

سمات الحزم الصوتية**ودورها في تحديد خصائص المصوتات في اللغة العربية**

أ. إبراهيمي بوداود

جامعة مستغانم/ الجزائر

إن التأكيد على مشروعية التطبيق العلمي في الدراسات اللغوية الحديثة، بات مطلباً أساسياً لا مفر منه. ولا سيما ما اتصل منها بالجانب اللادي القابل للقياس والضببط الآلي؛ إذ تطرح اللسانيات الحديثة خيارات علمية وتطبيقية، تخرج بالبحث اللساني من بوتقة الملاحظة التجريدية القائمة على المسامحة الحسية والتخمينية، إلى مجال أوسع وأرحب؛ تتسع فيه المساحة لاستيعاب المعطيات العلمية المتجددة، التي تفرزها العلوم التطبيقية، مما يعين الدراسات اللسانية على مسابرة متطلبات البحث العلمي الحديث.

إن التأسيس العلمي لمبادئ علم الأصوات يقتضي من الدارس فحص خصائصه الفيزيولوجية والفيزيائية، باعتباره ظاهرة طبيعية يتوقف حدوثها على جهاز التعلق الإنساني للمرسل، والوسط الناقل له، وعلى المهيئات الفيزيائية التي ينتقل بها الصوت اللغوي من المرسل إلى المستقبل.

فشكل خاصية يكتسبها الإنسان في سلوكياته أو صفاته ما هي إلا ترجمة للكيفية الهندسية التي تترايط بها تلك الجينات الوراثية لديه، وقد يمتد الاختلاف بين بني البشر إلى أدق التفاصيل البيولوجية، فكمما فرق الله في الخصائص الفيزيولوجية لأعضاء جسم الإنسان، فلنا أن نقتنع حتماً بالتفريق في وظائفها وموادها.

ولم يلبث البحث العلمي في تقصي والكشف عن أسرار هذه الفروقات المميزة للتركيبية الفيزيولوجية والفيزيائية للصوت المنطوق، وصولاً إلى الفروق الوظيفية داخل اللغة ذاتها على غرار ما توصلت إليه المدرسة الوظيفية - براغ - من خلال الأبحاث التي قدمها ترويسكي.

هذا الأخير الذي استند في تصوره على المبادئ التي طرحها ديسوير، الذي أعلن صراحة على تعذر فهم صحيح لمفهوم الفونيم أو أصغر وحدة صوتية، تقتند الدلالة من دون توفر شريط سينمائي يمكننا من القراءة الصحيحة لتركيبية هذه الفونيمات.

إن تقدم علوم الفيزياء الأكوستيكية، بالموازاة مع النهضة الصناعية في أوروبا، الذي عني في الدرجة الأولى بدراسة الصوت من حيث هو إشارة صوتية *le signal acoustique* خفضت بالدرس الصوتي إلى سبيل جديدة في اكتشاف الظواهر الصوتية الفيزيائية التي كانت تبدو أكثر غموضاً، والتي كان بإمكانها أن تقصّل في طبيعة وخصائص الأصوات بعناصرها المميزة ككل بمعزل عن الآخر.

ويحدث الصوت في الإنسان نتيجة اهتزاز الوتران الصوتيان في الحنجرة بفعل هواء الزفير بمساعدة العضلات المجاورة التي تحيط بها 9 عضلات صغيرة تشترك جميعها مع الشفاه واللسان والحنجرة لتخرج نبرة صوتية تميز الإنسان عن غيره.

الصفة: INTENSITY

وهي العامل أو الصفة التي تميز بها الأذن الأصوات من حيث القوة والضعف أو العلو والانخفاض، وتتوقف شدة الصوت بهذا المفهوم على قوة القرع أو الطرق للجسم المصوت لأن قوة القرع تؤدي إلى حركة قوية تحدث اضطراباً قوياً في الهواء، الأذن بقوة ¹²⁴ بوضوح، وحينئذ نصف الصوت بالعلو ¹²⁵، ومعنى هذا، أن الشدة هي قوة الصوت التي تشعها ككميته، بعد تكوينه وحبسه.

ويتعبّر آخر هي العلاقة الكامنة في الصوت، أو الصفة التي تميز بها الأذن الأصوات من حيث القوة والضعف، والعلو والانخفاض ¹²⁶، والتي من شأنها أن تمثل إلى أذن الملتقي والتي تستقبلها المطلة، وهي تقع بين حدين، حد أقصى لا تستطيع الأذن تحمل أكثر منه، وحد أدنى لا تستطيع الأذن التقاطه، أي أن الأذن البشرية تشغل في مجال سمي محدود، تتراوح قيمته من الأدنى إلى الأعلى ما بين $10^{16}/1$ واط/سم² و $10^4/1$ واط/سم² ¹²⁷، واضبط مختلف المجالات الصوتية المتواجدة في الطبيعة والتي تتعدّد مصانرها، ففكر علماء الأصوات في اعتماد طريقة للمقارنة بين الأصوات، أو قياس صوت بدلالة صوت آخر، حيث نجد أن وحدة القياس ديسبل **Db** ما هي إلا مقارنات بين شدة صوت وأخرى نحدد من خلالها حداً أدنى للصوت وحداً أعلى له.

درجة الصوت PITCH

تعد هذه الظاهرة الخاصة الثانية المحددة لكمية الصوت، وهي التي تميز بها الأذن الأصوات من حيث الحدة والغلظة، وتتوقف درجة الصوت بهذا المفهوم على عدد الاهتزازات أو الذبذبات التي يصنعها الجسم للصوت في الثانية وهو ما يسمى بالتردد، فإذا زاد عدد الذبذبات في الثانية، فكان الصوت حاداً دقيقاً، وإذا قل عدد الذبذبات فكان الصوت غليظاً أو سميكاً ¹²⁸، وأخذت هذه الخاصية تسميات عدة، عند علماء الصوت والفيزياء، كالاغترار، والتردد والتواتر، وهي خاصية تعيد القوة والقتل.

وقد أثبتت الدراسة التشريحية أن طبيعة الصوت البشري من غلظ ورقة (voix aigue, voix bas) وتبدلاتها بين الذكور والأنثى، أو عند المفلّح واللسن، تعود أساساً إلى الطبيعة الفيزيولوجية للوترين الصوتيين ¹²⁹، فقد أثبت التجارب أن الوترين السميكين أو القصيرين أو للترتخين، تصدر عدداً من ذبذبات أقل من عدد الذبذبات الصادرة من وترين أقل سمكاً أو طويلاً أو مشدودين.

ولو تأمنا في شاعرتي النفس والجهر التي أشار إليها اللغويين، والتي استلوا لهما بالعامل نفسه، أي عامل اهتزاز الوترين، للاحظنا أنهم أشاروا إلى أن اختلاف الأجسام في الطبيعة يعود إلى اختلاف أوزانها وطولها ونسب الشد في مكوناتها، وتجاذبها وكتلتها وامتنادها وشكلها وخفتها وثقلها، وعلى هذا فإن جسم الثقيل يتذبذب بأقل حالة أبداً من الجسم الخفيف ¹³⁰.

نوع الصوت *Timbre*

أما ظاهرة النوع *Timbre*، فهي تأتي في آخر المراتب التصنيفية لخصائص الصوت، من حيث علاقتها بمفهوم كمية الثقل، وتعني بها «الخاصة أو الصفة التي تستطيع الأذن أن تميز بها الأصوات المختلفة الإنسانية وغير الإنسانية»¹¹⁷، لأنها تخص أكثر تصنيف الأذن لنوع الصوت أو الفرق بين الأصوات الذي «نشأ عن قابلية التغمات التوافقية، لأن تكون مسموعة، فإذا تركبت ذبذبتان ذات تردد متماثل فإن النتيجة زيادة السعة، ومن ثم يقوى الصوت، وذلك شرط أن تكون للمسافة واحدة في شكلتهما»¹¹⁸، وقد سماها البعض بظاهرة البصمات الصوتية.

وبإذا كنا نستطيع أن نميز بدرجة الصوت الأصوات الحادة والغليظة، وأن نميز بشدة الصوت الأصوات القوية والضعيفة، فإننا نستطيع أن نميز بين الأصوات الناتجة من مصادر مختلفة، وإن سكّنت هذه الأصوات تنسق في درجتها وشدها، لأن الأذن تترك شيئاً آخر في هذه الأصوات غير الشدة والدرجة، وتعني بذلك القيمة أو الطابع *timbre*¹¹⁹، ونوع الصوت القوي تحدده الطبيعة الفيزيولوجية لأعضاء النطق والتي تختلف من شخص لآخر.

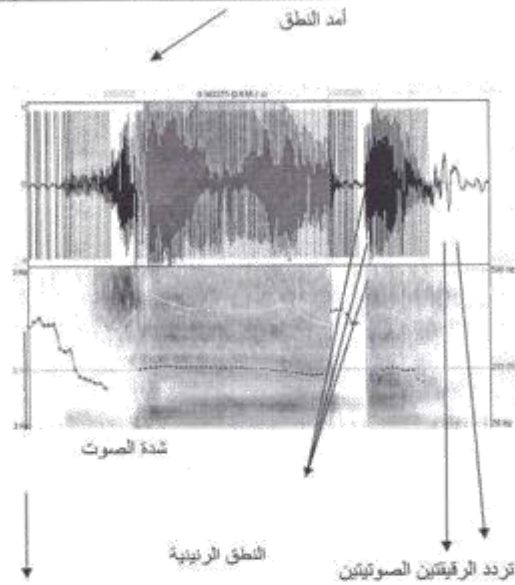
إن تطرقنا لعوامل الشدة، والتردد والزمن، لا يعني أنها تمثل العناصر الكلية في تحديد ماهية الصوت وأمد التعلق، وإنما هي العناصر المحددة لتشكيل البصمة الصوتية، لتأتي العوامل الأخرى، كسعة، والرنين، والتغهم، التبر، وهي عوامل لا تتعلق بكمية الصوت بالدرجة الأولى بقدر ما تتعلق بحركته، وثقلته، وتغيراته الأكوستيكية.

فعامل السعة *Amplitude* هو المسافة الفاصلة بين وضع التوازن وأبعد نقطة يصل إليها الصوت في حركته الجسم وهو في حالة اهتزاز¹²⁰، ويمكن حسابها رياضياً من الدالة الجيبية الممثلة لتقل الصوت في حركته الاهتزازية وتحسب بدلالة الزمن، ونبط الاهتزاز، وسرعة التقل.

أما عامل الرنين، والتغهم فهي أبعاد تدخل في مقارنة أصوات لهما نفس درجة الصوت وطوله وأنتجا من مصدرين مختلفين، ليكوّنا موجة متشابهة *interference*، وهي موجة لصوت مركب، «من صوت ذو تغيم أساسي وهو المحدث للرنين *résonance*»¹²¹، أما التغم الثاني فهو توافق *harmonics* وهو أهل رنيناً¹²²، لكن محقق لحالة الانسجام الصوتي.

أما التبر *loudnesse* فهو العلو في درجة الصوت الذي يكتسبه فوشيم صوتي داخل اللقطة، فهو مقدار قوة على مقاطع كل لفظ¹²³، وليس بالضرورة أن يكون هذا التونيم مجهوراً أو ذي شدة عالية، فالبروز الذي يكتسبه داخل اللقطة يتأني بحكم توقعه بين التونيمات المجاورة له.

غير أن القراءة باستعمال البرامج الحاسوبية، فهي تمكّننا من جمع كل الوسائل ذات العلاقة بالبصمة الصوتية من تردد وشدة وزمن في برنامج واحد، ومن جانب آخر، فإنها تقلل من الخطأ التقني، الذي يقودنا إلى وصف سليم لتوزيع التونيم، فالقراءة الرقمية المباشرة على للنحى (الشكل 1).



الشكل 1: الحزمة الصوتية للصيغة (جاء)

الطبيعة الفيزيائية للمنطق

يجب أن نعلم أن الصوت البشري، يحدث نتيجة لتذبذب لكمية الهواء الصادرة من الرئتين، وهزها الوترين الصوتيين، فتتألف أعضاء الجهاز التنفسي فيها بينها، والتبدل الصوتي هو تبدل في موقعية الأعضاء (للخارج)، غير أن الأمر الذي يحدث مع المصوتات يختص بطبيعة الخلقة عن هذا.

فالمصوت أو الحرسمة، هو صوت يسمي إلى توافق في اهتزاز الوترين فقط، والتوافق هنا هو تناسب في الشدة والاهتزاز والسعة ومدة التعلق، أي في شكل الخصائص الفيزيائية المحددة للمنطق، وتسمى هذه الظاهرة في الفيزياء بحالة التجلوب **Résonance**، وعكس التوافق الصوتي، هو الضجيج **Bruit**.

إن هو تناسب في الأمواج الصوتية التي يحدثها الوتران، ويأتي دور تلك الغرف الرنينية المتواجدة في شكل حلقات في الحنجرة والحناء والتي تولد مجموعة اهتزاز تقوم بدور التنقية والتنضيفة **Modulateurs**.

سمات الحزم الصوتية ودورها في تحديد خصائص المصوتات في اللغة العربية. إبراهيم يورادي

لا نعد الشرح المقدم بالأمر الجديد أو غير المدرك، وإنما هو للسلمة التي يجب أن يعلمها كل متفرس في الدراسة الصوتية قبل الوصول إلى وسط القلادة، وهو ماذا لو فككت هذه الأصوات التوافقية إلى وحداتها الصغرى، قبل أن تصير على ما هي عليه في طبيعتها وإجابتها على ذلك هي أن الأصوات التوافقية هي جزئيات متعلق الهمز، وهذا ما أثبتته هذه الدراسات الأكوستيكية الحديثة، وهذا هو الأمر المسكوت عنه، والذي يستدعي البحث والتمحيص.

وعلمنا أن نتأكد بأن همزة التملع مثلا في اللغة العربية، والتي عبر عنها الكثير من الباحثين بأنها وقفة حنجرية، فإن هذا المتعلق هو الجزء الأصغر من التوصيف، وبعبارة أدق نقول أنه حالة تلاق تام للوترين الصوتيين، أي أنه لا يختلف في صورته هته مع أي صامت آخر، أما في حالة الاستمرارية فهو أساس (Raison) بمفهوم المتتاليات الحسابية الذي يؤدي إلى توليد صوت الصائت.

وعليه فلا يجب أن ندهش في ازدواجية وظيفية في اللغات الأخرى بين صامت وصائت، بل يجب أن نشغل نحن في لغتنا في تبيان طبيعته.

القراءة للحزم الصوتية

عند قراءة الرسم الطيفي للحزمة الصوتية للتأطيق العربي فإننا نتمتع على التركيز على تلك الفروقات في الأبعاد التفرعية لتبيان صفات الصائت أو الصائت، وعليه فإن القراءة المباشرة تختص بـ:

- عرض التطق الرئسية **la bande du formant** ونجدها عادة ثابتة خاصة عند التطق بالصوائت (الكسرة والقنعة والضمة والسكون).

- التردد الأساس **F0** المحدد لصفة الوحدة الصوتية عند صاحبه تحده الرققتين الصوتية **la fréquence fondamentale** و **F0** -

- هذا التردد الأساس هو نفسه الذي نسجله في حالة التطق بالهمز في شكل حالته أي أنه تطابق تام مع التصويت بالحركة

- شدة الصوت عند التاطيق **Intensité** وهي قراءة مباشرة لقوة الصوت، تحصلها من بيان مخالف حاصل بين نطاقين، يتراوح عند التاطيق العربي بين **50db-98db**.

أن مؤدي هذه الدراسات الأكوستيكية، التي تعتمد البيان المخبري، ليس حوسبة اللغة كما أضح عند بعضهم في الدرس اللغوي العربي، لأننا لم نصل بعد إلى تصميم قاعدة بيانات الحروف العربي رسماً، بل هو تمرس علمي بمتهجية وضعية عينية، لا تقبل التريب والشك، يضعنا أمام حقيقة تلك اللمس في الكثير من القضايا التي تجتهد دارسو الصوت أو تعاملوا معها بطرق وصفية، لا تقتنع الباحث عن حقائق الأشياء، ودليلاً في هذا تعامل الدرس اللغوي العربي مع إشكالية الهمز التي تعلق لها أبو زيد الأنصاري في بدايات الدرس اللغوي، والتي عجزت الدراسات العربية للتو، على الإتيان بالبرهان القاطع في كيفية التنزيق في أصل الهمز بأنواعه (الخفيف والمحفق، والوصل والتملح).

سمات الحزم الصوتية ودورها في تحديد خصائص المصوتات في اللغة العربية. إبراهيم يوداود

ولمّا لا تتصور أضلّ من السبيل التجريبي لإثبات هذه الظواهر، فتقديم المقابل للمادي لمنطوق الهمز وقراءة خصائصه الأكوستيكية باستعمال البرامج الحاسوبية للخولة لذلك قد يزيل علينا القموص، و يحيلنا إلى نقطة البدء في التأسيس لعلم أصوات وفيلقي بمزاد اللساني الذي تصوره ديسوسير وطبقه تشومسكي وجاكسون ومارتينه بعد أكثر من ثلاثة عقود من بعده.

وسائل الإنجاز

القرآن الكريم

- 1 - مكرم زنتكي، حسام الدين، الدلالة الصوتية، دراسة لغوية لدلالة الصوت ونور ملة التواصل، ص 40- 41، ط1، مكتبة الأنجلو المصرية، 1412- 1992. ونظر J.Laurand , enseignement secondaire –programme 1947 de physique classe mathématique et science expérimentale
- 2 - سامي عواد، مكرم زنتكي، حسام الدين ، نجيب جريس، معجم السليات الحديثة، إنجليزي عربي، ص 66، مكتبة لبنان، ط1، 1997
- إن وحدة قياس واط/سم² هي الحاصل التنبؤي لقوة الضغط بالواط على مساحة بالسم²، وقد تم التمثيل لهذا المجال البيئي، أي من أدنى قيمة للشدة يمكن للآذن تقيها إلى أقصىها إلى الآن البشرية بعد أخرو هو التيسيل
- 3- ينظر سعد، عبد العزيز، مصلوح، دراسة السمع والكلام، ص 37- 38.
- 4- مكرم زنتكي، حسام الدين، الدلالة الصوتية، ص 39
- 5- الموسوعة الإلكترونية "مقاتل" www.moghtel.net مقتضى
- 6- عبد القادر عبد الجليل، الأصوات القوية، ص 51، دار الصفاء للنشر والتوزيع، ط1، عمان، الأردن، 1418هـ، 1998.
- 7- سامي عواد حنا، مكرم زنتكي، حسام الدين ، نجيب جريس، معجم السليات الحديثة، إنجليزي عربي، ص 117.
- 8- عسالم نور الدين، علم الأصوات القوية، القويشكا، ص 1، ط1، 112 دار الفكر اللبناني، بيروت، 1992.
- 9 - سامي عواد حنا، مكرم زنتكي، حسام الدين ، نجيب جريس، معجم السليات الحديثة، إنجليزي عربي، ص 117.
- 10- عبد القادر عبد الجليل، الأصوات القوية، ص 60
- 11- أحمد معتز عمر، دراسة الصوت القوي، ص 31، الناشر عالم المكتبة، القاهرة 1997
- 12- سلمان حسن العاني، التشكيل الصوتي في اللغة العربية، ص 133، ط1، الثاني، الأدبي، القاهرة، جدة، السعودية 1983.