كلية التربية
كلية معتمدة من الهيئة القومية لضمان جودة التعليم
مجلة دراسات في مجال الارشاد النفسي والتربوي– كلية التربية– جامعة أسيوط
=======

فاعلية برنامج إلكتروني قائم على استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات " البصرية – المكانية / السمعية " في تنمية سعة الذاكرة العاملة وأثره في تنشيط القشرة المخية قبل الجبهية وتحسين الذكاء المتدفق لدى ضعاف السمع

إشراف

أ.د/أحمد عثمان صالح طنطاوي
أستاذ علم النفس التربوي
كلية تربية – جامعة أسيوط

أ.د/ حمدي نجيب أحمد محمود التلاوي
أستاذ الأمراض العصبية والنفسية
كلية طب – جامعة أسيوط

أ.د/ على أحمد سيد مصطفي
أستاذ علم النفس التربوي
كلية تربية – جامعة أسيوط

أ.د/ جيهان سيد أحمد حسن سيف الدين
أستاذ الأشعة التشخيصية
كلية الطب – جامعة أسيوط

إعداد

الباحث / محمد شحاته كامل عبدالحافظ
للحصول على درجة دكتوراة الفلسفة فى التربية
تخصص " علم نفس تربوي"
كلية التربية – جامعة أسيوط

﴿ االمجلد الخامس – العدد الثالث – يوليو ٢٠٢٢م ﴾

https://dapt.journals.ekb.eg
Your username is: **ali_salah790@yahoo.com**
Your password is: **ztu6y8qupw**

فاعلية برنامج إلكتروني قائم على استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات " البصرية – المكانية / السمعية " في تنمية سعة الذاكرة العاملة وأثره في تنشيط القشرة المخية قبل الجبهية وتحسين الذكاء المتدفق لدى ضعاف السمع

أ.د/أحمد عثمان صالح طنطاوي أ.د/ حمدي نجيب أحمد محمود التلاوي
أ.د/ على أحمد سيد مصطفي أ.د/ جيهان سيد أحمد حسن سيف الدين
أ / محمد شحاته كامل عبدالحافظ

مستخلص الدراسة

هدف الدراسة :

تهدف الدراسة الحالية إلى الكشف عن أثر برنامج إلكتروني قائم على استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات " البصرية – المكانية / السمعية " فى تحسين كفائة سعة الذاكرة العاملة وأثره في تنشيط القشرة المخية قبل الجبهية لتحسين الذكاء المتدفق لدى ضعاف السمع .

تكونت عينة الدراسة من عينة أساسية بلغ قوامها 68 طالب وطالبة (34 ذكور – 34 إناث) ؛ وعينة معملية 5 طلاب (ذكور) ممن تتراوح أعمارهم بين (15 : 23) عام ، وانحراف معياري تراوح ما بين (1.84 : 1.94) ، وجميعهم من الطلاب ضعاف السمع الذين تتراوح عتبة السمع لديهم (54 db : 26) بمدرسة الأمل للصم وضعاف السمع بنين (إعدادي – ثانوي) بمدينة أسيوط ، ومدرسة الأمل للصم وضعاف السمع بنات (إعدادي – ثانوي) بحى الأربعين– مدينة أسيوط ، وجمعية الإعاقة السمعية بمدينة أسيوط ، وتم اختيار أفراد العينة بالطريقة العشوائية متعددة المراحل (مرحلة ، صف ، فصل) عن طريق أحد برامج الحاسب الآلى ، وتم استخدام المنهج شبه التجريبى ، ولتحقيق أهداف الدراسة أستخدمت الدراسة الأدوات الآتية: جهاز قياس السمع الإلكترونى لتحديد عتبة السمع المطلوبة، واختبار المصفوفات المتتابعة العادي لجون رافن لتحقيق تجانس العينة من حيث مستوى الذكاء، اختبارات قياس سعة الذاكرة العاملة (إعداد الباحث) ، اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم لجون رافن لقياس الذكاء المتدفق ، البرنامج التدريبى القائم على استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات " البصرية – المكانية / السمعية " (إعداد الباحث) ، جهاز FMRI ، وبعد المعالجة الإحصائية باستخدام (SPSS26)، كشفت نتائج الدراسة عن العديد من النتائج ومن أهمها ما يلى: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية الذين تتراوح عتبة السمع لديهم (26 : 54) db في القياسات المتكررة (قبلي – بعدي – تتبعي) لمقياس سعة الذاكرة العاملة ، ومقياس الذكاء المتدفق لصالح القياسين البعدي والتتبعى مقارنة بالقبلى ، وذلك يدل على أن البرنامج التدريبى له أثر فعال فى تنمية سعة الذاكرة العاملة وتحسين الذكاء المتدفق ، وأيضاً أسفرت النتائج عن زيادة نشاط مناطق القشرة المخية قبل الجبهية PFC أثناء اختبار الذكاء المتدفق بمعدل عالى فى القياس البعدي مقارنة بالقياس القبلى ، وخاصة فى منطقة القشرة المخية قبل الجبهية الظهرية DPFC ومنطقة القشرة المخية قبل الجبهية الباطنية VPFC ، وذلك يدل على أن البرنامج التدريبي له أثر إيجابي كبير على زيادة نشاط PFC.

الكلمات المفتاحية : استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات – القشرة المخية – ضعاف السمع .

Abstract

Aim of the Study : The present study aimed to identify the Effectiveness of a Training Program Based on the Strategy of Visual-Spatial/Auditory Stimuli Retrieval Repetition on Developing Working Memory Capacity and its Impact on Prefrontal Cortex Activation and Improving Fluid Intelligence for the Hearing Impaired

The study sample consisted of a basic sample of 68 male and female students (34 males - 34 females); And a laboratory sample of 5 male students, aged between (15: 23) years, , and standard deviation ranged between (1.84: 1.94), and all of them are hard of hearing students whose ages range between the hearing threshold (26:54 dB) at Al Amal School for the Hearing Impaired for Boys (Preparatory - Secondary) in Assiut, and Al Amal School for the Deaf for Girls (Preparatory)) - Secondary) in the forty district - Assiut city and the Audio Society in Assiut city, The sample members were selected in a multi-stage random manner (stage, class, class) by means of a computer program, and the Semi-Experimental design was used. To achieve the objectives of the study, the study used the following tools: an electronic audiometry device to determine the required hearing threshold, the regular sequential matrices test for John Raven to achieve homogeneity of the sample in terms of the level of intelligence, tests for measuring working memory capacity (prepared by the researcher), the advanced sequential matrices test for John Raven to measure the fluid intelligence, a Training Program Based on the Strategy of Visual-Spatial/Auditory Stimuli Retrieval Repetition (prepared by the researcher), FMRI device, and after statistical treatment using (SPSS26), The results of the study are among the results, the most important of which are: There are statistically significant differences between the mean scores of the primary group, whose hearing threshold was (54: 26) decibels in repeated measurements (before - after - tracking) of the working memory capacity scale. And the fluid intelligence measure in favor of the post and follow-up measurements compared to the tribal one, which indicates that the training program has an effective effect in developing working memory capacity and improving fluid intelligence. Compared to the pre-measurement, especially in the dorsolateral prefrontal cortex (DPFC) and the ventromedial prefrontal cortex (VPFC), this indicates that the training program has a significant positive effect on increasing the activity of the PFC.

Keywords: the strategy of repeating the retrieval of stimuli - the cerebral cortex - the hearing impaired.

أ.د/أحمد عثمان صالح طنطاوي أ.د/ حمدي نجيب أحمد محمود التلاوي
أ.د/ على أحمد سيد مصطفي أ.د/ جيهان سيد أحمد حسن سيف الدين
أ / محمد شحاته كامل عبدالحافظ

أولاً : مقدمة الدراسة The Introduction of Study :

إجريت العديد من الدراسات السابقة على الذاكرة العاملة Working Memory لدى ضعاف السمع Hearing Impaired التي أشارت إلى وجود قصور في سعة الذاكرة العاملة لديهم وخاصة في الجانب اللفظي أو السمعي مقارنة بالعاديين ومن هذه الدراسات دراسة كل من : (Johnson, et al., 2010; Van Der Molen, 2010; Willis, et al., 2014; Chunming Lu, 2016) .

كما بينت بعض الدراسات التي أجريت على الذكاء المتدفق Fluid Intelligence لدى ضعاف السمع أن مستوى الذكاء المتدفق لديهم منخفض مقارنة بأقرانهم العاديين ؛ حيث أنهم متأخرين فى مستوى ذكائهم المتدفق بمعدل (٣ : ٤) سنوات مقارنة بإقرانهم العاديين ، وأيضاً بينت تلك الدراسات أن ضعف مستوى الذكاء المتدفق لدى ضعاف السمع يؤثر تأثيراً سلبياً عليهم في عملية الإدراك واتخاذ القرار وحل المشكلات والتوصل لمعلومات وأفكار جديدة ومبتكرة ومن هذه الدراسات دراسة كل من (Colom, et al., 2007; Hashemi & Monshizadeh, 2012; Phillips, et al., 2014; Gignac, 2015) .

وقد وضعت العديد من الدرسات الكثير من البرامج التدريبية لزيادة سعة الذاكرة العاملة وتنمية مكوناتها وتعد استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات "البصرية–المكانية/السمعية" من أشهر البرامج العالمية التدريبية المبنية على مهام الذاكرة العاملة ، وتتضمن هذه الاستراتيجية مهام معرفية للسيطرة على الانتباه ومهام بصرية وسمعية يتم من خلالها تنمية مكونات الذاكرة العاملة ، وهذه الاستراتيجية مصممة لتدريب الأفراد من عمر (١٥ : ٥٠) عام وما بعدها. (Jaeggi et al., 2008, p6830) ، وقد أشار (Kane, et al, 2007) أن استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات تتطلب من المفحوص التعرف المستمر على سلاسل من المثيرات السمعية (مثل سماع سلسلة من حروف اللغة الانجليزية) ، والمثيرات البصرية المكانية (مثل مشاهدة مربع يظهر في ثمانية أماكن) ويجب على المفحوص الضغط على حرف "A" من لوحة المفاتيح عند تكرار سماع نفس الحرف والضغط على حرف "L" عند رؤية ظهور المربع في نفس الموضع.

ومن خلال استقراء الدراسات السابقة في هذا المجال وجد الباحث أن استراتيجة تكرار استرجاع المثيرات "البصرية–المكانية/السمعية" The Strategy of Visual–Spatial/Auditory تم استخدامها في بداية الأمر في علم الأعصاب الإدراكي Cognitive Neuroscience في قياس مكونات الذاكرة العاملة ، وهذه الدراسات أقتصرت على العاديين دون ضعاف السمع ، ومن هذه الدراسات دراسة (Jaeggi, et al., 2010a) التي أكدت صلاحية استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات "البصرية–المكانية/السمعية" في قياس سعة الذاكرة العاملة لدي عينة من طلاب الدراسات العليا ، وكما أسفرت(Lilienthal, et al., 2013) عن فاعلية هذه الاسترتيجية في قياس سعة مكونات الذاكرة العاملة وتحديد مناطق القشرة المخية قبل الجبهية Prefrontal Cortex المسئولة عنها ، وقد تم إجراء هذه المهام على جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي Functional Magnetic Resonance Imaging .

ووجدت بعض الدراسات أنه تدريب الذاكرة العاملة بهذه الاستراتيجية لزيادة سعتها ، ففي دراسة (Jeter, Patel & Sereno, 2011) التي أجريت على عينة من طلاب الجامعة العاديين يتراوح اعمارهم من ٢٠ إلى ٢٧ عام ، أظهرت النتائج أن الأفراد الذين تم تدريبهم على مهام استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات لديهم سعة ذاكرة عاملة عالية مقارنة بأفراد المجموعة الضابط ، وأيضاً أشارت دراسة (Bredemeier & Simons, 2012) إلى فاعلية استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات في تنمية سعة الذكرة العاملة لطلاب الجامعة العاديين .

وكذلك هناك عدد من الدراسات الحديثة التي أجريت على العاديين دون ضعاف السمع لتدريب الذاكرة العاملة بهذه الاستراتيجية بهدف تنمية سعتها وتحسين قدرات معرفية أخري مرتبطة بالذاكرة العاملة يتم قياسهما بأدوات تختلف عن أدوات قياس الذاكرة العاملة ، ومن هذه القدرات المعرفية تحسين الذكاء المتدفق مثل دراسة (Jaeggi, et al., 2008, 2011) . وهناك العديد من الدراسات السابقة التي أجريت على العاديين دون ضعاف السمع لفحص طبيعة علاقة الذاكرة العاملة بكل من الذكاء المتدفق ، وقد بينت هذه الدراسات وجود علاقة ارتباطية دالة بين الذاكرة العاملة والذاكاء المتدفق ؛ حيث أن الذكاء المتدفق يعتمد على سعة الذاكرة العاملة ، ومن هذه الدراسات دراسة كل من : (Klingberg, 2010; Morrison & Chein, 2011; Vartanian, 2011)

ومن الناحية الفسيولوجية هناك العديد من الدراسات السابقة التي أجريت على العاديين دون ضعاف السمع بإستخدام جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي FMRI بهدف فحص نشاط مناطق القشرة المخية قبل الجبهية PFC عند اختبار الذاكرة العاملة والذكاء المتدفق، ومن هذه الدراسات دراسة كل من : (Colzato, et al., 2011; He, et al., 2011; Krivitzky, et al., 2011; Unsworth, et al., 2015; Chunming Lu, et al, 2016) ، والتي بينت أن القشرة المخية قبل الجبهية تنشط عند ممارسة مهام الذاكرة العاملة والذكاء المتدفق ، وتقوم بدور مهم في العمليات المعرفية الخاصة بهما ، ويتضح ذلك إجرائياً من خلال قياس الحد الادني لأكسده الدم في القشرة المخية قبل الجبهية (PFC) والذي بين أن الجانب البطني Ventrolateral والخلفي Dorsolateral للقشرة المخية قبل الجبهية (PFC) كان أكثر المناطق نشاطاً خلال ممارسة مهام الذكاء المتدفق ، الذاكرة العاملة ، وبالتالي يتوقع البعض أن تدريب الذاكرة العاملة على أداء المهام المعرفية المستهدفة يمكن أن يؤدي إلى زيادة نشاط القشرة المخية قبل الجبهية (PFC) ، وقد ذكر (Bedini & Baldauf, 2021) أن الدراسات الحديثة وضحت الدور الهام للقشرة المخية قبل الجبهية في العمليات المعرفية ؛ حيث أنها مسئولة عن الانتباه ، والإدراك ، وتحديد صفات السلوك البشري ، وتنفيذ الأنشطة الأكثر تعقيدًا ، وتطوير الاستجابات المعرفية لحل المشاكل المعقدة ، القدرة على التمييز بين الأفكار المتضاربة ، وإصدار الأحكام وصنع القرار .....

ويتضح من خلال ما سبق أن زيادة سعة الذاكرة العاملة يؤدي إلى تنشيط القشرة المخية قبل الجبهية ويترتب على تنشيطها تحسن فى الذكاء المتدفق ، إلا أن هذه الدراسات إقتصرت على العاديين دون ضعاف السمع ، مما حدا بالباحث إلى استخدام استرتيجية تكرار استرجاع المثيرات "البصرية–المكانية/السمعية" في زيادة سعة الذاكرة العاملة لبحث دورها في تحسين الذكاء المتدفق لدى الطلاب ضعاف السمع ؛ حيث أشارت الدراسات السابقة أن ضعاف السمع لديهم قصور في سعة الذاكرة العاملة وخاصة في المكون اللفظي مقارنة بأقرانهم العاديين ، كما بينت هذه الدراسات وجود قصور في الذكاء المتدفق لدى ضعاف السمع مقارنة بأقرانهم العاديين ، وهذا فضلاً عن عدم وجود دراسات عربية فى هذا المجال ، مما حدا بالباحث إلى إجراء الدراسة الحالية على عينة من الطلاب ضعاف السمع ذوي ضعف السمع البسيط التي تتراوح عتبة السمع لديهم (٢٦ :٥٤) ديسيبل db ممن يضعون سماعة أذن أو بدونها ، وبذلك تبلورت مشكلة الدراسة .

- ثانياً : مشكلة الدراسة The Problem of Study :

من خلال ما سبق تتحدد مشكلة الدراسة في الأجابة عن التساؤلات التالية :

١- ما الفروق في سعة الذاكرة العاملة بين القياسات المتكررة (قبلي – بعدي – تتبعي) لدى ضعاف السمع الذين تتراوح عتبة السمع لديهم (26 : 54) db ؟

٢- ما الفروق في الذكاء المتدفق بين القياسات المتكررة (قبلي – بعدي – تتبعي) لدى ضعاف السمع الذين تتراوح عتبة السمع لديهم (26 : 54) db ؟

٣- ما أثر التدريب على استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات "البصرية–المكانية/السمعية" في زيادة نشاط القشرة المخية قبل الجبهية أثناء قياس الذكاء المتدفق لدى ضعاف السمع الذين تتراوح عتبة السمع لديهم (26 : 54) db ؟

- ثالثاً : أهداف الدراسة The Aims of Study:

١- معرفة الفروق في سعة الذاكرة العاملة بين القياسات المتكررة (قبلي – بعدي – تتبعي) لدى ضعاف السمع الذين تتراوح عتبة السمع لديهم (26 : 54) db .

٢- معرفة الفروق في الذكاء المتدفق بين القياسات المتكررة (قبلي – بعدي – تتبعي) لدى ضعاف السمع الذين تتراوح عتبة السمع لديهم (26 : 54) db .

٣- معرفة الفروق أثر التدريب على استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات "البصرية–المكانية/السمعية" في زيادة نشاط القشرة المخية قبل الجبهية أثناء قياس الذكاء المتدفق والتفكير التباعدي لدى ضعاف السمع الذي تتراوح عتبة السمع لديهم (26 : 54) db ؟

-رابعاً : أهمية الدراسة The Importance of Study:

١- تطوير أساليب تربوية ملائمة لضعيف السمع تأخذ بعين الاعتبار خصائصه النفسية والمعرفية ، وقدرته العقلية ، باستخدام طرق تدريسية تستخدم المعينات الإلكترونية والبرامج التعليمية التى تساعدهم على تنمية قدراتهم ووظائفهم المعرفية .

٢- ضرورة توفير برامج تدريبية للطلاب ضعاف السمع تعتمد على استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات "البصرية–المكانية/السمعية" في مستويات التعليم المختلفة تساعدهم على تحسين الذاكرة العاملة والذكاء المتدفق مما يساهم في تحسن مستواهم التعليمي ، ومعالجة أي قصور في القدرات المعرفية لديهم .

٣- استخدام البرنامج التدريبي المقترح في الدراسة كعملية تمهيدة وتحفيزية لتنشيط القشرة المخية قبل الجبهية المسئولة عن العمليات المعرفية للذاكرة العاملة والذكاء المتدفق قبل تطبيق أي برنامج بهدف تنمية أي قدرة أو وظيفة معرفية لدى الطلاب ضعاف السمع.

٤- أن تنمية سعة الذاكرة العاملة للطلاب ضعاف السمع يحسن ذكائهم وطريقة تفكيرهم مما يزيد من مستوي تحصيلهم الدراسي .

٥- مدى أهمية تحسين الذكاء المتدفق للطلاب ضعاف السمع لزيادة قدراتهم على الإدراك وإتخاذ القرار ، والتفكير المنطقي ، والتفكير الاستدلالى والتعليل ، وحل المشكلات غير المألوفة ، والتعامل مع المواقف الجديدة التى لم يوجهها من قبل .

-خامساً : مصطلحات الدراسة The Terminology of Study :

١- استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات "البصرية-المكانية/السمعية" The Strategy of Visual-Spatial/Auditory

عرف (Blacker, et al., 2018) استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات "البصرية-المكانية/السمعية" بأنها هي من أشهر الاستراتيجيات العالمية التى يتم استخدامها في تدريب وقياس الذاكرة العاملة وهى عبارة عن التعرف المستمر على سلاسل من المثيرات المقدمة للمفحوص (مثل الحروف والصور) وعليه الحكم ما إذا كان المثير المقدم يطابق المثير المستهدف المقدم سابقاً أم لا .

٢- الذاكرة العاملة Working Memory

أشار (Gajewski & Falkenstein, 2018) أن الذاكرة العاملة هي الذاكرة المشئولة عن تخزين المعلومات المترابطة أثناء أداء المهام العقلية لفترة زمنية وجيزة لا تتعدى 30 ثانية ، وتنسيق المهام التي تختص بمعالجة المعلومات، وكف التداخل بين المعلومات غير المترابطة المنشطة .

٣- القشرة المخية قبل الجبهية Prefrontal Cortex

بينما عرفها (Sun, et al., 2018) بأنها المادة الرمادية من الجزء الأمامي من الفص الجبهي التي تم تطويرها بشكل كبير في البشر وتلعب دورا في تنظيم المعرفية المعقدة والعاطفية والسلوكية .

٤- الذكاء المتدفق Fluid Intelligence

بينما عرف (Perera, 2020) الذكاء المتدفق بأنه المؤثر الفعال علي المرونة الإدراكية، وعمليات تجهيز المعلومات في الذاكرة والقدرة علي حل المشكلات غير التقليدية، والقدرة علي انتقاء المعلومات المناسبة، والمرونة المعلوماتية في مواجهة المواقف الجديدة، وزيادة سعة الذاكرة العاملة.

٥- ضعاف السمع Hearing impaired

ضعاف السمع هم تلك الأشخاص الذين لديهم قصور سمعي أو بقايا سمع Residual Hearing ومع ذلك فان حاسة السمع لديهم تؤدي وظائفها بدرجة ما ويمكنهم تعلم الكلمات واللغة سواء بالمعينات السمعية أو بدونها (Shojaeemend & Ayatollahi, 2018: 266)

٦- التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي Functional Magnetic Resonance Imaging :

وأيضاً عرفه (Shi, et al., 2018) بأنه إجراء تشخيصي وشكل من أشكال التصوير بالرنين المغناطيسي للأعضاء الجسم وخاصة الدماغ الذي يسجل مستوى تدفق الدم إلى مناطق العضو الوظيفية المختلفة ، ويظهرها على شكل صور محوسبة ومتوالية ومدعومة بصبغة (مواد مشعة) من أجل رصد النشاط الدماغي والكشف عن أي خلل في كيفية عمله ، مما يساعد في تشخيص المرض .

-خامساً : حدود الدراسة The Limits of Study:

تقتصر الدراسة الحالية على الحدود التالية :

- **حدود بشرية** : أفراد مجموعة الدراسة من الطلاب ضعاف السمع (ضعف سمع بسيط) بصفوف المرحلة الإعدادية والثانوية بمدرستي : الأمل للصم وضعاف السمع بنين (إعدادي – ثانوي) بمدينة أسيوط ، الأمل للصم وضعاف السمع بنات (إعدادي – ثانوي) بحي الأربعين- مدينة أسيوط ، وكذلك بجمعية الإعاقة السمعية بمدينة أسيوط .

- **حدود موضوعية** : البرنامج التدريبي للذاكرة العاملة قائم على استراتيجية تكرار المثيرات "البصرية – المكانية / السمعية" .
- **حدود مكانية:** مدرسة الأمل للصم وضعاف السمع بنين (إعدادي – ثانوي) بمدينة أسيوط ، مدرسة الأمل للصم وضعاف السمع بنات (إعدادي – ثانوي) بحي الأربعين– مدينة أسيوط ، وجمعية الإعاقة السمعية بمدينة أسيوط .
- **حدود زمانية** : العام الدراسي 2020/2019م ، 2020/2020م .

–سادساً : متغيرات الدراسة The Variables of Study:

١) المتغيرات المستقلة:

وفي هذه الدراسة يوجد متغير واحد مستقل وهو البرنامج التدريبي للذاكرة العاملة قائم على استراتيجية تكرار المثيرات "البصرية – المكانية / السمعية" .

٢) المتغيرات التابعة:

وفي هذه الدراسة يوجد أربع متغيرات هما :

- سعة الذاكرة العاملة Working Memory Capacity ، تنشيط القشرة المخية قبل الجبهية ، الذكاء المتدفق Fluid Intelligence .

–سابعاً : فروض الدراسة The Hypotheses of Study :

١– لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية الذين تتراوح عتبة السمع لديهم (26 : 54) db في القياسات المتكررة (قبلي – بعدي – تتبعي) لمقياس سعة الذاكرة العاملة .

٢- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية الذين تتراوح عتبة السمع لديهم (26 : 54) db في القياسات المتكررة (قبلي – بعدي – تتبعي) لمقياس رافن للذكاء المتدفق .

٣- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في أثر التدريب على استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات "البصرية–المكانية/السمعية" في زيادة نشاط القشرة المخية قبل الجبهية أثناء قياس الذكاء المتدفق لدى ضعاف السمع الذي تتراوح عتبة السمع لديهم (26 : 54) db .

تاسعا : إجراءات الدراسة The Procedures of Study :

١- **منهج الدراسة :** استخدم الباحث في هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي–Semi Experimental design وذلك لملائمته لطبيعة الدراسة

٢- مجتمع الدراسة :

تكون مجتمع الدراسة من الطلاب ضعاف السمع ذوي ضعف السمع البسيط الذين تتراوح عتبة السمع لديهم (db 54 : 26) بمدرستي : الأمل للصم وضعاف السمع بنين (إعدادي – ثانوي) بمدينة أسيوط ، الأمل للصم وضعاف السمع بنات (إعدادي – ثانوي) بحي الأربعين– مدينة أسيوط ، وبجمعية الإعاقة السمعية بمدينة أسيوط بمحافظة أسيوط ، للعام الدراسي 2019/2020 ، وكانت أعمارهم بين (15 : 23) عام ، وبلغ عدد طلاب المرحلة الإعدادية 175 طالب وطالبة (98 ذكور ، 77 إناث) بمتوسط عمري 15.8 عام ، وانحراف معياري 1.87 ، وبلغ عدد طلاب المرحلة الثانوية 196 طالباً وطالبة (112 ذكور : 84 إناث) بمتوسط عمري 18.8 عام ، وانحراف معياري 2.83 .

٣- عينة الدراسة : وتنقسم إلى :

١- العينة الاستطلاعية للدراسة :

تم اشتقاق عينة استطلاعية (تمهيدية) من مجتمع الدراسة ؛ لتقنين أدوات الدراسة عليها ، وتم الاختيار بالطريقة العشوائية متعددة المراحل (مرحلة – صف – فصل) من خلال الاختيار العشوائي لارقام القوائم الصفية باستخدام الحاسب الآلي ، وتم تقسيم هذه العينة لعينتين تمهيديتين :

- العينة التمهيدية الأولى : لتقنين أدوات الدراسة السيكومترية وبلغت قوامها (220) طالباً وطالبة من الطلاب ضعاف السمع ذوي ضعف السمع البسيط الذين تتراوح عتبة السمع لديهم (db 54 : 26) بالمرحلتين الإعدادية والثانوية : 100 طالب إعدادي (52 ذكور ، 48 إناث) بمتوسط عمري 15.9عام ، وانحراف معياري 1.91 ، و120 طالب ثانوي (66 ذكور ، 54 إناث) بمتوسط عمري 19.4 عام ، وانحراف معياري 2.21 .
- العينة التمهيدية الثانية : لتقنين الصورة المعدلة من اختبار الذكاء المتدفق الذي تم استخدامه في التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي ، وتم اختيار هذه العينة من الطلاب الذكور ضعاف السمع ذوي ضعف السمع البسيط الذين تتراوح عتبة السمع لديهم (db 54 : 26) ، وبلغ عددها 29 طالب : 15 طالب إعدادي بمتوسط عمري 15.8 عام ، وإنحراف معياري 1.81 ، و14 طالب ثانوي بمتوسط عمري 19.6 عام ، وإنحراف معياري 1.44 .

٢- العينة المعملية :

تم عرض حرية المشاركة على الطلاب ضعاف السمع ذوي ضعف السمع البسيط الذين تتراوح عتبة السمع لديهم (db 54 : 26) في العينة المعملية ؛ حيث تم توضيح خطوات التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي للطلاب ضعاف السمع من خلال فديو توضيحي للجهاز وكيفية إجراء عملية التصوير ، وقوبلت الدراسة المعملية بالرفض من الطالبات ضعاف السمع ، وإقتصرت العينة المعملية على طلاب مدرسة الأمل بنين والطلاب الذكور بجمعية الإعاقة السمعية فقط ؛ حيث وافق 14 طالب فقط على المشاركة ، وتم التواصل مع أولياء الأمور لأخذ موافقتهم ؛ ورفض 4 أولياء أمور مشاركة أبنائهم في الدراسة المعملية ، ووافق 10 أباء على مشاركة أبنائهم ، وتم أخذ موافقة كتابية من ولي الأمر على مشاركة إبنه في الدراسة ، وإقتصرت العينة المعملية النهائية على 5 طلاب فقط ؛ حيث تم استبعاد 5 **عينة الدراسة الأساسية :**

تم اشتقاق عينة أساسية خلاف عينة الدراسة التمهيدية والمعملية بلغ قوامها 68 طالب وطالبة (34 ذكور – 34 إناث) من الطلاب ضعاف السمع الذين تتراوح عتبة السمع لديهم (26 : 54 db) ، وتراوح المدي العمري للعينة بين (15 : 23) عام ؛ حيث تم اختيار 30 طالب وطالبة بالمرحلة الإعدادية (16 ذكور ، 14 إناث) بمتوسط عمري 17.3 عام ، وانحراف معياري 1.84 ، و38 طالب وطالبة بالمرحلة الثانوية (18 ذكور ، 20 إناث) بمتوسط عمري 19.6 عام وانحراف معياي 1.94 ، وتم اختيار العينة من مدرسة الأمل للصم وضعاف السمع بنين (إعدادي – ثانوي) بمدينة أسيوط ، ومدرسة الأمل للصم وضعاف السمع بنات (إعدادي – ثانوي) بحي الأربعين– مدينة أسيوط ، وجمعية الإعاقة السمعية بمدينة أسيوط ، وتم اختيار أفراد العينة بالطريقة العشوائية متعددة المراحل (مرحلة ، صف ، فصل) عن طريق أحد برامج الحاسب الآلي .

٤- أدوات الدراسة:

وتتمثل أدوات الدراسة الأدوات الآتية : جهاز قياس السمع الإلكتروني بوحدة السمعيات بمستشفى جامعة أسيوط ، وذلك لتحديد واختيار الطلاب ضعاف السمع الذين تتراوح عتبة السمع لديهم (26 : 54) ديسبل db موضع الدراسة الحالية ، واختبار المصفوفات المتتابعة العادي لجون رافن تقنيين (أحمد ، عثمان صالح، 1988) لتحقيق تجانس العينة من حيث مستوى الذكاء ، واختبارات قياس سعة الذاكرة العاملة للطلاب ضعاف السمع وهي بطارية مكونة من ثلاث اختبارات هما : اختبار مهام المدى الرقمي العكسي ، اختبار مهام المدى البصري – المكاني ، اختبار مهام مدى تذكر الأشكال بطريقة لفظية . (إعداد الباحث) ، واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم لجون رافن تقنيين (أحمد ، عثمان صالح، 1988) لقياس الذكاء المتدفق وتم تطبيقة بطريقة سيكومترية على عينة الدراسة الأساسية باستخدام الحاسب الآلي وData show ، وبطريقة طبية في صورته المعدلة باستخدام جهاز FMRI ، والبرنامج التدريبي الإلكتروني القائم على استراتيجية تكرار المثيرات "البصرية–المكانية/السمعية" (إعداد الباحث) ، واستخدام جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي FMRI .

المحور الأول : الإعاقة السمعية Hearing disability:

- أسباب الإعاقة السمعية The Causes of Hearing Disability:

قد تتعدد أسباب الإعاقة السمعية ، وذلك لأسباب من بينها طبيعة بعض العوامل (وراثية – مكتسبة) زمن حدوث الإصابة (قبل – أثناء – بعد الميلاد) ، وموضع الإصابة في الأذن (الخارجية – الوسطى – الداخلية) (أحلام العقباوى ، ٢٠١٠، ٢٧)

- خصائص الاشخاص ذوي ضعف السمع The Characteristics of Persons with Hearing Impairment :

هناك خصائص هامة لذوي الإعاقة السمعية ؛ حيث أن فقدان حاسة من الحواس بصورة جزئية أو كاملة من شأنه يجعله معرضا للاضطرابات لغوية وتعليمية و الإطلاع على العديد من الدراسات والأدبيات في هذا الجانب مثل دراسة كل من (ميرفت محمود ، ٢٠١١) (محمد الصلاحات، ٢٠١٢) (Easterbrooks & Huston, 2008; Spencer & Marschark,2010; Kiboss,2012; Adamo, et al., 2013) ويمكن عرض هذه الخصائص كالتالي :

- أن المعاق سمعيا أقل نضجا من الناحية الاجتماعية وتظهر عليه أعراض لبعض السلوكيات مثل القلق ، والخجل ، والانطوائية ، والعدوان والتمركز حول الذات والنشاط الزائد .
- هناك فروق جسمية بين الفرد المعاق سمعيا والعادي في الجهاز السمعي أو الجهاز الحركي المسئول عن النطق والكلام .
- عمليات التفكير لدى المعاق سمعيا تنمو قبل تعلم اللغة ، وتنمو بشكل مستقل عن اللغة المنطوقة ،حيث تتم من خلال لغة أخرى يطلق عليها اللغة المرئية .
- المعاق سمعيا أكثر دقة في ملاحظاتهم للمرئيات (المثيرات البصرية) ، ووعيا بالصفات والخصائص البصرية المميزة للأشكال ومعرفة أوجه الشبه والاختلاف ، ويرجع ذلك إلى أثر فرضية التعويض الذي تتركه الإعاقة السمعية في زيادة القدرات البصرية لديهم .

- تأخر نمو بعض القدرات العقلية واللغوية عن معدلها الطبيعي ، وهذا التأخر لا يرجع للإعاقة السمعية بقدر ما يرجع إلى نقص الخبرات والمثيرات التي يستقبلها التلميذ ضعيف السمع ويتفاعل معها .
- بطء النمو اللغوي نتيجة قلة المثيرات الحسية وعدم مناسبة الأساليب التدريسية والأنشطة التعليمية لظروف الإعاقة السمعية .
- العجز عن تحمل المسؤولية ، وعدم الاتزان الانفعالي ، والسلوك العدواني تجاه الآخرين .
- سرعة النسيان ، وعدم القدرة على ربط الموضوعات الدراسية مع بعضها البعض .
- تأخر تحصيلهم الأكاديمي بصفة خاصة في القراءة والعلوم والحساب . الوحدة (يشكلون جماعات خاصة بهم) .

المحور الثاني : الذاكرة العاملة Working Memory

- مكونات الذاكرة العاملة components of working memory :

والذاكرة العاملة تتكون من أربع مكونات تتمثل في الآتي :

- المكون الصوتي : وهو الذي يقوم بالاحتفاظ بالأصوات والكلام والنصوص المقروءة ومعالجتها وقد إجري عليه العديد من الدراسات بهدف استكشافه ، وذلك لارتباطه بالعديد من العمليات المعرفية المعقدة ؛ مثل القدرة الحسابية ، الطلاقة اللفظية ، الفهم القرائي . (Altamura, et al., 2010)
- المكون البصري/المكاني : وهو الذي يقوم بالاحتفاظ بالصور ، والأماكن ، والوجوه ومعالجتها ، وعلى الرغم من ارتباط المعلومات البصرية بالمعلومات المكانية لكن يبدو أنها تعالج بشكل منفصل داخل الذاكرة العاملة. (Nakahachi, et al., 2010; Rowe, et al., 2008)
- المنفذ المركزي : وهو الذي يعد جهازاً مستقلاً بذاته نسبياً باعباره جهازاً انتباهياً مسئول عن التحكم في الانتباه وتقسيمه وتوزيعه ويقوم بضبط وتنظيم المعلومات داخل الذاكرة العاملة والتنسيق بين المكون اللفظي والمكون البصري/المكاني .
- وأخيراً الجسر المرحلي أو الوصلة البينية : وهي المسئول عن ترابط وتكامل المعلومات وخروجها بشكل متكامل عن حل مشكلة ما . (Allen, Hitch, & Baddeley, 2009)

- **خصائص الذاكرة العاملة Characteristics of Working Memory**

هناك ثلاث خصائص لطبيعة الذاكرة العاملة :

١ – سعة الذاكرة العاملة Working memory capcety

إن طاقة الذاكرة العاملة على تخزين المعلومات : إحصائيا والممكن تخزينها بالدماغ محدودة جدا، فكلما ازداد حجم الكتلة قلت قدرة الذاكرة على الاحتفاظ بعدد كبير منها في الوقت واحد، ولذلك ، فكما قال بادلي (Baddeley, 2012) قد يكون من الصعب معرفة الطاقة الحقيقية للذاكرة العاملة ، علىالأقل في شكل عدد من الفقرات المستقلة التي يمكن تخزينها هناك ، كما أن الأمر قد يتوقف على مدى المعالجة المطلوب ، وكمية المعلومات التي يمكن للذاكرة الاحتفاظ بها ، ذلك أن العمليات المعرفية قد تستحوذ على جز من طاقة الذاكرة مما يقلل من الحيز اللازم لتخزين المعلومات ، وقد حدد سعة الذاكرة العاملة من (٢ ± ٧) وحدات Chunks من المعلومات .

٢ –شكل التخزين :

هناك شكلان للتخزين في الذاكرة العاملة، الأول في الشكل السمعي ، خاصة إذا كانت المعلومات الواردة معلومات لغوية، أما الشكل الثاني فهو بصري أو مكاني، فحسب تجربة التي تتضمن صوراً ثلاثية الأبعاد ، إذ يحاول المشاركون مقارنة الأشكال و يحددوا الصور المتشابهة ، فكلما زاد زمن العمليات المعرفية زاد زمن الرجع ، و قد أظهرت النتائج أن زمن الرجع يكاد يكون دالة تامة لعدد المرات التي يجيب أن يدورها الشكل حتى يصبح في نفس مستوى الشكل الأخر فالمشاركون. (Baddeley, et al., 2011)

٣–المدة (التوقيت الزمني) :

إن بعض المعلومات المخزنة في الذاكرة العاملة ، إذا لم يتم معالجتها خلال فترة زمنية بين ٥ إلى ١٧ ثانية ، تضمحل ، كما يمكن إزاحة بعض المعلومات واحلال معلومات جديدة محلها(Alloway, 2006: 84) .

المحور الثالث : الذكاء المتدفق Fluid intelligence

- خصائص الذكاء المتدفق Characteristics of fluid intelligence :

يتضمن الذكاء المتدفق القدرات أو الخصائص التالية : القدرات الاستدلالية ، القدرات التجريدية ، الادراك البصري ، التوجه المكاني ، الحليل العقلي ، التناسق البصري – الحركي والسرعة الادراكية . وتشير نتائج عدد من الدراسات أن الذكاء المتدفق يتزايد حتي مرحلة المراهقة ثم ينخفض ببطء ، كما أشارت نتائج عدد من الدراسات الأخري أنه يمكن تحسين الذكاء المتدفق من خلال التدريب على مهام الذاكرة العاملة مثل دراسة (Salthouse & Pink, 2008; Fukuda, etal., 2010; Preece, 2012; Unsworth, etal., 2014) وقد قدم كاتل عدداً من الخصائص أهما : يصل الذكاء المتدفق أقصي نموه في سن (١٤-١٥) عام ثم تتضائل تدريجياً إبتداءاً من عمر (٢٢) وحتى عمر متأخر ، ويظهر الكاء المتدفق في الاختبارات التي تتطلب تكيفات وتوافقات لمواقف جديدة تماما ، ويتكون الذكاء المتدفق من المهارات الفراغية والصورية ، والذاكرة الصماء ، وهو أقل تاثراً بالخبرة والتعلم ، ويتاثر الذكاء المتدفق بالعوامل الوراثية اذ تؤثر هذه العوامل على تبيان الفروق الفردية فيها نظراً لأنها ترتكز في الاساس على العوامل البيولوجية والفسيولوجية ، والذكاء المتدفق يعبر على قدرة الفرد على الاستدلال وخاصة الاستدلال الاستقرائي . (Bar-on, 2003: 59-60)

- قياس الذكاء المتدفق Fluid intelligence measurement

وأشهر اختبارات الذكاء المتدفق هو اختبار رفن للمصفوفات المتتابعة الملونة والعادي والمتقدم على حسب المرحلة العمري ، ويمكن تقدير الذكاء المتدفق باستخدام العديد من الاختبا رات غير اللفظية أو التجريدية والاختبا رات المعرفية التي لاتعتمد على المعرفة المكتسبة والذكاء المتدفق باعتباره قدرة معرفية لدي الفرد يعد من أهم المنبئات بنجاح الفرد فيما يمر به من مواقف ومشكلات والتي يمكن ان تتحسن لدي الأفراد عن طريق التدريب على مهام معرفية مما يساعد الفرد على اتخاذ القرار المناسب عند مواجهة مشكلة معينة لتحقيق أهدافه . (Barbey, etal., 2013: 3)

المحور الرابع : القشرة المخية قبل الجبهية The Prefrontal cortex

- شرح مناطق القشرة المخية قبل الجبهية :

قد تبين من تشريح الدماغ في الثدييات أن قشرة الفص الجبهي (PFC) تكون هي القشرة الدماغية التي تغطي الجزء الأمامي من الفص الجبهي ، وتحتوي القشرة المخية قبل الجبهية PFC على مناطق برودمان Brodmann والتي تتمثل في المناطق التالية :

و BA25 و BA24 و BA14 و BA13 و BA12 و BA11 و BA10 و BA9 و BA8 و BA32 و BA44 و BA45 و BA46 و BA47 . (Elisabeth, et al., 2006. 22-24)

المحور الخامس : استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات " البصرية – المكانية / السمعية.

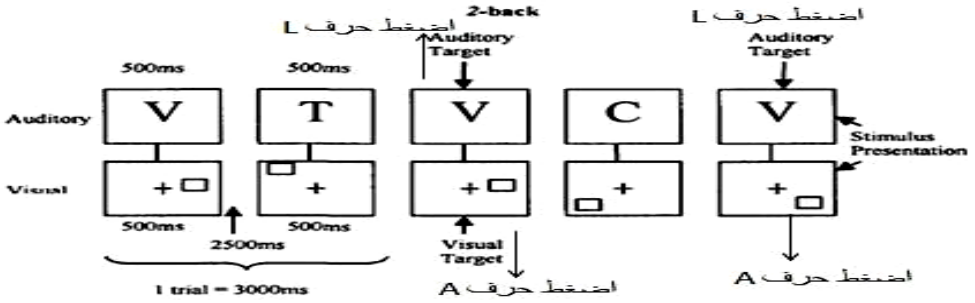
- الآليات الأساسية التي تستند عليها استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات :

وقد وضحت دراسة كل من (Cowan, 200;Verhaeghen, et al., 2004; Engle, 2010) أن هناك خمس آليات يستند عليها آثار التدريب على استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات (البصرية-المكانية/السمعية) والتى تعرف ببرنامج N-back للذاكرة العاملة وهما (الذاكرة قصيرة المدى Short-Term Memory، التحديث والتبديل Switching and Updating ، تركيز الانتباه Focus of Attention ، الانتباه التنفيذي Executive Attention) (Lilienthal, et al., 2013: 136).

- أنواع مهام استراتيجة تكرار استرجاع المثيرت(البصرية-المكانية السمعية):

١- مهمة تكرار استرجاع المثيرات (البصرية-المكانية/السمعية) المزدوجة Dual N-back task :

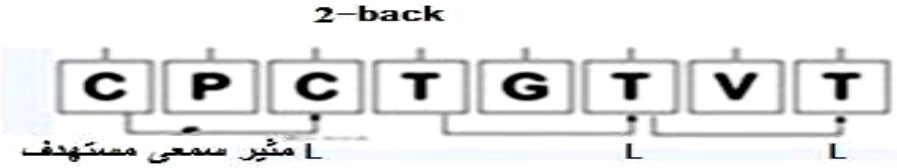
تعتبر هذه المهمة من المهام المعقدة وهي عبارة سلسلة من المربعات تظهر في ثمانِ أماكن مختلفة وفي نفس الوقت يسمع ٨ حروف ساكنة مختلفة ويطلب من المفحوص أن يضغط حرف "A" على لوحة المفاتيح للكمبيوتر إذا تكرر ظهور المربع في نفس المكان، يضغط على حرف "L" إذا تكرر سماع الحرف حسب قيمة تكرار استرجاع المثيرات في السلسلة كما هو موضح بشكل ١ :



شكل ١ يوضح مثال لمهمة تكرار استرجاع المثيرات (البصرية-المكانية/السمعية) المزدوجة ثنائية التكرار 2-back عن (Lilienthal, et al., 2013)

٢- مهمة تكرار استرجاع المثيرات السمعية Auditory N-back :

في هذه المهمة يسمع المفحوص سلسلة من الحروف الساكنة عشوائيًا ويطلب منه الضغط على حرف L إذا تكرر سماع الحرف حسب قيمة تكرار استرجاع المثيرات (N) في السلسلة كما بشكل ٢:

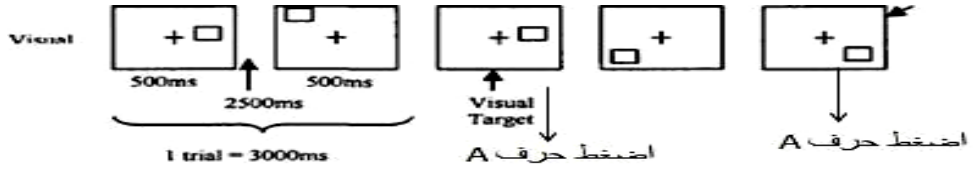


شكل ٢ يوضح مثال لمهمة تكرار استرجاع المثيرات السمعية ثنائية التكرار 2-back عن (Lilienthal, et al., 2013)

٣- مهمة تكرار استرجاع المثيرات البصرية-المكانية Visuo-Spatial N-back :

وفي هذه المهمة يشاهد المفحوص عدد من المربعات تتحرك في (٨) أماكن عشوائية مختلفة وعليه أن يضغط حرف الـA إذا تكرر مشاهدة المربع في نفس المكان حسب قيمة تكرار استرجاع المثيرات (N) في السلسلة كما هو موضح بشكل ٣ :

أ.د/أحمد عثمان صالح طنطاوي أ.د/ حمدي نجيب أحمد محمود التلاوي
أ.د/ على أحمد سيد مصطفي أ.د/ جيهان سيد أحمد حسن سيف الدين
أ / محمد شحاته كامل عبدالحافظ



شكل ٣ يوضح مثال لمهمة تكرار استرجاع المثيرات البصرية–المكانية ثنائية التكرار 2-back عن (Lilienthal, et al., 2013)

خطة وإجراءات الدراسة:

١- مقياس سعة الذاكرة العاملة لدى ضعاف السمع

- خطوات بناء مقياس سعة الذاكرة العاملة

* قام الباحث بإعداد بطارية اختبار مكونة من 3 اختبارات لقياس سعة الذاكرة العاملة للطلاب ذوي ضعف السمع البسيط بالمرحلة الإعدادية والثانوية لمعرفة أثر التدريب على البرنامج القائم على استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات (السمعية/البصرية–المكانية) ، تم إعدادها في ضوء دراسة (أحمد عثمان، ٢٠١٣، فتحى الزيات، ٢٠٠٨) ودراسة (Klingberg, 2010; Morrison & Chein, 2011; Nusbaum & Silvia, 2011; Willis, et al., 2014; Chunming Lu, 2016)
* تم إعداد الصورة الأولية للاختبارات الخاصة بالطلاب ذوي ضعف السمع البسيط في صورة مهام مستقلة ؛ حيث يفصل بين كل مهمة (محاولة) وأخرى فترة فاصلة قدرها (5 ثواني) وكل مستوى وآخر فترة فاصلة قدرها (10 ثواني) ، وهذه المهام متدرجة في مستواها من السهولة إلى الصعوبة من مستوى إلى آخر ؛ حيث يزداد عدد المثيرات من مهمة إلى أخرى بالتدريج بين المستويات ، وبلغت مفردات كل اختبار من اختبارات الذاكرة العاملة حوالي 12 مفرده .

* قام الباحث بعرض الاختبارات التي تقيس سعة الذاكرة العاملة لدى الطلاب ذوي ضعف السمع البسيط على مجموعة من المحكمين في مجال علم النفس التعليمي والتربوي وذوي الاحتياجات الخاصة ، وذلك بهدف التاكد من مناسبة مفردات المهام في كل اختبار من هذه الاختبارات لقياس سعة الذاكرة العاملة لدى الطلاب ذوي ضعف السمع البسيط بالمرحلة الإعدادية والثانوية ، تحديد العبارت التي قد تحمل أكثر من معنى وكذلك الغامضة .
* وفي ضوء آراء المحكمين تم حذف بعض العبارت التي لم تحظ بنسبة اتفاق 90% وتم تعديل بعض العبارات وبعض الأشكال .
* وبعد أخذ آراء المحكمين وإعادة الصياغة بلغت مفردات كل اختبار من اختبارات الذاكرة العاملة (12 مفردة) ؛ حيث تكون كل اختبار من (6 مستويات) مستقلة وكل مستوي يتضمن مهامتين أو محاولتين لهما نفس مستوى السهولة والصعوبة .

(١) اختبار مهام المدى الرقمي العكسي Reverse Digits Extent Tasks Test

- **وصف الاختبار** : يعرض على المفحوص في هذا الاختبار مجموعة من مهام المدى الرقمي العكسي مرة بطريقة يعرض على المفحوص في هذا الاختبار مجموعة من مهام المدى الرقمي العكسي مرة بطريقة سيكومترية باستخدام الحاسب الآلي (الكمبيوتر) وجهاز عرض البيانات (Data Show) ، ويتكون هذا الاحتبار من ستة مستويات وكل مستوي مكون من محاولتين (مهماتين) ، وهذه المحاولات تزداد في مستوى صعوبتها تدريجيا من مستوى إلى آخر ؛ حيث تزداد طول السلسلة من مستوى إلي أخر ، ويتم الفصل بين كل محاولة والتى تليها وكل مستوى والذي يليه بشاشة توقف فارغة لمدة ٥ ثواني ، كما يتم الفصل بين كل مستوى والذي يليه شاشة توقف فارغة لمدة 10 ثواني ، ويتم عرض هذه المهام على المفحوص بإجراءات وزمن معين ؛ حيث أن كل محاولة عبارة عن سلسلة من الأرقام من بين الأرقام (1 : 9) تسمعها صوتياً بمعدل رقم واحدة في الثانية ويفصل بين كل رقم والذي يلية فترة صمت لمدة 1 ثانية مع وجود قيد ألا يكرر أي رقم داخل المجموعة الواحدة ، ثم تظهر للمفحوص شاشة الإجابة ويسمح للمفحوص بوقت قوامه (5 : 10) ثواني لكتابة أرقام المجموعة التى تليت عليه بالترتيب العكسي لسماعها ، ولا يتجاوز زمن سماع المفحوص للسلسلة الواحدة من الأرقام والإجابة عن الاسئلة المتعلقة بها عن زمن قدره (30) ثانية.
- **طريقة التصحيح** : ويتم تصحيح هذه الاختبار وفقًا لمفتاح التصحيح ؛ حيث تعطى درجة واحدة في كل مهمة على استدعاء المفحوص لسلسلة الإرقام بنفس الترتيب العكسي الذي سبق عرضه عليه في المهمة صوتياً ، وصفر على الاستدعاء والتذكر الخاطئ لسلسلة الإرقام ، وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار هي 12 درجة .

(٢) اختبار مهام المدى البصري – المكاني Visual-Spatial Extent Tasks Test

- **وصف الاختبار** : يعرض على المفحوص في هذا الاختبار مجموعة من مهام المدى البصري – المكاني باستخدام الحاسب الآلي وجهاز عرض البيانات (Data Show) ، وهذا الاختبار مكون من ستة مستويات متدرجة في مستوى صعوبتها؛ حيث تزداد في مستوى صعوبتها تدريجيا من مستوى إلى آخر ، ويفصل بين كل مستوى شاشة بيضاء فارغة تستغرق زمن قدره (10) ثواني لإراحة النظر، وكل مستوي مكون من محاولتين لهما نفس درجة السهولة والصعوبة ، ويفصل بينهما شاشة بيضاء فارغة تستغرق زمن قدره (5) ثواني لإراحة النظر ، ويتم عرض هذه المحاولات عليك بإجراءات وزمن معين؛ حيث أن كل محاولة تبدأ بعرض المثيرات المستهدفة داخل عدد من المربعات تأخذ شكل ماسة مكونة من 16 مربع يعرض بداخلها عدد الدوائر الملونة باللون الأحمر تتراوح ما بين (2 : 7) دوائر حمراء مع حرف X باللون الأسود لمدة 10 ثواني ، ويجب عليك حفظ موضع الدوائر الحمراء داخل الماسة فقط، ثم تظهر لك شاشة فارغة لمدة ثانية كنوع من التهيئة للإجابة ، ويعقبها عرض شاشة الإجابة لمدة 10 ثواني ويظهر بها شكل ماسة داخل إحدى مربعاتها علامة ؟ للتحقق من صحة موضع (مكان) أحد الدوائر الحمراء (كمثير مستهدف) ويعطى لك إختيارين هما (نعم ، لا) ، ويجب عليك اختيار كلمة نعم أذا كان الموضع المشار إليه بعلامة (؟) يمثل موضع أحد الدوائر الحمراء وأختيار كلمة لا إذا كان الموضع المشار إليه بعلامة (؟) خاطئ .
- **طريقة التصحيح :** ويتم تصحيح هذه الاختبار وفقًا لمفتاح التصحيح ؛ حيث تعطى درجة واحدة في كل مهمة على اجابة المفحوص الصحيحة التي تتفق مع الموضع الصحيح لأحد الدوائر الحمراء التي سبق عرضها عليه ، وصفر على اجابة المفحوص الخاطئة التي لا تتفق مع الموضع الصحيح لأحد الدوائر الحمراء التي سبق عرضها عليه ، وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار هي 12 درجة.

(٣) اختبار مهام مدى تذكر الأشكال بطريقة لفظية Shapes Remember Extent Tasks Test

- **وصف الاختبار :** يعرض على المفحوص في هذا الاختبار مجموعة من مهام مدى تذكر الأشكال باستخدام الحاسب الآلي وجهاز عرض البيانات (Data Show) ، ويتكون هذا الاختبار من ستة مستويات وكل مستوى مكون من محاولتين (مهامتين) ، وتزداد هذه المحاولات في مستوى صعوبتها تدريجيا من مستوى إلى آخر ؛ حيث يحتوى المستوى الأول على سلسة مكونة شكلين أبيض وأسود في كل محاولة ، والمستوى الثاني سلسلة من ثلاثة أشكال في كل محاولة ، والمستوى الثالث سلسلة من أربعة أشكال في كل محاولة ، والمستوى الرابع سلسلة من خمسة أشكال في كل محاولة ، والمستوى الخامس سلسلة من ستة أشكال في كل محاولة، والمستوى السادس سلسلة مكونة من سبعة أشكال في كل محاولة ويفصل بين كل مستوى شاشة بيضاء فارغة تستغرق زمن قدره (10) ثواني لإراحة النظر ، وكل مستوي مكون من محاولتين لهما نفس درجة السهولة والصعوبة ، ويفصل بينهما شاشة بيضاء فارغة تستغرق زمن قدره (5) ثواني لإراحة النظر ، ويتم عرض هذه المحالات عليك بإجراءات وزمن معين ؛ حيث أنه في كل مهمة يتم عرض كل شكل في السلسلة لمدة ثانية ويفضل بين عرض كل شكل وأخرة زمن قدره واحد ثانية ، وعقب الانتهاء من عرض جميع أشكال المحاولة الواحدة تظهر لك على الشاشة إما عبارة للأمام (forward) أي تذكر بالترتب التصاعدي أو تظهر لك عبارة للخلف (Backward) أي تذكر بالترتيب التنازلي ويستغرق زمن ظهورها مدة تتراوح من (5 : 10) ثواني لتذكر هذه الأشكال سراً طبقاً للترتيب المطلوب ، ويعقبها عرض شاشة التساؤل يظهر بها أحد الأشكال التى عرضت عليك سابقاً ويطلب منك تحديد موضعه في السلسلة التى عرضت عليك سابقاً طبقاً للترتيب المطلوب للأمام (تصاعدي) أو للخلف (تنازلي) بإختيار الرقم الذي يشير إلى موضعه في السلسلة خلال زمن قدرة (5 : 7) ثواني .
- **طريقة التصحيح :**ويتم تصحيح هذه الاختبار وفقًا لمفتاح التصحيح ؛حيث تعطى درجة واحدة في كل مهمة على اجابة المفحوص الصحيحة ، وصفر على اجابة المفحوص الخاطئة إذا اختار رقم التسلسل الخاطئ ،وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبارهي 12 درجة.

- حساب الكفائة السيكومترية لبطارية إختبارات الذاكرة العاملة :

أ- صدق المقياس : Validity

١- **صدق المحكمين Logical Validity :** تم عرض بطارية اختبارات الذاكرة العاملة في صورتها الأولية الإلكترونية على 25 من أساتذة علم النفس التربوي ، والتربية الخاصة ، والطب النفسي ، بهدف معرفة مدى ملائمة فقرات المقياس لمجال الدراسة ، ومدى وضوحها وسلامة الصياغة اللغوية والتفضل بإضافة التعديل المقترح . وقد أبق الباحث على المفردات التي بلغت نسبة الاتفاق عليها من 90% كمحك لنسبة الاتفاق المقبولة لكل بعد من أبعاد المقياس ، وبلغ عدد الفقرات التي تم استبعادها 4 فقرات ، وتم إجراء التعديلات المقترحة .

٢- صدق التكوين الفرضي للمقياس باستخدام التحليل العاملي الاستكشافي للبنود:

بعد تطبيق المقياس على عينة التحقق من الخصائص السيكومترية (220 طالب وطالبة) وتصحيحة تم التحقق من صدق التكوين الفرضي له باستخدام أسلوب التحليل العاملي الاستكشافي Construct Validity by Exploratory Factor Analysis ، بواسطة برنامج SPSS بطريقة المكونات الأساسية Principle Component ، مع استخدام التدوير المائل بطريقة البروماكس Promax اعتماداً على المحكات التالية : العامل الجوهري وهو ما كان له جذر كامن ≤ 1 ، ومحك التشبع الجوهري للمفردة بالعامل ≤ 0.5 ، ومحك جوهرية العامل أكبر ≤ 3 تشبعات جوهرية ، وبناءً على هذه المحكات تم الحصول على 3 عوامل فسرت 67.1% من التباين الكلي ، ويوضح جدول 6 هذه العوامل والجذور الكامنة لها ونسبة تباينها ، وتم تحديد العوامل باستخدام طريقة أو محك التحليل الموازي من خلال تحديد عدد المثلثات التي تقع كلية فوق خط البيانات التي تم توليدها باستخدام المحاكاة FA Simulated Data ، وجدول 2 يوضح تشبعات المفردات على العوامل الثلاثة بعد حذف التشبعات الأقل من 0.5 وقيم الاشتراكات بين العوامل الثلاثة للمقياس على النحو التالي :

جدول 1 يوضح العوامل والجذور الكامنة لها ونسبة تباينها

ونسبة التباين التراكمية لمقياس سعة الذاكرة العاملة (التكرار المتجمع الصاعد)

العامل	الجذر الكامن	نسبة التباين التي يفسرها العامل	نسبة التباين التراكمية
الاول	8.84	%24.6	%24.6
الثاني	8.246	%22.9	%47.5
الثالث	7.082	%19.7	%67.1

جدول 2 يوضح تشبعات المفردات على العوامل الثلاثة لمقياس سعة الذاكرة العاملة بعد حذف التشبعات الأقل من 0.5 (ن = 220)

	تشبعات البنود علي العوامل			الشيوع		تشبعات البنود علي العوامل		الشيوع
المفردات	الأول	الثاني	الثالث		المفردات	الأول	الثاني	الثالث	
1	0.863	–	–	0.790	19	–	–	0.824	0.793
2	0.800	–	–	0.646	20	–	–	0.819	0.689
3	0.825	–	–	0.706	21	–	–	0.798	0.665
4	0.838	–	–	0.724	22	–	–	0.731	0.538
5	0.845	–	–	0.700	23	–	–	0.858	0.710
6	0.860	–	–	0.736	24	–	–	0.746	0.620
7	0.871	–	–	0.752	25	–	0.769	–	0.651
8	0.875	–	–	0.751	26	–	0.729	–	0.571
9	0.802	–	–	0.627	27	–	0.771	–	0.611
10	0.800	–	–	0.658	28	–	0.866	–	0.770
11	0.836	–	–	0.723	29	–	0.897	–	0.804
12	0.891	–	–	0.798	30	–	0.836	–	0.698
13	–	–	0.556	0.330	31	–	0.883	–	0.778
14	–	–	0.581	0.378	32	–	0.762	–	0.631
15	–	–	0.863	0.794	33	–	0.813	–	0.721
16	–	–	0.666	0.431	34	–	0.759	–	0.595
17	–	–	0.839	0.790	35	–	0.856	–	0.748
18	–	–	0.733	0.520	36	–	0.861	–	0.748

ويتضح من جدول 2 أن قيم معامل الصدق العاملي تراوحت ما بين 0.556 إلى 0.897

وفيما يلي وصف العوامل الناتجة عن التحليل العاملي الاستكشافي ، التي فسرت 67.1% من التباين الكلي ، وهى نسبة مقبولة بالنسبة للمقاييس في مجال العلوم النفسية :

- العامل الأول : فسر هذا العامل 24.6% من التباين الكلي وبجذر كامن 8.84 وتشبعت عليه 12 مفردة (1 : 12) ، ومن خلال فحص هذه المفردات يلاحظ أن جميعها تتمركز حول قدرة المفحوص على حفظ وتذكر موضع الدوائر الحمراء داخل مصفوفة مكونة من 16 خلية لذي يمكن تسمية هذا العامل (مهام المدى البصري–المكاني)
- العامل الثاني : فسر هذا العامل 22.9% من التباين الكلي وبجذر كامن 8.246 وتشبعت عليه 12 مفردة (26 : 36) ، ومن خلال فحص هذه المفردات يلاحظ أن جميعها تتمركز حول قدرة المفحوص على تذكر سلسلة من الأشكال إما تصاعدياً أو تنازلياً لذي يمكن تسمية هذا العامل (مهام تذكر الأشكال بطريقة لفظية)

- العامل الثالث : فسر هذا العامل 19.7% من التباين الكلي وبجذر كامن 7.082 وتشبعت عليه 12 مفردة (25 : 36) ، من خلال فحص هذه المفردات يلاحظ أن جميعها تتمركز حول قدرة المفحوص على تذكر سلسلة من الأرقام بالترتيب العكسي لذي يمكن تسمية هذا العامل (مهام المدى الرقمي العكسي) .

وبناءً على هذه النتائج يمكن القول بأن مقياس الذاكرة العاملة يتمتع بدرجة عالية من الصدق ؛ حيث أسفرت نتائج التحليل العاملي الاستكشافي عن تشبع 36 مفردة (بقيم معامل صدق عاملي تراوحت ما بين 0.556 إلى 0.897) على ثلاثة عوامل وهي : مهام المدى البصري–المكاني ، مهام المدى الرقمي العكسي (المدى السمعي) ، مهام تذكر الأشكال بطريقة لفظية (المدى اللفظي) وقد فسرت هذه العوامل 67.1 % من التباين الكلي.

ثبات الاختبار المقياس : Reliability ، تم حساب ثبات المقياس بالطرق التالية :

١- طريقة ألفا كرونباخ:Alpha Cronbach Method : استخدم الباحث معادلة ألفا كرومباخ

جدول 3 معاملات الثبات لأبعاد مقياس سعة الذاكرة العاملة باستخدام معادلة ألفا كرومباخ

م	البعد	قيمة معامل ألفا كرونباج للبعد	قيمة ألفا كرونباج للمقياس ككل
1	مهام المدى البصري – المكاني	0.930	0.941
2	مهام المدى الرقمي العكسي (المدى السمعي)	0.880	
3	مهام تذكر الأشكال بطريقة لفظية (المدى اللفظي)	0.920	

وفي ضوء نتائج معاملات الثبات لأبعاد المقياس الثلاثة كانت معاملات الثبات مرتفعة في كل الأبعاد وتراوحت ما بين (0.880) و(0.930) والمقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات دالة عند 0.01 .

٢-الاتساق الداخلي لفقرات المقياس : للتأكد من اتساق الاختبار داخلياً قام الباحث بتطبيق المقياس على عينة مكونة من 220 طالب من الطلاب ضعاف السمع ثم حساب الاتساق الداخلي عن طريق حساب معاملات الارتباط (بيرسون) بين درجة كل فقرة من فقرات الاختبار ودرجة البعد الذي تنتمي إليه ، ومعامل ارتباط كل فقرة بدرجة الاختبار الكلية بعد تطبيق الاختبار على عينة الدراسة الاستطلاعية ، وجاءت النتائج كما في جدول 4 ** دال عند مستوى (0.01):

جدول 4 يوضح معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه ، ودرجة كل فقرة والدرجة الكلية لمقياس سعة الذاكرة العاملة (ن= 220)

البعد	الفقرة	الارتباط بالبعد	الارتباط بالدرجة الكلية	البعد	الفقرة	الارتباط بالبعد	الارتباط بالدرجة الكلية	البعد	الفقرة	الارتباط بالبعد	الارتباط بالدرجة الكلية
مهام المدى البصري المكاني	1	.779**	.757**	مهام المدى الرقمي العكسي (المدى السمعي)	13	.716**	.692**	مهام مدى تذكر الاشكال بطريقة لفظية (المدى اللفظي)	25	.700**	.681**
	2	.705**	.678**		14	.721**	.689**		26	.730**	.701**
	3	.763**	.744**		15	.794**	.771**		27	.786**	.775**
	4	.778**	.766**		16	.757**	.723**		28	.779**	.756**
	5	.734**	.719**		17	.761**	.736**		29	.790**	.720**
	6	.721**	.703**		18	.728**	.701**		30	.751**	.742**
	7	.790**	.778**		19	.743**	.713**		31	.793**	.755**
	8	.795**	.781**		20	.712**	.684**		32	.796**	.782**
	9	.700**	.692**		21	.722**	.697**		33	.726**	.699**
	10	.743**	.777**		22	.720**	.733**		34	.773**	.788**
	11	.778**	.766**		23	.705**	.677**		35	.737**	.703**
	12	.791**	.755**		24	.755**	.733**		36	.788**	.756**

اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم لرافن (تقنين أحمد عثمان، 1988) لقياس الذكاء المتدفق:

(أ) اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم لرافن

- وصف الاختبار :

يتكون هذا الاختبار من 36 فقرة تعرض على المفحوص فقرة فقرة مرة بطريقة سيكومترية باستخدام الحاسب الآلي وجهاز عرض البيانات (Data Show) ، ومره أخرى بطريقة طبية على جهاز FMRI ، وكل فقرة عبارة عن شكل تنقصه قطعة ووضعت معه ثمانية بدائل ، وعليه أن يختار قطعة واحدة فقط متممة للشكل باختيار الرقم المماثل لرقم البديل (1 : 8) من لوحة المفاتيح أو بالضغط بفأرة الكمبيوتر على البديل الذي تراه متمم للشكل المطلوب ، ويبلغ زمن عرض الفقرة الواحدة (أى الشكل تنقصة قطعة ...) والإجابة عليها زمن قدره 30 ثانية ، ويفصل بين كل فقرة والتي تليها شاشة توقف فارغة لمدة 30 ثانية ، وتعتبر الدرجة الكلية في الاختبار مؤشراً على مستوى الذكاء المتدفق للطلاب ضعاف السمع .

- **طريقة التصحيح :**

تقدر الدرجة الكلية للاختبار بعدد الإجابات الصحية وفقا لمفتاح التصحيح ؛ حيث تعطى درجة واحدة للإجابة الصحيحة ، وصفراً للإجابة غير الصحيحة ، وبذلك تكون الدرجة الكلية على هذا الاختبار (36) درجة.

- **حساب الكفائة السيكومترية لاختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم لرافن**

(١) **صدق الاختبار** : يستخدم هذا الاختبار على نطاق واسع في البحوث النفسية مما يدل على صدقه كما أنه من الاختبارات غير المرتبطة باللغة مما يجعله وهو مناسب للطلاب ضعاف السمع ذوي ضعف السمع البسيط

(٢)**ثبات الاختبار**: تم حساب ثبات هذا الاختبار في الدراسة الحالية على العينة التمهيدية الأولى البالغ عددها (220) طالب وطالبة ، باستخدام الطرق الآتية :

* طريقة ألفا كرونباخ Alpha Cronbach Method ، وبلغت قيمة معامل الثبات 0.89 وهذه قيمة مرتفعة تدل على ثبات هذا الاختبار ودالة عند مستوى 0.01 .
* معادلة " كيودر– ريتشارد سون " وبلغت قيمة معامل الثبات 0.85 وهذه قيمة مرتفعة تدل على ثبات هذا الاختبار ودالة عند مستوى 0.01 .

نتائج الدراسة ومناقشتها

الفرضية الأولى والتي تنص علي" لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية الذين تتراوح عتبة السمع لديهم (26 : 54) db في القياسات المتكررة (قبلي – بعدي – تتبعي) لمقياس سعة الذاكرة العاملة " للتحقق من صحة هذه الفرضية قام الباحث باستخدام تحليل التباين أحادي الاتجاه للقياسات المتكررة (Repeated Measures ANOVA) وحساب قيمة (ف) ودلالة الفروق بين متوسطات درجات التطبيق القبلي والبعدي والتتبعي (فترات التطبيق الثلاثة) لدى المجموعة التجريبية على مقياس سعة الذاكرة العاملة ، ويتضح ذلك من جدول 5 التالي :

جدول 5

نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه للقياسات المتكررة لمقياس سعة الذاكرة العاملة للمجموعة التجريبية ن= (68)

المقياس	مصدر التباين	الاختبار	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	Partial Eta Squared (حجم التأثير)
اختبار مدى تذكر الأشكال بطريقة لفظية	بين المجموعات	Sphericity Assumed	143.657	2	71.828	264.837	0.000	0.798
		Greenhouse-Geisser	143.657	1.165	123.280	264.837	0.000	0.798
	الخطأ	Sphericity Assumed	36.343	134	0.271			
		Greenhouse-Geisser	36.343	78.075	0.465			
اختبار المدى البصري المكاني	بين المجموعات	Sphericity Assumed	192.275	2	96.137	252.305	0.000	0.790
		Greenhouse-Geisser	192.275	1.163	165.333	252.305	0.000	0.790
	الخطأ	Sphericity Assumed	51.059	134	0.381			
		Greenhouse-Geisser	51.059	77.918	0.655			
اختبار المدى السمعي	بين المجموعات	Sphericity Assumed	163.265	2	81.632	197.443	0.000	0.747
		Greenhouse-Geisser	163.265	1.191	137.031	197.443	0.000	0.747
	الخطأ	Sphericity Assumed	55.402	134	0.413			
		Greenhouse-Geisser	55.402	79.827	0.694			

يتضح من جدول 5 وجود فروق بين القياسات المتكررة لمقياس سعة الذاكرة العاملة خلال فترات التطبيق (قبلي – بعدي- تتبعي) وبحجم تأثير عال جدًّا ؛ حيث بلغت قيمه حجم التأثير على الترتيب (0.80، 0.79، 0.75) ، وهي قيم عالية ، فقد ذكر Ellis (2010) بأنه : اذا كانت n2 = 0.01 يشير إلى تأثير صغير (0.01 من التباين في المتغير التابع يمكن إرجاعه إلى أثر المتغير المستقل) ؛n2 = 0.06 يشير إلى تأثير متوسط (0.06 من التباين في المتغير التابع يمكن إرجاعه إلى أثر المتغير المستقل) ؛ n2 = 0.14 يشير إلى تأثير كبير(0.14 من التباين في المتغير التابع يمكن إرجاعه إلى أثر المتغير المستقل).

وهذا يعني أن هناك فاعلية كبيرة للبرنامج في زيادة سعة الذاكرة العاملة بمكوناتها (البصري المكاني، اللفظي ، السمعي) لدي طلاب المجموعة التجريبية. ولكي نحدد اتجاه الأثر تم حساب اختبار بونفيروني (Bonferroni) كما يوضحها جدول 6 التالي :

جدول 6 متوسط الفروق بين كل قياسين من القياسات المتكررة لمقياس سعة الذاكرة العاملة للمجموعة التجريبية باستخدام اختبار بونفيروني (ن= 68)

الفرق بين	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	القياسات	قبلي	بعدي	تتبعي
اختبار مدى تذكر الأشكال بطريقة لفظية	5.46	0.531	0.064	قبلي	-	-1.750*	-1.809*
	7.21	0.764	0.093	بعدي	1.750*	-	-0.059
	7.26	0.785	0.095	تتبعي	1.809*	0.059	-
اختبار المدى البصري - المكاني	5.13	0.621	0.075	قبلي	-	-2.029*	-2.088*
	7.16	0.784	0.095	بعدي	2.029*	-	-0.059
	7.22	0.789	0.096	تتبعي	2.088*	0.059	-
اختبار المدى السمعي	5.03	0.517	0.063	قبلي	-	-1.868*	-1.926*
	6.90	1.010	0.122	بعدي	1.868*	-	-0.059
	6.96	1.043	0.126	تتبعي	1.926*	0.059	-

*** متوسط الفروق دال عند مستوى 0.01**

ويتضح من جدول 6 السابق ما يلي : توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوي دلالة (0.01) بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي ؛ حيث كانت قيمة الفرق على الترتيب (1.75، 2.03، 1.87) ، وبين القياسين القبلي والتتبعي لصالح القياس التتبعي حيث كانت قيمة الفرق على الترتيب (1.81، 2.09، 1.93) ، وكما لا توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين البعدي والتتبعي؛ حيث كانت قيمة الفرق على الترتيب (0.059، 0.059، 0.059) ، وهي قيم غير دالة إحصائياً .

الفرضية الثانية والتي تنص علي" لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية الذين تتراوح عتبة السمع لديهم (26 : 54) db في القياسات المتكررة (قبلي – بعدي – تتبعي) لمقياس رافن للذكاء المتدفق " للتحقق من صحة هذه الفرضية قام الباحث باستخدام تحليل التباين أحادي الاتجاه للقياسات المتكررة وحساب قيمة (ف) ودلالة الفروق بين متوسطات درجات التطبيق القبلي والبعدي والتتبعي لدى المجموعة التجريبية على مقياس رافن للذكاء المتدفق كما في جدول 7

جدول 7 نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه للقياسات المتكررة لمقياس رافن للذكاء المتدفق للمجموعة التجريبية ن= (68)

المقياس	مصدر التباين	الاختبار	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	Partial Eta Squared (حجم التأثير)
اختبار رافن للذكاء المتدفق	بين المجموعات	Sphericity Assumed	1100.363	2	550.181	633.894	0.000	0.904
		Greenhouse-Geisser	1100.363	1.086	1013.376	633.894	0.000	0.904
	الخطأ	Sphericity Assumed	116.304	134	0.868			
		Greenhouse-Geisser	116.304	72.751	1.599			

ويتضح من جدول 7 وجود فروق بين القياسات المتكررة لمقياس رافن للذكاء المتدفق خلال فترات التطبيق (قبلي – بعدي- تتبعي) وبحجم تأثير عال جدًا ؛ حيث بلغت قيمه حجم التأثير (0.904) ، وهي قيمة عالية ، ولكي نحدد اتجاه الأثر تم حساب اختبار بونفيروني (Bonferroni) كما يوضحها جدول 8 التالي :

جدول 8 متوسط الفروق بين كل قياسين من القياسات المتكررة لمقياس رافن للذكاء المتدفق للمجموعة التجريبية باستخدام اختبار بونفيروني (ن= 68)

الفرق بين	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	القياسات	قبلي	بعدي	تتبعي
اختبار رافن للذكاء المتدفق	14.99	1.943	0.236	قبلي	-	-4.897*	-4.956*
	19.88	2.542	0.308	بعدي	4.897*	-	-0.059
	19.94	2.574	0.312	تتبعي	4.956*	0.059	-

*** متوسط الفروق دال عند مستوى 0.01**

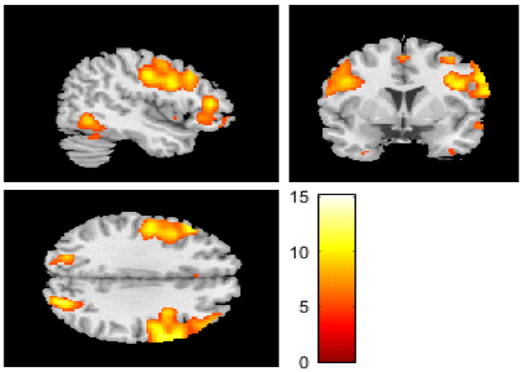
ويتضح من جدول 8 ما يلي:

- توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوي دلالة (0.01) بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي؛ حيث كانت قيمة الفرق (4.897) ، وبين القياسين القبلي والتتبعي لصالح القياس التتبعي حيث كانت قيمة الفرق (4.956) .
- لا توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين البعدي والتتبعي؛ حيث كانت قيمة الفرق (0.059) ، وهي قيمة غير دالة إحصائياً .

٤-الفرضية الثالثة والتي تنص علي" لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في أثر التدريب على استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات "البصرية-المكانية/السمعية" في زيادة نشاط القشرة المخية قبل الجبهية أثناء قياس الذكاء المتدفق لدى ضعاف السمع الذي تتراوح عتبة السمع لديهم (26 : 54) db .

للتحقق من صحة هذه الفرضية قام الباحث باستخدام تحليل التباين أحادي واسفرت النتائج عن :

Compared to baseline, the analysis revealed consistent areas of activation across task variants, falling exclusively within the frontal and parietal lobes. First, the bilateral dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC) , is an area in the prefrontal cortex lies in the middle frontal gyrus (i.e., lateral part of Brodmann's area (BA 9 and 46). The inferior parietal lobule constitutes of supramarginal and angular gyri (BA40, BA 39), superior parietal cortex (BA 5,7), as well as superior, middle, and inferior frontal gyri constitute the parieto-frontal network. and the fig 1 show this result



brain activation in both superior, in the ventrolateral and dorsolateral prefrontal cortex (middle, and inferior frontal lobes) during fluid intelligence test by FMRI

مناقشة النتائج :

من أهم نتائج الفرضية الأولى : وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية بين القياسين القبلي والبعدي لمقياس سعة الذاكرة العاملة (اختبار مدى تذكر الاشكال، اختبار المدى البصري المكاني، اختبار المدى الرقمي العكسي) لصالح القياس البعدي عند مستوي دلالة (0.01) ؛ حيث كانت قيمة الفرق على الترتيب (1.75، 2.03، 1.87) ، وكذلك وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية بين القياسين القبلي والتتبعي لمقياس سعة الذاكرة العاملة لصالح القياس التتبعي عند مستوي دلالة (0.01) ؛ حيث كانت قيمة الفرق على الترتيب (1.81، 2.09، 1.93) ، ويعزو الباحث هذه النتائج إلى أن البرنامج التدريبي القائم على استراتيجية تكرار المثيرات "البصرية–المكانية/السمعية" كان له فاعلية كبيرة في تحسين وتنمية سعة الذاكرة العاملة بمكونتها الثلاثة (اللفظي ، البصري–المكاني ، السمعي) لدى ضعاف السمع الذين تتراوح عتبة السمع لديهم (26 : 54) db بالمرحلتين الإعدادية والثانوية

ومن أهم نتائج الفرضية الثانية : وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية لمقياس رافن للذكاء المتدفق بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي عند مستوي دلالة (0.01) ؛ حيث كانت قيمة الفرق (4.897) ، وكذلك وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية لمقياس رافن للذكاء المتدفق بين القياسين القبلي والتتبعي لصالح القياس التتبعي عند مستوي دلالة (0.01) ؛ حيث كانت قيمة الفرق (4.956) ، ويرى الباحث أن هذه النتائج ترجع إلى إنتقال أثر تدريب الذاكرة العاملة لدى ضعاف السمع الذين تتراوح عتبة السمع لديهم (26 : 54) db بالمرحلتين الإعدادية والثانوية على البرنامج التدريبي القائم على استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات (البصرية–المكانية/السمعية) بفاعلية كبيرة إلى تحسين مستوى وقدرات الذكاء المتدفق لديهم ؛ حيث أن أن المهام المبنية على استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات مرتبط بشدة بالذكاء المتدفق ، كما يوجد علاقة إيجابية بين الذاكرة العاملة والذكاء المتدفق.

ومن أهم نتائج الفرضية الثالثة هي زيادة نشاط مناطق القشرة المخية قبل الجبهية PFC أثناء اختبار الذكاء المتدفق بمعدل عالي في القياس البعدي مقارنة بالقياس القبلي ، وخاصة في منطقة القشرة المخية قبل الجبهية الظهرية DPFC ومنطقة القشرة المخية قبل الجبهية الباطنية VPFC ، وذلك يدل على أن البرنامج التدريبي له أثر إيجابي كبير على زيادة نشاط PFC.

ويرى الباحث من خلال ما سبق أن ما توصلت إلية الدراسة من نتائج في هذه الفرضية هى إسهاماً جديداً في مجال استخدام استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات (البصرية–المكانية/السمعية) لتنمية سعة الذاكرة العاملة لدى ضعاف السمع من خلال التدريب.

ثالثا: توصيات الدراسة :

- يوصي الباحث بضرورة إجراء المزيد من الدراسات العلمية حول برامج تربيبة قائمة على استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات (البصرية–المكانية/السمعية) في تنمية سعة الذاكرة العاملة لتحسين مهام معرفية أخرى تعتمد على سعة الذاكرة العاملة ، كالانتباه والإدراك والفهم القرائي ، الذكاء العام ، الذكاء المتعدد ، التفكير الإبداعي ، التفكير الرياضي ، التفكير المنطقي ... لدى الفئات التعليمية الأخرى من ذوي الاحتياجات الخاصة
- يوصى الباحث بمزيد من الدراسات الفسيولوجية باستخدام جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي FMRI على الفئات التعليمية الأخرى من ذوي الاحتياجات الخاصة وصعوبات التعلم والموهوبين لفحص دور القشرة المخية قبل الجبهية وباقي المناطق الدماغية المسؤلة عن العمليات العقلية والمعرفية بالذاكرة العاملة والذكاء المتدفق لما له من أهمية في فهم نواحي القصور والفروق في العمليات العقلية بالدماغ مما ساهم في تكييف المناهج التعليمية مع قدرات تلك الفئات الخاصة.
- استناداً إلى نتائج الدراسة يوصي الباحث باستخدام الأساليب والتقنيات المستخدمة في البرنامج في تدريب ضعاف السمع بهدف مساعدتهم على تقوية الذاكرة العاملة وتحسين الذكاء المتدفق لديهم .
- استخدام البرنامج المقترح في تنمية باقي جوانب القصور لدى الطلاب ضعاف السمع .

رابعا: بحوث مقترحة :

- فاعلية تدريب الذاكرة العاملة باستخدام استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات (البصرية–المكانية/السمعية) وأثره في تحسين الذكاء المتدفق لدى الصم .
- دراسة تأثير برنامج تدريبي قائم استراتيجية تكرار استرجاع المثيرات (البصرية–المكانية/السمعية) في تنمية سعة الذاكرة العاملة وعلاقته بالذكاء المنطقي والرياضي لدى ذوي صعوبات التعلم .
- إجراء دراسة معملية نفس فسيولوجية باستخدام FMRI عن الفروق في دور القشرة المخية قبل الجبهية فى الذاكرة العاملة والذكاء المتدفق بين العاديين وضعاف السمع .

مراجع الدراسة

أحلام العقباوي. (٢٠١٠). **سيكولوجية الطفل الأصم : برامج الإرشاد وحل المشكلات (العزلة – الانطواء)** ، ط١ ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة .

الزيات ، مصطفى فتحي. (٢٠٠٨). **الأسس المعرفية للتكوين العقلي وتجهيز المعلومات** ، القاهرة . دار النشر للجامعات . ط ٢ .

طنطاوي، أحمد عثمان صالح (١٩٨٨). **أثر عامل الثقافة فى الاختبارات المتحررة من أثر الثقافة في ضوء تقنين اختبارات المصفوفات المتتابعة على البيئة المصرية**، مجلة البحث فى التربية وعلم النفس، جامعة المنيا، العدد الثالث، المجلد الأول.

طنطاوي، أحمد عثمان صالح. (٢٠١٣). **علم النفس الفسيولوجي**، الطبعة الأولى، القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع، ص ١١٩.

محمد موسى الصلاحات. (٢٠١٢). **المفاهيم الهندسية لدى تلاميذ الإعاقة السمعية في المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية** ، مجلة كلية التربية ، جامعة الأزهر ، العدد (الواحد والخمسون بعد المائة) ، الجزء الأول ، ديسمبر ، ص ص ٣٦٢ –٣٩٢ .

Adamo, V. ; Doublestein, J.; Martin, Z. (2013): Sign Language for K-8 Mathematics by 3D Interactive Animation, Journal of Education Technology Systems , Vol.(33) ,No.(3), p.p.241-257 .

Allen, J., Hitch, J., & Baddeley, D. (2009). Cross-modal binding and working memory. Visual Cognition, 17(1-2), 83-102.

Alloway, T.P. & Gathercole, S.E. (2006): How does Working memory work in the classroom ?. Educational Research and Reviews, 1 , 4 , 134-139.

Altamura, M., Goldberg, E., Elvevg, B., Holroyd, T., Carver, W., Weinberger, R., & Coppola, R. (2010). Prefrontal cortex modulation during anticipation of working memory demands as revealed by magneto encephalography. International Journal of Biomedical Imaging.

Baddeley A. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. Annu. Rev. Psychol. 63:1-29.

Baddeley, A., Jarrold, C., & Vargha-Khadem, F. (2011). Working memory and the hippocampus. Journal of Cognitive Neuroscience, 23(12), 3855-3861.

Barbey , A, K. : Colom R .& Grafman ,J. (2013). Architecture of fluid intelligence and working memory revealed by lesion mapping. Brain Struct Funct. 82,547- 554.

Bedini, M., & Baldauf, D. (2021). "Structure, function and connectivity fingerprints of the frontal eye field versus the inferior frontal junction: A comprehensive comparison". European Journal of Neuroscience. 54 (4): 5462-5506

Blacker K. J., Negoita S., Ewen J. B., & Courtney S. M. (2017). N-back versus complex span working memory training. Journal of Cognitive Enhancement, 1(4), 434–454.

Bredemeier, K., & Simons, D. J. (2012). Working memory and inattentional blindness. Psychonomic bulletin & review, 19(2), 239-244.

Chunming Lu, et al. (2016). Shared Neuroanatomical Substrates of Impaired Phonological Working Memory Across Reading Disability and Autism, Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging, Volume 1, Issue 2, 169-177.

Colom, R., Escorial, S., Shih, P. C., & Privado, J. (2007). Fluid intelligence, memory span, and temperament difficulties predict academic performance of young adolescents. Personality and Individual differences, 42(8), 1503-1514.

Colzato, S., Ruiz, J., Van Den Wildenberg, M., & Hommel, B. (2011). Khat use is associated with impaired working memory and cognitive flexibility. Plos One, 6(6), 1-6.

Cowan, N. (2001). The magical number 4 in short-term memory: Areconsideration of mental storage capacity. The Behavioral and Brain Sciences, 24, 87–185.

Easterbrooks, S. & Huston, S.(2008). Visual Reading Fluency in Signing Deaf Children , Journal of Deaf Studies and Deaf Education , Vol.(13), No.(1), 37-54 .

Engel de Abreu, P. M., Conway, A. R., & Gathercole, S. E. (2010) . Working memory and fluid intelligence in young children. Intelligence, 38(6), 552-561.

Fukuda, K., Vogel, E., Mayr, U., & Awh, E. (2010). Quantity, not quality: The relationship between fluid intelligence and working memory capacity. Psychonomic bulletin & review, 17(5), 673-679.

Gajewski, P. D., & Falkenstein, M. (2018). ERP and behavioral effects of physical and cognitive training on working memory in aging: a randomized controlled study. Neural Plast:3454835.

Gignac, G.E. (2015). Fluid intelligence shares closer to 60% of its variance with working memory capacity and is a better indicator of general intelligence. Intelligence, Volume 47, 122-133

Hashemi, S., & Monshizadeh, L. (2012). The effect of cochlear implantation in development of intelligence quotient of 6–9 deaf children in comparison with normal hearing children (Iran, 2009–2011). International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology 76, 802–804.

He, S., Ma, N., Pan, L., Wang, X., Li, N., Zhang, C., Zhang, R. (2011). Functional magnetic resource imaging assessment of altered brain function in hypothyroidism during working memory processing. European Journal of Endocrinology, 164(6), 951-959.

Jaeggi S.M., Buschkuehl, M., Jonides, J., & Perrig, W.J. (2008). Improving fluid intelligence with training on working memory. Proc Natl Acad Sci U S A, 105:6829–6833.

Jaeggi, S. M., Buschkuehl, M., Perrig, W. J., & Meier, B. (2010a). The concurrent validity of the N-back task as a working memory measure. Memory, 18(4), 394-412.

Jaeggi, S. M., Buschkuehl, M., Shah, P. & Jonides, J. (2011). Working Memory Training and Transfer to Gf: Evidence for Domain Specificity. Presented at the 52nd Annual Meeting of the Psychonomic Society, Seattle.

Johnson, W., Logie, H., & Brockmole, R. (2010). Working memory tasks differ in factor structure across age cohorts: Implications for dedifferentiation. Intelligence, 38(5), 513-528.

Kane, M. J., Conway, A. R., Miura, T. K., & Colflesh, G. J. (2007). Working Memory, Attention Control, and the N-Back Task: A Question of Construct Validity. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 33(3), 615.

Kiboss, J. (2012). Effects of Special E-Learning Program on Hearing – Impaired Learners' Achievement and Perceptions of Basic Geometry in Lower Primary Mathematics , Journal of Educational Computing Research , Vol.(46), No.(1) , p.p. 31-59 .

Klingberg, T. (2010). Training and plasticity of working memory. Trends Cogn Sci, 14:317–324.

Krivitzky, S., Roebuck-Spencer, M., Roth, R. M., Blackstone, K., Johnson, P., & Gioia, G. (2011). Functional magnetic resonance imaging of working memory and response inhibition in children with mild traumatic brain injury. Journal of the International Neuropsychological Society, 17(6)1143-1152.

Lilienthal, L., Tamez, E., Shelton, J. T., Myerson, J., & Hale, S. (2013). Dual n-back training increases the capacity of the focus of attention. Psychonomic bulletin & review, 20(1), 135-141.

Morrison, A., & Chein, J. (2011). Does working memory training work? The promise and challenges of enhancing cognition by training working memory. Psychon Bull Rev, 18:46–60.

Nakahachi, T., Ishii, R., Iwase, M., Canuet, L., Takahashi, H., Kurimoto, R., & Takeda, M. (2010). Frontal cortex activation associated with speeded processing of visuospatial working memory revealed by multichannel near-infrared spectroscopy during advanced trail making test performance. Behavioural Brain Research, 215(1), 21-27.

Nusbaum, E. C., & Silvia, P. J. (2011). Are intelligence and creativity really so different?: fluid intelligence, executive processes, and strategy use in divergent thinking. Intelligence 39, 36–45.

Perera, A. (2020). Fluid vs Crystallized Intelligence. Journal of Intelligence, 1-20.

Phillips, J., Wiley S., Barnard, H., & Meinzen-Derr, J. (2014). Comparison of two nonverbal intelligence tests among children who are deaf or hard-of-hearing. Research in Developmental Disabilities 35, 463–471.

Preece, D. (2012). The effect of working memory(n-back) on fluid intelligence. A report submitted in the partial fulfilment of the requirements for the award of bachelor of arts psxcholog honours,dithcowan university, 1-67.

Rowe, G., Hasher, L., & Turcotte, J. (2008). Age Differences in Visuospatial Working Memory. Psychology and Aging, 23(1), 79-84.

Salthouse TA & Pink JE. (2008). Why is working memory related to fluid intelligence?. Psychon Bull Rev. 15(2), 364–71.

Shi L, Sun J, Xia Y, Ren Z, Chen Q, Wei D, Yang W, Qiu J. (2018). Large-scale brain network connectivity underlying creativity in resting-state and task fMRI: cooperation between default network and frontal-parietal network. Biological psychology 135:102-111.

Shojaeemend H, & Ayatollahi H. (2018). Automated Audiometry: A Review of the Implementation and Evaluation Methods. Healthcare Informatics Research. 24 (4): 263–275.

Spencer, P.& Marschark, M.(2010). Evidence- based practice in Educating Deaf and Hard of Hearing Students, New York : Oxford University Press .

Sun, J., Liu, Z., Rolls, ET., Chen, Q., Yao, Y., Yang, W., et al., (2018). Verbal Creativity Correlates with the Temporal Variability of Brain Networks During the Resting State. Cerebral Cortex; 29, 1047–1058.

Unsworth , N.A , Fukuda , K.E, Awh , E.D, Vogel, E.K. (2015). Working memory and fluid intelligence: Capacity, attention control, and secondary memory retrieval Cognitive Psychology, Volume 71, 1-26.

Unsworth, N., Fukuda, K., Awh, E., Vogel, E. (2014). Working memory and fluid intelligence: Capacity, attention control, and secondary memory retrieval. Cognitive Psychology. 71: 1–26.

Van Der Molen, J. (2010). Working memory structure in 10- and 15-year old children with mild to borderline intellectual, disabilities. Research in Developmental Disabilities, 31(6), 1258-1263.

Vartanian, O. (2011). Brain and neuropsychology. In: Runco MA, Pritzker S, editors. Encyclopedia of creativity. San Diego, CA: Academic Press, 164–169.

Verhaeghen, P., Cerella, J., & Basak, C. (2004). A working memory workout: how to expand the focus of serial attention from one to four items in 10 hours or less. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 30(6), 1322.

Willis, S.; Goldbart, J., & Stansfield, J. (2016). The strengths and weaknesses in verbal short-term memory and visual working memory in children with hearing impairment and additional language learning difficulties. journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijpor l, 78 , 1107–1114.

Willis, S.; Goldbart, J., & Stansfield, J. (2016). The strengths and weaknesses in verbal short-term memory and visual working memory in children with hearing impairment and additional language learning difficulties. journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijpor l, 78 , 1107–1114.