Journal of Translation and Languages مجلة الترجمة واللغات
ISSN : 1112-3974

الحزم الصوتية ودورها في التحليل الطيفي للمنطوق العربي

ابراهيمي بوداود
المركزالجامعي أحمد زبانة غليزان –الجز ائر
brahimiboud@gmail.com

Abstract: *The basis of every linguistic normative, was its pronunciation, and its vocal performance, and acoustic studies became an important basis upon which linguistic research is based, morphological, grammatical, lexical and semantic, and it was natural to derive the premises of research from the applied means available on the phonetic lessons, whether they were anatomical means or physical or by making use of modern technical data. Moreover, the Arabic linguistic phoneme constitutes a composition of the basic units upon which the linguistic levels are based, but the distinction between consonants and vowels remains of great theoretical and scientific importance, from the phonetic side and at all analytical levels. Between the consonant and the vowel, rather it attempts to analyze the elements of the linguistic sound and divide it abstractly; So that we have done the process of construction and installation to clear the picture of the linguistic sound in both parts.*
***Key words**: Phonetic beams, spectral analysis, Arabic pronunciation, analytical levels, Arabic voice.*

الملخص: إن أساس كل معيارية لسانية ولغوية، كان منطوقها، وآدائها الصوتي، وأضحت الدراسات الصوتية أساس مهم تقوم عليه البحوث اللغوية، صرفية أو نحوية أو معجمية ودلالية، وكان من الطبيعي أن يستقي منطلقات بحثه من الوسائل التطبيقية المتاحة على الدرس الصوتي، سواء أكانت وسائل تشريحية أم فيزيائية أو بالاستفادة من المعطيات التقانية الحديثة. ثم إن الصوت اللغوي العربي، يشكل تركيبا من الوحدات القاعدية تنبني عليها المستويات اللغوية، ولكن يبقى التمييز بين الصوامت والحركات ذو أهمية نظرية وعلمية كبيرة، من الجانب الصوتي وعلى جميع المستويات التحليلية، غير أن قابلية الفصل المطروحة في الدرس الصوتي لا تعني بالضرورة إلغاء الثنائية الصوتية بين الصائت والصامت، بل تحاول تحليل عناصر الصوت اللغوي وتقسيمها تجريديا؛ حتى نكون قد قمنا بعملية البناء والتركيب لتتضح صورة الصوت اللغوي بشقيه.
الكلمات المفتاحية: الحزم الصوتية، التحليل الطيفي، المنطوق العربي، المستويات التحليلية، الصوت العربي.

لئن كان مفهوم اللغة قد شغل حيزا هاما، من دراسات الفلسفة والعلوم الإنسانية عبر كل الأعصر، وبات يتماهى بحسب طبيعة كل معرفة، إلا أن جوهره لم يجِد على أن اللغة وسيلة تبليغ وتواصل في المقام الأول، وأن الدرس الذي يُعنى بها، ليس له أن يتملص من الخوض في حدود ذلك التواصل الذي تؤديه بنى ومستويات اللغة، وفق معيارية العرف والنظام، التي يتواضع عليه أهلها.

وبقراءة استردادية لكل التواضعات والأعراف، بدءا (بانيني ***Panini***) وباتنجالي ***(pathenjani)*** عند الهنود وصولا إلى الخليل وابن جني، نقف على حقيقية أن أساس كل معيارية لسانية ولغوية، كان منطوقها، وآدائها الصوتي، ومن هنا، بات «الصوت الإنساني مادة اللغة الأولى في الدراسة اللغوية»"[1] مُمثِّلا للجزء الذي يُفترض الانطلاق منه لإدراك الباقي، وأضحت «الدراسات الصوتية أساس مهم تقوم عليه البحوث اللغوية، صرفية أو نحوية أو معجمية ودلالية»"[2].

ولما كان الصوت اللغوي طاقة إنسانية، تتمظهر بمظهر مادي؛ نتيجة اهتزازه في وسط ناقل لموجاته، فقد كان من الطبيعي أن يستقي منطلقات بحثه من الوسائل التطبيقية المتاحة على الدرس الصوتي، سواء أكانت وسائل تشريحية تعنى بالتأسيس لمبادئ علم الأصوات الفيزيولوجي والسمعي، أم كانت فيزيائية تعين على كشف خصائص فيزيائية، أو أكوستيكية ***acoustique***لأصوات الكلام الإنساني، بالاستفادة من المعطيات التقانية الحديثة من أشعة سينية وبيانات رقمية وغيرها.

والمتأمل في هذه المجالات، يتضح له أنها تجمع بين علوم تطبيقية، يمكن الوصول بها إلى نتائج موسومة بالدقة لا تقبل الشك والريب، «بخاصة في علم الأصوات الأكوستيكي الذي تطور وازداد ثراء بسرعة مذهلة، يمكننا الآن من أن نحل كثيرا من ألغاز الصوت»"[3] من خلال تبنيه للمنهج التجريبي، اعتمادا على الملاحظة والقياس، وبين علوم فكرية تقبل الطرح النظري ، وهو ما يمكن جمعه في فرعين رئيسيين «الفونيتكا ***Phonetics***، والفونولوجيا ***Phonology***»"[4] هذه الأخيرة، التي من شأنها أن تشكل حلقة الوصل التي تنقلنا إلى المستوى الثاني وهو بناء الكلمة الواحدة، أو الإفراد.

ونحسب أن الصوت اللغوي العربي، يشكل تركيبا من الوحدات القاعدية تنبني عليها المستويات اللغوية، بداء بثنائية الصغرى (الصائت والصامت) (Consones et Voyelles)

---

[1] -عصام نور الدين، علم الأصوات اللغوية، الفونيتيكا، ص ،05، ط1، دار الفكر اللبناني،1992.

[2] -كمال بشر، دراسات في علم اللغة، القسم الأول، ص، 21، ط2، دار المعارف بمصر.1971.

[3] -رومان ياكبوسون، 6 محاضرات في الصوت والمعنى، تر: حسن ناظم وعلي حاكم صالح، ط1، المركز الثقافي العربي، بيروت 1994.

[4] - كمال محمد بشر، علم اللغة العام، القسم الثاني، الأصوات، ص28، دار المعارف بمصر، 1981.

المترابطة، التي لا يمكن فصل أحدهما عن الآخر فصلا فعليا وتطبيقيا. لأن التحقيق النطقي للصوت يقوم أساسا على إنتاج الصامت والصائت معا. ولكن يبقى» التمييز بين الصوامت والحركات ذو أهمية نظرية وعلمية كبيرة، لا في الجانب الصوتي من اللغة حسب، بل على جميع المستويات التحليلية، ويقوم هذا التمييز على أسس نطقية وفيزيائية ووظيفية» "5"، وكل منهج تحليلي ينهض أساسا في جوهره على مبدأ التفكيك والتجزئة.

غير أن قابلية الفصل المطروحة في الدرس الصوتي، القائمة على دراسة الصوائت بمعزل عن الصوامت لا تعني بالضرورة إلغاء الثنائية الصوتية بين الصائت والصامت، بل تذهب إلى منحىً أبعد وأعمق من ذلك. فتحاول تحليل عناصر الصوت اللغوي وتقسيمها، تقسيما تجريديا دون أن يؤدي ذلك إلى الفصل النهائي أو إحداث فجوة عميقة بينها؛ لنقف من خلالها على خصائص كل منها على حدة، وإذا تم لنا ذلك، قمنا بعملية البناء والتركيب لتتضح صورة الصوت اللغوي بشقيه، فـ الحركات في اللغة العربية أو ما اصطلح عليه الأصوات الصائتة القصيرة أو الصوائت القصيرة ***Short vowels***، تشكل مع الأصوات الصامتة ***consonants*** إلى جانب الصوائت الطويلة البنية التركيبية للغة العربية» "6" القابلة القياس.

وإذا أردنا الجمع بين القوانين، فإننا نقف عند رأي الفارابي الذي قسم الحروف إلى قسمين «منها مصوت ومنها غير مصوت، والمصوتات منها قصيرة ومنها طويلة، والمصوتات القصيرة هي التي يسميها العرب الحركات »"7" والذي يبدو في الوصف أن المصوتات مقسمة بحسب القصر والطول الكمي، حيث يسمي المصوتات القصيرة [الفتحة، الضمة، الكسرة] بالحركات التي قصر زمان انتاجها، أما الطويلة فهي الكل الذي تمثله حروف المد واللين، وهذا ما نرى فيه نقصا في الوصف، حيث أنه يستحيل أن يحافظ الناطق على الخصائص نفسها لمنطوق الحركة القصيرة أثناء إطالتها، فتغير الطول الزمني يؤدي حتما إلى تغير طردي في كمية

[5] -سعد عبد العزيز مصلوح، دارسة السمع والكلام، صوتيات اللغة من الإنتاج إلى الإدراك، ص162، ط1، عالم الكتب، القاهرة، 2000.

[6] -عبد الجليل عبد القادر، التنوعات اللغوية، ص 150، دار الصفاء للنشر والتوزيع، ط1، 1997.

[7] -أبو نصر محمد بن محمد بن طرخان الفارابي، كتاب الموسيقى الكبير، ص 1072، تح: غطاس عبد المالك خشبة، مراجعة وتصدير محمود أحمد الحفني، دار الكتاب العربي للطباعة والنشر، القاهرة (دت).

الاهتزاز وشدة الصوت المنطوق، إضافة إلى التغيرات الرنينة التي تؤديها الحجرات والتجويف فوق حنجرية في المنطوقين.

كما أن الصوائت تأخذ صفات فيزيائية أخرى، يمليها تجاور الأصوات داخل السياق الكلامي، «فالفتحة قد تكون مفخمة وقد تكون مرققة وقد تكون بين التفخيم والترقيق»[8] على نحو صَبر، سَبر، قَبر و«هذا الشيء نفسه يطبق على الكسرة والضمة (الطويلة والقصيرة)، فهما مفخمتان مع أصوات الإطباق وبين التفخيم والترقيق مع (القاف والغين والخاء)، ولكنهما مرققتان مع الأصوات الأخرى»[9]، وبعملية حسابية، ندرك أن الصوائت تحمل ثمانية عشرة صوتا، وكل صوت بكمية مستقل بها.

ولم يبتعد طرح المحدثون العرب كثيرا عن المسلمات التي انطلق منها القدامى، عدا إضافة بعض المصطلحات إليها «كالأصوات الطليقة، والأصوات المتحركة»"[10]"، ومحاولة انفرادهم بدراسة تحليلية وتجريبية، بالاستناد على جهود Daniel jones الذي استطاع بعد تجارب دقيقة ومتواصلة أن يخرج لنا تلك المقاييس العامة»"[11]".والتي أجراها على الأصوات اللاتينية voilles حيث حاول من خلالها المحدثون إسقاط نتائجها على الصوائت العربية بابتداع تصنيف مماثل لها على نحو «الكسرة لـ/i/، والفتحة مقابل /a/، والضمة لـ/u/»"[12]"، غير أن الواقع غير ذلك، لأن هذه الصوائت المعيارية لا تمثل إلا مقاربات للحركات القصيرة العربية[ِ]،[ُ]،[َ]. وهو ما نعده إجحافا علميا بيّنا يكمن بالدرجة الأولى في الاختلاف الحاصل بين المسلمة العلمية» المعطاة» وطبيعة النتيجة المحصل عليها، إذ كيف ننطلق من دراسة لصوائت تختلف تركيباً، ونطقاً، وصفةً، عن الصوائت العربية، ونصل في الآن ذاته إلى نتائج نسقطها ونعممها عليها.

وإذا كان البحث في الكميات الصوتية في التراث العربي القديم يندرج ضمن القياس الذاتي والنفسي الذي يعنى بقياس «علو الصوت كما تدركه الأذن، ***LOUDNESS***ودرجة

[8] كمال محمد بشر، علم اللغة العام، القسم الثاني (الأصوات)، ص 192.

[9] - نفسه، ص 192.

[10] -عبد القادر عبد الجليل، الأصوات اللغوية، ص: 197.

[11] -إبراهيم أنيس، الأصوات اللغوية، ص 31.

[12] -بسام بركة، علم الأصوات العام، أصوات اللغة العربية، ص 131.

الصوت ***PITCH*** أي الاختلاف من حيث الحدة والغلظ، والمدة »"[13]" فإن الدراسات الكمية الحديثة تقوم على المعيار الموضوعي الذي يخضع لمدى فاعلية الأوسيلوغراف، إذ «نقيس في الصوت كميات الشدة ***INTENSITY***والضغط ***PRESSURE*** والتردد ***FREQUENCY*** والمدة ***DURATION***»"[14]"، ممثلة في الصورة الطيفية التي تمدنا بحالة الرشيح، والحزم الرنينية وغير الرنينية، للكلام، ومن ثم فإنه من الأيسر أن نستجلي الفروقات الحاصلة بين الحركات سواء كانت زمنية أو غير ذلك، زيادة على إمكانية الانتقال إلى تحليل البنية الفونيمية الفوق تركيبة للمنطوق على نحو التنغيم ***intonation*** و الذي هو زيادة في علو الصوت في منحى تصاعدي، ***rising intonation*** وتنغيم هابط ***falling intonation*** أو تنغيم مسطح، والنبر ***L'Accent*** الذي هو في حقيقته الأكوستيكية « مقدار قوة على مقاطع كل لفظ»[15]، وهي فونيمات لم يفصل فيها الدرس العربي الحديث إلى يومنا هذا، باستثناء بعض الاجتهادات الوصفية المقدمة من ابراهيم أنيس أو تمام حسان في دراستهما للهجات العربية، حيث تم تصنيف البنى المقطعية ***Les sylabes*** إلى خمسة مقاطع (***cv/cv/cvc/cvvc/cvcc***)، ووقع الاختلاف في المقطع السادس، الذي يبدأ بصائت.

ولم تعد النظريات التي قدمها الوظيفيون وألسنيو اللغة العربية فيما خص قضية الكشف عن تموقع الفونيمات الفوق مقطعية داخل النسق، مجموعة من التخمينات، أو إسقاطات مطابقة لما جاء به أعلام المدرسة الوظيفية، على نحو أن نقول إن المقطع القصير الأول من كل مفردة هو الأكثر نبرا، إذا كانت المقاطع المجاورة له من النوع نفسه، وهذا منطق استقرائي، اعتمد فيه على الاستدلال الذهني في قضية فيزيائية، وهو أمر يضعنا أمام تحفظ جديد.

إن تعمدنا توظيف مصطلح (المنطوق) هو إحالة رأسية إلى فعل الكلام parole دون اللغة واللسان، ونعني به السلوك الفردي الذي يؤديه الناطق داخل نظام اللغة الواحدة، وهي ثنائية قرينية أكد حضورها اللساني ديسوسير في مذهبه، كما ألح على ضرورة التفريق بين حدي اللغة

---

[13] ـ سعد عبد العزيز مصلوح، في النقد اللساني، ص 106.

[14] ـ نفسه، ص 106.

[15] سلمان حسن العاني، التشكيل الصوتي في اللغة العربية، ص133، ط1، النادي الأدبي الثقافي، جدة، السعودية 1983..

والكلام، ونستدل على هذا التقابل فيما ذهب إليه الوظيفيون Les ***fonctionnalistes*** في تأسيسهم لنظرية التواصل، وإثارتهم للوظائف الفوق التركيبية أو الفوق لغوية (الشعرية، الشيفرة)، فحين نسمع مقطعا شعريا لمفدي زكريا بصوته وأدائه، فإننا لا نقع على وقع التلقي ذاته، الذي نستشفه من المقطع ذاته قراءة أو بصوت قارئ غيره، قال رسول الله (ص) :"حسنوا القرآن بأصواتكم، فان الصوت الحسن يزيد القرآن حسناً" ومؤدى القول أن الزيادة التي يحدثها الأداء الصوتي الحسن عند المتلقي، تتفرد بميزتها وخاصيتها، وتلغي ثبوتية التلقي للنص.

ووفق هذا المنظور اللساني، نعلن أن طرحنا البحثي هذا، هو خوض في إمكانية إخضاع الفعل الكلامي والصوتي بوصفه إحدى الحلقات المشكلة والمكملة لعناصر التحليل اللساني، إلى آليات القراءة والتمحص والتقفي والمعالجة، في ظل ما تقدمه المخابر الصوتية من إمكانات انتقلت بها من تقينية الكيموغراف إلى الأوسيلوغراف، إلى السبيكتروغراف الرقمي ***Spectrogramme***. ، الذي مكننّا أخيرا من معاينة الصورة الطيفية للمنطوق بكل عناصره، كما أمدنا بإمكانية العزل والتركيب ***synthétisation*** لتشكلات الكلام المقطعية، وإخراجنا من بوتقة الإحصاء العددي والكمي، إلى التمرس الوصفي والكيفي لهيئات الكلام، من خلال معالجة الصور الطيفية للحزم الصوتية.

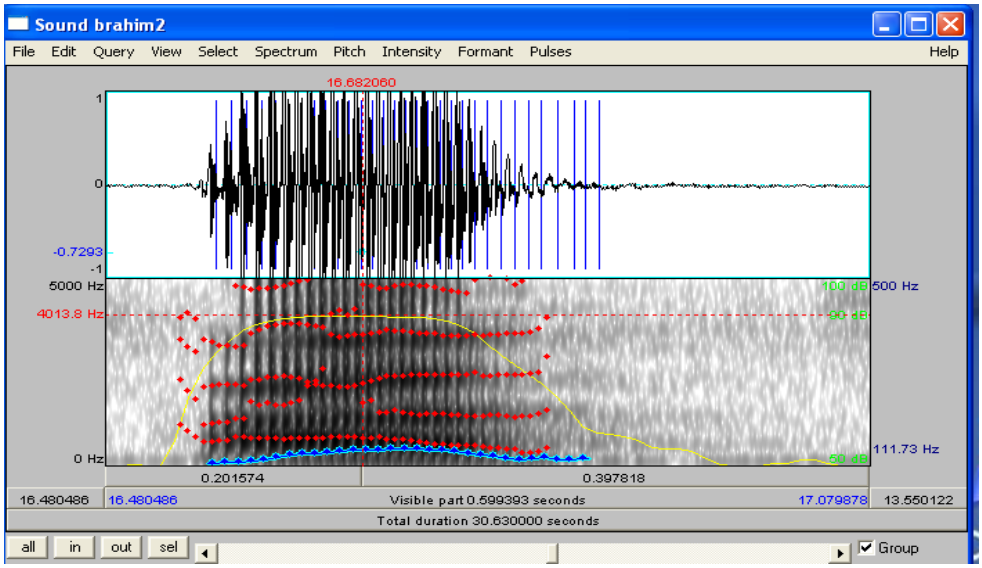
الحزم الصوتية

تبرز الحزم الصوتية مناطق الرنين في شكل أعمدة رنينية سوداء اللون [16] ***resonance bars***، والرنين في حقيقته هو حالة التجاوب التي يصل لها صوتان يصدران في الآن نفسه، مكتسبان الخصائص الفيزيائية ذاتها (الاهتزاز، الشدة، العلو)، وهي الهيئة التي تحدث عند الناطق أثناء تصويته بالحركات، وبدرجة أقل بعض الصوامت كحروف الغنة، والحروف الاحتكاكية والتكرارية، ففي التمثيل الطيفي تظهر تلك الأمواج النغمية الرنينية التوالفقية بسواد شديد وكثيف وبشكل متواز، وبعد أن تُرشح ***amplification*** في الغرف الرنينية chambres de ***resonance***. (الحنجرة، الفم، تجاويف الأنف) حيث إن تجاويف ما فوق الحنجرة تمثل غرف

[16] ينظر: صلاح الدين صالح حسنين، ص2122

رنينية، تقوي اتساع الاهتزاز بالنسبة للتردد الأصلي[17] ، يظهر لنا برنامج المطياف حال تلك الأمواج التوافقية في شكل طبقات عرضية، يُنظر (الشكل 01) .

وقد وقف أهل الاختصاص على أن هيئات الحزم عند الإنسان، لا يتجاوز عددها الأربع حزم، (**FO F1 F2 F3**.)، وقد مثلوا لـ **FO** بالحزمة الأساسية ***Formant Fondamentale*** وسميت كذلك، لكونها الحزمة الحاملة لسمات التصويت عند الناطق، ومنها نستدل على طابع timbre الصوت إن كان حادا أو غليظا (***grave ou aigue***)، ونفهم من هذا أن شكل وهيئة الحزمة الأساسية عُدت مرتكزا في عمليات التركيب الصوتي ***synthétisation du son***أو في الكشف عن بصمة الناطق.



(الشكل 01)

إن الشكل المُمثل هو صورة طيفية للنطق بالمقطع/ج+ الفتحة/، والحزم الصوتية، هي تلك البيانات الممثلة باللون الأحمر، ولاحظ أن الحزمة Fo تتموقع في الطبقة الأولى من الحزم الموازية الأخرى، وهي إذن الحزمة الحاملة لخصائص وسمات الصوت المنطوق لصاحبه، أي أنه يمكن اعتمادها نموذجا من أجل إحداث المحاكاة أو التركيب في المعالجة. والتقليل من إشكال الطابع الصوتي إلا أبعد حد ممكن.

[17] نفسه، ص 187.

أهم ما يمكن أن يقدمه التحليل الطيفي للباحث اللساني العربي:

- الرسم الطيفي بالنطاق الواسع يبرز الحزم المميزة، أي النماذج النمطية للقوة خلال الترددات الموجودة خلال مسار نطق ما، وهو ما يمكن الباحث من تقصي الفروقات الحاصلة بين الحركات مثلا، الطويلة والقصيرة.
- الرسم الطيفي بالنطاق الضيق يبرز النغمات التوافقية، أي النموذج اللحنى التنغيمي لنطق ما[18]. فالتنغيم كما ذكرنا هو حالة توافقية للأمواج الرنينية بعد الترشيح، ويمكن ملاحظتها بوضوح من خلال المطياف بشكلها المتوازي والمتماثل في بعدي الاهتزاز، والسعة، وكذا الشدة، وعليه، فإن الباحث اللساني لا يجد عناء في الكشف عن تموقع المقاطع النغمية، على خلاف النص العيني أو المكتوب.
- قسائم اتساع الذبذبة ***Amplitude section*** تبرز التكوين الطيفي، أي القوة أو كمية النبر الموجودة في الترددات المكونة لصوت ما في لحظة معينة.[19]، وهي مسألة شديدة الوضوح، فالمقاطع النبرية، تمدنا بمقاطع اتساعية، أو بتعبير آخر قمم بقيم عالية في ذروة الشدة **.intensité**
- إنها النقاط الثلاث الأكثر إمكانية للتوظيف المخبري الصوتي، والتي يمكن أن يستغلها الباحث اللساني، من أجل الكشف عن حقائق البنية الصوتية للأنسقة، ومن ثمة التقدم خطوة في الكشف عن الأبعاد الفوق تركيبة للمنطوق.

[18] - إرنست بولجرام، مدخل إلى التصوير الطيفي للكلام، ترجمة سعد عبد العزيز مصلوح، عالم الكتب، ص 187

[19] نفسه، ص 187

20logiciel de traitement de signale Praat 0.4

References

[1] Ibrāhīm Anīs, al-aṣwāt al-lughawīyah.
[2] Abū Naṣr Muḥammad ibn Muḥammad ibn Ṭarkhān al-Fārābī, Kitāb al-mūsīqá al-kabīr, Ṣ 1072, tḥ : Ghaṭṭās ‘Abd al-Mālik Khashabah, murājaʻat wa-taṣdīr Maḥmūd Aḥmad al-Ḥifnī, Dār al-Kitāb al-‘Arabī lil-Ṭibāʻah wa-al-Nashr, al-Qāhirah (dt).
[3] Irnist bwljrām, madkhal ilá al-Taṣwīr alṭyfy lil-kalām, tarjamat Saʻd ‘Abd al-‘Azīz Maṣlūḥ, ‘Ālam al-Kutub.
[4] Bassām Barakah, ‘ilm al-aṣwāt al-‘āmm, Aṣwāt al-lughah al-‘Arabīyah.
[5] Rūmān yākbwswn, 6 Muḥāḍarāt fī al-Ṣawt wa-al-maʻná, tara : Ḥasan Nāẓim wa-‘Alī Ḥākim Ṣāliḥ, Ṭ1, al-Markaz al-Thaqāfī al-‘Arabī, Bayrūt 1994.
[6] Saʻd ‘Abd al-‘Azīz Maṣlūḥ, dirāsah al-samʻ wa-al-kalām, Ṣawtīyāt al-lughah min al-intāj ilá al-idrāk, ṣ162, Ṭ1, ‘Ālam al-Kutub, al-Qāhirah, 2000.
[7] Salmān Ḥasan al-‘Ānī, al-tashkīl al-ṣawtī fī al-lughah al-‘Arabīyah, ṣ133, Ṭ1, al-Nādī al-Adabī al-Thaqāfī, Jiddah, al-Saʻūdīyah 1983.
[8] ‘Abd al-Jalīl ‘Abd al-Qādir, altnwʻāt al-lughawīyah, Ṣ 150, Dār al-Ṣafā’ lil-Nashr wa-al-Tawzīʻ, Ṭ1, 1997.
[9] ‘Iṣām Nūr al-Dīn, ‘ilm al-aṣwāt al-lughawīyah, alfwnytykā, Ṣ, 05, Ṭ1, Dār al-Fikr al-Lubnānī, 1992.
[10] Kamāl Bishr, Dirāsāt fī ‘ilm al-lughah, al-qism al-Awwal, Ṣ, 21, ṭ2, Dār al-Maʻārif bi-Miṣr. 1971.
[11] Kamāl Muḥammad Bishr, ‘ilm al-lughah al-‘āmm, al-qism al-Thānī, al-aṣwāt, ṣ28, Dār al-Maʻārif bi-Miṣr, 1981.
[12] Ahrenholz, Bernt (Hrsg.)