فاعلية برنامج تدريبي سمعي قائم على الحاسوب في تحسين مهارات المعالجة السمعية لدى الأطفال ضعاف السمع المدمجين بالمدارس الابتدائية

د. عمرو رمضان * د. شيماء سيد **

المستخلص

هدف البحث الحالي إلى التحقق من فاعلية برنامج تدريبي سمعي قائم على الحاسوب في تحسين مهارات المعالجة السمعية لدى الأطفال ذوي الضعف السمعي المدمجين بالمدارس الابتدائية، وتكونت عينة الدراسة من (٢١) تلميذ وتلميذة من ذوي الضعف السمعي، تراوحت أعمارهم من (٩-١٠) سنوات بمتوسط عمري (٩ سنوات و٥ شهور) وانحراف معياري 0.219، وتم تقسيمهم بطريقة عشوائية إلى مجموعتين: تجريبية وبلغ عددها (١١) تلميذ وتلميذة (٦ ذكور، ٥ إناث)، وضابطة وبلغ عددها (١٠) تلاميذ (٦ ذكور، ٤ إناث). وتم إعداد بطارية تشخيصية إلكترونية لقياس مهارات المعالجة السمعية: الوعي الصوتي، التمييز السمعي، الذاكرة السمعية، الذاكرة السمعية التتابعية، الفهم السمعي، والانتباه السمعي. كما تم إعداد برنامج تدريبي سمعي قائم على الحاسوب بهدف تحسين مهارات المعالجة السمعية. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لمهارات المعالجة السمعية لصالح المجموعة التجريبية، كما أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية لصالح القياس البعدي.

وتشير هذه النتائج إلى الأثر الفعال للبرنامج التدريبي السمعي الإلكتروني في تحسين مهارات المعالجة السمعية لدى الأطفال ذوي الضعف السمعي المدمجين بالمدارس الابتدائية.

الكلمات المفتاحية: التدريب السمعي، برنامج تدريبي سمعي قائم على الحاسوب، مهارات المعالجة السمعية، ضعاف السمع.

مقدمة البحث:

يحتل فقدان السمع المرتبة الثالثة على مستوى العالم في نسبة الانتشار؛ حيث يشير تقرير منظمة الصحة العالمية إلى أن أكثر من ١,٥ مليار شخص يعانون ـ حاليًا ـ من درجة معينة من فقدان السمع، والتي يمكن أن تصل إلى ٢,٥ مليار بحلول عام ٢٠٥٠، بالإضافة إلى ذلك، فإن ١,١ مليار شاب معرضون لخطر فقدان السمع الدائم من الاستماع إلى الموسيقى الصاخبة على مدى فترات زمنية طويلة، وإذا ما نظرنا إلى نسبة انتشار ضعف السمع وفق حدته نجد أن هناك ١,١٦ مليار شخص في جميع أنحاء العالم يعانون من ضعف سمع خفيف، وهناك حوالي ٤٠٠ مليون شخص يعانون من ضعف سمع يتراوح

* مدرس قسم الإعاقة السمعية ـ كلية علوم ذوي الاحتياجات الخاصة ، جامعة بني سويف ـ مصر
** قسم علم النفس التربوي ، كلية التربية ، جامعة جنوب الوادي ، مصر
البريد الالكتروني : amr.sayed@ssn.bsu.edu.eg - shaimaasayed31@yahoo.com

تاريخ إستلام البحث : ٢٤/ ٦/ ٢٠٢١ تاريخ قبول البحث : ٧/١٠ / ٢٠٢١ تاريخ النشر الالكترونى :٧ / ٢٠٢١

من متوسط إلى شديد، ويعاني ما يقرب من ٣٠ مليونًا من فقدان سمع عميق أو كامل في كلتا الأذنين (World Health Organization, 2021).

ويعيش ما يقرب من ٨٠٪ من ذوي ضعف السمع في البلدان منخفضة ومتوسطة الدخل في العالم، مقابل ٢٠٪ في البلدان مرتفعة الدخل، ويمثل الأطفال نسبة (٩٪) من إجمالي ضعاف السمع حول العالم، ويشير التقرير ـ أيضاً ـ إلى أن انتشار ضعف السمع لدى الأطفال هو الأكبر في أفريقيا وجنوب آسيا والمحيط الهادئ (WHO, 2021).

وفيما يتعلق بضعف السمع من جانب واحد(unilateral hearing loss (UHL ، تشير التقارير أن نسبة انتشاره لدى الأطفال في سن المدرسة يتراوح من ٣٪ إلى ٦٪، وذلك اعتمادًا على المعايير السمعية المستخدمة لتحديد فقدان السمع (Ross et al., 2010)، و كان يعتقد قديمًا أن نمو الكلام واللغة لا يتأثران لدى هؤلاء الأطفال نظرًا لوجود أذن سمع طبيعية، ولكن ثبُت أن هذه الفئة معرضة للعديد من المشكلات التعليمية، زيادة معدل الرسوب الدراسي، والحاجة إلى مساعدة إضافية داخل الفصل، كما أنهم معرضون للعديد من المشكلات السلوكية(Lieu, 2004) ، ويرجع ذلك إلى أن هؤلاء الأطفال يواجهون صعوبة في السمع داخل الفصول الدراسية الصاخبة، وهي بيئة تسبب مشكلات في السمع لمثل هؤلاء الأطفال (Ruscetta et al., 2005).

وهذه الأرقام توجهنا نحو ضرورة التشخيص المبكر لذوي ضعف السمع والمزيد من التطوير لبرامج تأهيلية أكثر كفاءة؛ للسماح بالتواصل الفعال للجميع؛ فالأطفال في سن المدرسة، حتى لو كان لديهم ضعف سمعي بسيط يتراوح من ٢٠-٣٠ ديسيبل، يعانون من آثار سلبية في فهم الكلام واللغة، التواصل، التعلم في الفصل والتحصيل الدراسي، النمو الاجتماعي؛ فبدون آلية للتدخل المناسب، ستكون هناك فجوة واضحة في التحصيل الدراسي والأكاديمي بين الأطفال الذين يعانون من ضعف السمع الخفيف إلى المتوسط وأقرانهم الذين يتمتعون بسمع طبيعي. علاوة على ذلك، فإنه غالبًا ما تؤدي صعوبات الاتصال إلى العزلة الاجتماعية وتدني مفهوم الذات (Brinton & Fujiki 2002, 2004).

ويعد إعادة تأهيل الأطفال ذوي ضعف السمع ذو أهمية قصوى؛ لتمكينهم من أن يكونوا على قدم المساواة مع أقرانهم في التواصل، وهذه العملية تبدأ بالتشخيص وتركيب جهاز السمع المناسب، وخضوع الطفل للعلاج السمعي جنبًا إلى جنب مع علاج النطق؛ فالأفراد الذين يعانون من ضعف السمع، لا تكون شكواهم الأساسية هي (لا أستطيع أن أسمع) بقدر ما تكون الشكوى الأساسية هي (يمكنني سماع الكلام، ولكن لا يمكنني فهم ما يقال) خاصة في البيئات التي تحتوي على ضوضاء (Banh, et al., 2012).

ويهدف التأهيل السمعي إلى تمكين الفرد المصاب بفقدان السمع من استعادة قدرته على السمع والتواصل الفعال، وتتطلب إعادة التأهيل السمعي المشاركة الفعالة للفرد(Boothroyd 2007) ، ومن التدخلات الأكثر شيوعًا لإعادة التأهيل السمعي للأفراد ذوي ضعف السمع هو استخدام المعينات السمعية (Ferguson & Henshaw 2015)، ومع ذلك فإن نسبة امتلاك هؤلاء الأفراد لها منخفض حيث يمتلك ٢٠٪ فقط من ذوي ضعف السمع معين سمعي، علاوة على ذلك، يوجد من بين أولئك الذين يمتلكون معينات سمعية، ما بين ١٥٪ إلى ٣٠٪ لا يرتدونها بانتظام (Smeeth, Fletcher, Ng, Stirling, Nunes, et al., 2002).

و تناولت العديد من الدراسات فاعلية المعينات السمعية في إعادة التأهيل السمعي للأطفال ذوي ضعف السمع، كما تناولت العديد من الدراسات التحسن الحادث بعد الزرع الجراحي، سواء زراعة

القوقعة cochlear implants (*Aimoni et al., 2016; Cosetti et al., 2016; Estomba et al.,2017)*، أو أجهزة التوصيل العظمي مثل الـ Bone-anchored hearing aid (BAHA)، *(Baker et al., 2015; Carr et al., 2016; Hol et al., 2013; Nelissen et al., 2015)* ، وأظهرت معظم الدراسات فائدة المعينات السمعية القابلة للزرع في تحسين القدرات السمعية لدى الأطفال ذوي ضعف السمع بعد العمليات الجراحية.

وقامت العديد من الدراسات والبحوث بتقييم الأثر الناتج عن استخدام المعينات السمعية غير الجراحية مثل أنظمة تعديل التردد frequency modulating (FM) systems، السماعات الطبية، والمعينات السمعية المرتبطة بتوجيه الإشارة، وأظهرت نتائج هذه الدراسات وجود تحسن لدى الطفل نتيجة استخدام المعين السمعي، وكلما تم استخدام المعين السمعي مبكرًا كلما كانت النتائج أفضل، ويتم الاستفادة من المعين السمعي داخل الفصل في حال كون الفصل نموذجي لا يتسم بالفوضى أو الضوضاء(*Briggs et al., 2011; Chen et al., 2013; Niemensivu et al., 2015*) .

وعلى الرغم من التقدم التقني الهائل الذي تحقق خلال السنوات الماضية في مجال المعينات السمعية، فإن التضخيم من خلال المعينات السمعية وحده لا يمنع الأفراد الذين يعانون من ضعف السمع من المعاناة في مواقف الاستماع الصعبة*(Kaplan-Neeman et al. 2012)* ، وقد يكون السبب الأساسي المحتمل هو انخفاض القدرات المعرفية مثل أداء الذاكرة، وسرعة المعالجة للمعلومات المسموعة، والوظائف التنفيذية ذات الصلة بالتواصل اليومي، والمعروف أنها تحدث لدى الأفراد الذين يعانون من ضعف السمع المحيطي أو المركزي*(Fulton et al. 2015)* ، وبالتالي أصبح من الواضح أن التحديات التي يواجهها الأشخاص ذوي ضعف السمع لا تتمثل في امتلاك معين سمعي أو لا، ولا يمكن تفسير ضعف السمع وتأثيراته من خلال مخطط السمع *(Banh et al., 2012)*؛ فقد تتفاقم الصعوبات في السمع بسبب انخفاض القدرات المعرفية مثل مشكلات تذكر الكلام أو فهمه، أو الانتباه، أو تمييز الكلام المسموع (Schneider et al., 2000).

وبالتالي، هناك حاجة ماسة إلى استراتيجيات إعادة تأهيل إضافية تزيد من قبول المعينات السمعية ونجاح إعادة التأهيل السمعي، ويعد التدريب السمعي هو الخيار التكميلي الذي يستخدم لدعم إعادة التأهيل من خلال التدريب النشط على المهارات السمعية؛ حيث يتعلم الأفراد كيفية التمييز الإدراكي للأصوات بهدف زيادة مهارات الاتصال (أي إدراك الكلام) (Olson, 2015)، ويتم استخدام التدريب السمعي كأداة للإدارة الذاتية أثناء إعادة التأهيل السمعي، والتي يتم تكييفها لتلبية احتياجات الفرد (Olson et al., 2013; Ferguson & Henshaw 2015).

وهناك ثلاث طرق لتوفير التدريب السمعي: بشكل فردي، أو في مجموعات، أو في المنزل من خلال التدريب السمعي القائم على الحاسوب Computer- Based Auditory Training (CBAT) وغالبًا ما يتعذر الوصول إلى العلاج الفردي؛ لأنه يتطلب الكثير من الموارد، مثل الإعداد المناسب، توفير القائمين على التدريب، يستهلك الكثير من الوقت، وتعذر الوصول إلى بعض الفئات المستهدفة مثل سكان الريف(Fitzpatrick & Brewster, 2010; Pallarito, 2011) ، من ناحية أخرى، يمكن أن يكون العلاج الجماعي فعالًا من حيث الوقت والتكلفة ومع ذلك، يلاحظ نقص الاهتمام الفردي نحو المتدرب أثناء التدريب (Hull, 2011) ، في حين نجد أن برامج التدريب السمعي المستند على الحاسوب تمكن من

التحكم بدقة في المثيرات المعروضة للفرد، كما أنها توفر وصولًا سهلًا إلى مستويات التدريب المختلفة والألعاب، (Loo et al., 2010).

ويستخدم التدريب السمعي لتعليم الأفراد ذوي ضعف السمع الاستفادة القصوى من بقايا السمع لديهم للتعرف على الكلام المسموع؛ حيث يتم تقديم سلسلة من التدريبات ويتم تقييم النتائج أو التحسن من خلال مقارنة أداء الأفراد قبل وبعد التدريب، ومع تقدم التكنولوجيا، جذبت البرامج القائمة على الحاسوب اهتمام الباحثين الراغبين في تطوير برامج جديدة تستهدف تحسين مهارات الاستماع (Jain, 2011)؛ حيث تم تصميم العديد من برامج إعادة التأهيل المعتمدة على الحاسوب لذوي ضعف السمع.

ومن ثم، يبدو أن تدريب المهارات السمعية والمعرفية جنبًا إلى جنب مع استخدام معين سمعي هو أحد الخيارات المهمة لتعزيز إعادة التأهيل السمعي والمعرفي، وبالتالي تعزيز مهارات الاتصال لدى الأفراد الذين يعانون من ضعف السمع؛ حيث يسهم استخدام المعينات السمعية واستراتيجيات التدريب السمعي في تحسين القدرات السمعية، وتتمثل الوظيفة الأساسية للمعينات السمعية في التضخيم الصوتي للإشارات الصوتية بهدف استعادة سماع الأصوات، وبالتالي المساعدة في تحسين إدراك الكلام أثناء جلسات التدريب السمعي (Anderson & Jenkins 2015; Lawrence et al. 2018).

ويوجد العديد من برامج التدريب السمعي المستندة على الحاسوب، منها ما هو عام وغير محدد لفئة معينة مثل برنامج Earobics، Fast for Word ، LiSN and Learn ، SAT ، LACE ، Brainfitness، ومنها برامج تدريب سمعي إلكترونية مخصصة لضعاف السمع مثل برنامج Angel sound training ، Otto's world of sounds ، AB Listening Adventures ، VocAB ، Scenes ، Sound Scape ، HOPE words ، Kaci's games *(Stropahl et al.,2020)*

وعلى الرغم من كثرة هذه البرامج، نجد أن معظمها تجارية، كما أنه يوجد تناقض في نتائج الدراسات حول فعالية البرامج التدريبية السمعية المعتمدة على الحاسوب؛ حيث أشارت بعض الدراسات إلى فعاليتها(Fu et al., 2005; Martin, 2007; Stacy et al., 2010) بينما أظهرت دراسات أخرى عدم وجود تأثير فعال لها (Pallarito, 2011)، ومعظم الدراسات التي تم التحقق من فعاليتها وكفاءتها كانت للبالغين، لكن نجد أن برامج التدريب السمعي المستندة على الكمبيوتر المخصصة للأطفال لم يتم التحقق منها بشكل علمي، كما أن هناك ندرة في البرامج التدريبية المصممة ذاتيًا المخصصة لضعاف السمع (Morais et al., 2015) .

و تناولت دراسات محدودة في البيئة العربية إعداد اختبارات لقياس مهارات المعالجة السمعية أو برامج تدريبية لتحسين المعالجة السمعية ؛ حيث لم يتوصل إلا على دراسة القطاوي (٢٠١٥) التي هدفت إلى التعرف على فعالية برنامج تدريبي قائم على التدريب السمعي في تحسين النطق لدى الأطفال ضعاف السمع، وتوصلت الدراسة إلى وجود تحسن في النطق لدى الأطفال ضعاف السمع بعد البرنامج التدريبي، ودراسة محمود (٢٠١٩أ) التي قامت بتعريب اختبار مهارات المعالجة السمعية Test of Auditory Processing Skills (TAP-3)، وتم تقنينه على عينة من الأطفال زارعي القوقعة الصناعية، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين وفقًا للفترة الزمنية بعد زراعة القوقعة: سنة إلى أقل من ٣ سنوات، ٣ سنوات فأكثر، وتوصلت الدراسة إلى حصول الأطفال الذين تم تطبيق الاختبار عليهم بعد مرور ثلاث سنوات فأكثر على درجات أعلى من الأطفال الذين تم تطبيق لاختبار عليهم بعد مرور سنة.

وأجريت دراسة El Dessouky et al. (2020) بهدف تقييم مهارات المعالجة السمعية لدى عينة من الأطفال المصريين الذين يعانون من اضطرابات في اللغة، وتوصلت الدراسة إلى أن الأطفال ذوي اضطرابات اللغة يعانون من قصور في المهارات السمعية.

ومما سبق يتضح أنه على الرغم من وفرة برامج التدريب السمعي سواء العادية أو الإلكترونية في البيئة الأجنبية، نجد أن البيئة العربية تفتقر إلى مثل هذه البرامج التدريبية الإلكترونية؛ ويتمثل ذلك في أن برامج التدريب السمعي تعتمد على اللغة بشكل رئيسي وهو ما يجعل الاستفادة من البرامج غير العربية محدود جدًا، ويقتصر الاستفادة منها فقط على فكرة المهمة أو النشاط التدريبي فقط، ولكن لا يمكن الاستفادة من مضمون الاختبار أو المهام التدريبية؛ لأن لكل لغة خصائصها وقواعدها النحوية والصرفية، كما تبين أيضًا أن معظم البرامج التدريبية المتاحة هي برامج تجارية، ووجد تناقض في نتائج الدراسات فيما يتعلق بفاعلية هذه البرامج في تحسين المهارات السمعية أو المعرفية، وفي ضوء ذلك يسعى البحث الحالي إلى إعداد برنامج تدريب سمعي محوسب بشكل يتناسب مع خصائص التلاميذ ضعاف السمع، ومن ثم تحددت مشكلة البحث الحالي في محاولة الإجابة عن السؤال التالي:

- ما أثر برنامج تدريبي سمعي باستخدام الحاسوب في تحسين مهارات المعالجة السمعية المتمثلة في: الوعي الصوتي، التمييز السمعي، الذاكرة السمعية، الذاكرة السمعية التتابعية، الفهم السمعي، والانتباه السمعي لدى التلاميذ ضعاف السمع من ذوي المعين السمعي المدمجين بمدارس التعليم الحكومي؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

- التعرف على أثر برنامج التدريب السمعي الإلكتروني في تحسين بعض مهارات المعالجة السمعية المتمثلة في: الوعي الصوتي، التمييز السمعي، الذاكرة السمعية، الذاكرة السمعية التتابعية، الفهم السمعي، والانتباه السمعي لدى التلاميذ ضعاف السمع من ذوي المعين السمعي المدمجين بمدارس التعليم الحكومي.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث الحالي في النقاط التالية:

- يسهم إعداد بطارية تشخيصية إلكترونية في تسهيل عمليات التشخيص للأطفال الذين يعانون من قصور في مهارات المعالجة السمعية سواء داخل المدارس أو في العيادات المتخصصة.
- توجيه نظر القائمين على تصميم الاختبارات التشخيصية والبرامج التدريبية إلى ضرورة تضمين البرامج الالكترونية في تأهيل الأطفال ضعاف السمع في القدرات المعرفية والمهارات السمعية التي بها قصور لديهم نتيجة ضعف السمع.
- يمكن الاستفادة من البطارية التشخيصية لمهارات المعالجة السمعية، وبرنامج التدريب السمعي في مدارس التربية الخاصة أو المدارس الدامجة في تشخيص وتأهيل الطلاب الذين يعانون من قصور في مهارات المعالجة السمعية سواء من ذوي الاحتياجات الخاصة أو العاديين عن طريق توفيرها في غرف المصادر داخل هذه المدارس.

- قد يسهم تنمية مهارات المعالجة السمعية لدى التلاميذ ضعاف السمع المدمجين بالمدارس الحكومية في الاستفادة من بقايا السمع لديهم إلى أقصى درجة؛ مما يترتب عليه تحسن اللغة سواء الاستقبالية أو التعبيرية لديهم، وما يترتب عليه من تحسن في مستواهم الأكاديمي بالمدرسة.

مصطلحات الدراسة:

- التأهيل السمعي:Auditory rehabilitation

تعرفه الجمعية الأمريكية للسمع والكلام واللغة American Speech-Language-Hearing Association بأنه: العملية التي يتم فيها توفير العلاج والتدريب لمن يعانون من ضعف السمع للمساعدة في تحسين ضعف السمع لديهم، ويتم ذلك من خلال مساعدة الأشخاص على التكيف مع ضعف السمع، واستكشاف المعينات السمعية والأجهزة الأخرى المناسبة، ومساعدتهم على التحدث والتواصل (American Speech-Language-Hearing Association ,2015)

- التدريب السمعي Auditory Training

يمكن تعريف التدريب السمعي على أنه عرض هادف ومنهجي للأصوات بحيث يتم تعليم المستمعين التمييز الإدراكي حول هذه الأصوات (Schow & Nerbonne, 2007).

كما يعرف بأنه تعليم الفرد المعاق سمعيًا استخدام البقايا السمعية التي يمتلكها أفضل استخدام وبصورة أكثر كفاءة من خلال التدريب على الاستماع ومحاولة استخراج المعنى من المقاطع الصوتية غير المكتملة أو المشوهة (حنفي والسعدون، ٢٠٠٣).

ويعرفه الباحثان في البحث الحالي على أنه عبارة عن مجموعة من الاستراتيجيات المستخدمة لإعادة تأهيل القدرات السمعية، وتعزيز المرونة الدماغية وإعادة التنظيم اللحائي، والاستفادة القصوى من بقايا السمع المتبقية لدى ضعاف السمع من خلال عرض مهام تدريبية تهدف إلى تحسين قدراتهم السمعية والكلامية.

- التدريب السمعي المستند على الحاسوب Computer- based Auditory Training (CBAT):

يعرفه الباحثان على أنه أسلوب تدريبي يستخدم لتحسين مهارات الاستماع وتحسين فهم الكلام ويتضمن أنشطة سمعية مركزة مصممة لتحسين إدراك الكلام من خلال تدريب العمليات المعرفية التي تلعب دوراً هاماً في الاستماع ، ويتم توظيف الحاسوب في التدريب السمعي من خلال عرض المهام بطريقة مبرمجة على الحاسوب؛ للتحكم في المثيرات السمعية المعروضة على الطفل، ولتمكين الطفل من التفاعل مع المهام المعروضة أمامه وفق قدراته وإمكاناته، وتقديم العديد من المثيرات والمعززات سواء السمعية أو البصرية أثناء عملية التدريب؛ لتحفيز الطفل على الاستمرار في التدريب، وإنجاز المهام المتضمنة في البرنامج التدريبي السمعي.

- المعالجة السمعية Auditory Processing:

تُعرَّف المعالجة السمعية Auditory Processingعلى أنها مجموعة آليات وعمليات النظام السمعي المسؤولة عن العديد من المهام السلوكية مثل تحديد مصدر الصوت، التمييز السمعي، التعرف على ميزات الصوت (الشدة، والمدة، وتردد الصوت)، الجوانب الزمنية، والأداء السمعي في وجود ضوضاء أثناء

الحديث؛ مما يجعل من الممكن إجراء التشخيص من خلال الأصوات اللفظية وغير اللفظية (American Academy of Audiology , 2010)

ويمكن تعريف معالجة المعلومات السمعية: على أنها مجموعة العمليات التي يجريها الفرد من استقبال وتجهيز وترميز وتنظيم للمثيرات الدالة على المعلومات السمعية، وهذه العمليات تعكس قدرة الفرد على كل من: الانتباه السمعي، التمييز السمعي، الفهم السمعي، الإغلاق الصوتي، التنظيم وإدراك العلاقات اللفظية، التذكر اللفظي، والتعبير اللفظي.

- مهارات المعالجة السمعية:Auditory Processing Skills

تعرف مهارات المعالجة السمعية على أنها استقبال المثيرات السمعية وتحليلها وتخزينها واستدعاء المعلومات المتعلقة بالإشارات، وفهم الرسالة التي تتضمنها المعلومات والمشتقة من الإشارة، وذلك باستخدام المعلومات التي سبق اكتسابها والتي يمكن تعديلها من خلال دمج وربط معلومات الجهاز السمعي مع إشارات المصادر الحسية الأخرى (محمود، ٢٠١٩أ).

وتعرف إجرائيًا في البحث الحالي على أنها العمليات العقلية التي تمكن التلميذ ضعيف السمع من استقبال المعلومات السمعية، وتحليلها وتخزينها وفهم مضمونها والقدرة على إعطاء استجابة صحيحة بشكل سليم. وهذه المهارات تشمل: الوعي الصوتي، التمييز السمعي، الذاكرة السمعية، الفهم السمعي، والانتباه السمعي.

- ضعاف السمعHearing Loss:

هم الأفراد الذين يعانون عجزًا جزئيًا في حاسة السمع بدرجة تتراوح من (٣٥- ٧٠) ديسيبل، مما يعوق استخدامهم لحاسة السمع في الأنشطة الحياتية والمواقف التعليمية والاجتماعية، ويحتاجون إلى خدمات معينة مثل المعينات السمعية، التدريب السمعي، العلاج الكلامي (مطر وزيدان، ٢٠١١).

ويعرف الباحثان ضعاف السمع في البحث الحالي بأنهم التلاميذ الذين لديهم ضعف في قدرتهم السمعية، ويتراوح مقدر الضعف السمعي لديهم ما بين ٣٥ – ٧٠ ديسيبل، ولكنهم قادرون على فهم الكلام واللغة عن طريق استخدام المعينات السمعية، ولديهم قدرة على استخدام اللغة المنطوقة.

الإطار النظري والدراسات والبحوث المرتبطة:

أولاً: التدريب السمعي Auditory Training:

يمكن تعريف التدريب السمعي على أنه عرض هادف ومنهجي للأصوات بحيث يتم تعليم المستمعين التمييز الإدراكي حول هذه الأصوات (Schow & Nerbonne, 2007)، و أشارت العديد من الدراسات إلى أن التدريب السمعي يؤدي إلى تحسن في فهم الكلام (Burk & Humes, 2008; Henshaw & Ferguson, 2013; Sweetow & Sabes, 2010) ، ويجدر الإشارة إلى أن الفروق الفردية لها دور كبير في فعالية التدريب حيث يحصل بعض الأشخاص على فائدة أكبر من التدريب مقارنة بغيرهم (Chisolm, et al., 2013) ، بالإضافة إلى ذلك، هناك بعض المتغيرات الأخرى التي تؤثر في فعالية التدريب مثل الإدراك، درجة فقدان السمع، ومدة استخدام المعينات السمعية (Olson et al., 2013).

وتركز التدريب السمعي قديما على عمل الجلسات التدريبية وجهًا لوجه ، وكان يركز على مجموعة من المهارات السمعية المتمثلة في : كشف، تمييز، تعرف، وفهم الأصوات والكلام (Erber, et al., 1978)، وكان يتم تدريب هذه المهارات السمعية باستخدام مثيرات مختلفة مثل المقاطع والكلمات والعبارات، الجمل والخطاب المرتبط، وكان يشتمل التدريب السمعي على كلٍ من الأنشطة التحليلية والأنشطة التركيبية، على سبيل المثال: عندما يطلب من الشخص وصف الاختلافات ما بين الأصوات المترابطة فهذا يعد أنشطة تدريبية تحليلية، وعندما يطلب من الشخص التعرف على الجملة أو فهم الفقرة فهذا يعد أنشطة تدريبية تركيبية(Laplante-Lévesque et al., 2010) .

مبادئ إجراء التدريب السمعي:

هناك ثلاثة مبادئ يجب أن يعتمد عليها التدريب السمعي:

١- يجب أن يكون مكثفًا لتحفيز المرونة الدماغية والتغيرات اللحائية.
٢- يجب أن يكون متنوعًا، باستخدام مهام ومحفزات مختلفة (لفظية وغير لفظية)، لا يجب أن تشمل السمع فحسب، بل أيضًا وظائف أخرى مثل: الانتباه، الذاكرة.
٣- يتطلب مشاركة فاعلة من المتدرب وتقديم تغذية راجعة، وتعزيز فورية له. (Russo et al., 2005)

مداخل التدريب السمعيAuditory Training Approaches:

يعتمد إجراء التدريب السمعي على مدخلين يعكسان المبادئ الأساسية للتفاعل مع الأصوات والتفاعل المعرفي (Holroyd et al., 2004) هما:

أولاً: المدخل التحليلي The "bottom-up" approach، ويتحقق من خلال النقاط التالية:

١) تعديل البيئة الصوتية لضمان التحفيز الكافي للقنوات السمعية المركزية وتحسين مستوى السمع وجودة الصوت للمثيرات الصوتية، ويتم ذلك من خلال:

- استخدام المعينات السمعية.
- استخدام أنظمة الحث وأنظمة الـ FM.
- تحسين الصوتيات في الغرفة.
- دروس فردية باستخدام مهام صوتية خاصة لتحسين الإدراك السمعي وإعادة تنظيم المسارات السمعية المركزية.

٢) جلسات فردية مع معالج النطق.

٣) استخدام مهام مختلفة بناءً على القصور الملاحظ لدى الشخص.

٤) تصحيح التردد والوقت، والحساسية للتغيرات في شدة الصوت.

٥) تدريب السمع الثنائي.

ثانياً: المدخل الكلي.The "top-down" approach : ويتمثل في

١- تدريب القدرات المعرفية.

٢- استخدام البرامج الالكترونية التربوية الخاصة لتدريب الانتباه السمعي، الذاكرة، اللغة، والوظائف المعرفية.

٣- التربية الموسيقية.

٤- التدخلات التدريبية لتحفيز القدرات العقلية العليا (لغة، ذاكرة، انتباه).

أنواع التدريب السمعي:

ينقسم التدريب السمعي إلى نوعين هما: (١) تدريب سمعي رسمي يتم إجراؤه بحضور أخصائي سمع مع معدات معايرة صوتيًا في بيئة يمكن التحكم فيها صوتيًا؛ و(٢) تدريب سمعي غير رسمي يمكن أن يقوم به الفرد في المنزل من خلال الألعاب التي تسمح بتحفيز المهارات السمعية، يتألف كلا النوعين من التدريب من تكرار عدة مهام مضيفة درجة صعوبة أعلى بعد الانتهاء من كل مرحلة، ويتكون التدريب السمعي من مجموعة من التمارين والاستراتيجيات التي تسمح بتحسين المهارات السمعية التي يواجه فيها الشخص صعوبة. ويجب أن يتضمن التدريب السمعي الرسمي ما بين ٨ و١٢ جلسة، ويكون هناك جلسة تدريبية على الأقل في الأسبوع، بينما يجب إجراء التدريب غير الرسمي في المنزل لمدة ٢٠ دقيقة يوميًا، ويتم التمييز بينهما في ضوء مستوى التحكم الذي يتم على المثيرات التدريبية وعلى بيئة التدريب، وطبيعة المثيرات المستخدمة في التدريب (Matos Silva et al., 2020)

١- التدريب الرسمي:

- يستخدم التدريب الرسمي المثيرات المسجلة (مثل النغمات، الضوضاء، الكلام، والأرقام).
- يتم تقديم المثيرات من خلال جهاز حاسوب أو مشغل أقراص مضغوطة.
- يمكن توجيه المثيرات من خلال مقياس سمعي للتحكم الدقيق في مستويات المثير.
- يمكن استخدام كابينة الصوت لتقليل التداخل من الأصوات البيئية المحيطة.
- يستخدم التدريب الرسمي بعض الآليات للتحكم في مستوى الصعوبة، وهذا يعني أن صعوبة التدريب يتم تعديلها للحفاظ على الأداء في ضوء المعايير الموضوعة.
- يتم تعديل مستوى الصعوبة للمهام التدريبية عند الوصول إلى معيار من الدقة يتم تحديده.
- يتم تسجيل الأداء بشكل دوري للتحقق من الوصول للمعايير.
- تشمل بعض أنواع التدريب الرسمي استخدام التدريب السمعي المعتمد على الحاسوب a computer-based auditory training (CBAT) (Loo et al., 2010)

٢- التدريب غير الرسمي:

- لا يهتم ـ عادة ـ بالتحكم في المثير.
- يتم تقديم المثيرات دون استخدام مقياس السمع
- يمكن عرض المثيرات وجهاً لوجه بدلاً من استخدام المثيرات المسجلة.
- لا يتم استخدام كابينة الصوت؛ نظراً لأن التدريب يتم عادةً في المنزل أو في المدرسة.

- تكون المثيرات المتضمنة في المهام كلمات أو جمل مناسبة للعمر، ويمكن استخدام المثيرات غير اللفظية في التدريب السمعي غير الرسمي.
- تتضمن مهام التدريب السمعي عمليات سمعية متعددة بشكل متزامن وغير مباشر إلى حد ما.
- يمكن تحقيق مستوى الصعوبة في المهام المستخدمة أثناء التدريب غير الرسمي.
- تقييم الأداء بالنسبة للمعيار المحدد للتدريب يتم عادةً بشكل أقل تكرارًا وليس بالدقة نفسها التي تتم في التدريب الرسمي.(Musiek et al., 2014)

التدريب السمعي المستند على الحاسوب **Computer-based auditory training (CBAT)**

في ضوء التقدم التكنولوجي الهائل في تصميم الألعاب والبرامج التعليمية الإلكترونية، تم تصميم برامج تدريبية إلكترونية للتدريب السمعي؛ حيث تمكننا هذه البرامج من التحكم بدقة في المثيرات المعروضة للشخص، كما أنها توفر وصولاً سهلا إلى مستويات التدريب المختلفة والألعاب (Loo et al., 2010).

وتكون معظم برامج التدريب السمعي غالبًا على شكل ألعاب ويجب ألا تكون مملة للأشخاص؛ لضمان تفاعلهم وتقبلهم للبرنامج التدريبي، وتتمثل إحدى مميزات برامج التدريب السمعي المستندة على الحاسوب في أنه يمكن للأفراد أن يتدربوا في المنزل، ويقوموا بمتابعة الطبيب أو اختصاصي السمع في مواعيد منتظمة للوقوف على أثر التدريب (Henshaw et al., 2015).

ويتم تقييم تأثير التدريب عن طريق قياس الأداء على المهام المتدرب عليها (التعلم أثناء المهمة)، ويمكن تقييم أثر التعلم أيضًا من خلال قياس الأداء على مهام أو قدرات أخرى لم يتم التدريب عليها (Henshaw& Ferguson 2013)، ولتقييم تأثير التدريب الفعلي، من المهم مقارنة أداء مجموعة التدخل العلاجي مع مجموعة لم تحصل على التدريب أو مجموعة تدريب وهمي؛ لاستبعاد العوامل المؤثرة الأخرى.

وتمت التوصية، في السنوات الأخيرة، باستخدام برامج التدريب السمعي المستند إلى الكمبيوتر للأطفال الذين يعانون من صعوبات في اللغة والتعلم والقراءة؛ حيث إن بعض الأطفال الذين يعانون من هذه الصعوبات قد يكون لديهم عجز في المعالجة الزمنية السمعية، (McArthur et al., 2008) ؛ حيث إن التدريب السمعي يُمكّن من إعادة تنظيم الخلايا العصبية في الدماغ من خلال الاستفادة من مرونة الدماغ، وبالتالي يمكن تحفيز القشرة السمعية في الدماغ عن طريق التنبيه السمعي أو التعرض لمثير سمعي، وقد ينطوي على تنشيط الوصلات العصبية غير النشطة أو على تكوين وصلات عصبية جديدة أكثر كفاءة، وترتبط التغييرات في الوصلات العصبية بالتغيرات السلوكية، ويظهر ذلك في مقاييس أداء الاستماع، واختبارات المعالجة السمعية، وتقييمات اللغة، وربما في قياسات التصوير العصبي أو الاختبارات العصبية ـ النفسية(Musiek et al. , 2002).

وتم التوصية أيضًا ببرامج CBAT للأطفال الذين لديهم اضطراب المعالجة السمعية، ويعتقد أن اضطراب المعالجة السمعية يرجع إلى وظيفة عصبية غير نمطية، ويتسم بضعف الإدراك السمعي بالإضافة إلى ضعف المعرفة السمعية، على الرغم من الحساسية السمعية النموذجية، يعاني الأفراد المصابون باضطراب المعالجة السمعية من صعوبات في فهم الكلام في ظل وجود ضوضاء في الخلفية أو في وجود أكثر من رسالة صوتية في نفس الوقت، أو في الحفاظ على الانتباه السمعي واتباع التعليمات الشفهية، أو في تحديد مصدر الصوت، وعلى الرغم من ذلك فإن صعوبات الاستماع ليس هي المشكلة

الوحيدة لديهم، حيث يوجد ٥٠٪ منهم يعانون من اضطرابات في اللغة والقراءة، و٤٪ فقط يعانون من اضطراب المعالجة السمعية النقي، ويتطلب التشخيص الصحيح تقييمات متعددة التخصصات يجب أن تشمل اللغة والقراءة، المعرفة، الانتباه والذاكرة، بالإضافة إلى أنواع مختلفة من قياسات المعالجة السمعية التي تتكون من اختبارات الأصوات الكلامية وغير الكلامية(Bamiou et al., 2006).

وتدعم العديد من الدراسات فكرة أن تقنية التدريب السمعي قد تكون أداة لتحسين إدراك الكلام والمهارات المعرفية السمعية الأخرى لدى الأفراد الذين يعانون من ضعف السمع (سواء من لديهم معين سمعي أم لا) وزارعي القوقعة الصناعية (Henshaw & Ferguson 2013)، كما تشير مراجعات حديثة إلى أن التدريب السمعي والمعرفي للأفراد الذين يعانون من ضعف السمع يمكن أن يحسن بالإضافة إلى ذلك المهارات المعرفية مثل الذاكرة العاملة والإدراك العام (Lawrence et al. 2018).

ومن ثم، يبدو أن تدريب المهارات السمعية والمعرفية جنبًا إلى جنب مع استخدام معين سمعي هو أحد الخيارات المهمة لتعزيز إعادة التأهيل السمعي والمعرفي، وبالتالي تعزيز مهارات الاتصال لدى الأفراد الذين يعانون من ضعف السمع (Anderson & Jenkins, 2015; Lawrence et al., 2018)، ومع تقدم التكنولوجيا، جذبت البرامج القائمة على الحاسوب اهتمام الباحثين الراغبين في تطوير برامج جديدة تستهدف تحسين مهارات الاستماع (Bellman et al., 2011)؛ حيث تم تصميم العديد من برامج إعادة التأهيل المعتمدة على الحاسوب لذوي ضعف السمع وتم وطرحها في السوق؛ ومن ثم، أدى ظهور برامج التدريب السمعي المعتمد على الحاسوب (CBAT) الفردية (لغير الأطباء) إلى تجدد الاهتمام بالتدريب السمعي كتدخل للأشخاص الذين يعانون من ضعف السمع؛ نظراً لاشتمالها على العديد من الفوائد الرئيسية، والتي تتمثل في:

- إمكانية استخدامها في المنازل.
- إمكانية تصميم حزم التدريب حسب الاحتياجات الفردية.
- القدرة على المراقبة عن بعد والتقاط بيانات المتدرب عبر الإنترنت.
- فعاليتها في توفير الوقت والموارد، والتكاليف.
- يمكن للمستخدم الوصول إليها بسهولة.

وهناك العديد من الاعتبارات الرئيسية في استخدام التدريب السمعي الفردي المعتمد على الحاسوب كتدخل لتحسين وضوح الكلام للأشخاص الذين يعانون من ضعف السمع (Shipstead et al., 2012) وتتمثل في:

- إثبات أن التدخل فعال، حيث يجب أن يعمم أي تعلم أثناء المهمة على التوظيف العملي في العالم الحقيقي والذي يتمثل في قدرة الشخص على الاستماع في بيئته الطبيعية.
- يجب أن يكون الفرد قادرًا على تحديد الفوائد الملموسة من التدريب لكي يتم قبول التدريب السمعي من قبل الفرد وبالتالي يتم إجراؤه؛ لذلك فإن التحسن في قدرات التواصل التي يخبرنا بها المتدرب مهمة جدًا لنجاح التدريب.
- لكي يكون التدريب السمعي تدخلًا ناجحًا للأشخاص الذين يعانون من ضعف السمع، يجب أن يستمر أثر التدريب بعد انتهائه.

- يجب على الأفراد الامتثال للتدريب، حيث لا يمكن أن يكون التدخل فعالًا إلا عندما يتوافق الأفراد مع التدريب ويلتزمون به؛ وهذه النقطة من الأهمية بمكان حيث يتم استخدام التدريب السمعي المستند على الحاسوب كتدخل منزلي غير خاضع للإشراف.

خصائص برامج التدريب السمعي الفعالة:

١- جدول التدريب:

يجب تخصيص وقت كافٍ للتدريب السمعي لكي يحدث تحسن وليستمر أثر هذا التحسن بعد التدريب؛ حيث يمكن أن يتطلب العلاج المكثف وقتًا طويلًا، والذي يمكن توزيعه وفقًا لطول جلسة التدريب، وعدد جلسات التدريب، والفترات الزمنية بين الجلسات، والفترة الزمنية التي يتم خلالها إجراء التدريب، ويعد اعتماد جدول تدريبي من ثلاث إلى أربع مرات في الأسبوع لمدة ٢٠ إلى ٣٠ دقيقة هو أمر شائع لدى الأخصائيين، و قامت العديد من الدراسات بفحص جداول التدريب تجريبيًا؛ حيث قام Molloy et al. (2012) بتدريب الشباب على مهمة تمييز التردد باستخدام عدة جداول تدريب مختلفة: ٨٠٠ محاولة يوميًا لمدة يومين، و ٤٠٠ محاولة يوميًا لمدة ٤ أيام، و ٢٠٠ محاولة يوميًا لمدة ٨ أيام، و ١٠٠ محاولة يوميا لمدة ٨ أيام ، وتراوحت مدة أقصر الجلسات التدريبية ٨ دقائق وتجاوزت أطول الجلسات ساعة، وعلى الرغم من أنه في جميع الحالات الأربع أسفرت النتائج عن درجات مماثلة من التحسن بعد انتهاء التدريب، إلا أن المحاولات التدريبية الأقصر سمحت بمزيد من التعلم الكامن، أو التعلم الذي يحدث بين الجلسات. وتحسنت المجموعة التي تلقت ١٠٠ محاولة على مدار ٨ أيام بشكل أسرع خلال المراحل الأولى من التدريب؛ مما يشير إلى أن جلسات التدريب الأقصر الموزعة بمرور الوقت تزيد من كفاءة التعلم.

وعادةً ما يكون التعلم المبكر الناجم عن التدريب السمعي نتيجة شائعة في أبحاث التدريب السمعي، ولكن يقل التحسن في الأداء بشكل عام بمرور الوقت (Amitay et al., 2005)، هذه النتيجة مدعومة أيضًا بدراسات فسيولوجية عصبية تظهر أن التغييرات تظهر في غضون ١ إلى ٤ أيام من بدء التدريب السمعي، وفي بعض الأحيان تسبق التحسن في الأداء السلوكي (Hawkey et al., 2004).

وتجدر الإشارة إلى أن الدراسات المتاحة حول التدريب السمعي لم تتطرق إلى ما إذا كانت هناك حاجة إلى جلسات تعزيزية بعد الانتهاء من التدريب السمعي لكي يستمر التحسن في الأداء بعد التدريب، على سبيل المثال، نفذ Anderson et al. (2014) برنامجًا تدريبيًا مدته ٨ أسابيع يتضمن مهامًا تهدف إلى تحسين: التمييز بين المقاطع المتشابهة، والتعرف على تسلسل المقاطع والكلمات أو مطابقتها، وتنفيذ تسلسل الأوامر، والإجابة على أسئلة من القصص، أظهرت النتائج وجود تحسن ملحوظ فيما يتعلق بنشاط المناطق الدماغية المرتبطة بالتدريب، الكلام في الضوضاء، والذاكرة؛ ومع ذلك، تم الحفاظ على الفوائد الفسيولوجية فقط عند تقييمها بعد ٦ أشهر من التدريب، وهذه النتيجة توضح أن التحسن اقتصر فقط على النشاط الدماغي بعد التدريب؛ ولكن لم يتم الحفاظ على التحسن الذي لوحظ في: الكلام في الضوضاء، ومقاييس الذاكرة بعد إعادة تقييمها بعد ٦ أشهر من التدريب.

٢- صعوبة المهمة:

يجب أن تتدرج مهام التدريب السمعي في مستوى الصعوبة بمرور الوقت، وينبغي أن يتم تقديم المهام بشكل منهجي ويتم توظيف مستوى الصعوبة حتى تظل المهمة صعبة ولكن محفزة ، وليست محبطة وتتحدى المتدرب، ويجب تصميم المهام بشكل يسمح للمتدربين بالعمل وفق مستواهم الحالي في

المهارة أو حد الكفاءة (Sampayo-Vargas, et al., 2013)، وتتمتع معظم البرامج بمرونة كافية لضبط مستويات الصعوبة المتزايدة، ولكن كلما كانت المسافة بين المستويات واسعة، فلن يتحسن الأداء؛ مما يشير إلى وجوب إدخال زيادة متدرجة وصغيرة في مستوى الصعوبة بين كل مستوى وآخر أعلى منه (Chermak & Museik, 2002).

والمتغير الآخر الذي ينبغي مراعاته في صعوبة مستويات التدريب السمعي هو نسبة المحاولات الصحيحة إلى المحاولات الخاطئة؛ حيث يجب تصميم البرامج بحيث نضمن أن النجاح والتقدم في المستوى للمهمة كافيًا للحفاظ على الحافز عند مستويات عالية، ومع ذلك، فإن معدلات النجاح التي تقترب من ١٠٠٪ تشير عادةً إلى أن المهمة سهلة للغاية وأن الجهاز السمعي للشخص لا يواجه تحديًا كافيًا لإحداث التغيير الأمثل، وعلى الطرف الآخر، أظهرت العديد من الدراسات أن تأثيرات التدريب لا تزال تُشاهد حتى عندما يكون من المستحيل على الشخص إكمال المهمة(على سبيل المثال، عندما يُطلب من المشارك التمييز بين نغمتين متطابقتين) (Amitay et al., 2006)، وعلى الرغم من أن هذا قد يوحي أن المهام لا يمكن أن تكون صعبة للغاية، ولكن يجب على القائم على إعداد البرنامج أن يكون حذرًا من احتمال تثبيط عزيمة المتدرب.

وبناءً على جميع النتائج التي تم ذكرها، يقترح أنه يجب تحديد نسبة النجاح إلى الفشل بحيث تكون المهمة صعبة، ولكن ليس من المستحيل إكمالها؛ ولتحقيق ذلك، يتم استخدام معيار أداء بنسبة ٧٠ ٪ إلى ٨٠٪ من المحاولات تكون صحيحة؛ حيث يتم تعديل مستوى الصعوبة للسماح للمتدرب بتحقيق درجات صحيحة ~٧٠٪ وليس أقل من ٣٠٪؛ لأن هذا سيساعد في الحفاظ على الدافع مع توفير التحدي الكافي لإحداث التغيير(Musiek et al., 2014) .

٣- التحفيز والتغذية الراجعة للأداء:

يعد الحفاظ على تحفيز المتدرب خلال التدريب عاملاً مهمًا في تحقيق نتائج ناجحة من العلاج، كما هو الحال بالنسبة للتعلم بشكل عام، ومن غير المرجح أن ينجح المتدربون الذين ليس لديهم دافعية محفزة في برنامج التدريب السمعي، وللحفاظ على الدافعية، يجب على المتدرب فهم الأساس أو الهدف من وراء التدريب السمعي، حتى الأطفال يحتاجون إلى فهم أن الهدف من تسجيلهم في التدريب السمعي هو تحسين قدراتهم على الاستماع، والتي بدورها قد تؤثر على نجاحهم الاجتماعي والأكاديمي، ويجب على المعلمين وأولياء الأمور والأخصائيين أن يشرحوا للأطفال، باستخدام أمثلة واقعية ووظيفية (على سبيل المثال، القدرة على اتباع توجيهات المدرب أو فهم المعلم في الفصل الصاخب) (Danzl et al., 2012)

ويتسم التدريب السمعي باستخدام الكمبيوتر بقدرته على تحفيز المشاركين أثناء تقديم تدريب مكثف من خلال التغذية الراجعة والتعزيزات؛ فالتعليقات الإيجابية يمكن أن تسهل التعلم حتى عندما تكون عشوائية فيما يتعلق بردود المستمع، وعلى الرغم من أن التغذية الراجعة المفرطة (على سبيل المثال، ٩٠٪ من المحاولات) أو عدم وجود تغذية راجعة على الإطلاق لا تساهم في التعلم، وبالتالي، يجب أن تقدم التغذية الراجعة بشكل متقطع لتكون أكثر فعالية في تشجيع التعلم مقارنة بالتغذية الراجعة التي تُعطى بشكل متكرر (Amitay et al., 2010).

٤- انتقال أثر التعلم

يفترض أن التدريب السمعي سيفيد الجهاز السمعي بشكل عام وليس فقط المهام المطبقة في جلسات التدريب السمعي، وبالتالي فإن التدريب السمعي قد يؤدي إلى انتقال أثر التعلم في قدرات أخرى

غير مطبقة في البرنامج التدريبي. وبالنسبة لانتقال أثر التعلم داخل المهمة الواحدة؛ أي كيف ينتقل تدريب مثير إلى مثير آخر من نوع مماثل لنفس المهمة، وبين المهام، أو كيف ينتقل أثر التعلم لمثير إلى نوع مختلف تماماً من المهام السمعية التي تستخدم مهام مختلفة؛ فقد تناولت بعض الدراسات كيف يؤثر التدريب في انتقال أثر التعلم داخل المهمة ذاتها باستخدام مثير واحد ينتقل أثره إلى مثير آخر له خاصية صوتية مختلفة قليلاً عن المثير الأول؛ حيث ثبت أن تدريب الأشخاص على مهمة تمييز المدة duration discrimination task أدى إلى تعميم التحسن الخاص بهذه المهمة إلى مهام أخرى مرتبطة بالمدة لم يتم استخدامها في التدريب(Delhommeau et al., 2002)

وبالمثل، فإن التدريب على مهمة تمييز التردد frequency discrimination taskأظهر الأفراد قدرة على تعميمها على الترددات غير المستخدمة أثناء التدريب (Delhommeau et al., 2005)

كما تناولت بعض الأبحاث انتقال أثر التعلم بعد التدريب على مهام المعالجة السمعية الأساسية إلى مهارات أخرى أكثر تعقيداً؛ حيث قام Kujala et al. (2001) بفحص عما إذا كان التدريب السمعي للمعالجة الزمنية غير الكلامية والتمييز السمعي سوف تعمم على مهارات أخرى مثل مهارة القراءة، وأظهر المتدربون زيادة كبيرة في عدد الكلمات ومعدل القراءة. كما قام Moore et al. (2005) بتدريب المشاركين على مهمة التمييز الصوتي وفحصوا إلى أي درجة تم تعميم هذا التدريب على مهارات اللغة الاستقبالية، وأظهرت نتائج الدراسة وجود تحسن ملحوظ لدى المجموعة كلها في درجات الوعي الصوتي وتمييز الكلمات لديهم بعد التدريب.

ومع ذلك، هناك بالتأكيد مواقف لا يظهر فيها انتقال أثر التعلم؛ ففي دراسة لـ Millward et al. (2011) قام بتدريب المشاركين على مهمة تمييز التردد في الهدوء أو في وجود ضوضاء، وأظهرت جميع المجموعات، وحتى المجموعة الضابطة التي لم تكن مدربة، بعض التحسن على الكلمات الواردة في الضوضاء، بينما ظهر التحسن فقط في مهمة تمييز التردد في المجموعات التي تلقت تدريب على هذه المهمة.

ثانياً: المعالجة السمعية Auditory Processing

تعد المعلومات السمعية أحد أهم مصادر التفاعل بين الفرد وبيئته؛ إذ يستقبل الإنسان في بداية حياته المعلومات السمعية قبل استقبال المعلومات البصرية. ولكي تكون عملية الاتصال فعالة بين الأفراد، يجب على المتحدث التعبير عن نفسه بشكل صحيح حتى يتمكن المستمع من فهم الرسالة، وعند الاستماع إلى ما يقال وفك تشفيره، يمكننا ملاحظة العلاقة بين سلامة النظام السمعي المحيطي والجهاز السمعي المركزي (Balen, et al., 2009).

ويتطلب فهم الكلام الخارجي بشكل طبيعي مرحلتين: أولاهما: المعالجة السمعية للإشارة وثانيهما: المعالجة اللغوية لتلك المعلومات؛ بسبب تأثيرات التشويش من الضوضاء المحيطة أو مشكلة السمع، تتدهور إشارة الكلام الصوتية بسهولة؛ مما يجعل من الصعب فهمها. وللتغلب على هذه الصعوبة وتسهيل إدراك الكلام، يتبنى الفرد بشكل استراتيجي بعض الآليات التعويضية السمعية واللغوية (Lagacé et al., 2010). وتتضمن هذه الآليات ـ القائمة على اللغة ـ التوقعات الدلالية والمعجمية حول الكلمات المقدمة في السياق لتسهيل إدراك الكلام في بيئة صاخبة، ومع ذلك، فإن الأطفال أثناء تعلمهم للغة ما يفتقرون إلى القدرة على "ملء الفراغات" للأصوات غير المسموعة ـ على عكس البالغين الذين يتمتعون بطلاقة لغوية

طبيعية ـ علاوة على ذلك، يكون من الصعب على الأطفال فهم الكلام في ظل ظروف استماع مختلفة، مثل البيئة الصاخبة أو الصدى(American Academy of Audiology, 2013) .

وهنا تظهر أهمية دور معالجة المعلومات السمعية Auditory Processingبكفاءة في كل مرة يستقبل الفرد فيها مثيرات سمعية؛ إذ أن نجاح معالجة تلك المثيرات على نحو صحيح من شأنه أن يساعده على فهم أفضل للبيئة المحيطة، كما يساعده على تكوين البناء المعرفي الخاص به من خلال الإضافات المتعددة والمتتالية لناتج معالجات ناجحة للمعلومات السمعية. علاوة على ذلك، تلعب المعالجة السمعية دورًا أساسيًا في نمو الكلام واللغة، ويمكن أن يتسبب العجز في بعض مهارات السمع هذه في حدوث مشكلات حادة في النطق والقراءة والكتابة للفرد؛ فقد يشتكي الأفراد الذين يعانون من ضعف السمع - وحتى أولئك الذين يعانون من سمع طبيعي - من صعوبات في فهم الكلام ويتم تفسير ذلك من خلال عدم اكتمال المعالجة السمعية في محيط الجهاز السمعي؛ حيث لا يعد اكتشاف الصوت كافياً، ولكن من الضروري تحديد معنى الكلام المسموع. في هذا السياق، تشارك مناطق من المسار السمعي المركزي مع أنظمة أخرى مثل الانتباه والذاكرة واللغة والتفكير في عملية المعالجة السمعية للكلام (Brodie et al., 2018).

مهارات المعالجة السمعية:

تتضمن المعالجة السمعية العديد من المهارات يمكن تلخيصها في المهارات التالية:

- **الوعي الصوتي** Phonological Awareness: وتشمل قدرة الشخص على تحديد الصوت Auditory Awareness، وتحديد مصدر الصوتSound Localization ، وقدرته على التعرف على الأصوات في وجود ضوضاء أو تشويش Auditory Figure-Ground.
- **التمييز السمعي** Auditory Discrimination: وهي تعني القدرة على التمييز بين الأصوات اللغوية الأساسية، وبين الكلمات المتشابهة، كما يشمل القدرة على التفرقة بين الأصوات ذات التردد والكثافة والشدة المختلفة، كما يشير إلى القدرة على التعرف على الأصوات ذات التردد والكثافة والشدة المتشابهة(Stredler-Brown, & Johnson, 2004) .
- **الذاكرة السمعية** Auditory Memory: القدرة على تخزين واستدعاء مثيرات سمعية محددة في سياق محدد، وتشمل القدرة على الاحتفاظ بالمعلومات اللفظية وغير اللفظية واستدعائها سواء بشكل فوري أو بعد فترة من الوقت، كما تشمل القدرة على استدعاء المعلومات بنفس الترتيب التي عرضت به وهو ما يطلق عليه الذاكرة السمعية التتابعية Sequential Auditory Memory (Nevins & Garber, 2006) .
- **الفهم السمعي** Auditory Comprehension: وهي يعني قدرة الفرد على فهم الأوامر والتعليمات والجمل أو الحديث الذي يسمعه وتنفيذ ما يطلب منه.
- **الانتباه السمعي** Auditory Attention: ويشمل قدرة الشخص على الانتباه للأصوات المسموعة وإعطاء استجابة مناسبة بعد سماع الصوت وهو ما يطلق عليه Alert، والقدرة على تحديد صوت معين من ضمن أصوات يسمعها وهو ما يسمى Auditory Vigilance، أو القدرة على اختيار مثير سمعي أو الاستجابة له في أثناء عرض أكثر من مثير (Nevins & Garber, 2006).

وعلى الرغم من أن الأطفال ـ سواء العاديين أو ذوي ضعف السمع التوصيلي ـ يمكنهم استقبال المثيرات السمعية والاستماع لها في المواقف الاجتماعية والأكاديمية؛ إلا أن وجود قصور في بعض عمليات معالجة المعلومات السمعية يجعل لديهم صعوبات في الانتباه لتلك المثيرات والتفاعل معها من حيث التخزين، تحديد مصدر الصوت، واسترجاعها، وتفسير تلك المعلومات.

وهناك العديد من مهارات المعالجة السمعية اللازمة لكي يستطيع الفرد فهم الكلام المسموع، وتتضمن: الوعي الصوتي، التمييز السمعي، الذاكرة السمعية، الفهم السمعي الانتباه السمعي، وليس بالضرورة أن تظهر كل هذه الاضطرابات مجتمعة بنفس الدرجة. (Lount et al. 2017)

وهناك بعض المؤشرات الدالة على القصور في بعض عمليات معالجة المعلومات السمعية (Brodie et al., 2018):

مشكلات الوعي الصوتي:

- عدم القدرة على التعرف على الأصوات سواءً أصوات: البيئة المحيطة، الحروف، أو الكلمات.
- عدم القدرة على الربط بين صوت الحرف منفصلاً وصوت نفس الحرف بكلمة.
- عدم القدرة على الربط بين الصوت والصورة.
- عدم القدرة على الربط بين صوت الحرف أو الكلمة وشكلها.
- عدم القدرة على تكوين كلمة من مقاطع صوتية أو من أصوات حروف.

مشكلات التمييز السمعي:

- عدم القدرة على التمييز بين أصوات من البيئة المحيطة، مثل أصوات الحيوانات، الآلات، وسائل المواصلات وغيرها.
- صعوبة في تمييز أصوات الحروف.
- صعوبة في التمييز بين الكلمات المتشابهة.
- صعوبة في استبدال الكلمات بأخرى تحمل نفس المعنى.

مشكلات الذاكرة السمعية:

- طلب إعادة التعليمات المسموعة أو الحديث.
- صعوبات في متابعة وتتبع التعليمات الشفهية.
- أخطاء في تكرار الكلمات والجمل عند استدعائها.
- صعوبة تلقي أكثر من تعليمات لفظية في نفس الوقت.

مشكلات التتبع السمعي:

- صعوبة تتبع عدد من التعليمات المتتالية.
- تأخر الاستجابة للمثيرات اللفظية.
- صعوبة في فهم التلميحات اللفظية.
- صعوبة في تداعي معاني الكلمات.

مشكلات الفهم السمعي:

- الاستجابة بصعوبة للأسئلة والتعليمات المسموعة.
- استجاباته بطيئة أو مؤجلة.

- تقديم استجابات مختلفة لما يطلب منه.
- فهم ما يقال بطريقة خطأ.

مشكلات الانتباه السمعي:

- صعوبات في تركيز الانتباه السمعي نحو المثيرات الصوتية.
- صعوبة في استمرار الانتباه السمعي.
- فشل في إتباع التعليمات الشفهية.

وهناك العديد من الاختبارات السريرية الطبية التي تم إعدادها لقياس مهارات المعالجة السمعية من خلال تقييم الوظائف المختلفة للجهاز العصبي المركزي السمعي auditory central nervous system (ACNS)، والتي تتمثل في: (Rabelo et al., 2018)

١) المعالجة الثنائيةDichotic processing؛ حيث يتم تقديم مثير سمعي في كلا الأذنين في وقت واحد ويطلب من الشخص أن يكرر أحد المثيرين أو كلاهما.
٢) المعالجة الزمانية Auditory processing: وهي فئة واسعة تشمل مهارات مرتبطة بالتغيرات في المعالجة للإشارات السمعية عبر الوقت.
٣) إدراك الكلام المتكرر المنخفض في إحدى الأذنين perception of binaural low-redundancy speech: حيث يتم عرض الكلام في إحدى الأذنين ويتم تخفيض أو تشويشه من خلال الفلترة، أو إضافة ضوضاء في الخلفية أو صدى صوت أو من خلال تقليل الوقت.
٤) التفاعل بكلتا الأذنين Binaural interaction: (مثل تحديد مصدر الصوت Localization) (Musiek & Chermak, 2015)

ويوجد بعض الاختبارات التي تم تصميمها لتشخيص القصور الوظيفي في هذه المجالات منها على سبيل المثال: اختبار الجملة التنافسية والأرقام الثنائية Dichotic Digits and the Competing Sentence testوذلك لقياس المعالجة الثنائية. اختبار أنماط التردد واختبار الفراغات في الضوضاء Frequency Patterns test or Gaps-In-Noise لقياس المعالجة الزمانية، اختبار الحديث المفلتر المنخفض low-pass filtered speech test وذلك لقياس إدراك الكلام المتكرر المنخفض في إحدى الأذنين. (Emanuel et al., 2011; Musiek, & Pinheiro, 1987)

أما فيما يتعلق بالتقييم السلوكي والنفسي لقدرات المعالجة السمعية، نجد أن هناك العديد من الاختبارات والبطاريات التشخيصية التي استخدمت في تقييم المهارات المتضمنة في المعالجة السمعية، والتي تشمل: التمييز السمعي auditory discrimination ، والتعرف السمعي auditory identification على الاختلافات في تردد الإشارة وشدتها ومدتها، والذاكرة السمعية Auditory Memory، والفهم السمعي Auditory Comprehension، والانتباه السمعي Auditory Attention (American Academy of Audiology Diagnosis, 2015; Neijenhuis et al., 2001).

وعلى الرغم من وفرة الاختبارات الخاصة بقياس مهارات المعالجة السمعية إلا أننا نجد أن معظمها ركز على الأفراد ذوي السمع الطبيعي؛ على الرغم من أن حوالي ٢-٥٪ من الأطفال في سن المدرسة يتأثرون بمشكلات السمع(Bamiou et al., 2001) .

ومن الاختبارات التي تم إعدادها لتطبق على الأفراد ذوي ضعف السمع: اختبار مهارات المعالجة السمعية Test of auditory processing skills (TAP- 3, 4) (*Edwards,2006*) وهو اختبار

باللغة الإنجليزية، تم تصميمه لقياس مهارات المعالجة السمعية التي تتعلق بالجوانب المعرفية للغة والتواصل، وتتكون مهارات المعالجة السمعية طبقاً لهذا الاختبار من:

- المهارات السمعية الأساسيةBasic Auditory Skills، وتتضمن تمييز الكلمات، والتقسيم الصوتي، والمزج الصوتي، وهي تهدف إلى تقييم هذه المهارات الأساسية التي تتيح للشخص التمييز بين الأصوات ضمن الكلمات، وتقسيم الكلمات إلى مقاطع، ومزج الأصوات لتكوين كلمات، وهي من المهارات المهمة لفهم اللغة والقراءة.
- الذاكرة السمعية:Auditory Memory وتتضمن ذاكرة الأرقام، ذاكرة الكلمات، ذاكرة الجمل، وتتضمن الذاكرة قدرات المعالجة؛ حيث إنه إذا لم يستطيع الشخص استرجاع ما سمعه فإنه لن يستطيع معالجة هذه المعلومات بشكل دقيق.
- التآلف السمعيAuditory Cohesion: وتتضمن الفهم السمعي والاستنتاج السمعي، وهما يمثلان أعلى المهارات اللغوية التي تتطلب الفهم الدقيق لما يقال أو يتم الاستماع له، والقدرة على استخدام الاستنتاجات والدلالات لفهم المعنى المقصود.

و تناولت العديد من الدراسات فعالية التدريب السمعي في تحسين المهارات السمعية لذوي الإعاقة السمعية؛ حيث هدفت دراسة Talebi et al. (2015) إلى معرفة أثر التحسن في تمييز الكلام المتزامن بعد التدريب السمعي على الحروف المتحركة لدى الأطفال ضعاف السمع، حيث تم مقارنة نتائج القياس للاستجابات السلوكية السمعية، والاستجابات المتأخرة للصوت بين مجموعتين تجريبية وضابطة قبل التعرض للبرنامج التدريبي وبعد البرنامج التدريبي الذي تراوح من ٣ إلى ٦ شهور، وتكونت عينة الدراسة من ١٥ طفل ذوي ضعف سمع (عينة تجريبية)، و١٥ طفل من ذوي ضعف السمع (عينة ضابطة) ، وأظهرت النتائج أن العينة التجريبية أظهرت تحسنًا في التعرف على أصوات الحروف المتحركة ، وأخذت وقت أقل في المعالجة السمعية في القياس البعدي.

وأجرى Tawfik et al. (2015) دراسة هدفت إلى تقييم الآثار طويلة المدى لبرامج التدريب السمعي –النسخة العربية- لدى الأطفال الذين يعانون من اضطرابات المعالجة السمعية، وتكونت عينة الدراسة من ٣٠ طفلاً في سن المدرسة لديهم اضطراب المعالجة السمعية حصلوا على جلسات التدريب السمعي لمدة لا تقل عن شهرين، وتمت مقارنة نتائج الاختبارات المختلفة في القياس القبلي، والقياس البعدي، والقياس التتبعي، وأظهرت النتائج وجود فروق لصالح القياس البعدي، كما لم تظهر فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين البعدي والتتبعي؛ مما يدل على فاعلية برنامج التدريب السمعي في استمرار التحسن على المدى الطويل.

كما تناولت دراسة لـ Loo et al. (2016) معرفة أثر التدريب السمعي باستخدام الكمبيوتر في تحسين مهارات الاستماع لدى الأطفال الذين لديهم اضطراب المعالجة السمعية، حيث تكونت عينة الدراسة من ٣٩ طفلًا ذو ذكاء غير لفظي متوسط، وتراوحت أعمارهم ما بين ٧-١١ سنة ، وجميعهم تم تشخيصهم بوجود اضطرب معالجة سمعية لديهم، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين: ضابطة (١٩ طفل) وتلقت العلاج الرسمي للأطفال ذوي اضطراب المعالجة السمعية، والتي تتضمن استراتيجيات تعليمية واستماعيه متنوعة داخل المدرسة، ومجموعة التدخل، التي تم تطبيق برنامج تدريبي سمعي إلكتروني لمدة ٣ أشهر / خمس أيام أسبوعيًا في المنزل ، وتتألف من مجموعة واسعة من مهام الاستماع القائمة على الكلام مع الأصوات المتنافسة، وتم تقييم كلا المجموعتين في المهارات اللغوية والمعرفية، وتوصلت

الدراسة إلى تحسن الأداء بشكل ملحوظ في القياس البعدي لدى المجموعة التدخل فقط أي أن التدريب السمعي أدى إلى تحسين مهارات المعالجة السمعية.

وفي البيئة المصرية، أجرى Oraky et al. (2017) دراسة هدفت إلى مقارنة نتائج إعادة تأهيل المعالجة السمعية المركزية عند استخدام استراتيجيتين مختلفتين: الاستراتيجية الأولى، تم استخدام برنامج العلاج القائم على الحاسوب (المعالجة الزمنية والتدريب على الوعي الصوتي)، والاستراتيجية الثانية، تم استخدام برنامج العلاج غير الرسمي (المعالجة الزمنية والتدريب على الوعي الصوتي)، وتم اختيار (٥٠) طفلاً من ذوي صعوبات التعلم نتيجة اضطراب المعالجة السمعية المركزية من المدارس الابتدائية بمدينة أسيوط، وتوصلت الدراسة إلى وجود تحسن ذاتي ، كما تبين أن كلاً من برامج العلاج الرسمية وغير الرسمية المستخدمة في هذه الدراسة فعالة وواعدة في استراتيجيات التدريب السمعي لتخفيف الاضطراب السمعي المركزي.

وأجرى Brasil and Schochat (2018) دراسة بهدف التحقق من فعالية التدريب السمعي لدى الطلاب الذين يعانون من اضطرابات المعالجة السمعية والأداء المدرسي الضعيف باستخدام برنامج Programa de Escuta no Ruído (PER)، الذي يتناول مهارات المعالجة السمعية ، وخاصة الاستماع في الضوضاء شارك في هذه الدراسة (١٨) طفلاً تتراوح أعمارهم بين ٨-١٠ سنوات من كلا الجنسين، وأثبت برنامج PER فعاليته في التدريب السمعي لدى أفراد عينة الدراسة.

وهدفت دراسة محمود (٢٠١٩ب) إلي التعرف علي فعالية برنامج ألعاب الكترونية لتنشيط مكونات الذاكرة العاملة (المكون اللفظي الصوتي ،المكون البصري المكاني، المنفذ المركزي) في تنمية مهارات المعالجة السمعية والمتمثلة في المهارات السمعية الأساسية (تمييز الكلمات، التقسيم الصوتي، المزج الصوتي)، والذاكرة السمعية (ذاكرة الأرقام بالترتيب، ذاكرة الأرقام بالعكس، ذاكرة الكلمات، ذاكرة الجمل) ، والتآلف السمعي(الفهم السمعي ، الاستنتاج السمعي) وأثره في اكتساب اللغة التعبيرية لدي الأطفال زارعي القوقعة الالكترونية، وتكونت عينة الدراسة من (١٤) طفلًا من الصم زارعي القوقعة الإلكترونية والذين تراوحت أعمارهم بين (٧-٩) سنوات وممن مرت علي إجرائهم لزراعة القوقعة ثلاث أعوام فأكثر، وتم تقسيمهم إلي مجموعتين إحداهما مجموعة تجريبية وتضمنت (٧) أطفال (٤ ذكور، ٣ اناث)، والأخرى ضابطة وتضمنت(٧)أطفال (٤ ذكور، ٣ اناث)، وتوصلت الدراسة إلى أن أفراد المجموعة التجريبية أظهروا تحسنًا واضحًا في تنمية مهارات المعالجة السمعية وكذلك في اكتساب اللغة الاستقبالية والتعبيرية بعد تطبيق البرنامج المستخدم.

وهدفت دراسة Tuz et al. (2021) إلى تطوير برنامج تدريبي سمعي قائم على الحاسوب في تحسين مهارات المعالجة السمعية المتمثلة في: التعرف الصوتي، التمييز السمعي، الإغلاق السمعي، الفهم السمعي، التتابع السمعي، الوعي الصوتي، الذاكرة السمعية، والانتباه. وتم التحقق من كفاءة البرنامج التدريبي من خلال تطبيقه على ٤٠ شخص بالغ، و٩ اخصائيين سمع، ومهندس برمجة للتحقق من سهولة استخدام البرنامج ومدى قدرته على قياس المهارات المتضمنة في البرنامج التدريبي ومدى مناسبة التصميم الالكتروني للبرنامج.

تعقيب عام الإطار النظري والدراسات والبحوث المرتبطة:

١- على الرغم من وجود العديد من الأبحاث التي تناولت فعالية التدريب السمعي على الأطفال الذين يعانون من صعوبات في النطق واللغة نتيجة ضعف السمع، إلا أن عددًا قليلاً جدًا من الدراسات

قد فحصت فعالية التدريب السمعي لدى الأطفال الذين تم تشخيصهم بـاضطراب المعالجة السمعية أو من لديهم مشكلات في السمع ـ خاصة في البيئات العربية.

٢- تباينت المواد السمعية المستخدمة في البرامج التدريبية ما بين أصوات غير لغوية مثل النغمات النقية أو أصوات الآلات أو أصوات كلامية مثل أصوات الحروف، الكلمات والجمل.

٣- اقتصرت بعض الدراسات على استخدام مهمة تدريب واحدة مثل تمييز صوت الحرف (Yu et al. 2017)، أو التدريب على إدراك الكلام في الضوضاء باستخدام الكلمات أو الجمل (Abrams et al. 2015; Rao et al. 2017; Rishiq et al. 2016)؛ بينما استخدمت دراسات أخرى برامج تدريبية سمعية أو سمعية معرفياً تحتوي على مهام تدريبية متنوعة (Karawani et al. 2015; Saunders et al. 2016)

٤- معظم البرامج التدريبية المعتمدة على الحاسوب تجارية، وتباينت نتائج الدراسات في فاعليتها، فقد أثبتت بعض الدراسات وجود تأثير فعال لها في التدريب السمعي، بينما أظهرت دراسات أخرى عدم وجود تأثير لها، خاصة مع الأطفال، وندر وجود برامج تدريبية مصممة ذاتياً (Morais et al. 2015; Tuz et al. 2021).

٥- قارنت معظم الدراسات نتائج المجموعة التجريبية بمجموعة ضابطة أو مجموعة تدريب وهمي، لتفادي تأثير المتغيرات الأخرى على نتائج الدراسات.

٦- استخدمت غالبية الدراسات العينة العشوائية أو شبه العشوائي عند تقسيم العينة إلى مجموعات ضابطة وتجريبية.

٧- هناك اختلافًا كبيرًا في جداول التدريب السمعي وتوزيعها في الدراسات، على سبيل المثال ، هناك دراسات قامت بالتدريب بشكل يومي (Stacey et al., 2010), ، ولمدة ٥ أيام في الأسبوع (Oba et al., 2011; Stecker et al., 2006; Zhang et al. 2012) ، ولمدة ٣ أيام في الأسبوع (Burk & Humes, 2008) أو يومين في الأسبوع (Barcroft et al., 2016; Tye-Murray et al., 2016) .

٨- أظهرت الدراسات أن التدريب على فترات متباعدة أفضل من التدريب على فترات متقاربة (Valch, 2014; Wang et al., 2014).

٩- تباينت الدراسات فيما بينها في عدد الجلسات التدريبية للبرنامج حيث تراوحت من ١٠ جلسات (Lessa et al., 2013; Morais et al., 2015) بينما وصل في دراسات أخرى إلى ٤٠ جلسة تدريبية (Anderson et al., 2013a, 2013b) كما تباينت مدة الجلسة التدريبية حيث تراوحت مدة الجلسات من ١٥ دقيقة إلى ٩٠ دقيقة للجلسة الواحدة، وتراوح عدد الجلسات أسبوعياً من جلسة واحدة إلى ٦ جلسات في الأسبوع، وبلغ عدد الأسابيع من ٤ إلى ٨ أسابيع.

١٠- قامت بعض الدراسات بقياس التحسن الحادث أثناء الأداء على المهمة وأظهرت نتائجها حدوث تحسن كبير في المهام التدريبية (Barcroft et al. 2016; Karawani et al., 2015; Saunders et al. 2016)، في حين لم تجد دراسات أخرى انتقال أثر التعلم نتيجة التدريب السمعي(Rao et al. 2017; Yu et al., 2017)

١١- قامت بعض الدراسات بتقييم الأثر التتبعي للتدريب السمعي. (Anderson et al. 2013b; Ferguson et al. 2014; Rishiq et al. 2016; Saunders et al. 2016; Yu et al. 2017) ؛ حيث لم تلاحظ دراستان أي أثر للتدريب السمعي بعد التدريب مباشرة، أو أثر للتدريب على المدى البعيد .(Rishiq et al. 2016; Saunders et al. 2016)، ووجدت بعض الدراسات

أثر للبرنامج بعد القياس البعدي والقياس التتبعي، وتوصلت هذه الدراسات إلى وجود أثر للتدريب السمعي سواء في القياس البعدي أو التتبعي (Anderson et al. 2013b; Ferguson et al. 2014; Yu et al. 2017). ، بينما دراسة Lavie et al. (2013) توصلت إلى وجود أثر للتدريب السمعي بعد انتهاء التدريب، ولكن لم يظهر أثر للبرنامج في القياس التتبعي.

فروض البحث:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية ومتوسط رتب درجات أفراد المجموعة الضابطة في القياس البعدي لمهارات المعالجة السمعية المتمثلة في: الوعي الصوتي، التمييز السمعي، الذاكرة السمعية، الذاكرة السمعية التتابعية، الفهم السمعي، والانتباه السمعي لصالح أفراد المجموعة التجريبية.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية في القياسين (القبلي، والبعدي) لمهارات المعالجة السمعية المتمثلة في: الوعي الصوتي، التمييز السمعي، الذاكرة السمعية، الذاكرة السمعية التتابعية، الفهم السمعي، والانتباه السمعي في اتجاه القياس البعدي.

إجراءات البحث:

أولاً: المنهج والتصميم التجريبي:

تم استخدام المنهج شبه التجريبي لملاءمته لمتطلبات البحث الحالي بهدف التعرف على فاعلية البرنامج التدريبي السمعي المحوسب (متغير مستقل) في تحسين مهارات المعالجة السمعية لدى التلاميذ ذوي ضعف السمع (كمتغير تابع)، وتم استخدام التصميم التجريبي ذي المجموعتين المتكافئتين (التجريبية – الضابطة) للوقوف على أثر البرنامج (القياس البعدي) على المتغيرات موضع البحث.

ثانياً: مجتمع البحث:

تكون مجتمع البحث من التلاميذ ذوي ضعف السمع المدمجين بالمرحلة الابتدائية بالصفوف الأولى (١، ٢، ٣ ابتدائي) بمدارس إدارات (أسيوط ـ الفتح ـ منفلوط) التعليمية بمحافظة أسيوط.

ثالثاً: عينة البحث:

(أ)عينة تقنين أدوات البحث:

بلغ حجم عينة تقنين أدوات البحث (٣٤) تلميذ وتلميذة من ذوي ضعف السمع بمدارس مدينة أسيوط والإدارات التابعة لها؛ تراوحت أعمارهم ما بين (٩-١٠) سنوات بمتوسط عمري قدره (٩ سنوات وأربعة أشهر)، وانحراف معياري (٠,٢٤٦).

(ب)عينة البحث الأساسية:

تكونت العينة الأساسية في بدايتها من (٤٧ تلميذاً) من ذوي ضعف السمع البسيط إلى المتوسط المدمجين بمدارس حكومية عادية بإدارات أسيوط التعليمية، وتم وضع عدد من محكات الاختيار لأفراد العينة لتحقيق التجانس وتحقيق متطلبات البحث، وتتمثل في التالي : معامل الذكاء > ٩٠ ، وضعف سمع

توصيلي، ودرجة ضعف السمع من بسيط إلى متوسط ، ويستخدم معين سمعي (سماعات) وليس من زارعي القوقعة، ودرجة منخفضة على اختبار المعالجة السمعية، والالتزام بالحضور بالمدرسة، وموافقة الوالدين على حضور الجلسات التدريبية مع أبنائهم، ويوضح جدول١ محكات اشتقاق العينة الأساسية ، والوسائل المستخدمة لذلك:

جدول ١:

محكات فرز عينة البحث الأساسية والأدوات المستخدمة في ذلك.

م	محك الاختيار	الأدوات والوسائل المستخدمة	المستبعدين	المقبولين
١	معامل الذكاء <٩٠	مقياس ستانفورد بينية الصورة الرابعة	٢ (معامل ذكاء أقل من ٩٠)	٤٥
٢	ضعف سمع توصيلي	التقارير الطبية من واقع دراسة الحالة	٦ (ضعف سمع مركزي ـ مختلط)	٣٩
٣	ضعف سمع بسيط إلى متوسط	التقارير الطبية + وحدة السمعيات بمستشفيات جامعة أسيوط	١ (ضعف سمعي شديد في كلا الأذنين	٣٨
٤	استخدام سماعات طبية	دراسة الحالة + الملاحظة	٦ (من زارعي القوقعة الصناعية)	٣٢
٥	اضطراب في المعالجة السمعية	تطبيق مقياس المعالجة السمعية	٦ درجات مرتفعة على المقياس	٢٦
٦	الالتزام بالحضور للمدرسة وللجلسات	كشوف الحضور والغياب	٢ (متغيبين بشكل شبه دائم طوال العام)	٢٤
٧	التزام الوالدين بحضور الجلسات	مقابلة الوالدين	٣ (١ لم يبد الأهل رغبتهم في الالتحاق بالبرنامج + ٢ لم يبد الوالدين قبولاً بسبب انشغالهم في أثناء فترة التدريب)	٢١
العدد الإجمالي بعد تطبيق محكات الاختيار				٢١

وبلغ حجم عينة البحث الأساسية بعد تطبيق محكات الاختيار (٢١) تلميذًا وتلميذة (١٢ ذكر، ٩ إناث) من ذوي ضعف السمع الذين يرتدون معين سمعي، تراوحت أعمارهم ما بين (٩-١٠) سنوات بمتوسط عمري قدره (٩ سنوات وخمسة أشهر)، وانحراف معياري (٠,٢١٩)، وتم تقسيمهم بطريقة عشوائية إلى مجموعتين إحداهما تجريبية وبلغ عددها (١١) تلميذًا وتلميذة (٦ ذكور، ٥ إناث)، والأخرى ضابطة وبلغ عددها (١٠) تلاميذ (٦ ذكور، ٤ إناث).

رابعاً: أدوات البحث:

(١) بطارية تشخيص مهارات المعالجة السمعية للتلاميذ ذوي ضعف السمع (إعداد الباحثان)

- **وصف البطارية:**

بعد الاطلاع على الدراسات والبحوث الأجنبية والعربية، تم إعداد البطارية على مرحلتين:

- **المرحلة الأولي: إعداد محتوى البطارية:** تم إعداد الاختبارات الفرعية لمهارات المعالجة السمعية في نسخة ورقية، وتم عرض النسخة الورقية على سبعة من السادة المحكمين في مجال التربية الخاصة وعلم النفس التربوي؛ للوقوف على مدى مناسبة المحتوى للفئة المستهدفة في البحث من حيث المضمون، الكلمات، الزمن اللازم لأداء الاختبارات المتضمنة في البطارية، واللغة المستخدمة.
- **مرحلة برمجة البطارية:** حيث تم إعادة صياغة محتوى البطارية ليتم برمجتها من خلال مهندسي برمجة مع مراعاة بعض النقاط المتمثلة في:

١- خلو الاختبارات من المثيرات البصرية التي قد تشتت انتباه التلاميذ أثناء الأداء على الاختبار.
٢- البعد عن المحتوى اللفظي البصري للكلمات أو المثيرات البصرية المعروضة والاكتفاء بأرقام البدائل لاختيار الإجابة الصحيحة.
٣- تقديم تعليمات الاختبارات والمهام المتضمنة سماعيًا بلغة الطفل.
٤- تقديم مثال توضيحي على شكل فيديو لتوضيح المطلوب من المهمة.
٥- مراعاة الزمن في المثيرات المعروضة مثل المهام المتضمنة في الذاكرة.
٦- جعل الاختبارات في مسار خطي واحد أي لا يستطيع المفحوص الرجوع إلى اختبار سابق أو اختيار اختبار تالي.

وبعد الانتهاء من برمجة البطارية، تم تطبيقها على خمسة تلاميذ من ذوي ضعف السمع بحضور الباحثان، ومتخصصين في مجال البرمجة أثناء أداء التلاميذ، وذلك للوقوف على:

- قدرة التلاميذ على التعامل مع مكونات البطارية.
- فهم التلاميذ للمطلوب منهم في كل اختبار أو مهمة.
- تحديد الوقت المناسب لكل اختبار أو مهمة.
- مدى مناسبة الصوت المسموع بالنسبة للمفحوص من حيث قوة الصوت، سرعة التحدث، سلامة النطق.
- التأكد من صحة حساب الدرجات إلكترونيًا من خلال رصد إجابات التلاميذ يدويًا أثناء أدائهم الاختبار ومطابقتها بالدرجة الإلكترونية التي يرصدها البرنامج.

وتم إجراء التعديلات التالية:

- تقليص عدد البنود في الاختبارات والمهام الفرعية نظرًا لاستغراق التلاميذ وقتاً طويلًا للانتهاء من جميع مكونات البطارية، وشعورهم جميعًا بالملل والإرهاق.
- عدم الاقتصار على صوت واحد لتقديم محتوى البطارية؛ حيث تم إدخال صوت طفل صغير لعرض تعليمات الاختبار وشرح الفيديو التوضيحي، وصوت شخص بالغ لعرض مكونات الاختبار.
- وضع فيديو للمثال التوضيحي حتى يتسنى للتلميذ فهم المطلوب منه في كل اختبار أو مهمة.

مهام البطارية التشخيصية:

تكونت البطارية التشخيصية في شكلها النهائي من المهارات التالية:

أولاً: الوعي الصوتي Phonological awarenessويهدف إلى معرفة مدى وعي المفحوص بالأصوات والحروف والكلمات التي يسمعها، ويشتمل على المهام التالية:

(١) ربط صوت الحرف بالكلمة:

يتم عرض صوت حرف سماعياً من خلال سماعات الرأس، ويتم عرض عدد من الكلمات صوتيًا وكل كلمة لها رقم معين ويظهر الرقم على الشاشة فقط وليس الكلمة، ويطلب من المفحوص اختيار رقم الكلمة التي تتضمن صوت الحرف الذي سمعه؛ حيث يمكن أن يكون صوت الحرف في أول الكلمة، وسط

الكلمة أو في نهايتها، ويتم عرض الأصوات والكلمات كلها سماعيًا ولا يقدم أي مثير بصري، ويكون عرض الكلمات بنمط متوسط السرعة مراعاة لسن الأطفال وطبيعة القصور السمعي لديهم.

مثال: ◄ سَ (١) **سَمَّاعَة** (٢) شَمَّاعَة

(2) حذف صوت من الكلمة

يستمع المفحوص إلى كلمة ويطلب منه حذف صوت من الكلمة سواء في أول الكلمة، في المنتصف أو في نهاية الكلمة، وعليه اختيار الكلمة الجديدة بعد حذف الصوت منها عن طريق الضغط على رقم الكلمة الصحيحة.

مثال: نسر قم بحذف الحرف الأول (ن) سر كر

(3) معرفة حروف الكلمة: ويستمع المفحوص إلى كلمة، ثم تعرض عليه حروف الكلمة بشكل غير مرتب وعليه الضغط على الحروف بنفس الترتيب التي تتكون منه الكلمة التي سمعها.

مثال: يَدٌ ي - د - أ

(٤) تكوين كلمات من مقاطع صوتية: يستمع المفحوص إلى مقاطع من الأصوات التي تكون كلمة ذات معنى، وعليه تجميع هذه المقاطع ثم نطقها، ويتم تسجيل الكلمة من خلال الميكروفون.

مثال: ◄ مَدْ خَلْ

ثانياً: التمييز السمعي Auditory Discrimination

يقيس قدرة المفحوص على التعرف على التفرقة بين أصوات الأشياء المحيطة، الحروف، أو الكلمات؛ والقدرة على تمييز أصوات المد والشد.

(١) تمييز الأصوات:

يستمع المفحوص إلى بعض الأصوات لحيوانات أو آلات أو أي أشياء أخرى يسمعها في حياته العادية، وعليه التعرف على الأصوات وتحديد من يصدر هذه الأصوات، ويتم ذكر الاختيارات سماعيًا وعليه باختيار الرقم الصحيح وذلك بالضغط عليه من خلال لوحة المفاتيح.

مثال: ◄حِصَانْ (١) حِمَارْ **(٢) حصان**

(٢) اختيار الكلمة المسموعة:

يتم عرض كلمات سماعيًا، ثم يتم عرض كلمتين أو أكثر كبدائل وعليه تحديد الكلمة التي سمعها بالضغط على رقم الكلمة الصحيح من خلال لوحة المفاتيح.

مثال: ◄ طِفْلْ (١) تِفْلْ (٢) طفل

(٣) الأصوات والكلمات المتشابهة والمختلفة

يستمع المفحوص إلى رقمين أو حرفين أو كلمتين، فإذا كانا نفس الرقمين أو الكلمتين يقوم بالضغط على رقم (١) على لوحة المفاتيح، أما إذا كانا الرقمين أو الكلمتين مختلفتين فيقوم بالضغط على رقم (٢).

مثال: ◄ شَقٌ شَكٌ

(٤) اختيار الكلمة التي تبدأ بنفس الصوت الأول للكلمة المسموعة:

يتم عرض كلمة سماعيًا، ثم يعرض بعدها مجموعة من الكلمات، ويطلب من المفحوص اختيار الكلمة التي تبدأ بنفس الحرف الأول من الكلمة التي سمعها أولاً.

مثال: ◄ تِمْسَاحْ (١) طَائِرْ **(٢) تِلِيفُونْ**

(٥) تحديد أصوات المد

يتم عرض كلمات سماعيًا على المفحوص، ويطلب منه التركيز على كيفية نطقها جيدًا وتحديد ما إذا كانت تحتوي على أصوات طويلة أم لا (أصوات مد)، ويقوم باختيار الكلمة الصحيحة التي تحتوي على حركة مد طويل عن طريق الضغط على رقم الكلمة الصحيحة من خلال لوحة المفاتيح.

مثال: ◄(١) زَرَعَ (٢) زَارِعْ

(٦) الأصوات المشددة:

يستمع المفحوص إلى بعض الكلمات وعليه تحديد ما إذا كانت تحتوي على أصوات مشددة أم لا.

مثال: ◄ (١) فَأْسْ **(٢) فَلَّاحْ** (٣) قَمْحْ

ثالثاً: الذاكرة السمعية auditory memory

يهدف إلى معرفة مدى قدرة المفحوص على الاحتفاظ بما يسمعه من أصوات، أرقام، كلمات أو جمل، وهل يستطيع أن يتذكر ما سمعه، وتشتمل على المهام التالية:

(١) ذاكرة الأصوات:

يتم عرض مجموعة من الأصوات البيئية كوسائل المواصلات، أصوات حيوانات، آلات ...، على أن تكون هناك فترة زمنية بعد عرض كل صوت تتراوح ثانيتين، ثم بعد مرور ٥ أو ١٠ ثواني يطلب منه تذكر هذه الأصوات، ويتم تسجيلها من خلال الميكروفون بعد سماع صوت تنبيه.

مثال: ◄ تليفون – ولد يبكي – باب يغلق

(٢) ذاكرة الأرقام:

يستمع المفحوص إلى عدد من الأرقام، بعد مرور ١٠ ثواني يصدر صوت (تنبيه)، بعد سماع هذا التنبيه يقوم بذكر الأرقام التي سمعها.

مثال: ◄ ١- ٦- ٢

(٣) ذاكرة الكلمات:

يستمع المفحوص إلى مجموعة من الكلمات، بعد مرور ١٠ ثواني يصدر صوت (تنبيه)، بعد سماع هذا التنبيه يقو بذكر الكلمات التي سمعها.

مثال: ◄ كِتَابْ – مُدَرِّسْ – قَلَمْ

(٤) ذاكرة الجمل:

يستمع المفحوص إلى جملة مفيدة، بعد مرور ١٠ ثواني يستمع إلى صوت (تنبيه)، بعد سماع هذا التنبيه عليه ذكر بذكر الجملة التي سمعها.

مثال: ◄الْوَلَدُ يَلْعَبُ بِالْكُرَةِ

رابعاً: الذاكرة السمعية التتابعية: Sequential Auditory memory

يهدف هذا الاختبار إلى قياس قدرة المفحوص على تذكر ما يتم سماعه من أرقام أو كلمات بنفس الترتيب الذي عرض به، ويعرض عليه مجموعة من الأرقام أو الحروف أو الكلمات بشكل سماعي ثم سيطلب منه بعد عدة ثواني أن يقوم بذكر ما سمعه بنفس الترتيب بعد سماع صوت تنبيه.

مثال: ◄ وَرَقَةْ – وَردَةْ – شَجَرَةْ

خامساً: الفهم السمعي Auditory Comprehension

يقيس هذا الاختبار القدرة على فهم الأوامر أو التعليمات أو الجمل التي يسمعها المفحوص وتنفيذ ما يطلب منه عن طريق عمل الاستجابة الصحيحة، ويشتمل على المهام التالية:

(١) العلاقات والمدلولات:

يتم عرض زوج من الكلمات بينهما علاقة ومدلول، ثم يتم عرض كلمة أخرى وعليه ذكر كلمة بينها نفس العلاقة، مثال: أَسَدْ لَحْمْ : أَرنَبْ .....

(٢) أكمل: يتم عرض جملة بها كلمة ناقصة، وعليه اختيار الكلمة المناسبة وفق ما يفهم من الجملة، مثل: يَعمَلُ الفَلَّاحُ فِي ..... (١) الْمَدْرَسَةْ (٢) الْمَصْنَعْ (٣) الْحَقْلْ

(٣) ترتيب الكلمات لتكوين جملة:

يستمع المفحوص إلى مجموعة من الكلمات غير مرتبة، والمطلوب منه أن يكون جملة مفيدة من هذه الكلمات، مثل: لَونُهَا – أَحْمَرْ – التُّفَّاحَةْ

(٤) أجب بنعم أو لا:

يستمع المفحوص إلى بعض الجمل، ويقوم باختيار علامة (✓) إذا كانت هذه الجملة صحيحة، واختيار علامة (×) إذا كانت الجملة خاطئة.

مثل: السماء لونها أحمر

(٥) استمع وأجب:

يتم عرض فقرة تحتوي على بعض المعلومات التي تناسب أعمارهم تتراوح عدد كلماتها من ٢٠ إلى ٣٥ كلمة، ثم يتم عرض بعض الأسئلة والاختيارات سماعيًا، وعليه اختيار الرقم الذي يدل على الإجابة الصحيحة.

سادساً: الانتباه السمعي Auditory attention

يقيس هذا الاختبار مدى قدرة المفحوص على إعطاء استجابة معينة بعد سماع الصوت مباشرة، وكذلك القدرة على إعطاء استجابة معينة عند سماع صوت معين من بين أصوات أخرى (مشتتة).

(١) اضغط لما تسمع الصوت:

يتم عرض أصوات على فترات زمنية متباعدة، ويطلب منه بالضغط على مفتاح مسطرة المسافات كلما سمع صوت سواء كان صوت من الأصوات البيئية، أو حرف، أو كلمة، ولا يتم تحديد صوت معين.

(٢) تحديد الرقم المسموع:

يتم عرض مجموعة من الأرقام على فترات زمنية مختلفة، ويطلب من المفحوص الضغط على مفتاح مسطرة المسافات عند سماع رقم معين من ضمن الأرقام المعروضة. مثال: سوف تستمع إلى عدد من الأرقام المختلفة، والمطلوب منك الضغط على مفتاح (مسطرة المسافات) كلما سمعت رقم (٦).

(٣) تحديد المقطع أو الكلمة المسموعة:

يتم عرض مجموعة من المقاطع الصوتية المختلفة أو الكلمات، ويتم تحديد مقطع صوتي واحد أو كلمة واحدة من بين المقاطع أو الكلمات المعروضة ليقوم بالضغط على مسطرة المسافات. مثال:

- سوف تستمع إلى عدد من المقاطع الصوتية المختلفة، والمطلوب منك الضغط على مفتاح (مسطرة المسافات) كلما سمعت هذا المقطع (لك).

- سوف تستمع إلى عدد من الكلمات المختلفة، والمطلوب منك الضغط على مفتاح (مسطرة المسافات) كلما سمعت هذه الكلمة (بطة).

الخصائص السيكومترية لبطارية مهارات المعالجة السمعية:

- للتأكد من الخصائص السيكومترية للاختبارات المكونة للبطارية تم تطبيقها على عينة تقنين أدوات البحث وتم حساب الصدق والثبات كما يلي:

أولًا صدق البطارية:

(أ) صدق المجموعات المتضادة:

- وتم التحقق من صدق الاختبارات المكونة للبطارية عن طريق صدق المجموعات المتضادة بالتعرف على الفروق بين عينة من الأطفال ضعاف السمع وعينة من أقرانهم العاديين (المدمجين معهم في

المدارس الحكومية) في اختبارات البطارية المتمثلة في مهارات المعالجة السمعية، وتم استخدام اختبار T-Testلمجموعتين مستقلتين وغير متساويتين في العدد، وجاءت النتائج كما موضح في جدول٢:

جدول٢

دلالة الفروق بين مجموعتي الأطفال ضعاف السمع وأقرانهم العاديين في مهارات المعالجة السمعية (العاديين ن١=٤٠ ، ضعاف السمع ن٢=٣٤).

البعد	المجموعة	المتوسط	**الانحراف المعياري**	قيمة"ت"	الدلالة	حجم التأثير
الوعي الصوتي	العاديين	٢٦,٦٢٥	٢,٦١٨	٢٣,٩٨٦	٠,٠١	٥,٦ كبير
	ضعاف السمع	١٣,٤٤١	٢,٠٠٣			
التمييز السمعي	العاديين	٣٣,٤٢٥	٥,٣٦٨	١١,٣٤٥	٠,٠١	٢,٦٥ كبير
	ضعاف السمع	١٩,١٤٧	٥,٤٢٨			
الذاكرة السمعية	العاديين	٣٧,٤٥٠	٤,٧٥٠	٢٦,٨٥٠	٠,٠١	٦,٢٦ كبير
	ضعاف السمع	١١,٢٦٥	٣,٣٨٧			
الذاكرة السمعية التتابعية	العاديين	٣٠,٦٢٥	٦,٦١٦	٧,٥٣٦	٠,٠١	١,٧٦ كبير
	ضعاف السمع	١٨,٧٣٥	٦,٩٣٤			
الفهم السمعي	العاديين	٢٩,٥٠٠	٥,٥٤٧	٧,٤٦٠	٠,٠١	١,٧٤ كبير
	ضعاف السمع	١٩,٥٨٨	٥,٨٦٨			
الانتباه السمعي	العاديين	٢٤,٦٥٠	٣,٠٧٦	١٧,٤٦٥	٠,٠١	٤,٠٧ كبير
	ضعاف السمع	١٠,٣٨٢	٣,٩٤٦			
الدرجة الكلية	العاديين	١٨٢,٢٧٥	١٩,١٤٢	١٩,٢٥٥	٠,٠١	٤,٤٩ كبير
	ضعاف السمع	٩٢,٥٥٩	٢٠,٩١٧			

يتضح من جدول٢ وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين مجموعتي ضعاف السمع وأقرانهم العاديين في مهارات المعالجة السمعية والدرجة الكلية لصالح مجموعة العاديين بحجوم تـأثير قوية، مما يشير إلى قدرة الاختبارات المكونة للبطارية في التمييز بين المجموعتين، ويعد هذا مؤشر على صدق البطارية.

(ب)- حساب معامل الارتباط المصحح Corrected Item-Total Correlation:

تم حساب معامل الارتباط المصحح بين درجة كل اختبار فرعي ودرجة البعد الذي ينتمي إليه (الاختبار الرئيسي) بعد حذف درجة هذا الاختبار الفرعي من الدرجة الكلية للبعد، وحساب معامل الارتباط المصحح بين درجة كل بعد والدرجة الكلية للبطارية بعد حذف درجة البعد من الدرجة الكلية للبطارية، وهذا المعامل يشير إلى صدق الاختبارات المكونة منها بطارية المعالجة السمعية، ويبين جدول ٣ معاملات الارتباط المصححة للاختبارات الفرعية المكونة منها البطارية بأبعادها الفرعية.

جدول ٣

معاملات الارتباط بين الاختبارات الفرعية للبطارية والأبعاد التي تنتمي إليها بعد حذف درجة الاختبار الفرعي من الدرجة الكلية للبعد (ن=٣٤).

البعد	الاختبار الفرعي	ارتباطه بالبعد	البعد	الاختبار الفرعي	ارتباطه بالبعد
الوعي الصوتي	ربط الصوت المسموع بالكلمة	٠,٥٣٩**	الذاكرة السمعية التتابعية	ذاكرة الحروف التتابعية	٠,٥٩٩**
	الكلمات المتناغمة وغير المتناغمة	٠,٤٨٩**		ذاكرة الأرقام التتابعية	٠,٦٧٢**
				ذاكرة الكلمات التتابعية	٠,٦٠٩**
	معرفة حروف الكلمة	٠,٧٥٧**	الفهم السمعي	العلاقات والمدلولات	٠,٨٠٥**
	تكوين كلمات من مقاطع صوتية	٠,٥٦٨**		إكمال الفراغات	٠,٨٩٤**
التمييز السمعي	تمييز الأصوات	٠,٥٢٢**		تكوين الجمل	٠,٧٢٢**
	اختيار الكلمة المسموعة	٠,٥٩١**		أجب بنعم أم لا	٠,٧٥٥**
	الأصوات والكلمات المتشابهة والمختلفة	٠,٦٤٣**		استمع وأجب	٠,٨٧١**
	اختبار الكلمة التي تبدأ بنفس الصوت الأول للكلمة المسموعة	٠,٥٦٩**	الانتباه السمعي	اضغط لما تسمع الصوت	٠,٧٩٥**
	تحديد أصوات المد	٠,٥٨٩**		تحديد الرقم المسموع	٠,٧٦٠**
	تحديد الأصوات المشددة	٠,٦٢٦**		تحديد المقطع أو الكلمة المسموعة	٠,٧٦٤**
الذاكرة السمعية	ذاكرة الأصوات	٠,٧٧٣**			
	ذاكرة الأرقام	٠,٧٦٩**			
	ذاكرة الكلمات	٠,٦٢٠**			
	ذاكرة الجمل	٠,٦١١**			

ملحوظة: ** دال عند مستوى (٠,٠١)، بدرجة حرية (ن-٢ =٣٢).

يتضح من جدول ٣ أن قيم معاملات الارتباط المصحح تتراوح ما بين ٠,٤٨٩ إلى ٠,٨٩٤ للاختبارات المكونة للبطارية، وجميعها قيم دالة إحصائيًا كما مبين بجدول ٣، مما يدل على **صدق** هذه الاختبارات، وتم أيضًا حساب معامل ارتباط كل بعد من أبعاد البطارية بالدرجة الكلية للبطارية بعد حذف درجته من الدرجة الكلية، ويوضح جدول٤ معاملات الارتباط بين كل بعد من أبعاد البطارية بالدرجة الكلية للبطارية:

جدول ٤

معاملات الارتباط بين درجة كل بعد بالدرجة الكلية للبطارية بعد حذف درجة البعد من الدرجة الكلية (ن=٣٤).

البعد	ارتباطه بالدرجة الكلية للبطارية	البعد	ارتباطه بالدرجة الكلية للبطارية
الوعي الصوتي	٠,٥٣٧**	الذاكرة السمعية التتابعية	٠,٦٣٨ **
التمييز السمعي	٠,٥٩٤ **	الفهم السمعي	٠,٦٠١ **
الذاكرة السمعية	٠,٧٣٠**	الانتباه السمعي	٠,٥٩٥ **

ملحوظة: ** دال عند مستوى (٠,٠١)، بدرجة حرية (ن-٢ =٣٢).

يتضح من جدول ٤ أن قيم معاملات الارتباط المصحح تتراوح ما بين ٠,٥٣٧ إلى ٠,٧٣٠، وجميعها قيم دالة إحصائيًا كما مبين بجدول ٤، مما يدل على **صدق اختبارات** البطارية.

وتم حساب معاملات الارتباط بين الأبعاد المكونة للبطارية بعضها البعض وجاءت النتائج كما مبين في جدول٥:

جدول **٥:**

معاملات الارتباط بين الأبعاد الرئيسية للبطارية ببعضها البعض وبالدرجة الكلية (ن=٣٤)

الأبعاد	الوعي الصوتي	التمييز السمعي	الذاكرة السمعية	الذاكرة السمعية التتابعية	الفهم السمعي	الانتباه السمعي
الوعي الصوتي	١					
التمييز السمعي	٠,٥٤٩**	١				
الذاكرة السمعية	٠,٤٥١**	٠,٥٥٢**	١			
الذاكرة السمعية التتابعية	٠,٣٤٩*	٠,٥٤٢**	٠,٦٦٩*	١		
الفهم السمعي	٠,٤٦٤**	٠,٣٩٩*	٠,٥٦٥**	٠,٤٦٩**	١	
الانتباه السمعي	٠,٣٩٢*	٠,٤٤٦**	٠,٣٨٧*	٠,٣٦٩*	٠,٦٦١**	١
الدرجة الكلية	٠,٦٠٣**	٠,٧٤٩**	٠,٨٠١**	٠,٨١٤**	٠,٧٦٥**	٠,٧١٠**

ملحوظة: ** دال عند مستوى (٠,٠١)، * دالة عند مستوى (٠,٠٥) بدرجة حرية (ن-٢ =٣٢).

يتضح من جدول٥ أن جميع قيم معاملات الارتباط دالة إحصائيًا مما يدل على اتساق اختبارات البطارية بعضها البعض وبالدرجة الكلية.

ثانيًا: ثبات البطارية:

تم استخدام معادلة كودر- ريتشاردسون Kuder-Richardson لحساب ثبات درجات الاختبارات المكونة للبطارية في البحث الحالي، وبلغ قيم معامل الثبات (٠,٦٨٦، ٠,٦٧٨، ٠,٦٧٥، ٠,٧٧٦،٠,٧٠٣، ٠,٨٠١) للاختبارات الستة للبطارية (الوعي الصوتي، التمييز السمعي، الذاكرة السمعية، الذاكرة السمعية التتابعية، الفهم السمعي، الانتباه السمعي) على الترتيب وجميعها قيم مقبولة للثبات، مما يثبت صلاحية اختبارات البطارية لجمع بيانات البحث الحالي.

(٢) برنامج التدريب السمعي المستند على الحاسوب Computer based auditory training (CBAT)(إعداد الباحثان).

أ- **هدف البرنامج:** يهدف البرنامج إلى تنمية مهارات المعالجة السمعية المتمثلة في: الوعي الصوتي، التمييز السمعي، الذاكرة السمعية الحرة، الذاكرة السمعية التتابعية، الفهم السمعي،

والانتباه السمعي لدى التلاميذ ضعاف السمع في الصفوف الأولى بالمرحلة الابتدائية في مدارس الدمج بمحافظة أسيوط.

ب- الفنيات المستخدمة: اعتمد البرنامج التدريبي الإلكتروني على تقديم المهام التدريبية على هيئة ألعاب، بالإضافة إلى تقديم المعززات الصوتية والبصرية المتنوعة، وتقديم التغذية الراجعة الفورية سواء في حالة الإجابة الصحيحة أو الخاطئة.

ج- مصادر بناء البرنامج: اعتمد الباحثان في بناء محتوى البرنامج على مصادر عديدة منها:

- الإطار النظري للبحث: والذي تناول متغيرات البحث (التدريب السمعي، مهارات المعالجة السمعية، برامج التدريب الإلكترونية لمهارات المعالجة السمعية، الطلاب ضعاف السمع)
- الدراسات والبحوث المرتبطة التي تناولت متغيرات البحث.

د- الفئة المستهدفة:

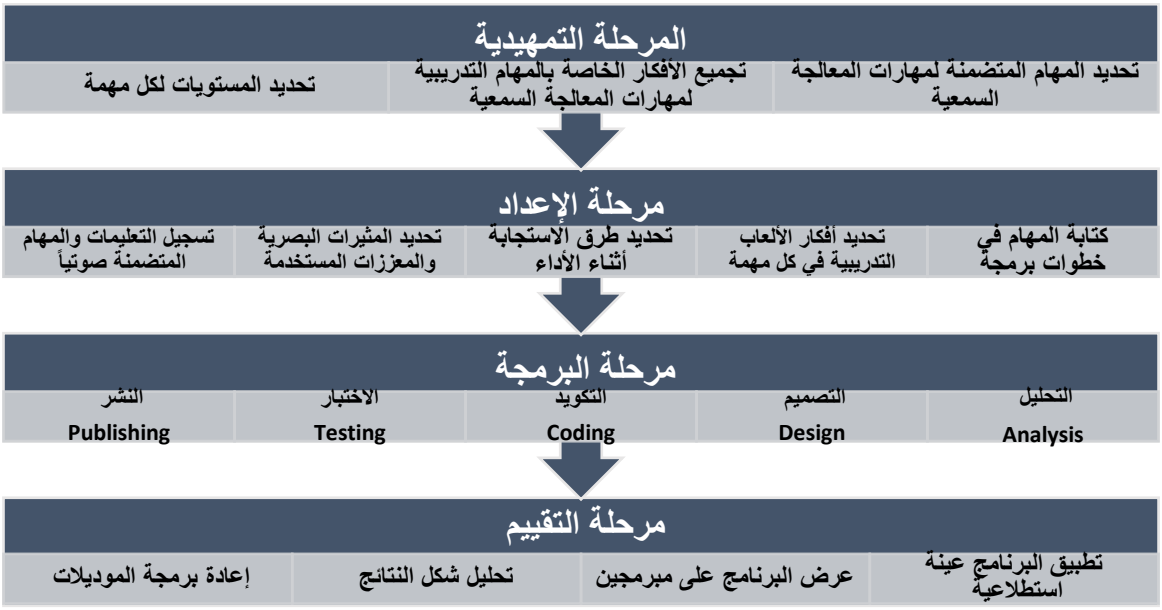
تم تطبيق البرنامج التدريبي الإلكتروني على عينة من التلاميذ ذوي ضعف السمع البسيط والمتوسط المدمجين بمدارس التعليم الحكومي بالمرحلة الابتدائية وعددهم ١١ طالب، ممن تتراوح أعمارهم ما بين (٩-١٠) سنوات، في العام الدراسي ٢٠١٩-٢٠٢٠م.

هـ - الأسس التي يقوم عليها البرنامج:

- استخدام الأسلوب الفردي في التدريب على البرنامج.
- استخدام أسلوب التعزيز أثناء الأداء على المهام.
- تقديم تغذية راجعة فورية بعد كل استجابة يقوم بها المفحوص.
- تدرج المهام في الصعوبة؛ حيث يوجد ثلاث مستويات في كل مهمة: سهل - متوسط - صعب.
- لا يتم الانتقال من مستوى إلى المستوى الذي يليه إلا بعد الوصول إلى مستوى إتقان ٨٠ % من الدقة في الاستجابة للمثيرات المعروضة في المهمة.
- عدم الالتزام بوقت محدد لكل جلسة تدريبية، ويعتمد ذلك على قدرات الطفل في الاستجابة للمهمة المتضمنة داخل الجلسة، وتنتهي الجلسة بانتهاء التلميذ من تحقيق الهدف من الجلسة.
- يمكن للمتدرب التنقل من مهمة إلى أخرى في نفس الموديول طالما اتقن المستوى السابق المطلوب.

و- خطوات إعداد البرنامج:

تم تصميم البرنامج وفق الخطوات الموضحة في شكل١:



شكل ١:

خطوات تصميم البرنامج التدريبي

ز- محتوى البرنامج:

أولاً: الأهداف الخاصة بالبرنامج التدريبي: يتوقع بعد الانتهاء من البرنامج التدريبي أن يكون التلميذ قادرًا على أن:

- **يتعرف على الأصوات البيئية وأصوات الحروف والكلمات،** ويندرج تحت هذا الهدف الأهداف الفرعية التالية:
  - يتعرف على أصوات الحروف الهجائية بحركاتها الثلاث (الفتح ـ الكسر ـ الضم)
  - يتعرف على المقاطع الصوتية للكلمات.
  - يتعرف على الكلمات المتناغمة وغير المتناغمة.
  - يحذف الطفل صوت حرف من الكلمة (أول ـ وسط ـ أخر)، وأن ينطق الكلمة بوضعها الجديد.
  - يضيف صوت حرف إلى الكلمة (أول ـ وسط ـ أخر)، ونطق الكلمة بوضعها الجديد.
  - يستبدل صوت حرف من الكلمة (أول ـ وسط ـ أخر)، وينطق الكلمة بوضعها الجديد.

- **يميز بين الأصوات البيئية المحيطة، وأصوات الحروف، والكلمات والأرقام،** ويندرج تحته الأهداف الفرعية التالية:
  - يميز بين الأصوات البيئية (الحيوانات ـ وسائل المواصلات ـ الأدوات الموسيقية ...إلخ).
  - يميز بين الكلمات المسموعة واختيار الكلمة المستهدفة.
  - يميز بين الأصوات والكلمات المتشابهة أو المختلفة.
  - يميز بين أصوات المد القصير والطويل.
  - يميز بين أصوات الشد والأصوات العادية.

- **يفهم الأصوات والكلمات والجمل المسموعة،** ويندرج تحتها الأهداف الفرعية التالية:
  - يعرف معنى الكلمات ابتداء من الكلمات المحسوسة إلى المجردة.
  - يعرف الكلمة وعكسها.
  - يفهم العلاقات بين الكلمات ومدلولاتها.
  - يفهم المفرد والجمع.
  - يفهم معنى الجملة من خلال إكمال الجزء الناقص في الجملة.
  - يفهم الجملة المسموعة وإعطاء استجابة بصحة هذه الجملة أو خطأها.
  - يرتب الكلمات لتكوين جملة مفيدة ذات معنى.

- **يتذكر الأرقام، أصوات الحروف، الكلمات، والجمل،** ويندرج تحته الأهداف الفرعية التالية:
  - يتذكر الأرقام المعروضة سماعيا من رقم إلى خمسة أرقام.
  - يتذكر الأرقام المعروضة عليه سماعياً بنفس الترتيب من رقم إلى خمسة أرقام.
  - يتذكر أصوات الحروف المعروضة عليه من صوت حتى خمسة أصوات.
  - يتذكر أصوات الحروف المعروضة عليه بنفس الترتيب من صوت واحد حتى ٥ أصوات.
  - يتذكر الكلمات المعروضة عليه من كلمة حتى خمس كلمات.
  - يتذكر الكلمات المعروضة عليه بنفس الترتيب من كلمة حتى خمس كلمات.
  - يتذكر الجملة المعروضة عليه مكونة من كلمتين حتى خمس كلمات.

- **يستطيع الانتباه إلى الأصوات المسموعة (أرقام، أصوات، مقاطع، كلمات) وإعطاء استجابة مناسبة وفق التعليمات المعروضة،** ويندرج تحته الأهداف الفرعية التالية:
  - يضغط بسرعة عند سماع صوت.
  - يعطي استجابة صحيحة عند سماع رقم محدد.
  - يعطي استجابة صحيحة عن سماع مقطع صوتي أو كلمة محددة.

ثانياً: المعززات:

تم الاستعانة بالمعززات داخل البرنامج التدريبي المتمثلة في المعززات البصرية، السمعية، الألعاب الإثرائية بعد كل محاولة أو مستوى، بالإضافة إلى المعززات الأخرى المتمثلة في: المعززات المادية، الشفهية، الجسدية أثناء التدريب من قبل المشرف على التدريب.

ثالثاً: المهام المتضمنة:

تكون البرنامج في صورته النهائية من ٦ موديولات، كل موديول خاص بمهارة من مهارات المعالجة السمعية، كما **هي موضحة في جدول ٦:**

جدول ٦:

المهام المتضمنة في البرنامج التدريبي.

مهارات المعالجة السمعية	المهام المتضمنة لكل مهارة	عدد المثيرات في كل مستوى		
		مستوى أول	مستوى ثان	مستوى ثالث
الوعي الصوتي	التعرف على أصوات الحروف	٢٦	٢٦	٢٦
	الكلمات المتناغمة	١٠	١٠	١٠
	المقاطع الصوتية	١٠	١٠	١٠
	معرفة حروف الكلمة	١٠	١٠	١٠
	حذف صوت من الكلمة	١٥	١٤	١٢
	إضافة صوت إلى الكلمة	١٥	١٢	١٠
	استبدال صوت من الكلمة	١٠	١٠	١٠
التمييز السمعي	تمييز أصوات من البيئة	٣٠	٣٠	٣٠
	التدريب على الكلمة المسموعة	١٥	١٥	١٥
	الأصوات والكلمات المتشابهة	١٥	١٥	١٥
	أصوات المد	١٠	١٠	١٠
	أصوات الشد	١٠	١٠	١٠
الفهم السمعي	معنى الكلمة	١٠	١٠	١٠
	عكس الكلمة	١٠	١٠	١٠
	العلاقات والمدلولات	١٥	١٥	١٥
	المفرد والجمع	١٥	١٥	١٥
	الصواب والخطأ	١٥	١٥	١٥
	أكمل	١٠	١٠	١٠
	فهم الجمل	١٠	١٠	١٠
	رتب الكلمات لتكوين جملة	١٠	١٠	١٠
الذاكرة السمعية غير المقيدة + التتابعية	ذاكرة الأرقام	٢٠	١٥	١٥
	ذاكرة الأرقام التتابعية	١٥	١٥	١٥
	ذاكرة الأصوات	١٠	١٥	١٥
	ذاكرة الحروف التتابعية	١٠	١٥	١٥
	ذاكرة الكلمات	١٠	١٥	١٥
	ذاكرة الكلمات التتابعية	١٠	١٥	١٥
	ذاكرة الجمل	١٠	١٠	١٠
الانتباه السمعي	اضغط لما تسمع صوت	١٥	٢٠	٢٠
	تحديد الرقم المسموع	١٥	٢٠	٢٠
	تحديد المقطع أو الكلمة المسموعة	١٥	٢٠	٢٠

رابعاً: الجلسات التدريبية:

تراوح عدد الجلسات التدريبية من ٦٠ – ٧٥ جلسة تدريبية على حسب أداء الطفل على مهام البرنامج التدريبي، بمعدل ثلاث جلسات تدريبية أسبوعية على مدار ٥- ٦ أشهر ، بدأت من إجازة نهاية العام الدراسي ٢٠١٨-٢٠١٩ ، واستمرت حتى الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١٩-٢٠٢٠م. وتم تطبيق البرنامج بشكل فردي؛ حيث كان يتم تخصيص جهاز لاب توب خاص بالطفل نظراً لعدم توافر أجهزة كمبيوتر سواء داخل المدارس أو عدم توافر لاب توب خاص بمعظم الأطفال، وكان لكل طفل اسم مستخدم وكلمة مرور خاصة به لكي يستطيع الدخول على البرنامج التدريبي للبدء في كل جلسة من حيث انتهت الجلسة السابقة، ثم يترك الطفل ليقوم بأداء المهام بنفسه مع وجود إشراف من الباحثين لتدوين الملاحظات أثناء أداء الطفل.

ح- التحقق من صحة البرنامج:

من أجل التحقق من صدق محتوى البرنامج تم عرض المحتوى المكتوب على تسعة من السادة المحكمين والخبراء في العلوم النفسية والتربوية والتربية الخاصة لإبداء مقترحاتهم حول مكونات البرنامج التدريبي، مناسبة المهام المتضمنة تحت كل مهارة رئيسية، التسلسل المنطقي لمحتوى البرنامج، وبعد عمل التعديلات المطلوبة، تم تصميم البرنامج إلكترونيًا، ثم تم عرض البرنامج الإلكتروني في نسخته الأولية على ثلاث من المبرمجين لعمل اختبار للبرنامج للتأكد من سلامة البرنامج، وعدم وجود أخطاء في أكواد البرمجة، وتسجيل البرنامج للدرجات بشكل سليم، ثم تم تطبيق البرنامج المعدل على خمسة طلاب من عينة تقنين أدوات البحث بشكل تجريبي، للوقوف على قدرة التلاميذ على التعامل مع محتوى البرنامج التدريبي، فهم التعليمات، ملائمة الصوت، والاندماج في المهام التدريبية المتضمنة في البرنامج وعدم شعورهم بالملل.

- **التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات المعالجة السمعية:**

تم التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات المعالجة السمعية قبل تطبيق البرنامج من خلال الكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي لبطارية مهارات المعالجة السمعية باستخدام الأسلوب الإحصائي "مان – وتني"Mann-Whitney U Test ، حيث تم حساب قيمة (U) ودلالتها الإحصائية بواسطة برنامج Spss22، وتم عرض النتائج المرتبطة بالتحقق من تكافؤ المجموعتين في مهارات المعالجة السمعية قبل تطبيق البرنامج في جدول٧:

جدول٧:

الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي لبطارية مهارات المعالجة السمعية.

الأبعاد	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	الدلالة
الوعي الصوتي	ضابطة	١٠	١٢,٤٥	١٢٤,٥٠	٤٠,٥٠	٠,٣٠٣
	تجريبية	١١	٩,٦٨	١٠٦,٥٠		
التمييز السمعي	ضابطة	١٠	١٠,٢٥	١٠٢,٥٠	٤٧,٥٠	٠,٥٩٥
	تجريبية	١١	١١,٦٨	١٢٨,٥٠		
الذاكرة السمعية	ضابطة	١٠	١١,٢٥	١١٢,٥٠	٥٢,٥٠	٠,٨٥٩
	تجريبية	١١	١٠,٧٧	١١٨,٥٠		
الذاكرة السمعية التتابعية	ضابطة	١٠	١٢,٤٠	١٢٤,٠٠	٤١,٠٠	٠,٣٢٣
	تجريبية	١١	٩,٧٣	١٠٧,٠٠		
الفهم السمعي	ضابطة	١٠	١١,٥٠	١١٥,٠٠	٥٠,٠٠	٠,٧٢٢
	تجريبية	١١	١٠,٥٥	١١٦,٠٠		
الانتباه السمعي	ضابطة	١٠	١٠,٦٥	١٠٦,٥٠	٥١,٥٠	٠,٨٠٥
	تجريبية	١١	١١,٣٢	١٢٤,٥٠		
الدرجة الكلية	ضابطة	١٠	١١,٧٥	١١٧,٥٠	٤٧,٥٠	٠,٥٩٧
	تجريبية	١١	١٠,٣٢	١١٣,٥٠		

يتضح من جدول٧ عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس القبلي لمهارات المعالجة السمعية؛ حيث كانت قيمة (U) غير دالة مما يشير إلى تكافؤ المجموعتين: التجريبية والضابطة في هذه المهارات قبل تطبيق البرنامج.

خامساً: الخطوات الإجرائية:

١- إعداد البطارية التشخيصية الإلكترونية لقياس مهارات المعالجة السمعية.
٢- تقنين البطارية على عينة التقنين.
٣- إعداد البرنامج التدريبي السمعي الإلكتروني لتنمية مهارات المعالجة السمعية.
٤- اختيار عينة البحث الأساسية.
٥- تطبيق القياس القبلي لبطارية مهارات المعالجة السمعية.
٦- تطبيق جلسات البرنامج التدريبي على أفراد العينة بشكل فردي.
٧- التطبيق البعدي لبطارية مهارات المعالجة السمعية.
٨- استخدام الأساليب الإحصائية اللابارامترية للتحقق من صحة الفروض.

نتائج البحث

لتحليل النتائج تم استخدام البرنامج الإحصائي " الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية Statistical package for social sciences (spss. V22)

- **نتائج اختبار الفرض الأول:**

(أ) توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية ومتوسط رتب درجات أفراد المجموعة الضابطة في القياس البعدي لمهارات المعالجة السمعية المتمثلة في: الوعي الصوتي، التمييز السمعي، الذاكرة السمعية الحرة، الذاكرة السمعية التتابعية، الفهم السمعي، والانتباه السمعي لصالح أفراد المجموعة التجريبية.

ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار" مان – ويتني" للأزواج المستقلة، كما في جدول٨:

جدول٨:

دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي لمهارات المعالجة السمعية.

مهارات المعالجة السمعية	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	النسبة الحرجة(Z)	حجم التأثير
الوعي الصوتي	ضابطة	١٠	٥,٨٠	٥٨,٠٠	٣,٠٠	٣,٦٧٢-	٠,٨٠١
	تجريبية	١١	١٥,٧٣	١٧٣,٠٠			
التمييز السمعي	ضابطة	١٠	٥,٨٠	٥٨,٠٠	٣,٠٠	٣,٦٧٤-	٠,٨٠٢
	تجريبية	١١	١٥,٧٣	١٧٣,٠٠			
الذاكرة السمعية	ضابطة	١٠	٥,٧٥	٥٧,٥٠	٢,٥٠	٣,٧٠٣-	٠,٨٠٨
	تجريبية	١١	١٥,٧٧	١٧٣,٥٠			

الذاكرة السمعية التتابعية	ضابطة	١٠	٦,٠٠	٦٠,٠٠	٥,٠٠	٣,٥٣٧-	٠,٧٧٢
	تجريبية	١١	١٥,٥٥	١٧١,٠٠			
الفهم السمعي	ضابطة	١٠	٦,١٥	٦١,٥٠	٦,٥٠	٣,٤٣٢-	٠,٧٤٩
	تجريبية	١١	١٥,٤١	١٦٩,٥٠			
الانتباه السمعي	ضابطة	١٠	٥,٩٠	٥٩,٠٠	٤,٠٠	٣,٦٠٨-	٠,٧٨٧
	تجريبية	١١	١٥,٦٤	١٧٢,٠٠			
الدرجة الكلية	ضابطة	١٠	٥,٠٠	٥٥,٠٠	٠,٠٠	٣,٨٧٣-	٠,٨٤٥
	تجريبية	١١	١٦,٠٠	١٧٦,٠٠			

يتضح من جدول ٨ أن قيمة (U) المحسوبة أقل من قيمتها الجدولية، وهذا يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية، ومتوسط رتب درجات أفراد المجموعة الضابطة في القياس البعدي لمهارات المعالجة السمعية في اتجاه أفراد المجموعة التجريبية، وتم حساب حجم التأثير ويتضح من جدول ٨ وجود أحجام تأثير كبيرة للفروق بين متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية ومتوسط رتب درجات أفراد المجموعة الضابطة في القياس البعدي لمهارات المعالجة السمعية ، بالتالي يتحقق صحة هذا الفرض مما يثبت فاعلية البرنامج في تحسين مهارات المعالجة السمعية لدى أفراد عينة البحث الحالي.

(ب) توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية في القياسين (القبلي، والبعدي) لمهارات المعالجة السمعية المتمثلة في: الوعي الصوتي، التمييز السمعي، الذاكرة السمعية الحرة، الذاكرة السمعية التتابعية، الفهم السمعي، والانتباه السمعي في اتجاه القياس البعدي.

ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار ويلكوكسون للأزواج المرتبطة Wilcoxon Signed Rank Test لمعرفة دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي لمهارات المعالجة السمعية، وتم حساب دلالة الفروق باستخدام اختبار (Z) كما هو موضح في جدول٩:

جدول ٩:

دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي لمهارات المعالجة السمعية.

مهارات المعالجة السمعية	اتجاه الرتبة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z)	حجم التأثير
الوعي الصوتي	الرتب السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٩٥٢-	٠,٨٩٠
	الرتب الموجبة	١١	٦,٠٠	٦٦,٠٠		
التمييز السمعي	الرتب السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٩٤٩-	٠,٨٩٠
	الرتب الموجبة	١١	٦,٠٠	٦٦,٠٠		
الذاكرة السمعية	الرتب السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٩٤٣-	٠,٨٨٧
	الرتب الموجبة	١١	٦,٠٠	٦٦,٠٠		
الذاكرة السمعية التتابعية	الرتب السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٩٣٧-	٠,٨٨٥
	الرتب الموجبة	١١	٦,٠٠	٦٦,٠٠		
الفهم السمعي	الرتب السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٩٥٦-	٠,٨٩١
	الرتب الموجبة	١١	٦,٠٠	٦٦,٠٠		
الانتباه السمعي	الرتب السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٦٧٣-	٠,٨٠٦
	الرتب الموجبة	٩	٥,٠٠	٤٥,٠٠		
الدرجة الكلية	الرتب السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٩٤٠-	٠,٨٨٦
	الرتب الموجبة	١١	٦,٠٠	٦٦,٠٠		

يتضح من جدول ٩ وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ٠,٠١ بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية في القياسين (القبلي، والبعدي) لمهارات المعالجة السمعية في اتجاه القياس البعدي، ويتضح من جدول٩ **أيضًا** وجود حجم تأثير كبير لهذه الفروق، وهذا يشير إلى فعالية البرنامج في تحسين مهارات المعالجة السمعية لدى أفراد عينة البحث الحالي.

تفسير نتائج البحث:

تم إعداد البرنامج التدريبي السمعي لتحسين مهارات المعالجة السمعية لدى الأطفال ضعاف السمع ذوي المعين السمعي المدمجين بالمدارس الابتدائية وذلك باستخدام الحاسوب، وهذه المهارات تمثلت في: الوعي الصوتي، التمييز السمعي، الذاكرة السمعية الحرة (غير المقيدة)، الذاكرة السمعية التتابعية، الفهم السمعي، والانتباه السمعي، و أظهرت نتائج البحث وجود تحسن ملموس لدى أفراد المجموعة التجريبية بعد جلسات البرنامج التدريبي في جميع مهارات المعالجة السمعية، ويرجع هذا التحسن إلى قيام البرنامج على التدريب الفردي الذي يراعي القدرات الخاصة بكل طفل؛ حيث يتدرب الطفل من أبسط مستوى إلى أعلى مستوى في كل مهمة على حسب قدراته وإمكاناته بشكل ذاتي ويقتصر دور الباحثان على المتابعة والإشراف على قدرة الطفل على فهم التعليمات وتقديم الاستجابة الصحيحة سواء باستخدام لوحة المفاتيح أو الميكروفون، ويستطيع الطفل المحاولة أكثر من مرة خلال الجلسة التدريبية الواحدة حتى يصل إلى مستوى الاتقان المطلوب في كل مستوى داخل المهمة الواحدة، وهو ٨٠٪ من المحاولات بشكل صحيح ، بالإضافة إلى ذلك كان يتم عرض المهام التدريبية على شكل ألعاب تدريبية تختلف في كل مهمة عن الأخرى ، وتتضمن مثيرات سمعية وبصرية مناسبة للأطفال ضعيفي السمع، وتقديم معززات متنوعة وتغذية راجعة مستمرة بعد كل محاولة؛ مما يحفز الطفل على الاستمرار في الأداء على المهام التدريبية وعدم الشعور بالملل، وإكمال الجلسة حتى النهاية وتحقيق الهدف من الجلسة.

وهذه النتائج تتفق مع نتائج العديد من الدراسات مثل Talebi et al. (2015) ; Tawfik et al. (2015) ; Loo et al. (2016) ; Oraky et al. (2017) ; Brasil & Schochat(2018); El Dessouky et al. (2020); Sattari et al. (2020); Tuz et al. (2021) ، وفي البيئة العربية دراستي القطاوي(2015) ؛ محمود (٢٠١٩ب).

ففي دراسة Tuz et al. (2021) هدفت إلى تصميم برنامج تدريبي سمعي إلكتروني لدى عينة من الأفراد الأتراك ذوي ضعف السمع، وتضمن البرنامج التدريبي مهارات المعالجة السمعية المتمثلة في: التمييز السمعي، التعرف السمعي، الإغلاق السمعي، الفهم السمعي، الذاكرة السمعية التتابعية، الوعي الصوتي، الذاكرة السمعية، والانتباه السمعي. وتوصلت إلى فاعلية البرنامج الإلكتروني في تحسين هذه المهارات؛ إلا أن هذه الدراسة تناولت أفراد من ذوي ضعف السمع من كبار السن أي بعد مرور فترة على حدوث ضعف السمع، كما أنها لم تقم بتصميم اختبار تشخيصي لقياس مهارات المعالجة السمعية واقتصرت على تطبيق بعض الاختبارات التقليدية.

وفي دراسة محمود(٢٠١٩ب) هدفت إلى تحسين مهارات المعالجة السمعية لدى الأطفال زارعي القوقعة باستخدام بعض الألعاب الالكترونية، إلا أن أدوات البحث المتمثلة في اختبار مهارات المعالجة السمعية اقتصر على تعريب اختبار test of auditory processing skills (TAP- 3)، كما أن محتوى البرنامج التدريبي اقتصر على ألعاب إلكترونية فقط، وليس مهام تدريبية مخصصة لتحسين كل مهارة على حدة.

كما أن معظم الدراسات التي تناولت فعالية برامج التدريب السمعي استندت إما إلى برامج تدريبية إلكترونية تجارية مثل(Talebi et al. (2015) ; Loo et al. (2016 ;، أو إلى برامج تدريبية تقليدية Oraky et al. (2017) ; Tawfik et al. (2015)، أما البرنامج التدريبي المطبق في البحث الحالي فهو من إعداد الباحثين وتم إعداد مهام تدريبية متنوعة لكل مهارة من مهارات المعالجة السمعية.

وترجع فاعلية البرنامج التدريبي إلى اشتمال البرنامج على (٣٠) مهمة تدريبية كل مهمة تحتوي على ٣ مستويات من الصعوبة، وامتدت جلسات البرنامج التدريبي على مدار ٥ – ٦ شهور بمعدل ثلاث جلسات اسبوعيًا، وكان يتم تدريب كل طفل بشكل فردي على حسب قدراته، وهذا ما أشارت إليه دراسة Molloy et al. (2012) ; Anderson et al. (2014)

كما أن البحث الحالي تناول المدخل التدريبي القائم على المدخل الكلي "The "top-down approach وهو من المداخل الفاعلة والمناسبة في حالة الأطفال ضعاف السمع المدمجين في المدارس الابتدائية؛ لأنه يستهدف تدريب القدرات المعرفية المتمثلة في مهارات المعالجة السمعية، واستخدام البرامج الالكترونية التربوية الخاصة لتدريب الانتباه السمعي، الذاكرة، اللغة، والوظائف المعرفية، والاعتماد على التدخلات التدريبية لتحفيز القدرات العقلية العليا (لغة، ذاكرة، انتباه)، وهو ما ينعكس عليهم في تحسن القدرات اللغوية والمعرفية والعقلية والتحصيل الأكاديمي بعد حصولهم على جلسات التدريب السمعي. (Sampayo-Vargas, et al., 2013)

أما فيما يتعلق بالمهام المتضمنة في البرنامج التدريبي السمعي الإلكتروني، فقد تم إعداد مهام متنوعة لكل مهارة من مهارات المعالجة السمعية، وهذا كان له أثراً فاعلاً في تحسن المعالجة السمعية لدى أفراد العينة التجريبية؛ ففي مهارة الوعي الصوتي تم وضع مهام تدريبية متنوعة ومتدرجة تبدأ من أول مرحلة من مراحل الوعي الصوتي والمتمثلة في التعرف على أصوات الحروف بحركاتها الثلاث، ثم ينتقل بعدها المتدرب إلى التعرف على المقاطع الصوتية، وكيفية دمج أصوات الحروف لتكوين مقاطع صوتية بالحركات، ثم تكوين ونطق كلمات من خلال المقاطع تبدأ بكلمات من صوتين، ثلاث، أربع، وخمس أصوات.

ثم ينتقل الطفل بعدها إلى مستوى آخر من التدريب على الوعي الصوتي والمتمثل في حذف صوت من الكلمة، إضافة صوت إلى الكلمة، استبدال صوت بصوت من الكلمة. وتضمنت كل مهمة ثلاث مستويات تدريبية؛ يتضمن المستوى الأول حذف، أو إضافة أو استبدال الصوت الأول من الكلمة وكان يراعى أن تكون الكلمات المعروضة أو التي سينطقها الطفل لها معنى محسوس بحيث إذا لم يستطع الطفل نطق الكلمة يتم تقديم صورة معبرة عن الكلمة المستهدفة في بداية المستوى حتى يتمكن الطفل من نطق الكلمة بشكل صحيح. على سبيل المثال:

كلمة / مقعد/ يطلب من الطفل أن يحذف الصوت الأول /م/ من الكلمة ويطلب من الطفل نطق الكلمة الجديدة /قعد/، وإذا لم يستطيع الطفل النطق بعد الحذف يتم تقديم مثير بصري متمثل في عرض صورة الكلمة الجديدة

ويتضمن المستوى الثاني التدريب على حذف أو إضافة أو استبدال الصوت الأوسط، ثم المستوى الثالث يتدرب فيه الطفل على حذف أو إضافة أو استبدال الصوت الأخير للكلمة ثم نطق الكلمة بشكل صحيح، وتم مراعاة أن يكون للكلمة معنى ومفهوم بعد حذف الصوت منها.

ولتحسين مهارة التمييز السمعي تم تضمين مهام تدريبية تبدأ بتمييز الأصوات البيئية المحيطة بالطفل مثل: أصوات الحيوانات، أصوات وسائل المواصلات، أصوات الأدوات الموسيقية، الأصوات الطويلة والقصيرة، المرتفعة والمنخفضة، ثم ينتقل الطفل بعدها إلى التدرب على التعرف على الكلمة المسموعة من خلال سماع كلمة، ويتم اختيار الكلمة المسموعة بعد سماع كلمات متشابهة في النطق، ثم ينتقل الطفل بعدها إلى التدريب على التعرف على الأصوات والكلمات المتشابهة والمختلفة، ويقتصر المستوى الأول على التدريب على أصوات حروف فقط ، والمستوى الثاني أصوات لكلمات محسوسة ، والمستوى الثالث أصوات لكلمات محسوسة أو مجردة، ثم ينتقل الطفل بعد ذلك إلى التدريب على تمييز أصوات المد ، وتمييز أصوات الشد

واشتملت المهام التدريبية للفهم السمعي على المهام التالية: معنى الكلمة، عكس الكلمة، المفرد والجمع، الصواب والخطأ، أكمل الجملة بالكلمة المناسبة، العلاقات والمدلولات، فهم الجمل، وترتيب الكلمات لتكوين كلمة، وروعي في هذه المهام أن تتضمن كلمات في مستوى الطفل بالمرحلة الابتدائية، وفي هذه المهام كان يقوم الباحث بمناقشة الطفل في بعض المهام للتأكد من أن الطفل يفهم ما يقوم باختياره وليس اختياره عشوائي، على سبيل المثال، في مهمة العلاقات والمدلولات:

قم باختيار الكلمة التي لها علاقة بكلمة (يضرب) **يبكي** يضحك

يتم مناقشة الطفل لماذا لم تختر كلمة (يضحك)، للتأكد من فهم الطفل للعلاقة بين الضرب والبكاء؛ حيث نجد أن بعض الأطفال قد يختاروا كلمة يضحك، وعند سؤاله يقول (فيه حد لما يتضرب بيضحك مش بيعيط)، هنا يتم مناقشة الطفل من خلال الأمور المنطقية والطبيعية وليست الشاذة.

وفيما يتعلق بمهام التدريب على الذاكرة سواء الحرة أو التتابعية شملت المهام التالية: ذاكرة الأرقام، ذاكرة الأرقام التتابعية، ذاكرة الكلمات، ذاكرة الكلمات التتابعية، ذاكرة الجمل ، وروعي في عرض المهام أن تتدرج مستويات الصعوبة من خلال التحكم في عدد المثيرات (الأصوات ـ الأرقام ـ الكلمات) المعروضة (مثل : رقمين ـ ٣ أرقام ـ ٤ أرقام ... إلخ) ، وفي المدة التي يتم فيها عرض المثيرات سماعيا، والوقت الفاصل بين نطق الصوت والصوت الذي يليه (٢ ثانية ـ ٣ ثواني ـ ٤ ثواني) ، فترة الاحتفاظ retention time (المدة بين عرض المثيرات وسؤال الطفل : ٥ ثواني ، ١٠ ثواني ، ١٥ ثانية ، ٢٠ ثانية) ، عرض مشتتات اثناء فترة الاحتفاظ(مثل يطلب من الطفل العد تنازليا من ١٠ إلى ١ أثناء فترة الاحتفاظ)، المثيرات المطلوب استرجاعها (يطالب الطفل باسترجاع مثير واحد، اثنين، ثلاثة).

واشتمل البرنامج التدريبي في أخر مستوى له على مهام الانتباه السمعي المتمثلة في: الضغط بسرعة على مفتاح المسافة في لوحة المفاتيح عند سماع أي صوت أو رقم أو كلمة، الضغط على مفتاح المسافة عند سماع رقم محدد أو صوت محدد أو كلمة محددة. وكان يتم احتساب زمن الرجع reaction time للتأكد من الاستجابة الصحيحة في وقت قليل.

محددات البحث:

- لم يتسن للباحثين تطبيق القياس التتبعي للوقوف على الأثر المستمر للبرنامج بسبب جائحة كورونا وغلق المدارس في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٩-٢٠٢٠م.

- انطبقت محكات القبول على بعض الأطفال ضعاف السمع المدمجين في المدارس بأسيوط، ولكن لم يتمكن الباحثان من إدراجهم في البرنامج التدريبي بسبب أسباب خارجة عن إرادتهما، منها: عدم رغبة الآباء في إلحاق أبنائهم بالبرنامج التدريبي، بعد السكن عن مقر التدريب حيث كانت هناك بعض الحالات في قرى بعيدة عن المدينة.

توصيات البحث:

في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج نوصي بالآتي:

- ضرورة الاستفادة من التقنيات الحديثة في تدريب الأطفال ضعاف السمع سواء داخل المدرسة أو في المنزل على المهارات السمعية والقدرات العقلية والمعرفية المرتبطة بها باستخدام البرامج والتطبيقات الإلكترونية التي تتضمن مهام لتحسين هذه القدرات والمهارات، وعدم الاقتصار على التدريب التقليدي.
- ضرورة تعميم بطارية التقييم التشخيصية الإلكترونية في المدارس الدامجة لمساعدة الأخصائيين والمدرسين العاملين مع ذوي ضعف السمع على تشخيص القدرات والمهارات السمعية لدى هؤلاء الأطفال حتى يتمكنوا من وضع خطط تربوية فردية لكي يتغلبوا على أوجه القصور المرتبطة بضعف السمع.

البحوث المقترحة:

- فاعلية البرنامج التدريبي السمعي الإلكتروني على تحسين بعض القدرات المعرفية والعقلية والنفسية غير المباشرة مثل: الذاكرة العاملة، الوظائف التنفيذية والتوافق النفسي والتحصيل الأكاديمي.
- فاعلية البرنامج التدريبي السمعي على تحسين مهارات المعالجة السمعية لدى الأطفال ذوي صعوبات التعلم

المراجع العربية

القطاوي، سحر منصور (٢٠١٥). فاعلية برنامج قائم على التدريب السمعي في خفض اضطرابات النطق لدى عينة من الأطفال ضعاف السمع. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٦٨ ، ١٤٩- ١٧٢.

حنفي، علي عبد النبي والسعدون، عبد الوهاب حمد (٢٠٠٣). *طرق التواصل لذوي الإعاقة السمعية*. الرياض: دار الزهراء.

محمود، سالي (٢٠١٩أ). تقنين اختبارات مهارات المعالجة السمعية للأطفال زارعي القوقعة الإلكترونية في بعض المتغيرات. *مجلة كلية التربية بالمنصورة، ١٠٧* (٦)، ١١٩١ – ١١٦٤.

محمود، سالي (٢٠١٩ ب). *فعالية برنامج تنشيطي لمكونات الذاكرة العاملة لتنمية مهارات المعالجة السمعية وأثره في اكتساب اللغة التعبيرية لدى الأطفال زارعي القوقعة الإلكترونية*. [رسالة دكتوراه]، كلية التربية، جامعة المنصورة.

مطر، عبد الفتاح رجب وزيدان، سحر (٢٠١١). *سيكولوجية ذوي الإعاقة السمعية وتربيتهم*. الرياض: دار النشر الدولي.

المراجع الأجنبية:

Abrams, H. B., Bock, K., & Irey, R. L. (2015). Can a Remotely Delivered Auditory Training Program Improve Speech-in-Noise Understanding? *American journal of audiology*, *24*(3), 333–337. https://doi.org/10.1044/2015_AJA-15-0002

Aimoni, C., Ciorba, A., Hatzopoulos, S., Ramacciotti, G., Mazzoli, M., Bianchini, C., Rosignoli, M., Skarżyński, H., & Skarżyński, P. H. (2016). Cochlear Implants in Subjects Over Age 65: Quality of Life and Audiological Outcomes. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*, *22*, 3035–3042. https://doi.org/10.12659/msm.896869

Alain, C., Campeanu, S., & Tremblay, K. (2010). Changes in sensory evoked responses coincide with rapid improvement in speech identification performance. *Journal of cognitive neuroscience*, *22*(2), 392–403. https://doi.org/10.1162/jocn.2009.21279

American Academy of Audiology Clinical Practice Guidelines Pediatric Amplification. (2013). *AAA Pediatric Amplification Guidelines,*Task Force.

American Academy of Audiology Diagnosis, *treatment and management of children and adults with central auditory processing disorder*, Available at: http://audiology-web.s3.amazonaws.com/migrated/CAPD%20Guidelines%208-2010.pdf_539952af956c79.73897613.pdf. May 15, 2020.

American Speech-Language-Hearing Association (2015) *Audiological (hearing) rehabilitation.* http://www.asha.org/publi c/hearing/Audio logic -Rehab ilita tion/. Accessed ١٤ May 2020

Amitay, S., Halliday, L., Taylor, J., Sohoglu, E., & Moore, D. R. (2010). Motivation and intelligence drive auditory perceptual learning. *PloS one*, *5*(3), e9816. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0009816

Amitay, S., Hawkey, D. J., & Moore, D. R. (2005). Auditory frequency discrimination learning is affected by stimulus variability. *Perception & psychophysics*, *67*(4), 691–698. https://doi.org/10.3758/bf03193525

Amitay, S., Irwin, A., & Moore, D. R. (2006). Discrimination learning induced by training with identical stimuli. *Nature neuroscience*, *9*(11), 1446–1448. https://doi.org/10.1038/nn1787

Anderson, S., & Jenkins, K. (2015). Electrophysiologic Assessment of Auditory Training Benefits in Older Adults. *Seminars in hearing*, *36*(4), 250–262. https://doi.org/10.1055/s-0035-1564455

Anderson, S., White-Schwoch, T., Choi, H. J., & Kraus, N. (2013a). Training changes processing of speech cues in older adults with hearing loss. *Frontiers in systems neuroscience*, *7*, 97. https://doi.org/10.3389/fnsys.2013.00097

Anderson, S., White-Schwoch, T., Choi, H. J., & Kraus, N. (2014). Partial maintenance of auditory-based cognitive training benefits in older adults. *Neuropsychologia*, *62*, 286–296. https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2014.07.034

Anderson, S., White-Schwoch, T., Parbery-Clark, A., & Kraus, N. (2013b). Reversal of age-related neural timing delays with training. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *110*(11), 4357–4362. https://doi.org/10.1073/pnas.1213555110

Baker, S., Centric, A., & Chennupati, S. K. (2015). Innovation in abutment-free bone-anchored hearing devices in children: Updated results and experience. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, *79*(10), 1667–1672. https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2015.07.021

Balen, S. A., Bretzke, L., Mottecy, C. M., Liebel, G., Boeno, M. R., & Gondim, L. M. (2009). Temporal resolution in children: comparing normal hearing, conductive hearing loss and auditory processing disorder. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, *75*(1), 123–129. https://doi.org/10.1016/s1808-8694(15)30843-0

Bamiou DE, Campbell N, Sirimana T. (2006). Management of auditory processing disorders. *Audiol Med., 4*: 46–56.

Bamiou, D. E., Musiek, F. E., & Luxon, L. M. (2001). Aetiology and clinical presentations of auditory processing disorders--a review. *Archives of disease in childhood*, *85*(5), 361–365. https://doi.org/10.1136/adc.85.5.361

Banh J, Singh G, Pichora-Fuller MK (2012) Age affects responses on the speech, spatial and qualities of hearing scale (SSQ) by adults with minimal audometric loss. *Journal of the American Academy of Audiology 23*: 81–91.

Barcroft, J., Spehar, B., Tye-Murray, N., & Sommers, M. (2016). Task- and Talker-Specific Gains in Auditory Training. *Journal of speech, language, and hearing research: JSLHR*, *59*(4), 862–870. https://doi.org/10.1044/2016_JSLHR-H-15-0170.

Bellman S, Potter R.F, Treleaven-Hassard S., Robinson J. A., Varan, D. (2011). The Effectiveness of Branded Mobile Phone Apps. *J Interact Market;25*(04):191–200.

Boothroyd A. (2007). Adult aural rehabilitation: what is it and does it work?. *Trends in amplification*, *11*(2), 63–71. https://doi.org/10.1177/1084713807301073

Brasil, P. D., & Schochat, E. (2018). Efficacy of auditory training using the Programa de Escuta no Ruído (PER) software in students with auditory processing disorders and poor school performance. *CoDAS*, *30*(5), e20170227. https://doi.org/10.1590/2317-1782/20182017227

Briggs, L., Davidson, L., & Lieu, J. E. (2011). Outcomes of conventional amplification for pediatric unilateral hearing loss. *The Annals of otology, rhinology, and laryngology*, *120*(7), 448–454. https://doi.org/10.1177/000348941112000705.

Brinton, B., Fujiki, M. (2004). Social and affective factors in children with language impairment: implications for literacy learning. In: Stone CA, Silliman ER, Ehren BJ, Apel K (eds*) Handbook of language and literacy*. Guilford, New York, pp 130–153.

Brinton B., Fujiki M. (2002) Social development in children with specific language impairment and profound hearing loss. In: Smith PK, Hart CH (eds) *Blackwell handbook of childhood social development*. Blackwell, Malden, pp 588–603

Brodie, A., Smith, B., & Ray, J. (2018). The impact of rehabilitation on quality of life after hearing loss: a systematic review. *European archives of oto-rhino-laryngology: official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS) : affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery*, *275*(10), 2435–2440. https://doi.org/10.1007/s00405-018-5100-7

Burk, M. H., Humes, L. E. (2008). Effects of Long-Term Training on Aided Speech-Recognition Performance in Noise in Older Adults. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research 51*: 759–771.

Cameron, S., & Dillon, H. (2011). Development and evaluation of the LiSN & learn auditory training software for deficit-specific remediation of binaural processing deficits in children: preliminary findings. *Journal of the American Academy of Audiology*, *22*(10), 678–696. https://doi.org/10.3766/jaaa.22.10.6

Carr, S. D., Moraleda, J., Baldwin, A., & Ray, J. (2016). Bone-conduction hearing aids in an elderly population: complications and quality of life assessment. *European archives of oto-rhino-laryngology: official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS): affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery*, *273*(3), 567–571. https://doi.org/10.1007/s00405-015-3574-0

Chen, J., Liang, J., Ou, J., & Cai, W. (2013). Mental health in adults with sudden sensorineural hearing loss: an assessment of depressive symptoms and its correlates. *Journal of psychosomatic research*, *75*(1), 72–74. https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2013.03.006

Chermak, G. D., Musiek, F. (2002). Auditory training: principles and approaches for remediating and managing auditory processing disorders. *Semin Hear, 23*: 297–307.

Cosetti, M. K., Pinkston, J. B., Flores, J. M., Friedmann, D. R., Jones, C. B., Roland, J. T., Jr, & Waltzman, S. B. (2016). Neurocognitive testing and cochlear implantation: insights into performance in older adults. *Clinical interventions in aging*, *11*, 603–613. https://doi.org/10.2147/CIA.S100255

Danzl, M. M., Etter, N. M., Andreatta, R. D., & Kitzman, P. H. (2012). Facilitating neurorehabilitation through principles of engagement. *Journal of allied health*, *41*(1), 35–41.

Delhommeau, K., Micheyl, C., & Jouvent, R. (2005). Generalization of frequency discrimination learning across frequencies and ears: implications for underlying neural mechanisms in humans. *Journal of the Association for Research in Otolaryngology: JARO*, *6*(2), 171–179. https://doi.org/10.1007/s10162-005-5055-4

Delhommeau, K., Micheyl, C., Jouvent, R., & Collet, L. (2002). Transfer of learning across durations and ears in auditory frequency discrimination. *Perception & psychophysics*, *64*(3), 426–436. https://doi.org/10.3758/bf03194715

Easterbrooks, S. R., O'Rourke, C. M., & Todd, N. W. (2000). Child and family factors associated with deaf children's success in auditory-verbal therapy. *The American journal of otology*, *21*(3), 341–344. https://doi.org/10.1016/s0196-0709(00)80042-3

Emanuel, D. C., Ficca, K. N., Korczak, P. (2011). Survey of the diagnosis and management of auditory processing disorder. *American Journal of Audiology, 20*(1):48–60.

Erber, N., Hirsh, I. New York, N. Y., Holt, Rinehart and Winston. (1978). *Auditory training*; pp. 358–374.

Ferguson, M. A., Henshaw, H., Clark, D. P., & Moore, D. R. (2014). Benefits of phoneme discrimination training in a randomized controlled trial of 50- to 74-year-olds with mild hearing loss. *Ear and hearing*, *35*(4), e110–e121. https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000020

Ferguson, M., & Henshaw, H. (2015). Erratum: How does Auditory Training Work? Joined up Thinking and Listening. *Seminars in hearing*, *36*(4), 237. https://doi.org/10.1055/s-0035-1568985

Fitzpatrick, E. M., Brewster, L. (2010). Adult cochlear implantation in Canada: results of a survey. Can *J Speech Lang Pathol Audiol.*, *34*:290–296.

Fu, J., Nogaki, G., Galvin, J. (2005). Auditory training with spectrally shifted speech: implications for cochlear implant patient auditory rehabilitation. J Assoc Res Otolaryngol ,6(02):180–189

Fulton, S. E., Lister, J. J., Bush, A. L., Edwards, J. D., & Andel, R. (2015). Mechanisms of the Hearing-Cognition Relationship. *Seminars in hearing*, *36*(3), 140–149. https://doi.org/10.1055/s-0035-1555117

Goldberg, D. M., & Flexer, C. (2001). Auditory-verbal graduates: outcome survey of clinical efficacy. *Journal of the American Academy of Audiology*, *12*(8), 406–414.

Halliday, L. F., Moore, D. R., Taylor, J. L., & Amitay, S. (2011). Dimension-specific attention directs learning and listening on auditory training tasks. *Attention, perception & psychophysics*, *73*(5), 1329–1335. https://doi.org/10.3758/s13414-011-0148-0

Hawkey, D. J., Amitay, S., & Moore, D. R. (2004). Early and rapid perceptual learning. *Nature neuroscience*, *7*(10), 1055–1056. https://doi.org/10.1038/nn1315

Henshaw, H., & Ferguson, M. A. (2013). Efficacy of individual computer-based auditory training for people with hearing loss: a systematic review of the evidence. *PloS one*, *8*(5), e62836. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0062836

Henshaw, H., McCormack, A., & Ferguson, M. A. (2015). Intrinsic and extrinsic motivation is associated with computer-based auditory training uptake, engagement, and adherence for people with hearing loss. *Frontiers in psychology*, *6*, 1067. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01067

Hol, M. K., Nelissen, R. C., Agterberg, M. J., Cremers, C. W., & Snik, A. F. (2013). Comparison between a new implantable transcutaneous bone conductor and percutaneous bone-conduction hearing implant. *Otology & neurotology: official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology*, *34*(6), 1071–1075. https://doi.org/10.1097/MAO.0b013e3182868608

Hull, R. H. (2011). A brief treatise on the service of aural rehabilitation. *Hear J.,64*(04):14.

Kaplan-Neeman, R., Muchnik, C., Hildesheimer, M., et al. (2012). Hearing aid satisfaction and use in the advanced digital era. *Laryngoscope, 122*, 2029–2036.

Karawani, H., Bitan, T., Attias, J., & Banai, K. (201٥). Auditory Perceptual Learning in Adults with and without Age-Related Hearing Loss. *Frontiers in psychology*, *6*, 2066. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.02066

Knudsen, L. V., Nielsen, C., Kramer, S. E., Jones, L., & Laplante-Lévesque, A. (2013). Client labor: adults with hearing impairment describing their participation in their hearing help-seeking and rehabilitation. *Journal of the American Academy of Audiology*, *24*(3), 192–204. https://doi.org/10.3766/jaaa.24.3.5

Kuchinsky, S. E., Ahlstrom, J. B., Cute, S. L., Humes, L. E., Dubno, J. R., & Eckert, M. A. (2014). Speech-perception training for older adults with hearing loss impacts word recognition and effort. *Psychophysiology*, *51*(10), 1046–1057. https://doi.org/10.1111/psyp.12242

Kujala, T., Karma, K., Ceponiene, R., Belitz, S., Turkkila, P., Tervaniemi, M., & Näätänen, R. (2001). Plastic neural changes and reading improvement caused by audiovisual training in reading-impaired children. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *98*(18), 10509–10514. https://doi.org/10.1073/pnas.181589198

Lagacé, J., Jutras, B., & Gagné, J. P. (2010). Auditory processing disorder and speech perception problems in noise: finding the underlying origin. *American journal of audiology*, *19*(1), 17–25. https://doi.org/10.1044/1059-0889(2010/09-0022)

Laplante-Lévesque, A., Hickson, L., & Worrall, L. (2010). Rehabilitation of older adults with hearing impairment: a critical review. *Journal of aging and health*, *22*(2), 143–153. https://doi.org/10.1177/0898264309352731

Lawrence, B. J., Jayakody, D., Henshaw, H., Ferguson, M. A., Eikelboom, R. H., Loftus, A. M., & Friedland, P. L. (2018). Auditory and Cognitive Training for Cognition in Adults With Hearing Loss: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Trends in hearing*, *22*, 2331216518792096. https://doi.org/10.1177/2331216518792096

Lessa, A. H., Hennig, T. R., Costa, M. J., & Rossi, A. G. (2013). Results of auditory rehabilitation in elderly users of hearing aids evaluated by a dichotic test. *CoDAS*, *25*(2), 169–175. https://doi.org/10.1590/s2317-17822013000200013

Lieu J. E. (2004). Speech-language and educational consequences of unilateral hearing loss in children. *Archives of otolaryngology--head & neck surgery*, *130*(5), 524–530. https://doi.org/10.1001/archotol.130.5.524

Loo, J. H., Bamiou, D. E., Campbell, N., & Luxon, L. M. (2010). Computer-based auditory training (CBAT): benefits for children with language- and reading-related learning difficulties. *Developmental medicine and child neurology*, *52*(8), 708–717. https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2010.03654.x

Loo, J. H., Rosen, S., & Bamiou, D. E. (2016). Auditory Training Effects on the Listening Skills of Children With Auditory Processing Disorder. *Ear and hearing*, *37*(1), 38–47. https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000225

Lount, S. A., Purdy, S. C., & Hand, L. (2017). Hearing, Auditory Processing, and Language Skills of Male Youth Offenders and Remandees in Youth Justice Residences in New Zealand. *Journal of speech, language, and hearing research: JSLHR*, *60*(1), 121–135. https://doi.org/10.1044/2016_JSLHR-L-15-0131

Nanjundaswamy, M., Prabhu, P., Rajanna, R. K., Ningegowda, R. G., & Sharma, M. (2018). Computer-Based Auditory Training Programs for Children with Hearing Impairment - A Scoping Review. *International archives of otorhinolaryngology*, *22*(1), 88–93. https://doi.org/10.1055/s-0037-1602797

Martin, M. (2007). Software-based auditory training program found to reduce hearing aid return rate. *Hear. J.*;60(08):32

Matos Silva, C., Fernandes, C., Rocha, C., & Pereira, T. (2020). Study of Acute and Sub-Acute Effects of Auditory Training on the Central Auditory Processing in Older Adults with Hearing Loss-A Pilot Study. *International journal of environmental research and public health*, *17*(14), 4944. https://doi.org/10.3390/ijerph17144944

McArthur, G. M., Ellis, D., Atkinson, C. M., & Coltheart, M. (2008). Auditory processing deficits in children with reading and language impairments: can they (and should they) be treated?. *Cognition*, *107*(3), 946–977. https://doi.org/10.1016/j.cognition.2007.12.005

Millward, K. E., Hall, R. L., Ferguson, M. A., & Moore, D. R. (2011). Training speech-in-noise perception in mainstream school children. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, *75*(11), 1408–1417. https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2011.08.003

Molloy, K., Moore, D. R., Sohoglu, E., & Amitay, S. (2012). Less is more: latent learning is maximized by shorter training sessions in auditory perceptual learning. *PloS one*, *7*(5), e36929. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0036929

Moore, D. R., Rosenberg, J. F., & Coleman, J. S. (2005). Discrimination training of phonemic contrasts enhances phonological processing in mainstream school children. *Brain and language*, *94*(1), 72–85. https://doi.org/10.1016/j.bandl.2004.11.009

Morais, A. A., Rocha-Muniz, C. N., & Schochat, E. (2015). Efficacy of auditory training in elderly subjects. *Frontiers in aging neuroscience*, *7*, 78. https://doi.org/10.3389/fnagi.2015.00078

Musiek F, Chermak G, Weihing J. (2014). Auditory Training. San Diego, CA: Plural Publishing

Musiek F, Shinn J, Hare C. (2002). Plasticity, auditory training, and auditory processing disorders. Semin Hear, 23: 263–76.

Musiek, F. E., & Chermak, G. D. (2015). Psychophysical and behavioral peripheral and central auditory tests. *Handbook of clinical neurology*, *129*, 313–332. https://doi.org/10.1016/B978-0-444-62630-1.00018-4

Musiek, F. E., & Pinheiro, M. L. (1987). Frequency patterns in cochlear, brainstem, and cerebral lesions. *Audiology: official organ of the International Society of Audiology*, *26*(2), 79–88.

Musiek, F., Weihing, J., Lau, C. (2008). Dichotic interaural intensity difference (DIID) training: a review of existing research and future directions. J Acad Reh., 41, 51–65.

Neijenhuis, K. A., Stollman, M. H., Snik, A. F., & Van der Broek, P. (2001). Development of a central auditory test battery for adults. *Audiology: official organ of the International Society of Audiology*, *40*(2), 69–77.

Nelissen, R. C., Mylanus, E. A., Cremers, C. W., Hol, M. K., & Snik, A. F. (2015). Long-term Compliance and Satisfaction With Percutaneous Bone Conduction Devices in Patients With Congenital Unilateral Conductive Hearing Loss. *Otology & neurotology : official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology*, *36*(5), 826–833. https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000000765

Nevins, M.E., & Garber, A. (2006, May). Auditory skill development. *Cochlear Americas Habilitation Outreach for Professionals in Education*. Retrieved from http://professionals.cochlearamericas.com/sites/default/files/resources/HOPEFUN666.pdf

Niemensivu, R., Manchaiah, V., Roine, R. P., Kentala, E., & Sintonen, H. (2015). Health-related quality of life in adults with hearing impairment before and after hearing-aid rehabilitation in Finland. *International journal of audiology*, *54*(12), 967–975. https://doi.org/10.3109/14992027.2015.1077400

Oba, S. I., Fu, Q. J., & Galvin, J. J. (2011). Digit training in noise can improve cochlear implant users' speech understanding in noise. Ear and Hearing, 32, 573–581.

Olson A. D. (2015). Options for Auditory Training for Adults with Hearing Loss. *Seminars in hearing*, *36*(4), 284–295. https://doi.org/10.1055/s-0035-156446

Olson, A. D., Preminger, J. E., & Shinn, J. B. (2013). The effect of LACE DVD training in new and experienced hearing aid users. *Journal of the American Academy of Audiology*, *24*(3), 214–230. https://doi.org/10.3766/jaaa.24.3.7

Oraky, S.M., Tawfik, S., Salama, M. *et al.* Comparing outcome of formal and informal remediation programs in children with central auditory processing disorder. *Egypt J Otolaryngol* **33,** 502–507 (2017). https://doi.org/10.4103/ejo.ejo_3_17

Palfery, T. D., & Duff, D. (2007). Central auditory processing disorders: review and case study. *Axone (Dartmouth, N.S.)*, *28*(3), 20–23.

Pallarito, K. (2011). Retraining the brain when hearing aids aren't enough. *Hear J.*, *64*(08):25.

Rabelo, C. M., Rocha-Muniz, C. N., & Schochat, E. (2018). Ongoing maturation in the time-compressed speech test. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*, *73*, e407. https://doi.org/10.6061/clinics/2018/e407

Rao, A., Rishiq, D., Yu, L., Zhang, Y., & Abrams, H. (2017). Neural Correlates of Selective Attention With Hearing Aid Use Followed by ReadMyQuips Auditory Training Program. *Ear and hearing*, *38*(1), 28–41. https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000348

Rishiq, D., Rao, A., Koerner, T., & Abrams, H. (2016). Can a Commercially Available Auditory Training Program Improve Audiovisual Speech Performance? *American journal of audiology*, *25*(3S), 308–312. https://doi.org/10.1044/2016_AJA-16-0017

Ross, D. S., Visser, S. N., Holstrum, W. J., Qin, T., & Kenneson, A. (2010). Highly variable population-based prevalence rates of unilateral hearing loss after the application of common case definitions. *Ear and hearing*, *31*(1), 126–133. https://doi.org/10.1097/AUD.0b013e3181bb69db

Ruscetta, M. N., Arjmand, E. M., & Pratt, S. R. (2005). Speech recognition abilities in noise for children with severe-to-profound unilateral hearing impairment. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, *69*(6), 771–779. https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2005.01.010

Russo, N. M., Nicol, T. G., Zecker, S. G., Hayes, E. A., & Kraus, N. (2005). Auditory training improves neural timing in the human brainstem. *Behavioural brain research*, *156*(1), 95–103. https://doi.org/10.1016/j.bbr.2004.05.012

Sampayo-Vargas, S., Cope, C., He, Z., Byrnem G. (2013). The effectiveness of adaptive difficulty adjustments on students' motivation and learning in an educational computer game. *Comput Educ.*, *69*:452–462.

Saunders, G. H., Smith, S. L., Chisolm, T. H., Frederick, M. T., McArdle, R. A., & Wilson, R. H. (2016). A Randomized Control Trial: Supplementing Hearing Aid Use with Listening and Communication Enhancement (LACE) Auditory Training. *Ear and hearing*, *37*(4), 381–396. https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000283

Schneider, B. A., Daneman, M., Murphy, D. R., Kwong-See, S. (2000) Listening to discourse in distracting settings: The effects of gaining. *Psychology and Aging 15*: 110–125.

Schow, R., Nerbonne, M. (2007). *Introduction to Audiologic Rehabilitation*. Boston, MA: Pearson Education, Inc. Vol. 5.

Shipstead, Z., Redick, T. S., Engle, R. W. (2012). Is working memory training effective? *Psychol Bull 138*: 628–654.

Smeeth, L., Fletcher, A. E., Ng, E. S., Stirling, S., Nunes, M. B., et al. (2002) Reduced hearing, ownership and use of hearing aids in elderly people in the UK – the MRC trial of the assessment and management of older people in the community: a cross-sectional survey. *Lancet 359*: 1466–1070.

Stacey, P. C., Raine, C. H., O 'Donoghue, G. M., Tapper, L., Twomey, T., & Summerfield, A. Q. (2010). Effectiveness of computer-based auditory training for adult users of cochlear implants. *International Journal of Audiology*, *49*, 347–356.

Stredler-Brown, A. & Johnson, C.D. (2004). *Functional auditory performance indicators: An integrated approach to auditory skill development (3rd ed.)*. Retrieved from http://www.cde.state.co.us/cdesped/download/pdf/FAPI_3-1-04g.pdf

Stropahl, M., Besser, J., & Launer, S. (2020). Auditory Training Supports Auditory Rehabilitation: A State-of-the-Art Review. *Ear and hearing*, *41*(4), 697–704. https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000806

Sweetow, R. W., & Henderson-Sabes, J. (2006). The need for and development of an adaptive listening and communication enhancement (LACE™) program. *Journal of the American Academy of Audiology*, *17*, 538–558.

Sweetow, R. W., & Sabes, J. H. (2010). Auditory training and challenges associated with participation and compliance. *Journal of the American Academy of Audiology*, *21*(9), 586–593. https://doi.org/10.3766/jaaa.21.9.4

Talebi, H., Moossavi, A., Lotfi, Y., & Faghihzadeh, S. (2015). Effects of vowel auditory training on concurrent speech segregation in hearing impaired children. *The Annals of*

otology, rhinology, and laryngology, *124*(1), 13–20. https://doi.org/10.1177/0003489414540604

Tallal, P., Miller, S. L., Bedi, G., Byma, G., Wang, X., Nagarajan, S. S., Schreiner, C., Jenkins, W. M., & Merzenich, M. M. (1996). Language comprehension in language-learning impaired children improved with acoustically modified speech. *Science (New York, N.Y.)*, *271*(5245), 81–84. https://doi.org/10.1126/science.271.5245.81

Tawfik, S., Mohamed Hassan, D., & Mesallamy, R. (2015). Evaluation of long-term outcome of auditory training programs in children with auditory processing disorders. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, *79*(12), 2404–2410. https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2015.11.001

Tuz, D., Isikhan, S. Y., & Yücel, E. (2021). Developing the computer-based auditory training program for adults with hearing impairment. *Medical & biological engineering & computing*, *59*(1), 175–186. https://doi.org/10.1007/s11517-020-02298-3

Tye-Murray, N. (2015). *Foundations of aural rehabilitation: Children, adults, and their family members*. Stamford, CT: Cengage Learning.

Tye-Murray, N., Spehar, B., Sommers, M. S., & Barcroft, J. (2016). Auditory training with frequent communication partners. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 59*, 871–875.

Vlach, H. A. (2014). The spacing effect in children's generalization of knowledge: Allowing children time to forget promotes their ability to learn. *Child Development Perspectives, 8*(3), 163–168.

Wang, Z., Zhou, R., & Shah, P. (2014). Spaced cognitive training promotes training transfer. *Frontiers in Human Neuroscience, 8*, 217. https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00217

Weihing, J., Chermak, G. D., & Musiek, F. E. (2015). Auditory Training for Central Auditory Processing Disorder. *Seminars in hearing*, *36*(4), 199–215. https://doi.org/10.1055/s-0035-1564458

Willeford, J. (1976). *Differential diagnosis of central auditory dysfunction*. New York, NY: Grune

World Health Organization. (2021). *World report on hearing. Geneva: World Health Organization*. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Yu, J., Jeon, H., Song, C., & Han, W. (2017). Speech perception enhancement in elderly hearing aid users using an auditory training program for mobile devices. *Geriatrics & gerontology international*, *17*(1), 61–68. https://doi.org/10.1111/ggi.12678

Zhang, T., Dorman, F., Fu, J., Spahr, J. (2012). Auditory training in patients with unilateral cochlear implant and contralateral acoustic stimulation. *Ear and Hearing 33*: e70–e79.

The Effectiveness of a computer based auditory training (CBAT) on developing auditory processing skills for hearing impaired pupils in the inclusion primary schools.

Ramadan, Amr

hearing disability dep., Faculty of sciences of special needs, Beni-suief university, Egypt

Sayed, Shaimaa

Educational psychology dep., Faculty of Educationk South valley university, Egypt

Abstract:

The current research aimed to verify the effectiveness of a computer-based auditory training (CBAT) program on improving the auditory processing skills of children with hearing impairment in primary schools. The sample consisted of (21) students with hearing impairment, their ages ranged from (9-10) years. With an average age (9 years and 5 months) and a standard deviation of 0.219, they were randomly divided into two groups: an experimental group with (11) students (6 males, 5 females), and a control group (10) student (6 males, 4 females). An electronic diagnostic battery was prepared to measure auditory processing skills: phonological awareness, auditory discrimination, auditory memory, sequential auditory memory, auditory comprehension, and auditory attention. A computer-based auditory training program has also been developed to train auditory processing skills. The results concluded that there were statistically significant differences between the experimental and control groups in the post test of auditory processing skills in favor of the experimental group, it, also, indicated that there were statistically significant differences between the pre and post-test of the experimental group in favor of the post test. These results indicate the positive effect of the CBAT program on improving the auditory processing skills of children with hearing impairment in primary schools.

Key words: Auditory training, Computer based Auditory Training (CBAT), auditory processing skills, hearing impaired.

Received on: 24 /6/ 2021 - Accepted for publication on: 10 / 7 /2021- E-published on: 7 / 2021