تأثير الصوامت المتوسطة على الخصائص الفيزياوية لصائت الفتحة

م. م. ايمن عبدالله أحمد

بِسْمِ اللهِ الرَحْمَنْ الرَحِيمْ

المقدمة

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على النبي الآمين المبعوث رحمة للعالمين، ومن آمن به واهتدى بهديه اعتقادا وعملاً إلى يوم الدين وبعد:

فقد احتوت المباحث الصوتية في كتب التراث العربي مؤشرات على تأثر الصوت بما يسبقه ويلحقه من أصوات، ثم جاءت الدراسات الحديثة لتؤيد ما ذهب إليه هؤلاء العلماء. فكان حريا بالباحثين الاستفادة من الدراسات التطبيقية في مجال علم الأصوات للوقوف على ظاهرة تأثر الأصوات ببعضها البعض، وكنت قد كتبت بحثاً قدمته لنيل شهادة الماجستير تحت عنوان (تأثير الصوائت على الخصائص الفيزياوية للصوامت المتوسطة – دراسة طيفية –) وقد أظهرت النتائج هذا التأثير واضحاً جلياً، ثم تولدت عندي فكرة أن اختبر تأثير هذه الصوامت على صائت الفتحة التي تليها فكان نتائج هذه الفكرة هذا البحث الذي نشرته تحت عنوان (تأثير الصوامت المتوسطة على الخصائص الفيزياوية لصائت الفتحة). فجاءت مادة البحث على مبحثين، الأول كان على مطلبين، كان الأول موضوعه معنى التوسط لغة واصطلاحاً ومن ثم بيان مخارج الصوامت المتوسطة وصفاتها، ثم كان خاتمته الفتحة ومخرجها واهم ما يميزها. اما المطلب الثاني فهو معني بتناول أساسيات الدراسة (العينات، والبرنامج، وآلية العمل) وصولا إلى المبحث الثاني الذي كانت مادته نتائج الاختبار.

وإنما اخترت الفتحة وذلك لما لها من خصائص ميزتها عن باقي أخواتها من الصوائت سيطلع عليها القارئ الكريم في ثنايا البحث، وقد أخرجت من تلك الخصائص الفزيزاوية عامل

الزمن وذلك لان زمن الصوائت غير ثابت فهو يختلف باختلاف البعد بين الصوتين الذي يقع بينهما فهو مفيد في اختبارات معرفة ترتيب الحروف في المخرج، و مفيد أيضا في معرفة مقدار التغير في زمن الصوامت.

المبحث الأوَّل

المطلب الأول

أولاً: التوسط لغة واصطلاحاً

« التوسط لغة الاعتدال[١]، واصطلاحاً: اعتدال الصَّوت عند النُّطق بالحرف لعدم كمال انحباسه كما في الشِّدة، وعدم كمال جريانه كما في الرخاوة »[٢]. و« هي حروف شديدة في الأصل وإنما يجري فيها النفس لاستعانتها بصوت ما جاورها من الرِّخوة»[٣].

إن معيار التَّوسط بين الشَّدة والرخاوة هو عدم احتباس الصوت كالشديدة، وعدم جريانه كالرِّخوة[٤]. ومنهم أعاد ذلك المعيار إلى درجة التحكم في تيار النفس المنطلق من الرئتين[٥]؛ لذلك اختلف العلماء فيها، فمنهم من زعم أنَّها خمسة يجمعها قولك: (لِنْ عَمْرُ)[٦].

إنَّ اهم ما يميز الصوامت المتوسطة هو قوتها التَّصويتية العالية ووضوحها مما يجعلها اقرب الصوامت إلى طبيعة الأصوات الصَّائتة ولذا يُسَمِّيها بعضهم (بأشباه الصَّوائت) [٧]، وهي تشكل (٤٢%- ٨٥%) من الصَّوامت التي تستخدم في الزِّيادة للتعويض الصوتي للحفاظ على بنية الكلمة، وهي نسبة عالية ومهمة[٨]، كما تتميز هذه الأصوات عن غيرها من أخواتها المجهورة بأنَّك لا تسمع بعدها في الوقف شيئاً كما هو الحال في حروف القلقلة والصَّوامت الشّديدة[٩]

ثانياً: مخارج الصَّوامت المتوسطة بين الشِّدة والرَّخاوة وصفاتها

١- الرَّاء

وهي حرف شديد جرى فيه الصَّوت لتكريره وانحرافه إلى اللام تخرج من المخرج السابع من مخارج الفم[١٠] من مخرج النُّون غير أنَّه أدخلُ في ظهر اللسان قليلاً لانحرافه إلى

اللام[١١] فإذا ارتفعْتَ عن مخرج النُّون نحو اللام فالراء بينهما على أنَّها إلى النُّون اقرب واللام تتصل بها بالانحراف الذي فيها[١٢]، وهي مجهورة متكررة، منحرفة منفتحة مستفلة، بين الشدة والرخاوة، ضارعت بتفخيمها الحروف المستعلية[١٣]يتكون صوت الراء بأن تتكرر ضربات اللسان على اللثة تكراراً سريعاً، ويكون اللسان مسترخياً في طريق الهواء الخارج من الرئتين وتتذبذب الأوتار الصَّوتية عند نطقه »[١٤]

٢- العين

تخرج من المخرج الثاني من الحلق[١٥] من أوسط الحلق[١٦]، وهو صامت مجهور حلقي احتكاكي[١٧] مرقق[١٨] بين الشديدة والرِّخوة مستفل[١٩] و يتمّ نطقه بتضييق الحلق عند لسان المزمار ونتوء لسان المزمار إلى الخلف حتى يتَّصل أو يكاد بالجدار الخلفي للحلق، وفي نفس الوقت يرتفع الطَّبق ليستمر المجرى الأنفي، وتحدث ذبذبة في الأوتار الصَّوتية، ويحتك الهواء الخارج من الرئتين بلسان المزمار والجدار الخلفي للحلق عند نقطة تقاربهما.[٢٠]

٣- اللام

تخرج من المخرج الخامس من مخارج الفم بعد مخرج الضاد[٢١] من بين أول حافة اللسان، من أدناها إلى منتهى طرف اللسان، ما بينها وبين ما يليها من الحنك الأعلى مما فويق الضاحك والناب، والرباعية والثنية[٢٢]، اللام صوت لثوي جانبي مجهور مستفل منفتح، وهو أحد الأصوات المتوسطة التي تتميز بقوتها الاسماعيّة العالية. [٢٣] وهو في الأصل حرف شديد جرى فيه الصَّوت[٢٤]ويتكون بأن يعتمد طرف اللسان على أصول الأسنان العليا مع اللثة بحيث توجد عقبة في وسط الفم تمنع مرور الهواء منه، ولكن مع ترك منفذ لهذا الهواء من جانبي الفم أو من أحَّدِهِما وهذا هو معنى الجانبيّة فيه، وتتذبذب الأوتار الصَّوتية عند نُطقه »[٢٥]

٤- الميم

تخرج من المخرج الثاني عشر من مخارج الفم من مخرج الباء[٢٦]مما بين الشَّفتين[٢٧]، والميم ترجع إلى الخياشيم بما فيها من الغنة ؛ فلذلك تسمعها كالنُّون[٢٨] ، وهو صوت شفوي أنفي مجهور مرقق من الأصوات المتوسطة بين الشدة والرِّخوة، ذات القوة

الاسماعيّة العالية. [٢٩] ويتكون صوت الميم بأن يمر الهواء بالحنجرة أولاً فيتذبذب الوتران الصَّوتيان فإذا وصل في مجراه إلى الفم تنطبق الشفتان تمام الإطباق، ويُحْبَس الهواء حبساً تاماً في الفم ويهبط أقصى الحنك ويتخذ اللسان وضعاً محايداً فيتمكن الهواء الخارج من الرئتين بسبب الضغط من النفوذ عن طريق الأنف[٣٠].

٥- النُّون

مخرجه من المخرج السادس من مخارج الفم[٣١] من حافة اللسان من أدناها إلى منتهى طرف اللسان ما بينها وبين ما يليها من الحنك الأعلى وما فويق الثنايا[٣٢] مما يلي مخرج الراء واللام[٣٣]، ومخرجه أضيق من مخرج اللام[٣٤]، وهو صوت لثوي – أنفي، مجهور، مرقق، متوسط بين الشدة والرَّخاوة، (انفجاري – احتكاكي) يتميز بقوته الاسماعيّة العالية، وغنته الموسيقية. [٣٥] فعند النُّطق به يندفع الهواء من الرئتين محركاً الوترين الصّوتيين، ثم يتخذ مجراه في الحلق أولاً حتى إذا وصل إلى الحلق هبط أقصى الحنك فيسد هبوطه فتحة الفم فيتوقف الهواء في الفم توقفاً تاماً، ويتسرب من التجويف الأنفي محدثاً في مروره نوعاً من الحفيف لا يكاد يسمع، فالنُّون في هذا كالميم غير انه يفرق بينهما أن طرف اللسان مع النُّون يلتقي بأصول الثنايا العليا (اللثة)، وان الشفتين مع الميم هما العضوان اللذان يلتقيان، فمجرى الهواء مع النُّون والميم هو التجويف الأنفي ولذا سميا بالصوتين الأنفيين[٣٦].

ثالثاً: الفتحة

توجد في الاصوات العربية ثلاث صوائت قصيرة هي (الكسرة والضمة والفتحة) والفتحة صائت وسطي من أعلى نقطة في اللسان حين النطق بها وهي وسطه [٣٧]، وتنحو نحو مركز الوسط في الحنك الصلب، أمَّا الجزء الأمامي من اللسان فيكون أبعد ما يمكن من الحنك الصلب [٣٨] وعند إشباع الفتحة نحصل على الألف[٣٩].

وقد تم اختيار الفتحة لاجراء البحث عليها وذلك لما تتمتع به من استقرار، فهي مستثناة من تاثر اغلب الظواهر الصوتية كالروم مثلاً، فقد رأى أحمد بن محمد الجزري ان الروم لا يوجد في الفتحة وذلك لخفتها وسرعة النطق بها ٦ فهي لا تكاد تخرج إلا على حالها في

الأصل.[٤٠]. كما إنَّها تتميز بالإيجاز لأنَّه لمَّا دلّ الرَّوم على حركتين الضمة والكسرة دلّ على عدم الدلالة على الثالثة [٤١].

ولعل الذي أعان على استثناء الفتحة إنَّ حركة الشفتين ظاهرة في الضمة، وتفاجّ الحنك ظاهرة في الكسرة، ومع الفتحة لا يكاد يظهر شيء هذا إذا قُصد بالتبعيض في الرَّوم إغلاق الوترين ؛ لأنَّه يقطع الاهتزاز بالمصوت القصير، وحينئذ يستوي التبعيض في الفتحة والضمة، والكسرة ؛ لأنَّهن جميعاً ينقطع الصوت بهنَّ إذا أغلق الوتران فلا تفاضل بينهنَّ[٤٢].

المطلب الثاني : أساسيات الدِّراسة

١– المُدَوَّنة

كانت عينات البحث ألفاظ تم تسجيلها في بحث الماجستير، وهي الفاظ عربية من للغة التي يدرسها الباحث لتتفق مع شروط المدونات المتعارف عليها [٤٣]، وقد كانت تلك العينات في اطار المواصفات الأساسية الواجب توفرها [٤٤] فقد كانت ممثلة لك مادة البحث، كما انها كانت صادرة عن شخص واحد ومفهومة من قبل جميع الأفراد الذين يتكلمون اللغة العربية، فضلاً عن الحرص على ان تكون ظروف تسجيل العينات عادية وطبيعية بدون تصنع. وقد تك تسجيل خمس عشرة عينة لكل صامت من الصوامت المتوسطة ثلاث عينات وذلك لاختبار اثر الصامت على صائت الفتحة ومقدار تغير هذا التاثير عندما تتغير الصوائت التي تسبق الصامت المتوسط. وهذه العينات هي: (فَلَق. كُلَف. سِلَف.) (جَنَح. جُنَح. سِنَةً.) (سَعَف.شُعَب. شِعاب.) (سَمَح. سِمات. جُمَل) (شَرَح. كُرَب. حِرَف.

٢– برنامج التصوير الطَّيفي (Praat)

برنامج التصوير الطيفي يقوم بما تقوم به أجهزة المعمل الصَّوتي من الرسم الطَّيفي للتردات، وتحديد بداية كل صوت ونهايته، وتحويل الرَّسم الطَّيفي للأصوات إلى أصوات مسموعة، وتحديد الكم الزمني الذي يستغرقه كل صوت بكل دقة.

٣- آلية العمل

يتم اخذ كل عينة على حدة إلى برنامج (praat) فنقوم بتحديد الصَّوت موضوع البحث وذلك من خلال الاستماع والاصاغ والتركيز على المؤشر الذي يمسح العينة اثناء الاستماع ليتسنى لنا تحديد بداية الصَّوت ونهايته، ثم نقوم بعد ذلك التحديد بأخذ القراءات التي تظهر للصَّوت المحدد (الشِّدة) وأخذ ترددات النغمات العليا التوافقية (F_1 , F_2 , F_3)، وذلك بالضغط على أعلى نقطة في منحى الطاقة الصوتية والواقعة في حدود الصوت موضوع الدِّراسة، ويظهر منحى الطاقة الصوتية ذي اللون الأصفر في نافذة العينة فوق الرسم الطَّيفي، وبتكرار العملية مع العينات الأخرى نقارن البيانات المتحصل عليها للوصول إلى الاستنتاجات ومن ثم التوصيات.

إنَّ (F1) النَّشاط الصَّوتي في تجويف الحلق، و(F2) يمثل النشَّاط الصَّوتي في تجويف الفم، أمّا (F3) فإنَّه يمثل النَّشاط الصَّوتي في تجويف ما بين الشفتين، وعند إنتاج صامتي (اللام والنون) فإنَّ (F2) يعكس النَّشاط الصَّوتي في تجويف الأنف، أما النشاط الصَّوتي في تجويف الفم فيمثله (F3).

المبحث الثاني : نتائج الاختبار

١- الفتحة التي تتبع الرّاء

أ- الفتحة بعد الرّاء المسبوق بفتح

أظهرت نتائج الاختبار الَّذي جرى على صائت (الفتحة) في كلمة (شَرَح) في الشكل رقم (١٣) أن متوسِّط الشِّدَّة بلغ (٨٠) dB، عند متوسِّط تواتر نغمة حنجرية (جهر)(١٢٠) Hz وكانت تراكيز البواني للصوت (formant) كالآتي:

- **البانية الأولى (F1): قيمة التواتر (584) Hz.**
- **البانية الثانية (F2): قيمة التواتر (1058) Hz.**
- **البانية الثالثة (F3): قيمة التواتر (2727) Hz.**

ب- الفتحة بعد الرّاء المسبوق بضم

أظهرت نتائج الاختبار الَّذي جرى على صائت الضمة في كلمة (كُرَب) كما في الشكل رقم (١٤) أن متوسِّط الشِّدَّة بلغ (80) dB، عند متوسِّط تواتر نغمة حنجرية (جهر)(116) Hz وكانت تراكيز البواني للصوت (formant) كالآتي:

- البانية الأولى (F1): قيمة التواتر (594) Hz.
- البانية الثانية (F2): قيمة التواتر (1160) Hz.
- البانية الثالثة (F3): قيمة التواتر (2672) Hz.

ج- الفتحة بعد الرّاء المسبوق بكسر

أظهرت نتائج الاختبار الَّذي جرى على صائت الكسرة في كلمة (حِرَف) كما في الشكل رقم (١٥) أن متوسِّط الشِّدَّة بلغ (٧٠,٩٣٨) dB عند متوسِّط تواتر نغمة حنجرية (جهر)(١٠٧,١٧٤) Hz وكانت تراكيز البواني للصوت (formant) كالآتي:

- البانية الأولى (F1): قيمة التواتر (765) Hz.
- البانية الثانية (F2): قيمة التواتر (1255) Hz.
- البانية الثالثة (F3): قيمة التواتر (2653) Hz.

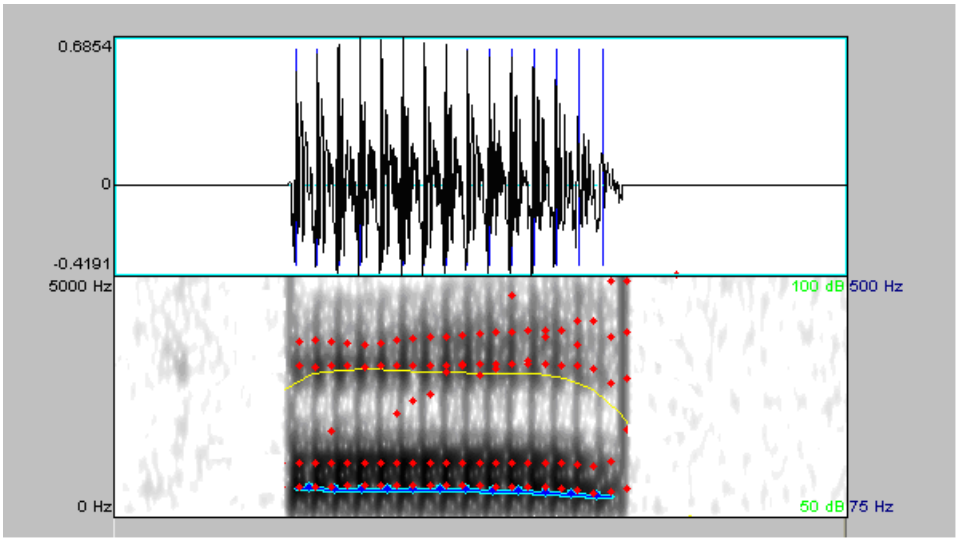
والجدول رقم (1) يوضح قراءات العينات السابقة

جدول رقم (1) يوضح شِدَّة وتراكيز البواني للصوائت التي تتبع الرّاء

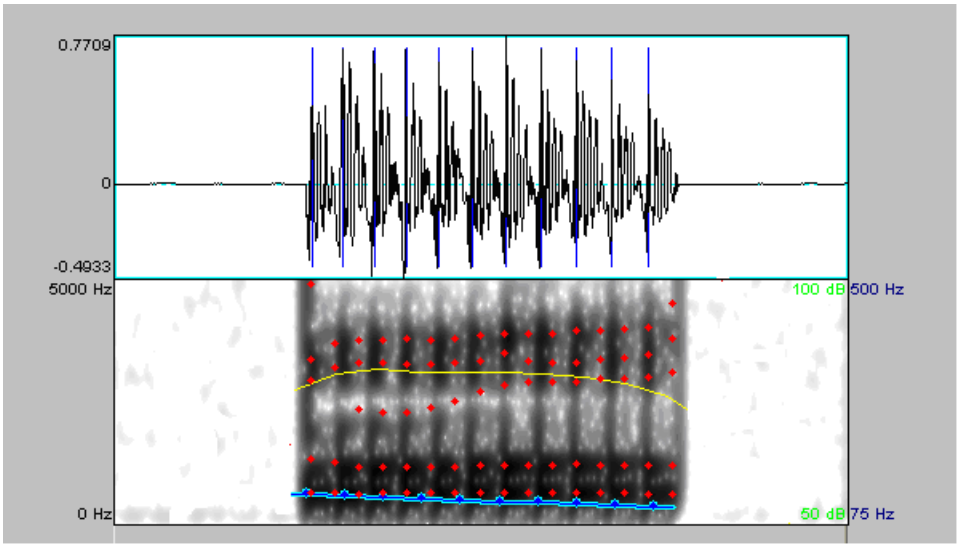
الصّائت	متوسِّط الشِّدَّة/dB	Hz/F1	Hz/F2	Hz/F3	متوسِّط الجهر Hz/
فتحة الرّاء المسبوق بفتح	80	584	1058	2727	120
فتحة الرّاء المسبوق بضم	80	594	1160	2672	116

فتحة الرّاء المسبوق بكسر	71	765	1255	2653	107

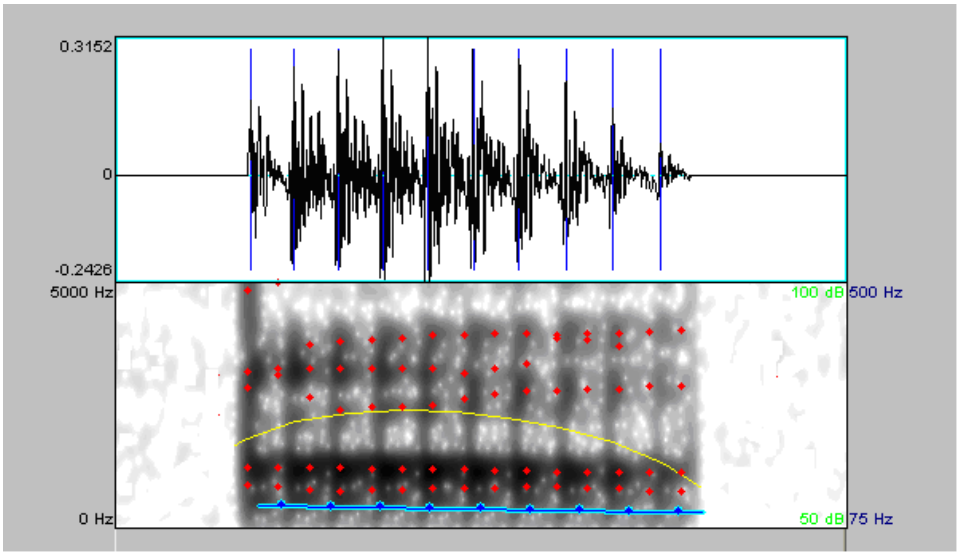
الشكل رقم (1) الصُّورة الطَّيفيَّة لصوت (الفتحة) الواقعة بين صامت الميم المسبوق بفتح وصامت الباء



الشكل رقم (2) الصُّورة الطَّيفيَّة لصوت (الفتحة) الواقعة بين صامت الباء وصامت الرّاء المسبوق بضم



الشكل رقم (3) الصُّورة الطَّيفيَّة لصوت (الفتحة) الواقعة بين صامت الرّاء المسبوق بفتح وصامت الفاء



٢- الفتحة التي تتبع العين

أ- الفتحة بعد العين المسبوق بفتح

أظهرت نتائج الاختبار الَّذي جرى على صائت (الفتحة) في كلمة (سَعَفَ) في الشكل رقم(٧) أن متوسِّط الشِّدَّة بلغ (65) dB، عند متوسِّط تواتر نغمة حنجرية (جهر)(108) Hz وكانت تراكيز البواني للصوت (formant) كالآتي:

- البانية الأولى (F1): قيمة التواتر (684) Hz.
- البانية الثانية (F2): قيمة التواتر (1275) Hz.
- البانية الثالثة (F3): قيمة التواتر (2835) Hz.

ب- الفتحة بعد العين المسبوق بضم

أظهرت نتائج الاختبار الَّذي جرى على صائت الضمة في كلمة (شُعَب) كما في الشكل رقم (٨) أن متوسِّط الشِّدَّة بلغ (74) dB، عند متوسِّط تواتر نغمة حنجرية (جهر)(116) Hz وكانت تراكيز البواني للصوت (formant) كالآتي:

- البانية الأولى (F1): قيمة التواتر (741) Hz.
- البانية الثانية (F2): قيمة التواتر (1413) Hz.
- البانية الثالثة (F3): قيمة التواتر (2735) Hz.

ج- صائت المد (الف) بعد العين المسبوق بكسر

أظهرت نتائج الاختبار الَّذي جرى على صائت الكسرة في كلمة (شِعاب) كما في الشكل رقم (٩) أن متوسِّط الشِّدَّة بلغ (81) dB، عند متوسِّط تواتر نغمة حنجرية (جهر)(117) Hz وكانت تراكيز البواني للصوت (formant) كالآتي:

- البانية الأولى (F1): قيمة التواتر (638) Hz.
- البانية الثانية (F2): قيمة التواتر (1207) Hz.
- البانية الثالثة (F3): قيمة التواتر (2884) Hz.

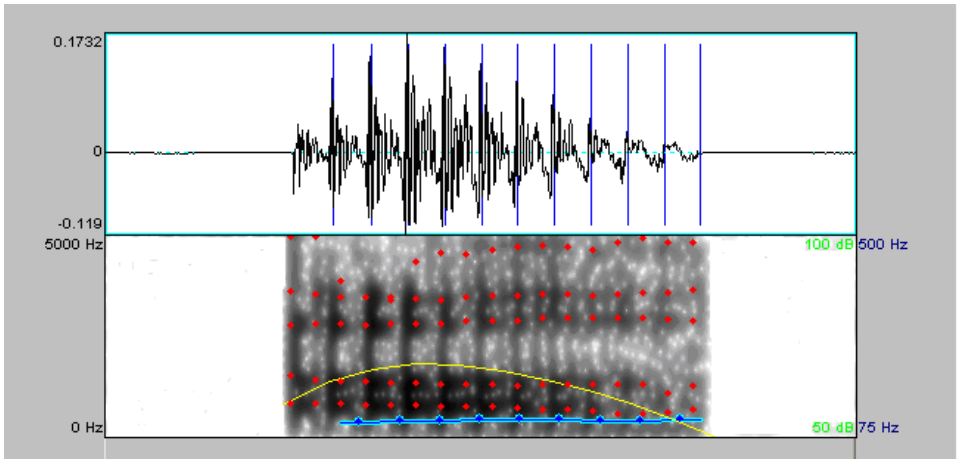
والجدول رقم (2) يوضح قراءات العينات السابقة

جدول رقم (2) يوضح شِدَّة وتراكيز البواني للصوائت التي تتبع العين

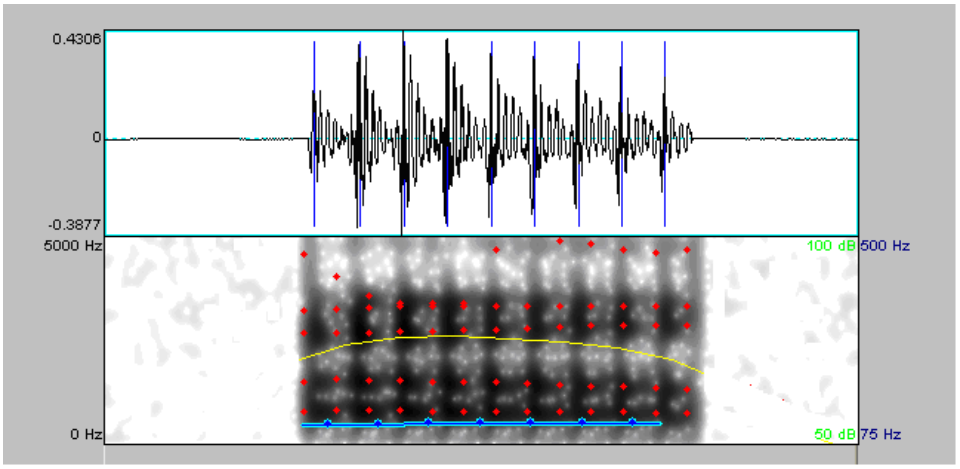
الصّائت	متوسِّط الشِّدَّة/dB	Hz/F1	Hz/F2	Hz/F3	متوسِّط الجهر/Hz
فتحة العين المسبوق بفتح	65	684	1275	2835	108
فتحة العين المسبوق بضم	74	741	1413	2735	116
المد بعد العين المسبوق	81	638	1207	2884	117

بكسر					

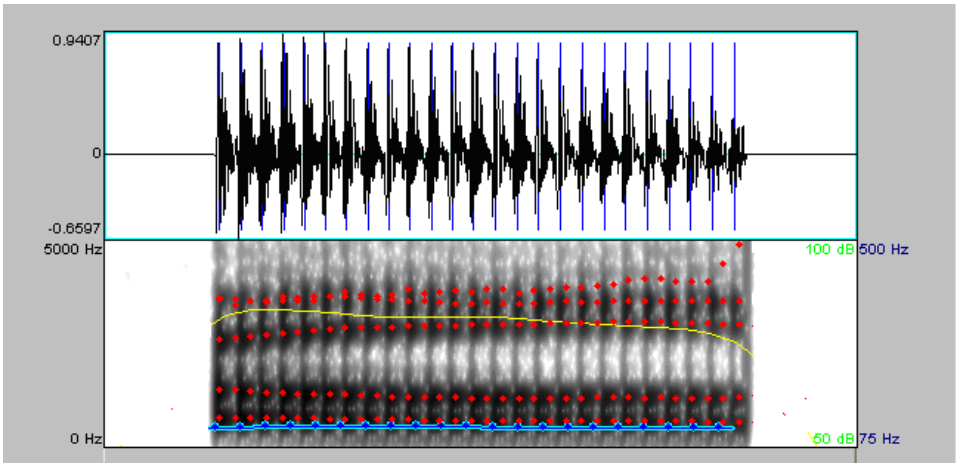
الشكل رقم (4) الصُّورة الطَّيفيَّة للفتحة الواقعة بين صامت العين المتبوع بفتح وصامت الفاء



الشكل رقم (5) الصُّورة الطَّيفيَّة لصوت (الفتحة) الواقعة بين صامت العين المسبوق بضم وصامت العين المتبوع بفتح



الشكل رقم (6) الصُّورة الطَّيفيَّة لصوت المد (الف) الواقع بين صامت العين المسبوق بكسر وصامت الباء



٣- الفتحة التي تتبع اللام

أ- الفتحة بعد اللام المسبوق بفتح

أظهرت نتائج الاختبار الَّذي جرى على صائت (الفتحة) في كلمة (فَلَق) في الشكل رقم (١) أن متوسِّط الشِّدَّة بلغ (٨٠) dB، عند متوسِّط تواتر نغمة حنجرية (جهر) (109)Hz وكانت تراكيز البواني للصوت (formant) كالآتي:

- البانية الأولى (F1): قيمة التواتر (598) Hz.
- البانية الثانية (F2): قيمة التواتر (1234) Hz.
- البانية الثالثة (F3): قيمة التواتر (3162) Hz.

ب- الفتحة بعد اللام المسبوق بضم

أظهرت نتائج الاختبار الَّذي جرى على صائت الضمة في كلمة (كُلَف) كما في الشكل رقم (٢) أن متوسِّط الشِّدَّة بلغ (78) dB، عند متوسِّط تواتر نغمة حنجرية (جهر)(109) Hz وكانت تراكيز البواني للصوت (formant) كالآتي:

- البانية الأولى (F1): قيمة التواتر (530) Hz.
- البانية الثانية (F2): قيمة التواتر (1467) Hz.
- البانية الثالثة (F3): قيمة التواتر (2944) Hz.

ج- الفتحة بعد اللام المسبوق بكسر

أظهرت نتائج الاختبار الَّذي جرى على صائت الكسرة في كلمة (سِلَف) كما في الشكل رقم (3) أن متوسِّط الشِّدَّة بلغ (77) dB، عند متوسِّط تواتر نغمة حنجرية (جهر)(104) Hz وكانت تراكيز البواني للصوت (formant) كالآتي:

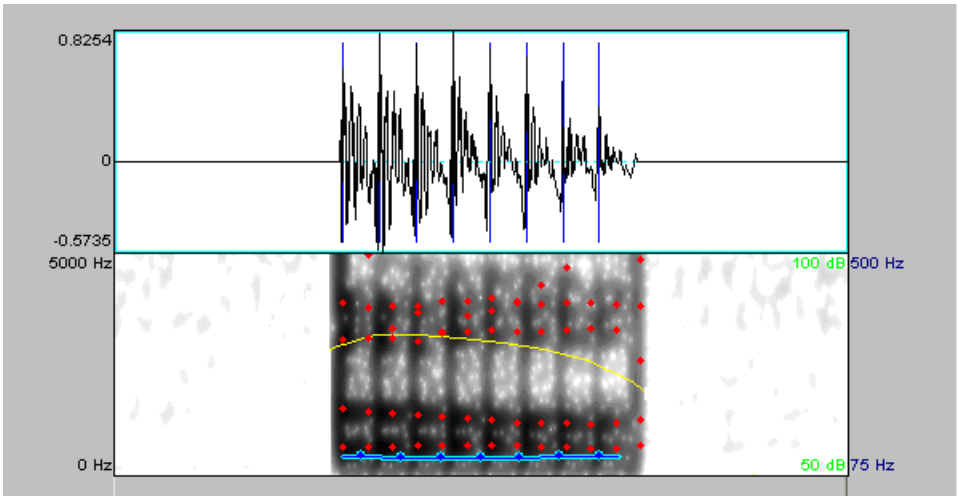
- البانية الأولى (F1): قيمة التواتر (544). Hz
- البانية الثانية (F2): قيمة التواتر (1457). Hz
- البانية الثالثة (F3): قيمة التواتر (29378). Hz

والجدول رقم (3) يوضح قراءات العينات السابقة.

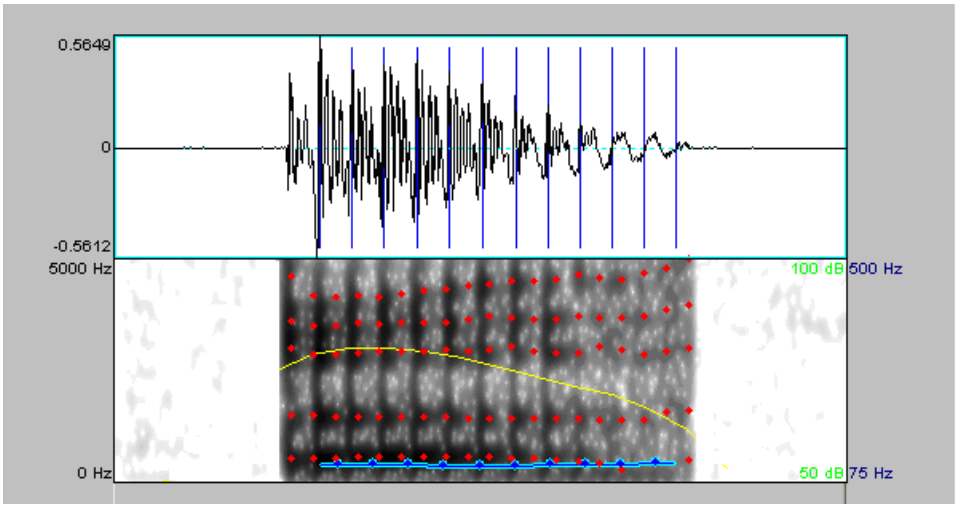
جدول رقم (3) يوضح شِدَّة وتراكيز البواني للفتحة التي تتبع اللام

الصّائت	متوسِّط الشِّدَّة/dB	Hz/F1	Hz/F2	Hz/F3	متوسِّط الجهر/Hz
فتحة اللام المسبوق بفتح	80	598	1234	3162	109
فتحة اللام المسبوق بضم	78	530	1467	2944	109
فتحة اللام المسبوق بكسر	77	544	1458	2938	104

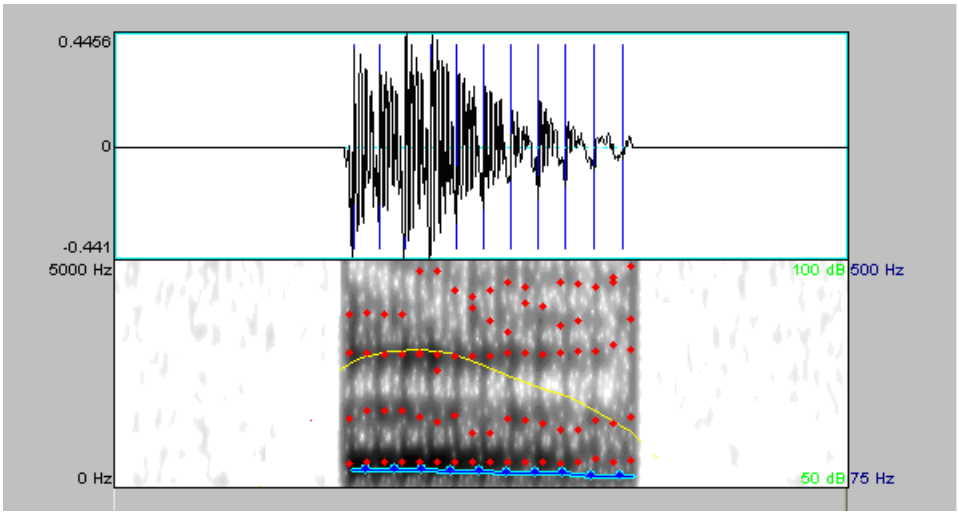
الشكل رقم (7) الصُّورة الطَّيفيَّة لصوت (الفتحة) الواقعة بين صوتي اللام المسبوق بفتح والقاف



الشكل رقم (8) الصُّورة الطَّيفيَّة لصوت (الفتحة) الواقعة بين صامتي اللام المسبوق بضم والفاء



الشكل رقم (9) الصُّورة الطَّيفيَّة لصوت (الفتحة) الواقعة بين صامتي اللام المسبوق بكسر والفاء



٤- الفتحة التي تتبع الميم

أ- الفتحة بعد الميم المسبوق بفتح

أظهرت نتائج الاختبار الَّذي جرى على صائت (الفتحة) في كلمة (سَمَح) في الشكل رقم (١٠) أن متوسِّط الشِّدَّة بلغ (74)dB ، عند متوسِّط تواتر نغمة حنجرية (جهر)(107) Hz وكانت تراكيز البواني للصوت (formant) كالآتي:

- البانية الأولى (F1): قيمة التواتر (697) Hz.
- البانية الثانية (F2): قيمة التواتر (1429) Hz.
- البانية الثالثة (F3): قيمة التواتر (3057) Hz.

ب- الفتحة بعد الميم المسبوق بضم

أظهرت نتائج الاختبار الَّذي جرى على صائت الضمة في كلمة (جُمَل) كما في الشكل رقم (١١) أن متوسِّط الشِّدَّة بلغ (73)dB ، عند متوسِّط تواتر نغمة حنجرية (جهر) (103) Hz وكانت تراكيز البواني للصوت (formant) كالآتي:

- البانية الأولى (F1): قيمة التواتر (542) Hz.
- البانية الثانية (F2): قيمة التواتر (1335) Hz.
- البانية الثالثة (F3): قيمة التواتر (2886) Hz.

ج- صائت المد (الف) بعد الميم المسبوق بكسر

أظهرت نتائج الاختبار الَّذي جرى على صائت الكسرة في كلمة (سِمات) كما في الشكل رقم (١٢) أن متوسِّط الشِّدَّة بلغ (75)dB ، عند متوسِّط تواتر نغمة حنجرية (جهر)(116) Hz وكانت تراكيز البواني للصوت (formant) كالآتي:

- البانية الأولى (F1): قيمة التواتر (587) Hz.
- البانية الثانية (F2): قيمة التواتر (1286) Hz.
- البانية الثالثة (F3): قيمة التواتر (3059) Hz.

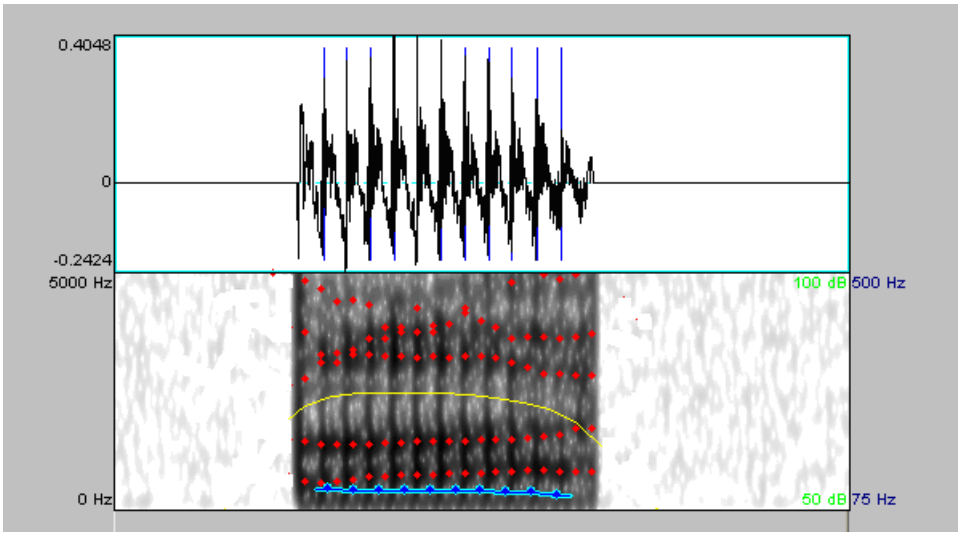
والجدول رقم (٤) يوضح قراءات العينات السابقة

جدول رقم (٤) يوضح شِدَّة وتراكيز البواني للصوائت التي تتبع الميم

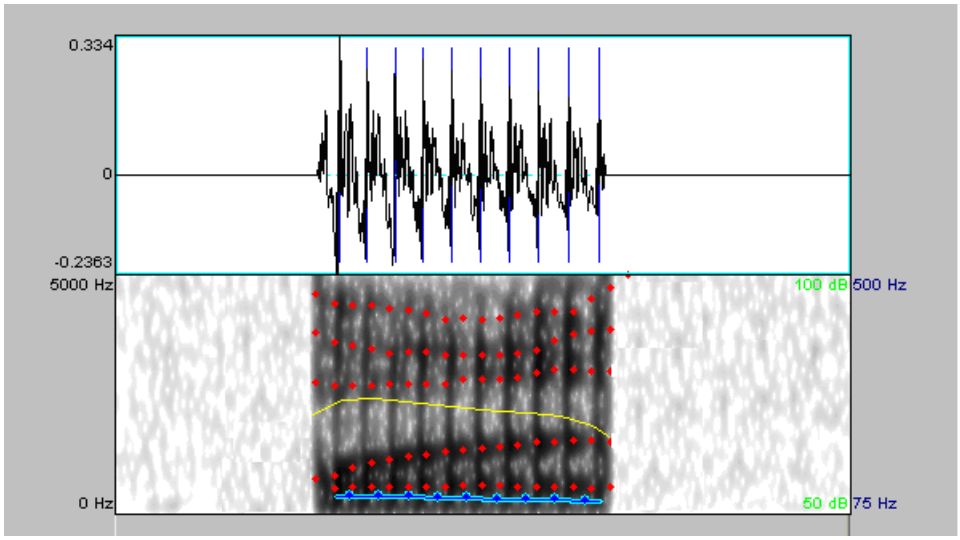
الصّائت	متوسِّط الشِّدَّة/dB	Hz/F1	Hz/F2	Hz/F3	متوسِّط الجهر/Hz
فتحة الميم المسبوق بفتح	74	697	1429	3057	107
فتحة الميم المسبوق بضم	73	542	1335	2886	103
الألف بعد الميم المسبوق	75	587	1286	3059	116

بكسر					

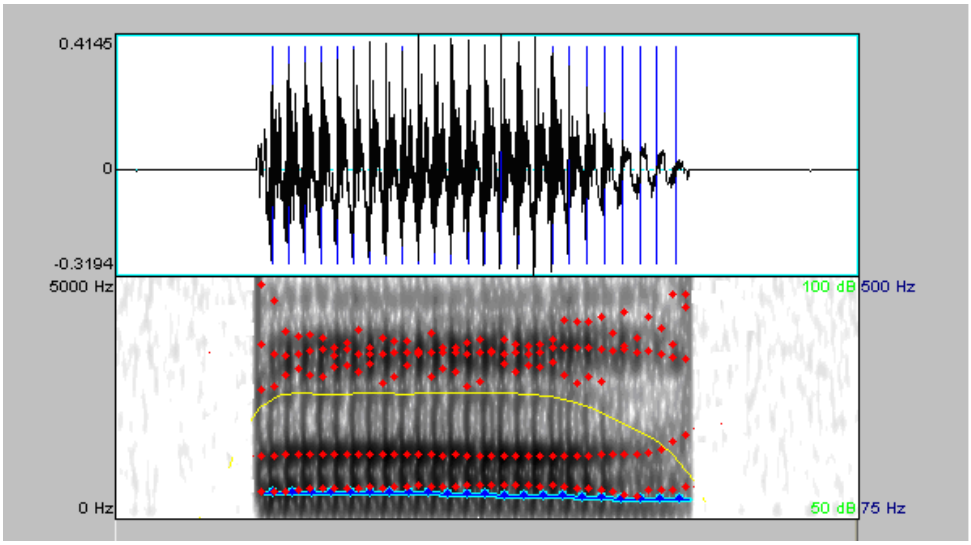
الشكل رقم (١٠) الصُّورة الطَّيفيَّة لصوت (الفتحة) الواقعة بين صامت الميم المسبوق بفتحة وصامت الحاء



الشكل رقم (١١) الصُّورة الطَّيفيَّة لصوت (الفتحة) الواقعة بين صامت الميم المسبوق بضم وصامت اللام



الشكل رقم (١٢) الصُّورة الطَّيفيَّة لصوت المد (الألف) الواقع بين صامت الميم المسبوق بكسر وصامت التاء



٥- الفتحة التي تتبع النُّون

أ- الفتحة بعد النُّون المسبوق بفتح

أظهرت نتائج الاختبار الَّذي جرى على صائت (الفتحة) في كلمة (جَنَح) في الشكل رقم (٤) أن متوسِّط الشِّدَّة بلغ (77) dB، عند متوسِّط تواتر نغمة حنجرية (جهر)(108) Hz وكانت تراكيز البواني للصوت (formant) كالآتي:

- البانية الأولى (F1): قيمة التواتر (678) Hz.
- البانية الثانية (F2): قيمة التواتر (1504) Hz.
- البانية الثالثة (F3): قيمة التواتر (2881) Hz.

ب- الفتحة بعد النُّون المسبوق بضم

أظهرت نتائج الاختبار الَّذي جرى على صائت الضمة في كلمة (جُنَح) كما في الشكل رقم (٥) أن متوسِّط الشِّدَّة بلغ (79) dB، عند متوسِّط تواتر نغمة حنجرية (جهر)(107) Hz وكانت تراكيز البواني للصوت (formant) كالآتي:

- البانية الأولى (F1): قيمة التواتر (643) Hz.
- البانية الثانية (F2): قيمة التواتر (1385) Hz.
- البانية الثالثة (F3): قيمة التواتر (2865) Hz.

ج- الفتحة بعد النُّون المسبوق بكسر

أظهرت نتائج الاختبار الَّذي جرى على صائت الكسرة في كلمة (سِنَةً) كما في الشكل رقم (٦) أن متوسِّط الشِّدَّة بلغ (81) dB، عند متوسِّط تواتر نغمة حنجرية (جهر)(121) Hz وكانت تراكيز البواني للصوت (formant) كالآتي:

- البانية الأولى (F1): قيمة التواتر (520) Hz.
- البانية الثانية (F2): قيمة التواتر (1620) Hz.
- البانية الثالثة (F3): قيمة التواتر (3090) Hz.

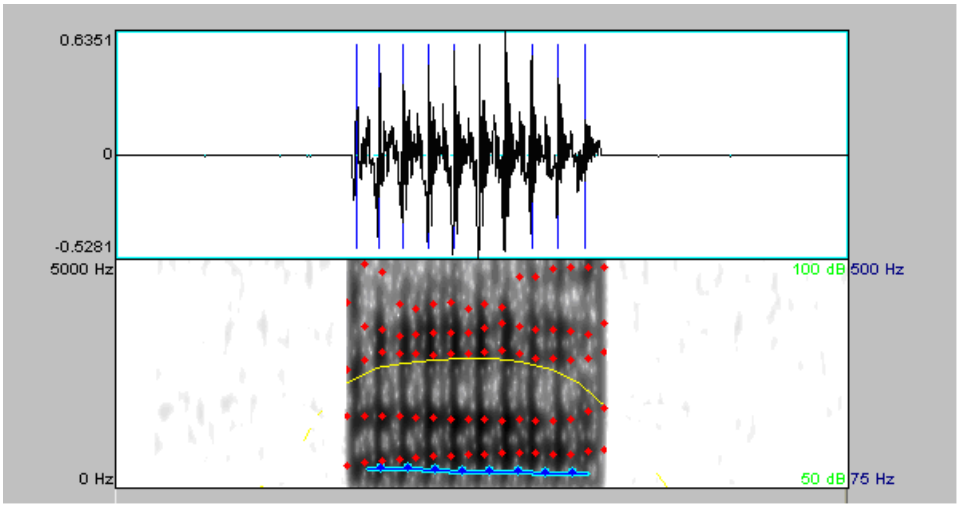
والجدول رقم (5) يوضح قراءات العينات السابقة

جدول رقم (5) يوضح شِدَّة وتراكيز البواني للصوائت لكل عينة

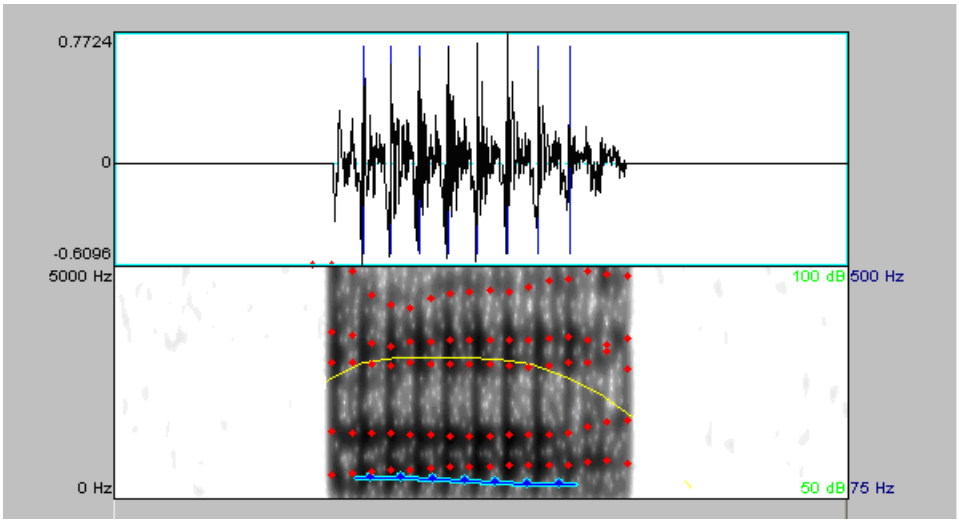
الصّائت	متوسِّط الشِّدَّة/dB	Hz/F1	Hz/F2	Hz/F3	متوسِّط الجهر Hz/
فتحة النُّون المسبوق بفتح	77	678	1504	2881	108
فتحة النُّون المسبوق بضم	79	643	1385	2865	107

فتحة النُّون المسبوق بكسر	81	520	1620	3090	121

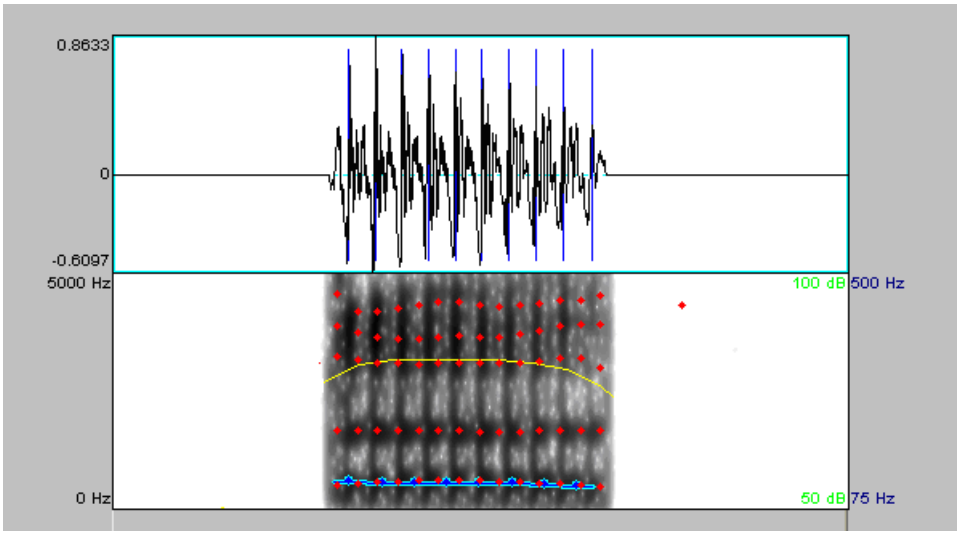
الشكل رقم (13) الصُّورة الطَّيفيَّة لصوت (الفتحة) الواقعة بين صامتي النُّون المسبوق بفتح والحاء



الشكل رقم (14) الصُّورة الطَّيفيَّة لصوت (الفتحة) الواقعة بين صامت النُّون المسبوق بضم وصامت الحاء



الشكل رقم (15) الصُّورة الطَّيفيَّة لصوت (الفتحة) الواقعة بين صامت النُّون المسبوق بكسر وصامت التاء



الجدول رقم (٦) يوضح نتائج اختبارات الفتحة التي تتبع الصَّوامت المتوسِّطة

الرّاء					
الصّائت	متوسِّط الشِّدَّة	F1	F2	F3	متوسِّط الجهر
فتحة الرّاء المسبوق بفتح	80	584	1058	2727	120
فتحة الرّاء المسبوق بضم	80	594	1160	2672	116
فتحة الرّاء المسبوق بكسر	71	765	1255	2653	107
العين					
الصّائت	متوسِّط الشِّدَّة	F1	F2	F3	متوسِّط الجهر
فتحة العين المسبوق بفتح	65	684	1275	2835	108
فتحة العين المسبوق بضم	74	741	1413	2735	116
المد بعد العين المسبوق بكسر	81	638	1207	2884	117
اللام					
الصّائت	متوسِّط الشِّدَّة	F1	F2	F3	متوسِّط الجهر
فتحة اللام المسبوق بفتح	80	598	1234	3162	109
فتحة اللام المسبوق بضم	78	530	1467	2944	109
فتحة اللام المسبوق بكسر	77	544	1457	2938	104
الميم					
الصّائت	متوسِّط الشِّدَّة	F1	F2	F3	متوسِّط الجهر
فتحة الميم المسبوق بفتح	74	697	1429	3057	107
فتحة الميم المسبوق بضم	73	542	1335	2886	103
المد بعد الميم المسبوق بكسر	75	587	1286	3059	116

النُّون					
الصّائت	متوسِّط الشِّدَّة	F1	F2	F3	متوسِّط الجهر
فتحة النُّون المسبوق بفتح	77	678	1504	2881	108
فتحة النُّون المسبوق بضم	79	643	1385	2865	107
فتحة النُّون المسبوق بكسر	81	520	1620	3090	121

الخلاصة

من خلال مقارنة القيم في الجدول رقم (٦) يتبين الآتي:

١- أنَّ أعلى شدَّة لصائت الفتحة كانت (٨٠) dB وقد سجلت عند معاملة الفتحة بصامت (اللام) المسبوق بفتح، وكذلك عند معاملة الفتحة بصامت الرَّاء المسبوق بكل من الفتحة والضمة، في حين كانت أقل شدة تم تسجيلها لصائت الفتحة عندما كان مسبوقاً بصامت (اللام) المسبوق بفتح.

٢- أمّا فيما يخص قيم التواتر فكانت قيم التواتر كما يأتي:

أ- البانية الأولى: أعلى قيمة تواتر لصائت الفتحة هي (٧٦٥)Hz وقد سجلت هذه القيمة عندما كان مسبوقاً بصامت الرّاء المسبوق بكسر. في حين سجلت أقل قيمة تواتر له عندما كان مسبوقاً بصامت النون المسبوق بكسر والتي بلغت (٥٢٠)Hz.

ب- البانية الثانية: أعلى تواتر في صائت الفتحة سجل عندما كان مسبوقاً بصامت النون المسبوق بكسر إذ بلغت (١٦٢٠)Hz. أمّا أقل تواتر لصائت الفتحة فقد كان عندما كان مسبوقاً بصامت الرَّاء المسبوق بفتح وكانت القيمة المسجلة هي (١٠٥٨)Hz.

ت- البانية الثالثة: أعلى قيمة تواتر للبانية الثالثة كانت (٣١٦٢)Hz عندما كان مسبوقاً بصامت (اللام) المسبوق بفتح. في حين أقل قيمة تواتر كانت (٢٦٥٣)Hz عندما كان مسبوقاً بصامت الرَّاء المسبوق بكسر.

٣- كان أعلى جهر تم تسجيله هو (١٢١)Hz في موضع الفتحة التي كانت مسبوقة بصامت النون المسبوق بكسر وهو الموضع عينه الذي سجل فيه أعلى تواتر. أمّا أقل قيمة للجهر للفتحة فقد كانت (١٠٧) Hz و كان ذلك في ثلاثة مواضع الأول وهي مسبوقة بصامت النون المسبوق بفتح، والثاني وهي مسبوقة بصامت الميم المسبوق بفتح، أما الثالث فقد سجل عندما سبق صائت الفتحة صامت الراء المسبوق بكسر.

هوامش البحث

(١) لسان العرب: ابن منظور (مادة وسط) ٤٢٨/٧.

(٢) في علوم القراءات مدخل ودراسة وتحقيق: السيد رزق الطويل ١٢٤.

(٣) المقتضب: المبرد١/٣٣١.

(٤) ينظر: شرح المفصل: ابن يعيش ١٢٨/١٠، و الطرازات المعلمة في شرح المقدمة: عبد الدائم الأزهري١١٦، و جهد المقل: المرعشي١٤٤ .

(٥) ينظر: دراسات في علم الأصوات: صبري المتولي ٥٧.

(٦) ينظر: التحديد في الإتقان والتجويد: ابو عمر الداني ١٠٦، و إبراز المعاني من حرز الأماني في القراءات السبع: ابو شامة ٧٥١، وابن الناظم: الحواشي المفهمة في شرح المقدمة ٥٨.

(٧) ينظر: أصوات اللغة العربية بين الفصحى واللهجات: رمضان عبدالله ٤٥.

(٨) ينظر: علم اللسانيات الحديثة: عبد القادر عبد الجليل٤١٢.

(٩)الكتاب: سيبويه ٤/ ١٧٤.

(١٠) التمهيد ١٢٤.

(١١) الكتاب ٤ / ٥٧٣ ، والأصول في النحو ٣ / ٤٠٠، و التمهيد ١٢٤.

(١٢) المقتضب ١/ ٣٢٩.

(١٣) ينظر: التمهيد ١٢٤ – ١٢٥، والرعاية ١٣٢، و علم اللغة: مقدمة للقارئ العربي ١٤٣.

(١٤) أصوات اللغة العربية بين الفصحى واللهجات ٩٧. وينظر: علم اللغة: مقدمة للقارئ العربي ١٤١.

(١٥) المصدر والصَّفحة أنفسهما.

(١٦) الكتاب ٤ / ٥٧٣، و المقتضب ١/ ٣٢٨، الأصول في النحو، وابن السراج ٣ /٤٠٠، الدراسات اللهجية والصوتية عند ابن جني وحسام النعيمي ١٣٩.

(١٧) ينظر: علم اللغة مقدمة للقارئ العربي، محمود السعران ١٤٨.

(١٨) ينظر: أصوات اللغة العربية بين الفصحى واللهجات ٧٩.

(١٩) ينظر: التمهيد في علم التجويد، أبن الجزري ١٣٥.

(٢٠) أصوات اللغة العربية بين الفصحى واللهجات ٧٩.

(٢١) التمهيد ١٤٠.

(٢٢) مخرج اللام ساقط من نسخ كتاب سيبويه وقد نقلته من كتاب الأصول في النحو لابن السراج. ينظر: الأصول في النحو ٣ / ٤٠٠، و المقتضب ٣٢٩/١، كتاب اللامات، والزجاجي ١/ ١٥٢، و الدراسات اللهجية والصوتية عند ابن جني ١٤٣.

(٢٣) ينظر: التمهيد ١٤١، جهد المقل، المرعشي ١٥٤، وعبد القادر عبد الجليل علم الصرف الصوتي٨٩.

(٢٤) الكتاب ٥٧٣/٤، ويقول مكي في الرعاية « أما ((اللام)) فهو من الحروف الرِّخوة، لكنه انحرف به اللسان مع الصَّوت إلى الشَّديدة » الرِّعاية لتجويد القراءة وتحقيق لفظ التلاوة، مكي بن ابي طالب ١٣٢.

(٢٥) أصوات اللغة العربية بين الفصحى واللهجات ٩٩. وينظر: علم اللغة: مقدمة للقارئ العربي ١٤١.

(٢٦) التمهيد ١٤٣.

(٢٧) الكتاب ٤/ ٥٧٣، و المقتضب ١/ ٣٣٠، و الأصول في النحو ٣ / ٤٠١.

(٢٨) المقتضب ٣٣٠/١.

(٢٩) ينظر: علم الصَّرف الصّوتي ٨٥، و أصوات اللغة العربية بين الفصحى واللهجات ١٢٧.

(٣٠) ينظر: الأصوات اللغوية، أنيس ٤٤، وأصوات اللغة العربية بين الفصحى واللهجات ١٢٧، وعلم اللغة: مقدمة للقارئ العربي ١٤١.

(٣١) التمهيد ١٤٥.

(٣٢) الكتاب ٤ / ٥٧٣، و الأصول في النحو٣ / ٤٠٠.

(٣٣) المقتضب ١/ ٣٢٩.

(٣٤) جهد المقل ١٣١.

(٣٥) ينظر: علم الصرف الصَّوتي: عبد الفادر عبد الجليل ٨٧ ، و علم اللسانيات الحديثة ٤١٤.

(٣٦) ينظر: الأصوات اللغوية، ابراهيم أنيس ٦١، أصوات اللغة العربية بين الفصحى واللهجات ١٠١.

(٣٧) ينظر: علم اللغة العام – الأصوات– كمال بشر ١٤٣ – ١٤٤.

(٣٨) ينظر: علم الأصوات العام ١٣٢.

(٣٩) ينظر: سر صناعة الإعراب ١/ ٢٠ / ٢٧. وينظر: الحواشي المفهمة ٥٢.

(٤٠) ينظر: القراءات القرآنية بين الدرس الصوتي القديم والحديث، مي فاضل جاسم الجبوري ١٠٤.

(٤١) ينظر: الحواشي المفهمة ٥٦، وارتشاف الضرب ١ / ٣٩٧.

(٤٢) ينظر: أبحاث في أصوات العربية، حسام سعيد النعيمي ١٣٣.

(٤٣) ينظر: الألسنية (علم اللغة الحديث) المبادئ والأعلام، ميشال زكريا ١٥٥.

(٤٤) ينظر: المصدر نفسه.

المصادر والمراجع

- أبحاث في أصوات العربية: حسام سعيد النعيمي، دار الشؤون الثقافية العامة، جروس برس، ١٩٩٨.
- إبراز المعاني من حرز الأماني في القراءات السبع: عبد الرحمن بن إسماعيل بن إبراهيم الدمشقي أبو شامة (ت٦٦٥هـ)، تحـ: د. إبراهيم عطوه عوض، دار الكتب العلمية – بيروت، ط٢ –١٤٠٢هـ – ١٩٩١ م.
- ارتشاف الضرب: أبو حيان محمد بن يوسف وآخرون، مكتبة الخاقاني، مصر، ١٩٩٨.
- أصوات اللغة العربية بين الفصحى واللهجات: رمضان عبد الله، مكتبة بستان المعرفة، ط١ –٢٠٠٥م.
- الأصوات اللغوية: إبراهيم أنيس، مكتبة الانجلو المصرية – مصر، ط٤ – ١٩٩٩م.
- الالسنية (علم اللغة الحديث) المبادئ والأعلام: ميشال زكريا، (د ط) المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، كلية الآداب – الجامعة اللبنانية – لبنان، (دت).
- التحديد في الإتقان والتَّجويد: أبي عمر الدَّاني عثمان بن سعيد الأندلسي (٤٤٤هـ)، تحـ: د. غانم قدوري الحمد، دار عمار – الأُردن–عمان، ط٢ – ١٤٢٠هـ – ١٩٩٩م.
- الحواشي المفهمة في شرح المقدمة: ابن الناظم أبو بكر احمد بن محمد بن الجزري (ت ٨٣٥هـ)، تحـ: عمر عبد الرزاق معصراني، الجفان والجابي، ط١ –١٤٢٦هـ – ٢٠٠٦ م.
- الرعاية لتجويد القراءة وتحقيق لفظ التِّلاوة: أبو محمد مكي بن أبي طالب القيسي (ت ٤٣٧هـ)، تحـ: د. أحمد حسن فرحات، دار عمار – الأُردن، ط٣ – ١٤١٧هـ – ١٩٩٦م.
- جهد المقل: محمد بن أبي بكر المرعشي (١٤١١هـ)، تحـ: د. سالم قدوري حمد، دار عمار للنشر والتوزيع – الأُردن/ عمان، ط١– ١٤٢٢هـ – ٢٠٠١م.

- الدِّراسات اللهجية والصَّوتية عند ابن جني: حسام النعيمي، دار الرَّشيد، منشورات وزارة الثَّقافة والإعلام – العراق، ١٩٨٠.
- دراسات في علم الأصوات (الأصول النظرية، والدراسات التطبيقية لعلم التَّجويد القرآني): ، صبري المتولي، زهراء الشَّرق، القاهرة، ط١–٢٠٠٦م.
- سر صناعة الإعراب: أبو الفتح عثمان ابن جني (ت ٣٩٢هـ)، تحـ: د. حسن هنداوي، دار القلم – دمشق، ط١ – ١٤٠٥هـ ١٩٨٥م.
- شرح المفصل: موفق الدين يعيش ابن علي بن يعيش النَّحوي (ت ٦٤٣هـ)، صححه وعلق عليه جماعة من العلماء بعد مراجعته على اصول خطية بمعرفة مشيخة الأزهر، إدارة الطباعة المنيرية – مصر، ب ت.
- الطرازات المعلمة في شرح المقدمة: عبد الدائم الأزهري (ت ٨٧٠هـ)، تحـ: د. نزار خورشيد عقراوي، دار عمار للنشر والتوزيع، عمان، ط١ – ١٤٢٤هـ – ٢٠٠٣ م.
- علم الأصوات العام: أصوات اللغة العربية: بسام بركة، ١٩٨٨.
- علم الصَّرف الصَّوتي: عبد القادر عبد الجليل، أزمنة للنشر والتوزيع – عمان – الأُردن، ط١ – ١٩٩٨.
- علم اللسانيات الحديثة نظم التحكم وقواعد البيانات: عبد القادر عبد الجليل، دار صفاء للنشر والتوزيع – الأُردن /عمان، ط١– ١٤٢٢هـ – ٢٠٠٢م.
- علم اللغة العام – الأصوات– كمال بشر، مكتبة الشباب القاهرة، ١٩٩٠.
- علم اللغة: مقدمة للقارئ العربي: محمود السعران، دار الفكر العربي –القاهرة، ط٢ – ١٤١٧هـ – ١٩٩٧م.
- في علوم القراءات مدخل ودراسة وتحقيق: السيد رزق الطويل، المكتبة الفيصلية، الرياض – السعودية، ط١ – ١٤٠٥هـ – ١٩٨٥م.

- القراءات القرآنية بين الدرس الصوتي القديم والحديث مي فاضل جاسم الجبوري، دار الشؤون الثقافية العامة، ٢٠٠٠م
- اللامات: أبو القاسم عبد الرحمن بن إسحاق الزجاجي (٣٣٧هـ)، تحـ: مازن المبارك، دار الفكر، دمشق، ط٢ – ١٤٠٥هـ – ١٩٨٥ م.
- الكتاب: عمرو بن عثمان بن قنبر الملقب بسيبويه (ت ١٨٠هـ)، تحـ: الدكتور إميل بديع يعقوب، دار الكتب العلمية، لبنان – بيروت.
- لسان العرب: محمد بن مكرم بن منظور الأفريقي المصري (٧١١هـ)، دار صادر– بيروت، ط١ – دت.
- المقتضب: أبو العباس محمد بن يزيد المُبَرِّد (ت٢٨٥هـ)، تحـ: د. عبد الخالق عضيمة، وزارة الأوقاف – لجنة إحياء التُّراث – القاهرة، ١٤١٥هـ – ١٩٩٤م.