

علم الأصوات السمعي

د. شعبان عمارة ضو الحريزي*

إن أصوات الكلام لها ثلاثة جوانب متصلة لا يمكن فصل إحداها عن الآخر، ومنها:

1. الجانب النطقي ويتمثل في عملية نطق المتكلم وما تنظمه هذه العملية من حركات أعضاء النطق.
2. جانب انتقال الصوت وانتشاره في الهواء ويتمثل في الموجات الصوتية المنتشرة في الهواء نتيجة لحركات أعضاء النطق.
3. جانب استقبال الصوت أو الجانب السمعي يتمثل ذلك في تلك الذبذبات المقابلة للموجات الصوتية التي تؤثر في طبلة أذن السامع وتعمل عملها في ميكانيكية أذنه الداخلية وفي أعصاب سمعه حتى يدرك الأصوات⁽¹⁾.

وهذا الأخير هو أحدث فروع علم الأصوات على الإطلاق، وهو ذو جانبين أحدهما الجانب العضوي أو الفسيولوجي والآخر الجانب النفسي. أما الأول فوظيفته النظر في الذبذبات الصوتية التي تستقبلها أذن السامع في ميكانيكية الجهاز السمعي ووظائفه عند استقبال هذه الذبذبات وهي مرحلة تقع في مجال علم وظائف الأعضاء السمعية. ويركز الجانب الثاني وهو الجانب النفسي جهوده على البحث في تأثير هذه الذبذبات ووقوعها على أعضاء السمع. الداخلية منها بوجه خاص. وفي عملية إدراك السامع للأصوات وكيفية هذا الإدراك؛ وهذه المرحلة تعدُّ مرحلةً نفسية خالصة وميدانها الحقيقي هو علم النفس⁽²⁾.

*- جامعة طرابلس ، كلية اللغات

1- ينظر علم اللغة العام (القسم الثاني الأصوات)، ص120.

2- ينظر المصدر نفسه، ص21-13.

وهذان الجانبان غير منفصلين؛ فهما وجهان لشيء واحد أو خطوتان متتاليتان لعملية استقبال الأصوات، ومن ثمّ جرى العرف عند غالبية الدارسين على النظر إليهما معاً تحت هذا المسمى المشهور " علم الأصوات السمعي ". وقد حظيت الدراسة في هذا الفرع بجانبيه خطوات أكيدة في الوقت الحاضر، غير إنّ الاهتمام به لم يزل محصوراً في دائرة المتخصصين تخصصاً دقيقاً، والمؤهلين تأهيلاً مناسباً في فسيولوجيا الجهاز السمعي و " علم النفس الإدراكي " كما إنّ هذه الدراسة تحتاج أجهزة وآلات ليست متاحة للغوي العام أو هو ليس بقادر على التعامل معها بطريقة تضمن له الدقة في عمله. ويرجع السر في عدم اهتمام هؤلاء بهذا الفرع إلى وجود صعوبات جمة في طريق غير المتخصصين تخصصاً يكفل الوصول إلى نتائج علمية صحيحة؛ ومن هذه الصعوبات:

- 1- انتشار الموجات الصوتية على طبلة الأذن، ووقع هذه الموجات على أعضاء السمع شيء لا يمكن إدراكه إلا بواسطة أجهزة خاصة.
 - 2- عملية السماع عملية لا يمكن التحكم فيها، فليس الإنسان بقادر على وقف هذه العملية واستئنافها حين يشاء، على عكس عملية النطق التي يستطيع المتكلم أن يتحكم فيها بالقطع والاستئناف متى شاء.
 - 3- ما يجري في الجهاز السمعي وفي كثير من أعضائه أشياء بعيدة المنال بالنسبة للعين المجردة.
- وهكذا سارت الأغلبية من اللغويين غير المؤهلين تأهيلاً كافياً على عدم الدخول في ميدان علم الأصوات السمعي واكتفوا بالإشارة العامة إلى حدوده وإمكانيات البحث فيه⁽¹⁾.
- ولم يحقق هذا العلم إلى الآن تقدماً ملموساً⁽²⁾؛ لذا حاول هذا البحث

1- ينظر علم اللغة العام (القسم الثاني الأصوات)، ص15.13.

2- ينظر دراسة الصوت اللغوي، ص27.

الكشف عن جزء من جهود العلماء في هذا الميدان؛ لأنَّ أهمية دور السامع في العملية الكلامية لا تقل عن أهمية دور المتكلم.

مفهوم علم الأصوات السمعي:

علم الأصوات السمعي هو: " فرع من علم الأصوات يهتم بدراسة الخصائص المادية أو الفيزيائية لأصوات الكلام أثناء انتقالها من المتكلم إلى السامع"⁽¹⁾.

وهو ما يعرف في اصطلاح الغربيين بـ (**Acoustics phonetics**) واختلف الباحثون العرب في ترجمة هذا المصطلح؛ فقد ترجمه د. محمود السعران بـ (علم الأصوات السمعي) مركزاً على الجانب السمعي، وفسره بقوله: " هو ما يتعلق بالصوت من حيث انتقال موجاته في الهواء إلى أذن السامع، وأثره السمعي ... "⁽²⁾.

في حين ترجمه د. كمال محمد بشر بـ (علم الأصوات الفيزيائي) مركزاً على الجانب الفيزيائي للصوت⁽³⁾. ومزج د. يوسف الهلين بين الجانب الأول والثاني فترجمه بـ (علم الصوت الموجي السمعي)⁽⁴⁾.

واعتنى د. محمود أبو الفرج بجوانب أخرى حيث يفهم ذلك من ترجمته لهذا المصطلح بـ (علم الأصوات الهوائي) أو (علم توصيل الأصوات)⁽⁵⁾.

الصوت اللغوي في المنظار السمعي:

سبقت الإشارة إلى أنه لا يمكن الفصل بين عمليتي النطق والسمع إذ لا يمكن لإحدهما أن تتم من دون وجود الأخرى؛ لذلك تحتم تقديم نبذة ولو مختصرة عن طبيعة الصوت ومكوناته، وطريقة انتقاله إلى جهاز السمع.

1- عام اللغة العام " القسم الثاني الأصوات " ص3، وينظر: الأصوات اللغوية، ص73.

2- علم اللغة (مقدمة للمواطن العربي)، ص381.

3- ينظر علم اللغة العام (القسم الثاني الأصوات)، ص17.

4- علم الصوتيات الموجي والسمعي عند علماء المسلمين القدماء، ص101 وما بعدها.

5- ينظر مقدمة لدراسة فقه اللغة، ص122.

فالصوت " هو الأثر السمعي الذي ينشأ من اتصال جسم بآخر " (1) . أو هو "ذبذبات تنتقل في الأوساط المادية، مثل الهواء على شكل أمواج " (2) . أما عن مصدر الصوت، فهو " أي شيء يسبب اضطراباً أو تنوعاً ملائماً في ضغط الهواء " (3)، وهنا المقصود أعضاء النطق ولا سيما الوترين الصوتيين.

وتنتقل الأصوات من مصدرها إلى أذن السامع، وإذا راقبنا شخصاً يتكلم يخيل إلينا أننا نسمعه لحظة نطقه، ولكن في الحقيقة يوجد وقت فاصل قصير بين النطق والسمع (4). أما الموجة الصوتية، فهي " مجموعة من الذبذبات الصوتية المتعاقبة التي تنتج إحداها عن الأخرى " (5). وتنتشر الموجة الصوتية في الهواء بسرعة بمعدل 340 متراً في الثانية، وسر انتشار هذه الموجة يتعلق (6) بمرونة الوسط الذي يحيط بها، فهي لا تستطيع الانتشار في الوسط الفارغ.

أما عن مكونات الموجة الصوتية، فهي ثلاثة أمور مرتبة على النحو الآتي:

- 1- الضغط، وهو " مقدار القوة المسلطة على الجسم لتحريكه، وهذه القوة تستمر لفترة ما " (7) .
- 2- التردد ويقصد به " عدد الذبذبات التي يصدرها الجسم المهتز في

1 - أصوات اللغة العربية، ص 23.

2 - مختبر اللغة، ص 112، وينظر مسائل محلولة في الفيزياء الجامعية، 317/2.

3 - دراسة الصوت اللغوي، ص 4.

4 - ينظر المصدر نفسه، ص 5.

5 - المصدر نفسه، ص 10.

6 - ينظر علم الأصوات العام، ص 32.

7 - الكلام إنتاجه وتحليله، ص 216.

الثانية الواحدة " (1).

3- الاتساع، وهو " البعد بين نقطة الاستراحة وأبعد نقطة يصل إليها الجسم المتحرك " (2)

التذبذب: هو " حركة جسم في اتجاه معين، حتى تصل إلى مكان معين " (3)، وهو على نوعين اثنين:

1- التذبذب الحر ويكون فيه الجسم المتذبذب غير متأثر بأية قوة خارجية تسيطر على ذبذبه (4).

2- التذبذب الاضطرابي ويكون فيه الجسم المتذبذب متأثراً بقوة خارجية تسيطر على ذبذبه (5).

الرنين: هو " ظاهرة جعل جسم ما يتحرك عن طريق ذبذبات جسم آخر " (6)، وتحتاج هذه الظاهرة إلى ثلاثة أمور، وهي:

أ- المصدر، وهو جسم متذبذب مُصدّر للموجة.

ب- الوسط، ويقصد به وسط ناقل لتلك الموجة وهو الهواء.

ت- المستقبل، وهو جهاز السمع.

ويتأثر رنين الصوت بعاملين اثنين: الأول منها فزيائي، وهو تساوي تردد الجسم المهتز، والجسم المتردد (7).

والثاني عضوي، وذلك يتحدد بسلامة الأوتار الصوتية، وقوة عضلات التنفس، ومدى سهولة أو صعوبة التحكم بها، كما يعتمد أيضاً على سلامة

1 - أصوات اللغة العربية، ص36، وينظر الأفكار الأساسية بعلم الصوت الحديث، ص106.

2 - ينظر علم الأصوات، ص17.

3 - علم اللغة العام، ص104، وينظر خواص المادة الصوتية 296/1

4 - علم الصوت، ص44.

5 - المصدر نفسه، ص44.

6 - فيزياء الميكانيك والصوت، ص191، وينظر دراسة الصوت اللغوي، ص140.

7 - ينظر علم الأصوات، ص19-20.

أعضاء النطق كلها من أي خلل، فمتى ما توفرت الأوتار الصوتية السليمة، وكانت عضلات التنفس قوية، وكذلك أعضاء النطق فإنَّ درجة الرنين ستكون عالية وقوية (1).

الترشيح: وهو " عملية تقوية بعض المركبات التوافقية لصوت ما دون المركبات الأخرى " (2). فإذا كانت النغمات التوافقية العالية هي المضخمة يُنتج صوت ذو نوع نقي؛ وإذا كانت النغمات الأساسية أو التوافقية المنخفضة هي المضخمة، فإنَّ نوع الصوت يصبح أكثر عمقاً (3).

والمرشَّح، هو الجسم الذي صُنِع في سبيل تقوية بعض توترات صوت مرَّكَّب وإضعاف آخر، ويمثل كلُّ من التجويف الأنفي وتجويف الفم أو الأسنان معاً مرَّشَّحاً صوتياً فيه تكمن بداية إنتاج الأصوات الكلامية (4). أما أنواع الترشيح، فقد جعلها د. عبد الرحمن أيوب على نوعين: الأول منهما الترشيح البسيط، وأراد به ترشيح موجة توافقية واحدة من الموجات التوافقية للموجة الصوتية.

الثاني، الترشيح المركب وأراد به ترشيح أكثر من موجة توافقية فضلاً عن إمكانية تحليل الموجة المركبة الصادرة عن الجسم (5) المتذبذب إلى نغماتها التوافقية التي تكونها.

الحزم الصوتية:

عرَّفها علماء الأصوات بأنها " الترددات أو مجموعة الترددات التي تشكل نوع الصوت، وتميزه عن الأصوات الأخرى ذات الأنواع المختلفة " (6). فكل صوت من أصوات العلة (الصوائت) - مثلاً - يملك نغمة أساسية واثنيتين

1 - النون في العربية (دراسة صوتية)، ص 21.

2 - ميكانيكية النطق، ص 537.

3 - ينظر دراسة الصوت اللغوي، ص 16.

4 - علم الأصوات العام، ص 46.

5 - ينظر تحليل عملية التكلم وبعض نتائجه التطبيقية، ص 39-40.

6 - دراسة الصوت اللغوي، ص 16، وأصوات اللغة العربية، ص 36.

- على الأقل - من الحزم الصوتية (1). ويمكن إجمال الفرق بين الموجات الصوتية، والحزم الصوتية بالآتي (2) :

أ- أن الموجة الصوتية تكون قبل الرنين والترشيح، أما الحزم فتكون بعدها.
ب- أن الموجة الصوتية يمكن أن تخلو من نغمات توافقية حال كونها بسيطة لكن الحزم الصوتية لا تخلو من أن تكون حاوية نغمات توافقية.
أما عن وظائف الحزم الصوتية، فقد قصر أغلب الباحثين وظيفتها على " بيان نوع الصوت، وتمييزه من الأصوات الأخرى " (3).

ولكن د. عبد الرحمن أيوب زاد عليها وظائف أخرى، أهمها - حسب قوله - أنها تساعد على " ... التمييز بين المتكلمين في الجنس والسن " (4)، وما هذا إلا امتداد وتفسير لما ذكر سالفاً.

طول الصوت اللغوي:

يُراد به المدة الزمنية التي يستغرقها النطق بالصوت اللغوي، ويتم قياسه بواسطة الأجهزة الإلكترونية مقدراً عادةً بجزء من الثانية (5).

ولم يغفل القدماء شأن طول الصوت اللغوي، فقد أشاروا إليه بما يوحي بتقهمهم له، ويفيد بمعرفتهم الدقيقة بقيمته، من ذلك تقديرهم لغنة النون بقدر قبض اليد وبسطها بحركتين (6). ويتجلى لديهم الأمر أكثر عند حديثهم عن الصوائت ومدودها، فأبدعوا في هذا المجال أيما إبداع، فقسموه أقساماً دقيقة، منها المد اللازم والطبيعي والمتصل والمنفصل، وما إلى ذلك (7).

1 - ينظر علم الأصوات العام، ص44.

2 - ينظر علم الأصوات، ص35-36.

3 - علم الأصوات، ص35، وينظر علم الأصوات العام، ص44.

4 - تحليل عملية التكلم وبعض نتائجه التطبيقية، ص48.

5 - ينظر الأصوات اللغوية، ص154، وينظر دراسة الصوت اللغوي، ص98.

6 - جهد المقل، ص178.

7 - ينظر التجويد والأصوات، ص111.

وقد ذكر العلماء لطول الصوت اللغوي نوعين اثنين: الأول منهما المد الطبيعي، ويُراد به عندهم المدة الزمنية الذاتية التي يستغرقها نطق الصوت اللغوي، أما النوع الثاني، فهو الطول الصوتي المكتسب، وقصدوا به المدة الزمنية الطارئة على طول الصوت الطبيعي فتؤثر فيه سلباً أو إيجاباً (1).

وتعتبر بعض اللغات الطول الصوتي اللغوي ملمحاً مميزاً، وذلك بتأثيره في الدلالة؛ وتعدُّ اللغة الفنلندية من أشهر اللغات التي تستخدم طول الصوت اللغوي في العلل والسواكن بطريقة تمييزية (2).

ولا تعامل اللغة العربية طول الصوت اللغوي في الصوامت على أنه ملمحٌ تمييزيٌّ، بيد أنَّها تعامله في الصوائت مميّزاً بين المعاني المعجمية والصيغ الصرفية (3).

وقد يتأثر طول الصوت اللغوي بعدة عوامل عرض لها الباحثون، فاتفقوا على بعضها واختلفوا في بعضها الآخر، كما تباينت جهودهم في الكشف عن تلك العوامل وتفسيرها من حيث التفصيل والاقتضاب.

ولعل المقام يحتم علينا الاختصار هنا لذا سيشار إلى رأيين فقط لكبار الباحثين في هذا المجال، الأول منهما للدكتور إبراهيم أنيس حدّها بثلاثة عوامل على النحو (4) الآتي:

أ- النبر.

ب- نغمة الكلام.

ت- المجاورة.

أما ثانيهما، فهو للدكتور سلمان العاني، فقد حدّها بأربعة عوامل (5)،

وهي:

1 - ينظر الأصوات اللغوية، ص154- 155، وينظر علم اللغة العام، ص111.

2 - ينظر دراسة الصوت اللغوي، ص198.

3 - النون في العربية (دراسة صوتية)، ص39.

4 - ينظر الأصوات اللغوية، ص154- 155.

5 - ينظر التشكيل الصوتي في اللغة العربية، ص116.

أ- الموقعية.

ب- النفسية، غير النفسية.

ت- المصوتة، غير المصوتة (المجهورة- المهموسة).

ث- المفردة، المضعفة.

الوضوح السمعي:

التقت العرب إلى هذه الظاهرة - دأبهم في الظواهر الأخرى - وأشاروا إليها إشارات واعية، ومن ذلك أن سيبويه قد لاحظ هذه الظاهرة مبكراً واستشعرها فنَبَّه إلى نداوة بعض الأصوات في السمع (1).

أما المحدثون فقد كان لعلماء الغرب فضلُ سبق فيه إذ حدّدوا معالم هذه الظاهرة وما يتعلق بها ببحوث ودراسات عدة؛ أما المحدثون من العرب فاكتفوا بالإشارة إليها إشارات عابرة (2).

وقد حدّثها الدكتور سمير ستيتية بأنها طاقة الصوت النطقية التي تتأثر إيجاباً وسلباً بمجموعة أخرى من العوامل منها احتكاك الهواء بجدران القنوات الصوتية، وتوقف تيار الهواء لبعض الوقت، وحجم حجرة الرنين، وتضييق هذه الحجرة أو توسعها (3).

جهاز التقاط الصوت (الأذن):

تتجلى قدرة الله سبحانه وتعالى في أن تكون لهذه الأداة مهمات عديدة، منها: المهمة الأولى، تحقيق التوازن في مسيرة الإنسان الذي بدونه لا يمكن له أن يستقر ويستمر في حياته اليومية.

1 - ينظر الكتاب، 421/2.

2 - النون في العربية (دراسة صوتية)، ص44.

3 - ينظر ظاهرة الوضوح السمعي في الأصوات، ص59.

أما المهمة الثانية، فتكمن في الاستيعاب الصوتي وحمل الصور السمعية المرسله إليها ثم تحويلها إلى الدماغ بغية تحليلها، وإصدار أوامره وأحكامه بشأنها (1).

وقد يخطر على بال بعضهم أنّ دراسة الأذن ليست ذات أهمية في تحليل الصوت اللغوي والتواصل اللساني؛ وهذا اعتقاد خاطئ؛ لأنّ دور المتلقي أو (السامع) في العملية الكلامية لا يقل أهمية عن دور المرسل، ولأنّ الأذن لا تقوم بدور التقاط الصوت فحسب، بل هي تتحكم كذلك في عملية الكلام، وتؤثر مباشرة بعمل أعضاء الآلة المصوتة حال التكلم (2).

أعضاء السمع ووظائفها:

تنقسم الأذن إجمالاً إلى ثلاثة أجزاء لكل جزء منها وظيفة خاصة به، وهي:

- 1- الأذن الخارجية، وهي التي تلتقط الذبذبات الهوائية (3)، وتتألف من:
أ- صيوان الأذن، وهو " غضروف يلتصق بالوجه من كلا جانبيه، وفي أسفله حلمة الأذن " (4). ومهمته تجميع الموجات الصوتية، وتمريرها إلى داخل القناة السمعية (5).
- ب- القناة السمعية الخارجية، وهي " جهاز حماية لباطن القناة السمعية بما يحويه من شعيرات وغدد إفرازية لتغطية جداره بالمادة الشمعية " (6).

وتكمن وظيفته في حمل الموجات الصوتية إلى داخل الأذن وتحجيمها بما يحويه من تعرجات في هيئته التكوينية (1).

- 1 - ينظر أصوات اللغة، ص87، وينظر الأصوات اللغوية، ص74.
- 2 - ينظر علم الأصوات العام، ص50.
- 3 - ينظر المصدر نفسه، ص51.
- 4 - الأصوات اللغوية، ص80.
- 5 - ينظر المصدر نفسه، ص80.
- 6 - ينظر الأصوات اللغوية، ص80.

2- الأذن الوسطى، وهي عبارة عن " صندوق (تجويف) طبليّ صغير يبلغ حجمه 1-2 سم⁽²⁾، وتتألف من:

أ- طبلة الأذن، وهي عبارة عن غشاء رقيق شفاف دائري مرن يقوم بوظيفة استقبال الاهتزازات الصوتية الموصلة إليه عن طريق الأذن الخارجية⁽³⁾.

ب- العظيّمات الثلاث، وهي: المطرقة، والسندان، والركاب؛ فتشبه هذه الأجزاء أسماء مسمياتها وتقوم بوظيفتها بتذبذب غشاء الطبلة فتتحرك يد المطرقة فتدق على السندان الذي طرفه متصل بالركاب، والركاب متصل من القاعدة بكوة بيضاوية في جدار القوقعة⁽⁴⁾.

3- الأذن الداخلية: وتتكون من:

أ- القنوات الهلالية الثلاث التي تمتلأ بالسائل الذي يحفظ عملية التوازن عند الإنسان.

ب- القوقعة، وهي " بهو مسيّج بحوائط صلبة ملفوف حول نفسه، تحوي سائلاً لزجاً يقوم بمهمة نقل الرسائل السمعية، وهو ملئ بالشعيرات والخلايا السمعية التي يصل عددها إلى أكثر 140000 شعيرة في المليمتر الواحد⁽⁵⁾.

العملية السمعية:

عندما تُحدث الأصوات التي تخرج من الآلة المصوّتة تذبذبات في الهواء الخارجي، تنتقل هذه التذبذبات إلى الأذن، تستقبلها الصوان، وتمر في الممر السمعي الخارجي وتصل إلى طبلة الأذن، فيهتز غشاؤها اهتزازات تتناسب مع

1 - ينظر علم الأصوات العام، ص52.

2 - المصدر نفسه، ص52.

3 - الأصوات اللغوية، ص81.

4 - ينظر الأصوات اللغوية ص81، وينظر علم الأصوات العام، ص52-53.

5 - علم الأصوات العام، ص53، وينظر دراسة الصوت اللغوي، ص29، والأصوات

اللغوية، ص82 - 83.

هذه التذبذبات، وتنتقل هذه التذبذبات إلى الأذن الداخلية بواسطة سلسلة العظيّمات الثلاث، ثم تجري هذه الاهتزازات في السائل التيهي ويُحدث فيه تذبذبات تتناسب معها، مما ينبه الأعصاب المغموسة فيه التي تنقل بدورها التذبذبات في دوافع عصبية إلى المراكز السمعية في الدماغ (1) .

وقد وجد أنّ الأذن تستطيع أن تميز آلاف مؤلفة من الأصوات التي تقع ضمن مجال السمع(2). وتعرّف العقل على الأصوات الكلامية، وتفسيرها ما يزال بعيداً عن منال الفحص المعلمي؛ لأنّ الفحص المباشر للعقل معوق بانفراد الإنسان بخاصة الكلام، فما دامت الحيوانات لا تتكلم، فإنّ التجارب على عقولها لا تعطينا شيئاً، والفحص المباشر للعقل البشري محكوم بقيم أخلاقية؛ ولهذا فإنّ معلوماتنا في هذا الموضوع ما تزال تخمينية حتى الآن(3)!

الخاتمة:

لا بدّ لكل عملٍ مثمرٍ من نتائج أكيدة تضفي عليه نوعاً من الأهمية، ولعله في هذه العجالة التي اكتنفت هذا العمل المتواضع نقف على أمور عديدة، منها:

- 1- الإبداع الإلهي ظاهرٌ، وقدرته سبحانه وتعالى متجلية، ونعمه وآلائه عزّ وجلّ جليّة لا تُعدّ ولا تُحصى؛ ولا سيما في تكوين الأذن وخلقها على نحو ما مرّ بنا أنفاً في هذه العجالة؛ ﴿فَتَبَارَكَ اللهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ﴾⁴
- 2- إن عملية تعرّف العقل على الأصوات، وكيفية تفسيره لها لم تزل عصيةً على العلم البشري وأبحاثه؛ لكون أمر خضوعها للفحص المعلمي لم تزل بعيدة المنال.

1 - علم الأصوات العام، ص54.

2 - ينظر دراسة الصوت اللغوي، ص32.

3 - ينظر المصدر نفسه، ص30.

4- سورة المؤمنون 23/14.

3- إنَّ الأداء الإنتاجي (النطق) بمعنى عملية إنتاج الأصوات حضي من طرف علماء الأصوات باهتمام كبيرٍ لما له من أهمية بالغة، وهو في كلِّ هذا واضح المعالم بشكل ساعد العلماء - قديماً وحديثاً - على اكتشافه على أحسن ما يكون الاكتشاف.

أما الأداء الاستقبالي، ويقصد به هنا عملية السمع التي تبدأ بالنسبة للسامع من الأذن الخارجية مروراً بجميع أعضاء الجهاز السمعي وصولاً إلى العقل لتفسير ما يصله من أصوات. فهذا النوع من الأداء لا يمكن تقييمه معملياً، ولا يُدرك كنههُ إلا اعتماداً على ردّة فعل السامع في حال ما وُجِدَتْ!

4- لا تقل أهمية الأداء الاستقبالي عن الأداء الإنتاجي، بل لا تكون عملية الأداء الإنتاجي ذات أهمية بدون عملية الأداء الاستقبالي، بل فإنَّ عملية السمع تساعد في عملية النطق على نحوٍ ما!

قائمة ثبت المصادر والمراجع:

*القرآن الكريم برواية قالون عن نافع.

- 1- أصوات اللغة للدكتور عبد الرحمن أيوب، ط1 مطبعة دار مصر، 1963م.
- 2- أصوات اللغة العربية للدكتور عبد الغفار حامد هلال، ط3 مكتبة وهبة/ القاهرة، 1416هـ/ 1996م.
- 3- الأصوات اللغوية للدكتور إبراهيم أنيس، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة 1990م.
- 4- الأصوات اللغوية للدكتور عبد القادر عبد الجليل، ط1 دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان الأردن، 1418هـ/ 1998م.
- 5- التجويد والأصوات للدكتور إبراهيم محمد نجا، مطبعة السعادة ميدان أحمد ماهر، ط1، 1972م.
- 6- خواص المادة والصوت للدكتور علي عبد الجليل راضي، ط3، دار القلم، الكويت.
- 7- دراسة الصوت اللغوي للدكتور أحمد مختار عمر، ط1، مطبوعات جامعة الكويت، 1396هـ/ 1976م.
- 8- علم الأصوات لبريتيلما لبرج، ترجمة الدكتور عبد الصبور شاهين، مكتبة الشباب القاهرة، 1985م.
- 9- علم الصوت للدكتور عبد الجبار عبدالله، ط2، مطبعة العاني، بغداد، منشورات دار المعلمين العالي، 1374هـ/ 1955م.
- 10- علم الأصوات العام (أصوات اللغة العربية) للدكتور بسام بركة، لبنان/ بيروت.

- 11- علم اللغة العامة (القسم الثاني: الأصوات) للدكتور كمال محمد بشر، دار المعارف بمصر، 1975م.
 - 12- علم اللغة العام للدكتور توفيق محمد شاهين، ط1، دار التضامن، القاهرة، 1400هـ/ 1980م.
 - 13- علم اللغة مقدمة للقارئ العربي للدكتور محمود السعران، دار النهضة العربية للطباعة والنشر.
 - 14- فيزياء الميكانيك والصوت للأستاذ ناجي عبد الصاحب، ط2، مطابع مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 1399هـ/ 1979م.
 - 15- كتاب سيويوه، ط1، المطبعة الأميرية ببولاق، 1317هـ.
 - 16- الكلام إنتاجه وتحليله للدكتور عبد الرحمن أيوب، ط1، مطبوعات جامعة الكويت، 1984م.
 - 17- مسائل محلولة في الفيزياء الجامعية للدكتور عبد السلام عبد الأمير، مديرية دار المكتبة للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 1988م.
 - 18- مقدمة لدراسة فقه اللغة للدكتور محمد أبو الفرج، ط1، دار النهضة العربية، بيروت، 1966م.
 - 19- النون في العربية (دراسة صوتية) للأستاذ مشتاق عباس معن، جامعة بغداد، 1418هـ/ 1998م.
- المجلات والدوريات:**
- 1- الأفكار الأساسية بعلم الصوت الحديث (وتطبيقاتها على دراسة اللغة العربية)، للدكتور خليل إبراهيم الحماش، مجلة أفق عربية، العدد الثامن، 1979م.
 - 2- تحليل عملية التكلم وبعض نتائجه التطبيقية للدكتور عبد الرحمن أيوب، مجلة عالم الفكر، مجلد20، العدد الثالث، 1989م.
 - 3- ظاهرة الوضوح السمعي في الأصوات ، مجلة أبحاث اليرموك (سلسلة الآداب واللغويات) المجلد السادس، العدد الأول، 1408هـ/ 1988م.
 - 4- علم الأصوات الموجي والسمعي عند علماء المسلمين القدامى للدكتور يوسف الهلين، المجلة العربية للدراسات اللغوية، المجلد الثالث، العدد الثاني، الخرطوم، 1985م.
 - 5- ميكانيكية النطق والأصوات المهموسة والمجهورة في العربية، مجلة اللغة العربية، المجلد الثاني والسنتين، الجزء الثالث، دمشق، 1407هـ/ 1987م.