

استغلال الأجهزة التكنولوجية في مساعدة الأطفال المتدربين ذوي الصمم الخفيف

Exploiting of technological devices to help schoolchildren with mild deafness

فرات كمال¹، زلاغ ميلود²

¹ قسم التبليغ المنطوق وعلم أمراض الكلام مركز البحث العلمي والتقني لتطوير اللغة العربية (الجزائر)، kamelferrat@yahoo.fr

² جامعة بلحاج بوشعيب نموشنت (الجزائر)، Zalagh.miloud.dctr@gmail.com

تاريخ الاستقبال: 2021/05/06؛ تاريخ القبول: 2021/06/19؛ تاريخ النشر: 2021/09/30

الملخص: المهدف من هذه الدراسة هو تسليط الضوء وإبراز أهمية استغلال الأجهزة التكنولوجية، وخاصة منها الأدوات الحاسوبية وأجهزة التحليل الفيزيائي للكلام، في الوسط المدرسي لمساعدة الأطفال المتدربين ذوي الصمم الخفيف. في الوقت الحاضر، ومع عصر تكنولوجيات المعلومات الجديدة والإنترنت، من الضروري إعطاء أهمية مستمرة لاستغلال تلك الأدوات لتعليم الأطفال وخاصة منه الأطفال المصابون بعاهات طفيفة مثل الصمم الخفيف والتي تعرقل تكوينهم المدرسي وتأثر سلبا على تحصيلهم المدرسي. هذا مهم بشكل خاص لأننا لاحظنا نقص ملموس في استخدام الأدوات التكنولوجية واستغلال البرمجيات الحاسوبية كدعم ومساعدة الطفل المتدرب الذي يجد صعوبات في متابعة الدروس داخل القسم لإصابته بعاهات معينة مثل الصمم الخفيف. في الجزائر، نحن لا نزال بعيدين جدا عن التبادل المتعدد التخصصات، والتعاون بين الوسط الاستشفائي ومراكز البحوث لغرض إعداد برامج مختصة لفئة الأطفال المتدربين الذين يحتاجون إلى مساعدة لاجتناب الرسوب المدرسي، والحد من عواقب الاضطرابات السمعية والنطقية على مهارات التواصل لغرض التكفل المدرسي الأمثل للطفل المتدرب.

الكلمات المفتاحية: الأجهزة التكنولوجية، التحليل الفيزيائي، صعوبات التعلم، الصمم الخفيف، المدرسة.

Abstract: The aim of this study is to highlight the importance of using technological devices, especially computer tools and acoustical speech analysis devices, in the school environment to help children with mild deafness. Nowadays, and in the era of new information technologies and the Internet, it is necessary to give constant importance to the use of these tools to educate children, especially children with slight disabilities, such as mild deafness, which hamper their education and negatively affect their academic success. This is all the more important as we have observed a significant lack of use of technological tools and the exploitation of computer software as support and assistance for schoolchildren who find it difficult to follow lessons in class due to their impairment, such as mild deafness. In Algeria, we are still very far from multidisciplinary exchange and cooperation between the hospital community and research centers, with the aim of designing specialized programs for schoolchildren in the classroom who need help to avoid school failure, and to reduce the consequences of hearing and speech disorders on communication skills with the aim of optimal academic support for the child.

Keywords: technological tools, acoustic analysis, learning difficulties, mild deafness, school.

I- تمهيد :

الهدف من هذه الدراسة هو إبراز استغلال الأجهزة التكنولوجية، وخاصة منها الأدوات الحاسوبية وأجهزة التحليل الفيزيائي للكلام، في الوسط المدرسي لمساعدة الأطفال المتدربين ذوي صعوبات التعلم وخاصة منها ذوي الصمم الخفيف. في الوقت الحاضر، ومع عصر تكنولوجيات المعلومات الجديدة والإنترنت، من الضروري إعطاء أهمية مستمرة لمساعدة الأطفال وخاصة منهم الأطفال المصابون بعاهات طفيفة مثل الصمم الخفيف والتي تعرقل تعلمهم وتأثر سلباً على تحصيلهم المدرسي. هذا مهم بشكل خاص لأننا لاحظنا نقص ملموس في استخدام الأدوات التكنولوجية واستغلال البرمجيات الحاسوبية كدعم ومساعدة الطفل المتدرب الذي يجد صعوبات في متابعة الدروس داخل القسم لإصابته بعاهات معينة مثل الصمم الخفيف التي عادة ما لا يدرك وجودها المعلم في المدرسة والأولياء في البيت (Ferrat, 2008).

وفي هذا الإطار، تم تطوير أدوات الرعاية بشكل حقيقي وفعال لاضطرابات النطق والسمع في الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا من خلال الروابط التي أقيمت بين، من جهة، التخصصات الطبية مثل طب الأذن والأنف والحنجرة ORL، علاج النطق وعلم الأعصاب في الوسط الاستشفائي، وثانياً، المخبر الكبيرة في الصوتيات والمعالجة الآلية الكلام وعالم الهندسة والصناعة. أما في الجزائر، نحن لا نزال بعيدين جداً عن هذا التبادل المتعدد التخصصات، والتعاون بين الوسط الاستشفائي ومراكز البحث لغرض إعداد برامج مختصة لفئة الأطفال المتدربين الذين يحتاجون إلى مساعدة لاجتناب الرسوب المدرسي، والحد من عواقب الاضطرابات السمعية والنطقية على مهارات التواصل لغرض التكفل المدرسي الأمثل.

واليوم، لا يخفى لأحد أن تكنولوجيات المعلومات والاتصال NTIC توفر وسائل وأدوات معتبرة للمساعدة في تعلم اللغة. تلك الوسائل تفتح إمكانيات مثيرة ومهمة لإمكانية تطوير قدرات التعلم لدى التلميذ المتدرب. يمكن أن تكون أداة جهاز الحاسوب وأدوات التحليل التكنولوجي في المعالجة التلقائية للكلام مفيدة للتكوين في بيئة تعليمية ولرعاية أفضل للتلاميذ الذين يعانون من تسرب مدرسي، مثل أولئك الذين يعانون من الصمم الخفيف. إن استخدام جهاز الحاسوب مع البرامج المناسبة يسهل بشكل كبير دعم التعليم ويمكن أن يوفر في عدد كبير من الحالات مساعدة مهمة جداً للمتدربين. وفقاً لدراسة أجراها Zheng et al.، فاستعمال جهاز الحاسوب يزيد من الدافع لأداء مهمة ويساعد على إبراز مهارات معينة لدى التلميذ مثل حل المشكلات وتنظيم التواصل. فقد يجد التلاميذ الذين يواجهون صعوبة في القسم أنفسهم يؤدون أداءً جيداً أمام جهاز الحاسوب (Zheng et al., 2016).

وفقاً لدراسة أجريت في بعض مدارس الجزائر العاصمة، قمنا بتحديد فئة التلاميذ الذين يعانون من الصمم الخفيف (mild hearing loss) وقد قمنا بعد ذلك بتقييم القدرات اللغوية باستخدام مجموعة من اختبارات القراءة والكتابة، مدعمة بالتحليل الفيزيائي الصوتي (مما يسمح باستخراج الخصائص الفيزيائية للأصوات المنطوقة). لقد ثبت أن العديد من الأخطاء الإدراكية للأصوات (الحروف، الكلمات، ...)، غالباً ما تكون بسبب إعاقاتهم السمعية، والتي تمنع غالبية هؤلاء التلاميذ من الحصول على تعليم مدرسي عادي وسليم. في تعلم الكتابة، نعتقد غالباً أن البصر ضروري لأنه يُستخدم لقراءة الأحرف وإعادة نطقها. في الحقيقة، تظهر الأبحاث الحالية أن السمع يلعب كذلك دوراً أكثر أهمية، إذ يسمح لنا بإدراك وفهم الصوت المراد نسخه. وقد يعاني العديد من التلاميذ من الفشل المدرسي لأن إعاقاتهم يتم تجاهلها في الكثير من الأحيان.

1. أهداف الدراسة

الحافز الأول الذي دفعنا للقيام بهذه الدراسة هو قلة الأعمال البحثية التي تركز على استخدام أدوات التحليل الفيزيائي (acoustic analysis) للصوت لتقييم تأثير الصمم على التطور الأكاديمي للطفل والتكفل به في المدرسة الجزائرية. أما الهدف الرئيسي فهو منع تفاقم الاضطرابات عند الأطفال المتمدربين، من خلال الفحص المبكر وإعادة التأهيل، وبالتالي تجنب العواقب الوخيمة، وحتى المأسوية، على نموهم النفسي وتكوينهم المدرسي بتعزيز يقظة الوعي الصوتي والفونولوجي لديهم بتحسين قدرتهم على السمع والتمييز الأدق للأصوات.

2. إشكالية الدراسة

يعاني نظام التعليم الجزائري من نقص صارخ في الدراسات والبحوث العلمية لتوفير صناعة القرار. التقارير الإدارية الموضوعة في قطاع التعليم لا يمكن أن تكون كافية لوحدها لتسليط الضوء على الاختلالات في النظام المدرسي. هذا مهم بشكل خاص لأننا لاحظنا نقص ملموس في استخدام الأدوات التكنولوجية واستغلال البرمجيات الحاسوبية كدعم ومساعدة الطفل المتمدرب الذي يجد صعوبات في متابعة الدروس داخل القسم لإصابته بعاهات معينة مثل الصمم الخفيف. وقد تظهر الأبحاث الحالية أن السمع يلعب دورًا هامًا في التعلم السليم. وقد يعاني التلاميذ ذوي الصمم الخفيف من الرسوب المدرسي خلال السنوات الأولى من التعليم الابتدائي، لأن إعاقاتهم غالبًا، إن لم نقول دائمًا، يتم تجاهلها من قبل كل من المعلم في المدرسة والأولياء في البيت. ومن هنا ظهرت لنا عدة تساؤلات ومن بينها: ما هي المشاكل اللغوية التي يمكن أن يعاني منها الطفل ذو الصمم الخفيف؟ كيف يمكن للتحليل الفيزيائي اكتشاف الاضطرابات اللغوية للأطفال المتمدربين؟ كيف نتعامل مع هذه الفئة من الأطفال، الذين يواجهون خطر الرسوب المدرسي والخروج المبكر من المدرسة؟ سنحاول تقديم بعض الإجابات على هذه الأسئلة في سياق هذه الدراسة.

3. الأدوات الحاسوبية واستغلالها في التكفل بصعوبات التعلم

إن استعمال جهاز الحاسوب يزيد دافعا وتحفيزا ويساعد على إبراز مهارات معينة لدى الطفل مثل حل المشكلات (Anderman et al., 1994). يبقى أن أداة جهاز الحاسوب ليست أولية ولكنها تابعة لمشروع تعليمي يتم إنشاؤه بدقة من قبل المعلم في القسم. ومن الأهداف الرئيسية لاستغلال الأدوات الحاسوبية في التحليل الفيزيائي للكلام، نجد:

- اقتراح حلول للمساعدة في تعلم المهارات الشفهية.
- علاج اضطرابات النطق وصعوبات التعلم.
- اقتراح حلول دعم التعلم للأطفال ضعاف السمع.
- المساهمة في تحسين التعبير والتواصل شفهيًا وكتابيًا لدى الأطفال المتمدربين.

4. الصمم الخفيف عند الطفل المتمدرب

يرتبط اكتساب اللغة الأمثل للأطفال ارتباطًا وثيقًا بنظام السمع السليم. نتيجة لذلك، يكون تحصيله الدراسي جد مرتبط بسلامة سمعه، إذ يعاني الطفل المصاب بالصمم من عجز في النمو اللغوي، وبالتالي من مشاكل في التعلم والتي تؤدي إلى تراجع في نتائجه المدرسية (الشكل 1). لن يتمكن الطفل ضعيف السمع اكتساب المعارف والمهارات والقدرة على استخدامها عندما يتضمن الجزء الأساسي من التعلم المدرسي فهم الرسالة الشفهية للمعلم. لذلك فإن تقييم ضعف السمع والتواصل والقدرات اللغوية لدى الأطفال

ضرورة، بل والتزام. يجب أن يؤخذ التقييم الدوري للغة المنطوقة والشفوية ومهارات السمع للأطفال ذوي السمع الخفيف على محمل الجد لدعم تعليم الطفل بشكل أفضل.

أظهرت الدراسات السابقة أنه في حالة عدم وجود دعم تربوي خاص، فإن أداء الأطفال في السن المدرسي والذين يعانون من الصمم الخفيف يكون أسوأ مقارنة بأقرانهم ذوي السمع الطبيعي (Heinrich et al., 2015; Lewis et al., 2015; Tomblin et al., 2015; Blair et al., 1985). فالأطفال الذين يعانون من الصمم الخفيف قد يصبحون أكثر عرضة للتكرار السنوي في المدرسة لمدة عام أو أكثر من أقرانهم. كما أظهرت الدراسات أيضاً أن هؤلاء الأطفال يشعرون بمزيد من التوتر في القسم ولديهم أقل استقلالية وثقة في النفس من أقرانهم الذين يتمتعون بالسمع العادي. لذلك من الضروري أن يكون للأطفال الذين يعانون من الصمم الخفيف نظام دعم متماسك ودقيق في المدرسة والبيت.

يتعلم الطفل فقط عندما يسمع ويلاحظ. نتيجة لذلك، قد يشعر الطفل الأصم بالعزلة وانعدام الأمن، وقد يتفاقم هذا الشعور بسبب عدم فهم من حوله. عندما لا يتم اكتشافه مبكراً، يمكن أن يؤثر فقدان السمع مهما كانت درجته سلباً على لغة الطفل وتطوره الأكاديمي والاجتماعي والسلوكي (Lieu, 2004 ; Moeller, 2000).

قد يواجه الأطفال المصابون بالصمم صعوبة في متابعة المحادثات مع متحدثين متعددين، وفهم الكلام عن بعد، وبالتالي اكتساب معلومات جديدة أثناء الاستماع. يمكن أن تكون هذه الصعوبات ضارة بشكل خاص في الأقسام الدراسية، حيث يكون الوصول الأمثل للاتصال ضرورياً للتعلم. كذلك عدم ملائمة طرق وأساليب التدريس لحاجات الأطفال ذوي ضعف السمع يعرقل قدراتهم في التعلم، فهم بحاجة لأساليب تدريس فعالة تتناسب وظروفهم.

يشير مفهوم الإعاقة السمعية أو الصمم إلى تباين في مستويات السمع عند الإنسان المصاب، بحيث تتراوح بين الضعف الخفيف فالشديد جداً. فالصمم مرتبط بتصنيف شدة الصوت (Intensity) التي تقاس من مجال 0 ديسيبل (حد أدنى لإدراك الصوت) إلى 120 ديسيبل (أقصى حد للصوت يمكن أن تسمعه آذاننا). يتوافق الصوت المهموس (whispered voice) مع شدة من 20 إلى 30 ديسيبل، والصوت العادي من 50 إلى 60 ديسيبل، والصوت المرتفع من 70 إلى 80 ديسيبل. يعتبر السمع طبيعي عندما تكون درجة فقدانه أقل من 20 ديسيبل. وبالتالي، فإن العتبة التي نتحدث فيها عن فقدان السمع تكون بقيمة 20 ديسيبل.

إن التصنيف الذي وضعه المكتب الدولي لعلم الأصوات السمعية (BIAP) يسمح بتقسيم الصمم إلى عدة أنواع، بدءاً من الصمم الخفيف حيث يتم سماع غالبية أصوات الكلام واستيعابها، إلى الصمم العميق والذي لا يستطيع المريض سماع أي صوت لغوي. فالصمم الخفيف يشير إلى فقدان السمع من 20 إلى 40 ديسيبل. أهم ما يميز هذه الإعاقة لدى صاحبها صعوبة سماعه للكلام الخافت أو عن بُعد. يتم إدراك الكلام الطبيعي ولكن بعض العناصر الصوتية تفلت من الطفل. وقد توجد صعوبة كبيرة في الإدراك الدقيق لما يسمى بالفونيمات (phonemes) أو الأصوات الحادة (acute sounds) والتي تنطق في الترددات العالية للصوت. وبذلك يتم الحصول على قواعد اللغة مع العديد من الأخطاء اللفظية (Hornsby & Ricketts, 2003).

يدرك الطفل الكلمة ولكنه يواجه بعض الصعوبات أثناء إدراكه لصوت خافت ومهموس، مما ينتج لبس في الكلمات التي تتميز بمصوت مختلف (حرج، خرج، فرج، حفل، حمل، حقل، عقل، حشد، حسد، ...). إذا لم يتم الكشف عن الإعاقة بصفة مبكرة، يتم ملاحظة علامات عدم الانتباه وعدم القدرة على المتابعة لدى الطفل. وبذلك، نتحدث عن طفل مهممل أو غير منتبه. وقد يترتب على ذلك اضطراب في التعلم، يتم فيه اكتساب اللغة بشكل تلقائي ولكن غير كامل.

5. الصمم الخفيف وتأثيره السلبي على تعليم الطفل المتدرب

إن الصمم يؤثر سلباً على إنتاج الكلام وإدراكه لدى الأطفال ذوي الصمم الخفيف. ومن بين الآثار، يمكن للطفل المتدرب اكتساب أساسيات اللغة، ولكن بوجود أخطاء لفظية متعددة، تأثر سلباً على قدراته التعليمية. كذلك، يجد صعوبة معتبرة في إدراك المصوتات الحادة داخل الكلمات وخاصة منها الحروف الترسبية المهموسة (voiceless fricative consonants) مثل ف، س، ش، ح. فقد يلتقط بصفة غير مفهومة الكلام الذي يصل إلى الأذن وبشدة ضعيفة (>20 ديسيبل). فالطفل يسمع الكلام، ولكن لا يستطيع فهم محتوى الرسالة بصفة ملائمة.

فقد أظهرت الدراسات أن الأطفال الذين يعانون من ضعف سمعي خفيف يظهرون ضعفاً ضاراً في الإدراك والفهم في المدرسة (Tomblin et al., 2015; Ferguson et al., 2011). الصعوبات التي يواجهها الطفل بشكل عام تشمل:

- عدم فهم الكلام في بيئة صاخبة.
 - عدم إدراك الأصوات الضعيفة أو المهموسة خاصة في البيئة الصاخبة.
 - اضطرابات لا يدرك وجودها الأقارب في البيت والمعلم في القسم.
 - عدم ملائمة طرق وأساليب التدريس لحاجاتهم، إذ أنهم بحاجة لأساليب تدريس فعالة تتناسب وظروفهم.
- ومن بين الأسباب المعروفة للصعوبات التي يواجهها الطفل في القسم، يمكننا أن نذكر المسافة التي تفصل المعلم عن التلميذ، التخفيض في نطق المعلم، وضعية المعلم الذي يدير ظهره للتلميذ أثناء الكلام، وأخيراً الضوضاء الخارجية (حركة المرور، ألعاب الأطفال، ...). والداخلية (تكثيف الهواء، التلاميذ في الممرات، الأقسام المجاورة، ...). تتنوع العواقب على الحياة اليومية للطفل، ويمكن أن نذكر على وجه الخصوص اضطرابات داخل القسم (عدم الانتباه، عدم فهم الرسائل وخطاب المعلم، ...)، وكذلك مشاكل في المفردات والقراءة.
- لفهم أسباب صعوبة إدراك الأطفال للكلام في القسم، من المهم أن تكون لدى المتخصصين المهتمين بالبيئة التعليمية (المعلمون في التعليم العادي والتعليم الخاص، أخصائي السمع وعلاج عيوب النطق، والأخصائيون النفسيون) قاعدة معرفية كافية فيما يتعلق بالمتغيرات الصوتية التي يمكن أن تضر بإدراك الكلام. هذا ما سنحاول تفسيره من خلال هذا التحليل الفيزيائي الصوتي لنطق الأطفال ضعاف السمع في المدرسة.

II. الطريقة والأدوات

1. التحليل الفيزيائي وأهميته في كشف الاضطرابات اللغوية لدى الطفل المتدرب

تساهم أدوات التحليل الفيزيائي بشكل كبير في موضوعية الدراسات المتعلقة بتعليم اللغات، الصوتيات وعلم أمراض الكلام، إذ تسمح لنا بتفسير الكثير من الظواهر الفيزيولوجية التي تحدث أثناء إنتاج الكلام العادي والكلام المضطرب وإدراكهم. زيادة على ذلك، فهي تزود الأخصائي في علم اللغة وعلم أمراض الكلام بالعديد من التحليلات الموضوعية للصوت والكلام في شكل منحنيات طيفية وبيانات رقمية ملموسة تكشف الاضطرابات اللغوية بصفة دقيقة جداً. فإن التحليل الفيزيائي للكلام يسمح لنا عرض بصري للخصائص الفيزيولوجية والفيزيائية للكلام وقد يكمن ذلك في عرض الحركات الصوتية عبر الصور التركيبية ثنائية وثلاثية الأبعاد، والتي تمكن الطفل المتدرب التخيل بدقة كبيرة الحركات المفصلة لإعادة إنتاجها بشكل أفضل، وكذا فهم الأداء اللفظي لإنتاج أصوات معينة وحفظها من أجل نطق أفضل.

ومن أهم الأجهزة الإلكترونية التي يمكن استغلالها في العرض الصوري لكيفية نطق الحروف نجد ما يعرف بـ Articulograph AG100. أما فيما يخص التحليل الفيزيائي للكلام لتقييم درجة اضطرابات النطق عند الطفل، فهناك تطور متزايد للبرمجيات الحاسوبية

التي تستخدم مبدأ الجهاز الطيفي الذي يسمح لنا استخراج الخصائص الفيزيائية للكلام وعرض المنحنيات التي تمثل إشارة الكلام حسب النطق (الشكل 2).

ومن أهم البرمجيات الحاسوبية نجد (كاي إليمتريكس Kay Elemetrics) وأيضا البرامج التي يمكن تحميلها من الأنترنت مثل (برات Praat، فوكالاب Vocalab، وينسنوري WinSnoori، وينبيتش WinPitch، ...). تعدّ برمجية برات Praat من البرمجيات الأكثر استعمالا في التحليل الفيزيائي للكلام المنطوق، إذ من الممكن تحميلها مجانا على شبكة الإنترنت. فالهدف الأساسي من استخدام الجهاز الطيفي في التعليم هو معرفة كيفية الاستفادة من قراءة المنحنيات لتحديد طرق النطق المختلفة للأصوات بصفة واضحة وكشف الاضطراب عندما يحدث. وقد يسمح كذلك باستعمال تمارين التكرار للطفل المتدرب عن طريق:

- التحكم في آن واحد على كل مواضيع الجهاز الصوتي (الحلق، تجويف الفم، الحنك، اللسان، الأوتار الصوتية، تجويف الأنف، إلخ).
- التمييز للفروق الموجودة بين الضجيج والصوت، وبين الحروف الانسدادية (الحسية) والاحتكاكية (التسريعية)، وبين الحركات (vowels) والحروف (consonants)، وأخيرا بين الأصوات المجهورة والأصوات المهموسة (الأشكال 3، 4، 5).

ومن أمثلة أخطاء النطق التي يمكن كشفها وعرضها عبر الجهاز الطيفي لبرمجية برات Praat، نجد (الأشكال 6، 7).

يمكن للتلميذ في القسم الاستعانة بالبرمجية الحاسوبية والتدريب الآلي لتحسين الخصائص النغمية لصوته والعمل عن طريق الحوار التفاعلي مع الآلة لتعلم الجمل الاستفهامية المتعددة حسب السياق والمقارنة بالجمل التعجبية مثلما هو في الأشكال 8، 9 و 10. يمكن كذلك للتلميذ التدريب على تغيير تدفق كلامه من البطيء إلى السريع والعكس (الأشكال 11 و 12). التحدث بسرعة كبيرة أو العكس بصفة يكثر فيها الانقطاعات يعتبر من العيوب الشائعة في اضطرابات الكلام. ولذلك يجب معالجتها وتصحيحها لأن الاختلال في تدفق الكلام يسبب اضطرابات في النطق الفيزيولوجي للحروف.

III. النتائج ومناقشتها

1.3. كشف أخطاء إدراك ونطق الأصوات لدى عينة التلاميذ ذوي الصمم الخفيف لدراستنا

في هذه الدراسة، قدمنا للتلاميذ مجموعة من النصوص للاستماع إليها وقراءتها. في خطوة أولى، قمنا بقراءة آلية للنصوص على التلاميذ في محيط عادي. لهذا، تم ضبط مستوى الصوت على 20 ديسيبل، وهو ما يتوافق مع محادثة ضعيفة. ثم طلبنا من التلاميذ قراءة النصوص التي تم سماعها. لاحظنا وجود صعوبة معتبرة في إدراك الأصوات التسريعية المهموسة التي تنطق في مجال الترددات المرتفعة والحادة، ووجود لبس ملموس في إدراك الكلمات القريبة صوتيًا (الجدول 1).

نلاحظ من خلال الجدول 1 أن معدل الاضطراب الأكثر تواجدا لدى جميع الحالات هو إبدال حرف بحرف آخر داخل الكلمات، ويليه حذف بعض الحروف داخل الكلمات، ثم إضافة حروف داخل الكلمات، فالتشويه لبعض الكلمات، بالمقارنة مع اضطراب قلب الحروف داخل الكلمات الذي يبدو شبه منعدما عند كل الحالات. والملاحظ أيضا أن أغلبية الحروف المبدلة هي الحروف التسريعية المهموسة، وأغلبية الحروف المحذوفة هي الحروف التي تنطق في مؤخرة جهاز النطق، وأغلبية الحروف المشوهة هي الحروف التسريعية المهموسة والمجهورة، وأغلبية الحروف المضافة هي الحروف الأمامية لجهاز النطق (الأشكال 13، 14، 15).

وفي مرحلة ثانية، قمنا بتعيين مستوى الصوت على 50 ديسيبل، وهو ما يتوافق مع المحادثة العادية وبدون ضوضاء محيطية. ثم قمنا بقراءة نفس النصوص على الأطفال. لاحظنا أن الأخطاء قد انخفضت بشكل ملحوظ (الجدول 2).

من خلال تكرار قراءة النصوص على الأطفال عدة مرات مع نفس السياق (50 ديسيبل، بدون ضوضاء محيطية)، لاحظنا أن اضطرابات الإدراك تتناقص تدريجياً مع كل تكرار، حتى تختفي تماماً (الجدول 3).

تبين لنا هذه التجربة أن الكلام المنخفض للمعلم في القسم (أقل من 50 ديسيبل) إضافة إلى وجود ضوضاء محيطية يساهم بشكل كبير في صعوبة إدراك الأصوات من قبل الأطفال الذين يعانون من إعاقة سمعية خفيفة. تتضاءل قدرات التلميذ بسبب فقدان وضوح الكلام إذ أن كلام المعلم يصبح غامض ومضطرب تماماً. من خلال وضع التلميذ في ظروف أفضل للاستماع والإدراك السليم (الكلام العادي عند 50 ديسيبل، وغياب الضوضاء المحيطية)، تتحسن بشكل كبير مهارات التلميذ على الاستماع والإدراك وبالتالي يستعيد التلميذ كل قدراته التعليمية.

إن الكشف عن الأخطاء الدقيقة التي يقوم بها التلميذ ذو الصمم الخفيف داخل القسم يمكن أن تساعد الأخصائيين في عيوب السمع والنطق في إعداد طريقة تأهيل ملائمة تأخذ بعين الاعتبار هذه الأخطاء، وتساعد كذلك على تحسيس وتوعية المعلم داخل القسم والأولياء داخل البيت على وجود صمم خفيف يعيق التعلم السليم للطفل.

IV. الخلاصة

تعتبر أدوات التكنولوجيا الجديدة سند أساسي لدعم الأسس النظرية التي يتعلمها الطفل في المدرسة لمعالجة وتصحيح اضطراباته النطقية وإدراكه للأصوات. من خلال هذه الدراسة، أردنا إبراز أهمية استغلال الإنترنت وأداة الحاسوب في المدرسة الجزائرية، وتدريب التلميذ وحتى المعلمين في المدرسة على التعامل مع أدوات علم الأصوات وأدوات العلاج الآلي للكلام عبر الحاسوب. وبذلك، المساهمة في التكفل بالملائم بصعوبات التعلم وإعادة تأهيل اضطرابات الكلام والسمع في الوسط المدرسي الجزائري. فمن الموضوعي تعميم وتوسيع استخدام التحليل الفيزيائي للصوت لتشخيص الاضطرابات الصوتية والسمعية بجميع أنواعها في المدرسة، خاصة منها في المرحلة التحضيرية، للخروج من دائرة التفسيرات النظرية المبنية على الوصف إلى التفسير الموضوعي المبني على الدليل الملاحظ والدقيق، وذلك من خلال الاهتمام بالدراسات الحديثة التي لها أساس عملي مبرهن عليه في الميدان والتي يمكن أن تساعد الطفل المتمدرب في تطوير مهاراته اللغوية في المدرسة الجزائرية.

التوصيات:

- تعميم استعمال جهاز الحاسوب في المدرسة الجزائرية لتنمية بعض المهارات اللغوية للطفل المتمدرب، وكحل لبعض المشكلات التعليمية كالصمم الخفيف وغيرها من صعوبات التعلم.
- ضرورة التكفل المبكر بالأطفال المتمدربين الذين يعانون صعوبات في التعلم.
- تدريب التلاميذ والمعلمين في المدرسة الجزائرية على التعامل مع أدوات علم الأصوات وأدوات العلاج الآلي للكلام عبر الحاسوب، لمعالجة بعض صعوبات التعلم، وإعادة تأهيل اضطرابات الكلام والسمع في الوسط المدرسي الجزائري.
- تعميم وتوسيع استخدام التحليل الفيزيائي للصوت، للتشخيص الدقيق للاضطرابات الصوتية والنطقية في المدرسة الجزائرية وخاصة منها في المرحلة التحضيرية.

- المراجع

- Anderman, E. M., & Maehr, M. L. (1994). Motivation and schooling in the middle grades. *Review of Educational Research*, 64(2), 287-309.
- Blair J.C., Peterson M. E., & Viehwig S. H. (1985). The effects of mild sensorineural hearing loss on academic performance of young school-age children. *The Volta Review*, 87, 87-93.
- Ferguson M.A., Hall R. L., Riley A., et al. (2011). Communication, listening, cognitive and speech perception skills in children with auditory processing disorder (APD) or Specific Language Impairment (SLI). *J Speech Lang Hear Res*, 54(1), 211-227.
- Ferrat K., "Outils Technologiques et aide à la rééducation scolaire des enfants à surdit   l  g  re", *Colloque International en « Didactique des Langues Etrang  res et Maternelles: TIC, aides et m  thodes d'apprentissage »*, Universit   Mohamed Premier, Oujda (Maroc), 23-26 mars 2008.
- Hornsby, B.W., & Ricketts, T.A. (2003). The effects of hearing loss on the contribution of high and low frequency speech information to speech understanding. *Journal of the Acoustical Society of America*, 113 (3), 1706-1717.
- Heinrich A., Henshaw H., & Ferguson M. A. (2015). The relationship of speech intelligibility with hearing sensitivity, cognition, and perceived hearing difficulties varies for different speech perception tests. *Front Psychol*, 6, p.782.
- Lewis D.E., Valente D.L., & Spalding J.L. (2015). Effect of minimal/mild hearing loss on children's speech understanding in a simulated classroom. *Ear Hear*, 36, 136-144.
- Lieu J.E. (2004). Speech-language and educational consequences of unilateral hearing loss in children. *Archives of Otolaryngology and Head and Neck Surgery*, 130, 524-530.
- Moeller M. (2000). Early intervention and language development in children who are deaf and hard of hearing. *Pediatrics*, 106, 1-9.
- Tomblin J. B., Harrison M., Ambrose S. E., et al. (2015). Language outcomes in young children with mild to severe hearing loss. *Ear Hear*, 36 Suppl 1, 76-91.
- Zheng, B., Warschauer, M., Lin, C.-H., & Chang, C. (2016). Learning in One-to-One Laptop Environments: A Meta-Analysis and Research Synthesis. *Review of Educational Research*, 20(10), 1-33.

- ملاحق:

الجدول (1): معدل النسب المئوية للاضطرابات الادراكية للأصوات لدى عينة التلاميذ ذوي صمم خفيف (20 dB)

الحذف	الاضافة	التثويه	الاببدال	القلب
% 26.2	% 22.7	% 32.4	% 41.5	% 01.3

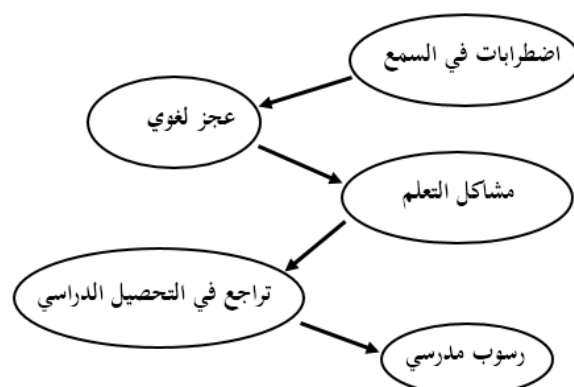
الجدول (2): معدل النسب المئوية للاضطرابات الادراكية للأصوات لدى عينة التلاميذ ذوي صمم خفيف (50 dB)

الحذف	الاضافة	التثويه	الاببدال	القلب
% 18.3	% 15.2	% 19.8	% 22.5	% 00.7

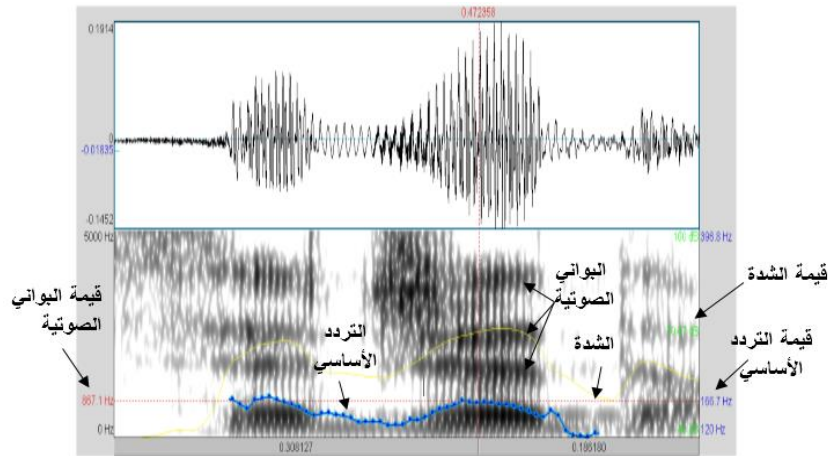
الجدول (3): معدل النسب المئوية للاضطرابات الادراكية للأصوات لدى عينة التلاميذ ذوي صمم خفيف بعد عدة تكرارات (50 dB)

الحذف	الاضافة	التثويه	الاببدال	القلب
% 02.1	% 01.6	% 02.5	% 03.4	% 00.0

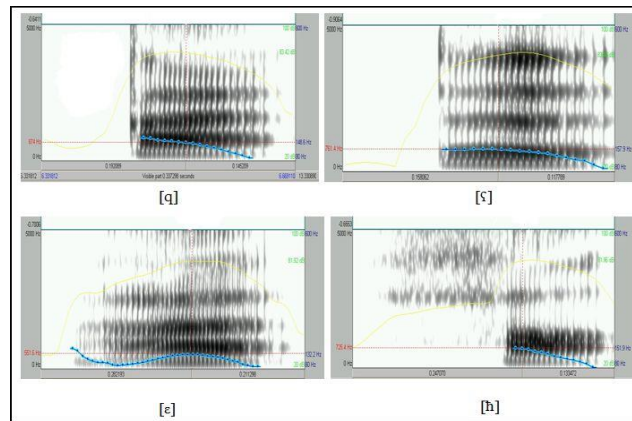
الشكل 1: الروابط بين الصمم والرسوب المدرسي.



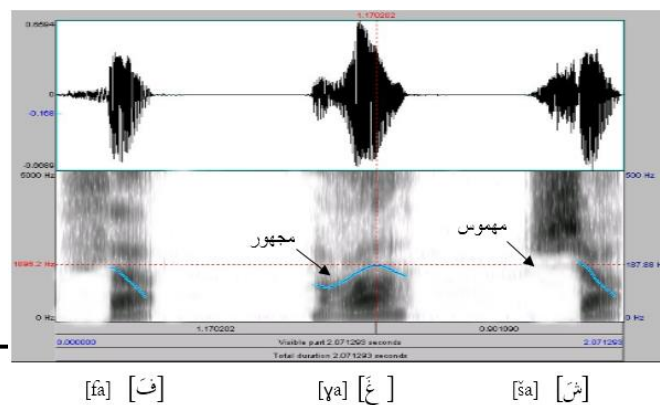
الشكل 2: استخراج الخصائص الفيزيائية للكلام عن طريق الجهاز الطيفي.



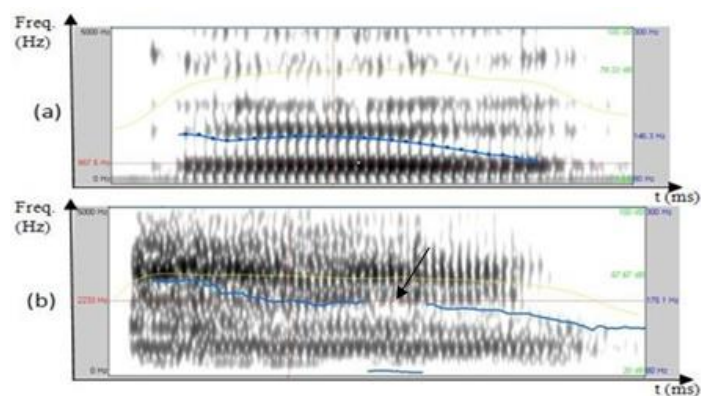
الشكل 3: التمثيل الطيفي للحروف العربية الخلفية (ع، ق، ح، ع).



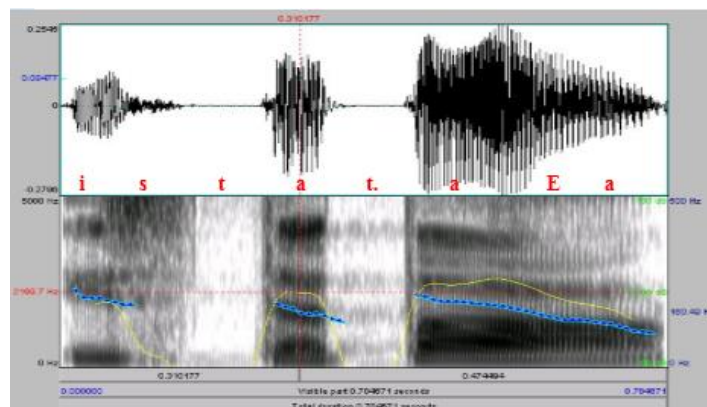
الشكل 4. التمثيل الطيفي لبعض الحروف الترسية العربية.



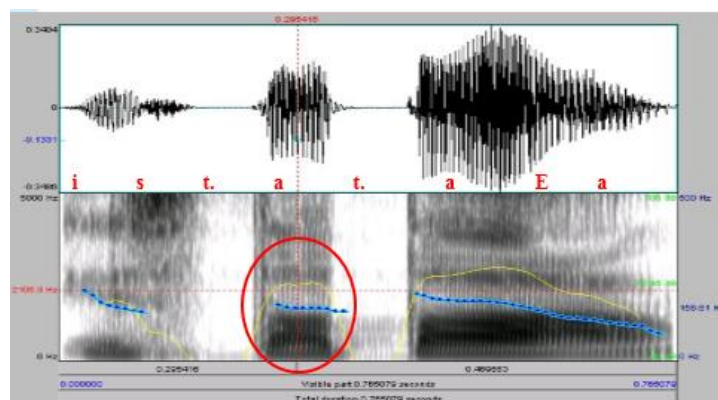
الشكل 5: المقارنة بين الصوت العادي والصوت المضطرب. ظهور انقطاعات على مستوى منحنى الجهر.



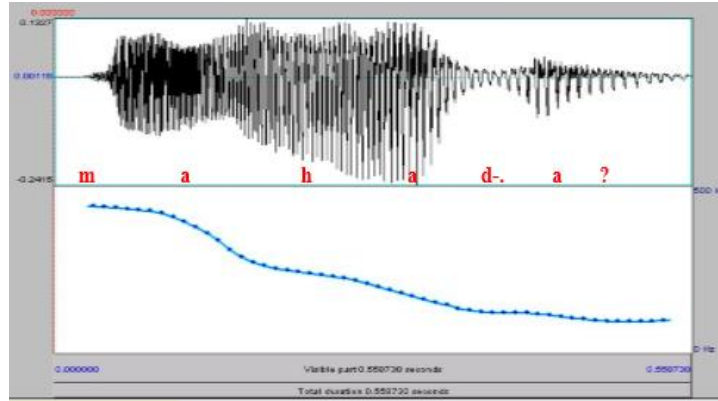
الشكل 6: نطق كلمة "استطاع" نطق سليم مرجعي.



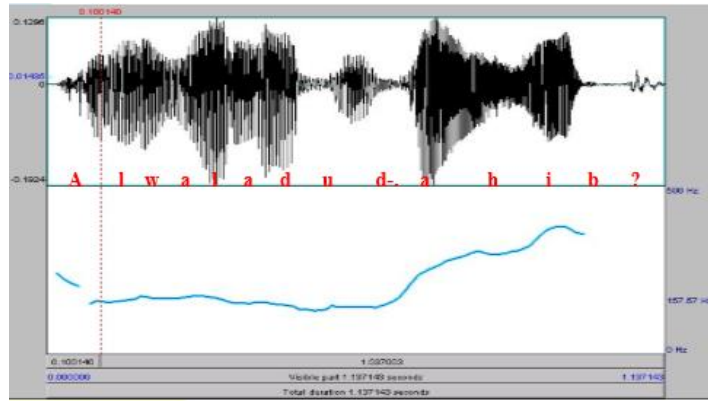
الشكل 7: تأثير التفخيم على نطق كلمة "استطاع" ونطقها "اسططاع".



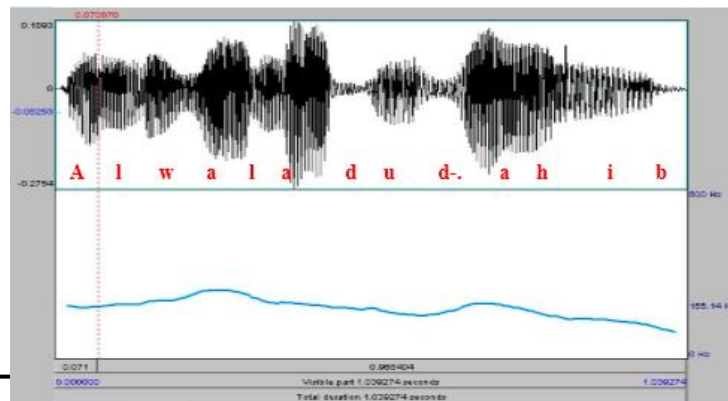
الشكل 8: منحنى التنعيم من الصوت الحاد إلى الصوت الغليظ عند النطق بـ "ما هذا؟".



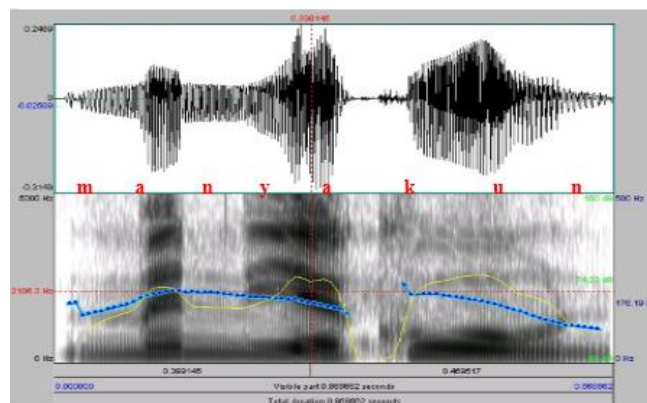
الشكل 9: منحنى التنعيم من الصوت الغليظ إلى الصوت الحاد عند النطق بالجملة الاستفهامية "الولد ذاهب؟".



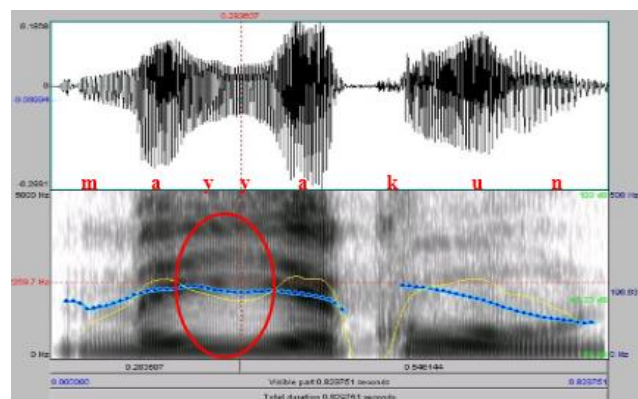
الشكل 10: النطق بنفس الجملة الاستفهامية "الولد ذاهب؟" بدون أي تنعيم.



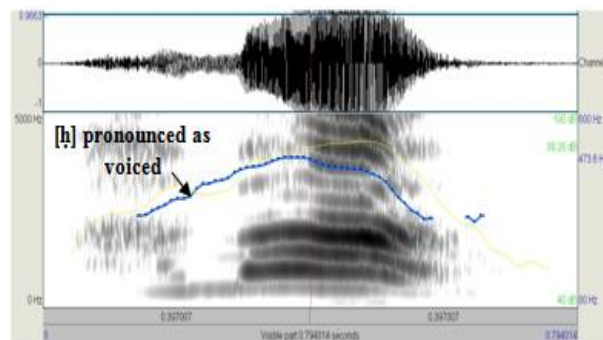
الشكل 11: نطق الجملة "من يكون" على نحو بطيء.



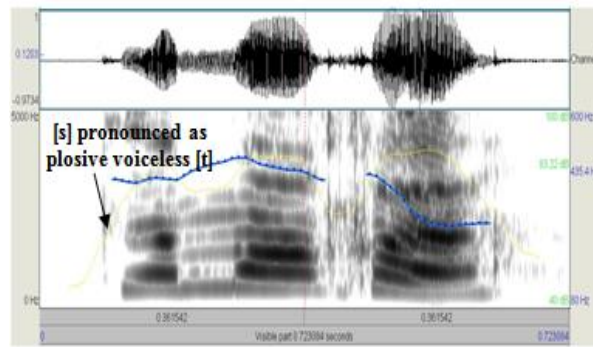
الشكل 12: نطق نفس الجملة "من يكون" بتدفق سريع وإدغام حرف النون.



الشكل 13: نطق الحرف (ح) مجهورا (ع) في نطق كلمة "حمام".



الشكل 14: نطق الحرف الحيسي (ت) مكان الحرف التسريبي (س) في كلمة "سمكة".



الشكل 15: نطق الحرف الحيسي (ق) مكان الحرف الحيسي (ك) في كلمة "سمكة".

