أنماط الاضطرابات النطقية لدى عينة من الأطفال ذوي صمم متوسط حاملين لمعينات سمعية - دراسة صوتية فيزيائية -

نصيرة شوال
جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف

كمال فرات
مركز البحث العلمي والتقني لتطوير اللغة العربية

الملخّص

يعتبر الصمم المتوسّط إعاقة حسّية تتسبّب في اضطرابات نطقية عديدة، ما يجعل المصابين به بحاجة إلى حمل "المعينات السمعية" لِتُساعدهم على تعلّم الأصوات اللغوية، والتواصل الأفضل مع بيئتهم. وقد أجرينا هذه الدراسة للتحقق من إمكانية المعينات السمعية مساعدة المصاب بصمم متوسط على التمييز بين الخصائص الفيزيائية للأصوات العربية المسموعة، بشكل يحميه من الوقوع في الاضطرابات النطقية. وقد دلت النتائج على وجود العديد من الاضطرابات النطقية لدى الأطفال ذوي الصمم المتوسّط الناطقين باللغة العربية، مثل: الإبدال والحذف، والتشويه والإضافة، وأن أكثر الأصوات تعرضًا للإصابة هي الحروف المؤخّرة، خاصّة منها الأصوات الصفيرية والأصوات التسريبية. إن إعادة تأهيل تتصدى لهذه العقبات سوف تساعد على تكفل مدرسي أفضل للطفل المصاب بصمم متوسط الحامل للمعينة السمعية.

الكلمات المفاتيح:

الصمم المتوسّط - التحليل الفيزيائي - المعينات السمعية - الاضطرابات النطقية.

Résumé

La surdité moyenne est un déficit auditif provoquant de nombreux troubles de l'articulation. D'où l'importance du port d'une prothèse auditive pour aider les patients à mieux entendre les sons langagiers et ainsi à mieux communiquer avec leur entourage. Cette étude a été réalisée dans le but essentiel de montrer la capacité des prothèses auditives à aider les personnes sujettes à une surdité moyenne pour discriminer les caractéristiques acoustiques des sons en langue arabe, leur permettant de surmonter les difficultés d'articulation de ces sons. Les résultats obtenus montrent une présence de nombreux troubles d'articulation des sons arabes chez les enfants sujets à une surdité moyenne telle que la substitution, l'élision, l'assimilation, l'addition et la déformation des consonnes de la langue arabe à l'intérieur d'un acte d'articulation continue. La plupart des consonnes sujettes à ces troubles sont les consonnes postérieures, notamment les fricatives et les sifflantes. Une rééducation tenant compte de ces aléas permettra une meilleure prise en charge scolaire de l'enfant.

Mots Clés:
Surdité moyenne - analyse acoustique - prothèse auditive - troubles d'articulation.

Abstract

The average deafness is a hearing loss which causes several articulation disorders. Hence the importance of wearing a hearing aid to help patients to hear sounds of language properly and thus communicate better with those around them. This study was conducted the essential aim to demonstrate the ability of hearing aids to assist people subject to average deafness to discriminate the acoustic characteristics of the Arabic language sounds, allowing them to overcome difficulties of articulation of these sounds. The obtained results show a presence of several articulation disorders of Arabic sounds in children with average hearing loss, such as substitution, elision, assimilation, addition and deformation of Arabic consonants at inside of a continuous speech act. Most consonants prone to these disorders are the posterior consonants, particularly the fricatives and sibilants. A rehabilitation taking into account these constraints will allow better taking care of schooling of the child.

Keywords:
Average Deafness - acoustic analysis - hearing aid - articulation disorders.

مقدمة

يتميز الصمم بأنه إعاقة حسية تمنع الفرد من استخدام الجهاز السمعي بشكل طبيعي في المواقف التواصلية العادية، ولا غرابة أن نجد أن كل مصاب بإعاقة سمعية يعاني من اضطرابات على مستوى التواصل اللفظي، لأن أحد العناصر التي تشكل أساس الإنتاج والفهم للكلام هو الجهاز السمعي السليم والحساس لمدى الترددات الصوتية، كما يجب أن يكون المستمع قادرا على التمييز بين الفروق الطفيفة في الخصائص الفيزيائية للحروف والكلمات. ولهذا فإن الأفراد الذين يعانون من محدودية سمعية يجدون صعوبة في تفسير الإشارات الصوتية التي يستقبلونها ويفهمون الكلام بصورة مختلفة عن المعنى المقصود، لأنهم يعانون من مشاكل على مستوى الجهاز السمعي الذي يقوم بالتمييز بين الأصوات[1]. والصمم أنواع متعددة منه الصمم الكلي ويعتبر أخطر أنواع الصمم وأصعبها؛ حيث يفتقد فيه الشخص السمع كلياً، وأما الصمم الخفيف فصاحبه لا يستطيع سماع بعض الأصوات اللغوية فقط. وهناك أيضًا الصمم المتوسط الذي هو محل دراستنا؛ حيث يعاني المصابون به من اضطرابات نطقية وعدم القدرة على التمييز بين الأصوات اللغوية الأساسية، وصعوبة تمييز التشابه والاختلاف بين الكلمات، بالإضافة إلى ذلك فإن هؤلاء الأشخاص لا يستطيعون التمييز بين الكلمات ذات النغمة المتشابهة لأن ذلك يتطلب قدرة على تمييز التشابه السمعي بين هذه الكلمات. ونشير في هذا الصدد إلى أن ما نسبته 8 % من أي مجتمع يعاني من ضعف سمع متوسط[2]، ويفضل لدى مثل هذه الفئة حمل المعينة السمعية، إذ تساعدهم على اكتساب النطق واللغة.

وقد اعتمدنا مقاربة فيزيائية لدراسة وتحليل الخصائص الفيزيائية للنطق عند هذه الفئة، بالاعتماد على برمجية "برات Praat"، لأن الدراسة الفيزيائية للصوت تمكّننا من تحليل الذبذبات الصوتية المنتشرة في الهواء بوصفها ناتجة عن اهتزاز ذرات الهواء المندفعة من الجهاز النطقي والمصاحبة لحركة أعضاء هذا الجهاز، ثم تحويلها إلى رسوم طيفية معروضة على شاشة الحاسوب، حيث تمكننا من الدراسة

الموضوعية للصوت من خلال التقاط هذه الإصدارات الصوتية بالاستعانة بأجهزة التسجيل؛ ليتم تحليلها واستخراج أي اضطراب قد يمسها، سواء من ناحية المخرج أو صفة الصوت اللغوي، إذ تتحدد الأصوات اللغوية في النظام الصوتي العربي بمجموعة من المخارج هي: **الحنجرية** وتضم: الألف والهاء، **الحلقية** وتشمل الحاء، والعين، **واللهوية** ثلاثة هي: القاف، والخاء، والغين، **أقصى حنكية** وهي: الكاف، **الحنكية** وهي: الشين والجيم والياء، اللثوية: ولهذا المخرج عشرة أحرف هي: التاء، والدال، والطاء، والنون، والسين، والصاد، والضاد، والراء واللام، والزاي، **الأسنانية** ثلاثة هي: الثاء، والذال، والظاء، **الشفوية الأسنانية:** وتضم حرف الفاء، **الشفوية المزدوجة** ثلاثة أحرف هي: الباء، والميم، والواو[3].

كما تتميز هذه الأصوات اللغوية بمجموعة من الصفات تتمثل في: **الجهر**، وهو اهتزاز الوترين الصوتيين خلال النطق، وتوجد خمس عشرة وحدة مجهورة هي: ب ، ج ، ذ ، د ، ر ، ز ، ض ، ع ، غ ، ل ، م ، ظ ، ن ، و ، ي ، بالإضافة إلى الصوائت الثلاثة وهي الحركات: الضمة، والكسرة، والفتحة، وأما باقي الأصوات فهي مهموسة، حيث يشير **الهمس** إلى عدم اهتزاز الوترين الصوتيين خلال النطق. كما تعد الشدة من أبرز الصفات النطقية: وتشير إلى خروج الصوت فجأة في صورة انفجار عقب احتباسه عند المخرج، والحروف الشديدة: أ ، ج ، د ، ق ، ط ، ب ، ك ، ت ، ض ، بينما تتميز باقي الأصوات **بالرخاوة**، حيث يخرج الصوت مستمرا في صورة تسرب للهواء محتكا بالمخرج، **التوسط** وهو صفة بين الشدة والرخاوة، والحروف المتوسطة وهي: م ، ل ، ن ، ر ، **الصفير** وهو صوت زائد يخرج مع الأصوات التالية: ص ، س ، ز[4]. فكل هذه الصفات والمخارج يتعلمها الطفل من خلال حاسة السمع، بينما يجد المصاب بصمم متوسط صعوبة بالغة في تعلمها. ولحسن حظ هؤلاء فإن الجهود الحالية المبذولة في مجال تكنولوجيا السمع قد عرفت نجاحا كبيرا، من خلال اختراع المعينات السمعية، أين أصبح بإمكانهم الاستفادة من البقايا السمعية. وتكمن أهمية هذا الجهاز في استثمار السمع المتبقي والحفاظ عليه، كونه يحفز

التواصل اللفظي، ويساعد الطفل على اكتساب اللغة الشفهية. وفي مقابل هذه الدراسات الميدانية توجد بحوث أكاديمية كثيرة تتناول الجانب المعرفي والجانب اللساني للأصم الحامل للتجهيز السمعي ومن بينها هذا البحث الذي بين أيدينا.

ولقد اخترنا هذا الموضوع للدراسة لأن المكتبة العربية ما تزال إلى يومنا هذا تفتقر إلى البحوث المتعلقة بعلم الأصوات، رغم ما شهده هذا الأخير من تطور ملحوظ من خلال اختراع أجهزة متطورة للدراسة وإنشاء برمجيات كثيرة تهتم بالتسجيل الصوتي وتحليله. ولقد جاء اهتمامنا بميدان الصوتيات الفيزيائية لما تتميز به من دقة وقرب من الموضوعية، كما أن الدراسات السابقة التي أقيمت بالوطن العربي وتناولت موضوع "المعينات السمعية" قد اقتصرت على الجانب المعرفي أو اللساني لدى الأصم دون الاهتمام بالجانب الصوتي. وأما هذه الدراسة فتحاول أن تضيف الجانب الصوتي إلى الجانب المعرفي واللساني في الدراسات التي تتناول الصمم والمعينات السمعية.

أما الأهداف النظرية لهذه الدراسة فتتمثل في التنبيه إلى دراسة الخصائص الفيزيائية للنطق لدى الأصم الحامل للمعينة السمعية، بغرض التحقق من أداء هذه الأجهزة للدور الذي ينتظر منها بشكل فعلي أو لا، وتوضيح قيمة الصوتيات الفيزيائية في دراسة وتحليل اضطرابات النطق عند جميع الحالات بصفة عامة، وعند الأصم بصفة خاصة، وكيف أنها تفيد في تحديد مسار إعادة التأهيل، وأما الأهداف العملية فهي الخروج بتشخيص موضوعي لحجم الاضطرابات التي يعاني منها المصابون بالصمم المتوسط والحاملين للمعينات السمعية، لأجل معرفة التأثير الحقيقي للصمم المتوسط على الخصائص الفيزيائية للنطق، وسوف **نعمل من خلال هذه الدراسة على تبني الموقف السلوكي، الذي يمكننا من اعتبار الكلام الصادر عن الإنسان نوعًا من السلوك يمكن ملاحظته وتقييمه بصفة موضوعية، لأننا سوف نعتمد على تحليل الانتاجات النطقية الظاهرة في المدونات الصوتية، دون البحث في السيرورات المعرفية لها في الدماغ وما يرتبط بها من عمليات**

معرفيـة، وبالتـالي فـإن هـذه الدراسـة تحـاول التعريـف بأهميـة اسـتخدام الدراسـة الصوتيـة الفيزيائيـة وسـيلة لتقييـم نوعيـة الانتاجـات النطقيـة عنـد الأصـم الحامـل للمعينـة السـمعية.

1. الإشكالية والفرضية

تعتـبر الدراسـة التـي قـام بهـا الباحثـان "فرنسـوا لوهيـش (François Le Huche) و أونـدري ألالي (André Allali) سـنة 1991 حـول موضـوع الخصائـص الفيزيائيـة لصـوت الأصـم وأهميـة المراقبـة السـمعية للصـوت في تعديـل خصائصـه، فيـما سـمياه عـرض لومبـارد[5] (Lombard Effet)، مـن أهـم الدراسـات التـي تناولـت صـوت الأصـم؛ ففـي هـذه التجربـة قـام الباحثـان بإعطـاء شـخص نصـا يقـرؤه وعمـلا في ذات الوقـت عـلى إرسـال صـوت ذي شـدة مرتفعـة إلى أذن القـارئ مـن خـلال سـماعات، ورأيـا أن هـذا الشـخص تزيـد شـدة صوتـه بطريقـة غـير إراديـة وغـير واعيـة مبـاشرة بعـد إرسـال الصـوت إلى أذنـه، كـما أن شـدة الصـوت ترتفـع بصـورة أكـبر عندمـا يتـم إرسـال الصـوت إلى كلتـا الأذنـين، وتزيـد مـع زيـادة ارتفـاع الصـوت المرسـل. وفـسرا هـذا بـأن الشـخص في هـذه الحالـة يفقـد قـدرة المراقبـة الذاتيـة للـكلام والتحكـم فيـه، كونـه أصبـح لا يسـمع كلامـه، وهـذا مـا يشـير إلى أهميـة المراقبـة السـمعية لـلأذن في تحسـين الخصائـص الفيزيائيـة للـكلام؛ فعندمـا لا يسـمع الشـخص كلامـه بصفـة عاديـة لا يمكنـه التحكـم فيـه. ولقـد وجدنـا في الميـدان فعـلا أن الأطفـال الصـم الحاملـين للمعينـات السـمعية تنطبـق عليهـم هـذه النتيجـة.

كذلـك مـن بـين الدراسـات التـي اهتمـت بالجانـب الصـوتي الفيزيـائي للـكلام نجـد الدراسـة التـي قـام بهـا "كـمال فـرات" سـنة 2006 بعنـوان: "التحليـل الفيزيـائي لتقييـم إعـادة التأهيـل لحالـة الاسـتئصال الـكلي للحنجـرة في وسـط استشـفائي بالجزائـر" [6]؛ حيث عمـل عـلى تقييـم الصـوت عنـد مسـتأصل الحنجـرة قبـل وبعـد التأهيـل الصـوتي. وكان مـن نتائـج هـذه الدراسـة أن للتحليـل الفيزيـائي دور كبـير في تقييـم إعـادة التأهيـل الصـوتي عنـد مسـتأصل الحنجـرة. وقـد اسـتعنّا بهـذه الدراسـة لـشرح وتوضيـح العوامـل

الفيزيائيـة للـكلام.

كـما أنّ الباحثـة إلهـام عبـد اللـه أبـو فريحـة قامـت ببحـث تحـت عنـوان "أصـوات الرنـين في العربيـة، دراسـة نطقيـة أكوسـتيكية" قُـدّم البحـث بجامعـة "مؤتـة " بـالأردن، وقـد نُـشر في كتـاب "الخصائـص النطقيـة والفيزيائيـة للصوامـت الرنينيـة في العربيـة" [7]، لصاحبـه محمـود فتـح اللـه الصغـير (2008) تنـاول هـذا الموضـوع الأصـوات الرنينيـة باسـتثناء العـين، باسـتخدام برمجيـة بـرات "Praat". وقـد جـاء ضمـن نتائـج الدراسـة أن الأصـوات الرنينيـة واضحـة سـمعيا، وأنهـا تتميـز نطقًـا بالتوسـط، وكذلـك ارتفـاع البنيّـة الصوتيـة الأولى وانخفـاض الثانيـة مـع الفتحـة المفخمـة، وارتفـاع البنيّـة الصوتيـة الثانيـة مـع الضمـة والكـسرة، في حـين ينخفـض تـردد البنيّـة الصوتيـة الأولى. ومـن نتائجهـا أيضـاً تأثـر قيـم تـردد البـواني الصوتيـة لأصـوات الرنـين وتباينهـا تبعـاً لموقعهـا في الكلمـة، ومنهـا أيضـاً تأثـر الأصـوات بعضهـا ببعـض في السـياق.

ومـن أهـم نقـاط الالتقـاء بـين دراسـة إلهـام ودراسـتنا هـذه، هـو اعتـماد كلٍ منهـما عـلى برمجيـة للتحليـل الفيزيـائي هـي برمجيـة "بـرات"، مـع العلـم أن دراسـة إلهـام أبـو فريحـة تناولـت الجانـب العـادي للصـوت عنـد الإنسـان، وأمـا دراسـتنا فإنهـا تتنـاول الجانـب المـرضي منـه عنـد الأصـم. كذلـك مـن أبـرز نقـاط الالتقـاء بـين دراسـة الباحثـة إلهـام ودراسـة الباحـث فـرات، أنّ كلاهـما قـد اسـتعمل برمجيـة "بـرات" إلا أنّ دراسـة البـاحث فـرات استعمـل فيهـا وسـيلة أخـرى وهـي بـرمجيـة. "Pvan 2.0 " وجهـاز المطيـاف (Sonagraphe Kay4300B)، وأن دراسـة الباحثـة إلهـام تناولـت الجانـب العـادي مثلـما أشرنـا سـابقاً، أمـا دراسـة الباحـث فـرات فقـد تناولـت الجانـب المـرضي للصـوت.

وبالرجـوع إلى دراسـة الباحـث "فرونسـوا لوهيـش"، نجـد أنـه قـد أكـد فيهـا عـلى أهميـة سـلامة الجهـاز السـمعي في تحسـين المراقبـة الذاتيـة للـكلام، أو مـا يسـمى لـدى السـلوكيين بالاسـتثارة السـمعية، وبمـا أن الأفـراد المصابـين بصمـم متوسـط الحاملـين للمعنيـات السـمعية لديهـم صـوت يختلـف عـن الأشـخاص العاديـين، فـإن هـذا يدفعنـا

إلى التساؤل عن إمكانية المعينات السمعية تعويض الأذن عما فقدته على منحنى السمع، وتمكينها من المراقبة السمعية الجيدة وضبط الخصائص الفيزيائية للصوت. فقد لاحظنا في الميدان أن بعض الحالات تقوم بإصدار صوت لا يمكن فهمه أو التعرف على مخرجه، فلطالما صعُب علينا تصحيح مكان وصفة النطق الخاطئة، لأننا نعجز في غالب الأحيان أن ندرك الصوت الذي أنتجته ما دمنا غير مسلحين بأداة موضوعية تساعدنا على ذلك؛ لهذا سوف نعمل على تقييم فعالية المعينات السمعية انطلاقا من الخصائص الفيزيائية التي تظهر في المدونات الصوتية، وبالتالي فإن التساؤل المطروح هنا هو:

- ما هي أنماط الاضطرابات النطقية لدى الأطفال المصابين بصمم متوسط الحاملين للمعينات السمعية؟

وهل للمعينة السمعية دور في التقليل من تلك الأخطاء؟

بالتالي يمكن أن نفترض ما يأتي:

- يعاني الأطفال المصابون بصمم متوسط الحاملين للمعينات السمعية من الاضطرابات النطقية التالية: الحذف والتشويه والإبدال والقلب.

- لا يمكن للمعينة السمعية أن تعوض الفقد السمعي للأذن لدى المصاب بصمم متوسط.

2. تحديد المفاهيم الأساسية

1.2. الدراسة الصوتية الفيزيائية

هي تحليل الموجات الصوتية بالاعتماد على أجهزة تقوم بتحويل هذه المادة الفيزيائية إلى ترددات كهربائية يمكن عرضها على شاشات الحاسوب، لدراستها وتحليلها عمليا[8].

2.2. الصمم المتوسط

هو نوع من الصمم تنحصر درجة الفقدان السمعي فيه بين 40 و70 ديسبل،

ويواجه الأشخاص المصابون به صعوبات في السمع وفهم الكلام، لكن يستطيعون التعلم في مؤسسات التعليم العادية باستخدام المعينات السمعية، ويُطلق عليهم أيضا تسمية ضعيفي السمع[9].

3.2. الخصائص الفيزيائية للصوت:

الهدف الأساسي وراء التحليل الفيزيائي للصوت هو استخلاص المؤشرات المناسبة التي تسمح بتحديد خصائصه ودرجة اضطرابه. ومن أهم الخصائص الفيزيائية للصوت نجد:

- **التردد الأساسي (fréquence fondamentale)**: يمثل التردد الأساسي مجموع أدوار أو عدد هزات الأوتار الصوتية في الثانية، ويرمز لها بـ (Fo) وتقرأ (ف صفر) وتقاس بالهرتز(Hz). ويتغير هذا التردد الأساسي الذي يطلق عليه كذلك اسم (pitch) على وجه العموم بالشكل الأتي: من 80 إلى 200 هرتز لصوت الرجل، من 150 إلى 450 بالنسبة لصوت المرأة، ومن 400 إلى 600 بالنسبة لصوت الطفل.

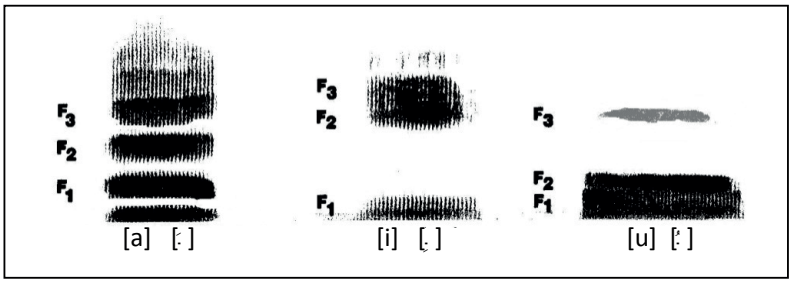
- **الارتفاع (hauteur)**: يخص النوعية التي تميز بين الصوت الحاد والصوت الغليظ، فسرعة الحركات ذهابا وإيابا بالهزات هي التي تسبب الإحساس بارتفاع الصوت؛ فكلما كانت السرعة أكبر كلما كان الصوت حادا، وكلما كانت السرعة منخفضة كان الصوت غليظا. بصفة عامة، ارتفاع الصوت مرتبط بالتردد فهو بذلك يمثل بوحدة الهرتز(Hz).

- **شدة الصوت (intensité)**: تمثل شدة الصوت النوعية التي تساعد على التمييز بين الصوت المرتفع والصوت المنخفض. وقد نقيس مدى الاهتزاز بشكل موضوعي بحساب اهتزازات ضغط الهواء بالواط/ سم2 كما نستعمل في غالب الأحيان وحدة قياس نسبية، تعرف بالديسيبال (dB) من أجل قياس شدة الصوت. ويوضح سلم مستويات ضغط الصوت التي يخضع لها الإنسان وهي مرقمة ابتداء من الصفر؛ وهو عتبة السمع لدى الإنسان إلى مئة وعشرين التي تعتبر عتبة الألم.

- **البواني الصوتية (formants)**: تمثل البواني الصوتية الطابع الصوتي الخاص بتجاويف

جهاز النطق التي تتحكم في نوعية الصوت. تعبر تلك البواني الصوتية عن تردد الرنات التي تتطابق مع تجويفات مجرى الصوت وتختلف حسب حجم التجويف ووضعية اللسان، الشفتين واللهاة...الخ... لكل صوت بوانٍ صوتية مميزة. وقد تم تمثيل البواني الصوتية على جهاز التقاط الأصوات الذي يعرف بالمطياف (sonagraphe) بشرائط سوداء. تشير درجة السواد إلى شدة الصوت فكلما زادت درجة السواد كلما ارتفعت درجة شدة الصوت.

اثنان أو ثلاث بوانٍ صوتية للتمييز بين الحركات، وقد نصل عموما إلى خمس بوانٍ صوتية من أجل توليد كلام ذي مستوى عال.



الشكل 1: التمثيل المطيافي للبواني الصوتية للحركات.

يبدي التحليل الفيزيائي مزايا عدة: تشخيص اضطرابات الصوت والكلام وتحديد وتقييم المؤشرات الفيزيائية؛ لدراسة اضطرابات الكلام وتطوير طرائق تقييم موضوعية تسمح بقياس ومقارنة أداء مختلف تقنيات إعادة التأهيل المطورة. تلك الخصائص الفيزيائية يمكن إخضاعها للدراسة العملية من خلال أجهزة خاصة بالدراسات الصوتية الفيزيائية[10].

4.2. المعينات السمعية

هي إحدى مقومات السمع التي يستخدمها ضعاف السمع، وتسمى بالمعينات السمعية، حيث تتكون من الأجزاء الرئيسية التالية[11]: الميكروفون وهو الجهاز الذي يلتقط الأصوات، مكبر الصوت ويقوم بعملية تكبير الأصوات التي التقطها

الميكروفون، السماعات وهذه الأخيرة تنقل الأصوات المكبرة إلى الأذن.

3. البرمجية الحاسوبية برات (Praat)

تعتبر البرمجية الحاسوبية برات من أهم البرمجيات المستعملة للتحليل الفيزيائي للكلام، إذ تسمح بالتقاط الأصوات واستخراج أهم الخصائص الفيزيائية للكلام المتمثلة في التردد الأساسي، البواني الصوتية[12]، الشدة...إلخ. تم اختراعه من طرف بول بورسماء (Paul Boersma) ودافيد وينيك (David Weenik) في معهد الصوتيات لجامعة أمستردام هولندا (Hollande).

4. المنهج المتّبع في الدراسة

اتبعنا **المنهج الوصفي** القائم على **دراسة الحالة**؛ لأنه يساعد الباحثين على الوصول إلى معلومات هامة حول الظاهرة التي هم بصدد دراستها[13].

وأما دراسة الحالة فهي إحدى طرائق المنهج الوصفي، لتلخيص أكبر عدد ممكن من المعلومات عن العميل أو الشخص الذي يتردد على العيادات النفسية والأرطفونية، بقصد جمع البيانات المتعلقة بكل حالة[14].

5. الإجراءات الميدانية للدراسة

في البداية قمنا **بدراسة استطلاعية** كان الهدف منها جمع المعلومات والتعرف على مدى توفر العينة التي تناسب دراستنا، حيث أجرينا عدّة زيارات ميدانية إلى كل من مدرسة محمد مالكي 01 و02 بن عكنون، ومدرسة ابن خلدون بعين البنيان في شهر فيفري 2011م، وخلال هذه الزيارات دخلنا إلى الأقسام الخاصة بالأطفال المعاقين سمعياً والتقينا بهم، حيث وجدنا حالتين بمدرستي محمد مالكي 01 و02 وحالة بمدرسة ابن خلدون كلها تعاني من صمم متوسط حاملة للمعينات السمعية، فقمنا بجمع معلومات عن هذه الحالات من خلال تفحص الملف الطبي وإجراء مقابلة مع المختصة الأرطفونية حول الحالات موضوع الدراسة. وبعد جمع كل المعلومات عن محيط الدراسة الميدانية، رأينا أن هذه البيئة مناسبة لدراستنا، فانتقلنا إلى **الدراسة الأساسية** مع نهاية شهر أفريل 2011م، أين قمنا بتطبيق **قائمة**

مـن الأصـوات تضـم **كل الصوائـت والصوامـت في النظـام الصـوتي العـربي**، واسـتعملنا في ذلـك برمجيـة "بـرات Praat" للتسـجيل الصـوتي وتحليلـه، حيـث كنـا ننطـق عـلى مسـمع مـن هـؤلاء الحـالات بالأصـوات **منعزلـة** ثـم في **بدايـة الكلمـة** وفي **وسـطها** ثـم في **آخـر الكلمـة**، ولم نعـط لهـا الأصـوات مكتوبـة، لتجنـب فرضيـة أن الحالـة أخطـأت في النطـق بسـبب عـدم إدراكهـا لشـكل الحـرف الكتـابي، وقـد اسـتعملنا نفـس الإجـراءات مـع جميـع الحـالات.

6. عينة البحث

شـملت نوعـين مـن الحـالات، هـي عينـة مكونـة مـن **أطفـال يعانـون مـن صمـم متوسـط حاملـين للمعينـة السـمعية، وعينـة أخـرى شـاهدة:**

أ- عينـة الأطفـال الذيـن يعانـون مـن صمـم متوسـط الحاملـين للمعينـة السـمعية:

جـدول 01: المعلومـات الخاصـة بالحـالات التـي تعـاني مـن صمـم متوسـط الحاملـة للمعينات ا لسمعية

الحالة	السن	الجنس	مكان تواجدها	نوع الصمم	مدة حمل المعينات السمعية	نوع التواصل المستعمل
الحالة الأولى (أ – أ)	9 سنوات	أنثى	مدرسة محمد مالكي 01 بن عكنون الجزائر	صمم خلقي متوسط	أربع سنوات	القراءة على الشفاه + كلمات قصيرة
الحالة الثانية (إ – ص)	6 سنوات	أنثى	مدرسة محمد مالكي 02 الجزائر	صمم خلقي متوسط	ثلاث سنوات	القراءة على الشفاه + كلمات معزولة
الحالة الثالثة (أ- س)	7 سنوات	أنثى	مدرسة ابن خلدون بعين البنيان الجزائر	صمم خلقي متوسط	ثلاث سنوات	القراءة على الشفاه + كلمات قصيرة

ب- العينـة الشـاهدة: حيـث تكافـئ حـالات العينـة الأولى في السـن والجنـس لأجـل المقارنـة، وهـي مكونـة مـن الحالـة (م- ص) تبلـغ مـن العمـر09 سـنوات، والحالـة (ع- ص) تبلـغ 06 سـنوات، والحالـة الثالثـة (س-ص) تبلـغ 07 سـنوات، كلهـا منتقـاة

مـن مدرسـة فضيـل عليـوة بـأولاد فايـت، وتسـتعمل لغـة جيـدة وليـس لديهـا أيّ مشـاكل في السـمع أوالنطـق.

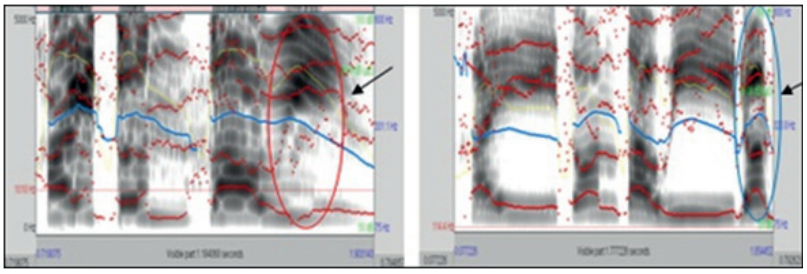
7. أداة البحث

تـم إجـراء التسـجيلات عـلى برمجيـة بـرات "Praat" مـن خـلال الحاسـوب، وقـد تـم التقـاط المدونـات الصوتيـة في غرفـة فارغـة، حيـث كنـا ننطـق بالصـوت عـلى مسـمع من الحالـة ونطلـب منهـا التركيـز فيـما تسـمعه ثـم الإعـادة، وقـد عملنـا عـلى تغطية الشـفاه حتـى نمنـع القـراءة عليهـا، وكانـت التعليمـة شـفاهية وباللهجـة العاميـة الجزائريـة كـما يـلي: **"عـاود موايـا"** [Ɛa: wad muRaya]، وهـي مقتبسـة مـن النسـخة المكيفـة مـن قبـل الأسـتاذة بيـزات عمريـة لاختبـار "هامـوني" للإعاقـة السـمعية[15]. وقـد اسـتغرقنا مـع كل حالـة حـوالي 25 دقيقـة. وكنـا ندخـل الحـالات كل واحـدة لوحدهـا؛ حتـى نتجنـب الضجيـج الـذي يؤثـر سـلبا عـلى التسـجيلات، وقمنـا بالعمـل في نفـس الظـروف بالنسـبة لكلتـا العينتـين، وتمـت هـذه الدراسـة في أواخـر شـهر أفريـل 2011م.

8. عرض النتائج

نظـرا لكـثرة عـدد العينـات في المدونـة المسـجلة التـي تحمـل الاضطرابـات النطقيـة للحـالات، والتـي بلـغ عددهـا 96 مدونـة، فإننـا قـد عملنـا عـلى عـرض نمـوذج واحـد لـكل اضطـراب نطقـي عنـد جميـع الحـالات.

الحالة الأولى (أ - أ)

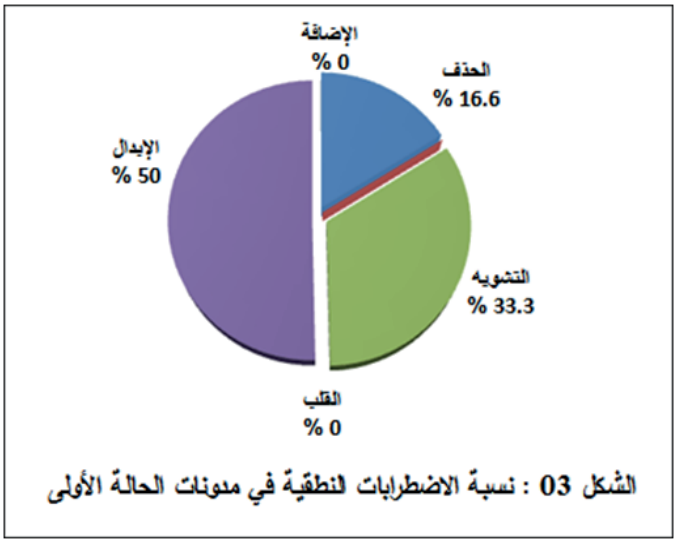


الحالة المرجعية (م- ص) الحالة الأولى (أ – أ)

الشكل 02: التمثيل الطيفي لاضطراب نطقي للحالة الأولى مقارنة بحالة مرجعية

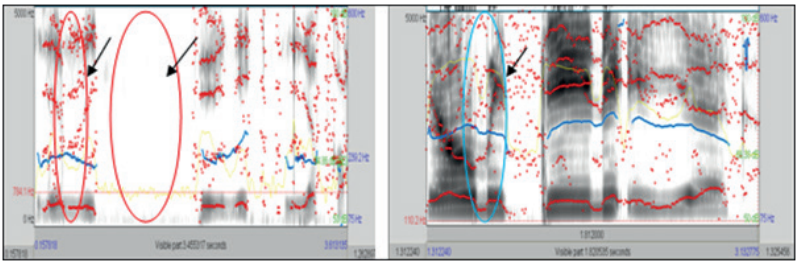
يمثّل هذا الشكل المنحنى الطيفي لتسجيل صوتي للجملة "خيط طويل" باستعمال البرمجية الحاسوبية "برات". يكشف لنا هذا الشكل بوضوح وجود اضطرابات نطقية للحالة الأولى التي نطقت الجملة "خيط طوين" بإبدال اللام نونا.

قمنا بجمع كل الاضطرابات النطقية للحالة الأولى في الشكل 03. ونلاحظ أن الاضطراب الأكثر تواجدا لديها هو الإبدال، والأصوات التي حدث لها إبدال عند هذه الحالة هي اللام والزاي والضمة. أما تلك التي حدث لها حذف فهي التعريف، وأما التشويه فقد شمل كلا من الميم بتكثيف الغنة.



الشكل 03 : نسبة الاضطرابات النطقية في مدونات الحالة الأولى

الحالة الثانية (إ - ص)

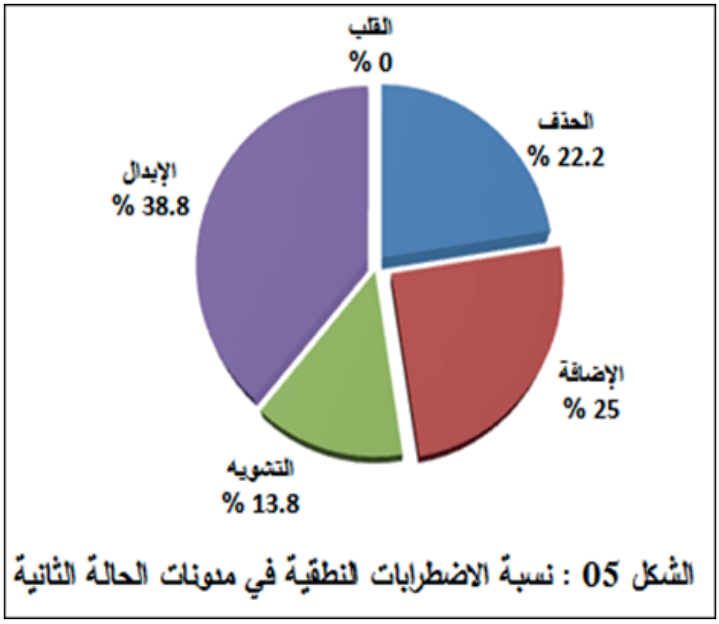


الحالة المرجعية (ع - ص)　　الحالة الثانية (إ – ص)

الشكل 04: التمثيل الطيفي لاضطراب نطقي للحالة الثانية مقارنة بحالة مرجعية

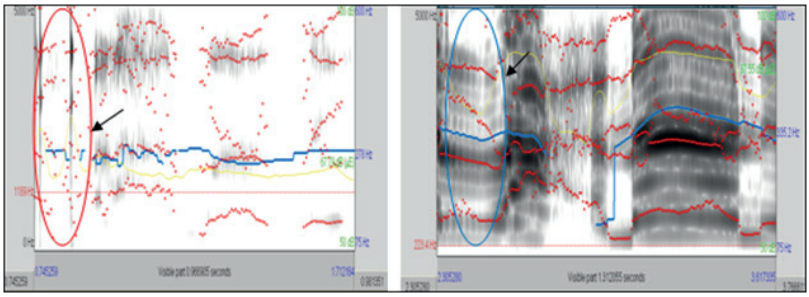
يمثل هذا الشكل المنحنى الطيفي لتسجيل صوتي للجملة "يوم الدين" باستعمال البرمجية الحاسوبية برات. يكشف لنا هذا الشكل بوضوح وجود اضطرابات نطقية للحالة الثانية التي نطقت الجملة "يمي الدين" بحذف الواو وتمديد الحركة في نهاية الكلمة الأولى.

كما في الحالة الأولى، قمنا بجمع كل الاضطرابات النطقية للحالة الثانية في الشكل 04. نلاحظ أن الاضطراب الأكثر تواجدا لدى هذه الحالة هو الإبدال تماما مثل الحالة السابقة. ولقد شمل **الإبدال** كلا من الثاء والضاد والزاي والسين والطاء والعين والخاء مرتين والفاء والراء والميم والصاد والسين. أما **الحذف** فقد شمل كل من الراء والفاء واللام والنون والزاي والهاء والواو والتنوين، وشملت **الإضافة** كلا من العين والصاد والراء والتاء والياء والنون واللام والدال والتعريف. أما الأصوات التي تم **تشويهها** فهي الطاء والكاف وكذلك الهاء والعين والزاي.



الشكل 05 : نسبة الاضطرابات النطقية في مدونات الحالة الثانية

الحالة الثالثة (أ- س)

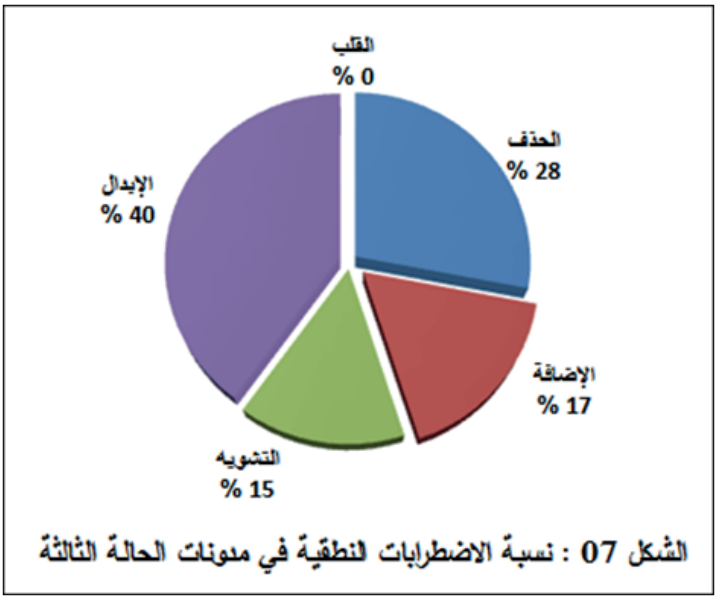


الحالة المرجعية (س- ص) الحالة الثالثة (أ – س)

الشكل 06: التمثيل الطيفي لاضطراب نطقي للحالة الثالثة مقارنة بحالة مرجعية

يمثل هذا الشكل المنحنى الطيفي لتسجيل صوتي لكلمة "الرحمن" باستعمال البرمجية الحاسوبية "برات". يكشف لنا هذا الشكل بوضوح وجود اضطرابات نطقية للحالة الثالثة التي نطقت الكلمة "أحمن" بحذف لام التعريف، والراء إلى جانب التشديد.

قمنا بجمع كل الاضطرابات النطقية للحالة الثالثة في الشكل 07. نلاحظ أن الاضطراب الأكثر تواجدا لديها هو الإبدال مثل الحالتين السابقتين، ولقد شمل الابدال الأصوات التالية: الطاء والياء والثاء والسين والفاء واللام ثلاث مرات والنون والشين والصاد والضاد والظاء والعين وصائتة الفتحة والضمة، كما أنها قد أظهرت **تشويها** للأصوات التالية: الجيم والدال والقاف والزاي والعين والراء، وأظهرت **الحذف** في الأصوات التالية: لام التعريف مرتين والراء واللام مرتين والألف والهاء والياء والسين والنون والتنوين، وأما **الاضافة** فقد شملت النون والمد أربع مرات والواو مرتين.



الشكل 07 : نسبة الاضطرابات النطقية في مدونات الحالة الثالثة

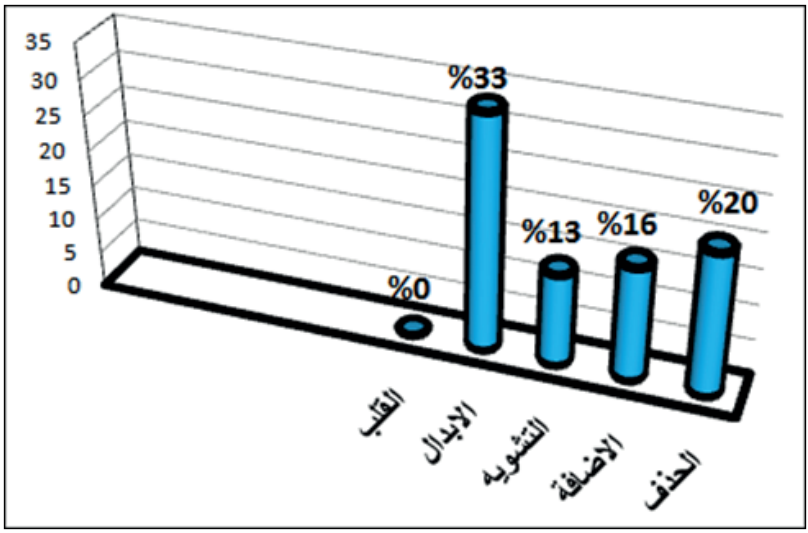
والآن لنأخذ نظرة شاملة عن الاضطرابات النطقية عند عينة الصمم المتوسط الحاملة للمعينات السمعية، من خلال هذا الجدول الذي يجمع نتائج الدراسة ويلخصها في ما يلي:

الجدول 02: النسب المئوية للاضطرابات النطقية لدى العينة الحاملة للمعينات السمعية

الإضطرابات النطقية	الحذف	الإضافة	التشويه	الإبدال	القلب
الحالة الأولى	0 %	16.6%	33.3%	50%	0%
الحالة الثانية	22.2%	25%	13.8%	38.8%	0%
الحالة الثالثة	28%	17%	15%	% 40	0%

يمثل الجدول السابق نسبة الاضطرابات النطقية في المدونات الصوتية الملتقطة للحالات التي تحمل المعينات السمعية، حيث إنّ النسبة الأكبر كانت في الإبدال أين كانت الحالات تقوم بإبدال الصوت الذي لا تسمعه بصورة واضحة بصوت آخر مغاير تماما، وأما اضطراب القلب فقد كان معدمًا تماما، وتبقى الاضطرابات الأخرى

متقاربـة نوعـا مـا، باسـتثناء اضطـراب الإضافـة بالنسـبة للحالـة الأولى (أ- أ) والـذي لم يظهـر في مدوناتهـا، كونهـا كانـت أكـثر تحسـنا مـن حيـث النطـق مقارنـة مـع الحالـة الثانيـة (إ – ص) والحالـة الثالثـة (أ- س)، ولإعطـاء صـورة أوضـح نعـرض الشـكل التـالي:



الشكل 08: التكرارات النسبية للاضطرابات النطقية في مدونات العينة الحاملة للمعينات السمعية

لاحـظ كيـف يبـدو بـارزًا مـن خـلال الشـكل أن الاضطـراب الأكـثر تواجـدا لـدى جميـع الحـالات هـو الإبـدال، و يليـه الحـذف، ثـم الإضافـة، فالتشـويه، بالمقارنـة مـع اضطـراب القلـب الـذي يبـدو منعدمـا عنـد كل الحـالات. وبالنسـبة للعينـة المرجعيـة فـإن هـذا منعـدم تمامـا، والأمـر اللافـت للنظـر هنـا أن العينـة الحاملـة للمعينـات السـمعية كلهـا قـد أظهـرت الإبـدال بصفـة بـارزة، والملاحـظ أيضـا أن الصوائـت المنفـردة [?i]، [?u]، [?a]، منطوقـة بصفـة سـليمة، كـما أن أغلـب الحـروف **المبدلـة** هـي الحـروف **التسريبيـة**، وأغلـب الحـروف المحذوفـة هـي الحـروف **المؤخـرة**، وأغلـب الحـروف **المشـوهة** هـي: الحـروف **التسريبيـة**، ومعظـم الحـروف **المضافـة** هـي: الحـروف **الأمامية**.

9. مناقشة النتائج

لقـد كانـت نسـبة الاضطرابـات النطقيـة في المدونـات الصوتيـة للحـالات التـي تعـاني مـن صمـم متوسـط وتحمـل المعينـات السـمعية متباينـة، حيـث إن النسـبة الأكـبر كانـت

في إبـدال الأصـوات، بينـما ينعـدم قلـب الأصـوات لـدى الحـالات، وتبقـى الاضطرابـات الأخـرى متقاربـة، باسـتثناء اضطـراب الإضافـة بالنسـبة للحالـة الأولى (أ- أ).

والملاحـظ أن أغلـب الأصـوات **المبدلـة** هـي الأصـوات **التسريبيـة**، وأكـثر الأصـوات **المحذوفـة** هـي الحـروف **المؤخـرة**، وأغلـب الأصـوات **المشـوهة** هـي: الأصـوات **التسريبية**. وأمـا الأصـوات التـي كانـت تضيفهـا الحـالات فهـي الحـروف **ذات المخـرج الأمامـي، وقـد يرجـع السـبب في ذلـك إلى أنهـا واضحـة المخـرج، حيـث يمكـن للشـخص التعـرف عليـه وملاحظتـه بالعـين، عـلى عكـس المخـارج الخلفيـة للأصـوات التـي لايمكـن ملاحظتهـا بالعـين إنمـا التعـرف عليهـا مـن خـلال السـمع فقـط. إن نتائـج هـذه الدراسـة تتوافـق مـع مـا ذهـب اليـه فرانسـوا لوهيـش**، سـنة1991 حـول أهميـة المراقبـة السـمعية للصـوت في تعديـل خصائصـه[16]، فالحـالات التـي تعـاني مـن صمـم متوسـط، تجـد صعوبـة في تحديـد المخـرج والصفـة الصحيحـة للصـوت اللغـوي، وهـو مـا يجعلهـا تقـع في اضطرابـات نطقيـة متعـددة.

10. الاستنتاج العام

تظهـر القـراءة العامـة لهـذه النتائـج أن العينـة الحاملـة للمعينـة السـمعية لديهـا انخفـاض واضـح في الكفـاءة السـمعية والـذي تجـلى في الاضطرابـات التاليـة: الإبـدال، الحـذف، الإضافـة والتشـويه. فبعـد اختبارنـا لنطـق جميـع الأصـوات في النظـام الصـوتي العـربي عنـد الطفـل ذي صمـم متوسـط الحامـل للمعينـة السـمعية وإجـراء المقارنـة مـع عينـة مرجعيـة مكافئـة لهـذه الحـالات، توصلنـا إلى معطيـات كميـة وكيفيـة تبـين وجـود الإضطرابـات النطقيـة التاليـة: الإبـدال والحـذف، والتشـويه والإضافـة، كـما توصلنـا إلى أن أكـثر الحـروف تعرضـا للإصابـة هـي الحـروف المؤخـرة والتـي في الغالـب لا يـرى مخرجهـا وبالتـالي لا يتعـرف عليهـا ولا ينطقهـا بصفـة سـليمة. أمـا مـن حيـث الصفـة فـإن الحروف الأكـثر إصابـة هـي الأصـوات الصفيريـة والتسريبيـة، وقـد يرجـع هـذا إلى أنـه يصعب على الطفـل سـماع مثـل هـذه الأصـوات بشـكل صحيـح مـا يـؤدي بـه إلى عـدم نطقهـا بصفـة سـليمة، ونلاحـظ انعـدام القلـب عنـد هـذه الحـالات، ويرجـع هـذا إلى أنهـم لايعانـون

مـن مشـاكل في الفهـم وإنمـا في السـمع. ومـا يلاحـظ عـلى الحالـة الأولى (أ- أ) هـو أن الاضطرابـات النطقيـة عندهـا تقـل عـن الحالـة الثانيـة والثالثـة، ولعـلّ هـذا يرجـع إلى حجـم الدعـم الأرطفـوني الـذي تلقتـه؛ حيـث تـشرف عليهـا مختصـة أرطفونيـة منـذ خمـس سـنوات، وكذلـك إسـهامات البرنامـج التعليمـي وزمـن حمـل المعينـات السـمعية والتـي مـضى عـلى حملهـا مـدة زمنيـة أكـبر مـن الحالتـين الثانيـة والثالثـة؛ مـا يعنـي أنهـا اسـتفادت مـن خـبرات أكـثر مـن الحالتـين. كـما نجـد أن الدراسـة الميدانيـة قـد أكـدت أن معظـم الفونيـمات في النظـام الصـوتي العـربي سـواء الصوائـت أو الصوامـت لم تسـلم مـن الإضطرابـات النطقيـة عنـد هـذه الحـالات، حيـث إن بعضهـا ثابـت مثـل الإضطرابـات في الحـروف المؤخـرة، لأن الحـالات لم تسـتطع التعـرف عـلى المخـرج، والبعـض الآخـر متغـير مثـل الاضطرابـات النطقيـة في الحـروف الصفيريـة والتسريبيـة، وهـذا يرجـع إلى طبيعـة الخصائـص الفيزيائيـة لهـذه الأصـوات، وهـل كان الصـوت ذا شـدة مرتفعـة أو منخفضـة، وهـل كان مصـدر الصـوت قريبـاً بمـا يمكّـن الحالـة مـن اسـتيعابه، ونشـير هنـا إلى أننـا قـد عملنـا عـلى اخفـاء الشـفتين عنـد النطـق، مـا يعنـي أنـه يمكـن أن ينطـق الحـروف الأماميـة بشـكل صحيـح إذا اسـتعان بالقـراءة عـلى الشـفاه، وسـبب هـذا الاجـراء هـو اختبـار الكفـاءة السـمعية بالاعتـماد عـلى المعينـة السـمعية كـما أشرنـا سـابقا.

وفي الأخـير يمكـن القـول إن العينـة التـي تعـاني مـن صمـم متوسـط والحاملـة للمعينـة السـمعية تعـاني مـن أنمـاط متعـددة مـن الاضطرابـات النطقيـة، التـي تتمثـل في الإبـدال والحـذف والإضافـة والتشـويه. هـذا مـا يدفعنـا إلى القـول إن للمعينـة السـمعية دور محـدود، لا يعـوض دور الأذن في التقليـل مـن تلـك الاضطرابـات النطقيـة.

خلاصة

لقـد بـدأت هـذه الدراسـة مـن حيـث انتهـت إليـه التفسـيرات التـي قدمهـا الباحـث "فرانسـوا لوهيـش" حـول أهميـة المراقبـة السـمعية في تحسـين الخصائـص الفيزيائيـة للصـوت، وقـد كان تسـاؤلنا مُتمحـورًا حـول مـدى إمكانيـة المعينـات السـمعية **مـن مسـاعدة الفـرد المصـاب بصمـم متوسـط عـلى التمييـز بـين الخصائـص الفيزيائيـة**

للأصوات والكلمات المسموعة بشكل دقيق، يُمكّنه من تفادي الوقوع في الاضطرابات النطقية. وطبيعة هذه الدراسة قد تطلبت منا اتّباع المنهج الوصفي، وتبني الموقف السلوكي الذي يمكّن من اعتبار الكلام الصادر عن الإنسان نمطا من السلوك يمكن قياسه وتقييمه بصفة موضوعية. ومن خلال الاستعانة بمعطيات الصوتيات الفيزيائية، أجرينا التحليل الفيزيائي للصوت بالاعتماد على برمجية برات "Praat" في تسجيل الصوت وتحليله للمدونات الملتقطة لحالات تعاني من صمم متوسط وحاملة للمعينة السمعية، وحالات أخرى مرجعية لإجراء المقارنة. وقد تبين حسب معطيات التحليل الفيزيائي وجود فروق كبيرة في الخصائص الفيزيائية للنطق بين العينتين، تجلت في الاضطرابات النطقية البارزة بشكل واضح في المدونات الصوتية الملتقطة للحالات، هذا ما يؤدي بنا إلى القول إن حمل المعينة السمعية لم يقِ هذه الحالات من الوقوع في اضطرابات نطقية، وهو ما يجيب عن الإشكال الذي تم طرحه في بداية هذه الدراسة بالنفي، لأن المعينة السمعية ما هي إلا وسيلة مساعدة وليست بديلا للأذن البشرية. وبهذا نلاحظ كيف كان للتحليل الفيزيائي للمدونات المأخوذة للعينتين، دورا كبيرا في تشخيص الظاهرة الصوتية عند الطفل المصاب بصمم متوسط والحامل للمعينة السمعية، والتحليل الدقيق والموضوعي لخصائصها الفيزيائية. وفي الأخير يمكننا القول بارتياح إنّ التحليل الفيزيائي للأصوات اللغوية من دعامات الدراسات الصوتية الحديثة، يساعد على دراسة وتقييم الظواهر الصوتية في مختلف الاضطرابات التي تمس مجرى الكلام أو الصوت، ويمكن تعميم استعماله في دراسة وتشخيص الاضطرابات الصوتية أو النطقية أو اضطرابات الطلاقة في الكلام.

الاقتراحات

- انطلاقا من نتائج هذه الدراسة نجد أنه من الضروري أن تعتمد التربية السمعية لدى الأصم الحامل للمعينة السمعية على تعزيز التغذية السمعية الراجعة، وذلك بتعليمه التركيز الجيد في الكلام الذي يسمعه والانتباه له وعدم

التـسرع حتـى يكتشـف أخطـاءه بنفسـه.

• تعويـد الأطفـال الصـم الحاملـين للتجهيـز السـمعي عـلى اسـتعمال حاسـة الأذن بـدل اسـتعمال حاسـة البـصر، كي لا يتعـودوا عـلى إهـمال المعينـة السـمعية، لأن هـذا يؤثـر سـلباً عـلى المدخـلات السـمعية لديهـم ويحرمهـم مـن الاسـتفادة مـن البقايـا السـمعية وامتيـازات المعينـات السـمعية.

• تعميـم اسـتخدام التحليـل الفيزيـائي للصـوت وتوسـيعه لتشـخيص الاضطرابـات الصوتيـة والنطقيـة بجميـع أنواعهـا، للخـروج مـن دائـرة التفسـيرات النظريـة المبنيـة عـلى الوصـف إلى التفسـير الموضوعـي المبنـي عـلى الدليـل الملاحـظ والتدقيـق والتكميـم؛ وذلـك مـن خـلال الاهتـمام بالدراسـات الحديثـة التـي لهـا أسـاس عمـلي مبرهـن عليـه في ا لميـدان مثـل التحليـل الفيزيـائي للصـوت المعتمـد عـلى البرمجيـات.

• ضرورة التكامـل بـين جهـود المختـص في عـلاج اضطرابـات النطـق والمختـص في الصوتيـات ليكـون التأهيـل متكامـلا؛ لأن عمليـة إعـادة التأهيـل لا بـد أن تكـون متكاملـة حتـى تكـون أنجـح.

• إجـراء دراسـات أخـرى في هـذا المجـال عـلى عينـة موسـعة تهتـم بدراسـة أنـواع أخـرى مـن الصمـم، لتمكـين المختصـين في الميـدان مـن أخـذ فكـرة كاملـة عـن الخصائـص الفيزيائيـة للصـوت والنطـق عنـد جميـع أنـواع الصمـم.

الإحـالات

1- **Jean Mazel,** Phonétique et phonologie dans l'enseignement du français, Ed. Fernand Nathan, Paris, p. 33, 1980.

2- **عبد الناصر ذياب الجراح، أسامة محمد البطانية، مأمون محمود غوانمة،** علم نفس الطفل غير العادي، ط.1؛ عمان، الأردن: دار المسيرة، ص 319، 2007.

3- **مصطفى حركات،** الصوتيات والفونولوجيا. المكتبة العصرية، بيروت، ص 88، 1998.

4- **محمد ابن الجزري،** التقييد لفوائد الجزرية في التجويد، قصر الكتاب، الجزائر، 1989.

5- **François Le Huche et André Allali,** La voix, Masson, Deuxième édition, Paris Tome 1, P. 235, 1991.

6- **كمال فرات،** التحليل الفيزيائي لتقييم إعادة التأهيل لحالة الاستئصال الكلي للحنجرة في وسط استشفائي بالجزائر، كراسات المركز مركز البحث العلمي والتقني لتطوير اللغة العربية، ترجمة فهيمة قالون، ليلى فاسي، نجاة بعيليش، دار هومة للطباعة والنشر، الجزائر، 2006/ العدد الثاني.

7- **محمود فتح الله الصغير،** الخصائص النطقية والفيزيائية للصوامت الرنينية في العربية، عمان، الأردن: عالم الكتاب الحديث، ط 1، ص 14، 2008.

8- **عبد المهدي كايد اشقير،** تحليل أكوستيكي لوجوه الإختلاف الصوتي بين ورش وقالون في قراءة نافع، ط 1؛ عمان، الأردن: جدار للكتاب العالمي، ص 98، 2006.

9- **إبراهيم عبد الله فرج الزريقات،** اضطرابات اللغة والكلام: التشخيص والعلاج، ط 1؛ عمان، الأردن: دار الفكر، ص 302، 2005.

10- **كمال فرات،** "التحليل الفيزيائي لتقييم إعادة التأهيل لحالة الاستئصال الكلي للحنجرة في وسط استشفائي بالجزائر" (مرجع سبق ذكره)، ص 22-26.

11- **صبحي سليمان،** تربية الطفل المعاق، ط.1؛ الجيزة، مصر: دار الفاروق، ص 172، 2007.

12- http://www.fon.hum.uva.nl/praat/.

13- **حنفي بن عيسى،** محاضرات في علم النفس اللغوي، ط.5، الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، 2003.

14- **مجدي أحمد محمد عبد الله،** مناهج البحث السيكولوجي وأدواته، الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية، ط 1، ص 89، 2008.

15- **عمرية بيزات،** الصمم بالوسط العيادي الجزائري، رسالة ماجستير في الأرطفونيا، جامعة الجزائر 02، 2003.

16- **François Le Huche et André Allali,** La voix, op. cit., 1991.

المراجع

باللغة العربية

- **عبد الناصر ذياب الجراح، أسامة محمد البطانية، مأمون محمود غوانمة**، علم نفس الطفل غير العادي، الطبعة 1؛ عمان، الأردن: دار المسيرة،2007 م.

- **محمود فتح الله الصغير**، تقديم: سمير شريف. الخصائص النطقية والفيزيائية للصوامت الرنينية في العربية، عمان، الأردن: عالم الكتاب الحديث، الطبعة 1، 2008 م.

- **مصطفى حركات**، الصوتيات والفونولوجيا، المكتبة العصرية، بيروت، 1998 م.

- **محمد ابن الجزري**، التقييد لفوائد الجزرية في التجويد، الجزائر: قصر الكتاب، 1989 م.

- **عبد المهدي كايد اشقير**، تحليل أكوستيكي لوجوه الاختلاف الصوتي بين ورش وقالون في قراءة نافع، الطبعة 1؛ عمان، الأردن: جدار للكتاب العالمي، 2006 م.

- **إبراهيم عبد الله فرج الزريقات**، اضطرابات اللغة والكلام: التشخيص والعلاج، الطبعة 1؛ عمان، الأردن: دار الفكر، 2005 م.

- **صبحي سليمان**، تربية الطفل المعاق، الطبعة 1، الجيزة، مصر: دار الفاروق،2007 م.

- **حنفي بن عيسى**، محاضرات في علم النفس اللغوي، الطبعة 5، الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، 2003 م.

- **مجدي أحمد محمد عبد الله**، مناهج البحث السيكولوجي وأدواته، الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية، الطبعة 1، 2008 م.

رسائل جامعية

- **عمرية بيزات**، "الصمم بالوسط العيادي الجزائري"، رسالة ماجستير في الأرطفونيا، جامعة الجزائر 02، 2003 م.

المجلاّت

- **كـمال فـرات**، التحليـل الفيزيـائي لتقييـم إعـادة التّأهيـل لحالـة الاسـتئصال الـكلّي للحنجـرة فـي وسـط استشـفائي بالجزائـر، كراسـات المركز، مركـز البحث العلمـي والتقني لتطويـر اللغـة العربيـة، ترجمـة فهيمـة قالـون وليـلى فـاسي ونجـاة بعيليـش، دار هومـة للطباعـة والنـشر، الجزائـر: 2006 العـدد الثـاني.

باللغة الأجنبية

- **François Le Huche et André Allali**, La voix. Ed. Masson, Deuxième édition, Paris, Tome 1, 1991.

- **Jean Mazel**, Phonétique et phonologie dans l'enseignement du français. Ed. Fernand Nathan, Paris, 1980.