعالجة للمعلومات المطلوب تذكرها، ومن المفترض ان يؤدي ذلك كله إلى زيادة المتطلبات Demands على عدد من العمليات الرئيسية Key Processes في الذاكرة العاملة وخلال العديد من الدراسات فان انواع مختلفة من المثيرات تم استخدامها كمدخلات (بصرية-فراغية-سمعية-أو حتي شمية) مما نتج عنه ازدياد للعبء على انظمة المعالجة وعادة ما يتغير مستوي الصعوبة حتي يصل إلى Dual-3-Back. (Owen, et al, 2005) أما عن الكيفية التي تتم بها هذه الطريقة بشكل اجرائي (معملي) فإنها تتم كالتالي:




شكل 1) صورة مبرمجة لمهمة Dual-N-Back)

***يُعرض في هذه المهمة مجموعتين من*** المثيرات التي يتم تقديمهما بشكل متزامن بمعدل محاولة كل (3) ثواني، والمحاولة الواحدة تتكون من مثيرين متزامنين احداهما حـرف مفرد، بينما تتكون الأخرى من مثير بصري فراغي يظهر في موضع ما على الشاشة، والمهمة المطلوبة هي تحديد ما إذا كان المثير الحالي ( سواء سمعي أو بصري) يتطابق مع المثير المعروض سابقا بفاصل عددي (n) من المثيرات الأخرى أم لا،

الوظائف التنفيذية والذكاء والتحصيل الدراسي في كل من الرياضيات واللغة، وقد تكونت عينة الدراسة من عدد (104) طفل بمتوسط عمري 9.17 عام وانحراف معياري 1.20، توزعت على مجموعتين إحداهما عينة ضابطة بعدد (53) طفل ومجموعة تجريبية بعدد (51) طفل، وقد أظهرت النتائج تحسن ملحوظ في المهارات المعرفية الخاصة بالذكاء العام IQ والوظائف التنفيذية مثل الذكاء غير اللفظي والقمع للمثيرات الدخيلة، وحدث تحسن في التحصيل الدراسي لكل من الرياضيات والقراءة لدي الأطفال المشاركين في التدريب أي العينة التجريبية مقارنة بالأطفال الذين لم يشاركوا (العينة الضابطة)، وقد اثبتت هذه النتائج فاعلية التدريب المبرمج الذي يدمج بين الذاكرة العاملة وانشطة الرياضيات كجزء من الروتين المدرسي على كفاءة التحصيل والمهارات المعرفية.

وفي دراسة حديثة قام بها (Li et al, 2023) تم فيها دراسة وتقييم فاعلية تدريب محوسب للذاكرة العاملة لدي أطفال في سن المدرسة من العاديين (الأسوياء) تم تقييم انتقال أثر التدريب القريب و البعيد بشكل مباشر بعد التدريب وبشكل تتابعي بعد مرور (6) شهور، وقد تكونت عينة الدراسة من (89) من الأطفال تتراوح أعمارهم بين التاسعة والعاشرة من العمر بمتوسط (9.52) عاما وانحراف معياري 0.30، وقد تم توزيعهم بشكل عشوائي على مجموعة تدريب الذاكرة العاملة ومجموعة ضابطة نشطة، وقد سبقت عملية التدريب قياس قبلي ثم بعد التدريب حدث قياسين إحداهما بعدي و الأخر تتبعي باستخدام مقاييس الذاكرة العاملة اللفظية والبصرية الفراغية والفهم القرائي والرياضيات والذكاء السائل، وقد أظهرت الدراسة ان المجموعة التجريبية تحسن أداءها بشكل دال على كل من الذاكرة العاملة اللفظية والذكاء السائل مقارنة بالمجموعة الضابطة النشطة، وذلك في القياس البعدي و التتبعي بعد (6) أشهر.

من العرض السابق نجد اجماعا على ان التدريب المحوسب التكيفي للذاكرة العاملة تسبب في حدوث نتائج إيجابية وانتقال أثر تدريب، ولكن تفاوتت الدراسات فيما بينها في تحديد أي الوظائف والمهام المعرفية التي انتقل اليها أثر التدريب ففي مجال انتقال اثر التدريب القريب أظهرت دراسات (Lilienthal et al, 2017; Course-Choi et al, 2017; & Heinzel et al, 2014) حدوث تحسن في سعة الذاكرة العاملة بشكل عام، كذلك أظهرت دراسات (Julia et al, 2015; Heinzel et al, 2014; & Peeters & Segundo-Ortin, 2019) حدوث تحسن في مهام الذاكرة العاملة، أما دراسة (Li et al, 2023) فأثبتت حدوث تحسن في مهام الذاكرة العاملة اللفظية بشكل أكثر تحديدا. أما بالنسبة لانتقال اثر التدريب البعيد فقد توصلت دراسات كل من (Au et al, 2015; Soveri et al, 2017; Melby-Lervag et al, 2016; العمليات المعرفية المختلفة مثل فك تشفير المعلومات، تحديث الذاكرة العاملة، التحكم المعرفي، ومهام الفهم القرائي المعقدة، ولأن التدريب قد أثر إيجاباً على قدرات مختلفة؛ لذا فان Chein & Morrison استنتجا ان مهام التدريب تؤثر على ألية (ميكانزيم) عام للمجال، وافترضا الباحثين ان هذا الميكانزيم هو المسؤول عن عمليات الضبط الإنتباهي التي تنسق للحفاظ على محتويات الذاكرة العاملة بغض النظر عن طبيعة ما تحتويه الذاكرة العاملة سواء أكان لفظياً أم فراغياً.

وفي دراسة قام بها (Titz & Karbach, 2014) تم خلالها مراجعة عدد كبير من الدراسات التي دربت الذاكرة العاملة وقياس تأثير ذلك على القدرات الأكاديمية، وقد أظهرت عملية المراجعة وجود أدلة محدودة ولكنها متقاطعة على وجود تأثيرات إيجابية لتدريب الذاكرة العاملة المعقد المستند إلى المعالجة على القدرات الأكاديمية وبشكل أخص في مجال القراءة وقد اتضحت تلك النتائج الإيجابية لدي الأطفال الذين يعانون قصوراً في الجوانب المعرفية والأكاديمية كما اتضحت أيضاً لدي اقرانهم من الأسوياء (العاديين) أما بالنسبة الانتقال اثر التدريب إلى القدرات الرياضية فكان محدوداً للغاية ويعتمد على نظام التدريب وخصائص عينة الدراسة.

وفي دراسة (Julia et al, 2015) والتي هدفت إلى معرفة ما إذا كان تدريب الذاكرة العاملة ينعكس إيجاباً على التحصيل الأكاديمي لدي أطفال المدرسة الابتدائية؛ قام الباحثون باختيار (28) مشاركاً، متوسط أعمارهم 8.3 سنة بانحراف معياري 0.4، وعبر (14) جلسة تدريبية ادي الأطفال تدريب تكيفي للذاكرة العاملة ( المجموعة التجريبية n=14) أو تدريب منخفض المستوي غير تكيفي ( مجموعة ضابطة إيجابية n=14) وتمت عملية القياس علي ثلاث مراحل ( قبلي - بعدي - تتبعي) علي نفس المهام، والتي تضمنت بطارية نيورومعرفية تتضمن ( مهام الذاكرة العاملة - التبديل بين المهام - القمع أو التثبيط - اختبارات معيارية موحدة للقدرات القرائية والرياضية)، وقد تسبب التدريب التكيفي للذاكرة العاملة في مكتسبات تدريبية أكبر مقارنة بالتدريب منخفض المستوي غير التكيفي، وقد انتقلت تلك المكاسب الناتجة عن التدريب التكيفي إلى مهام الذاكرة العاملة التي لم يتم تدريبها وإلى القدرات القرائية التي تم قياسها عبر الاختبارات الموحدة المعيارية، ولكن لم ينتقل اثر التدريب إلى مهام التبديل أو إلى التثبيط، كذا لم ينتقل أثر التدريب إلى التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات.

أما دراسة (Sanchez-Perez et al, 2018) التي اختبرت تأثير تدريب محوسب يحتوي على مكونين هما الذاكرة العاملة والمهام الرياضية على قدرات الأطفال في

2-هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للتحصيل الدراسي لمادة اللغة العربية؟ ولصالح أي مرحلة من مراحل القياس؟

3-هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة في القياسين القبلي والبعدي للتحصيل الدراسي لمادة اللغة العربية؟ ولصالح أي مرحلة من مراحل القياس؟

أهداف البحث يهدف البحث الحالي إلى:

1-التعرف على مدي فاعلية برنامج Dual-n-back في رفع كفاءة الذاكرة العاملة كمثال لانتقال قريب لأثر التدريب.

2-التعرف علي مدي فاعلية برنامج Dual-n-back في رفع كفاءة التحصيل الدراسي لمادة اللغة العربية كمثال لانتقال بعيد لأثر التدريب.

أهمية البحث

تكمن أهمية البحث الحالي في تسليط الضوء على أحد أبرز مكونات نظام تجهيز ومعالجة المعلومات لدي البشر وهي الذاكرة العاملة والدور الذي تؤديه في مجال التحصيل الدراسي باعتباره عملية معرفية معقدة تحتاج لإشراك مكونات الذاكرة العاملة وعملياتها، كما يهتم البحث بدراسة واحدة من احدث طرق التدريب المعرفي وهو التدريب المحوسب التكيفي الذي يُنشط العديد من العمليات المعرفية كالتخزين المؤقت والمعالجة التزامنية وضبط الانتباه وتحديث مكونات الذاكرة العاملة بما ينعكس أثره الإيجابي علي جوانب معرفية أخري قريبة الصلة بمجال التدريب أو حتي بعيدة؛ وهو ما يشجع ويحفز علي إعادة استخدام تلك التقنية في تحسين ورفع كفاءة العديد من الجوانب المعرفية الأخرى كالانتباه والإدراك وقدرات حل المشكلات والاستدلال والذكاء العام والوظائف التنفيذية وجوانب أخري للتحصيل الدراسي...الخ، كما يقدم البحث الحالي ثلاث أدوات مبرمجة، اثنتان لقياس الذاكرة العاملة بنوعيها اللفظي والبصري الفراغي، والثالثة لتدريب الذاكرة العاملة وهي أدوات تم تصميمها وتقنينها علي البيئة العربية، ومن جوانب أهمية الدراسة الحالية أن الباحث وفي حدود معرفته واطلاعه لم يستطع الوقوف علي أية دراسة عربية وظفت برنامَج dual-n-back لرفع كفاءة الذاكرة العاملة بهدف انتقال اثر التدريب لمجال بعيد كالتحصيل

Sanchez-Perez et al, 2018; & Li et al, 2023) إلي حدوث تحسن في مجال الذكاء الفطري السائل، وبالنسبة للتحصيل الدراسي فقد أظهرت دراسة (Chein & Morrison, 2010) حدوث تحسن لدى عينة التدريب علي مهام الفهم القرائي المعقدة، أما دراسة Titz & Karbach, 2014 والتي قدمت مراجعة للعديد من دراسات تدريب الذاكرة العاملة، فقد توصلت إلي ان تدريب الذاكرة العاملة المستند إلي المعالجة أحدث تحسنا في الجوانب الأكاديمية وبشكل أخص في مجال القراءة سواء لدى العاديين أو من يعانون قصوراً في الجوانب المعرفية والأكاديمية و أن انتقال أثر التدريب لمجال الرياضيات كان محدوداً للغاية، وفي نفس السياق اثبتت دراسة (Julia, 2015) حدوث تحسن في القدرات القرائية ولم تسجل الدراسة أي تحسن في مجال التحصيل الدراسي لمادة الرياضيات.

ويحاول البحث الحالي الإجابة عن السؤالين الرئيسين التاليين:

السؤال الرئيسي الأول: هل يؤثر التدريب المحوسب التكيفي Dual-n-back على أبعاد كفاءة الذاكرة العاملة لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟ ويتفرع منه الأسئلة الأتية

1-هل يُظهر تحليل البروفايل تبايناً في متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية على أبعاد كفاءة الذاكرة العاملة في القياس البعدي؟ ولصالح أي المجموعتين؟

2-هل يُظهر تحليل البروفايل تبايناً في متوسطات درجات المجموعة التجريبية على أبعاد كفاءة الذاكرة العاملة بين كل من القياسيين القبلي والبعدي؟ ولصالح أي مرحلة من مراحل القياس؟

3-هل يُظهر تحليل البروفايل تبايناً في متوسطات درجات المجموعة الضابطة على أبعاد كفاءة الذاكرة العاملة بين كل من القياسيين القبلي

والبعدي؟ ولصالح أي مرحلة من مراحل القياس؟

السؤال الرئيسي الثاني: هل يؤثر التدريب المحوسب التكيفي Dual-n-back على كفاءة التحصيل الدراسي في مادة اللغة العربية لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟ ويتفرع منه الأسئلة الأتية

1-هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والتجريبية في التحصيل الدراسي لمادة اللغة العربية في القياس البعدي؟ ولصالح أي المجموعتين؟

قيمة (n) وبسبب التفاعل بين نوعين من المثيرات (Jaeggi et al, 2008)، أما اجرائياً يعرفه الباحث في الدراسة الحالية بأنه برنامج تدريبي تم اعداده للتطبيق بشكل محوسب وتكيفي بحيث تتغير درجة صعوبته بالزيادة كلما تحسن أداء المتدرب، وتقوم فكرته علي تزامنية عرض نوعين من المثيرات احداهما سمعية والأخرى بصرية-فراغية ليتم الاحتفاظ بهما من اجل الاستدعاء اللاحق مما يمثل عبء علي سعة الذاكرة العاملة يستدعي توظيف العديد من عملياتها كالتخزين والمعالجة التزامنية ومقاومة المشتتات وتحديث المكونات وتوزيع موارد الانتباه.

فروض البحث

1-يُظهر تحليل البروفايل تبايناً في متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية على أبعاد كفاءة الذاكرة العاملة لصالح المجموعة التجريبية في القياس البعدي.

2-يُظهر تحليل البروفايل للقياسين القبلي والبعدي تبايناً في متوسطات درجات المجموعة التجريبية على أبعاد كفاءة الذاكرة العاملة لصالح القياس البعدي.

3-لا يُظهر تحليل البروفايل للقياسين القبلي والبعدي تبايناً في متوسطات درجات المجموعة الضابطة على أبعاد كفاءة الذاكرة العاملة.

4-توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التحصيل الدراسي لمادة اللغة

العربية لصالح المجموعة التجريبية في القياس البعدي.

5-توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للتحصيل الدراسي لمادة اللغة العربية لصالح القياس البعدي.

6-لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة في القياسين القبلي والبعدي للتحصيل الدراسي لمادة اللغة

العربية.

منهجية البحث اعتمد البحث الحالي على المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعتين، إحداهما مجموعة تجريبية والأخرى ضابطة، وقد خضعت كلتا المجموعتين للقياس القبلي حيث طبق عليهما كل من مقياس كفاءة الذاكرة العاملة والاختبار التحصيلي في الدراسي؛ ولذا قد تُمهد الدراسة الحالية لظهور دراسات عربية مستقبلية تهتم بهذا المجال الواعد معرفيًا وتربويا.

مصطلحات البحث

1-كفاءة الذاكرة العاملة هي مقدرة الذاكرة العاملة على الاحتفاظ بالمعلومات مع معالجتها بشكل تزامني والوصول للتمثيلات العقلية (Srikoon et al, 2012)، أما اجرائيا فيعرفها الباحث بانها الدرجات التي يحصل عليها المفحوص من خلال أدائه على مقياس مهام المدي المعقدة المستخدم في الدراسة الحالية والتي تعبر عن بعدين لكفاءة الذاكرة العاملة هما: (أ) بعد التخزين ويعبر عن عدد المفردات التي يستطيع المفحوص استدعائها بغض النظر عن اكتمال مجموعة الاستدعاء الخاصة بها بشكل كامل أم لا. (ب) بعد المعالجة ويعبر عن عدد المعادلات الرياضية التي يستطيع المفحوص حلها بشكل صحيح خلال الوقت المحدد (في حالة مهمة مدي العملية التي تقيس المعالجة اللفظية)، أو عدد المصفوفات التي يستطيع الفرد الحكم علي درجة تطابقها بشكل صحيح في الوقت المحدد (في حالة مهمة مدي التطابق التي تقيس المعالجة البصرية)

2-التحصيل الدراسي هو مصطلح يعكس مدي قدرة الفرد على انجاز الأهداف التعليمية للمفاهيم الدراسية، وما يرتبط بها من مخرجات هامة (Giofrè et al, 2017)، أما اجرائيا فيعرفه الباحث بأنه الدرجة التي يحصل عليها المفحوص بعد أدائه لامتحان اللغة العربية سواء في نهاية الفصل الدراسي الأول أو في نهاية الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي(2024/2023)، وذلك من خلال الاختبار الدراسي الموحد المُطبق من قبل إدارة التعليم والذي تم اعداده وفقاً لمواصفات الورقة الإمتحانية التي حددها المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي.

3-التدريب التكيفي مصطلح يعبر عن تغير مستوي الصعوبة داخل التدريب والتي يتم ضبطها تلقائياً مع مستوي أداء كل متدرب واجرائياً يعرفه الباحث في الدراسة الحالية بأنه هو انتقال المتدرب من مستوي تدريبي لمستوي اعلي في الصعوبة بعد انجاز 75% من المهمة التدريبية على الأقل بشكل صحيح، ويقوم البرنامج Dual-n-back وبشكل اوتوماتيكي برفع مستوي الصعوبة.

4-برنامج Dual -n-back هو مهمة تدريبية للذاكرة العاملة تتطلب اشراك المهام التنفيذية لكل مهمة مع التخزين ويؤدي التدريب إلى تشجيع وتحفيز الاستراتيجيات والعمليات المرتبطة بكل مهمة واشراك العمليات يتم بشكل تلقائي بسبب التغير في

| المجموعات | العدد | المتوسطات | الانحراف المعياري | متوسطات الخطأ المعياري |
|---|---|---|---|---|
| تجريبية | 36 | 44.7222 | 4.26019 | .71003 |
| ضابطة | 28 | 42.2143 | 7.26920 | 1.37375 |

وقد بلغت قيمة (ت) لاختبار دلالة الفروق في القياس القبلي في التحصيل الدراسي لمادة اللغة العربية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية (ت = 1.622، درجات حرية =41.049، ومستوي دلالة 0.112 أي أكبر من 0.05 وهي غير دالة احصائياً)؛ لذا لا توجد فروق دالة احصائيا بين المجموعتين في متوسطات التحصيل الدراسي القبلي للغة العربية وهذا يثبت تجانس المجموعتين.

ثالثا التكافؤ بين المجموعتين في كفاءة الذاكرة العاملة تم استخدام تحليل البروفايل Profile analysis عبر الحزمة الإحصائية SPSS لدراسة دلالة فروق المتوسطات بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في ابعاد كفاءة الذاكرة العاملة في القياس القبلي. وتحليل البروفايل مكافئ احصائي لتحليل التباين متعدد المتغيرات للقياسات المتكررة MANOVA، لأن تحليل البروفايل يقارن متوسطات الدرجات بين عينات مختلفة عبر سلسلة من القياسات المتكررة التي قد تكون إما نتيجة اختبار واحد تم إجراؤه عدة مرات، أو اختبارات فرعية تكون اختبار رئيس (كما هو الحال في البحث الحالي حيث يتكون اختبار كفاءة الذاكرة العاملة من ابعاد واختبارات فرعية متعددة). (MDSS, 2007, 112) وقد تم حساب الإحصاءات الوصفية لكل من المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في القياس القبلي كما سيتضح في تخطيط البروفايل لاحقاً بعد انتهاء التحليل الاحصائي.

تم بعد ذلك تم اجراء اختبار موكلي للكروية Muchley's test of sphericity وذلك للحكم على كروية النتائج وقد بلغت قيمة Muchlry's W

مادة اللغة العربية (الفصل الدراسي الأول)، ثم خضعت المجموعة التجريبية للتدريب لمدة (5) أسابيع بواقع (4) جلسات تدريبية أسبوعياً ومدة الجلسة التدريبية الواحدة (30) دقيقة، في حين لم تخضع المجموعة الضابطة لأي تدخل أو تدريب، ثم أعقب ذلك القياس البعدي لكلا المجموعتين باستخدام مقياس كفاءة الذاكرة العاملة والاختبار التحصيلي في مادة اللغة العربية (الفصل الدراسي الثاني).

عينة الدراسة تم اختيار عينة الدراسة البالغ عددها (64) تلميذ وتلميذة من بين عدد (114) تلميذ وتلميذة بالصف الأول الاعدادي من احدي مدارس إدارة شربين التعليمية بجمهورية مصر العربية، وقد وقع الاختيار علي هذه المدرسة تحديداً نظراً لتوافر معمل حاسب ألي مجهز يحتوي علي عدد (20) جهاز كمبيوتر صالح للعمل؛ لذا توفرت البيئة التكنولوجية الداعمة سواء للتدريب أو القياس، وقد تم اختيار العينة بشكل قصدي و توزيعها علي مجموعتين متكافئتين هما المجموعة التجريبية وعددها (36) تلميذ وتلميذه بمتوسط عمري 12.764 عام وانحراف معياري 0.370 ومجموعة ضابطة عددها (28) تلميذ وتلميذة بمتوسط عمري 12.58 وانحراف معياري 0.393، وقد تم تحقيق التكافؤ بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في كل من العمر، وكفاءة الذاكرة العاملة، والتحصيل الدراسي كالتالي

التكافؤ بين المجموعات

أولا التكافؤ في العمر الزمني تم حساب قيمة (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات عينيتين مستقلتين في العمر الزمني وهما المجموعة الضابطة

والمجموعة التجريبية وقد بلغت قيمة ت = 1.305 بدرجات حرية =62، ومستوي دلالة 0.202 أي أكبر من 0.05 وهي غير دالة احصائياً؛ لذا لا توجد فروق دالة احصائيا بين المجموعتين في متوسطات العمر الزمني وهذا يثبت تجانس المجموعتين.

ثانياً التكافؤ في التحصيل الدراسي لمادة اللغة العربية تم حساب قيمة (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات عينيتين مستقلتين، وهما المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التحصيل الدراسي القبلي لمادة اللغة العربية

جدول (1) الاحصائيات الوصفية للمجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية للتحصيل الدراسي في اللغة العربية في القياس القبلي

dfsd شكل (2) تخطيط البروفايل للقياس القبلي لأبعاد كفاءة الذاكرة العاملة في المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية

**إجراءات التطبيق:** تمت علمية التطبيق في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2024/2023 م، وقد سبقت علمية التطبيق والقياس القبلي للذاكرة العاملة قيام الباحث بمعاينة معمل الحاسب الآلي المزمع اجراء عملية التقييم والتطبيق فيه، والتأكد من صلاحية جميع أجهزة الحاسب الآلي المتواجدة به، كذا قام الباحث بتوفير سماعة رأس Headphone لكل جهاز وبالتالي لكل متدرب؛ بحيث لا تختلط الأصوات الصادرة من برنامج التدريب منعاً للتشويش تلي ذلك الخطوات التالية:

1-القيام بعملية القياس القبلي للذاكرة العاملة واستغرقت هذه العملية قرابة أسبوع، وقد سبقها في نهاية الفصل الدراسي الأول قياس التحصيل الدراسي لمادة اللغة العربية.

2-بعد ذلك قام الباحث بتدريب طلاب المجموعة التجريبية لمدة (5) أسابيع متتالية بواقع (4) جلسات تدريبية أسبوعياً والمدة الزمنية للجلسة

التدريبية الواحدة (30) دقيقة وتم استغلال وقت فسحة النشاط والحصص الاحتياطية لعملية التدريب.

3-أعقب انتهاء التدريب مباشرة القياس البعدي لكفاءة الذاكرة العاملة واستغرق ذلك قرابة الأسبوع، ثم بعد ذلك بأسبوع تمت علمية القياس البعدي للتحصيل الدراسي لمادة اللغة العربية حيث امتحانات نهاية الفصل الدراسي الثاني، وقد تعمد الباحث البدء في القياس القبلي للذاكرة العاملة ثم التطبيق بعد بدء الفصل الدراسي الثاني بخمسة أسابيع بحيث ينتهي التطبيق بكل مراحله من قياس قبلي للذاكرة العاملة وتدريب وقياس بعدي للذاكرة

العاملة مع نهاية الفصل الدراسي الثاني حيث يحل ميعاد القياس البعدي للتحصيل الدراسي (امتحان نهاية الفصل الدراسي الثاني)

**مواد الدراسة وأدواتها: أولاً: بطارية اختبارات كفاءة الذاكرة العاملة المبرمجة**

**(1) اختبار مهمة مدى العملية المبرمج Automated Operation Span (AOSpan)**

0.555، وهي دالة احصائياً عند مستوي اقل من 0.001 وكذلك فإن قيمة كا2 والتي تساوي 35.723 وهي دالة أيضاً؛ ولذا لا يمكن افتراض الكروية في البيانات؛ لذا فإن تحليل التباين يمكن أن يستمر بتصحيح قيمة F بخصم درجات حرية من اختباري Greenhouse-Geisser و Huynh-Feldt وهو ما يوضحه جدول (2) اختبار أثر التفاعل داخل مجموعات القياس القبلي على ابعاد كفاءة الذاكرة العاملة

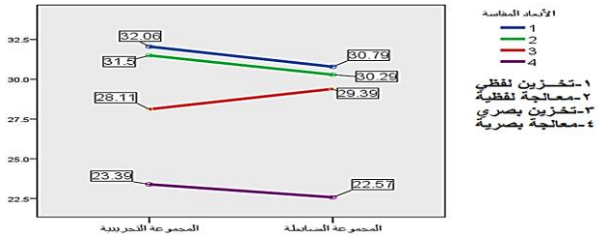
| مصدر التفاعل | | مجمو | درجا | مت | قي | مس |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الأبعاد*المج موعات | اختبار Greenh | 68.95 | 3 | 22.98 | .63 | .593 |
| | Huynh- | 68.95 | 2.15 | 31.96 | .63 | .543 |
| | الحد | 68.95 | 2.27 | 30.32 | .63 | .551 |
| | | 68.95 | 1.0 | 68.95 | .63 | .428 |

ويتضح من الجدول أن قيمة F الجدولية كانت غير دالة على كل اختبارات أثر التفاعل بين الأبعاد والمجموعات وبشكل أخصGreenhouse Geisser. أما جدول(3) يوضح اختبار أثر التفاعل بين المجموعات (الضابطة والتجريبية) على ابعاد كفاءة الذاكرة العاملة في القياس القبلي

| مصدر | مجموع | درجا | متوسط | قيمة | مست |
|---|---|---|---|---|---|
| الثابت | 204850.9 | 1 | 204850.9 | 4.388 | 0.000 |
| المجموع | 16.064 | 1 | 16.064 | 0.344 | 0.560 |
| الخطأ | 2894.213 | 62 | 46.681 | | |

وقد أظهر تحليل البروفايل عدم وجود أثر تباين دال بين المجموعات وأن المجموعتين الضابطة والتجريبية متجانستان في كفاءة أبعاد الذاكرة العاملة

في القياس القبلي وهذا ما يؤيده أيضاً تخطيط البروفايل Profile Plot



بها من (2-7) وتم اختزالها من (2-5) فقط، حيث أن الأعداد (6-7) حروف يصعب علي تلاميذ الصف الأول الإعدادي (عينة الدراسة) الاحتفاظ بها خاصة مع ظروف المعالجة(حل المعادلات)، كما أن جلسات تدريب المعالجة فقط قد تم اختصار عدد المعادلات المزمع تدريب التلاميذ عليها من (15) معادلة إلى (5) معادلات حتى لا يشعر التلاميذ بالملل.

-وجلسات المعالجة والتحزين التدريبية معا كان المفترض أن يؤدي كل تلميذ عدد (1) محاولة لكل حجم تدريبي يتراوح من (2-7) تم اختزالها إلى عدد (1) محاولة لكل حجم تدريبي من (2-5)

**(ج) الدراسة الاستطلاعية** بعد إجراء البرمجة الإلكترونية الأولية للمقياس وتحويله من صورة ورقية إلي نسخة رقمية (إلكترونية) قام الباحث بتطبيقه علي عدد (60) تلميذ بالصف الأول الإعدادي، وذلك بهدف التأكد من ملائمة عبارات المقياس(بنوده) لطبيعة المرحلة العمرية المستهدف التطبيق عليها، وأيضاً لحساب متوسط زمن عرض الحرف علي الشاشة وأيضاً متوسط زمن حل المعادلة، وقد تم حساب متوسط زمن عرض الحرف حيث بلغ 1200 ملي ثانية مع العلم بأن المعدلات العالمية تبلغ(800) مللي ثانية في بعض الدراسات وفي دراسات أخري كان(1000) مللي ثانية، وتم أيضا حساب متوسط زمن حل المعادلة (3) ثانية في حين أن المعدلات العالمية (2.5) ثانية

**(د) طريقة تطبيق المقياس** تم تطبيق المقياس بشكل مبرمج باستخدام اجهزة الحاسب ويتم الاستجابة عليه باستخدام الماوس (الفأرة)، راعي الباحث عند تطبيق المقياس على العينة الأساسية للبحث وكذا عند مراحل التطبيق الأولي (استطلاعية وتقنين) استخدام أجهزة كمبيوتر لها نفس المواصفات

**(ه) طريقة تصحيح المقياس** بعد انتهاء مهام الاختبار يقوم البرنامج وبشكل أوتوماتيكي بحساب الاتي:

**1-التخزين اللفظي Verbal Storage** فهو عدد الحروف التي تم استدعائها بشكل صحيح بغض النظر عن اكتمال مجموعة الاستدعاء بشكل

كامل أم لا، فعلي سبيل المثال إذا استدعى فرد ما عدد (3) حروف من المجموعة الثلاثية و (4) حروف من المجموعة الرباعية وعدد (3) حروف

**(أ) خطوات إعداد المقياس** تقوم فكرة المقياس على الأساس العلمي لطبيعة عمل الذاكرة العاملة وهو وجود مكون تخزيني يعمل بشكل متزامن مع مكون معالجة، ويمثل المكون التخزيني في المقياس الحالي بعدد 12 حرف من حروف اللغة العربية وهي حروف (ى-ل-س-ص-ط-د-ر-ج-ف-ب-م-و) وقد راعي الباحث البعد عن تكرار الحروف المتشابهة فعلي سبيل المثال مجموعة الحروف (ج-ح-خ) لم يختر الباحث منها سوي حرف (ج) ونفس الامر مع حرف (س) وحرف(ص) وحرف(ط) وحرف(د) وحرف(ر).

- كما تجنب الباحث استخدام الكلمات كوحدات تخزينية واستخدم الحروف بديلا عنها لأن الكلمات لها معاني ومدلولات مما قد ينشط الارتباطات السيمانتية لتلك الكلمات في الذاكرة الطويلة المدي وبالتالي يحدث تداخل بين الذاكرة الطويلة المدي والذاكرة العاملة.

-أما مكون المعالجة والمتمثل في بعض المعادلات الرياضية فيهدف إلي توفير ظروف مشابهة لظروف عمل الذاكرة العاملة في المواقف الطبيعية وهي تزامنية المعالجة مع التخزين والاحتفاظ، كما أنه يعيق المفحوص من استخدام استراتيجيات الترديد وذلك باستخدام جزء من سعة الذاكرة العاملة في نشاط أخر وهو المعالجة، وقد راعي الباحث أن تكون المعادلات متوسطة في طبيعتها الحسابية بحيث لا تبدو سهلة للغاية فلا يكترث بها المفحوص فينصرف اهتمامه الكلي للتخزين فقط وتنعدم المعالجة، أو تبدو صعبة للغاية فينصرف كل اهتمامه للمعالجة فقط ولا يكترث بالتخزين،

وقد تم ذلك باستخدام معادلة تتكون من عمليتي طرح وجمع لأرقام مفردة من (صفر-9) ويكون ناتجها دائما رقم مفرد أيضا من (صفر-9) كالمثال التالي 5-3+2=4 ويحكم على صحتها أو خطئها من عدمه.

**(ب)صدق المحكمين** بعد إعداد المقياس في صورته الأولي الورقية قام الباحث بعرض المقياس على السادة أعضاء هيئة التدريس بقسم علم النفس التربوي بكلية التربية/ جامعة المنصورة، حيث قام الباحث بتقديم شرحاً تفصيلياً للمقياس وطلب من السادة أعضاء هيئة التدريس ابداء الرأي العلمي وفي ضوء عملية التحكيم وإبداء الآراء العلمية وما صاحب ذلك من نقاشات وتوضيحات، تم توجيه الباحث للآتي:- المقياس بصورته الأولية طويل للغاية حيث كانت جلسات التدريب التخزينية فقط تتراوح اعداد مجموعات الحروف المستهدف تخزينها واسترجاعها

| معامل الارتباط | التخزين النسبي | التخزين المطلق | المعالجة |
|---|---|---|---|
| رافن | *0.685 | *0.664 | *0.414 |

**ثانيا ثبات اختبار مهمة مدي العملية المبرمج** قام الباحث بحساب ثبات الاختبار بطريقتين هما اعادة الاختبار و كودر ريتشاردسون

1-**الثبات بطريقة إعادة الاختبار** تم إيجاد معامل الارتباط بين درجات أفراد العينة على معامل التخزين النسبي وذلك بتطبيق الاختبار على نفس التلاميذ مرتين بفاصل زمني يقدر ب 15 يوما بين زمن التطبيق الأولي والثاني وكانت قيمة معامل الارتباط تقدر ب 0.889 وهي دالة عند مستوي 0.01

2-**الثبات بطريقة كودر - ريشاردسون** تم ايجاد معامل الثبات باستخدام معادلة كودر-ريتشاردسون 21 وهي طريقة لا يلزمها معرفة تباين الفقرات ولكن يكفيها معرفة تباين الاختبار ككل وعدد بنوده والمتوسط معاملات الارتباط دالة عند مستوي 0.01

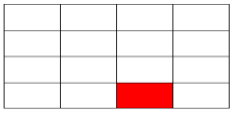
جدول(6) معاملات الارتباط لاختبار مهمة مدي العملية المبرمج بطريقة كودر-ريتشاردسون21

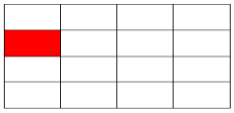
| معامل الارتباط | التخزين النسبي | التخزين المطلق | المعالجة |
|---|---|---|---|
| كودر-ريتشاردسون21 | *0.925 | *0.790 | *0.890 |

**2-اختبار مهمة مدى التطابق المبرمج Automated Symmetrical Span (ASymSpan)**

**(أ) خطوات اعداد المقياس تقوم** فكرة المقياس على الأساس العلمي لطبيعة عمل الذاكرة العاملة وهو وجود مكون تخزيني يعمل بشكل متزامن مع مكون معالجة.

-أما المكون التخزيني في المقياس الحالي فيتمثل بالاحتفاظ بمكان أحد المربعات ذو اللون الأحمر والذي يعرض ضمن مصفوفة رباعية (4أعمدة X 4 صفوف) كل مربعاتها فارغة عدا مربع واحد ممتلئ باللون الأحمر وهو المربع المزمع الاحتفاظ بمكانه ويختلف مكان ظهور ذلك المربع من مهمة لأخرى كالمثالين التاليين.





من المجموعة الخماسية فإن معدل التخزين اللفظي هو(10) حيث (3+4+3).

**2-المعالجة اللفظية Verbal Processing** هي جمع لعدد المعادلات الرياضية التي يستطيع الفرد الإجابة عليها في الوقت المحدد لكل معادلة بشكل صحيح.

**حساب الثبات والصدق التجريبيين لاختبار مهمة مدى العملية المبرمج** قام الباحث بحساب المحددات السيكومترية لأدوات الدراسة الحالية قبل التطبيق بشكل نهائي على عدد (60) تلميذ وتلميذة بالصف الأول الإعدادي كالتالي:

**اولاً صدق المقياس** وتم حسابه بطريقتين هما صدق الاتساق الداخلي وصدق المحك

1-**صدق الاتساق الداخلي** وتم حسابه عن طريق حساب معاملات الارتباط ما بين درجات أفراد العينة على معدل التخزين اللفظي لمجموعات الاختبار المختلفة (الثنائية - الثلاثية - الرباعية - الخماسية) والدرجة النهائية الناتجة من حاصل جمع درجات الفرد على مجموعات الاختبار المختلفة وكانت معاملات الارتباط كالتالي وجميعها *دالة عند مستوي 0.01

جدول(4) معاملات الارتباط بين درجات مجموعات مهمة مدي العملية والدرجة النهائية

| المجموعة الخماسية | المجموعة الرباعية | المجموعة الثلاثية | المجموعة الثنائية | معامل الارتباط |
|---|---|---|---|---|
| *0.957 | *0.953 | *0.908 | *0.831 | الدرجة النهائية |

2-**صدق المحك** تم حساب صدق المحك للمقياس عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجات التلاميذ علي المقياس الحالي ودرجاتهم

على اختبار للذكاء وهو اختبار رافن للمصفوفات المتتابعة القياسي(المعياري)RSPM وكانت معاملات الارتباط كالتالي وجميعها *دالة عند مستوي 0.01

جدول(5) معاملات الارتباط بين درجات مهمة مدي العملية ودرجات اختبار رافن

-المقياس بصورته الأولية طويل للغاية حيث كانت جلسات التدريب التخزينية فقط تتراوح اعداد مجموعات المربعات المستهدف تخزينها واسترجاعها بها من (2-7) وتم اختزالها من (2-5) فقط، حيث أن الأعداد (6-7) حروف يصعب على تلاميذ الصف الأول الاعدادي (عينة الدراسة) الاحتفاظ بها خاصة مع ظروف المعالجة (أحكام التطابق).

-كما أن جلسات تدريب المعالجة فقط قد تم اختصار عدد المحاولات المزمع تدريب التلاميذ عليها من (15) محاولة إلي (10) محاولات حتي لا يشعر التلاميذ بالملل، ويلاحظ زيادة عدد المحاولات التدريبية للمعالجة بالنسبة لمقياس مهمة مدي التطابق عن نظيرتها في مقياس مهمة مدي العملية وذلك لأن حل المعادلات الحسابية في مهمة مدي العملية أمر معتاد بالنسبة للتلميذ حيث يتم تناوله في مناهج الرياضيات منـذ سنـوات الدراسـة الأولـي، أما الحكـم علي مـدي تطابق الأشكال ذات المربعات السوداء والفارغة فيتميز بقدر من الجدة النسبية وبالتالي اقل اعتيادا بالنسبة للتلاميذ .

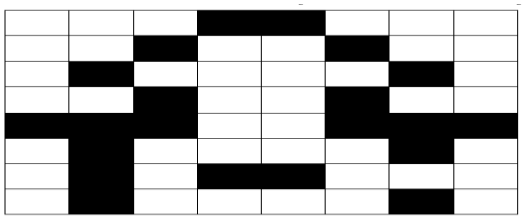
-وجلسات المعالجة والتحزين التدريبية معاً تم اختزالها إلى عدد (2) محاولة من النوع الثنائي (2 شكل معالجة + 2 مربع تخزين) بعد أن كانت (5) محاولات توفيراً للوقت وحتى لا يصاب المفحوص بالملل.

**(ج) الدراسة الاستطلاعية** بعد إجراء البرمجة الإلكترونية الأولية للمقياس وتحويله من صورة ورقية إلي نسخة رقمية (إلكترونية) قام الباحث بتطبيقه علي عدد (60) تلميذ بالصف الأول الإعدادي، وذلك بهدف التأكد من ملائمة عبارات المقياس(بنوده) لطبيعة المرحلة العمرية المستهدف التطبيق عليها، وأيضاً لحساب متوسط زمن عرض المربع علي الشاشة وأيضا متوسط زمن الحكم علي تطابق الشكل، وقد تم حساب متوسط زمن عرض المربع فكان(1500) ملي ثانية مع العلم بأن المعدلات العالمية تتراوح ما بين(800) مللي ثانية في بعض الدراسات وفي دراسات أخري كان(1000) مللي ثانية، وتم أيضا حساب متوسط زمن الحكم علي تطابق الشكل(3) ثانية في حين أن المعدلات العالمية(2.5) ثانية.

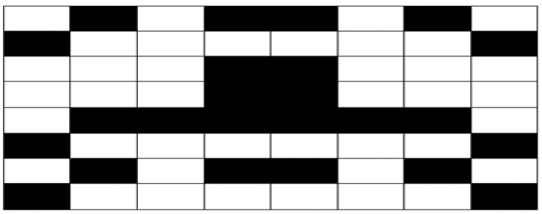
**(د) طريقة تطبيق المقياس** يتم تطبيق المقياس بشكل مبرمج باستخدام اجهزة الحاسب ويتم الاستجابة عليه باستخدام الماوس (الفأرة). راعي الباحـث عند تطبيـق المقياس على العينة الأساسـية للبحث وكـذا عند مراحل التطبيق الأولي (استطلاعية وتقنين) استخدام أجهزة كمبيوتر لها نفس المواصفات

شكل (3) مثالين على المكون التخزيني لمهمة مدي التطابق

-أما مكون المعالجة والمتمثل في مهمة أحكام التطابق فإن المشاركين يرون مصفوفة مكونة من عدد (8 صف* 8 عمود) وبها بعض المربعات الممتلئة باللون الأسود والبعض الأخر فارغ ويقوم المشاركين بالحكم ما إذا كان الشكل متطابق أم لا عبر محوره الرأسي Vertical Axis ويكون نمط الشكل متطابقا في نصف المحاولات وغير متطابق في النصف الأخر كالمثالين الآتيين.



شكل غير متماثل



شكل متماثل

شكل (4) مثالين على مكون المعالجة لمهمة مدي التطابق

**(ب) صدق المحكمين** بعد إعداد المقياس في صورته الأولي الورقية قام الباحث بعرض المقياس على السادة أعضاء هيئة التدريس بقسم علم النفس

التربوي بكلية التربية/ جامعة المنصورة حيث قام الباحث بتقديم شرحا تفصيليا للمقياس وطلب من السادة أعضاء هيئة التدريس ابداء الرأي العلمي، وفي ضوء عملية التحكيم وإبداء الآراء العلمية وما صاحب ذلك من نقاشات وتوضيحات، تم اجراء التعديلات الأتية

وهو اختبار رافن للمصفوفات المتتابعة القياسي(المعياري)RPM و معاملات الارتباط دالة عند مستوي 0.01

جدول(8) معاملات الارتباط بين درجات مهمة مدي التطابق ودرجات اختبار رافن

| معامل الارتباط | التخزين النسبي | التخزين المطلق | المعالجة |
|---|---|---|---|
| رافن | *0.554 | *0.440 | *0.543 |

**ثانيا ثبات اختبار مهمة مدي التطابق المبرمج** قام الباحث بحساب ثبات الاختبار بطريقتين هما اعادة الاختبار، وكودر ريتشاردسون

1-**الثبات بطريقة إعادة الاختبار**تم إيجاد معامل الارتباط بين درجات أفراد العينة على معامل التخزين النسبي وذلك بتطبيق الاختبار على نفس التلاميذ مرتين بفاصل زمني يقدر ب (15) يوما بين التطبيق الأولي والثاني وقدر معامل الارتباط ب (0.794) وهو دال عند مستوي 0.01

2-**الثبات بطريقة كودر - ريشاردسون** تم ايجاد معامل الثبات باستخدام معادلة كودر-ريتشاردسون 21 وهي طريقة لا تحتاج إلى معرفة تباين الفقرات ولكن يكفيها معرفة تباين الاختبار ككل وعدد بنوده والمتوسط وكانت معاملات الارتباط دالة عند مستوي 0.01

جدول(9) معاملات الارتباط لاختبار مهمة مدي التطابق المبرمج بطريقة كودر-ريتشاردسون21

| معامل الارتباط | التخزين النسبي | التخزين المطلق | المعالجة |
|---|---|---|---|
| كودر-ريتشاردسون21 | *0.87 | *0.58 | *0.81 |

**ثانيا: اختبار التحصيل الدراسي لمادة اللغة العربية** تم الاعتماد على اختبارات اللغة العربية التي قامت إدارة التربية والتعليم بإعدادها لتلاميذ الصف الأول الإعدادي في كل من نهاية الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2024/2023 وهي تمثل القياس القبلي وتم تطبيقها علي كل من العينة الضابطة والتجريبية، وكذا امتحان نهاية الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2024/2023وهي تمثل القياس البعدي وتم تطبيقها علي كل من العينة الضابطة والتجريبية، وهي امتحانات يتم اعدادها وفقا للمواصفات المحددة من قبل المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي وهو الجهة المنوط بها قياس وتقويم نواتج التعلم للمواد

**(٥) طريقة تصحيح المقياس** بعد انتهاء مهام الاختبار يقوم البرنامج وبشكل أوتوماتيكي بحساب الأتي:

**التخزين البصري Visual Storage** فهو عدد المربعات التي تم استدعائها بشكل صحيح بغض النظر عن اكتمال مجموعة الاستدعاء بشكل كامل أم لا، فعلي سبيل المثال إذا استدعى فرد ما عدد (3) مربعات من المجموعة الثلاثية و (4) مربعات من المجموعة الرباعية وعدد (3) مربعات من المجموعة الخماسية فإن معدل التخزين النسبي هو 10 حيث (3+4+3)، يلي ذلك معدل كفاءة المعالجة

**المعالجة البصرية Visual Processing** هو عدد المصفوفات التي يستطيع الفرد الحكم على درجة تطابقها خلال الوقت المحدد لكل مصفوفة.

**حساب الثبات والصدق التجريبيين لاختبار مهمة مدى التطابق المبرمج** قام الباحث بحساب المحددات السيكومترية لأدوات الدراسة الحالية قبل التطبيق بشكل نهائي على عدد (60) تلميذ وتلميذة من تلاميذ بالصف الأول الإعدادي.

**اولاً صدق المقياس** وتم حسابه بطريقتين هما صدق الاتساق الداخلي وصدق المحك

1-**صدق الاتساق الداخلي** قام الباحث بحساب الاتساق الداخلي بحساب معاملات الارتباط ما بين درجات أفراد العينة على معدل التخزين النسبي لمجموعات الاختبار المختلفة (الثنائية - الثلاثية - الرباعية - الخماسية) والدرجة النهائية الناتجة من جمع درجات الفرد على مجموعات الاختبار المختلفة وكانت معاملات الارتباط كالتالي، وجميعها *دالة عند مستوي0.01

جدول(7) معاملات الارتباط بين درجات مجموعات مهمة مدي التطابق والدرجة النهائية

| معامل الارتباط | المجموعة الثنائية | المجموعة الثلاثية | المجموعة الرباعية | المجموعة الخماسية |
|---|---|---|---|---|
| الدرجة النهائية | *0.729 | *0.839 | *0.837 | *0.895 |

2-**صدق المحك** تم حساب صدق المحك عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجات التلاميذ على المقياس الحالي ودرجاتهم على اختبار للذكاء

الذاكرة العاملة ذات العلاقة كالحلقة الصوتية والمسودة البصرية المكانية.

ه-انتقال لأثر التدريب بعيد عن الذاكرة العاملة ومكوناتها إلى التحصيل الدراسي في مادة اللغة العربية، اعتمادا على الدور الفعال الذي تلعبه الذاكرة العاملة في عملية التعلم والتحصيل الأكاديمي.

**3-الإجراءات العملية للبرنامج**

**أ-محتوي البرنامج** إن المحتوي الأصلي لبرنامج Dual-n-Back والذي تم توضيحه بالإطار النظري للدراسة وكما يتضح أيضا من مسمي البرنامج

وكلمة Dual يوضح التزامنية ما بين عرض المثيرات البصرية والسمعية إلا أن الباحث وفي أثناء اعداد البرنامج قد ادخل عليه العديد من التعديلات بما يراه الباحث متلائما مع طبيعة العينة والعمر الزمني لها وبما يزيد من فاعلية البرنامج ويجعله برنامجا تكيفيا adaptive يتلاءم مع الفروق الفردية للعينة من حيث القدرات المعرفية بل ويتيح الفرصة لمن يريد تطبيقه مستقبلا على فئات عمرية مختلفة.

*فالـبرنامج الأصلي Dual-n-Back كما تم توضيحه بالإطـــار النظري وفقا لأحـدث الأدبيات الأجنبية المـــوثوق بها يبدأ بتزامنية في العرض

Dual presentation ما بين المثيرات البصرية المكانية والمثيرات السمعية، وقد قام الباحث في البرنامج الحالي بإدخال مرحلة جديدة للبرنامج تسبق دمج المثيرات اسماها الباحث مرحلة فصل المثيرات ( المرحلة أحادية المثيرات) Mono-n-Back وفيها يتم تدريب العينة علي المثير السمعي فقط الخاص بالمكون اللفظي، ثم يعقب ذلك التدريب علي المثيرات البصرية المكانية والخاصة بالمكون البصري المكاني وبعد نجاح المفحوص في أداء تلك المرحلتين بمعدل أداء لا يقل عن 75% ينتقل البرنامج أوتوماتيكيا لمرحلة دمج المثيرات.

*كما أن مرحلة فصل المثيرات والتي يعرض فيها المثيرات مفردة مقسمة ايضاً لمراحل فرعية متدرجة في صعوبتها وفي زمن عرض المثير وعدد مرات تكرار المثير، ويختلف أيضاً البرنامج الحالي عن البرنامج الأصلي في أن زمن عرض المثير في البرنامج الأصلي ثابت لا يتغير عبر مراحل البرنامج المختلفة ويقدر ب(500) مللي ثانية ولكن الباحث قد جعل زمن عرض المثير متغير مع اختلاف درجة صعوبة البرنامج من مرحلة لأخري، حيث يتدرج من (1000) مللي ثانية إلي (800) مللي ثانية وقد ثبت من الدراسة الاستطلاعية التي أجراها الباحث قبل التطبيق الفعلي للبرنامج أن الدراسية والسنـوات الدراسية المختلفة بجمهورية مصر العربية ويتبع وزارة التربية والتعليم.

**ثالثاً: البرنامج التدريبي Dual-n-Back لتدريب الذاكرة العاملة**

قام الباحث بتصميم برنامج تدريبي يهدف لرفع كفاءة الذاكرة العاملة بما ينعكس على مجموعة من الجوانب المعرفية الأخرى المرتبطة بالذاكرة العاملة ومن ضمنها التحصيل الدراسي المستهدف بالدراسة الحالية كمثال على انتقال بعيد لأثر التدريب. وسيعرض الباحث للتخطيط العام للبرنامج من خلال النقاط الأتية: 1-الفئة المستهدفة التي وضع البرنامج من أجلها

2-أهداف البرنامج 3-
الإجراءات العملية للبرنامج وتحتوي على النقاط الأتية:

محتوي البرنامج - الخطة الزمنية للبرنامج - الوسائل المستخدمة في تنفيذ البرنامج - اجراءات تقويم البرنامج

**1-الفئة المستهدفة التي وضع البرنامج من أجلها** ويقصد بها المجموعة التجريبية التي طبق عليها البرنامج التدريبي ويبلغ عددهم (36) تلميذ وتلميذة بالصف الأول الإعدادي.

**2-أهداف البرنامج** الهدف العام والرئيسي للبرنامج هو رفع كفاءة الذاكرة العاملة وينبثق من الهدف الرئيسي عدة أهداف خاصة وهي:

أ-تدريب العينة على إحداث معالجة بصرية فراغية لمجموعة من الصور المختلفة في طبيعتها وفي مكان عرضها فراغيا.

ب-تدريب العينة على إحداث معالجة سمعية لمجموعة من الأرقام التي تنطق عبر سماعات الأذن وذلك من خلال الحكم علي درجة تشابه تلك الأرقام المتتابعة

ج-تدريب العينة على إحداث معالجة تزامنيةSimultaneous للمثيرات البصرية الفراغية مقترنة في نفس الوقت بالمثيرات الصوتية بما ينتج عنه زيادة في التحميل Load على الذاكرة العاملة.

د-تدريب العينة على الاحتفاظ بالمثيرات السمعية أو البصرية أو الإثنين معا في الذاكرة العاملة لمدة مؤقتة من الوقت حتى ظهور المثيرات المتطابقة معها بما يحفز المتدرب على استخدام وتفعيل استراتيجيات الاحتفاظ وينعكس ذلك أيضا علي زيادة سعة مكونات

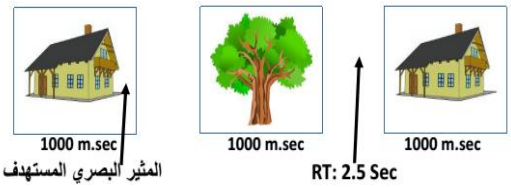
شكل (7) صورة للبرنامج خلال مرحلة Mono-1-Back البصرية

وبعد نجاح المتدرب في اجتياز المرحلتين الفرعيتين لفصل المثيرات بمعدل 75% أو يزيد ينتقل لمرحلة دمج المثيرات Dual-Back.

*وهي أيضا مرحلة متدرجة حيث تبدأ ب Dual-1-Back وهنا تعرض المثيرات البصرية والسمعية متزامنة معا وفي هذه المرحلة إذا تم عرض نفس المثير البصري مرتين بشكل متتابع فإن ذلك يستدعي استجابة من المفحوص وإذا تم سماع نفس المثير مرتين متتاليتين في حالة المثير السمعي فإن ذلك يستدعي أيضا استجابة من المفحوص، وقد قام الباحث بجعلها مرحلة متدرجة في كلا من زمن عرض المثير حيث يتغير من(1000) ملي ثانية إلي(800) ملي ثانية وأيضا في زمن الاستجابة RT حيث يتغير من(3) ثانية إلي (2.5) ثانية وبعد نجـاح المفحـــوص في أداء تلك

المـــرحلة بنسبة لا تقل عن 75% ينتقل للمرحلة التالية.

*مرحلة Dual-2-Back وهي مرحلة يجب فيها على المتدرب الاستجابة عند ظهور نفس المثير البصري مرتين ولكن بشكل غير متتابع أي يفصل بينهما مثير بصري أخر غير متشابه (دخيل) كالمثال التالي:




شكل (8) مثال علي مرحلة Mono-2-Back البصرية المكانية

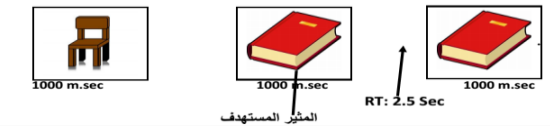
أما في حالة ظهور نفس المثير مرتين متتاليتين في هذه المرحلة فإن ذلك لا يستدعي استجابة من المتدرب وتطبق نفس التعليمات بالنسبة للمثير

السمعي فعند تكرار سماعه مرتين بفاصل صوت أخر دخيل يستجيب المفحوص أما إذا تكرر سماع نفس المثير مرتين متتاليتين بدون فاصل فإن ذلك لا يستدعي أيضا استجابة من المتدرب، ومرحلة Dual-2-Back أيضا مرحلة متدرجة حسب زمن عرض المثير الذي يتغير من 1000 ملي ثانية إلى 800 ملي ثانية وبعد نجاح المفحوص في أداء مرحلة Dual-2-Back بنسبة

زمن (500) ملي ثانية لا يتناسب مع الفئة العمرية لعينة الدراسة وذلك لأن الدراســات الأجنبية التي تناولت برنامج Dual-n-Back أُجريت في غالبيتها على افراد بالغين، ويوضح المخطط التالي المراحل المختلفة للبرنامج وفي بداية مرحلة Mono-n-Back يطلب من المتدرب الاستجابة بالضغط علي السهم اليمين في لوحة المفاتيح إذا تكرر سماع نفس الرقم مرتين متتاليتين كما هو موضح في الشكل التالي

شكل (5) مثال علي مرحلة Mono-1-Back الصوتية

والضغط علي السهم اليسار في لوحة المفاتيح إذا تكرر عرض نفس الصورة في نفس المكان فراغياً مرتين متتاليتين كما هو موضح بالشكل التالي



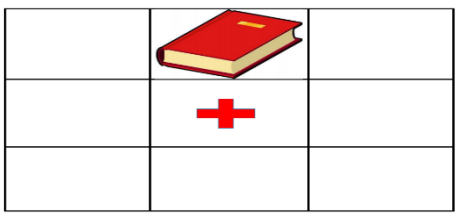

شكل (6) مثال علي مرحلة Mono-1-Back البصرية المكانية

وتظهر المثيرات البصرية من خـــلال شكل مصفوفي ثلاثي مقسم الي (3عمود*3 صف) ويختلف موضع عرض الصور حيث يتغير موضعها في

الإطار الخارجي للشكل أما المربع الذي بوسط الشكل ففيه علامة(+) ثابتة لا يتغير مكانها ولذا يجب على المتدرب الاستجابة بالضغط علي السهم

اليسار في حالة ظهور نفس الصورة في نفس المكان وهي نقطة جديدة أيضا يختلف فيها البرنامج الحالي مع ما هو متعارف عليه، حيث في البرنامج

المعتاد تتواجد مربعات يختلف مكانها باستمرار ولكن الباحث استبدل المربعات بصور أشياء معتادة من البيئة.



*كذلك حدث تغيير في طبيعة المثير السمعي أيضا فبدلا من كونه حروف تم تغييره إلى ارقام وذلك لأن مهمة مدي العملية المستخدمة في قياس الذاكرة العاملة مستخدم بها الحروف فتم استخدام الحروف من 1-8 والتي تنطق بشكل عشوائي بلا ترتيب.

**ج-أنواع المعززات في البرنامج**

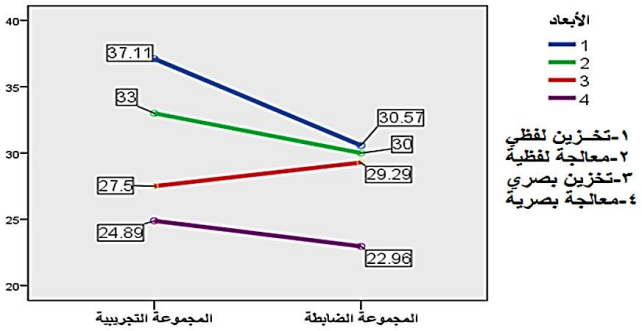
**1-معززات ذاتية** حيث يظهر دائما على شاشة التدريب نسبة أداء المفحوص على كل مرحلة كما أن الباحث يخبر المتدربين وقبل بدء عملية التدريب أن من يحقق نسبة 75% أو أكثر سينتقل من مرحلة لأخري ويعد ذلك نجاحاً في أداء تلك المرحلة أما من يفشل في الوصول لتلك النسبة سيظل يكرر نفس المرحلة حتى يحقق النسبة المحددة، وهذا يولد لدي المتدربين وبشكل مستمر دافعية ذاتية لتخطي نسبة ال 75% للانتقال من مرحلة إلى أخري.

**2-معززات اجتماعية** حيث يحرص الباحث علي متابعة المتدربين ويطلب منهم أن يخبروه إذا تخطي أحدهم نسبة ال 75% قبل الانتقال للمرحلة

التالية ويقابل الباحث ذلك بتوجيه المديح والابتسام للمتدرب.

**3-معززات مادية**_حيث قام الباحث بتوزيع بعض الهدايا على المتدربين كالأقلام وبعض القصص والحلوى.

**الخطة الزمنية للتدريب**_استغرق تطبيق البرنامج التدريبي (5) أسابيع بإجمالي (20) جلسة بمعدل (4) جلسات أسبوعيا ويستغرق تطبيق الجلسة الواحدة (30) دقيقة وبالتالي اجمالي وقت التدريب (600) دقيقة




الأصوات التي يخرجها البرنامج التدريبي وبالتالي يتوافر لكل متدرب الظروف المناسبة للتركيز. وأيضا تأكد الباحث من توفر مقعد لكل متدرب.

*البرنامج التدريبي مبرمج بشكل كامل فالمخرجات البصرية المكانية تُعرض من خلال شاشة الحاسب والمخرجات السمعية من خلال سماعات الرأس

لا تقل عن 75% ينتقل البرنامج أوتوماتيكيا إلي المرحلة الأخيرة.

*مرحلة Dual-3-Back وهي أصعب مراحل البرنامج وأخرها وهي أيضا مقسمة إلى مرحلتين بناء على زمن عرض المثير وزمن الاستجابة حيث يتغير زمن عرض المثير من 1000ملي ثانية إلى 800 ملي ثانية وزمن الاستجابة يتغير من 3 ثانية إلى 2.5 ثانية وفيها يجب على

المفحوص الاستجابة عند ظهور نفس المثير البصري مرتين ولكن بشكل غير متتابع حيث يفصلهما مثيرين أخريين مختلفين(دخيلين)

شكل (9) مثال علي مرحلة Mono-3-Back البصرية المكانية

**ب-تحكيم البرنامج** بعد إعداد البرنامج في صورته الأولي الورقية قام الباحث بعرض المقياس على أعضاء هيئة التدريس بقسم علم النفس التربوي بكلية التربية/ جامعة المنصورة، حيث قام الباحث بتقديم شرحاً تفصيلياً للمقياس وطلب من السادة أعضاء هيئة التدريس ابداء الرأي العلمي، وفي ضوء عملية التحكيم وإبداء الآراء العلمية وما صاحب ذلك من نقاشات وتوضيحات، تم توجيه الباحث للآتي:

*تعديل طبيعة المثير البصري فبدلا من كونه مربع ملون يتغير موضعه من مكان لأخر في المحيط الخارجي لمصفوفة ثلاثية، تم استخدام صور

لمكونات معتادة من البيئة المحيطة وذلك لأن المربعات تم استخدامها في اختبارات قياس كفاءة الذاكرة العاملة وقد كان لهذا التعديل جانب إيجابي أخر حيث أضاف درجة من الصعوبة للبرنامج فلم يعد المتدرب يُطلب منه الحكم علي مكان عرض المثير نفسه فقط كما هو الحال مع المربعات ولكن بعد التعديل أصبح المطلوب منه الحكم علي مكان عرض نفس المثير بل والحكم على طبيعة المثير ذاته لأن المثيرات حاليا عبارة عن صور

متغيرة في طبيعتها ومختلفة في مواقعها ومن المتوقع أن يمثل ذلك تحميلا وعبئا إضافيا على الذاكرة العاملة ينعكس اثاره على كفاءتها وسعتها.

0.694 وكذلك قيمة كا2 =22.189وهما دالتان احصائياً عند مستوي اقل من 0.001 ولذا لا يمكن افتراض الكروية في البيانات؛ لذا فإن تحليل التباين للقياسات المتكررة يمكن أن يستمروذلك بتصحيح قيمة F بخصم درجات من اختباري Greenhouse-Geisser و Huynh-Feldtnh-Feldt وبما أن قيمة ابيلسون أكبر من 0.75؛ لذا يستمر التصحيح من خلال اختبار Huynh-Feldtnh-Feldt وهذا ما يوضحه الجدول التالي

جدول (10) اختبار أثر التفاعل داخل مجموعتي القياس الضابطة والتجريبية على ابعاد كفاءة الذاكرة العاملة في القياس البعدي

| مصدر التفاعل | مجموع | درجات | متوسط | قيمة | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|
| الأبعاد*الم اختبار الكروية | 555.05 | 3 | 185.01 | 5.23 | .002 |
| جموعات Greenhouse | 555.05 | 2.49 | 222.37 | 5.23 | .003 |
| Huynh– | 555.05 | 2.65 | 209.37 | 5.23 | .003 |
| الحد الأدنى | 555.05 | 1.00 | 552.05 | 5.23 | .026 |

ويتضح من تحليل قيمة F الجدولية أنها كانت دالة على كل اختبارات أثر التفاعل داخل المجموعات، أعقب ذلك حساب أثر التفاعل بين المجموعات كما يوضحه الجدول التالي

جدول (11) اختبار أثر التفاعل بين مجموعتي القياس الضابطة والتجريبية على ابعاد كفاءة الذاكرة العاملة في القياس البعدي

| مصدر | مجموع | درجات | متوسط | قيمة | مستوي | مربع |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الثابت | 218043.68 | 1 | 218043.688 | 5.230E3 | 0.000 | 0.988 |
| المجموعات | 368.844 | 1 | 368.844 | 8.847 | 0.004 | 0.125 |
| الخطأ | 2584.777 | 62 | 41.690 | | | |

وقد أظهر تحليل البروفايل وجود أثر تباين دال بين المجموعات وأن المجموعتين الضابطة والتجريبية غير متجانستين وأن متوسطات درجات المجموعة التجريبية أفضل أداءً من المجموعة الضابطة بشكل عام علي غالبية أبعاد الذاكرة العاملة (تخزين لفظي - معالجة لفظية - معالجة بصرية) عدا التخزين البصري؛ وهذا يثبت دور التدريب في رفع كفاءة الذاكرة العاملة لدي المجموعة التجريبية وقد أكد ذلك أيضاً قيمة مربع ايتا**η2** = 0.125 أي ان 12.5% من التباين في كفاءة الذاكرة العاملة لدي المجموعة التجريبية بالمقارنة بالمجموعة الضابطة يمكن عزوه إلى البرنامج التدريبي وهو حجم أثر متوسط وفقا لتصنيف كوهين لحجم الأثر (Cohen, 1988) وهذا ما يؤيده تخطيط البروفايل التالي

ويستجيب المتدرب للمثيرات من خلال لوحة المفاتيح وتحديداً سهم لوحة المفاتيح الأيمن للمثيرات الصوتية المتطابقة وسهم لوحة المفاتيح اليسار للمثيرات البصرية المتطابقة.

**ه-إجراءات تقويم البرنامج** يتم تقويم البرنامج من خلال تطبيق:

1-بطارية كفاءة الذاكرة العاملة (مهمة مدي العملية ومهمة مدي التطابق) والتي يتم تطبيقها في كل من القياسين القبلي والبعدي وهي مثال لانتقال قريب لأثر التدريب.

2-قياس التحصيل الدراسي في مادة اللغة العربية قياس قبلي ويمثله امتحان اللغة العربية للفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2024/2023، وقياس بعدي ويمثله امتحان اللغة العربية للفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2023/ و2024وهو مثال لانتقال بعيد لأثر التدريب.

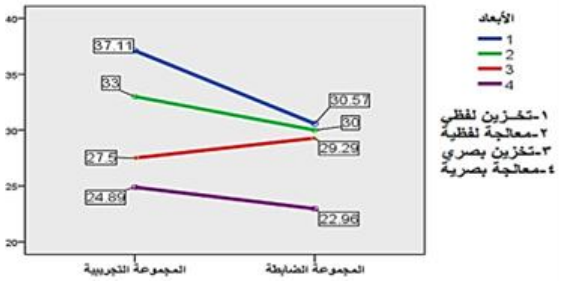
## نتائج البحث وتفسيرها

**السؤال الرئيسي الأول: هل يؤثر التدريب المحوسب التكيفي Dual-n-back على أبعاد كفاءة الذاكرة العاملة لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟** وينبثق عنه الثلاثة فروض الفرعية الأتية:

**الفرض الفرعي الأول:** يُظهر تحليل البروفايل تبايناً في متوسطات درجات المجموعة الضابطة والتجريبية على كفاءة أبعاد الذاكرة العاملة لصالح المجموعة التجريبية في القياس البعدي. لاختبار صحة هذا الفرض قام الباحث بعمل تحليل البروفايل لمتوسطات درجات طلاب المجموعة الضابطة وطلاب المجموعة التجريبية على أبعاد مقياس كفاءة الذاكرة العاملة في القياس البعدي للوقوف على اتجاه الفروق بين كلا المجموعتين.

تم حساب الإحصاءات الوصفية للمجموعتين الضابطة والتجريبية على ابعاد كفاءة الذاكرة العاملة في القياس البعدي كما سيتضح في تخطيط البروفايل لاحقاً بعد انتهاء التحليل الاحصائي

بعد ذلك تم اجراء اختبار موكلي للكروية وذلك للحكم على كروية النتائج وقد بلغت قيمة Muchaly's W =




العينة على بطارية للذاكرة العاملة تتكون من (4) أبعاد فرعية؛ ولذا تم استخدام تحليل التباين للقياسات المتكررة (قبلي - بعدي).

وقد تم حساب الإحصاءات الوصفية لمرحلتي القياس القبلي والبعدي للعينة التجريبية كما سيتضح في تخطيط البروفايل لاحقاً بعد انتهاء التحليل الاحصائي، بعد ذلك تم حساب قيمة Box's M لاختبار المساواة بين مصفوفات التباين ويفترض اختبار Box' M ان مصفوفات التباين لكل خلية في التصميم متساوية وقد بلغت قيمة Box's M= 30.467 وقيمة F= 3.298 وكلاهما دال احصائياً عند مستوي اقل من 0.001؛ لذا يمكننا رفض الفرض الصفري الذي يفترض حدوث تجانس بين القياسين ويُقبل الفرض البديل الذي يفترض عدم وجود تجانس بين درجات الطلاب على كل من ابعاد الذاكرة العاملة في القياسين القبلي والبعدي؛ ولذا يستمر تحليل البروفايل للقياسات المتكررة في تأكيد ذلك وتحديد اتجاه الفروق كالتالي

شكل (10) تخطيط البروفايل للقياس البعدي لأبعاد كفاءة الذاكرة العاملة في المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية

**الفرض الفرعي الثاني:** يُظهر تحليل البروفايل للقياسين (القبلي - البعدي) تبايناً في متوسطات درجات المجموعة التجريبية على أبعاد كفاءة الذاكرة العاملة لصالح القياس البعدي.

لاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل البروفايل للقياسات المتكررة، وكما ذكرنا مسبقاً فإن تحليل البروفايل يعتبر مكافئ احصائي لتحليل التباين متعدد المتغيرات للقياسات المتكررة MANOVA لأن تحليل البروفايل يقارن متوسطات الدرجات في عينات مختلفة عبر سلسلة من القياسات المتكررة والتي يمكن أن تكون اما نتائج لاختبار واحد تم تطبيقه عدة مرات، أو اختبارات فرعية تكون اختباراً رئيسياً. ( MDSS, 2007)، وحيث أن الشروط السابقة تنطبق على التحليل الحالي، حيث أن لدينا قياسين قبلي وبعدي لنفس

**جدول (12) اختبار أثر التفاعل داخل مجموعات القياس (قبلي - بعدي) على ابعاد كفاءة الذاكرة العاملة للمجموعة التجريبية**

| مصدر التفاعل | | مجموع المربعات | درجات الحرية | متوسط المربعات | قيمة (ف) | مستوي الدلالة | مربع ايتا |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الأبعاد*المجموعات | اختبار الكروية المفترضة | 298.389 | 3 | 99.463 | 4.762 | 003. | 0.093 |
| | Greenhouse-Geisserاختبار | 298.389 | 3.000 | 99.463 | 4.762 | 003. | 0.093 |
| | Huynh-Feldtاختبار | 298.389 | 3.000 | 99.463 | 4.762 | 003. | 0.093 |
| | الحد الأدنى | 298.389 | 3.000 | 99.463 | 4.762 | 003. | 0.093 |

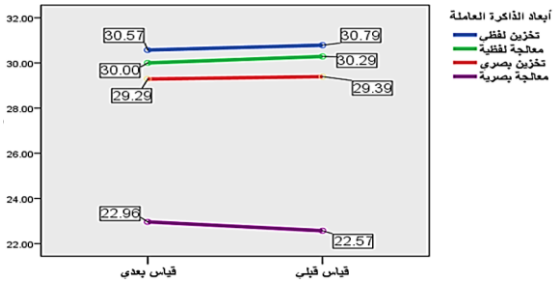
العينة الضابطة ولتأكيد ذلك ينتقل تحليل البروفايل للقياسات المتكررة إلى اختبار أثر التفاعل

وحساب قيمة F داخل مجموعات القياس (قبلي - بعدي) على ابعاد الذاكرة العاملة كالتالي

جدول (13) اختبار أثر التفاعل داخل مجموعات القياس (قبلي - بعدي) على ابعاد كفاءة الذاكرة العاملة للمجموعة الضابطة

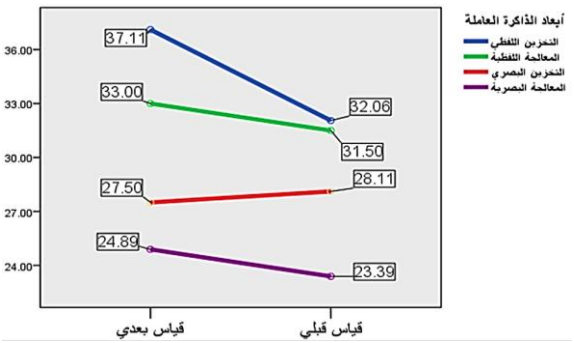
| مصدر التفاعل | مجموع المربعا | درج ات | مت وس | قي مة | مس توي | مر بع | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الأبعاد*المج موعات | اختبار الكروية | 3.946 | 3 | 1.315 | 0.677 | 0.568 | 0.018 |
| | Greenhouse- | 3.946 | 3.000 | 1.315 | 0.677 | 0.568 | 0.018 |
| | Huynh-خFeldt | 3.946 | 3.000 | 1.315 | 0.677 | 0.568 | 0.018 |
| | الحد الأدني | 3.946 | 3.000 | 1.315 | 0.677 | 0.568 | 0.018 |

ويتضح من الجدول أن قيمة F غير دالة عند أي مستوي دلالة احصائي مقبول وهو ما يؤكد قبول الفرض الصفري بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب العينة الضابطة على اختبارات ابعاد الذاكرة العاملة بين القياسين القبلي والبعدي، وهذا ايضاً تم تأكيده عبر تخطيط البروفايل التالي




شكل (12) تخطيط البروفايل لمتوسطات درجات المجموعة الضابطة على ابعاد كفاءة الذاكرة العاملة خلال مرحلتي القياس القبلي والبعدي

ويتضح من الجدول ان قيمة F = 4.762 الإحصائية التي تم حسابها للفروق في متوسطات الدرجات الناتجة من تفاعل القياس (قبلي -بعدي) مع أبعاد الذاكرة العاملة دالة عند مستوي اقل من 0.01 وهو ما يثبت فاعلية عملية التدريب وأثرها في احداث تباين في متوسطات درجات ابعاد الذاكرة العاملة بين القياسين القبلي والبعدي، أكد ذلك أيضاً قيمة مربع ايتا**η2** = 0.093 والتي تعبر عن حجم أثر متوسط طبقا لتصنيف كوهين. (Cohen, 1988) ويجب مراعاة أن قيمة F المحسوبة هي قيمة عامة تعبر عن التباين في مجمل أبعاد الذاكرة العاملة عبر مرحلتي القياس نتيجة التحسن بفعل التدريب، أما بالنسبة للتحسن النوعي علي كل بعد من الأبعاد فهذا يوضحه تخطيط البروفايل التالي




شكل (11) تخطيط البروفايل لمتوسطات درجات المجموعة التجريبية على ابعاد كفاءة الذاكرة العاملة خلال مرحلتي القياس القبلي والبعدي

ويستنتج من الشكل حدوث تحسن على كل الأبعاد التي تم قياسها في مرحلة القياس البعدي مقارنة بالقبلي عدا بعد التخزين البصري.

**الفرض الفرعي الثالث:** لا يُظهر تحليل البروفايل للقياسين (القبلي - البعدي) تبايناً في متوسطات درجات المجموعة الضابطة على كفاءة أبعاد الذاكرة العاملة. لاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل البروفايل للقياسات المتكررة وقد تم حساب الإحصاءات الوصفية لمرحلتي القياس والبعدي كما سيتضح في تخطيط البروفايل لاحقاً بعد انتهاء التحليل الاحصائي، بعد ذلك تم حساب قيمة Box's M لاختبار المساواة بين مصفوفات التباين حيث يفترض اختبار Box's M أن مصفوفات التباين لكل خلية في التصميم متساوية، وقد بلغت قيمة Box's M= 16.093 وقيمة F= 1.728 وكلاهما غير دال احصائياً عند أي مستوي دلالة احصائي مقبول؛ لذا لا يمكننا رفض الفرض الصفري ولكن لابد من قبوله مبدئياً بعدم وجود تباين بين القياسين القبلي والبعدي في درجات

والوظائف التنفيذية (Jiang et al, 2017 & Hampstead, 2020) والبرنامج التدريبي Dual - n-back واحد من أكثر النماذج التجريبية استخداماً في حالات التدريب القائم على المعالجة (Shipstead et al, 2012 & Course-Choi et al, 2017). وفي دراسة أجراها (Lervag & Humle, 2013) وطبقا فيها ألية ما وراء التحليل Meta-analysis لعدد (23) دراسة تم فيها تدريب عينات متباينة من الأفراد بعضهم كانوا أطفالا وبعضهم من البالغين خلص الباحثين إلى أن تدريب الذاكرة العاملة يُنتج تحسن فوري وبشكل كبير على مقاييس الذاكرة العاملة اللفظية، كما اثبت ما وراء التحليل حدوث تحسن متوسط على مقاييس الذاكرة البصرية بقدر أقل نسبيا من الذاكرة اللفظية. وتتطابق النتائج تلك مع نتائج البحث الحالي حيث حدث تحسن في أداء المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة على بعدي الذاكرة العاملة اللفظية وهما (التخزين اللفظي والمعالجة اللفظية)، في حين سجل تحسن على بعد واحد من أبعاد الذاكرة العاملة البصرية وهو بعد المعالجة البصرية ولم يحدث تحسن لبعد التخزين البصري.

السؤال الرئيسي الثاني: هل يؤثر التدريب المحوسب التكيفي Dual-n-back على كفاءة التحصيل الدراسي في مادة اللغة العربية لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟ وينبثق عنه الثلاثة فروض الفرعية الأتية (الرابع - الخامس-السادس):

الفرض الفرعي الرابع: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والتجريبية في التحصيل الدراسي لمادة اللغة العربية لصالح المجموعة التجريبية في القياس البعدي. لاختبار صحة الفرض الحالي تم حساب قيمة (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات عينيتين مستقلتين، وذلك بغرض حساب دلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في التحصيل الدراسي البعدي لمادة اللغة العربية، وقد جاءت الاحصائيات الوصفية للتحصيل الدراسي في اللغة العربية في القياس البعدي كالتالي:

جدول (14) الاحصائيات الوصفية للتحصيل الدراسي في اللغة العربية في القياس البعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية

| المجموعا | العد | المتوسطا | الانحرا | متوسطا |
|---|---|---|---|---|
| لغة تجريبية | 36 | 45.9444 | 4.1053 | .68423 |
| عرب ضابطة | 28 | 43.2500 | 5.6838 | 1.07414 |

هذا وقد بلغت قيمة (ت) لاختبار دلالة الفروق في القياس البعدي في التحصيل الدراسي لمادة اللغة العربية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية (ت =

وبالتالي يتضح من التحليل الاحصائي تحقق الفرض الفرعي الثالث بعدم وجود تباين في متوسطات درجات المجموعة الضابطة على أبعاد كفاءة الذاكرة العاملة.

تفسير نتائج الفرض الرئيسي الأول وفروضه الفرعية الثلاثة

تلقت المجموعة التجريبية تدريبا مكثفا لمدة (5) أسابيع بمعدل (4) جلسات تدريبية أسبوعيا بواقع (30) دقيقة للجلسة الواحدة بإجمالي (600) دقيقة

تدريبية أي (10) ساعات تدريبية، في حين لم تتلق المجموعة الضابطة أي نوع من أنواع التدريب. وتم تصميم التدريب لينفذ بطريقة محوسبة تكيفية تزداد صعوبة المهام فيه كلما تحسن أداء المتدرب؛ مما يمثل تحديا للمتدرب يفرض عليه مزيدا من التركيز والاهتمام وكذا التحفيز المستمر لتطوير أدائه، كما أن طبيعة عرض المثيرات التزامنية داخل التدريب والتي تتنوع بين مثير سمعي وآخر بصري- فراغي يفرض على المتدرب إشراك العديد من مهام الذاكرة العاملة كضبط الانتباه ومقاومة التشويش والمثيرات الدخيلة، أما الاحتفاظ بالمثيرات وتخزينها المؤقت فيمثل عبء علي سعة الذاكرة العاملة يدفع المتدرب لتطوير استراتيجيات معرفية ذاتية تمكنه من مقاومة عبء التحميل علي موارد الذاكرة العاملة؛ وبالتالي فإن طبيعة التدريب التي فرضت على المتدرب تفعيل كل مكونات الذاكرة العاملة وعملياتها الأساسية من معالجة وتخزين تنعكس إيجابا على كفاءة الذاكرة العاملة. ويؤيد ذلك العديد من الدراسات حيث يري (Klinberg et al, 2005) أن أساليب تدريب الذاكرة العاملة تتنوع من حيث طرق تطبيقها ولكن يبقي تدريب الذاكرة العاملة المبرمج هو الأفضل لأنه يتميز بقدرته على التكيف بشكل مستمر مع مستوي أداء المتدرب فُيعدل البرنامج تلقائيا من مستوي صعوبته؛ مما يؤدي لتحسين أثر التدريب. ولقد تم دراسة أثر تدريب الذاكرة العاملة على نشاط المخ وتقييم ذلك التأثير باستخدام تصوير الرنين المغناطيسي الوظيفي Functional Magnetic Resonance Imaging (FMRI) في دراسة اجراها (Olsen et al, 2004) وقد ثبت أن الأطفال الذين تم فحصهم أثناء أداء مهام الذاكرة العاملة قبل وبعد التدريب قد أظهروا تحسناً في أدائهم انعكس ذلك على ازدياد نشاط المخ في القشرة الظهرية الجانبية للفص الجبهي Dorsolateral Prefrontal Cortices (DLPFC) وأيضاً في ترابطات القشرة الجدارية Parietal Association cortices انتج ذلك مرونة عصبية كانت هي العامل الأساسي الذي يقف خلف التحسن في عمل الذاكرة العاملة. ويري العديد من الباحثين أن تدريب الذاكرة العاملة المعتمد على المعالجة يركز في الغالب علي بعض العمليات الهامة مثل سرعة المعالجة

رفع كفاءة التحصيل الدراسي لمادة اللغة العربية، ولحساب حجم الأثر تم استخدام مربع ايتا والتي تم حسابها من المعادلة الأتية

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$$

حيث df هي درجات الحرية وهي تساوي = n-1 (الكناني، 2012)

وقد بلغت قيمة مربع ايتا η2 = 0.1392 وهذا يعني أن 13.92% من التباين في كفاءة التحصيل الدراسي لمادة اللغة العربية يمكن عزوه إلى البرنامج التدريبي الذي أسهم بشكل جيد في رفع كفاءة التحصيل الدراسي لمادة اللغة العربية لدي طلاب المجموعة التجريبية

الفرض الفرعي الخامس: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة في القياسين القبلي - البعدي للتحصيل الدراسي لمادة اللغة العربية.

لاختبار صحة الفرض الحالي تم إيجاد قيمة (ت) للعينات المرتبطة، وذلك لحساب دلالة الفروق بين درجات العينة الضابطة على كل من القياسين القبلي والبعدي في التحصيل الدراسي لمادة اللغة العربية والجدول التالي يوضح الإحصاءات الوصفية لذلك

جدول (17) الاحصائيات الوصفية للتحصيل الدراسي في اللغة العربية في القياسين القبلي-البعدي للعينة الضابطة

| القياس | المتوسطات | العدد | الانحرافات | متوسط |
|---|---|---|---|---|
| قبلي | 42.214 | 28 | 7.269 | 1.373 |
| بعدي | 43.250 | 28 | 5.683 | 1.074 |

جدول (18) قيمة (ت) للعينات المرتبطة للمجموعة الضابطة في التحصيل الدراسي - لغة عربية (قبلي - بعدي)

| القي | المت | الانحرا | قيم | درجا | مس |
|---|---|---|---|---|---|
| بعدي | 1.0345 | 5.117 | 1.0 | 27 | 0.294 |

وكما هو موضح بالجدول فإن قيمة (ت) المحسوبة غير دالة احصائياً وقد بلغت 1.071 بمتوسط 1.0345 وانحراف معياري قدره 5.117 وعند مستوي دلالة 2.202، درجات حرية =62، ومستوي دلالة 0.031)، وبالتالي فان قيمة (ت) دالة احصائيا عند مستوي دلالة اقل من 0.05، ولذا يتم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل الذي يقضي بوجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة الضابطة والتجريبية في التحصيل الدراسي البعدي لمادة اللغة العربية لصالح المجموعة التجريبية وبالتالي تحقق الفرض الفرعي الرابع؛ مما يثبت فاعلية التدريب المحوسب التكيفي Dual-n-back في رفع كفاءة التحصيل الدراسي كدليل على الانتقال البعيد لأثر التدريب.

الفرض الفرعي الخامس: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للتحصيل الدراسي لمادة اللغة العربية لصالح القياس البعدي.

لاختبار صحة الفرض الحالي تم إيجاد قيمة (ت) للعينات المرتبطة، وذلك لحساب دلالة الفروق بين درجات العينة التجريبية على كل من القياسين القبلي والبعدي في التحصيل الدراسي لمادة اللغة العربية والجدول التالي يوضح الإحصاءات الوصفية لذلك

جدول (15) الاحصائيات الوصفية للتحصيل الدراسي في اللغة العربية في القياسين القبلي-البعدي للعينة التجريبية

| القياس | المتوسطات | العدد | الانحرافات | متوسط |
|---|---|---|---|---|
| قبلي | 44.722 | 36 | 4.260 | 0.71003 |
| بعدي | 45.944 | 36 | 4.105 | 0.68423 |

اما جدول (16) قيمة (ت) للعينات المرتبطة للمجموعة التجريبية في التحصيل الدراسي - لغة عربية (قبلي - بعدي)

| القي | المت | الانحرا | قيم | درجا | مس |
|---|---|---|---|---|---|
| بعدي | 1.22 | 3.08 | 2.3 | 35 | 0.023 |

وقد أظهرت قيمة (ت) للعينات المرتبطة تحسنا بمتوسط 1.220 وانحراف معياري 3.08، وقد تسبب ذلك في ان أصبحت قيمة (ت) الإحصائية تساوي 2.380 عند درجات حرية 35، وقيمة (ت) المحسوبة ذات دلالة إحصائية عند مستوي اقل من 0.05؛ لذا يمكننا رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل بوجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات درجات القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي لطلاب المجموعة التجريبية في التحصيل الدراسي لمادة اللغة العربية وتحقق الفرض الفرعي الخامس والذي يثبت فاعلية البرنامج التدريبي Dual-n-back في

السمعية، كما تتشارك اللغة والذاكرة العاملة في العملية الهامة التي يطلق عليها تحديث الذاكرة العاملة وهي العملية التي ترتبط بالقدرة علي ضبط الانتباه، لأن ضبط الانتباه يؤدي لتخلص الذاكرة العاملة من المثيرات الدخيلة المشتتة؛ لتفريغ جزء من سعتها للاحتفاظ المؤقت بالمعلومات الجديدة ذات الصلة بالمهمة الحالية، كأن تكتسب الذاكرة العاملة حروفاً سواء تم استدخالها لفظيا عبر النطق والسمع أو بصرياً مقروءة ثم تم إعادة تشفيرها بشكل لفظي منطوق كي تستخدمها الذاكرة العاملة ويتم دمجها وتحويلها إلي كلمات، ثم تدمج الكلمات في حاجز الأحداث مع المعرفة المسبقة المخزنة في الذاكرة طويلة المدي لتكون جمل ومعارف جديدة، وحيث ان تدريب الذاكرة العاملة قد تأكد دوره الكبير في رفع كفاءة الضبط الانتباهي فمن الطبيعي أن ينعكس ذلك علي الجوانب اللغوية التي تحتاج لتلك العملية الهامة بشكل كبير.

الخلاصة: أظهرت الدراسة الحالية أن التدريب المحوسب التكيفي للذاكرة العاملة يؤدي لرفع كفاءتها كدلالة على انتقال قريب لأثر التدريب وقد اتضح ذلك عبر حدوث تحسن في ابعاد التخزين اللفظي، المعالجة اللفظية والمعالجة البصرية، كما ثبت انتقال أثر تدريب بعيد المدي حيث حدث تحسن في تحصيل العينة التجريبية في مادة اللغة العربية عند مقارنتها بالعينة الضابطة أو عند مقارنة التحصيل البعدي للعينة التجريبية بالتحصيل القبلي.

التوصيات استناداً للنتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية يوصي الباحث بالآتي:

-تسليط مزيد من الضوء علي دور التدريب التكيفي للذاكرة العاملة باعتباره مجالاً واعدا وخصبا بحاجة إلى المزيد من الدراسات للوقوف على أليات

تطبيقه ونتائجه التي تتنوع بين انتقال قريب لأثر التدريب وانتقال بعيد لأثر التدريب.

-إخضاع العلاقات بين الذاكرة العاملة وباقي الوظائف المعرفية الأخرى الهامة مثل الانتباه والإدراك وحل المشكلات والاستدلال والذكاء بل والابداع لمزيد من الدراسات التحليلية والتجريبية.

-إدخال تدريب الذاكرة العاملة كأحد أليات الخطط التربوية العلاجية لمن يعانون انخفاضًا في التحصيل الدراسي أو من يعانون صعوبات التعلم هذا بالإضافة إلى الأساليب التقليدية المتبعة حاليا.

-تدريب المعلمين والاخصائيين النفسيين على أليات التدريب المعرفي وفي القلب منه التدريب المحوسب

0.294؛ وبالتالي يتم قبول الفرض الصفري بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات درجات القياسين القبلي والبعدي للعينة الضابطة في التحصيل الدراسي لمادة اللغة العربية وتحقق الفرض الفرعي السادس.

تفسير نتائج الفرض الرئيسي الثاني وفروضه الفرعية الثلاثة (الرابع-الخامس-السادس)

توصلت دراسة كل من (Bergman & Nutely, 2014) إلى حدوث تحسن في التحصيل الدراسي في مجال القراءة امتد تأثيره لمدة عامين بعد انتهاء التدريب على برنامج Cogmed وهو برنامج تدريبي مبرمج يتكون من مهام تدريبية بصرية-فراغية واخري لفظية ويمتد التدريب عليه عادة من (5-7) أسابيع ومدة الجلسة التدريبية الواحدة (30) دقيقة بمعدل (5) أيام تدريبية في الأسبوع. والفكرة العملية القام عليها برنامج Cogmed هي نفسها فكرة برنامج Dual-n-back المطبق في الدراسة الحالية والتي يمكن تلخيصها في تزامنية عرض مثيرين مختلفين بصري-فراغي وأخر سمعي(لفظي) بطريقة مبرمجة تكيفية بل إن مدة التدريب متشابهة لحد كبير.

وعن العلاقة بين تدريب الذاكرة العاملة والتحسن في الجوانب اللغوية ومهارات القراءة فإن هذه العلاقة تمر عبر الذاكرة العاملة نفسها كمكون معرفي هام خاصة في الجوانب المعرفية المعقدة كاللغة والفهم القرائي...الخ وهذا ما تؤيده العديد من الدراسات. حيث يري (Titz & Karbach, 2014) ان الذاكرة العاملة اللفظية والذاكرة العاملة البصرية الفراغية تؤديان دوراً حيوياً في فك شفرة الكلمات، حيث يتم تحويل الحروف البصرية إلى أصوات، ثم يعقب ذلك دخولها إلى نظام الذاكرة العاملة حيث يتم تخزينها حتى استكمال استدخال كل الحروف ليتم دمجها وتكوين الكلمات. ولكي يحدث الفهم القرائي فإن الذاكرة العاملة اللفظية تحتفظ بالمعلومات اللغوية الجديدة بينما يقوم حاجز الأحداث بدمج المعلومات الجديدة المكتسبة بالمعرفة السابقة وبذلك يقوم ببناء ودمج التمثيلات الشاملة للمواد النصية. (Shen & Tsapali, 2022) وهو ما يؤيده (Bergman et al, 2017) بأن الذاكرة العاملة تعتبر منبئ مستقل بالفهم القرائي بمجرد اتقان الفرد للقدرة علي قراءة الكلمات. وانعكاس أثار تدريب الذاكرة العاملة علي الجوانب اللغوية والفهم القرائي امر تدعمه الدراسات العلمية كما سبق عرضه، كما يدعمه المنطق العلمي القائم علي تشارك كل من الذاكرة العاملة واللغة في العديد من العمليات والمكونات كالحلقة الصوتية أو الذاكرة العاملة اللفظية وهو المكون الذي ثبت تحسنه في الدراسة الحالية كما العديد من الدراسات الأخرى عبر التدريب وتتولي الحلقة الصوتية الاحتفاظ المؤقت بالمثيرات

التكيفي وإكسابهم المعلومات الأساسية عن مجال الذاكرة العاملة باعتبارها مركز النشاط العقلي المعرفي.

المراجع

-الكناني، ممدوح عبد المنعم (2012): الإحصاء النفسي والتربوي، دار المسيرة، الأردن.

-عيد، احمد كمال (2024): تطور مفهوم الذاكرة العاملة بدءاً من نموذج اتيكنسون - شيفرن حتى نموذج بادلي - هيتش التأملي متعدد المكونات. Emirati Journal of Education and Literature, 2(1), 36-49. https://doi.org/10.54878/p0hwac78

- قاموس علم النفس الإماراتي الروسي (2024): مؤسسة زايد العليا لأصحاب الهمم، الإمارات العربية المتحدة.

-Alloway, T. P. (2007). Automated working memory assessment. London: Pearson Assessment.

-Alloway, T. P., & Alloway, R. G. (2010). Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment. Journal of experimental child psychology, 106(1), 20-29. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.11.003.

-Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Kirkwood, H., & Elliott, J. (2009). The cognitive and behavioral characteristics of children with low working memory. Child Development, 80(2), 606-621. doi:10.1111/j.1467-8624.2009.01282.x.

-Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Willis, C., & Adams, A.-M. (2004). A structural analysis of working memory

and related cognitive skills in young children. Journal of Experimental Child Psychology, 87, 85-106. http://dx.doi.org/10.1016/j.jecp.2003.10.002.

-Au, J. et al. (2015). Improving fluid intelligence with training on working memory: a meta-analysis. Psychon. Bull. Rev. 22, 366-377.

-Baddeley A.D, Allen R.J & Hitch G.J (2011). "Binding in Visual Working Memory: The Role of the Episodic Buffer". Neuropsychologia, 49, 1393-1400.

-Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? Trends in Cognitive Sciences, 4(11), 417-423.

-Baddeley, A. D. (2006). Working Memory: An overview. In S. Pickering (Ed.), Working memory and education (pp. 1-31). Chicago: Academic Press Inc.

-Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G.H. Bower (Ed.), The Psychology of learning and motivation. Advances in research and theory (pp. 47-89). New York: Academic Press.

-Bayliss, D. M., Jarrold, C., Gunn, D. M., & Baddeley, A. D. (2003). The complexities of complex span: Explaining

individual differences in working memory in children and adults. Journal of Experimental Psychology: General, 132, 71-92. http://dx.doi.org/10.1037/0096-3445.132.1.71.

-Bergman Nutley, S., & Söderqvist, S. (2017). How Is Working Memory Training Likely to Influence Academic Performance? Current Evidence and Methodological Considerations. Frontiers in Psychology, 8. doi:10.3389/fpsyg.2017.00069.

-Bergman-Nutley, S., and Klingberg, T. (2014). Effect of working memory training on working memory, arithmetic and following instructions. Psychol. Res. 78, 869-877. doi: 10.1007/s00426-014-0614-0.

-Borella, E., & de Ribaupierre, A. (2014). The role of working memory, inhibition, and processing speed in text comprehension in children. Learning and Individual Differences, 34, 86-92. doi:10.1016/j.lindif.2014.05.001.

-Brandenburg, J., Klesczewski, J., Fischbach, A., Schuchardt, K., Büttner, G., & Hasselhorn, M. (2014). Working memory in children with learning disabilities in reading versus spelling: Searching for overlapping and specific cognitive factors. Journal of Learning Disabilities, online, 2.

-Broadway J.M & Engle R.W (2011). "Lapsed attention to Elapsed Time? Individual Differences

in Working Memory Capacity and Temporal Reproduction". Acta Psychologia, 137, 115-126.

-Buschkuehl, M., Jaeggi, S. M., & Jonides, J. (2012). Neuronal effects following working memory training. Developmental Cognitive Neuroscience, 2, S167-S179. doi:10.1016/j.dcn.2011.10.001.

-Case, R., Kurland, M., & Goldberg, J. (1982). Operational efficiency and the growth of short-term memory span.

Journal of Experimental Child Psychology, 33, 386-404.

-Caviola, S., Mammarella, I. C., Cornoldi, C., & Lucangeli, D. (2012). The involvement of working memory in children's exact and approximate mental addition. Journal of Experimental Child Psychology, 112, 141-160. doi:10.1016/j.jecp.2012.02.005.

-Chein, J. M., and Morrison, A. B. (2010). Expanding the mind'sworkspace: training and transfer effects with a complex working memory span task. Psychon. Bull. Rev. 17, 193-199.

-Cohen, J. (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203771587.

-Course-Choi, J., Saville, H. & Derakshan, N. (2017). The effects of adaptive working memory training and mindfulness meditation training on processing efficiency and worry in high worriers. Behav. Res. Ter. 89, 1-13.

-Cowan, N. (2001). The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity. Behavioral and Brain Sciences, 24(1), 87-185. doi:10.1017/S0140525X01003922.

-De Dreu, C. K. W., Nijstad, B. A., Baas, M., Wolsink, I., & Roskes, M. (2012). Working Memory Benefits Creative Insight, Musical Improvisation, and Original Ideation through Maintained Task-Focused Attention. Personality and Social Psychology Bulletin, 38(5), 656-669. https://doi.org/10.1177/0146167211435795.

-De Jong, P. F. (2006). Understanding normal and impaired reading development: A working memory perspective. In S. Pickering (Ed.), Working memory and education (pp. 33-60). Amsterdam: Elsevier.

-Dehn M.J (2008)."Working Memory and Academic Learning: Assessment and Intervention". John Willey & Sons Inc., Hobken, New Jersey.Education Limited: Essex, England.

-Engel de Abreu, P. M. J., Conway, A. R. A., & Gathercole, S. E. (2010). Working memory and fluid intelligence

in young children. Intelligence, 38(6), 552-561. doi:10.1016/j.intell.2010.07.003.

-Engel de Abreu, P. M., & Gathercole, S. E. (2012). Executive and phonological processes in second-language acquisition. Journal of Educational Psychology, 104, 974-986. http://dx.doi.org/10.1037/a0028390.

-Engle, R. W. (2002). Working memory capacity as executive attention. Current Directions in Psychological Science, 11(1), 19-23.

-Engle, R. W., Kane, M. J., & Tuholski, S. W. (1999). Individual differences in working memory capacity and what they tell us about controlled attention, general fluid intelligence and functions of the prefrontal cortex. In A. Miyake & P. Shah (Eds.), Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control. London: Cambridge University Press.

-Fry, A. F., & Hale, S. (2000). Relationships among processing speed, working memory, and fluid intelligence in children. Biological Psychology, 54, 1-34.
http://dx.doi.org/10.1016/S03010511(00)00051-X.

-Giofrè, D., Borella, E., & Mammarella, I. C. (2017). The relationship between intelligence, working memory, academic self-esteem, and academic achievement. Journal of Cognitive Psychology, 29(6), 731-747. doi:10.1080/20445911.2017.13101.

-Giofrè, D., Mammarella, I. C., & Cornoldi, C. (2013). The structure of working memory and how it relates to intelligence in children. Intelligence, 41, 396-406. doi:10.1016/j.intell.2013.06.006.

-Giofrè, D., Mammarella, I. C., & Cornoldi, C. (2014). The relationship among geometry, working

memory, and intelligence in children. Journal of Experimental Child Psychology, 123, 112-128. doi:10.1016/j.jecp.2014.01.002.

-Hampstead, B. M., Stringer, A. Y., Stilla, R. F. & Sathian, K. (2020). Mnemonic strategy training increases neocortical activation in healthy older adults and patients with mild cognitive impairment. Int. J. Psychophysiology. 154, 27-36.

-Heinzel, S. et al. (2014). Working memory load-dependent brain response predicts behavioral training gains in older adults. J. Neurosci.34, 1224-1233.

-Holmes, J., and Gathercole, S. E. (2014). Taking working memory training from the laboratory into schools. Educ. Psychol. 34, 440-450. doi: 10.1080/01443410.2013.797338.

-Hunt, E. (2011). Human intelligence. New York, NY: Cambridge University Press.

-Jaeggi, S. M., Buschkuehl, M., Jonides, J., & Perrig, W. J. (2008). Improving fluid intelligence with training on working memory. PNAS, 105(19), 6829-6833. doi:10.1073/pnas.0801268105..

-Jiang, Y., Abiri, R. & Zhao, X. (2017). Tuning up the old brain with new tricks: Attention training via neurofeedback. Front. Aging Neurosci. 9, 1-9.

-Jolles, D. D., & Crone, E. A. (2012). Training the developing brain: A neurocognitive perspective. Frontiers in Human Neuroscience, 6, 76. doi:10.3389/fnhum.2012.00076.

-Julia Karbach, Tilo Strobach & Torsten Schubert (2015) Adaptive working-memory training benefits reading, but not mathematics in middle childhood, Child Neuropsychology: A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence, 21:3, 285-301, DOI: 10.1080/09297049.2014.899336.

-Kail, R. V., & Ferrer, E. (2007). Processing speed in childhood and adolescence: Longitudinal models for examining developmental change. Child Development, 78, 1760-1770. http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01088.x.

-Klinberg T. et al (2005). "Computerized training of working memory in children with ADHD, a randomized controlled trial ".Journal of American Academy of Child and Adolescents Psychiatry, 44(2), 177-186.

-Klingberg, T. (2010). Training and plasticity of working memory. Trends in Cognitive Sciences, 14(7), 317-324. doi:10.1016/j.tics.2010.05.002.

-Klingberg, T., Forssberg, H., & Westerberg, H. (2002). Training of working memory in children with ADHD. Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 24(6), 781-791.

-Kyttälä, M., Aunio, P., Lepola, J., & Hautamaki, J. (2014). The role of working memory and language skills in the prediction of word problem solving in 4- to 7-year-old children. Educational Psychology, 34, 674-696. http://dx.doi.org/10.1080/01443410.2013.814192.

-Landerl, K., Fussenegger, B., Moll, K., & Willburger, E. (2009). Dyslexia and dyscalculia: Two learning disorders with different cognitive profiles. Journal of Experimental Child Psychology, 103, 309-324.

-Lervag M.M & Humle C. (2013). "Is working memory training effective? A meta-analytic review". Developmental Psychology, 49 (2), 270-291.

-Lilienthal L., Tamez E., Shelton T., Myerson J. & Hales S. (2013). "Dual N-Back training increases the capacity of the focus of attention". Psychonomic Bulletin & Reviews, 20, 135-141.

-Little D.R, Lewndowsky S. & Craig S. (2014). "Working memory capacity and fluid abilities: the

more difficult the item the more more is better". Frontiers in Psychology, 5 (239), 918-923.

-Mammarella, I. C., Cornoldi, C., Lucangeli, D., Caviola, S., Cornoldi, C., & Lucangeli, D. (2013). Mental additions and verbal-domain interference in children with developmental dyscalculia. Research in Developmental Disabilities, 34, 2845-2855. doi:10.1016/j.ridd.2013.05.044.

-Manual on Dissertation Statistics in SPSS (MDSS) (2007). Statistics Solutions, Clear Water, Florida.

-Melby-Lervåg, M., Redick, T. S. & Hulme, C. (2016). Working memory training does not improve performance on measures of intelligence or other measures of "far transfer": Evidence from a meta-analytic review. Perspect. Psychol. Sci. 11, 512-534.

-Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., and Howerter, A. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: a latent variable analysis. Cogn. Psychol. 41, 49-100.

-Monsell, S. (2003). Task switching. Trends Cogn. Sci. 7, 134-140.

-Morrison, A. B., & Chein, J. M. (2011). Does working memory training work? The promise and challenges of enhancing cognition by training working memory. Psychonomic Bulletin and Review, 18(1), 46-60. doi:10.3758/s13423-010-0034-0.

-Oberauer, K. (2002). Access to information in working memory: Exploring the focus of attention. Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition, 28(3), 411-421.

-Olesen, P. J., Westerberg, H., & Klingberg, T. (2004). Increased prefrontal and parietal activity after training of working memory. Nature neuroscience, 7(1), 75-79. https://doi.org/10.1038/nn1165.

-Owen A.M, Mcmillan K.M, Laird A.R & EdBallmore (2005). "N-Back Working Memory Paradigm: A meta-analysis of normative functional Neuroimaging Studies". Human Brain Mapping, 25, 46-59.

-Passolunghi, M. C., & Mammarella, I. C. (2012). Selective spatial working memory impairment in a group of children with mathematics learning disabilities and poor problem-solving skills. Journal of Learning Disabilities, 45, 341-350. doi:10.1177/0022219411400746.

-Passolunghi, M. C., & Siegel, L. S. (2001). Short-term memory, working memory, and inhibitory control in children with specific arithmetic learning disabilities. Journal of Experimental Child Psychology, 80, 44-57.

-Peeters, A. & Segundo-Ortin, M. (2019). Misplacing memories? An enactive approach to the virtual memory palace.

Conscious. Cogn. 76, 102834.

-Pickering, S. J., & Gathercole, S. E. (2004). Distinctive working memory profiles in children with special

educational needs. Educational Psychology, 24, 393-408.

-Preßler, A.-L., Krajewski, K., & Hasselhorn, M. (2013). Working memory capacity in preschool children contributes to the acquisition of school relevant precursor skills. Learning and Individual Differences, 23, 138-144. doi:10.1016/j.lindif.2012.10.005.

-Rasmussen, C., & Bisanz, J. (2005). Representation and working memory in early arithmetic. Journal of Experimental Child Psychology, 91, 137-157. doi:10.1016/j.jecp.2005.01.004.

-Salminem T., Strobach T. & Schubert T. (2012). "On The impacts of working memory training on executive functioning". Frontiers in Human Neuroscience, 6(186): 1-4.

-Sánchez-Pérez N, Castillo A, López-López JA, Pina V, Puga JL, Campoy G, González-Salinas C and Fuentes LJ (2018) Computer-Based Training in Math and Working Memory Improves Cognitive

Skills and Academic Achievement in Primary School Children: Behavioral Results. Front. Psychol. 8:2327.doi: 10.3389/fpsyg.2017.02327.

-Schmiedek F., Hildebrandt A., Lovden M., Wilhelm O. & Lindenberger U. (2009). 'Complex span versus updating tasks of working memory: The grap is not that deep". Journal of Experimental Psychology, 35(4), 1089-1096.

-Schuchardt, K., Maehler, C., & Hasselhorn, M. (2008). Working memory deficits in children with specific learning disorders. Journal of Learning Disabilities, 41(6), 514-523.

-Shen, L., & Tsapali, M. (2022). Reviewing Different Types of Working Memory Training on Reading Ability among Children with Reading Difficulties. https://doi.org/10.17863/CAM.90566.

-Shipstead, Z., Redick, T. S. & Engle, R. W. (2012). Is working memory training efective?. Psychol. Bull. 138, 628-654.

-Shipstead, Z., Redick, T. S., & Engle, R. W. (2010). Does working memory training generalize? Psychologica Belgica, 50(3 & 4), 245-276.

-Soveri, A., Antfolk, J., Karlsson, L. Salo, B. & Laine, M. (2017). Working memory training revisited: A multi-level meta-analysis of n-back training studies. Psychon Bull Rev 24, 1077-1096. https://doi.org/10.3758/s13423-016-1217-0.

-Srikoon S., Bunterm T., Wattanan T.J. & Wantang K. (2012)."The Casual model of working memory capacity". Procedia-Social and Behavioral,49, 1645-1649.

-Studer-Luethi, B., Bauer, C., and Perrig, W. J. (2015).Working memory training in children: effectiveness depends on temperament. Mem. Cognit. 44, 171-186.doi: 10.3758/s13421-015-0548-9.

-Swanson, H. L., & Alloway, T. P. (2012). Working memory, learning, and academic achievement. In K. R. Harris, S. Graham, & T. Urdan (Eds.), APA educational psychology handbook: Vol. 1. Theories, constructs, and critical issues (pp. 327-366). Washington, DC: American Psychological Association. http://dx.doi.org/10.1037/13273-012.

-Thorell, L. B., Lindqvist, S., Bergman Nutley, S., Bohlin, G., and Klingberg, T. (2009). Training and transfer effects of executive functions in preschool children. Dev. Sci. 12, 106-113. doi: 10.1111/j.1467-7687.2008.00745.x.

-Titz, C., Karbach, J.(2014). Working memory and executive functions: effects of training on academic achievement. Psychological Research 78, 852-868. https://doi.org/10.1007/s00426-013-0537-1.

-Unsworth, N., Fukuda, K., Awh, E., and Vogel, E. K. (2014). Working memory and fluid intelligence: capacity, attention control, and secondary memory retrieval. Cogn. Psychol. 71, 1-26. doi: 10.1016/j.cogpsych.2014.01.003.

-Unsworth, N., Redick, T. S., Heitz, R. P., Broadway, J. M., & Engle, R. W. (2009). Complex working memory span tasks and higher-order cognition: A latent-variable analysis of the relationship between processing and storage. Memory, 17, 635-654.
http://dx.doi.org/10.1080/09658210902998047.

-Vellutino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M. J., & Scanlon, D. M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): What have we learned in the past four decades? Journal of Child Psychology and Psychiatry, 45(1), 2-40.

-Vernucci, S., Canet-Juric, L. & Richard's, M.M. (2023). Effects of working memory training on cognitive and academic abilities in typically developing school-age children. Psychological Research 87, 308-326. https://doi.org/10.1007/s00426-022-01647-1.

-Von Bastian, C. C., & Oberauer, K. (2014). Effects and mechanisms of working memory training: A review. Psychological Research, 78(6), 803-820. doi:10.1007/s00426-013-0524-6.

-Wang, S., & Gathercole, S. E. (2013). Working memory deficits in children with reading difficulties: Memory span and dual task

coordination. Journal of Experimental Child Psychology, 115, 188-197. http://dx.doi.org/10.1016/j.jecp.2012.11.015.

-Wong, A. S., He, M. Y., and Chan, R. W. (2014). Effectiveness of computerized working memory training program in Chinese community settings for children with poor working memory. J. Atten. Disord. 18, 318-330. doi: 10.1177/1087054712471427.

-Yeh Y.C, Tsai J.L, Hsu W.C & Lin C.F (2014). "A model of how working memory capacity influences insight problem

solving in situations with multiple visual representations: An eye tracking analysis". Thinking Skills and Creativity,

13, 153-167.