

## تصويتُ الصَّوامتِ في العربيَّة بين الوصفِ النُّطقيِّ والبياناتِ الرِّقْمِيَّةِ

### Phonation of Arabic Consonants between Articulatory Description and Digital Data Base

هاجر أحمد رشيد المومني<sup>(1)</sup>

Hajar Ahamd Rasheed Al momani<sup>(1)</sup>

[10.15849/ZJJHSS.241130.08](https://doi.org/10.15849/ZJJHSS.241130.08)

#### المخلص

تهدفُ هذه الدِّراسةُ إلى:

- التقريب بين المفاهيم في وصفِ عمليَّةِ النَّصويِّتِ بين الدِّرسِ الصَّوتيِّ في التُّراثِ والدِّرسِ الصَّوتيِّ المعاصرِ .
- الحصول على المعايير الفيزيائية لكلِّ صامتٍ في العربيَّةِ .
- الوصول إلى تصنيفِ صوامتِ العربيَّةِ من حيثٍ معاييرها الفيزيائيةِ .

هذا البحث قائمٌ على المنهج الوصفيِّ التحليليِّ . وبمقتضاهُ وصفتِ الصَّوامتُ العربيَّةُ وصفًا نطقياً في الجزء النَّظريِّ من البحثِ . وقد اختيرَ للجزءِ النَّطبيقيِّ الرِّقْمِيِّ متانٍ وستونَ كلمةً، تمثلُ مواقعَ الصَّوامتِ السِّتَّةِ والعشرينَ، واستُخدِمَ البرنامج (CSL) بنطقٍ واحدٍ لأجلِ هذه الدِّراسةِ .

توصَّلتِ الدِّراسةُ إلى نتائجٍ كئيبةٍ تحقَّق بها الهدفُ الأساسيُّ الأوَّلُ والثَّلَاثَةُ الأخرى المتفرِّعةُ عنه؛ فقد توصَّلتِ البحثُ إلى التَّقريبِ بينَ مفهومِ النَّصويِّتِ بفرعيِّهِ الهمسِ والجهرِ بينَ التَّوصيفِ التُّراثيِّ والتَّوصيفِ المعاصرِ . كما توصَّلتِ إلى قياسِ كلِّ صامتٍ، وأجريتِ تصنيفاً للصَّوامتِ العربيَّةِ . وتوصَّلتِ الدِّراسةُ كذلك إلى الكشفِ عن صفاتٍ خاصَّةٍ ببعضِ الصَّوامتِ العربيَّةِ .

الكلمات المفتاحية: النَّصويِّتِ، سعة النَّصويِّتِ، الصَّوامتِ العربيَّةِ

#### Abstract

This study aims at analyzing the following objectives: A compatible description can be realized between some traditional descriptions of phonation and their equivalent in modern studies. Digital data base helps in categorization consonants according to their physical phases. Distributing Arabic consonants into groups according to their phonation. This research is built on the analyzing descriptive method. The CSL program was adopted to diagnose the physical phases of these consonants. The articulatory comparison between the traditional and modern descriptions of Arabic phonation is a matter of verbal disagreement.

The study reached comprehensive results in which the primary goal was achieved, along with the three other subsidiary goals. The research succeeded in bridging the concept of voicing in its two forms—whispered and vocalized—between the traditional description and the modern description. It also succeeded in measuring each consonant, and a classification of Arabic consonants was conducted. The study also revealed specific characteristics of certain Arabic consonants.

Keywords: wide phonation, tight phonation, consonants, Arabic consonants, descriptive method.

<sup>(1)</sup> World Islamic Sciences and Education University, Faculty of Arts, Arabic Language, Language and Grammar  
\*Corresponding author: [hajarmomani@yahoo.com](mailto:hajarmomani@yahoo.com)

Received: 11/09/2024

Accepted: 28/10/2024

<sup>(1)</sup> جامعة العلوم الإسلامية العالمية، كلية الآداب، اللغة العربية، اللغة والنحو

\*المراسلة: [hajarmomani@yahoo.com](mailto:hajarmomani@yahoo.com)

تاريخ استلام البحث: 2024/09/11

تاريخ قبول البحث: 2024/10/28

## المقدمة

حظيت الأصوات اللغوية بقسط وافر من اهتمام العلماء المتخصصين بالعلوم اللغوية. وساعد على ذلك أنّ هذا العلم هو القاعدة الأساسية التي تستند إليها العلوم اللغوية الأخرى. فهو ركن أساسي في الصرف والعروض وفيزياء الأصوات.

الموضوع الذي يدور حوله البحث هو التصويث بصورتيه الجهر والهمس، ووصفهما النظري في الدراسات القديمة والحديثة، ووصفهما مخبرياً من حيث الخصائص الفيزيائية.

## مشكلة الدراسة

أصبحت المقابلة بين العمليات النطقية التي يكتنفها التصويث والإجراءات المخبرية أكثر أهمية من الاقتصار على الوصف النظري. ومن هنا جاءت فكرة البحث، وعلى هذا الأساس تمت صياغة عنوان الدراسة على النحو الآتي: التصويث بين الوصف النطقي والبيانات الرقمية.

## أسئلة الدراسة

بنيت هذه الدراسة على إجابة الأسئلة الآتية:

- ما الأصوات المجهورة والمهموسة في العربية؟
- ما مقدار كل صوت وتردده وزمن ترده؟
- ما العلاقة بين الوصف النظري، والوصف المخبري لكل صوت؟

## أهداف الدراسة

أقيمت الدراسة على الأهداف الآتية:

- التقريب بين المفاهيم في وصف عملية التصويث بين الدرس الصوتي في التراث والدرس الصوتي المعاصر.
- الحصول على المعايير الفيزيائية لكل صامت في العربية.
- الوصول إلى تصنيف صوامت العربية من حيث معاييرها الفيزيائية.

## مسوغات الدراسة

تأتي أهمية هذه الدراسة من كونها مسوغاً لتصحيح النظرة إلى وصف علماء العربية المتقدمين لعمليتي الجهر والهمس. فقد أثبتت الدراسة أن علماءنا المتقدمين لم يخطئوا في أكثر أوصافهم، ولا يزيد الاختلاف بين وصفهم والوصف المعاصر على كونه اختلافاً في المصطلحات والتعبيرات اللغوية. ولهذه الدراسة أهمية أخرى وهي أنها صنفت الصوامت العربية بحسب المعطيات المخبرية الرقمية. ومن مسوغات هذه الدراسة أنّ الحاجة أصبحت ملحة لقرن الوصف النظري للأصوات والنتائج التي حصلت عليها من المخبر اللغوي.

## منهج الدراسة

بنيت هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي. أما كونه وصفيًا فلأنه يصف الأصوات وصفاً نظرياً ويستخرج خصائصه النطقية، ويصف بعض خصائصه الفيزيائية المخبرية. وأما كونه تحليلياً فلأنه يفسر العلاقات النطقية بين النظرية والتطبيق العملي في المختبر.

## إجراءات الدراسة وتقسيماتها

بنيت هذه الدراسة على الإجراءات الآتية:

أولاً: اختيار عينة الدراسة: العينة في هذه الدراسة عينة لغوية؛ فقد اخترت للجزء المخبري منها عينة مكونة من مئتين وستين كلمة تمثل مواطن تردد الصوامت في أول الكلمة، وفي وسطها، وفي نهايتها، ومنعزلة عن المباني، وهي أكبر من أي عينة لغوية في أي دراسة سابقة.

ثانياً: استعمل البحث برنامج (CSL) Computer Speech Lab لاستخراج خصائص كل صامت من الصوامت العربية من حيث التردد الأول، وزمن التردد، وضغط كل صامت.

ثالثاً: صُنِّفت الصوامت العربية بحسب التوزيع الآتي: الصوامت المهموسة الاحتكاكية، والمهموسة الوقفية، والمجهورة الاحتكاكية، والمجهورة الوقفية، والمجهورة ذات التردد العالي. وقد استوعب هذا التقسيم صوامت العربية كلها.

رابعاً: جُعل لكل فئة جدول رُصدت فيه النتائج التي حصلت عليها من الوصف المخبري، ونوقشت هذه النتائج وقوبل بما عليه الوصف النظري.

### أهم مصادر الدراسة

لما كان الشطر الأكبر من الدراسة مخبرياً، فقد كان الاعتماد على ما حصلت عليه من النتائج الرقمية. لكن الجزء النظري من البحث اعتمد على المصادر الأساسية في العربية حول تصويت الصوامت، ووصفها. وقد كان ببعض مصادر الدراسة من التراث الصوتي، وبخاصة ما جاء عند سيبويه، كما كان بعضها الآخر من الدراسات الصوتية المعاصرة، وقد حرصت على أن أقارن بين القديم والحديث وأوفق بينهما بما يسعف النظر العلمي.

### أهم نتائج الدراسة

توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج، من أهمها ما يأتي:

أولاً: صحة ما ذهب إليه المتقدمون في وصفهم للصوامت العربية، بدليل اتفاقهم مع المحدثين في وصف الجهر والهمس إلا في مسائل يسيرة جداً.

ثانياً: وصفت الدراسة كل صامت بحسب المعايير الفيزيائية ومقاديرها التي لم تكن معروفة من قبل.

وهناك نتائج فرعية أخرى أثبتتها الدراسة في "نتائج الدراسة" في آخرها.

### عينة الدراسة

اخترت مئتين وستين كلمة تتمثل فيها الصوامت في بداية الكلمة وفي وسطها وفي نهايتها كما هو مبين في ما هو آتٍ:

#### 1. الصوامت المهموسة الاحتكاكية

الثاء: اخترت مواقع الثاء في كلِّ من: ثمين، ثمن، ثني، مثن، مثالب، تثريب، تراث، غياث، إناث (والثاء المفردة).

الحاء: اخترت مواقع الحاء في كلِّ من: حديد، حسن، حلیم، إحسان، محاسن، رحيم، صباح، صالح، مليح (والمفردة).

الخاء: اخترت لها الكلمات الآتية: خاتم، خميس، خادم، يخسر، يخلف، مخالف، صراخ، منسوخ (والحاء المفردة).

السين: اخترت للسين مواقعها في الكلمات الآتية: سميع، سباحة، سباق، مساجد، مسافة، نحاس، قياس، عبوس (والمفردة).

الشين: اخترت لها المواقع في الكلمات الآتية: شريف، شراء، شهم، مشرف، مشهود، بشوش، ريش، مخدوش (والمفردة).

الصاد: اخترت لها المواقع في الكلمات الآتية: صابر، صحيح، صبور، صنوف، مصانع، حريص، قميص، فرصة، إخلاص (والصاد المفردة).

الفاء: اخترت لها المواقع في الكلمات الآتية: فارس، فراس، فؤاد، فريد، مفتاح، فلوس، مفترس، خلافة، خلاف، (والمفردة).

الهاء: اخترت لها المواقع في الكلمات الآتية: هادي، هدير، همام، هؤل، هشيم، هؤلأ، هشيم، رآه، سواه (والهاء المفردة).

## 2. الصوامت المهموسة الوقفية

الهمزة: اخترت للدراسة مواقع السين في الكلمات الآتية: أكل، أخذ، أحسن، مآثر، مئذنة، شؤون، سماء، مجيء، هدوء (والهمزة المفردة).

التاء: اخترت مواقعها في الكلمات الآتية: تكرر، تأثير، تحسين، متابعة، متناسب، متأثر، جهات، فئات، أصوات (والتاء المفردة).

الطاء: اخترت مواقعها في الكلمات الآتية: طين، طنين، طالع، مطلع، مطار، مطيع، أمطار، طبقا، مطحنة (والمفردة).

القاف: اخترت مواقعها في الكلمات الآتية: قريب، قارب، مُقرب، مقالة، فقير، مقر، مُقلة، مقادير، فريق (والقاف المفردة).

الكاف: اخترت مواقعها في الكلمات الآتية: كامل، كمين، مُكلف، مُكثّف، مكسور، كاسر، متكامل، متكبر، إكمال (والكاف المفردة).

## 3. الصوامت المجهورة الاحتكاكية

الذال: اخترت للدراسة مواقع الذال في الكلمات الآتية: نذير، منذر، ذئب، ذائب، ذرة، مذعور، مذمة، جهبذ، يستعيز، (والذال المفردة).

الزاي: اخترت مواقع الزاي في الكلمات الآتية: زئير، زيت، زئبق، مزيد، مزخرف، زممار، بارز، موز، طراز (والزاي المفردة).

الظاء: اخترت للدراسة مواقع الظاء في الكلمات الآتية: ظباء، ظلال، ظروف، مظالم، فطيع، نظير، اكتظاظ، غيظ، غليظ (والظاء المفردة).

العين: اخترت للدراسة مواقع العين في الكلمات الآتية: عليم، عادل، عيادة؛ معدود، سعيد، مُعرب، بائع، مشروع، يضيع (والعين المفردة).

الغين: اخترت للدراسة مواقع الغين في الكلمات الآتية: غريب، غيمة، غراب، غناء، رغبة، المغترب، مبلغ، بليغ، مراوغ (والغين المفردة).

#### 4. الصوامت المجهورة الوقفية

الباء: اخترت لهذه الدراسة مواقع الباء في الكلمات الآتية: بديع، بوق، بريق، مباني، مبارك، أبعاد، ملعب، مطرب، تقرب (والباء المفردة).

الجيم: اخترت لهذه الدراسة مواقع الجيم في الكلمات التالية: جمال، جبال، جيران، مجرور، مجبول، مجارة، سياج، ثلوج، نسيج (والجيم المفردة).

الدال: اخترت لهذه الدراسة مواقع الدال في الكلمات الآتية: دموع، دفاع، دائم، مدفوع، يدوم، مُدَوّن، عباد، زياد، أفراد (والدال المفردة).

الضاد: اخترت لهذه الدراسة مواقع الضاد في الكلمات الآتية: ضمير، ضياء، ضوء، مضارب، فريضة، مضمون، قروض، عريض، معرض (والضاد المفردة).

#### 5. الصوامت المجهورة الرنانة

الراء: اخترت مواقع الراء في كلِّ من: رحيم، رُبوع، زيادة، مركب، مرسى، مرسوم، منار، مناظر، دهور (والراء المفردة).

اللام: اخترت لهذه الدراسة مواقع اللام في الكلمات الآتية: لبيب، لاذع، لسان، حليم، أحلاف، ملحمة، عدول، طويل، سهيل (واللام المفردة).

الميم: اخترت لهذه الدراسة مواقع الميم في الكلمات الآتية: مديح، مُراد، مصنع، ميزان، عليم، لازم، كامل، عالم، سليم النون: اخترت مواقع النون في الكلمات الآتية: نور، نصير، ناصر، منصور، مُنعم، مصنع، زمان، ميزان، معين (والنون المفردة).

تكونت هذه الدراسة من مبحثين هما:

**المبحث الأول:** النشاط النطقي للتصويت الذي يتضمن وصف عملية التصويت وقسميه الهمس والجهر، ودرجة اتفاق الوصف القديم مع الوصف الحديث ذلك بتحكيم ما توصل إليه علم الأصوات الحديث.

**المبحث الثاني:** البيانات الرقمية للصوامت العربية من حيث التردد الأول، وزمنه، والضغط. ومقابلة هذا التوصيف مع التوصيف النطقي النظري.

## الدراسات السابقة

الدراسات الصوتية للأصوات العربية كثيرة، ولها اتجاهات متعددة، فمنها ما يدور حول الدرس الصوتي القديم عند العرب، ومنها ما يصف لهجة في بلد عربي. ومنها ما يصف الأصوات التي طرأ عليها تغيير وتبديل في العربية الفصيحة. ومنها ما هو قائم على وصف صوت واحد من أصوات العربية. ومنها ما يقابل بين أصوات العربية ولغة أخرى. وقد كُتِبَ بعض هذه الدراسات بالعربية، وكُتِبَ بعضها الآخر بلغات أجنبية أخرى. أكثر هذه الدراسات قائم على أوصاف نظرية، ومنها ما استُخدم فيه المختبر الصوتي. أما هذه الدراسة فقد اختارت أن تصف ظاهرة التصويت phonation بوجهيها الهمس والجهر والأصوات التي توصف بهما. غير أن السمة البارزة لهذه الدراسة هي أنها تجمع بين القديم والحديث، وبين الحديث النظري والحديث الرقمي.

وقد أفاد هذا البحث من الدراسات الآتية:

أولاً: دراسة منير الشطناوي<sup>(1)</sup> ذات العنوان: "الحركة المصاحبة في نطق الأصوات اللغوية في العربية، مفهوماً، وقيمتها". المراد المصاحبة في هذا البحث، هي الحركة التي يحدثها أحد أعضاء النطق في إنتاج الصوت ونطقه. وقد أفاض صاحب البحث في بيان هذا التحريك وقيمته في نطق الصوت. وهو توجه جديد في استجلاء خصائص الأصوات حركات كانت أم صوامت. ونضرب لذلك مثلاً أنه عند نطق الصامت -أي صامت- في العربية مثلًا بضمة فإن الشفتين تستعدان لاتخاذ وضع التدوير، حتى قبل نطق الصامت، هذا في النطق الصحيح، كما في: هُوَ، هُما، كُل، صُم، صُوف، فُول، نور، سور، جُب، شوري، صورة. نشرت هذه الدراسة في حوليات كلية اللغة العربية في جامعة الأزهر - فرع جرجا.

ثانياً: دراسة ندى صالح السلامي<sup>(2)</sup>: "تتابع الأصوات في العربية". تناولت الباحثة تتابع الأصوات المتقاربة والمتماثلة والمتباعدة في المخارج، والتتابع الذي يقع بين الأصوات الحلقية، وأصوات أقصى اللسان، والأصوات الشجرية والنطعية، واللثوية، وأصوات الذلاقة والأصوات الشفوية. وكما هو ظاهر من العنوان ومن موضوعات الدراسة فالباحث مقتصر على مسألة تتابع الأصوات، وهو أمر مختلف عن هذه الدراسة، ولكنهما لا يختلفان في الغاية؛ إذ إن التتابع يحسن أن يقاس بالقياسات المخبرية المحوسبة، وهو أمر لم تتعرض له دراسة السلامي؛ لأنها دراسة قائمة على الوجه النطقي لا على المعيار الرقمي.

ثالثاً: دراسة سلوى محمد القباطي ذات العنوان<sup>(3)</sup>: "في الصوتيات العربية - أصوات الذلاقة بين القدماء والمحدثين". تناولت الباحثة أصوات الذلاقة مفهوماً ومواقع نطقها وخصائصها بين المصنّفين المتقدمين والمحدثين، وشيوعها في الفاصلة القرآنية، وأجرت إحصاءات في المواطن التي احتاجت إليها.

(1) الشطناوي، منير. الحركة المصاحبة في نطق الأصوات اللغوية في العربية. مجلة حوليات كلية الآداب، جامعة الأزهر، 2023، ص1-27.

(2) السلامي، ندى. تتابع الأصوات في العربية، عمان، دار وائل، 2020، ص126.

(3) القباطي، سلوى محمد. في الصوتيات العربية - أصوات الذلاقة بين القدماء والمحدثين، إربد، عالم الكتب، 2016.

رابعاً: دراسة ابتسام جميل، وجهاد العريفي، وأيمن ياسين ذات العنوان: "الخصائص الفيزيائية لزمن نطق الراء المضطرب نطقياً بنوع التشويه في العربية، وعدد دورات التكرار المتشكلة معه". تقتصر هذه الدراسة على الخصائص الفيزيائية للراء المضطربة. وقد نشر البحث في مجلة دراسات التي تصدر عن الجامعة الأردنية المجلد 49، العدد 2، سنة 2022. وعلى الرغم من أنّ البحث مقتصر على قياس زمن نطق الراء فلا ريب بأنه من الدراسات التي وجهت البحث.

### الوصف النطقي للتصويت

المراد بالتصويت في علم الأصوات النطقي: النشاطات والأوضاع الحركية التي يؤديها الوتران الصوتيان عند إنتاج الجهر والهمس، في عملية النطق، فيكون بمقتضاها الصوت المجهور مجهوراً، والمهموس مهموساً. وثمة أوضاع وعمليات أخرى لهذين الوترين. ولكن هذا البحث يقتصر على دراسة الجهر والهمس؛ لأنهما وظيفتان أساسيتان في توصيف الأصوات اللغوية، ولا توجد لغة بغيرهما. الوتران الصوتيان غضروفان حنجريان، يشبهان الشفتين. ولذلك يُسمَّيان في بعض الأعمال العلمية: الشفتين الصوتيتين (vocal lips)<sup>(1)</sup>. ويُسمَّيان في أعمال أخرى: الوترين الصوتيين باعتبار ما يؤديانه من وظائف<sup>(2)</sup>. لهذين الوترين قدر كبير من المرونة في التعامل مع تيار الهواء الذي يمرّ من بينهما في عمليتي التنفس والنطق (البحث مقتصر على دراسة عملية النطق).

يتخذ الوتران أوضاعاً مختلفة يُؤدّي كل وضع منها وظيفة أو مجموعة من الوظائف؛ فإذا اتسعت المسافة بين الوترين بالقدر الذي يمكن تيار الهواء من أن يمرّ من بينهما دون اعتراض، فإنّ قوة دفع التيار وسرعته يظلان في المستوى الذي يمكّن هذا الدفق من أن يظل مستمراً، دون أن يُبدل لأجل ذلك ضغطاً زائداً لتحرير الصوت، ودون أن يحدث -تبعاً لذلك- أي اهتزاز في الوترين الصوتيين. ويسمّى هذا الاتساع: التصويت المتسع wide phonation<sup>(3)</sup>، وهو الذي ينتج الأصوات المهموسة.

أما التصويت الثاني فتضييق فيه المسافة بين الوترين الصوتيين. وهذا يؤدي إلى اعتراض تيار الهواء، ويحتاج إلى تقوية ضغطه، لتزداد قوته وسرعته، ليتمكن من العبور في هذا المعبر الضيق. وتتكرر العملية فتعيد نفسها، بين تضييق في المعبر، وزيادة في الضغط، فيهتز الوتران الصوتيان. وتظل سرعة التيار ودفعه يترددان مدة اعتراضه، إلى أن يتم نطق الصوت، وهذا النشاط الصوتي هو: التصويت الضيق narrow phonation<sup>(4)</sup>، وهو الذي ينتج الأصوات المجهورة التي يستمر اهتزاز الوترين عند نطقها، ويصحب ذلك تردد الهواء مدة تردد الهواء؛ فالجهر إذن هو وليد عمليات متتالية، تتمثل في تضييق الممر بين الوترين، واعتراض تيار الهواء، ثم زيادة الضغط، ثم اهتزاز الوترين الصوتيين، وتردد الهواء.

(1) بعلبكي، رمزي. معجم المصطلحات اللغوية، بيروت، دار العلم للملايين، 1990، ص 529.

(2) بشر، كمال. علم الأصوات، القاهرة، دار غريب، 2000، ص 135، 311.

(3) Boer, T. Laryngeal Function in Phonation and Respiration. (Boston, A College Hill Publication). (1985). P 181.

(4) Boer, T. Laryngeal Function in Phonation and Respiration. (Boston, A College Hill Publication). (1985). P 181.

ويذهب بعض الباحثين في الأصوات إلى تعريف الجهور بأنه اهتزاز الوترين الصوتيين، ويُعرّفون الهمس بأنه عدم اهتزاز الوترين الصوتيين، من قبيل تعريف الشيء ببعض ما فيه<sup>(1)</sup>.

يتأثر مقدار تردد الوترين الصوتيين في الأصوات المجهورة بالعوامل الآتية:

- طول الوترين، فكلما كانا أطول كانا أقل تردداً، وكان الصوت أجشّ وأضخم.
- سمكهما، فكلما كانا أسمك كانا أقل تردداً وكان الصوت أضخم.
- انشادهما، فكلما كانا أقل انشاداً كانا أقل اهتزازاً فكان الصوت أضخم.
- قوة الضغط الواقع أسفل الحنجرة؛ فإذا كان الضغط أقوى من الضغط الواقع فوقها كانت الترددات أعلى.

• مرونتهما التي تجعلهما قابلين للانفتاح والاقتراب.

• انتظام هامشيها بدرجة كافية حتى يكونا متوازيين توازياً دقيقاً عند تقاربهما<sup>(2)</sup>.

• عمل الأعصاب في ضبط كل تردد من ترددات الوترين الصوتيين؛ فترددهما وسائر حركاتهما ليست آلية محضة، كما يمكن أن يُظنّ، فترددهما عمل تنظيمي مركب، يشترك فيه التوجيه العصبي والنشاط الذهني، والاستجابة العضوية، ويكون للفراغ فوق الوترين وتحتهما أثر في ذلك. هذه العوامل مجتمعة هي التي تفسّر كون صوت المرأة أرق من صوت الرجل، وكون صوت الطفل أرق منهما<sup>(3)</sup>. وهذا ملحوظ إلى حدّ كبير في عملية النطق.

قسّم علماء اللغة أصواتها على قسمين كبيرين هما: الصوامت والصوائت. أما الصوامت فهي الأصوات لها مواضع نطق في القناة الصوتية من الحنجرة حتى الشفتين. وأما الصوائت فهي الحركات وأنصاف الحركات.

توقف بعض العلماء المحدثين عند وصف سيبيويه (ت180هـ) للأصوات المجهورة والمهموسة، فقد ذهب بعضهم إلى تخطئة سيبيويه، وأنه -وسائر اللغويين العرب المتقدمين- لم يكونوا على وعي بالعمليات الصوتية التي يؤديها الوتران الصوتيان؛ فقد ذكر كانتينو Cantineau أن بعض العلماء المعاصرين يدّعون أن علماء الأصوات العرب كانوا يجهلون الدور المضبوط الذي تقوم به الأوتار الصوتية، ثم رد على ذلك فقال: "على أن الجواب على هذا الاعتراض يسير؛ إذ إنه يمكن التقطن إلى المقابلة بين الأصوات المجهورة والمهموسة -عند العلماء العرب- تقطناً دقيقاً جداً، بدون معرفة سببها الحقيقي"<sup>(4)</sup>. لقد أخذ يقلل من هذا (الخطأ)، من حيث إنّ المقابلة بين الأصوات المجهورة والمهموسة عند سيبيويه، تثبت دقة ما ذهب إليه، دون أن يعرف حقيقة ما ذهب إليه في وصف الجهر والهمس أنفسهما. وربما كان وصف كانتينو في حاجة إلى توقف يسير؛ فقد كان سيبيويه على وعي بحقيقة ما ذهب إليه في

(1) السلامي، ندى. تتابع الأصوات في العربية. عمان، دار وائل، 2020، ص126.

(2) مصلوح، سعد. دراسة السمع والكلام - صوتيات اللغة من الإنتاج إلى الإدراك. القاهرة، عالم الكتب، 2005، ص108.

(3) علام، عبد العزيز، ومحمود، عبد الله. علم الصوتيات، القاهرة، مكتبة الرشد، 2005، ص104.

(4) كانتينو، جان. دروس في علم أصوات العربية، ترجمة صالح القرماضي، الجامعة التونسية، مركز البحوث والدراسات، 1966، ص78.



تعريف المجهور والمهموس، كما كان على وعي كبير بوصف أصوات العربية. لكن المشكلة ليست في أنه كان أو لم يكن على وعي بالعمليات التي يؤديها الوتران الصوتيان. المشكلة في طريقة التعبير عن العملية نفسها، وفي اختلاف المصطلحات بين القديم والحديث. ومراعاة الفروق بين مفاهيم من ماضي منصرم، وحديث مجرب، أمر ضروري. والذين ذهبوا إلى غير ذلك فإنهم يحاكمون المفاهيم العلمية الصحيحة عند سيويه وغيره، بمقتضى المصطلحات الحديثة، وليس بمقتضى مضامين المصطلحات التي نجدها في كتب التراث. وصف سيويه عمليتي التصويت، فقال في وصف الهمس: "وأما المهموس فحرف أضعف الاعتماد في موضعه، حتى جرى النفس معه"<sup>(1)</sup>. تدل هذه الكلمات على ما يأتي:

- إن عبارة "أضعف الاعتماد في موضعه، حتى جرى النفس معه" - عند نطق الصوت المهموس - تدل على أن كلمة "الاعتماد" يُراد بها الضغط في المصطلح المعاصر، كما تدل على سائر مشتقات جذر كلمة الضغط. وتعني كذلك الزيادة على الأصل إلى حدّ معين. وتستعمل هذه الكلمة في مجالات متعددة يكون الضغط متضمناً فيها، حتى وإن كانت كلمة "الضغط" غير موجودة في كتاب سيويه، فمعناها موجود. قال ابن منظور (ت711هـ) "وقد عمّده المرض يعمّده قدّحه... ويقال للمريض معمود... وعمّده المرض أي أضناه"، وقال: "ومنه اشتق القلب العميد فهو الذي يُسقط صاحبه، ويقدحه، ويشتد عليه"<sup>(2)</sup>.

- إن كلمة "موضع" - في هذا السياق - لا تعني موضع النطق، فهذا الأخير يسمّى في الأعمال الصوتية عند علماء العربية المتقدمين "المخرج"، ولم يستعملوا مصطلح موضع نطق الصوت الذي نستعمله الآن، فلم يبق إلا أن تكون كلمة "موضعه" دالة على موضع الاعتماد الذي هو الضغط وثقله الواقعي على الوترين الصوتيين، والهاء في كلمة "مخرجه" تبعا لذلك تعود على الحرف (الصوت)، وبذلك يزول الالتباس الذي يمكن أن يقع في فهم الكلمة، فهو الضغط الواقع على الوترين الصوتيين.

- أما عبارة "حتى جرى النفس معه" فتدل على سيروية تيار الهواء (النفس) الذي يجري دون اعتراض أو تضيق، عند نطق الصوت المهموس، فيسير الصوت مع التيار.

إنّ المقابلة بين ما قاله سيويه في عملية إنتاج الهمس في هذه المسألة موافق لما أصبح معروفاً في درس الصوتي المعاصر، مع اختلاف الألفاظ، وليس في اختلاف المضامين، إلا في النزر اليسير الذي يمكن توجيهه، بإعادة قراءته.

أما من حيث الجهر، فقد وصف سيويه الصوت المجهور وآلياته في عملية النطق، فقال: "المجهور حرف أُشْبِع الاعتماد في موضعه، ومنع الصوت أن يجري معه، حتى ينقضي الاعتماد، ويجري الصوت"<sup>(3)</sup>. لا حاجة إلى إعادة تعريف الاعتماد، والموضع. فقد وجدنا الاعتماد عند سيويه هو الضغط،

(1) سيويه، عمرو (ت180هـ). كتاب سيويه، تحقيق عبد السلام هارون، بيروت دار الجيل، 1966، ج4، ص433.

(2) ابن منظور، ت711هـ، محمد بن مكرم. لسان العرب، تحقيق عامر حيدر، بيروت، دار الكتب العلمية، ج2، 2005، ص690.

(3) سيويه، (ت180هـ)، الكتاب، تحقيق عبد السلام هارون، ط1، بيروت، دار الجيل، 1966، ج4، ص434.

بالمفهوم المعاصر، وأن موضعه أي موضع وقوع الضغط عند إنتاج التصويت، هو موضعه في الحنجرة. إنّ الذي يحدث عند نطق الصوت المجهور هو أنّ تضييقاً يحدث بين الوترين، حتى تكون المسافة بينهما ليست بالقدر الكافي لمرور الهواء من بينهما دون اعتراض، فيحتاجان إلى ضغط يقوّي قدرتهما على التباعد، فيحدث ذلك، وتحدث الذبذبات في المجهور متأخرة عما تكون عليه حركة الهواء في المهموس<sup>(1)</sup>، ويدخل الهواء من بين الوترين الصوتيين، ثم تكرر العملية نفسها، حتى يتم نطق الصوت. وهذا هو الذي عبّر عنه سيبويه بلغته؛ فالمجهور يقوّي ضغطه، في موضعه من الحنجرة، فيفتح الممرّ بتباعد الوترين الصوتيين قليلاً، ثم اقتربهما حتى ينقضي نطق الصوت.

يقوم هذا البحث على أركان أساسية في عملية إنتاج صوامت العربية، منها تردده الأول first frequency، وزمن تردده. والضغط وهو قوة تعمل على إنتاج الموجة الصوتية، بقوة دفعها وانطلاقها إلى الأمام، ثم رجوعها إلى الخلف، فيحدث للموجة الصوتية ما يسمى ضغطاً وتخلخلاً<sup>(2)</sup>، أي دفقا ورجوعاً؛ تُحدث عمليتا الضغط والتخلخل ذبذبة واحدة. وغير خافٍ أن ثمة فرقا بين قوتي الضغط والتخلخل. ولولا هذا الفرق لما حدثت الذبذبة. وهذا هو الذي عبّر عنه ليفوجند فقال: وكل اختلاف في مقدار الضغط يؤدي إلى اختلاف الترددات<sup>(3)</sup>. ويتشكل الصوت اللغوي -من حيث هو ظاهرة فيزيائية- من مجموع هذه الترددات<sup>(4)</sup>. غير أن الجانب العضوي من الصوت هو الحاضنة العضوية التي تؤثر في مقدار ضغط الصوت، وضغطه يؤثر في حركات أعضاء النطق. وكل ذلك مقدّر بقدره، ومن ثمّ كان قياسه حاسوبياً أمراً ميسوراً. يقتصر هذا البحث على دراسة الصوامت دون الصوائت؛ فذلك أدنى أن تأخذ الصوامت حقها بما يتسع لها المجال في بحث مستقل.

البيانات الرقمية: جرى العمل المخبري في هذا البحث على تقسيم أوزان الهمس من حيث: التردد الأول، ووحدة قياسه هي الهيرتز، وزمن التردد ووحدة قياسه الجزء الواحد من الثانية، والضغط ويقاس بالديسبل. وكان توزيع دراسة هذه الأوزان على النحو الآتي:

(1) عبده، داود، دراسات في علم أصوات العربية، عمان، دار جرير، 2010، ج2، ص42.

(2) بولجرام، آرنست، في علم الأصوات الفيزيقي - مدخل إلى التصوير الطيفي للكلام، ترجمة سعد مصلوح، القاهرة، دار مرجان، 1977، ص66.

(3) ليفوجند، بيتر، مبادئ علم أصوات الكلام الأكوستيكي، ترجمة جلال شمس الدين، 1992، ص71.

(4) بن عربية، راضية، محاضرات في اللسانيات الحاسوبية، قسنطينة، الجزائر، ألفا دوك، 2017، ص46.

## الصوامت المهموسة

### 1. الصوامت المهموسة الاحتكاكية

الجدول رقم (1) يوضح متوسطات قياس الأصوات المهموسة الاحتكاكية ومناقشتها

#### الجدول (1)

متوسطات قياسات الأصوات المهموسة الاحتكاكية

الصوامت المهموسة الاحتكاكية	متوسط التردد الأول	متوسط زمن التردد	معدل الضغط بالديسبل
الثاء	674	0.147	21.3
الحاء	881	0.142	10.6
الخاء	838	0.162	16.5
السين	1090	0.195	12.4
الشين	1616	0.133	22
الصاد	1065	0.162	12.8
الفاء	898	0.137	12
الهاء	598	0.083	3

في العربية الفصيحة المعاصرة ثلاثة عشر صوتا مهموسًا، منها ثمانية احتكاكية هي هذه: الثاء، والحاء، والخاء، والسين، والشين، والصاد، والفاء، والهاء. ومنها خمسة وافية هي: الهمزة، والتاء، والطاء، والقاف، والكاف. وأناقش الآن أوزان المجموعة الأولى التي يشير إليها العنوان المذكور أعلاه:

• الثاء صوت بين أسناني، مهموس احتكاكي، واحتكاكه ظاهر مسموع. وقد وصفه ابن جني (ت392هـ) بأنه فيه نفثا<sup>(1)</sup>. والنفث يدفع بالهواء إلى الخارج بأظهر مما يكون في احتكاكيات أخرى. وهذا هو الذي يبدد قسما كبيرا من طاقته. وهذا يظهر واضحا في النطق. وقد جسدت نتائجه في المختبر الصوتي حقيقته النطقية الفيزيائية. فقد كان متوسط ذبذبات التردد الأول 674 first frequency ذبذبة (انظر الجدول 1). أما متوسط زمن تردده عند النطق، فقد وصل إلى 0.147 هيرتز في الثانية. يعترى بعض الأصوات الاحتكاكية عموما ضعف يؤدي إلى تدني سماعه واضحا. والثاء واحد من هذه الصوامت التي يعترىها هذا الضعف، بسبب أن الاحتكاك يؤدي إلى استهلاك قسم من قوة الصوت، فيرتفع الضغط من أجل أن يكون الصوت مسموعا. أما الضغط فهو مرتفع في نطق الثاء فقد بلغ 21.3 ديسبل. وهو في المرتبة الثانية بين الاحتكاكيات المهموسة في قوة الضغط (الجدول

(1) ابن جني، عثمان، ت392هـ. سر صناعة الإعراب، تحقيق حسن هندواي، دمشق، دار القلم، 1993، ص1/171.

- (1). فيموض ما استهلك منه بقوة الضغط. وهذا ملحوظ في النطق جيدا. ولولا هذا الضغط لكان الثاء من الأصوات الخافتة جدا في الإسماع. وهو مع ذلك خافت.
- الحاء صوت حلقي مهموس احتكاكي. وقوة احتكاكه النسبية أثرت في مقدار تردداته، فقد وصل متوسط ذبذباته عند التردد الأول 881 ذبذبة. وأما متوسط زمن تردداته فهو 0.165 من الثانية. أما ضغطه فقد وصل إلى 10.6 ديسبل. والحاء من أقل الصوامت المهموسة الاحتكاكية في الوضوح السمعي، والجهد المبذول في نطقه أكبر من الجهد المبذول في نطق الثاء. وكان من الممكن أن يكون ضغطه أعلى من ضغط الثاء. ولم يحدث ذلك لكونه من الأصوات الاحتكاكية الأفقية<sup>(1)</sup> أي الممتدة أفقيا، إذ يتوزع الضغط على محل نطقه، فكلما امتدّ الموضع - والامتداد نسبي - كان الضغط على موضع النطق أقل. وهذا هو الذي يفسر درجة ضغط الحاء كما هو موضح في الجدول.
  - الحاء صوت طبقي مهموس احتكاكي، وقد وصفه سيبيويه بأنه حلقي<sup>(2)</sup>. ولكن الوصف المعتمد في الوصف الحديث هو أنه صوت طبقي. وقد بلغت ذبذباته عند التردد الأول 838 ذبذبة. وزمن التردد فيه يعود إلى أن نطقه مصحوب بخلخلة في تيار الهواء، كما أشار إلى ذلك بعض علماء الأصوات<sup>(3)</sup>. وهذا يؤدي إلى ارتفاع زمن التردد؛ لأن هذه الخلخلة عمل زائد يقتضي ارتفاعا في زمن تردد الصوت. وقد وصل ضغطه إلى 16.5 ديسبل، وهو مرتفع نسبيا؛ لأن هذه الخلخلة تعمل على رفع الضغط من أجل رفع درجة إسماع الصوت.
  - السين صوت لثوي مهموس احتكاكي صفيري. وقد بلغ متوسط ذبذباته عند التردد الأول 1090 هيرتز. وقد بلغ متوسط زمن تردده 0.195 من الثانية الواحدة. وهي أعلى درجة في الأصوات المهموسة الاحتكاكية من حيث زمن التردد، فهو في المرتبة الأولى بهذا الاعتبار. ويقترن في نطقه الصفيير بالاحتكاك اقترانا قد يجعل السامع غير قادر على التمييز بينهما، والتحامهما يؤدي إلى زيادة زمن التردد. وأما من حيث الضغط فقد بلغ 12.5 ديسبل، وهو ضغط كافٍ لإسماع الصوت بصورة واضحة.
  - الشين صوت مهموس احتكاكي مُنقَش صفيري جاف خشن، وهو الصوت الوحيد في العربية الذي ينطق بجفاف وخشونة. وأما كونه منقشا فيعني أن الهواء ينقش في موضع نطقه، دون أن تتبدد بقوته. وأما جفافه فبسبب أن جزيئات الهواء تعمل على تجفيف موضع النطق، والجفاف نسبي، لكنه ليس موجودا في سائر الأصوات الاحتكاكية. وقد وصل متوسط ذبذباته عند التردد الأول 1616 هيرتز. وضغطه هو الأعلى بين الأصوات المهموسة الاحتكاكية، فقد وصل إلى 22 ديسبل في الثانية.

(1) الخولي، محمد، الأصوات اللغوية - النظام الصوتي للغة العربية، صويلح، دار الفلاح، د. ت، ص 120.

(2) سيبيويه. تحقيق عبد السلام هارون، بيروت، دار الجيل، 1966، ج4، ص433، حيث ورد نقل عن سيبيويه فهو محصور بين 433-436.

(3) Catford, J. Fundamental Problems in Phonetics. (Indiana University Press). (1977). page 160.

• الصاد صوت مهموس احتكاكي مطبق صفيري. وهو من الجانب النطقي مقابل للسين من حيث وجود الإطباق وقد بلغ متوسط ذبذباته عند التردد الأول 1065 هيرتز. وهو عال نسبياً. وبلغ زمن تردده 0.162 بسبب أن هذا الصوت فيه صفتان رئيسيتان تصحبان الاحتكاك هما: الصغير والإطباق. وإذا قابلنا بين الصغير في السين والصاد، فالصغير في الصاد أضعف منه في السين؛ بسبب الإطباق في الصاد، والإطباق هو ارتفاع ظهر الطبق باتجاه الحنك العلوي، وهذا يستدعي أن يكون زمن تردد الصاد أقل من زمن تردد السين. أما ضغط الصاد فقد وصل إلى 12.8 ديسبل في الثانية الواحدة، وهذا قريب من ضغط السين 12.4 ديسبل. وقد وقف سيبيويه عند هذا التقارب، فقال: "لولا الإطباق لصار الصاد سينا"<sup>(1)</sup>.

• الفاء صوت شفوي أسناني مهموس احتكاكي، وهو من أضعف الصوامت المهموسة الاحتكاكية؛ فمتوسط ذبذباته في التردد الأول 898 هيرتز. وبلغ زمن تردده 0.135/ث، كما بلغ متوسط ضغطه 12 ديسبل.

• الهاء صوت حنجري مهموس احتكاكي، وهو أقصى الأصوات المهموسة الاحتكاكية في موضع النطق. وقد بلغ متوسط ذبذباته في التردد الأول 598 هيرتز، وزمن تردده 0.033 هيرتز في الثانية. وقد انخفض ضغطه إلى أدنى درجة يصل إليها صوت مهموس احتكاكي، وهي 2 ديسبل. وهذا الانخفاض هو الذي يجعله أقرب إلى المحو عند الوقف. ولكنها عندما تكون متبوعة بحركة قصيرة أو طويلة، كما في: منها، فيها، دَعْمُ، أَسْمِعُهُمْ، نراها، يرونهم، سواها، فإنها تظهر في النطق. ومن أظهر وظائف الحركات أنها ترفع درجة الوضوح السمعي في الأصوات الضعيفة، كما هو الحال في الهاء.

لقد استخرجت درجة الانحراف المعياري للصوامت العربية، مهموسها ومجهورها، ولم أعرض لذلك في هذا البحث إلا في هذا الوطن؛ فالانحراف المعياري -عن المتوسط- للهاء هو الأدنى في الصوامت العربية في جميع متوسطات مواقعها المختلفة، فقد نزل متوسط زمن التردد إلى 0.011/ث، علماً بأن متوسط زمن التردد لجميع العينة كان 0.137 والانحراف المعياري لضغط الهاء هو 5.9 ديسبل، علماً بأن متوسط ضغط العينة في الأصوات المهموسة الاحتكاكية هو 12.7 ديسبل.

## 2. الصوامت المهموسة الوقفية

الصوت الوقفي هو الذي يتوقف تيار الهواء -عند نطقه- خلف موضع نطقه مباشرة. وتقع عملية نطقه في المراحل التالية: التقاء العضويين الناطقين التقاء تاماً يتوقف معه تيار الهواء، وضغط في موضع النطق، ثم يفتح الممر ويحرر الصوت، مُحدثاً انفجاراً. ولذلك تسمى هذه الأصوات وقفية باعتبار توقف تيار الهواء. وتسمى انفجارية باعتبار حدوث انفجار مسموع. وتسمى كذلك أصواتاً شديدة باعتبار الضغط

(1) سيبيويه، عمرو (ت180هـ)، كتاب سيبيويه، تحقيق عبد السلام هارون، بيروت، دار الجيل، 1966، ج4، ص433، حيث ورد نقل عن سيبيويه فهو محصور بين 433-436.

الذي يظهر واضحاً في عملية النطق. وفي ما هو آت بيان لأوزان هذه الفئة من الصوامت المهموسة. يتضمن الجدول رقم (2) متوسطات قياسات الصوامت المهموسة الوقفية.

## الجدول (2)

### متوسطات أوزان الصوامت المهموسة الوقفية

متوسط الضغط بالديسبل	متوسط زمن التردد	التردد الأول بالهيرتز	الصامت المهموس الوقفي
-6.06	0.08	571	الهمزة
-7.1	0.11	580	الناء
-10.2	0.12	701	الطاء
-9.34	0.79	628	القاف
-3.1	0.13	604	الكاف

- همزة القطع صامت حنجري مهموس وقفي. وقد بلغ متوسط ذبذبات تردده الأول 571 هيرتز، وهذا يدل على ضعفها نطقاً وسمعاً. وزمن تردد الأصوات الوقفية المهموسة منخفض كذلك على وجه العموم، وهي متفاوتة في هذا الانخفاض. لكنّ الهمزة هي الأقل في ذلك؛ فقد كان متوسط زمن تردداتها هو 0.08 ديسبل، وهذا منخفض، والضغط ضعيف كذلك؛ وكان ضغطه سالبا 6.06- ديسبل. وهذه السمات تمثل نطقها، وقد قال في وصفها الخليل بن أحمد (ت174هـ) إنها مهتوتة مضغوطة<sup>(1)</sup>؛ بمعنى أنها مكسّرة. وربما كان هذا التعبير دالاً على عدم نطقها نطقاً واضحاً قوياً، مع ما يبذل من ضغط عند نطقها، وهو الضغط الذي يبلغ ذروته في موضع النطق، ثم يتنازل بسرعة كبيرة، فنبيل فتح الممرّ عند موضع النطق، حتى يبلغ درجة الصفر، ثم يفتح الممرّ ويرتد تيار الهواء إلى الخلف ارتداداً ضعيفاً؛ ليحدث ضغطاً ضعيفاً وهو متجه نحو الخلف. وهذا هو الضغط السالب الذي يعبر عنه جهاز CSL بإشارة السالب. ومن المعلوم أن همزة القطع من الأصوات التي تقبل السقوط، كما قال الدكتور<sup>(2)</sup>.

ولما كانت الهمزة تنطق بإغلاق الوترين الصوتيين إغلاقاً تاماً، فمنى الطبيعي أن تكون مدة انحباس الهواء مانعاً لمرور الهواء ما دام الوتران الصوتيان مغلقين لا يُحدثان جهرًا ولا همسا. وهذا لا يحدث عند نطق أي صوت وقفي مهموس، ولا أي صوت آخر في العربية، فكلها تحدث بين تضيق أو

(1) الفراهيدي (ت175هـ)، الخليل بن أحمد، كتاب العين، تحقيق مهدي المخزومي وإبراهيم السامرائي، دار ومكتبة الهلال، د. ت، ج1، ص58.

(2) عمر، أحمد مختار. دراسة الصوت اللغوي، القاهرة، عالم الكتب، 1991، ص214.

توسيع لممر تيار الهواء بين الوترين الصوتيين، وليس منها ما يحدث بغلق الوترين الصوتيين إغلاقاً تاماً، إلا همزة القطع. وهذا هو الذي جعل بعض العلماء يختلفون في وصف تصويت الهمزة؛ فقال بعضهم إنها ليست مهموسة ولا مجهورة<sup>(1)</sup>. وقال بعضهم إنها مهموسة؛ لأن الصوت إما أن يكون مهموساً، أو مجهوراً، وليس هناك صوت ينطق في مرحلة بين المرحلتين<sup>(2)</sup>. والأقرب أن يكون وصفها بأنها مهموسة صحيحاً، ليس بسبب أنه لا يوجد مرحلة بين المرحلتين كما هو قول أيوب، ولكن بسبب أن الوضع الذي يتخذه الوتران الصوتيان عند إطلاق الهواء في آخر مرحلة من مراحل نطق الهمزة، هو الوضع نفسه الذي يكونان عليه عند نطق الهمس، ولكنه همس ضعيف. هذا هو المعروف من نطق الهمزة في العربية الفصحى المعاصرة.

- التاء صامت لثوي مهموس وقفي. ونظيره المجهور هو الدال. ويضعف نطقه حيث ورد ساكناً غير متحرك. ولذلك تجد بعض اللهجات يلحقون التاء الساكن بدقة من الهواء ليبرز الانفجار، فيسمع الصوت، وبعضهم يُشربُه سينا خفيفة. بلغ متوسط ذبذباته في التردد الأول 580 هيرتز. وأما متوسط ضغطه فهو 7.1 ديسبل. وأما متوسط زمن التردد في التاء فهو 0.11 هيرتز، وهو قريب من متوسط زمن تردد الهمزة.
- الطاء صامت لثوي مهموس وقفي مطبق. ومتوسط تردداته أعلى من متوسط تردد الصوتين السابقين؛ فقد بلغ متوسط ذبذبات التردد الأول عند نطقه 701 هيرتز، وهو الأعلى من تردد الصوامت المهموسة الوقفية. ومتوسط زمن تردد الهمزة هو 0.08 هيرتز. وأما الطاقة فقد وصلت إلى 10.2 ديسبل.
- القاف صامت لهوي مهموس وقفي. وبلغ متوسط ذبذبات التردد الأول 628 هيرتز. وأما متوسط زمن التردد فهو الأعلى بين الأصوات المهموسة الوقفية كلها، إذ إنه ارتفع إلى 0.79 وهو الأعلى في زمن التردد من سائر الأصوات المهموسة الوقفية، فقد وصل إلى 0.79 ديسبل في الثانية الواحدة. وأما متوسط ضغط القاف فهو 9.8 ديسبل، فهو في المرتبة الثانية بعد متوسط ضغط الطاء (انظر الجدول 2).
- الكاف صوت طبقي مهموس وقفي. وبلغ متوسط ذبذباته عند التردد الأول 604 هيرتز، وهو تردد فوق المتوسط. ولولا هذا التردد المتوسط لكان الكاف أقل في وضوحه السمعي، مما هو عليه. وزمن تردده 0.13 ث. وهو ليس عالياً، وأما ضغطه فهو 3.1 ديسبل. وهذا مستوى منخفض، وليس من الغريب أن يكون هذا والعوامل المؤازرة الأخرى من أسباب ضعف هذا الصوت في مستوى الوضوح السمعي

(1) بشر، كمال. علم الأصوات، القاهرة، دار غريب، 2000، ص 135، 311.

(2) أيوب، عبد الرحمن، أصوات اللغة، القاهرة، مكتبة الشباب، 1990، ص 183.

## الصوامت المجهورة

الصوامت المجهورة في العربية ثلاثة أقسام هي: المجهورات الاحتكاكية، والمجهورات الوقفية، والمجهورات الرنانة. وسنبداً بالحديث عنها في الصفحات التالية:

### 1. الصوامت المجهورة الاحتكاكية

الصوامت المجهورة الاحتكاكية في العربية خمسة هي: الذال، والزاي، والطاء، والعين، والغين. ويطلق عليها -باستثناء العين- مصطلح "المهتزة"<sup>(1)</sup>. والاهتزاز هو شدة الجهر؛ وهو موجود في العين. وأوزانها وقياساتها من حيث التردد الأول، وزمن التردد، والضغط مرتفعة نسبياً، كما يظهر في الجدول (3):

#### الجدول (3)

متوسطات الصوامت المجهورة الاحتكاكية

متوسط الضغط بالديسل	متوسط زمن التردد	التردد الأول بالهيرتز	الصوامت المجهورة الاحتكاكية
8.9	0.193	300	الذال
11.7	0.195	343	الزاي
5.4	0.153	351	الطاء
5.8	0.118	494	العين
8.3	0.140	470	الغين

- الذال صامت مجهور احتكاكي بين أسناني، وصل متوسط ذبذباته في التردد الأول إلى 300 هيرتز، وهو أدنى تردد في قائمة الصوامت المجهورة الاحتكاكية (انظر الجدول 3). وهذا يؤثر في درجة وضوحه السمعي. وأما متوسط زمن تردده فهو 0.193/ث، وهو في المرتبة الثالثة في زمن التردد. وأما متوسط ضغطه المبذول في نطقه فقد وصل إلى 8.9 ديسبل، وضغطه ارتدادي، كما هو مبين في الجدول (3).
- الزاي صامت مجهور احتكاكي لثوي صفيري. وصل متوسط التردد الأول في نطقه إلى 343 هيرتز. وزمن تردده هو 0.193/ث، وضغطه هو 8.9 ديسبل، وهو في المرتبة الأولى في علو ضغط هذه المجموعة. والصفيير هو العلامة الفارقة في الدلالة على كون الصفيير سبباً في ذلك.
- الطاء صامت بين أسناني مجهور احتكاكي مطبق. وهو من حيث الإطباق مقابل للذال، فلا فرق بينهما إلا فيه. قال سيبويه "لولا الإطباق لصارت... والطاء ذالاً"<sup>(2)</sup>. وبلغ مقدار ذبذباته عند التردد

(1) خليل، إبراهيم، في اللسانيات ونحو النص، عمان، دار المسيرة، 2015، ص50.

(2) سيبويه، عمرو (ت180هـ)، الكتاب، تحقيق عبد السلام هارون، بيروت، دار الجيل، 1966، ج4، ص433، حيث ورد نقل عن سيبويه فهو محصور بين 433-436.



الأول 351 هيرتز، في حين أن زمن تردده هو 0.153/ث. أما طاقته فقد بلغ متوسطها 5.4 ديسبل. وهذه إشارة إلى شدة التضييق التي تكون في نطاق هذا الصوت.

• العين صامت حلقي احتكاكي مجهور عالي التردد. ولم يجعل سيبيويه العين من الأصوات الرخوة (الاحتكاكية)، بل وصفه بأنه "بين الرخوة والشديدة، تصل إلى التردد فيها"<sup>(1)</sup> في إشارة إلى التضييق الذي يحصل عند نطقه، دون أن يكون ذلك كافياً لإحداث احتكاك ظاهر، ودون أن يكون في ذلك إغلاق للممر، وهذا وصف دقيق. وربما كان هذا هو الذي دفع كمال بشر إلى القول "وإذا كانت العين صوتاً احتكاكياً فلا شك أنها أقل الاحتكاكيات احتكاكاً، وما زالت حقيقة العين مجهولة"<sup>(2)</sup>. أما تردده الأول فقد بلغ في هذه الدراسة 494 هيرتز، وهي أعلى درجة تردد في هذه المجموعة. وبلغ زمن تردده 0.118/ث. وأما ضغطه فكان 5.8 ديسبل.

• العين صامت طبقي احتكاكي مجهور، وقد بلغ تردده الأول 470 هيرتز، ويأتي ترتيبه في ذلك بعد متوسط تردد العين. أما زمن تردده الأول فهو 0.140 هيرتز/ث. وأما متوسط ضغطه فهو 8.3 ديسبل

## 2. الصوامت المجهورة الوقفية

الصوامت المجهورة الوقفية في العربية الفصيحة المعاصرة أربعة هي: الباء والجيم والداد والضاد. ومن الظاهر في الجدول (4) تباعد قليل بين مقاديرها في التردد الأول، وتقاربها في زمن التردد، وضغطها جميعاً منخفض، وأن هذا الضغط سالب ارتدادي. صوامت هذه الفئة كلها ضعيفة من حيث متوسط ذبذبات في التردد الأول، وفي الضغط. وضغطها جميعاً سالب ارتدادي.

### الجدول (4)

الصوامت المجهورة الوقفية

الصامت المجهور الوقفي	التردد الأول بالهيرتز	زمن التردد بالثانية	الضغط بالديسبل
الباء	279	0.11	-3.4
الجيم	470	0.14	-5.2
الداد	353	0.16	-2.1
الضاد	316	0.15	-5.8

(1) سيبيويه، عمرو (ت180هـ)، الكتاب، تحقيق عبد السلام هارون، بيروت، دار الجيل، 1966، ج4، ص433، حيث ورد نقل عن سيبيويه فهو محصور بين 433-436.

(2) بشر، كمال، علم اللغة العام - القسم الثاني - الأصوات، القاهرة، دار المعارف، 1973، ص120.

- الباء صوت شفتاني وقفي مجهور. هذا هو الوصف الفونيمي للباء؛ فهو مجهور. ولكن له تفرعا ألفونيا، كما في: سببت، فإنّ الباء هنا مهموس. وقد أشار إلى ذلك الخولي فقال: "ويذكر أنّ (ب) تنطق مهموسة مثل حبس<sup>(1)</sup>. وهو أضعف الصوامت المجهورة الوقفية في التردد الأول فقد انخفض إلى 279 هيرتز. وهذا يظهر في النطق، وزمن التردد هو الضغط هو 0.11/ث وهو أدنى متوسط لزمن التردد في هذه المجموعة. وبلغ ضغطه 3.4- ديسبل، فهو ضغط سالب بمعنى أنه ارتدادي، كما هو واضح أيضا في سائر صوامت هذه المجموعة في الجدول نفسه.
- الجيم صوت غاري (الحنك الصلب) مجهور مركب، ووصفه بعضهم بأنه مزجي<sup>(2)</sup>. وقد يختلف نطقه من شخص إلى آخر، فبعضهم ينطقه بحيث يكون مقدم اللسان في منطقة اللثة المتأخرة، وبعضهم ينطقه لثويا متوسطا، وبعضهم ينطقه لثويا متأخرا، وبعضهم ينطقه لثويا غاريا، وكل ذلك مسموع. ومن اللافت أن أحدا من المتقدمين لم يصف هذا الجيم بأنه مركب، مما يدل على أنهم كانوا ينطقونه غير مركب. وقد ذكره سيبويه من بين الأصوات الشديدة التي أراد بها ما نسميه الأصوات الوقفية. وقد ذهب مايكل بريم Michale Brame إلى أن أصل الجيم هو الصيغة التي تنطق بها الجيم القاهرية،<sup>(3)</sup> وهو أمر يحتاج إلى إعادة نظر؛ فإذا افترضنا أن الجيم لم يكن أصله مركبا، على نقيض ما هو في العربية الفصيحة المعاصرة، فلا بدّ أن يكون كالجيم الذي ينطق في بعض البلاد اليمنية، فهذه الصيغة غارية، في حين أن الجيم الذي ينطق في القاهرة طبقي، وليس غاريا. وقد وصف سيبويه الجيم بأنه -والجيم والشين والياء- من وسط الحنك الأعلى<sup>(4)</sup>، أي أنه غاري وليس طبقيًا. وهذا يعني أن الجيم القديم ليس هو جيم القاهرة.
- الدال صامت لثوي مجهور وقفي، فهو بذلك النظير المقابل للتاء من حيث الجهر فيه، والهمس في التاء. وهو في العربية المعاصرة مقابل للضاد، من حيث كونهما مشتركين في كل شيء إلا في الإطباق. وفيه حدّة ليست موجودة في الصامت الذي يقابله في التصويت وهو التاء. وهذا ظاهر في النطق. بلغ متوسط ذبذباته في التردد الأول 279 هيرتز، وزمن تردده هو 0.11/ث. وأما ضغطه فهو 3.4- ديسبل
- الضاد صامت لثوي مجهور وقفي مطبق. وإطباقه يجعله مقابلا -في التردد الأول- لنظيره غير المطبق (الدال). وتردده الأول 316 هيرتز، وهو أقل من متوسط تردد نظيره غير المطبق. ومتوسط تردده الأول 316/ث. أما ضغطه فهو الأعلى 5.8- ديسبل.

(1) الخولي، محمد. الأصوات اللغوية - النظام الصوتي للغة العربية، صويلح، دار الفلاح، د. ت، ص 120.

(2) الخولي، محمد. الأصوات اللغوية - النظام الصوتي للغة العربية، صويلح، دار الفلاح، د. ت، ص 120.

(3) Brame, M. (Arabic Phonology. The MIT University, 1970). p. 24.

(4) سيبويه، عمرو (ت180هـ)، الكتاب تحقيق عبد السلام هارون، بيروت، دار الجيل، 1966، ج4، ص433، حيث ورد نقل عن سيبويه فهو محصور بين 433-436.

### 3. الصوامت المجهورة الرنانة

الصوامت الرنانة في العربية الفصيحة المعاصرة هي: الراء، واللام والميم والنون<sup>(1)</sup>. اثنان من هذه الأصوات فمويان، بمعنى أن الزفير كله يخرج من الحجرة الفموية عند نطقهما، وهما الراء واللام. والآخران أنفيان بمعنى أن الزفير كله يخرج من الحجرة الأنفية عند نطقهما. وقد سُميت رنانة لأن فيها توافقاً إيقاعياً يخدم الأداء النغمي. وفي كل واحد من صوامت هذه المجموعة سمة فارقة أو أكثر ليست موجودة في أي صامت من صوامت العربية؛ فالراء فيه الطرق، واللام فيه الجانبية، والميم والنون أنفيان، وأنفية كل واحد من الميم والنون مختلفة عن الأخرى. تؤدي السمة الفارقة لكل صامت في هذه المجموعة وظيفة هي سبب كونه صوتاً رنينياً؛ فحجرة الرنين للراء هي الفراغ الذي يلي الطرقة، وحجرة الرنين للام في الفراغ الذي يكون على جانبي اللسان، وحجرة الرنين للميم هي الحجرة الأنفية، وحجرة الرنين للنون هي الحجرة الفموية والفراغ الذي يكون على طرفي اللسان. والجدول رقم (5) يوضح قياسات هذه الأصوات:

الجدول (5)

الصوامت المجهورة الرنانة

الضغط بالديسبل	زمن التردد بالهيرتز	التردد الأول بالهيرتز	الصوامت المجهورة الرنانة
8.4	0.117	378	الراء
9.64	0.107	370	اللام
10.4	0.131	300	الميم
7.1	0.145	305	النون

- الراء صوت لثوي مجهور طَرَقِي. ويختلف عدد الطرقات من موقع إلى آخر، فإذا كان صوت الراء في بداية الكلمة ولم يكن الراء بما يُدغم به، فالطرق مرة واحدة كما في: رَجاء، ورِشاء. وقد بلغ متوسط التردد الأول 378 هيرتز. وبلغ زمن التردد 0.117/ث، وضغطه 8.4 ديسبل.
- اللام صامت لثوي مجهور رنان جانبي ينسرب الهواء عند نطقه من طرفي اللسان. والسمة الأخيرة ليست موجودة في أي صامت في العربية كما أسلفت. ويسمى بعض العلماء منحرفة<sup>(2)</sup>، وعند نطقه يُرفع طرفاً اللسان قليلاً ليفتح الطريق للهواء عن جانبي اللسان. ومتوسط التردد الأول في نطقه هو 378 هيرتز، وزمن تردده 0.117/ث. وأما ضغط فقد وصل إلى 8.4 ديسبل.

(1) انظر تعليق سعد مصلوح في ترجمته للتصوير الطيفي للكلام، ص 243.

(2) كانتينو، جان. دروس في علم أصوات العربية، ترجمة صالح القرماضي، الجامعة التونسية، مركز البحوث والدراسات، 1966، ص 78.

- الميم صامت شفتاني أنفي مجهور. وقد وصفه الخليل بن أحمد بأنه مُطَبَّق، لأنها تُطَبَّق الفم عند النطق بها<sup>(1)</sup>. ومتوسط ذبذباته في التردد الأول هو 300 هيرتز، وزمن تردده 0.131/ث، وضغطه 10.4 ديسبل، وهو أعلى هذه الأصوات جميعا في متوسط ضغطه، فقد ارتفع إلى 10.4 ديسبل.
- النون صامت لثوي أنفي مجهور عالي التردد. أما ذبذبات تردده الأول فقد بلغ متوسطها 305 هيرتز، وزمن التردد هو 0.145/ث، ومتوسط ضغطه هو 7.1 ديسبل

## الخاتمة والنتائج

سارت نتائج هذا البحث متساوقة مع أهدافه، وتحققت الأهداف بما دلت عليه النتائج. وقد صُمم البحث لاختبار هذه الأهداف. لقد قامت هذه الدراسة على عينة كبيرة نسبيا، بلغت عدتها مائتين وستين كلمة، لسته وعشرين صامتا، فتوصل البحث إلى نتائج كلية، وأخرى فرعية مُنبثّة في ثناياه.

## النتائج

- في البحث نتائج فرعية مُنبثّة في ثناياه، وتوصل إلى النتائج الكلية الآتية:
- قابل البحث بين وصف الصوامت في التراث اللغوي والدرس الصوتي الحديث، وأثبت بصورة واضحة أنّ وصف علمائنا -على رأسهم سيوييه- كان وصفا صحيحا، وأثبت أيضا أنه أصاب في وصف الأصوات المهموسة والمجهورة، وأثبت صحة تصنيفهم ودقة وصفهم لها، على الرغم من هُنُوات قليلة، وعلى الرغم من تضخيم صورة هذه الهنُوات.
  - أعاد البحث تصنيف الصوامت العربية بحسب مقادير طاقتها وزمن ترددها وضغطها، وقد حصلت على هذه المقادير باستعمال برنامج CSL. وقد كان ترتيبها على النحو التصاعدي التالي: الصوامت المهموسة الاحتكاكية، ثم الصوامت المهموسة الوقفية، ثم الصوامت المجهورة الاحتكاكية، ثم الصوامت المجهورة الوقفية، ثم الصوامت المجهورة الرنانة.
  - توصل البحث إلى القيم الرقمية التي تدل على أنّ الأصوات الضعيفة تعلو درجة وضوحها السمعي بمجاورتها للأصوات الواضحة سمعيا.

## التوصيات

- من الأمور التي تتبغى دراستها لاستكمال هذا الموضوع ما يأتي:
- الوصف النطقي للحركات ودراستها في المختبر الصوتي
  - توظيف المعلومات التي نحصل عليها من المختبر الصوتي أو من البرامج الصوتية المتخصصة في الذكاء الاصطناعي.

(1) الفراهيدي (ت175هـ)، الخليل بن أحمد، كتاب العين، تحقيق مهدي المخزومي وإبراهيم السامرائي، دار ومكتبة الهلال، د. ت، ص58.

## المصادر والمراجع

- أنيس، إبراهيم. الأصوات اللغوية، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية، 1991.
- أيوب، عبد الرحمن. أصوات اللغة، القاهرة، مكتبة الشباب، 1990.
- بشر، كمال. دراسات في علم اللغة، القاهرة دار المعارف، 1986.
- بشر، كمال. علم الأصوات، القاهرة، دار غريب، 2000.
- بشر، كمال. علم اللغة العام - القسم الثاني - الأصوات، القاهرة: دار المعارف، 1973.
- بعلبكي، رمزي. معجم المصطلحات اللغوية، بيروت، دار العلم للملايين، 1990.
- بولجرام، آرنست. في علم الأصوات الفيزيقي - مدخل إلى التصوير الطيفي للكلام، ترجمة سعد مصلوح، القاهرة، دار مرجان، 1977.
- ابن جني، عثمان. سر صناعة الإعراب، تح حسن هنداوي، دمشق، دار القلم، 1993.
- حسان، فدوى. أثر الانسجام الصوتي في البنية اللغوية في القرآن الكريم. إربد، عالم الكتب، 2011.
- جميل، ابتسام، وجهاد العريفي، وأيمن ياسين. الخصائص الفيزيائية لزمن نطق الراء المضطرب نطقيا بنوع التشويه في العربية، مجلة دراسات للعلوم الإنسانية والاجتماعية. الجامعة الأردنية، المجلد 49، العدد 2، سنة 2022.
- خليل، إبراهيم. في اللسانيات ونحو النص. عمان، دار المسيرة، 2015.
- الخولي، محمد. الأصوات اللغوية - النظام الصوتي للغة العربية، (صويلح، دار الفلاح).
- السلامي، ندى. تتابع الأصوات في العربية. عمان، دار وائل، 2020.
- الشطناوي، منير. الحركة المصاحبة في نطق الأصوات اللغوية في العربية، مجلة حوليات كلية الآداب، جامعة الأزهر، فرع جرجا، 2023.
- عبده، داود. دراسات في علم أصوات العربية. عمان، دار جرير، 2010.
- بن عربية، راضية. محاضرات في اللسانيات الحاسوبية. قسنطينة، الجزائر، ألفا دوك، 2017.

- علام، عبد العزيز. ومحمود، عبد الله. علم الصوتيات القاهرة، مكتبة الرشد، 2005.
- عمر، أحمد مختار. دراسة الصوت اللغوي. القاهرة، عالم الكتب، 1991.
- العناني، محمد. مدخل إلى الصوتيات. عمان، دار وائل، 2008.
- الفراهيدي، الخليل بن أحمد. كتاب العين، تحقيق مهدي المخزومي، وإبراهيم السامرائي، دار ومكتبة الهلال.
- القباطي، سلوى. في الصوتيات العربية – أصوات الذلاقة بين القدماء والمحدثين. إربد، عالم الكتاب، 2016.
- سيبويه، عمرو (ت180هـ)، كتاب سيبويه، تحقيق عبد السلام هارون بيروت: دار الجيل، 1966.
- كانتينو، جان. دروس في علم أصوات العربية، ترجمة صالح القرمادي الجامعة التونسية، مركز البحوث والدراسات، 1966.
- ليفوجد، بيتر. مبادئ علم أصوات الكلام الأكوستيكي، ترجمة جلال شمس الدين، 1992.
- مصلوح، سعد. دراسة السمع والكلام – صوتيات اللغة من الإنتاج إلى الإدراك. القاهرة، عالم الكتب، 2005.
- ابن منظور، محمد بن مكرم. لسان العرب، تحقيق عامر حيدر. بيروت، دار الكتب العلمية، 2005.

### المراجع الإنجليزية

- Boer, T. Laryngeal Function in Phonation and Respiration. Boston, A College Hill Publication, 1985.
- Brame, M. Arabic Phonology. The MIT University, 1970.
- Catford, J. Fundamental Problems in Phonetics. Indiana University Press, 1977.