– **نصّار** (حسين)، *المعجم العربيّ. نشأته و تطوّره*، دار الكتاب العربيّ، القاهرة، 1956.

– **النصراوي** (الحبيب)، *شواهد المتلازمات اللفظيّة في القاموس الألفبائي و المعجم العربي الأساسي*، أعمال الندوة الدوليّة التي نظّمتها الجمعيّة المغربيّة للدراسات المعجميّة بالاشتراك مع جمعيّة المعجميّة العربيّة بتونس في "المتلازمات اللفظيّة في المعاجم العربيّة"، الدار البيضاء، 24–26 مارس 2005، مجلّة الدراسات المعجميّة، العدد الخامس، يناير 2006، ص77 – 107.

– **الودرني** (علي)، *منزلة المتلازمات في المعجم الوسيط*، أعمال الندوة الدوليّة التي نظّمتها الجمعيّة المغربيّة للدراسات المعجميّة بالاشتراك مع جمعيّة المعجميّة العربيّة بتونس في "المتلازمات اللفظيّة في المعاجم العربيّة"، الدار البيضاء، 24–26 مارس 2005، مجلّة الدراسات المعجميّة، العدد الخامس، يناير 2006، ص 191 – 222.

باللغات الأجنبيّة:

- **Gréciano** (G.), *Signification et dénotation en Allemand. La sémantique des expressions idiomatiques*, Recherches linguistiques, Univ. de Metz, 1983.
- **Gross** (G.), *Les expressions figées en français. noms composés et autres locutions*, Ophrys, Paris, 1996.
- **Méjri** (S.), *Structuration sémantique et variation des séquences figées*, 1ère RLM sur le figement lexical, Tunis, 17 - 19 sept. 1998, PP. 103 - 112.

تشكل البناء المعجمي
عند الخليل دراسة نطقيـة فيزيائيـة

د. حسام "محمد عزمي" العفوري
جامعـة الأردن

ملخص:

هدفت الدراسة إلى الكشف عن تشكل البناء المعجمي عند الخليل، والتغيرات التي تطرأ عليه في المقاطع الصوتية التي تتشكل منها الكلمة، واستكناه أسرار اللغة وتطورها على هذا المستوى؛ دون انقطاع ما بين الماضي والحاضر؛ ومعلومٌ أن نظرية الخليل في كتابة معجم العين تقوم على مبدأ زيادة ضغط الهواء على

مركز المقطع الصوتي المراد تجريبه لمعرفة الحيز والموضع المتشكل من هذا الصوت، وبعد ذلك دمج المقطع الصوتي قصيراً كان أو متوسطاً أو طويلاً في لفظ ما، من أجل، إظهار المعنى في الكلمة، فالمستعمل يؤخذ به والمهمل يترك.

وافترضت الدراسة مجموعة من الفرضيات التي أكدتها الدراسة التي جاءت في إطارين: أولهما: نظري يعرض فيه لنظرية تشكل البناء المعجمي، وفيه يدرس اللفظ بنائياً؛ ثم عرضه عرضاً وصفياً تقريرياً، وبُحث فيه أيضاً أثر مواقع الأصوات والحركات في تشكل الألفاظ وعلاقته في المعنى.

والقسم الآخر تطبيقيٌ، وفيه قام الباحث بتطبيقيات النظرية، واشتمل على التحليل الفيزيائي للصوت والتحليل الطيفي لكلمة كتب وتقلبياتها في تشكل البناء المعجمي وعلاقته بالدرس الصوتي.

وقامت الدراسة في **هذا القسم** بالبحث في نظرية تشكل الألفاظ في المعجم على أساس وجهة نظر أكوستيكية، وفي مستوى البنية الصرفية، وعلو الصوت ودرجته في داخل المفردة، ومن جانب آخر اعتمدت الدراسة على الأساليب الإحصائية لخدمة أغراض البحث لأجل تفسير النتائج الرقمية التي تظهر من التحليلات الطيفية والأكوستيكية للمقاطع الصوتية في الكلمات المعجمية، واعتمد الباحث نطقَه على الجهاز الصوتي (CSL) في مركز النطق والسمع في جامعة اليرموك، وإجراء قياسات الظواهر الصوتية على الأجهزة من الأوضاع التالية:

الموجات الصوتية ومنها أُخذ المستوى الموجي من "1 إلى3"، وتم حساب الوسط الزمني، والذبذبة والنّبر(الشّدّة)[i] لنطق (الأصوات، والكلمات) مستقلة وليس قبلها شيء، وما طرأ عليها من تحولات في منطقة التشكل البنائي أداة الدراسة التي تمت على الكلمة من الناحية الصوتية والمعجمية في التقليبات الوزنية المفردة.

a) تشكل البناء المعجمي عند الخليل

دراسة نطقية فيزيائية

حسام عزمي العفوري

تسارعتْ العلومُ اللغويةُ العربيةُ بمفاهيمِها ومصطلحاتها، وخطت بذلك خطوات كبيرة في مجال الدراسات الصوتية، وهذه الدراسات قائمة على الملاحظة والتجربة العلمية، وقد ونظر الباحث . كما نظر العلماء السابقون . في مقدمة[ii]كتاب العين للخليل بن أحمد فوجد مادة غنية في علم الأصوات العربية، ومن المعلوم أنه أول معجم لغوي قام على أساس الاستقراء العلمي البحثي الإحصائي، حتى إن الترتيب المعجمي فيه يقف على التقليب الوزني، إذ أوجد الخليل منها المستعمل والمهمل من الكلمات العربية.

إن تشكل البناء المعجمي عند الخليل يبدأ من أصغر وحدة صوتية ويتدرج منها المقاطع الصوتية (ص ح، ص ح ح، ص ح ح ص، ص ح ص ص)، وهكذا حتى تتكون الكلمة من عدة مقاطع صوتية مفردة أو مدمجة، ويصبح لها وظيفة صوتية ذات معنى، ويقلبها صوتياً حتى تكون الكلمة بين الاستعمال والإهمال، فيستخدم المستعمل منها في بيئتها، ويترك المهمل لعدم تداولها، وعدم منطقتها نطقياً.

وأحصى الخليل اللغة وقلبها ووازنها حسب مستويات النظام اللغوي للعربية، فكان الأساس الإحصائي للمقاطع الصوتية، وتكوينها من الأصوات المفردة إلى إنتاج الكلمة دلالياً، وابتدأها بالثنائي ثم الثنائي المضعف = (الثلاثي) ثم بالثلاثي ثم بالثلاثي المضعف = (الرباعي)، ثم بالرباعي ثم بالخماسي.

وإذا نظرنا إلى هذه التقليبات الوزنية، سنجد أنها مبنية على أربعة أصناف في كلام العرب على الثنائي والثلاثي، والرباعي، والخماسي:

1. فالثنائي ما كان على حرفين (مقطع صوت واحد) نحو: قدْ، لمْ، هلْ، لو، بلْ، ونحوه من الأدوات والزجْر: صَهْ، مَهْ.

2. أ . والثلاثي من الأفعال ما كان مبنياً على ثلاثة أحرف (مقاطع صوتية)، نحو قولك: ضرب، خرج، دخل.

ب . ومن الأسماء ما كان مبنياً أيضاً على ثلاثة أحرف(مقاطع صوتية)، نحو: عُمَرْ وجَمَل وشَجَر.

3. أ . والرباعي من الأفعال ما كان مبنياً على أربعة أحرف (مقاطع صوتية)، نحو: دحرج، هملج، قرطس.

ب . ومن الأسماء ما كان مبنياً أيضاً على أربعة أحرف(مقاطع صوتية)، نحو: عبقر، وعقرب، وجندب، وشبهه.

4. أ . والخماسي من الأفعال ما كان مبنياً على خمسة أحرف(مقاطع صوتية)، نحو: اسحنكك واقشعرّ واسحنفر واسبكرّ.

ب . ومن الأسماء ما كان مبنياً أيضاً على خمسة أحرف(مقاطع صوتية)، نحو: سفرجل، وهمرجل، وشمردل، وكنهبل، وقرعبل، وعقنقل، وقبعثر وشبهه.

أما قوله عن صوت الألف التي في اسحنك واقشعر واسحنفر واسبكرّ: إنها ليست من أصل البناء، وإنما أدخلت هذه الألفات في الأفعال وأمثالها من الكلام لتكون الألف عمادا وسلما للسان إلى صوت البناء، لأن اللسان لا ينطلق بالساكن من الحروف (الأصوات) فيحتاج إلى ألف الوصل إلا أن دحرج وهملج وقرطس لم يحتج فيهن إلى الألف لتكون السلم فافهم أن شاء الله."[iii] وهذا ما تنبه إليه الخليل منذ أن بحث في المقطع الصوتي في تكوين الكلمات، حيث وجد أن ثمة علاقة ما بين صفة الصوت، والحركة والصوت الكامل، والظاهرة الصوتية النّبر ودرجة الصوت؛ لذلك عمد إلى دراسة الأصوات الساكنة والمتحركة في موقع الكلمة، فرسم الصوت (الألف) قبل الكلمات (اسحنك واقشعر واسحنفر واسبكر)؛ لأنه رأى أن لا بدّ من صوت أو حركة تبدأ بها الكلمة، فكانت العملية الأساسية في الكشف عن تشكل المقطع الصوتي الذي ينتج عنه العلو والارتفاع في تكوينه الصوتي الدلالي. ولهذا نجد أن المقطع الصوتي في الدراسات الحديثة: هو توزيع منظم للطاقة الصوتيةِ بين أصوات المقطع الواحد وأصوات المقاطع المتجاورة، ويمكن للمقطع أن يبدأ بحركة كاملة مثل همزة الوصل في (اسمع) وهي في حقيقتها حركة، وأن هذه الحركة لا تكون بالضرورة مسبوقة بهمزة قطع؛ فقد صح القول بأن الكلمة العربية يمكن أن تبدأ بحركة[iv]. ونجد أنّ المقطع الصوتي يتجلى فيما يكون بالتنغيم والنبر، وما ينتج عنه من التراكيب اللغوية بالمعنى والمبنى، الذي يقابله الوزن في قالبيه الإيقاعي والموسيقي. "وقد ذهب ستيتسون Stetson إلى أن إنتاج الحركة القصيرة والطويلة مرتبط بتوظيف كلٍ منهما في مقطع، لا من حيث إنهما مجرد حركتين. وأظهرت الدراسات التي أجريت على الراسم الطيفي، أن الحركة لا تنفصل عن الصامت

الذي في المقطع، كما أن تدرجاً يظهر في الانتقال من النموذج الأكوستيكي للصامت، إلى النموذج الأكوستيكي للحركة، ولا شك في أن (Stetson) في هذا المذهب، ينظر إلى الحركة من حيث كونها جزءاً من مقطع، فنظرته إلى الحركة فونولوجية أكثر منها نطقية خالصة[v]".

إذن تحولت حركة الكسرة الواقعة في الصوت الأول من الكلمة (اقشعر) وغيرها إلى الألف الممالة حتى تناسب الصوت الصامت ؛ لأن المتعارف عليه وجود صوت الضمة والفتحة في بداية الكلمات ؛ لذلك كانت الألف الممالة الأقرب للكسرة في اللسان العربي.

وهذه التقليبات الوزنية تتشكل ضمن مستويات النظام اللغوي للعربية، إذ يتم إنتاج الكلام الدال على معنى، وما لا يدل على معنى لا يستعمل في اللغة، إذاً قامت نظرية التشكل في البناء المعجمي عند الخليل في ثلاث مستويات المستوى الصوتي والمستوى الصرفي والمستوى الدلالي.

فالمستوى الصوتي هو تقليب أصوات الكلمة وترتيبها، والمستوى الصرفي إنتاج الكلمة، والمستوى الدلالي تكوين المعنى المعجمي.

وجراء هذه المستويات يتم فرز الكلمات إلى قسمين، قسم يستعمل في التراكيب اللغوية فيما بعد، وقسم آخر مهمل لا يستعمل في التراكيب اللغوية.

قدم الخليل بقدمته الصوتية نظرية بنائية من ناحيتين، الأولى فسيولوجية والأخرى فيزيائية نطقية، إذ وضع حيزاً للصوت وقرنه بموضع الإنتاج، ثم تتبع أحياز الأصوات فكان منها الهوائي، والموضعي، وبدأ بالأحياز الموضعية للأصوات وهي الصامتة ولأنها أثبت في النطق، وجعل الأحياز الهوائية آخرها وهي(ا، و، ي) و(الفتحة والضمة والكسرة). والسؤال هنا لماذا وضع الخليل صوت الألف المهموز قبل أي صوت من الأصوات جميعاً قبل نطقها ؟

يقول الخليل: "وأما الهمزة فمخرجها من أقصى الحلق مهتوتة مضغوطة فإذا رُفِّه عنها لانت فصارت الياء والواو والألف عن غير طريقة الحروف الصحاح."[vi]

يرى الباحث أن حيز الهمزة وموضعها عند الخليل يتشكل في منطقة الوترين الصوتيين بحركتهما غير الإرادية، بانغلاقهما وانفراجهما قليلاً أو كثيراً، وفي هذه الأثناء يتكون صوت الهمزة بتوقف هواء الزفير بالانغلاق ثم إصدار الصوت باندفاع الهواء منطلقاً نحو حيز الصوت، والموضع الذي يكون بعد إجراء التجربة بوضع صوت (الهمزة) قبل الصوت الأساسي لمعرفة الحيز والموضع (أي المخرج) للصوت المعني. وهو ما يسمى في الفيزياء ضغط توقف ثم ينفرج الوتران الصوتيان فيصدر الصوت فيكون ضغط انطلاق الصوت ومن هذا المنطلق كان الخليل يغلق الوترين الصوتيين بصوت الهمزة ثم يفرجهما بصوت آخر، فيندفع الهواء فيصدر الصوت المراد معرفته.

i. لقد تنبه الخليل إلى أن الأصوات في العربية" ع، ح، ه، خ، غ، – ق، ك، –ج، ش، ض، –ص، س، ز–ط، د، ت – ظ، ث، ذ–ر، ل، ن–ف، ب، م–و، ا، ي–همزة."[vii] لا يمكن أن ينتجها العربي حين تكون قريبة الأحياز والمواضع؛ لذلك كان لا بد للخليل أن يحصي الكلمات

العربية ويطابقها على الجهاز الصوتي العربي؛ فوجد أن جهاز النطق العربي متناسق الأحياز والمواضع من صوت العين إلى صوت الميم وما بينهما؛ ولذلك نلحظ أن الخليل رتب الكلمات المعجمية حسب تسلسلها المنطقي المتوافق مع الجهاز النطقي، فظهر في كتابه العين أن الكلمات المستعملة متوافقة الأصوات في النطق، والمهملة نشازية الأصوات في النطق.

التحليل الفيزيائي للصوت

وضع الباحث هذه التحليلات الطيفية في جداول لسهولة تناولها في الدراسة، واختار الباحث نماذجَ من هذه الجداول التي تهم الدراسة وإجراء التحليلات اللازمة، وتفسيرها تفسيراً محايداً، موضوعياً مختلفاً عن الدراسات السابقة، وقد أجريت مقارنات ما بين نتائج الباحث في تشكل البناء المعجمي، والتقليبات الوزنية في هذه التحليلات الطيفية، فعرضت نتائج الباحث المستخلصة من التحليلات الطيفية، حيث أخذ الباحث مجموعة من الكلمات من كتاب العين، وعرضها على الجهاز الصوتي (CSL)، وتوصل إلى عدة قياسات صوتية منها ظاهرة الضغط الصوتي (النبر) ودرجة الصوت، في كل كلمة على حدة، مع تبيان علاقة الظواهر الصوتية بالتقليبات الوزنية، وأخذ من هذه الكلمات نموذج (**كَتَبَ**)، وتقليباتها الوزنية.

فالناظر إلى المقطع القصير المفتوح(ص ح)، سيجده يتألف من صوت صامت وصوت حركة قصير، من مثل المقطع(كَ) في كلمة (كَتَبَ)؛ ويجد النّبر تقع على المقطع الأول من الكلمة. وحينما أجرى الباحث بعض القياسات على المقطع القصير المفتوح (ص ح) على الأجهزة الصوتية، وكان التسجيل الصوتي على طريقة التقطيع العروضي، ومن ثم درس تقلبات الوزن الثلاثي للكلمة(كَتَبَ)، (كَبَتَ)، (بَكَتَ)، (تَكَبَ)، (تَبَكَ)، (بَتَكَ)، وجد حقيقةً أن المقطع الأول من هذا اللفظ يحمل زيادة في مقدار النّبر، وطبقة الصوت في كل التقلبات الوزنية للصوت في الكلمة. فمثلاً انظر إلى صوت (الكاف) في هذه التقلبات، ستجد النّبر في البداية مختلفاً عن الوسط والنهاية، وفي باب (الكاف والتاء والباء) من كتاب العين يذكر الخليل أن تقلبات هذه الأصوات المستعملة خمسة كلمات، وهي: (كَ تَ بَ)، (كَ بَ تَ)، (بَ كَ تَ)، (تَ بَ كَ)، (بَ تَ كَ)) ولم يذكر استعمال كلمة (تَكَبَ)[viii]؛ فالخليل لم ينظر لصفات الصوت بقدر التفاته إلى وقوع مخرج الصوت ودرجته بحدْس دقيق صائب.

وفي العمل التطبيقي للباحث وجد أن الخليل بدقته رتب الأصوات بتقليباتها لصوت (الكاف) مثلما ظهر في الجهاز الصوتي:

(كَ تَ بَ)، (كَ بَ تَ)، (بَ كَ تَ)، (تَ كَ بَ)، (تَ بَ كَ)، (بَ تَ كَ)

النبر	**72.143**	**72.466**	**61.008**	**61.979**	**58.582**	**57.115**

جدول (1)

القراءة (كَ)	**كَتَبَ**	**كَبَتَ**	**بَكَتَ**	**تَكَبَ**	**تَبَكَ**	**بَتَكَ**
الموجة الصوتية F1 (كَ)	**420.866**	**482.661**	**677.204**	**543.998**	**463.481**	**404.655**
الموجة الصوتية F2 (كَ)	**1802.516**	**1887.143**	**1950.012**	**1794.446**	**1763.039**	**1695.200**
الموجة الصوتية F3 (كَ)	**2586.608**	**2833.737**	**2857.287**	**2573.156**	**2535.144**	**2352.501**
درجة الصوت في (كَ)	**117.400**	**125.521**	**99.326**	**99.798**	**85.825**	**87.457**
النبرفيصوت(كَ)	**72.143**	**72.466**	**61.008**	**61.979**	**58.582**	**57.115**
الزمن	**0.110**	**0.105**	**0.116**	**0.102**	**0.134**	**0.128**

جدول (2)

ويلحظ الباحث في الجدول (2) أن النّبر يقع على المقطع القصير المفتوح (ص ح) الأول في اللفظ (كَتَبَ)، وسمات أصواته وتقلباته بالذات من مثل الوزن الصرفي (فَعَلَ)، والأصوات المكونة له، حيثُ وجد الباحث أن تقلبات الأصوات في اللفظ حددت المقطع الصوتي المنبور في اختلاف الصوت بدايةً كان أو وسطاً أو نهاية، وقد يختلف وقوع النّبر على لفظ آخر يحمل نفس الوزن الصرفي؛ لأننا إذا نظرنا في هذه الكلمة بالذات، وخصوصاً أنّ أصواتها كلها وقفية، سنجد أن كثافة الطاقة (Energy density) تختزن كلاً من طاقة الحركة(الناتجة عن حركتها)، والطاقة الكامنة (الناتجة عن شدّتها) وتعطى الطاقة الحركية اللحظية لوحدة طول عند نقطة نطق الصوت، وهذا ما يدعوه علماء الفيزياء (كثافة طاقة الحركة اللحظية) عند تلك النقطة.

أما كثافة الطاقة الكامنة عند تلك النقطة في لحظة النطق، فتعتمد على مقدار اندفاع الهواء الواقع عندها، وتعتمد أيضاً على الضغط الذي يهيئ لالتقاء أعضاء النطق، ويتسبب في ميلِ الأعضاء للتكيف، بدرجات مختلفة، وفق طبيعة الجهاز النطقي للشخص المتكلم، وعندما تكون الإزاحة أو الانحراف من صوت إلى صوت بائتلافه أو اختلافه في المنطوق، مما ينتج عنه حركة مغايرة نتيجة تغير موقع التقاء أعضاء النطق، وبالتالي تكون كثافة الطاقة الكامنة المختزنة ونبرها عند تلك النقطة في لحظة النطق نتيجةً لوجود الموجة

الصوتية، وبضم هاتين الكميتين إلى كثافة الطاقة الكلية، ووضع صفات المقاطع الصوتية ضمن هذه المعادلة نحصل على موقع النّبر، ومن ثم على وضوح في السمع.

وفي هذه الحالة قد تكون كثافة طاقة الحركة اللحظية، وكثافة الطاقة الكامنة اللحظية (النّبر) متساويتين عند أية نقطة تلتقي عندها أعضاء النطق التي تحمل موجة صوتية منتقلة، فيتغير موقع الضغط ضمن المعيار السابق.

والناظر إلى الموجات الصوتية يجد أنها تظهر وقت الاندفاع الهوائي في حالة التقاء أعضاء النطق مما يؤدي إلى إحداث اضطرابات في الحجرات الرنينية وتغيرات في الضغط؛ وهذا الضغط الصوتي يتم أثناء الحركة الهوائية والزيادة اللحظية في الضغط والكثافة. وإذا ما وقع الصوتُ فسيكون المدى المسموع من الأطوال الموجية الصوتية (20Hz)إلى الأمواج الصوتية(20kHz)،وما بين17.5 mإلى 17.5mmبالنسبة للإنسان. ونلحظ أن أطوال الموجات الصوتية تقارن بموقع الصوت داخل الكلمة وارتباطه بصوت العلة (ا، و، ي)، بحسب الصفات والتجاور والتباعد والائتلاف والاختلاف بين الأصوات في المفردة الواحدة، ودرجة الوضوح السمعي لدى المستمع.

لذلك نجد أن الطاقة التي تحمل الموجة الصوتية تنتج من أثرها النّبر في الحجرة الرنينية ذات السعة المناسبة لإحداث الضغط المناسب في الموضع النطقي، ومن ثم إنشاء البؤرة اللحظية للنبر حسب طبيعة النطق عند المتكلم.

فالطاقة[ix]الناتجة من ديناميكية اندفاع الهواء المتمثلة في جريان الزفير ووقفه، وهذا الجريان وهذا الوقف يتحولان إلى شدّة في الصوت، تتم من جراء ديناميكية الجهاز النطقي المتصل بالجهاز العصبي المركزي، فتحمل الطاقة الكامنة النّبر، وتقوم الطاقة المنتشرة بإعطاء النسب المخصصة لكل صوت من أصوات العربية، وما وسمت بها من علامات صرفية وبنائية وإعرابية وحتى التركيبية، فديناميكية اندفاع الهواء إذن تابعة لديناميكية التقاء أعضاء النطق؛ لأنها هي التي تحدد موضع الصوت وحيزه.

وفي هذا المجال يذكر أنّ ميكانيكية النطق[x]تتم وفق تصور ذهني[xi]يتهيأ في الجهاز العصبي المركزي، والعصبي يوجه إشارات (نبضات عصبية) لا إرادية لتتوافق مع الجهاز النطقي في اللفظة المنطوقة في حالة النطق، ومع اللفظ المنطوق واللفظ المكتوب في حالة أخرى. وهذا يعني أن اللفظة تمر ضمن الحالات التالية: الأولى المسح التصويري للفظ المكتوب أو المسموع، والمتحول إلى إشارات تطابقية للأصوات المكونة للفظ، والجهاز العصبي المركزي يعطي إشارات(نبضات عصبية) محولة من الصورة المقروءة إلى الصورة المنطوقة فيصدر الصوت.

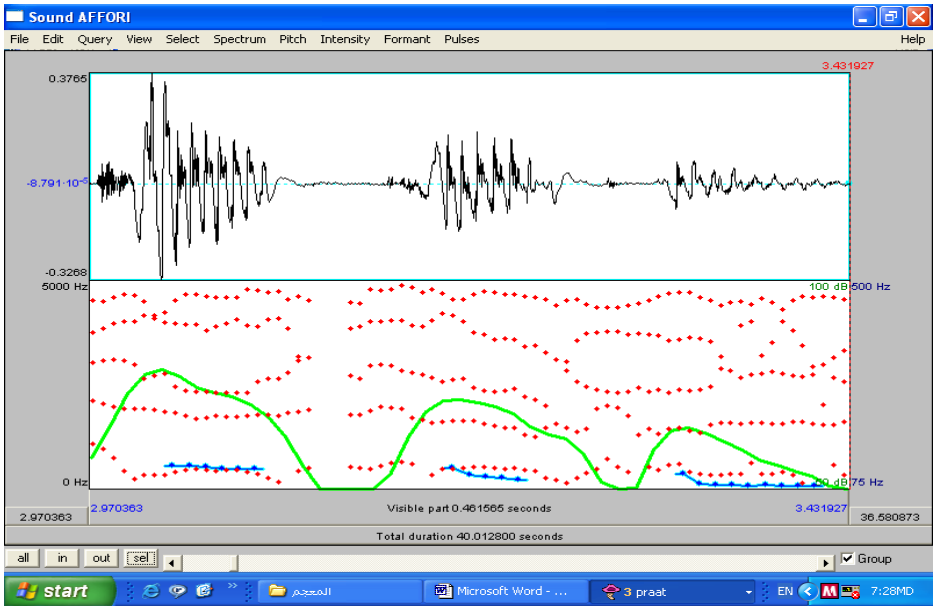
وإذا ما نُظِرَ في قول ابن سينا "الصوت فاعله العضل التي عند الحنجرة بتقدير الفتح، وبدفع الهواء المخرج وقرعه، وآلته الحنجرة والجسم الشبيه بلسان المزمار، وهي الآلة الأولى الحقيقية، وسائر الآلات بواعث ومعينات، وباعث مادته الحجاب، وعضل الصدر، ومؤدٍ مادته الرئة، ومادته الهواء الذي يموج عند الحنجرة."[xii] وإذا ما أنعمنا النظر في قول ابن سينا نشاهدُ كيفية ديناميكية الهواء، وما ينتج من مقطع لغوي. ولعل التصور القائم، في تفسير المقطع اللغوي، عند العالم (أبركرومبي) هو أن المقطع الصوتي، في جوهره، حركة من

حركات أعضاء النطق، وليس صفةً من صفات الصوت، أما من ناحية العالم(كات فورد)، فإنه يوضح العلاقة بين حركات أعضاء النطق وانقباض العضلات من جهة، والعملية النطقية من جهة أخرى؛ إنها تعمل فقط على تهيئة الأوضاع المناسبة لتوليد الصوت ضمن عملية ديناميكية تسمى: ديناميكية الهواء، ومع الاختلاف بينهما، فإن الدرس الصوتي يقدم لنا مفهوماً وتصوراً لعله يكون جديداً في تفسير النبر في المقطع الصوتي المنطوق في المفردة والسياق من خلال انقباض عضلات الجهاز التنفسي، من ضغطٍ واختلافٍ في مخارجه في القناة الصوتية، وتيار الهواء الناجم عن هذا الاختلاف، وديناميكية الهواء التي تجعله يغير كيفية توزعه وانتشاره، والهيئة التي تكون عليها موجات الصوت، وكل ما سبق هو بالطبع معالم أكوستيكية توضح لنا حقيقة المقطع النبري وطبيعته حتى الوصول إلى الدلالات المعنوية في التقسيمات الصوتية للمتكلم، ولا بد لنا من النظر في التماثلية والتبادلية والانسجام الصوتي، وكل ما يقرب الصورةَ الدلالية إلى أذهاننا.

إن التماثلية في المقاطع الصوتية تعطينا مسحة جديدة في دراسة الأصوات اللغوية، حيثُ يقول الأستاذ الدكتور سمير استيتية: تتفق الأصوات اللغوية بعضها مع بعض في صفات، ويختلف بعضها عن بعض في صفات أخرى. هذا هو الأصل في وضعها منعزلة عن التركيب والسياق. وهي كذلك بين اختلاف وائتلاف في السياق. ومن المتفق عليه بين العلماء أن خصائص الأصوات في التركيب تختلف عمّا هي عليه مفردة منعزلة اختلافاً كبيراً أو يسيراً[xiii].

التحليلي الطيفي للفظ (كَتَبَ):

ينقسم الرسم التحليلي الطيفي في شكل(1)، إلى صورتين، صورة عليا تتكون منها نبضات الموجات الصوتية، وسفلى تتكون من الموجات الصوتية"FORMANT"من"F1 إلى"F3"، والزمن"TIME"، والذبذبة أو درجة الصوت"PITCH"، والنّبر "INTENSITY".



شكل (1)

والناظر إلى هذا الرسم الطيفي، يشاهد نبضات وحزماً مرسومة على شكل خطوط مرتفعة ومنخفضة، وهذه الحزم الصوتية نبضات تسجيل صوتي للفظ **(كَتَبَ)**، وينقسم الرسم العلوي ثلاثة أقسام، فالأول المقطع

الصوتي (كَ)، والقسم الثاني المقطع الصوتي (تَ) والقسم الثالث المقطع الصوتي (بَ)، والملاحِظ للرسم الطيفي سيجد أن بين المقاطع الصوتية فواصل صوتية، والسبب في ذلك أن أصوات المقاطع الصوتية في حقيقة أمرها وقفية؛ فلذلك نشاهد الحزم الصوتية الطيفية، في شكل نبضات منقسمة ثلاثة أقسام، قسم للمقطع (كَ)، وقسم للمقطع (تَ)، وقسم للمقطع (بَ).

ويلاحظ الباحثُ في الرسم الطيفي للفظ (كَتَبَ) (انظر الشكل (1))، أنّ النبر يقع على المقطع الصوتي (كَ) (ص ح).

إن قياسات الظواهر الصوتية للفظ **(كَتَبَ)**، فيها التوافق النسبي في قيمة النّبر في المقاطع الصوتية الثلاث، وأن النّبر الأولي واقع على المقطع الصوتي **(كَ)** الذي يتكون من الصوت (ص+ح)، حيث ازدادت قيمة النّبر فيه لوجود الطاقة الكامنة في بداية الكلمة، وهو أيضاً صوت وقفي، وعند النظر إلى رسم التحليل الطيفي، والقياسات الصوتية(**انظر الجدول (10)**) للفظ **(كَتَبَ)**، سنجد أنّ النبر بدأ من القيمة (72.143) ديسبل في المقطع الصوتي الأول **(كَ)**، وبعد هذا المقطع نشاهد خطاً غير متموج، وهو ما يسمى فاصلة صوتية تصل إلى المقطع الثاني، وكانت قيمة النّبر في المقطع الثاني **(تَ)** يساوي (68.344) ديسبل، وبعد هذا المقطع نشاهد فاصلة صوتية أخرى تصل إلى المقطع الثالث **(بَ)**، فتنخفض نبره إلى (57.516) ديسبل، وعلى هذا يكون النبر واقعاً في الموقع الأول من الكلمة.

فعند نطق الصوت الوقفي ينتج عنه مجموعة من العمليات المتسلسلة، وأنواع متعددة من الضغط الصوتي؛ فالضغط الأول ضغط الإنتاج، والثاني ضغط توقف، والثالث ضغط الحيز، والرابع ضغط الانطلاق، وهذا بعد أن سبق هذه العمليات ضغط حركة انتقال المواضع النطقية، وهذه العمليات كلها تندرج تحت حركة أعضاء الجهاز النطقي، وديناميكية الهواء.

إذن بدأت الطاقة الكامنة من لحظة ضغط الإنتاج الصوتي لنطق الكلمة قبل التقاء أعضاء النطق، ومن ثم تحول ضغط الإنتاج إلى ضغط التوقف فأحدث النّبر في الأصوات الأولى من الكلمة، فكان ضغط الحيز، فيصدر الصوت في لحظة ضغط الانطلاق، وكل مقطع يتم إنتاجه يتكون من عدد متنوع من حالات الضغط الصوتي للنّبر، فواحدة كامنة وأخرى متحركة متلازمة مع النّبر، وهي تتسق مع حركة أعضاء النطق والضغط عليها بالنّبر المعروف من حيث المسافة الزمنية في إنتاج الصوت وإصداره، وفي مرحلة الانتقال من المقطع الأول إلى المقطع الثاني ومن الثاني إلى الثالث تسير الأصوات عبر فاصلات صوتية محددة؛ لذلك تجد أن سعة الموجة في المقطع الأول مرتفعة نوعاً ما، مما يدل على حدوث احتكاك صوتي طويل الأمد، ثم تنتهي بوجود ذبذبات الفاصلة الصوتية وهي طويلة نسبياً؛ وتجد سعة الموجة في المقطع الثاني متوسطة، ومن ثم تجد فاصلة صوتية طويلة بعد المقطع الثاني وقبل الأخير. وتجد سعة الموجة في المقطع الأخير قصيرة نسبياً، فالموجات الصوتية في لفظ **(كَتَبَ)** متصاعدة في المقطع الأول، ومتوسطة في الثاني، وقصيرة في المقطع الأخير، حسب النّبر ودرجة الصوت.

فاللفظ **(كَتَبَ)**، متكون من ثلاثة مقاطع، **(كَ/تَ/ بَ)** (ka/ta/pa)، وحين قام الباحث بدراسته طيفياً تبين له من الشكل (1) ما يلي:

1. أنّ نبر المقطع الأول مرتفع نسبياً، وهذا المقطع الصوتي مكونٌ من **(كَـ)**، فصوت (الكاف) من الأصوات الوقفية الاحتكاكية، وصوت الفتحة اللازم له صائت استمراري، فتجمع الهواء عند موضع نطق صوت التاء، ومع انفجار هذا الصوت ينطلق صوت الفتحة، فتكون قيمة النّبر في بداية النطق مرتفعاً.

2. أنّ نبر المقطع الثاني تنخفض بنسبة (3.799) ديسبل عن المقطع الأول؛ لأن المقطع جاء بعد طاقة كامنة، فتحرك هذا المقطع بسبب تحديد كمية الهواء المندفعة لنطق مقاطع الكلمة نفسها، وهذا المقطع الصوتي مكونٌ من (تَ)، فصوت (التاء) من الأصوات الوقفية الاحتكاكية أيضاً، وصوت الفتحة اللازم له صائت استمراري، فتكون قيمة النّبر متوسط.[xiv]

3. أنّ الكلمة تنتهي بمقطع صوتي منخفض، والمكون من (بَ)، فصوت (الباء) من الأصوات الوقفية الاحتكاكية، وصوت الفتحة اللازم له صائت استمراري، فكان مستواه ضعيف القيمة؛ لأن المقطع الثالث جاء بعد طاقة كامنة، وطاقة متحركة، فتحرك هذا المقطع، فكمية الهواء المندفعة لإنتاج مقاطع الكلمة **(كَتَبَ)** واحدة ومحددة، فعند موضع نطق صوت (الباء) المقطع الثالث تنخفض قيمة النّبر، بسبب انخفاض كمية الهواء المنتجة للصوت، فتكون خفيضاً قياساً بمقاطع الكلمة السابقة.

ويلحظ الباحثُ أيضاً أن في النبر ودرجة الصوت في المقاطع الثلاثة توافق في قيمة أصوات الكلمة؛ لذا فإن النبر في هذا المقام نبراً طبيعياً مقترناً بالصوت الوقفي وبنبر الصوت ودرجته من خلال:

1. وجود نبر مرتفع في المقطع الأول (الكاف، والفتحة اللازمة)، ونلحظ بعده وجود فاصلة صوتية بين المقطعين الأول والثاني.

2. وجود نبر متوسطٍ في المقطع الثاني (التاء، والفتحة اللازمة)، ونلحظ بعده أيضاً فاصلة صوتية بين المقطعين الثاني والثالث.

3. وجود نبر منخفض في المقطع الثالث (الباء، والفتحة اللازمة) حيث سبقته فاصلة صوتية بينه وبين المقطع الثاني.

خلاصـة:

تجد في المشرق العربي ينبر المتكلمون بالعربية الفصيحة المقطع الأول المكون من ثلاثة مقاطع، ويكون النبر في مثل هذه الحالة على النحو الآتي:

المقطع الأول: منبوراً نبراً عالياً

المقطع الثاني: منبوراً نبراً متوسطاً

المقطع الثالث: منبوراً نبراً خفيضاً

ففي الصور الطيفية التالية: (2، 3، 4، 5، 6، 7)، تجد رسم النبر كيف يرتفع وينخفض في الرسومات الطيفية، وكيف تتسع قممه وتضيق، والناظر إلى جداولهما، سيجد الأمر جلياً واضحاً.

صحيح أنّ المقطع الأول منبوراً نبراً عالياً، والثاني منبوراً نبراً متوسطاً، والثالث منبوراً نبراً خفيضاً، إلا أن مقدار النبر العالي في المقطع الأول يختلف باختلاف مكوناته. ففي المقطع الأول في الكلمات: (**كَتَبَ**)، (**كَبَتَ**)، (**بَكَتَ**)، (**تَكَبَ**)، (**تَبَكَ**)، (**بَتَكَ**)، نجد أنّ التحليل الفيزيائي في الجداول التالية: (4، 5، 6، 7، 8)، فروقاً في مقدار النبر في المقطع الصوتي الأول في كل الكلمات السابقة، ففي كلمة (**كَتَبَ**)، نجد مقدار النبر في المقطع الصوتي الأول الكاف (72.143) ديسبل، **وفي** كلمة(**كَبَتَ**)، نجد مقدار النبر في المقطع الصوتي الأول الكاف (72.466) ديسبل، وفي كلمة (**بَكَتَ**)، نجد مقدار النبر في المقطع الصوتي الأول الباء (68.508) ديسبل، وفي كلمة (**تَكَبَ**)، نجد مقدار النبر في المقطع الصوتي الأول التاء (66.153) ديسبل، وفي كلمة (**تَبَكَ**)، نجد مقدار النبر في المقطع الصوتي الأول التاء (69.073) ديسبل، وفي كلمة (**بَتَكَ**)،نجد مقدار النبر في المقطع الصوتي الأول الباء(69.901) ديسبل.

والملاحظ أيضاً في التحليل الفيزيائي في جدول رقم (3) الفرق بين مقدار النبر في المقطع الصوتي الوقفي والمقطع الصوتي الاحتكاكي: فمثلاً صوت الكاف الوقفي في الكلمة (كَتَبَ) مقدار النبر فيه (72.170) ديسبل، وصوت القاف الوقفي في كلمة (قَتَلَ) مقدار النبر فيه (72.533) ديسبل، صوت الكاف الوقفي في الكلمة (كَبَسَ) مقدار النبر فيه (78.835) ديسبل، وصوت القاف الوقفي في كلمة (قَبَسَ) مقدار النبر فيه (76.527) ديسبل، وصوت الصاد الاحتكاكي في الكلمة (صَعُبَ) مقدار النبر فيه (69.839) ديسبل، وصوت الفاء الاحتكاكي في كلمة (فَرِحَ) مقدار النبر فيه (72.051) ديسبل، وصوت الخاء الاحتكاكي في كلمة (خَشَعَ) مقدار النبر فيه (67.030) ديسبل.

فلذلك يتبين لنا مما سبق أنه عندما تكون مكونات المقطع الصوتي الأول في الوزن الثلاثي (فعل) من:

وقفي + ح قصيرة، يكون مقدار نبره أكبر من مقدار نبره عندما يكون مكوناً من، صوت احتكاكي + ح قصيرة.

هذا بالإضافة إلى وجود فاصلة صوتية ما بين المقطع الصوتي الوقفي والمقطع الصوتي الاستمراري أو المقطعين الوقفيين.

نماذج من التحليل الفيزيائي والطيفي

القراءة			القراءة	مقطع1	مقطع2	مقطع3

النبرفي الكلمة	**كتب**	70.582	**النبرفي**	72.170	72.320	66.822
النبر في الكلمة	**صَعُبَ**	70.677	**النبر في المقاطع**	69.839	71.135	70.916
النبر في الكلمة	**فرح**	**70.257**	**النبر في المقاطع**	**72.051**	73.040	65.861
النبر في الكلمة	**خَشَعَ**	68.223	**النبر في المقاطع**	67.030	68.444	68.886
النبر في الكلمة	**تَلَ**	69.375	**النبر في المقاطع**	72.533	70.847	65.517

جدول رقم (3)

القراءة	**كَبَسَ**	**القراءة**	**كَـ**	**بَـ**	**سَ**
الموجة الصوتية F1 للكلمة	468.845	**الموجة الصوتية F1 للكلمة**	523.986	500.922	456.109
الموجة الصوتيةF2 للكلمة	1715.671	**الموجةالصوتيةF2 للكلمة**	1977.892	1639.680	1612.271
الموجة الصوتية F3 للكلمة	2563.666	**الموجة الصوتية F3 للكلمة**	525.920	2542.028	2616.693
درجة الصوت في الكلمة	167.858	**درجة الصوت في الكلمة**	138.880	135.634	196.583
النبر في الكلمة	74.979	**النبر في الكلمة**	78.835	76.212	71.265
الزمن	0.573	**الزمن**	0.130	0.099	0.287

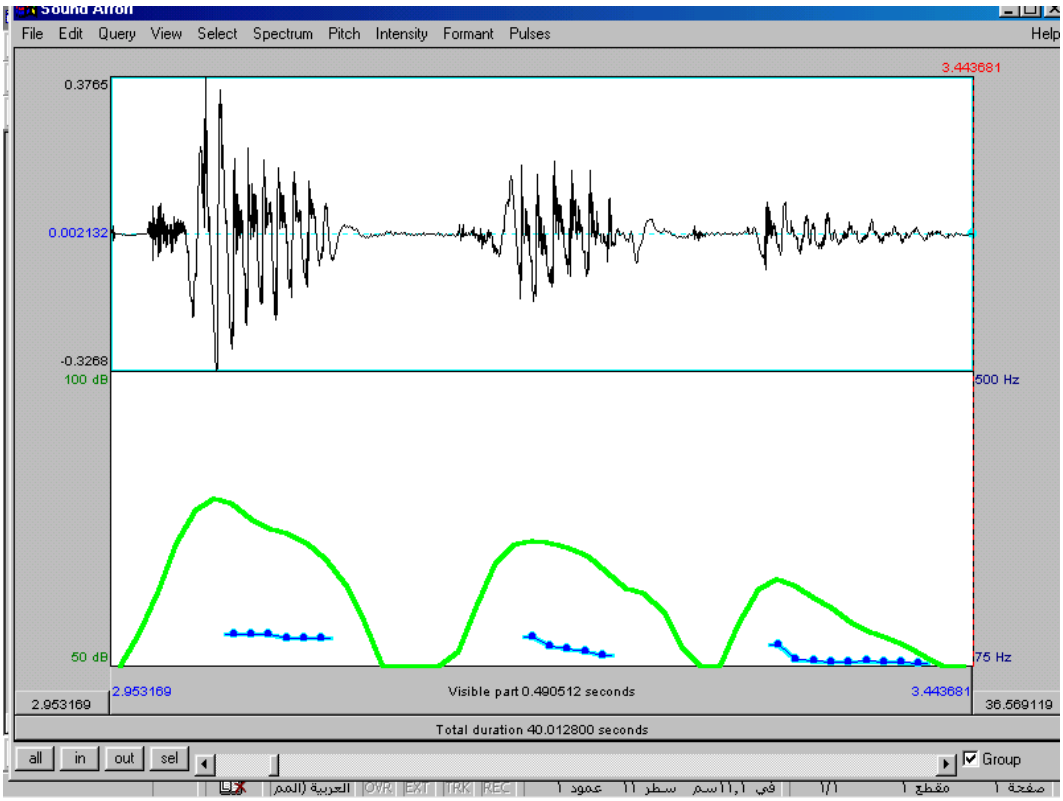
جدول رقم (4)

القراءة	**قَبَسَ**	**القراءة**	**قَـ**	**بَـ**	**سَ**
الموجة الصوتية F1 للكلمة	547.104	**الموجة الصوتية F1 للكلمة**	634.772	480.067	561.557
الموجة الصوتيةF2 للكلمة	1530.334	**الموجة الصوتيةF2 للكلمة**	1301.179	1623.565	1633.422
الموجة الصوتية F3 للكلمة	2623.133	**الموجة الصوتية F3 للكلمة**	2706.917	2702.163	2591.262

درجة الصوت في الكلمة	151.131	درجة الصوت في الكلمة	137.64	137.401	167.057
النبر في الكلمة	71.907	النبر في الكلمة	76.527	73.732	69.369
الزمن	0.569	الزمن	0.74	0.102	0.327

جدول رقم(5)

كتب



الشكل (2)

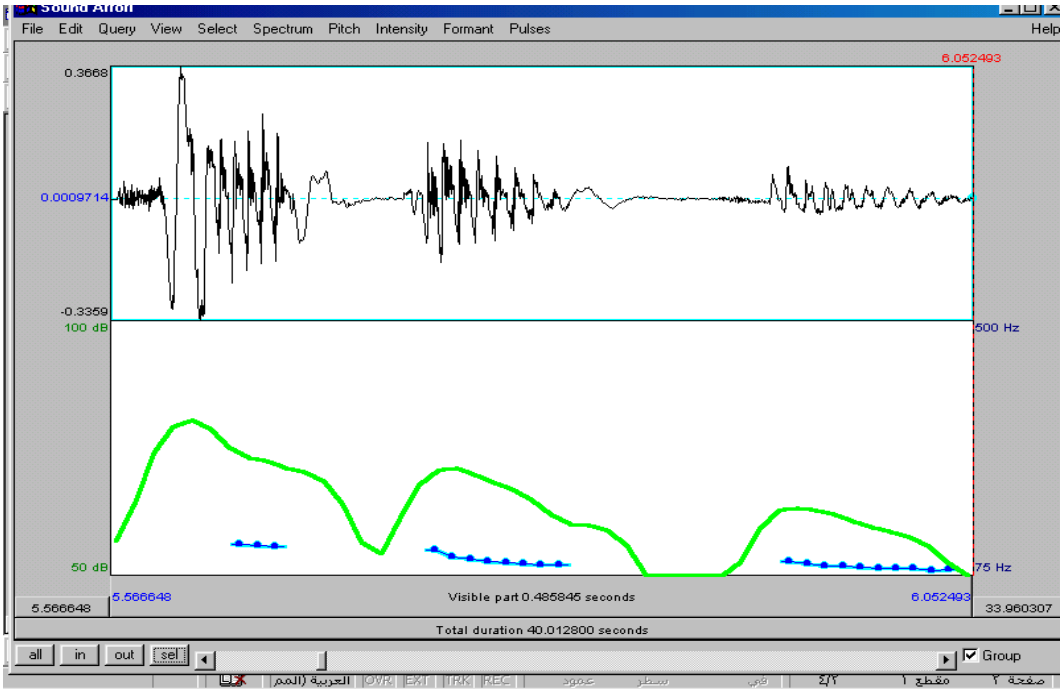
1.02Sectionكتب

القراءة	كَـ	تَ	بَ	كَتَبَ
الموجة الصوتية F1 للمقطع	420.866	421.524	506.523	465.040
الموجة الصوتية F2 للمقطع	1802.516	1536.423	1599.672	1680.176
الموجة الصوتية F3 للمقطع	2586.608	2485.674	2627.688	2606.689
درجة الصوت في المقطع	117.400	101.717	80.891	98.846

النبر في المقطع	72.143	68.344	57.516	61.419
الزمن	0.110	0.083	0.115	0.463

جدول (6)

كبت

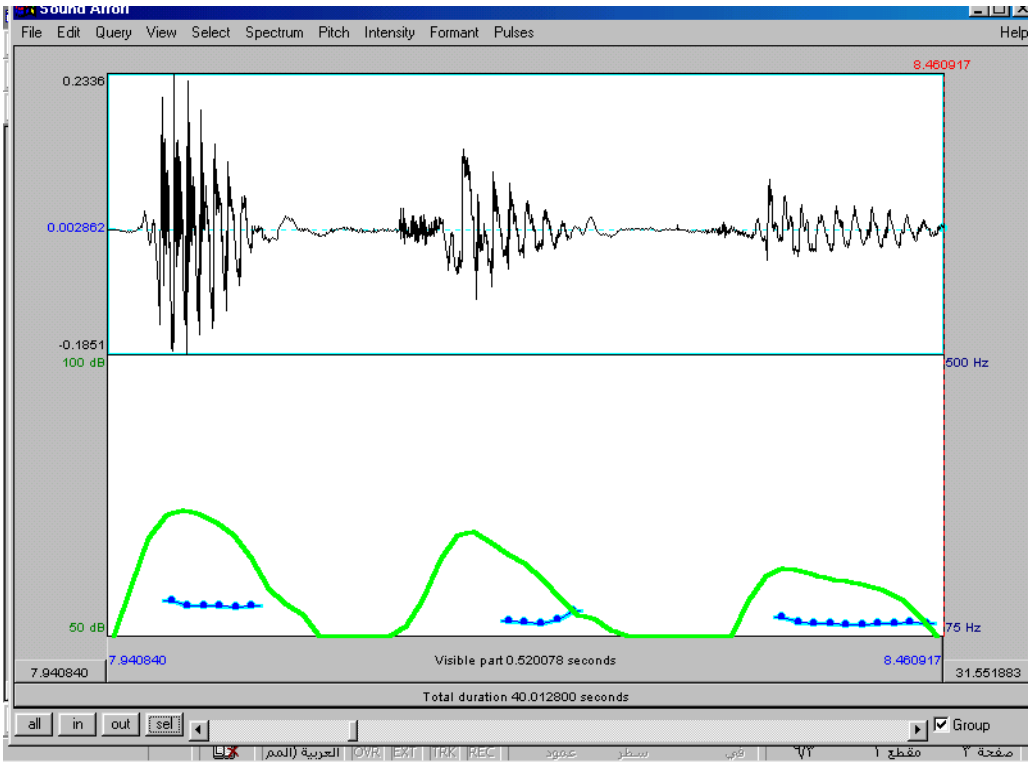


الشكل (3)

القراءة	**كَـ**	**بَ**	**تَ**	**كَبَتَ**
الموجة الصوتية F1 للمقطع	482.661	542.898	536.649	478.758
الموجة الصوتية F2 للمقطع	1887.143	1646.558	1661.621	1706.137
الموجة الصوتية F3 للمقطع	2833.737	2472.431	2626.431	2634.454
درجة الصوت في المقطع	125.521	95.946	88.087	96.945
النبر في المقطع	72.466	67.259	58.272	61.700
الزمن	0.105	0.085	0.122	0.491

جدول رقم (7)

بكت

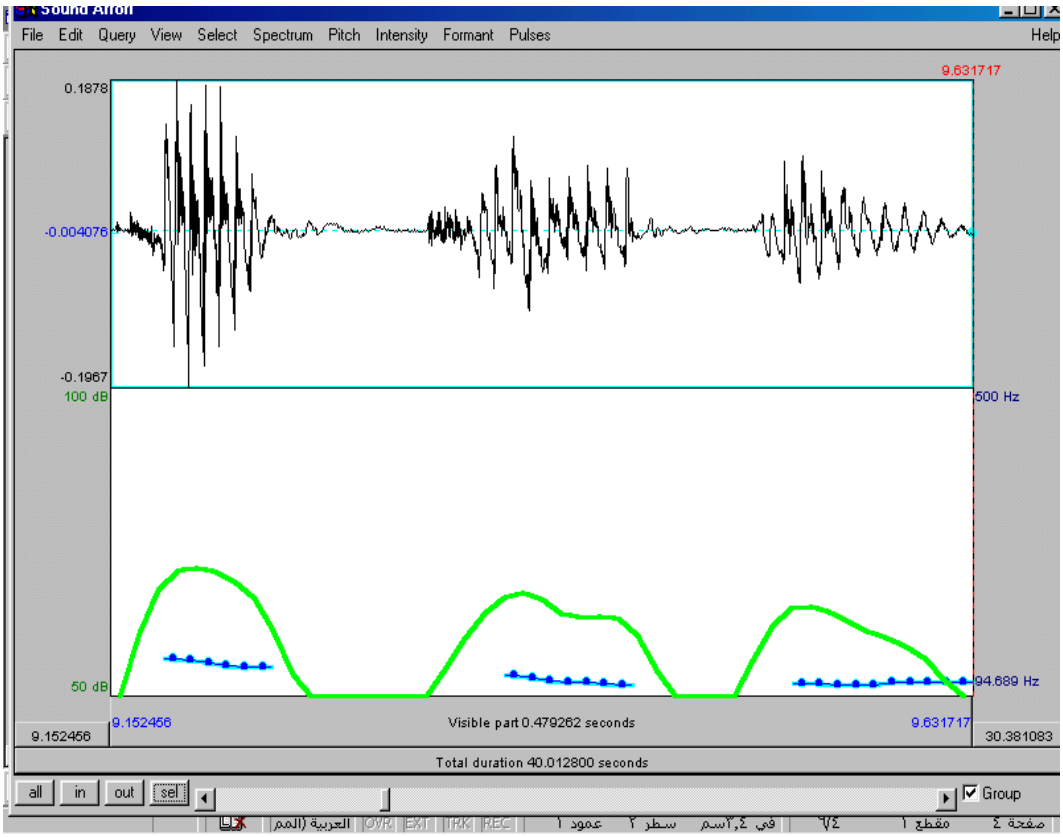


الشكل (4)

القراءة	بَ	كَ	تَ	بَكَتَ
الموجة الصوتية F1 للمقطع	542.632	677.204	688.006	590.416
الموجة الصوتية F2 للمقطع	1722.261	1950.012	1770.835	1798.236
الموجة الصوتية F3 للمقطع	2493.464	2857.287	2675.489	2692.942
درجة الصوت في المقطع	121.209	99.326	95.151	103.207
النبر في المقطع	68.508	61.008	57.179	56.213
الزمن	0.080	0.116	0.123	0.516

جدول (8)

تكب

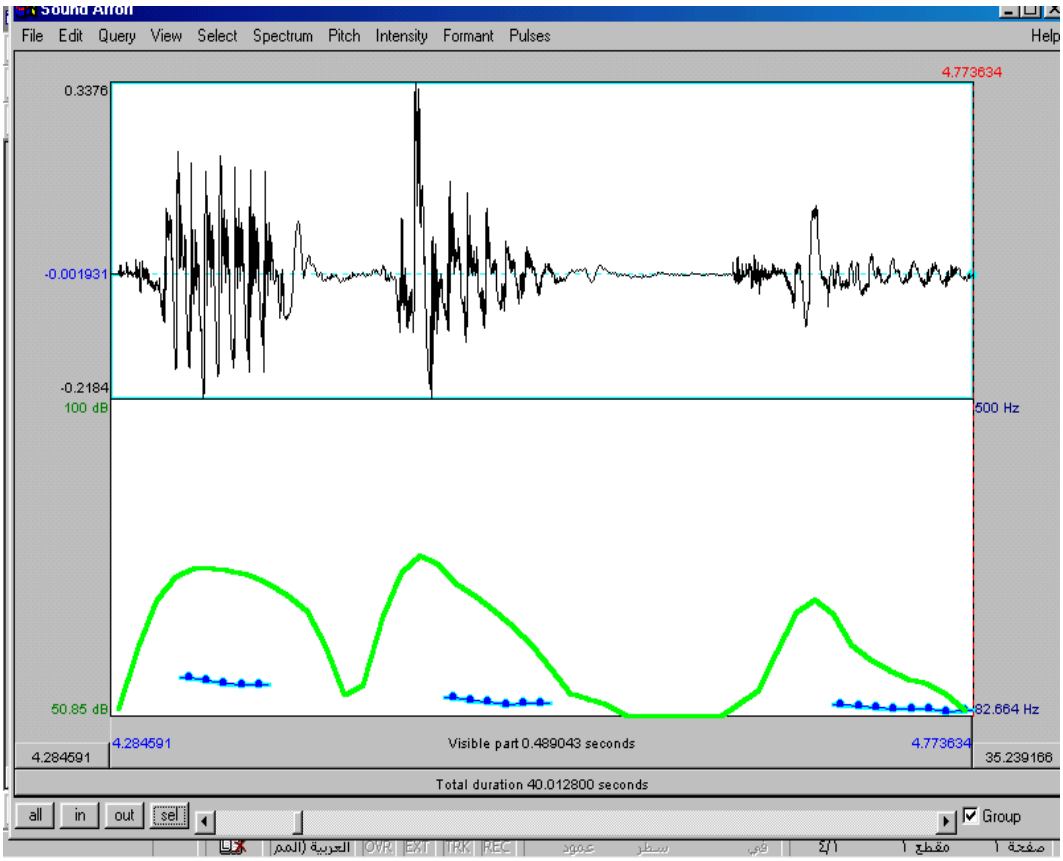


الشكل (5)

القراءة	تَ	كَ	بَ	تَكَبَ
الموجة الصوتية F1 للمقطع	478.503	543.998	684.273	522.598
الموجة الصوتية F2 للمقطع	1858.263	1794.446	1632.255	1723.498
الموجة الصوتية F3 للمقطع	2363.366	2573.156	2734.402	2542.418
درجة الصوت في المقطع	119.438	99.798	93.042	101.075
النبر في المقطع	66.153	61.979	59.648	57.022
الزمن	0.087		0.111	0.483

جدول (9)

تبك

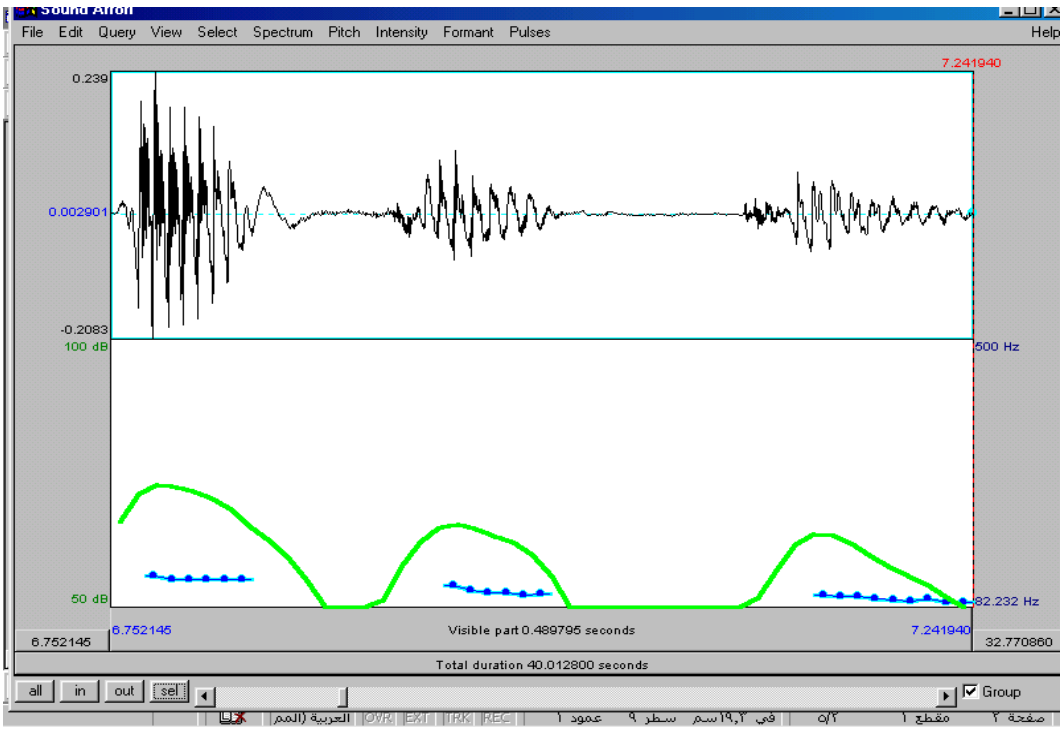


الشكل (6)

القراءة	تَ	بَ	كَ	تَبَكَ
الموجة الصوتية F1 للمقطع	487.865	443.500	463.481	447.254
الموجة الصوتية F2 للمقطع	1634.062	1583.339	1763.039	1658.296
الموجة الصوتية F3 للمقطع	2449.505	2341.149	2535.144	2476.900
درجة الصوت في المقطع	121.036	92.809	85.825	97.160
النبر **في المقطع**	69.073	68.288	58.582	59.732
الزمن	0.095	0.092	0.134	0.506

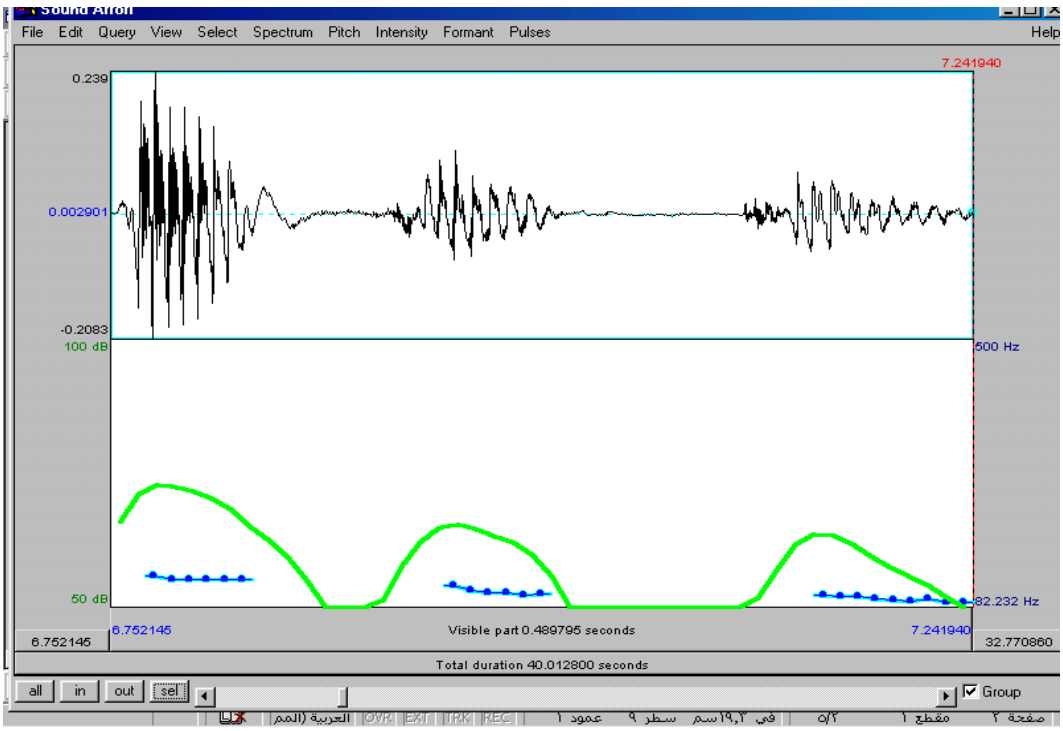
جدول رقم (10)

بتك



الشكل (7)

بتك



شكل (07)

القراءة	بَ	تَ	كَ	بَتَكَ

الموجة الصوتية F1 للمقطع	442.180	540.093	404.655	468.781
الموجة الصوتية F2 للمقطع	1596.967	1812.029	1695.200	1698.235
الموجة الصوتية F3 للمقطع	2413.024	2763.938	2352.501	2591.318
درجة الصوت في المقطع	119.390	99.396	87.457	99.992
النبر في المقطع	69.901	60.952	57.115	55.743
الزمن	0.079	0.101	0.128	0.488

جدول (11)

الهوامش:

1. "ENERGY" نشاط، مقدرة، قوة، طاقة. أو"INTENSITY" قوة؛ كثافة؛ حدة، شدة (فز). المورد، مادة (INTE)
2. انظر كتاب: أحمد محمد قدّور، أصالة علم الأصوات عند الخليل، دار الفكر، دمشق، 1998.
3. الخليل بن أحمد، كتاب العين، ج5، تحقيق مهدي المخزومي وإبراهيم السامرائي، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد، 1986، ص52.
4. سمير إستيتية، **الأصوات اللغوية**، دار وائل، عمان، 2003، ص 326.
5. سمير استيتية، **الأصوات اللغوية**، ص 242.
6. انظر: الخليل بن أحمد، كتاب العين، ج5، تحقيق مهدي المخزومي وإبراهيم السامرائي، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد، 1986، ص48–49.
7. الخليل بن أحمد، كتاب العين، ج5، تحقيق مهدي المخزومي وإبراهيم السامرائي، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد، 1986، ص48.
8. انظر: الخليل بن أحمد، كتاب العين، ج5، تحقيق مهدي المخزومي وإبراهيم السامرائي، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد، 1986، ص341.

8. انظر: سمير استيتيه، الأصوات اللغوية، دار وائل، عمان، 2003، ص 14–18.

10.انظر: سمير إستيتية، الأصوات اللغوية، 2003، ص 77. ويقصد بمكانيكية النطق مجموع العمليات التي تقوم بها أعضاء النطق، تلك العمليات التي يكمل بعضها بعضاً، لترجمة نبضات عصبية صادرة عن الجهاز العصبي المركزي، إلى أصوات منطوقة، يتصف كل منها بمجموعة من الخصائص، تميزه عن غيره من الأصوات.

11.انظر: محمد جبل، المعنى اللغوي، مكتبة الآداب، القاهرة، 2005 ص 73– 115.

13.ابن سينا، كتاب القانون في الطب، ج2، تحقيق سعيد اللحام، دار الفكر، بيروت، 2002، ص 384.

13.سمير استيتية، الأصوات اللغوية، ص 326.

المعجميّة العربية والتناسق الصوتي