

ظاهرة البصمة الصوتية ومنهج دراستها عند المفسرين في ضوء الدرس الصوتي الحديث

The Phenomenon of Voiceprint and its Study Methodology for Interpreters in the Light of the Modern Phonetic Lesson

أ. نجاة قرش، أ.د. فاطمة الزهراء نهمار

¹ جامعة البليدة 2 (الجزائر) مخبر اللغة العربية وآدابها، الإيميل: en.guerch@univ-blida2.dz

² جامعة البليدة 2 (الجزائر) مخبر اللغة العربية وآدابها، الإيميل:

zahraanahmar@gmail.com

تاريخ النشر 2025 / 04 / 15	تاريخ القبول 2024 / 12 / 17	تاريخ الارسال 2023 / 08 / 03
Abstract		الملخص
This research aims to study a phonetic phenomenon that has received wide attention from contemporary researchers, both in theoretical and practical research, namely the phenomenon of voiceprint. People's pronunciation of sounds varies from one person to another due to several factors, including organic and acquired factors. Moreover, each individual's voiceprint is unique and exclusive, with no other person sharing the same vocal characteristics. The research also aims to trace this phenomenon in modern phonetic lessons. Undoubtedly, every contemporary phenomenon has ancestral roots that are of scholarly interest. In fact, our scholars, particularly interpreters, have recognized and explained the reasons behind this		يهدف البحث إلى دراسة ظاهرة صوتية نالت عناية واسعة من قبل الدارسين المحدثين، وفُتحت فيها بحوث نظرية وأخرى تطبيقية، وهي ظاهرة البصمة الصوتية؛ إذ أن نطق الأشخاص للأصوات يختلف من شخص لآخر نتيجة عدة عوامل؛ منها عوامل عضوية وأخرى مكتسبة، فكل إنسان منفرد ببصمة صوتية تميزه عن غيره ولا يشاركه فيها أحد، كما يهدف إلى تتبع هذه الظاهرة في الدرس الصوتي الحديث، ولا شك في أن لكل ظاهرة حديثة جذورا تراثية تُعنى بها، إذ تبين أن علماءنا — خاصة المفسرين — منهم قد عنوا بهذه الظاهرة وفسروا أسبابها تفسيراً علمياً يتقاطع في بعض جوانبه مع الدرس الصوتي الحديث

phenomenon through scientific interpretation, which intersects in some aspects with modern phonetic lessons.	
Keywords :the phenomenon of voiceprint; Interpreters ; modern phonetic lessons	كلمات مفتاحية: البصمة الصوتية؛ المفسرون؛ الدرس الصوتي الحديث

المؤلف المرسل: قرش نجة، الإيميل: @univ-blida2.dz /en.guerch nguerch89@gmail.com

1- مقدمة:

توسع الدرس الصوتي الحديث، وتطورت مباحثه نتيجة عدّة عوامل أهمها التقاطع مع علوم كثيرة أخرى، واستعمال الأجهزة الحديثة والمخابر العلمية المتطورة؛ لدراسة الأصوات البشرية دراسة علمية دقيقة، ومن الظواهر الصوتية التي لقيت اهتماما واسعا وسط الدارسين المحدثين ظاهرة "البصمة الصوتية"؛ فقد أدركوا أن لكل إنسان نبرة صوتية خاصة به لا يشترك فيها مع غيره، وأثبتوا ذلك بالوسائل العلمية الحديثة، لذا ارتأت أن أبحث ظاهرة البصمة الصوتية عند المفسرين ومنه تحليلهم لها في ضوء ما جاء به الدرس الصوتي الحديث.

فتمحورت إشكالية البحث و تساؤلاته في النقاط الآتية:

ما حقيقة البصمة الصوتية؟ كيف حلل المحدثون هذه الظاهرة؟ ما مدى اهتمام المفسرين بالظاهرة؟ وكيف كان منهجهم في تحليلها؟ وهل تقاربت نتائجهم مع ما توصل إليه الدرس الصوتي الحديث؟ ما نقاط هذا التقاطع؟

وبغية الإجابة على هذه الأسئلة اتبعت المنهج الوصفي التحليلي المناسب لمناقشة محاور البحث وأفكاره؛ التي بنيت على فرضية اهتمام المفسرين بظاهرة البصمة الصوتية وتفسيرها تفسيراً علمياً يتقاطع في بعض جوانبه مع نتائج الدرس الصوتي الحديث.

تسعى هذه الدراسة إلى البحث عن جذور البصمة الصوتية عند علماء التفسير؛ بهدف إثبات عدم إغفال علمائنا المسلمين لما جاء به الدرس الصوتي الحديث والمعاصر في مختلف القضايا الصوتية.

2- التعريف بظاهرة البصمة الصوتية:

1-2- تعريف البصمة الصوتية: البصمة الصوتية مركب إضافي يتكون من مفردتي البصمة والصوت.

2-1-1- تعريف البصمة لغة واصطلاحاً:

البصمة لغة: مأخوذة من "البُصْم بالضم: اسم فرجة بين الخنصر والبنصر" ¹ أو هي: "فوت ما بين طرف الخنصر إلى طرف البنصر.."² ، أي المسافة بين الإصبعين.

والبصمة هي: "أثر الختم بالإصبع"³، الملاحظ هنا أن التعريف اللغوي يركز على بصمة الإصبع، وهذا ما أقره تعريف المعجم الوسيط.

البصمة اصطلاحاً: للبصمة عدّة تعاريف منها أنّها: "ذلك الختم الإلهي الذي ميّر الله تعالى به كل إنسان من غيره بحيث أصبح لكل إنسان خاتمه (بصمته) المميزة له في الصوت والرائحة والعين والأذن.." ⁴ وتعرف أيضاً بأنها: "سمات خلقية خاصة بكل إنسان، مودعة في خلاياه، تميزه عن جميع أفراد الجنس البشري، وتحمل بعض أوجه الشبه بينه وبين أصوله القريبة أو البعيدة، ويمكن الاستدلال بها في مجالات النسب والجنايات وتحقيق الشخصية"⁵ ، وهذا التعريف الأخير يخص أكثر البصمة الوراثية لأنها أكثر استخداماً من غيرها.

ويعرفها (الغامدي) تعريفاً دقيقاً مختصراً بقوله: "البصمة ما يميز فرداً من الناس عن بقية الأفراد من بني جنسه"⁶

2-1-2- تعريف الصوت لغة واصطلاحاً:

الصوت لغة: الصوت: "جنسٌ لكل ما قر في أذن السامع"⁷، أو هو: "الجرسُ معروف مذكر...والجمع أصوات، وقد صات ويصوت و يصات صوتاً، وأصات، وصوّت به: كله نادى،...، والصوت صوتُ الإنسان وغيره"⁸.

الصوت اصطلاحاً: تقتصر في هذا المقام على تعريف الصوت اللغوي، إذ يعرفه (ابن جني. ت392هـ) بأنه: "عرض يخرج مع النفس مستطيلاً متصلاً، حتى يعرض له في الحلق و الفم و الشفتين مقاطع تثنية عن امتداده واستطالته"⁹. وهو تعريف دقيق للصوت.

ويُعرّف حديثاً بأنه: "أثر سمعي يصدر طوعية واختياراً عن تلك الأعضاء المسماة تجاوزاً أعضاء النطق"¹⁰. أو هو: "ذلك الأثر السمعي الحاصل من احتكاك الهواء بنقطة ما من نقاط الجهاز الصوتي عندما يحدث في هذه النقطة انسداد كامل أو ناقص ليمنع الهواء الخارج من الجوف من حرية المرور"¹¹، فلا يختلف تعريف المحدثين للصوت كثيراً عن تعريف (ابن جني). فصدور الصوت يكون وفقاً للوضعية التي تتخذها أعضاء النطق.

ويحدث الصوت بسبب: "تموج الهواء ودفعه بسرعة وبقوة من أي سبب كان"¹² ، فحدوثه إذن نتيجة اهتزاز الأوتار الصوتية في الحنجرة بفعل هواء الزفير بمساعدة العضلات المجاورة التي تحيط بها تسعة غضاريف صغيرة تشترك جميعها مع الشفاه واللسان والحنجرة لتخرج نبرة صوتية تميز الإنسان عن غيره.¹³

2-1-2- تعريف البصمة الصوتية:

مصطلح البصمة الصوتية من المصطلحات الحديثة. فلا توجد تعاريف كثيرة له. منها القول بأنها: "ما يطلق عليه أحيانا بالخصائص الصوتية للمتحدث"¹⁴ فلكل متحدث خصائص صوتية تميزه عن غيره، فالأصوات لا تتطابق: "فكل منا يولد بصوت فريد مختلف عن الآخر والأغرب من ذلك أن التوائم على الرغم من تطابقهم في كل شيء ليس فقط الصعيد المادي المحسوس، ولكن أيضا في الشكل والطول ولون الشعر والعينين والصعيد المعنوي أيضا إلا أنه تختلف أصواتهم"¹⁵. إذن هناك "نبرة صوتية تميز الإنسان عن غيره"¹⁶.

وجدير بالذكر هنا أن ننوه إلى أن هناك مصطلحات أخرى استعملها المحذونون لتعبر عن البصمة الصوتية وهو المصطلح الشائع حديثا منها: "مصطلح التعرف اللغوي" استعمله (أحمد مختار عمر) وعرفه بأنه: "القدرة على أن تدل من أصوات لغة على نوع اللغة التي تواجهها"¹⁷، وهذا التعريف يعبر عن الخصائص الكلامية للفرد وطريقة استخدامه للغة. كما استعمل أيضا مصطلح "التفرد الصوتي"¹⁸ في سياق حديثه عن البصمة الصوتية.

أما (منصور بن محمد الغامدي) فاختر في البداية استعمال مصطلح "التعرف على المتحدث بدلا من البصمة الصوتية"¹⁹ لعدم ثبوت هذا الأخير على حد قوله، وعرفه بأنه: "التحليل الأكوستيكي (الموجات الصوتية للكلام) لمعرفة هوية المتحدث"²⁰ ، ثم أثبت في بحوثه الأخيرة مصطلح "البصمة الصوتية"²¹ كما استعمله (عصام نور الدين) معرفا إياه بأنه: "الخصائص الطيفية التي توجد ولا تختلف في نطق شخص ما لأي تعبير لغوي.. مما يعني أنه أصبح بإمكاننا اليوم أن نميز أصوات الناس بعضها من بعض"²².

2-2- خصائص البصمة الصوتية وطرق التعرف عليها:

2-2-1- خصائص البصمة الصوتية:

تعتمد البصمة الصوتية على مبدئين: "الأول أن لكل إنسان جهازا صوتيا فريدا لا يشابهه أحد فيه، الثاني أن لكل إنسان نظاما عصبيا يتحكم في الجهاز الصوتي، وينتج عن هاتين الخاصيتين موجات صوتية فريدة يختلف الناس فيما بينهم في خصائصها الأكوستيكية"²³، فأعضاء جهاز النطق تختلف في شكلها وحجمها من إنسان لآخر كما أن النظام العصبي الذي يتحكم في الجهاز الصوتي يختلف.

2-2- طرق التعرف على البصمة الصوتية:

يتم الكشف عن البصمة الصوتية من خلال ثلاث طرق هي:

- **الطريقة السمعية:** تتلخص في قيام أشخاص مختصين بالاستماع إلى تسجيلات صوتية وبغية الربط بين صوت معين وفرد معين، أو أصوات وأصحابها بعد الاستماع إليهم²⁴. وهذه الطريقة تفتقر إلى الدقة والموضوعية كونها تعتمد على قدرة هؤلاء في تحليل بصمات الصوت.

- **الطريقة البصرية:** باستخدام حاسة البصر في التعرف على المتحدث بتحويل الموجات الصوتية إلى رسم "صورة" يمكن من خلاله مقارنه مختلف الأصوات للوصول إلى نتيجة ما، والرسم المستخدم والشائع الآن هو الرسم الطبقي²⁵. وهي طريقة علمية أكثر من سابقتها.

- **الطريقة الآلية:** الاستعانة بالحاسوب ليقوم بالتعرف على ما إذا كان صوت لغوي ما مطابقا لصوت آخر، وتتم هذه العملية دون التدخل البشري، إذ إن الحاسوب ينجز هذا العمل بناءً على برمجة مسبقة يقوم نتيجة لها بالمقارنة بين تسجيل لمحدث/ لمحدثين ليعطي بعدها نسبة احتمال أن يكون مصدر الصوتين واحدا²⁶. وهي الطريقة المعتمدة حاليا كونها: "أكثر موضوعية من الطريقة السمعية لتحررها إلى حد كبير من احتمالية التحيز البشري في اتخاذ القرار"²⁷، فهي إذن أفضل الطرق وأدقها.

3- معايير تحديد هوية الصوت (بصمات الأصوات):

الأصوات تتشابه إلا أنها لا تتطابق، فلا: "يتطابق نطق اثنين مطابقة تامة، حتى ولو كان المنطوق نصا واحدا، لأن كل إنسان يطبع كلامه بطابع خاص، يجعله متميزا عما سواه، وأنت تستطيع دائما تمييز الأشخاص الذين

تعرفهم من سماع أصواتهم، فالصوت الإنساني مثل بصمة الأصابع من مميزات الأشخاص التي لا تتكرر²⁸، لذا اهتم الدارسون في مجال الأصوات بهذا الجانب اهتماما واسعا، وتتبعوا أسباب هذا التمايز الصوتي بين الأفراد.

1-3- السمات العضوية (الصفات التشريحية لمجرى الصوت):

1-1-3- التكوين التشريحي لأعضاء آلة النطق وأثره في البصمة الصوتية:

قبل أن نفصل في التكوين التشريحي لأعضاء الجهاز النطقي وأثره في البصمة الصوتية، ننوه إلى أن الدارسين لم يغفلوا أثر الدماغ والأعصاب في تميز صوت عن آخر وتفرد، يقول (سمير شريف) في ذلك: "النطق عملية معقدة يقوم الجهاز العصبي الذي لدى الإنسان بإدارتها"²⁹، فجهاز النطق مرتبط ارتباطا وثيقا بالجهاز العصبي يتلقى منه الأوامر وذلك: "لتوليد الهواء اللازم للنطق، عن طريق إحداث اختلاف في الضغط بين المناطق المختلفة لأعضاء النطق ثم إنها تقوم بقيادة حركة الهواء على نحو مناسب للصوت، ثم إنها تتخذ أوضاعا معينة حتى يتم نطق الصوت، على نحو مقارب للصيغة التي جاءت بها الأعصاب المتخصصة من الجهاز العصبي"³⁰.

ويتفق معظم الباحثين في الدرس الصوتي على أن للسمات العضوية أثر كبير في تميز البصمات الصوتية، فالسبب في اختلاف نوع الصوت هو: "الاختلاف العضوي بين أعضاء النطق عند شخص وآخر فقد يكون هذا واسع الفم أو ضيق الحنجرة، أو مقطوع الشفتين الخ، كما أن هناك فرقا عضويا مطردا بين النساء والرجال وبين الأطفال والبالغين، هو الذي يرجع إليه الاختلاف في نوع الأصوات"³¹. ويرجع (سعد مصلوح) نشأة البصمات الصوتية إلى "عدم التطابق التام في التكوين التشريحي، الذي لا مفر من وجوده بين الأفراد، تلك الفروق التي تؤثر على الأصوات الناتجة بحيث تجعل من السهل علينا أن نحدد شخصية من نعاشرهم من أصواتهم..³² فكل إنسان يختلف جهازه النطقي عن الآخر في الحجم أو في الشكل وقد أكد (أحمد مختار عمر) في سياق حديثه عن الذبذبات الصوتية، أن لكل جسم متذبذب تردد خاص تتحكم فيه عوامل؛ وهذه العوامل متعلقة بالجسم المتذبذب مثل الوزن و الطول، وبالنسبة للأوتار نسبة الطول، وبالنسبة للتجاويف الكتلة والشكل والامتداد، فالجسم الثقيل يتذبذب بصورة أبطأ من الجسم الخفيف..³³

كما أشار إلى أن تميز النغمات الصوتية يرجع إلى: "اختلاف الفراغات الرنانة المضخمة للصوت وهي التي يميز خلالها الهواء بعد الحنجرة، ففراغ الحلق وفراغ الفم والفراغ الأنفي كلها تستغل في تضخيم الصوت ومنحه صفته الخاصة التي تميزه عن غيره من الأصوات..³⁴".

وقد فصل (سمير شريف) في اختلاف بعض أجهزة النطق وأثرها في تميز الصوت منها ما رآه في تغير حجم الحلق، فيقول: "ويتغير حجم الحلق بتأثير عدّة عوامل منها: رفع الحنجرة، والحركة الخلفية لجذر اللسان ولسان المزمار، وانكماش الجدار الخلفي للحلق أو انشائه، وهذه الحركات تؤثر في تشكيل حجرة رنين الصوت الأمر الذي يساعد على إحداث درجات متفاوتة لرنين الصوت..³⁵".

وفي سياق حديثه عن اللسان والاختلافات الأنثروبولوجية يقول: "ويرتبط إلى حد ما، بالاختلافات الفسيولوجية في أعضاء النطق، بين أمة وأخرى، وربما كان اختلاف طول اللسان واحدا من أبرز الاختلافات الفسيولوجية تلك"³⁶، فطول اللسان إذن له أثر بارز في تميز الأصوات البشرية بعضها عن بعض.

كما لم يغفل دور الأسنان في إضفاء نبرة صوتية مميزة للمتكلمين يقول: "فإن نضاعة ألوان الأسنان تؤثر في درجة امتصاص الصوت. فقدرة الأسنان الناصعة البياض، على امتصاص الموجات الصوتية، أقل من قدرة الأسنان غير الناصعة"³⁷، إضافة إلى أثر نضاعة الأسنان في نطق الأصوات. أيضا هناك تأثير لنضج الأسنان من عدمه وهذا يفسر عدم وضوح أصوات الأطفال "ذلك أن درجة امتصاص الصوت عند الأطفال، تكون أكبر بكثير من درجة امتصاص الصوت عند الأشخاص الكبار"³⁸.

3-1-2- تحليل نبرة الصوت وأثره في التفريق بين الأصوات:

بعد أن يمتلك الفرد تركيبا نفسيا خاصا به، وتصدر عن دماغه إشارات تعمل على تحريك أعضاء آلة النطق التي تكون هي الأخرى كذلك غير متطابقة في التركيب الفسلجي بينه وبين غيره من أفراد جنسه لا بد أن تكون نغمته الصوتية أيضا منفردة وخاصة به لا يشركه غيره فيها³⁹. ففي سياق تفسير الدراسات الصوتية الحديثة لظاهرة التمايز بين الأصوات وكيفية التفريق بين صوت وآخر والأسس المعتمدة في ذلك لاحظوا أن هناك عوامل عدّة تسهم في تنوع الأصوات واختلافها وتكسبها بصمة خاصة بها ومن هذه العوامل:

- **التردد الصوتي (عدد الذبذبات):** يقصد به: "عدد الدورات الكاملة في الثانية"⁴⁰ وتتحكم فيه عدّة عوامل تتعلق بالجسم المتذبذب منها: "الوزن، والطول، والنسبة للأوتار نسبة الشد، والنسبة للتجاويف، الكتلة والشكل و الامتداد"⁴¹ وللتردد الصوتي أثر على نغمة الصوت وحدته من رفته، وكذا اختلاف جنس المتحدث خاصة ما يعتمد منه على طول الوترين ووزنهما ودرجة توترهما، وقد خلق الله المرأة بوترين صوتيين أقصر وأقل ضخامة وأكثر قابلية للشدّ ممّا يؤدي إلى زيادة سرعتهم وعدد ذبذباتهما في الثانية وهذا بدوره يؤدي إلى حدّة الصوت، كما خلق الرجل بوترين أطول وأضخم مما يؤدي إلى قلة ذبذباتها في الثانية وهذا بدوره يؤدي إلى عمق الصوت⁴².

إذن غلظة الصوت وسمكه عند الرجل تعود إلى طول وتره الصوتيين وضخامتهما، وحدة صوت المرأة ورفته تعود إلى قصر هذين الوترين، وكل ذلك يؤثر في طريقة نطق الأشخاص للأصوات.

- **علو الصوت وشدته:** إن علو الصوت وانخفاضه مرتبط: "بالشدة الناتجة عن سعة الذبذبات المرتبطة بمقدار الضغط المسلط على الرئتين ومقدار توتر أعضاء النطق المشاركة في نطق الأصوات، ويتنوع ذلك تبعاً للحالة الانفعالية للشخص ومقدار حاجته إلى رفع الصوت وخفضه"⁴³ فللحالة النفسية للمتكلم دور بارز في النغمة الصوتية كما سنبين لاحقاً .

فالصوت عملية معقدة تختلف شدتها من ضعفها وعلوها من انخفاضها من إنسان لآخر بل تختلف في الأصوات الصادرة من إنسان واحد، يقول (إبراهيم أنيس): "أن لكل إنسان صفة صوتية خاصة تميز صوته من غيره من الناس، فليس صوت الإنسان في أثناء حديثه ذا شدة واحدة أو درجة واحدة، بل هو متعدد الشدة والدرجة وهو مع هذا أيضاً ذو صفة خاصة تميزه من غيره من أصوات الناس"⁴⁴، ويؤكد ذلك (غانم قدوري) بقوله: "وهناك أمران مهمان ينتج عنهما جانب كبير من الفروق الفردية في نطق الأصوات، هما درجة الصوت وشدته"⁴⁵.

- **درجة الصوت:** تكون درجة الصوت أعلا كلما كانت أسرع، وعددها في الثانية أكثر، فيوصف الصوت حينئذ، بأنه دقيق، أما عندما يقل عدد الذبذبات في الثانية فإن الناتج يكون صوتاً سميكاً⁴⁶، ويرى (أحمد مختار عمر) أن درجة الصوت هي: "أظهر فرق في صوت الذكر والأنثى البالغين"⁴⁷، إذ تمكن درجة الصوت من معرفة جنس الشخص دون رؤيته بل حتى تحديد بصمات الأصوات المعروفة لدى السامع، ويؤكد (قدوري) أنّ: "دارس أصوات

اللغة يمكنه إدراك سبب رئيسي من أسباب تنوع الصوت الإنساني بوقوفه على الارتباط بين شدة الصوت ودرجته، وذلك التنوع⁴⁸.

- نوع الصوت: هو: "تلك الصفة الخاصة التي تميز صوتاً من صوت وإن اتحدوا في الدرجة والشدة...، وتلك هي الصفة التي تميز صوتاً إنسانياً من صوت آخر، وكثير من الناس يستطيعون التمييز بين أصوات أصدقائهم في التلفون"⁴⁹، فالأصوات إذن وإن اتفقت في درجتها وشدتها يمكن التفريق بينها في النوع. ويفسر (أحمد مختار عمر) ذلك بالتمثيل بالتي البيانو والكمان والنغمات الصادرة منها، يقول: "إن النغمة تتلقى خصائص تسمح للسامع أن يميز بين صوت وآخر أو آلة وأخرى، وبهذا يظهر أن نوع الصوت هو الأثر السمعي الناتج عن عدد الموجات البسيطة التي تكون الموجة المركبة التي تحمل الصوت للأذن وتردد كل منها واتساعها"⁵⁰، إذن كل نغمة صوتية لها خصائص تسمح للسامع بالتمييز بين الأصوات.

- معدن الصوت: ومما يؤدي إلى تميز الأصوات اختلاف معدن الصوت وقسمه العلماء إلى: "معادن خمسة رئيسية تبدأ بالقرار وتنتهي بالسوبرانو، والأصوات التي من معدن واحد تشترك في الصفة العامة وتختلف في بعض الصفات الفرعية، أما أضخم الأصوات وأخشنها فهو المسمى بالقرار وتحدثه أغلظ الأوتار الصوتية... وأما أرقها هو السوبرانو وهو سريع حاد..."⁵¹.

أخيراً يمكن القول أن لاختلاف أعضاء النطق والصفات التشريحية لمجرى الصوت أثر كبير في التمييز بين البصمات الصوتية، وتحديد هوية المتحدث وجنسه وسنه وحتى البيئة التي ينتمي إليها.

3-2- سمات أخرى مكتسبة غالباً:

هناك عوامل أخرى تسهم في التمييز بين الأصوات وهي عوامل غير ثابتة على الأغلب منها:

-عوامل نفسية: للعامل النفسي أهمية بالغة في التأثير على سمات الأصوات، وذلك "نتيجة لموقف ما يتبناه صاحب الصوت بتأثير من تلك العوامل، ومثال هذه العوامل الشعور بالغضب أو الشعور بالارتياح"⁵²، فيختلف نطق الأصوات بحسب الحالة النفسية: "فالصوت الذي أنطقه في حالة الغضب يختلف كذلك عن الصوت الذي أنطقه

في حالة الرضا أو التهكم⁵³. وتكمن أهمية هذا العامل في تمايز الأصوات كون: "الأثر السمعي لأي تموجات صوتية مرجعه إلى تفسير المخ"⁵⁴. وقد أشرنا سابقا إلى دور الدماغ و الإشارات العصبية في توجيه الجهاز الصوتي.

-عوامل بيئية: إن مما يسهم في التمايز بين الأصوات البيئة التي يعيش فيها المتكلم، إذ تؤثر على أسلوب كلامه ونغمة صوته، يقول (إبراهيم أنيس): "تجارب كل منا مع الأصوات في حياته العامة وما تعود سماعه في بيئته وما ألفه وتكرر على سمعه... ولا شك أننا نختلف في مثل هذه التجارب اختلافا واضحا، فأبناء بيئة من البيئات قد يختلفون عن أبناء بيئة أخرى في تلك التجارب تبعا لاختلاف اللغات. ولاختلاف ظواهر الطبيعة من ناحية أخرى؛ بل قد يختلف أبناء البيئة الواحدة في تلك التجارب الصوتية تبعا للظروف المختلفة التي تحيط بكل منهم"⁵⁵.

ويقول (أحمد مختار عمر) في حديثه عن "التعرف اللغوي": "كما أن هناك أسلوبا فنيا يحمل شعار: من أين أنت؟ وهو أسلوب يمكن عن طريقه تحديد المنطقة اللغوية الصغيرة التي ينتمي إليها المتكلم والتي قد تصل إلى نصف قطر قدره عشرة أميال من مسقط رأسه، وذلك عن طريق خصائصه الكلامية المتميزة"⁵⁶

ولم يغفل حتى دور الطبقة الاجتماعية في التعرف على المتكلم من صوته حيث قال: "فحينما تسمع شخصا يتكلم حتى لو لم نكن نراه، يمكننا أن نتعرف في الغالب على عدد من صفاته حتى لو كان غريبا عنا، مثل التعرف على سنه ومزاجه ومركزه الاجتماعي أو الثقافي"⁵⁷.

- خصائص عضوية وعاهات خلقية: نبه الدارسون إلى تأثير العيوب الخلقية و العاهات أو حتى بعض الخصائص العضوية في البصمة الصوتية للفرد، يقول (سمير شريف أستيبة) في ذات السياق: "هناك بعض العيوب الخلقية، التي تعترى الطبقة أو العضلات الخاصة به، والتي تسمى عضلات الحنك اللين، وقد تؤدي هذه العيوب الخلقية أو بعضها إلى انفتاح الحجرة الأنفية على الحجرة الفموية بصورة مستمرة، مما يؤدي إلى تعويق عملية الكلام، وعدم أدائها بصورة صحيحة..⁵⁸ وفصل (أحمد مختار عمر) في الخصائص النطقية الناتجة عن خاصة عضوية في المتكلم، نلخصها في الآتي:⁵⁹

- حدوث تصلب أو ارتفاع في مؤخرة اللسان ينتج صوتا مغرغرا.
- ابتعاد خلقي في الوترين الصوتين يؤدي إلى خفوت ملازم للصوت.

- عاهة عضوية أو ضغط لللسان أو انكماشه إلى الداخل يعوق خروجه من الفهم فيخرج من الأنف.
- تصلب أعضاء الرقبة والحنجرة، يخرج الصوت فاقدًا لونه وتكييفه.
- ارتعاش بعض الأصوات نتيجة التنفس بطريقة خاطئة أو إجهاد أو نتيجة شيخوخة أو ضعف عصبي ..
- ومنه نخلص إلى أن أهم العوامل التي تسهم إسهاما كبيرا في تميز بصمة صوت عن آخر وتؤثر تأثيرا مباشرا في نغمة الصوت وطريقة نطق المتكلم:

*الاختلاف التشريحي للجهاز النطقي.والعامل النفسي والانفعالي للفرد.

* البيئة الاجتماعية بما فيها الطبقة والمركز الاجتماعي وكذا العادات النطقية للجماعات والأفراد.

* الخصائص العضوية والعاهات الخلقية بأعضاء الجهاز النطقي. وكذا عامل السن و الجنس.

4- تفسير ظاهرة البصمة الصوتية عند المفسرين ومنهج دراستها في ضوء الدرس الصوتي الحديث:

عُني الدرس اللساني الحديث بتحليل ظاهرة البصمة الصوتية، ومعرفة ماهيتها والعوامل المؤثرة فيها -خاصة- مع تطور الأجهزة العلمية المتخصصة والتي تسهم في الكشف عن الفروق الصوتية، وتحديد هوية المتحدث من صوته. إلا أن ذلك لا يلغي إمكانية وجود العناية بهذه الظاهرة قديما وتحليلها حسب الوسائل المتاحة -خاصة- إذا علمنا أنّ: "القدرة على معرفة الشخص بناء على صوته قديمة قدم الإنسان نفسه"⁶⁰، وقد تنبه إلى هذه المسألة علماء المسلمين وأدركوا أهميتها؛ في تفسيرهم لقوله تعالى: «ومن آياته خلق السموات والأرض واختلاف ألسنتكم وألوانكم إنّ في ذلك لآياتٍ للعالمين» (سورة الروم: 22). ويمكن أن نستنتج من خلال تفسيرهم للآية ملامح هذه الظاهرة ونناقش تحليلهم لها على ضوء ما جاءت به الدراسات الصوتية الحديثة وفق العناصر التالية:

4-1- عدم التطابق التام بين أصوات المتكلمين:

يقول (الغنوجي ت 1307هـ) في ذلك: "فإنك لا تكاد تسمع متكلمين متساويين في الكيفية من كل وجه... ولو اتفقت الأصوات والصور وتشاكلت وكانت ضربا واحدا لوقع التجاهل والالتباس ولتعطلت مصالح كثيرة، ولم يعرف العدو من الصديق، ولا القريب من البعيد..⁶¹، فلا يتطابق صوتان تطابقا تاما وإن كانا توأمين فلكل ميزة تميزه عن غيره، فرغم تشابه الناس في الخلق و التركيب إلا أن هذا التطابق لا يكون تاما -خاصة- في "التفاصيل

الجزئية كالطباع والصوت وشكل العظم...والرائحة..⁶² والأصوات كمختلف البصمات تختلف من شخص لآخر فالإنسان: "يولد بصوت فريد مختلف عن الآخر، والأغرب من ذلك أن التوائم على الرغم من تطابقهم في كل شيء...إلا أنه تختلف أصواتهم"⁶³ وهنا يتقاطع ما ذهب إليه (الغنوجي) وما أكدته الدرس الصوتي الحديث.

2-4- اختلاف الأصوات و النغمات وتمييز ذلك بالسمع:

ذهب كثير من المفسرين إلى ترجيح تفسير «واختلافُ أَلْسِنَتِكُمْ» إلى اختلاف الأصوات و النغمات، يقول (الراغب الأصفهاني ت 502هـ): "فاختلاف الألسنة إشارة إلى اختلاف اللغات وإلى اختلاف النغمات، فإن لكل إنسان نغمة مخصوصة يميزها السمع"⁶⁴، ويقول (الماوردي ت 450هـ): "والوجه الثاني: اختلاف ألسنتكم: النغمة والصوت حتى لا يشتبه صوتان من أخوين لأم وأب"⁶⁵، وورد في تفسير (السمعاني ت 489هـ): "أن اختلاف الألسن هو اختلاف النغمات، فلا يتفق لاثنتين نغمة واحدة"⁶⁶ فلكل إنسان نغمة مخصوصة في صوته تميزه عن بقية الناس، وهذا التمايز يدركه السمع، وهو ما يؤيده الدرس الصوتي الحديث، يقول (الغامدي) في ذلك: "تتميز الأذن بتضخيم الترددات الصوتية الخاصة بالكلام بما فيها من خصائص المتحدث، وكذلك لارتباط السمع بعملية معقدة فإن السامع يمكنه جمع معطيات عن المتحدث كلهجته وأسلوب حديثه وإلى من كان يوجه الحديث، ولهذا لا يزال خبراء التحقق من هوية المتحدث يستعينون بالسمع إضافة للأجهزة والبرمجيات في التعرف على المتحدث"⁶⁷ فلا بد من حاسة السمع لفهم الأصوات وتمييزها رغم تطور الأجهزة الحديثة.

ويؤكد دور الأذن في تمييز الأصوات من المفسرين (الشيرازي ت 1337هـ) بقوله: "إن معرفة الإنسان للإنسان تحصل إما عن طريق العين أو الأذن...، وأوجد اختلاف الأصوات لتشخصها الأذن"⁶⁸.

كما نبه المفسرون إلى أن تمايز الأصوات سببه الصوت نفسه، يقول (الكرماني ت 505هـ): "كل واحد منفرد بلطفة في صوته يمتاز بها عن غيرها، حتى لا ترى اثنين في ألفٍ يتشابه صوتاهما ويلتبس كلاهما، وكذلك يتفرد كل واحد بدقيقة في صوته يميز بها من بين الأنام"⁶⁹، وتكمن قيمة هذا النص العلمية في أنه: "يمثل تحولا نحو محاولة الوقوف على الصوت نفسه والنظر إليه على أنه هو الذي يمتلك ما يميزه"⁷⁰.

3-4- اختلاف أعضاء النطق:

جاء في نصوص بعض المفسرين ما يرجع سبب اختلاف الأصوات ونغماتها إلى اختلاف بعض أعضاء النطق وكذا طرق النطق وأشكاله وهو ما يتفق مع ما توصل إليه الدرس الصوتي الحديث كما سنرى. من هذه النصوص ما ورد في تفسير (الطبرسي ت 548هـ): "فالألسنة جمع لسان واختلافها هو أن ينشئها الله تعالى مختلفة في الشكل و الهيئة، والتركيب، فتختلف نغماتها وأصواتها، حتى إنه لا يشته صوتان من نفسين وهما أخوان"⁷¹، فاختلاف نغمات الأصوات سببه اختلاف شكل وهيئة هذا العضو. وهو ما أكدناه سابقا في مسألة اختلاف أعضاء النطق من خلال آراء المحدثين، منه قول (أستيثيه): "وربما كان اللسان من أبرز الاختلافات"⁷². بل إن "حركات اللسان من أكثر العوامل التي تسبب اختلاف الأصوات بعضها عن بعض"⁷³. ومنه فكل إنسان: "يمتلك جهازا صوتيا فريدا بحيث لا يتطابق جهازان تطابقا تاما"⁷⁴.

4-4- اختلاف أجناس النطق وأشكاله:

أما فيما يخص اختلاف طرق النطق وأشكاله فنبه إليه كثير من المفسرين، منه ما جاء في تفسير (النسفي ت. 710هـ) في أن المقصود باختلاف الألسنة إلى جانب اللغات اختلاف: "أجناس النطق وأشكاله"⁷⁵، ويضيف (أبو سعود ت 982هـ) قائلا: "فإنك لا تكاد تسمع منطقتين متساويتين في الكيفية من كل وجه"⁷⁶، فاختلاف طرق النطق وأسلوب الحديث تختلف من متكلم إلى آخر بحيث يمكن التمييز بين الأفراد من خلال طريقة نطق الأصوات ونغماتها المميزة لها، إضافة إلى تأليف الكلام وتركيبه؛ يقول (الطباطبائي ت. 331هـ) في ذلك: "ويمكن أن يستفاد من اختلاف الألسنة من جهة النغم والأصوات، ونحو المتكلم والنطق"⁷⁷، فهذه كلها سمات تمييزية تمكن من تحديد هوية المتكلم. وهذا المراد من تفسير المحدثين لظاهرة البصمة الصوتية؛ فالغاية الأساسية هي تحديد هوية المتحدث -خاصة- في مجال علم اللغة الجنائي. فيؤكد (الغامدي) على أن "لكل إنسان طريقة فريدة في الكلام نتيجة للإصدار الفريد لكل دماغ للإشارات الكهربائية من الدماغ إلى الجهاز الصوتي وبهذا يكون نسق هذه الإشارات مختلف من إنسان لآخر"⁷⁸، فإن كان الأقدمون قد فسروا الظاهرة تفسيراً عاماً فإن (الغامدي) قد حلله تحليلًا علميًا نتيجة تطور الأجهزة المخصصة لذلك.

وقد أكدت الدراسات الحديثة أن طريقة نطق الأصوات لا تختلف فقط من شخص لآخر وإنما يمكن أن يختلف نطق الشخص الواحد لنفس الصوت أو العبارة. يقول (أنيس): "بل إن المرء الواحد قد ينطق الصوت الواحد من لغته

نطقين متباينين في ظروف متباينة"⁷⁹، ويقول دارس آخر: "الحركات النطقية لدى نفس الفرد لا تتماثل حينما يكرر النطق بنفس الكلمة أو بنفس القول"⁸⁰.

وذهب (الرمخشري. ت. 538هـ) في تفسيره إلى أبعد من ذلك حين لاحظ اختلاف أجناس النطق وأشكاله في صفات الحروف من جهر وهمس وغيره، يقول: "حتى لا تكاد تسمع منطقتين متفقيين في همس واحد ولا جهازة واحدة ولا رخاوة وفصاحة ولا لكنة، ولا نظم ولا أسلوب ولا غير ذلك من صفات النطق وأحواله"⁸¹، فأما عن طريقة الكلام وأسلوبه فتحدثنا عنه سابقا، وأما اختلاف الناطقين في الهمس والجهر والرخاوة وغيرها من الصفات، فتحدث عنه (الغامدي) في معرض حديثه عن الأمد و التفريق بين الأصوات حيث يقول: "أمد الصوت يشكل المشعر الأساسي للتفريق بين الأصوات المفردة والمضعفة فإن له دوراً ثانوياً للتفريق بين الأصوات المجهورة والمهموسة...، فكلما كان أمد الصوت قصيرا نسبيا فإن السامع عندها يكون أقرب للحكم على الصوت بأنه مجهور، والعكس صحيح بالنسبة للأصوات المهموسة"⁸²، فيعتمد السامع للتمييز بين جهر الأصوات من همسها على المدة الزمنية. ومنه فاختلاف أجناس النطق وطرقه له الأثر البارز في إدراك السامع للفوارق الصوتية بين شخص وآخر. بل في صوت الشخص نفسه.

4-5- فكرة معرفة الشخص دون رؤيته:

نبه المفسرون أيضا إلى إمكانية معرفة الشخص من صوته دون رؤيته فكل لديه بصمة صوتية تميزه عن غيره. يقول (الرازي ت 604هـ) في ذلك: "فإن غريبين هما أخوان إذا تكلمتا بلغة واحدة يعرف أحدهما من الآخر، حتى أن يكون محبوبا عنهما لا يبصرهما يقول هذا صوت فلان الآخر"⁸³، وفي ذات القول نبه إلى مسألة مهمة أخرى وهي الغاية من تمييز الأشخاص من خلال أصواتهم، وذلك "ليعرف صاحب الحق من غيره والعدو من الصديق ليحترز قبل وصول العدو..."⁸⁴؛ وهذا موضوع مهم في علم اللغة الجنائي، وقضايا الإجرام.

وأكد الأمر نفسه صاحب (التحرير والتنوير) بقوله: "وقيل أراد باختلاف الألسنة اختلاف الأصوات بحيث تتمايز أصوات الناس المتكلمين بلغة واحدة فتعرف صاحب الصوت وإن كان غير مرئي"⁸⁵، وأكد الدرس الحديث هذه الفكرة كثيرا، منها ما ورد في قول (الغامدي): "عندما تطرق باب أحد معارفك أو أقربائك أو تتصل به هاتفيا ويسألك (من؟) وترد عليه (أنا)، ولو تكرر السؤال لكان الجواب (أنا) ألم تعرفني؟ لعرفك السائل دون ذكر الاسم،

هذه القدرة على معرفة الشخص بناء على صوته قديمة قدم الإنسان نفسه⁸⁶، ولم يغفل الحديث عنها (أحمد مختار عمر) فقال: "أما تميز الأصوات المألوفة دون رؤية أصحابها فيرجع إلى أن لكل صوت إنساني بصماته المميزة التي قلما تلبس ببصمات صوت آخر"⁸⁷.

ومنه فكتب التفسير قد دونت ملاحظات مهمة في تفسير ظاهرة البصمة الصوتية، ذلك أن الأشخاص لا يتطابقون تطابقا تاما في الجهاز الصوتي وأعضاء النطق، وكذلك تختلف طرق النطق لديهم وتعدد ما يجعل كل منهم يتميز بنبوته الصوتية الخاصة به.

خاتمة البحث:

ومما سبق ذكره يمكن استخلاص ما يلي:

- توصلت أبحاث الدرس الصوتي الحديث - خاصة - مع توسيع استعمال الأجهزة الحديثة والتجارب المخبرية، وتقاطع هذا العلم مع علوم أخرى، أن لكل إنسان بصمة صوتية تميزه عن غيره لا يشاركه فيها آخر.
- التجارب العلمية أثبتت حقيقة البصمة الصوتية إلى جانب البصمات الأخرى، واستغلت هذه الحقيقة في تحديد هوية المتحدث من خلال صوته. فحللوا الظاهرة وفسروها نظريا وتطبيقيا، واستنتجوا أن تمايز الأصوات واختلاف الأفراد في نطقها تتحكم فيه عدة عوامل؛ عضوية، نفسية، بيئية...
- تنبه علماء المسلمين إلى هذه الظاهرة - خاصة - في تفسيرهم لظاهرة (اختلاف الألسنة البشرية) وتحليلهم لها تحليلًا علميًا يتقاطع في بعض جوانبه مع ما توصل إليه الدرس الصوتي الحديث إذ أدركوا أن الأشخاص لا يتطابقون تطابقا تاما في كل الوجوه، بل لكل فرد ما يميزه عن الآخر، باختلاف طرق النطق وأشكاله، وأدركوا أهمية السمع في تمييز الأصوات والنغمات، وأن التمايز يمكن أن يكون بين أصوات الناطقين في الصفات كالجهر والهمس وغيره. كما أشاروا إلى الغاية التي من أجلها وجد هذا التمايز الصوتي بين الأفراد، وأهمية إدراكه في حياتهم الاجتماعية.

الهوامش:

- ¹ الكفوي، أبو البقاء أيوب بن موسى، (1419هـ-1998م)، الكليات معجم في المصطلحات والفروق اللغوية، مؤسسة الرسالة، لبنان، ص: 249.
- ² ابن منظور. (د.ت). لسان العرب، تح: عبد الله علي الكبير وآخرون، دار المعارف، مصر، ج: 4، ص: 295.
- ³ مجمع اللغة العربية بالقاهرة، (1425هـ-2004م)، المعجم الوسيط، مكتبة الشروق الدولية، مصر، ط: 4، ص: 60.
- ⁴ عيد، محمد السقا، (د.ت)، البصمة آية تؤكد قدرة الخالق، تم الاسترداد من شبكة الألوكة: www.alukah.net، ص: 02.
- ⁵ عبد المنعم، أحمد صدقي، (د.ت)، البصمة الوراثية وأثرها في قضايا الإنسان والجنايات، القاهرة: مدرس الفقه المقارن بكلية الشريعة والقانون بالقاهرة، ص: 17-18.
- ⁶ الغامدي، منصور بن محمد، (1431هـ-2001م)، الصوتيات العربية، مكتبة التوبة، السعودية، ص: 168.
- ⁷ ابن فارس، أحمد، (1399هـ-1979م)، معجم مقاييس اللغة، تح: عبد السلام محمد هارون، دار الفكر، لبنان، ج: 3، ص: 318.
- ⁸ ابن منظور، لسان العرب، مصدر سابق، ج: 28، ص: 2522.
- ⁹ ابن جني، عثمان أبو الفتح، (د.ت)، سر صناعة الإعراب، تح: حسن هنداوي، ج: 1، ص: 06.
- ¹⁰ بشر، كمال، (د.ت)، علم الأصوات، دار غريب، مصر، ص: 119.
- ¹¹ الأنطاكي، محمد، (د.ت)، المحيط في أصوات العربية ونحوها وصفها، دار الشرق العربي، لبنان، ط: 3، ج: 1، ص: 13.
- ¹² ابن سينا، أبو علي الحسين بن عبد الله، (د.ت)، أسباب حدوث الحروف، تح: محمد حسان الطيان، ص: 56.
- ¹³ ينظر: عيد، محمد السقا، البصمة آية تؤكد قدرة الخالق، مرجع سابق، ص: 36.

- ¹⁴ الغامدي، منصور بن محمد، (1426هـ-2005م)، البيانات الحيوية: البصمة الصوتية، مؤتمر الشبكات الحديثة في مكافحة الجريمة، جامعة نايف العربية، السعودية، ص: 15.
- ¹⁵ عيد، محمد السقا، البصمة آية تؤكد قدرة الخالق، ص: 36.
- ¹⁶ المرجع نفسه، الصفحة نفسها.
- ¹⁷ عمر، أحمد مختار، (1422هـ-2002م)، أنا واللغة والمجتمع، عالم الكتب، مصر، ط: 1، ص: 168.
- ¹⁸ المرجع نفسه، ص: 176.
- ¹⁹ الغامدي، منصور بن محمد، (1431هـ-2001م)، الصوتيات العربية، ص: 168.
- ²⁰ الغامدي، منصور بن محمد، (1426هـ-2005م)، البيانات الحيوية: البصمة الصوتية، ص: 15.
- ²¹ المرجع نفسه، الصفحة نفسها.
- ²² نور الدين، عصام، (1992م)، علم الأصوات اللغوية الفونيتيكا، دار الفكر اللبناني، لبنان، ط: 1، ص: 142.
- ²³ الغامدي، منصور بن محمد، (1426هـ-2005م)، البيانات الحيوية، ص: 19. وينظر أيضا لكتابه: الصوتيات العربية، ص: 168-169.
- ²⁴ الطويسي، عادل عيسى، (1996، 1130)، بصمة الصوت: سماتها واستخداماتها، المجلة العربية للدراسات الأمنية والتدريب، (22)، ص: 79.
- ²⁵ الغامدي، منصور بن محمد، البيانات الحيوية، ص: 20.
- ²⁶ الغامدي، منصور بن محمد، الصوتيات العربية، ص: 170.
- ²⁷ الطويسي، عادل عيسى، بصمة الصوت: سماتها واستخداماتها، ص: 80، وللتفصيل أكثر في طرق الكشف عن البصمة الصوتية ينظر: الغامدي، منصور بن محمد، البيانات الحيوية، ص: 18-28.
- ²⁸ الحمد، غانم قدوري، (1425هـ-2004)، المدخل إلى علم أصوات العربية، دار عمار، الأردن، ط: 1، ص: 232.
- ²⁹ إستيتية، سمير شريف، (2003)، الأصوات اللغوية رؤية عضوية ونطقية وفزيائية، دار وائل للنشر، الأردن، ط: 1، ص: 13.
- ³⁰ المرجع نفسه، ص: 16.
- ³¹ أيوب، عبد الرحمان، (1968)، أصوات اللغة، مطبعة الكيلاني، ط: 2، ص: 156.

- ³² مصلوح سعد، دراسة السمع والكلام، ص: 153، نقلا عن: بيرش، رضا، (2008م-2009م)، قضايا نقدية في الصوتيات العربية المعاصرة، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، قسم: اللغة العربية وآدابها، جامعة الحاج لخضر، باتنة، ص: 30.
- ³³ ينظر: عمر، أحمد مختار، (1422هـ - 2002م)، أنا واللغة والمجتمع، ص: 168.
- ³⁴ عمر، أحمد مختار، أنا واللغة والمجتمع، ص: 170، وينظر أيضا: أنيس، إبراهيم، (1975)، الأصوات اللغوية، مكتبة الأنجلو المصرية، مصر، ط: 5، ص: 10-11.
- ³⁵ إستيتية، سمير شريف، الأصوات اللغوية رؤية عضوية ونطقية وفزيائية، ص: 53.
- ³⁶ المرجع نفسه، ص: 36.
- ³⁷ المرجع نفسه، ص: 38.
- ³⁸ المرجع نفسه، ص: 39.
- ³⁹ السامرائي، عمر رشيد شاكر، (د.ت)، ظاهرة التفرد الصوتي (البصمة الصوتية) في الدرس اللساني الحديث ومنهج دراستها في التراث العربي، جامعة سامراء، العراق، ص: 26.
- ⁴⁰ عمر، أحمد مختار، (1418هـ - 1997م)، دراسة الصوت اللغوي، عالم الكتب، مصر، ص: 168.
- ⁴¹ المرجع نفسه، ص: 23.
- ⁴² عمر، أحمد مختار، أنا واللغة والمجتمع، مرجع سابق، ص: 173.
- ⁴³ الحمد، غانم قدوري، المدخل إلى علم أصوات العربية، مرجع سابق، ص: 235.
- ⁴⁴ أنيس، إبراهيم، الأصوات اللغوية، مرجع سابق، ص: 08.
- ⁴⁵ الحمد، غانم قدوري، المدخل إلى علم أصوات العربية، ص: 234.
- ⁴⁶ نور الدين، عصام، علم الأصوات اللغوية الفونيتيكا، ص: 112، عمر، أحمد مختار، دراسة الصوت اللغوي، ص: 30-31.
- ⁴⁷ عمر، أحمد مختار، أنا واللغة والمجتمع، ص: 173.
- ⁴⁸ الحمد، غانم قدوري، المدخل إلى علم أصوات العربية، ص: 235.
- ⁴⁹ المرجع نفسه، ص: 07، وينظر: عمر، أحمد مختار، دراسة الصوت اللغوي، ص: 31.
- ⁵⁰ عمر، أحمد مختار، أنا واللغة والمجتمع، ص: 170.
- ⁵¹ المرجع نفسه، ص: 169.
- ⁵² الطويسبي، عادل عيسى، بصمة الصوت: سماتها واستخداماتها، ص: 82.

- 53 أيوب، عبد الرحمان، أصوات اللغة، مرجع سابق، ص: 155-156.
- 54 أنيس، إبراهيم، الأصوات اللغوية، ص: 151.
- 55 المرجع نفسه، ص: 150.
- 56 عمر، أحمد مختار، أنا واللغة والمجتمع، ص: 168-169.
- 57 المرجع نفسه، ص: 171.
- 58 إستيتية، سمير شريف، الأصوات اللغوية رؤية عضوية ونطقية وفزيائية، ص: 49.
- 59 عمر، أحمد مختار عمر، أنا واللغة والمجتمع، ص: 169، (بتصرف).
- 60 الغامدي، منصور بن محمد الغامدي، البيانات الحيوية: البصمة الصوتية، ص: 16.
- 61 الغنوجي، أبو الطيب صديق بن حسن بن علي الحسن، (1416هـ-1992م)، فتح البيان في مقاصد القرآن، تح: عبد الله إبراهيم الأنصاري، المكتبة العصرية، لبنان، ج: 10، ص: 238.
- 62 عيد، محمد السقا، البصمة آية تؤكد قدرة الخالق، ص: 05.
- 63 المرجع نفسه، ص: 36.
- 64 الأصفهاني، الراغب، (د.ت)، المفردات في غريب القرآن، تح: محمد سيد الكيلاني، لبنان، ص: 450.
- 65 الماوردي، أبو الحسن علي بن محمد بن حسين، (د.ت)، النكت والعيون، تفسير الماوردي، تح: السيد بن عبد المنصور عبد الرحيم، دار الكتب العلمية، ج: 4، ص: 306. وينظر أيضا: الجوزي القرشي، أبو الفرج جمال الدين عبد الرحمان، (1423هـ-2002م)، زاد المسير في علم التفسير، دار ابن حزم، لبنان، ط: 1، ص: 1029.
- 66 السمعاني، أبو المظفر، (د.ت)، تفسير القرآن، تح: أبو بلال غنيمه بن عباس غنيم، دار الوطن، السعودية، ص: 14، ص: 205.
- 67 الغامدي، منصور بن محمد، البيانات الحيوية: البصمة الصوتية. ص: 20.
- 68 الشيرازي، ناصر مكارم، (د.ت)، الأمثل في تفسير كتاب الله المنزل، مطبعة سليمان زاده، ط: 1، ج: 10، ص: 142.
- 69 الكرمانى، محمود بن حمزة، (د.ت)، أسرار التكرار في القرآن: البرهان في توحيد متشابه القرآن لما فيه من الحجة والبيان، تح: عبد القادر أحمد عطا، و أحمد عبد التواب عوض، دار الفضيلة، ص: 202.
- 70 السامرائي، عمر رشيد شاكر، ظاهرة التفرد الصوتي (البصمة الصوتية) في الدرس اللساني الحديث ومنهج دراستها في التراث العربي، ص: 36.

- ⁷¹ الطبرسي، أبو علي الفضل بن الحسين ، (1427هـ-2006م)، مجمع البيان في تفسير القرآن، دار المرتضى، لبنان، ط:1، ج:8، ص: 43.
- ⁷² إستيتية، سمير شريف، الأصوات اللغوية رؤية عضوية ونطقية وفزيائية، ص: 36.
- ⁷³ المرجع نفسه. ص: 30.
- ⁷⁴ الغامدي، منصور بن محمد ، الصوتيات العربية، ص: 162.
- ⁷⁵ النسفي، أبو البركات عبد الله بن أحمد بن محمود، (1415هـ-1998م)، مدارك التنزيل وخصائص التأويل، تح: يوسف علي بديوي، دار الكلم الطيب، لبنان، ط:1، ج:2، ص: 696.
- ⁷⁶ العماري الحنفي، أبو سعود بن محمد، (د.ت)، إرشاد العقل السليم إلى مزايا الكتاب الكريم، تح: عبد القادر أحمد عطا، مكتبة الرياض الحديثة، السعودية، ج: 4، ص: 358.
- ⁷⁷ الطباطبائي، السيد محمد حسين، (1417هـ-1997م)، الميزان في تفسير القرآن، مؤسسة الأعلمي للمطبوعات، لبنان، ط:1، ج:16، ص: 172.
- ⁷⁸ الغامدي، منصور بن محمد، الصوتيات العربية، ص: 168.
- ⁷⁹ أنيس، إبراهيم، الأصوات اللغوية، مرجع سابق، ص 231.
- ⁸⁰ حنون، مبارك، (2013)، في الصواته البصرية: من لسانيات المنطوق إلى لسانيات المكتوب، دار الكتاب، ط:1، ص: 32.
- ⁸¹ الزمخشري، محمود بن عمر، (1430هـ-2009م)، الكشف، تح: خليل مأمون شيما، دار المعرفة، لبنان، ط:3، ج:21، ص: 828، وتابعه في ذلك: الأندلسي، محمد بن يوسف أبو حيان، (1413هـ-1993م)، البحر المحيط، تح: عادل أحمد عبد الموجود، دار الكتب العلمية، لبنان، ط:1، ج:7، ص: 162.
- ⁸² الغامدي، منصور بن محمد، الصوتيات العربية، ص: 149.
- ⁸³ الرازي، محمد فخر الدين، (1401هـ-1981م)، مفاتيح الغيب، دار الفكر، لبنان، ط:1، ج: 25، ص: 112.
- ⁸⁴ المصدر نفسه، الصفحة نفسها.
- ⁸⁵ ابن عاشور، محمد الطاهر، (1984)، التحرير و التنوير ، الدار التونسية للنشر، تونس، ج:21، ص: 74.
- ⁸⁶ الغامدي منصور بن محمد، البيانات الحيوية، ص: 16.
- ⁸⁷ عمر، أحمد مختار، أنا واللغة والمجتمع، ص: 168.