التطبيقات الصوتية وتداخل الأنساق المعرفية

د. جميلة روقاب
جامعة الشلف

الملخص: لقد اتسع نطاق دائرة البحث الصوتي في هذا العصر نتيجة التقدم العلمي والتكنولوجي الهائل الذي عرفته البشرية؛ إذ لم يعد الاشتغال بهذا الحقل حكرا على اللغويين فقط؛ بل تعداه ليشمل مجالات حيوية جديدة ضمن قطاعات معرفية عديدة؛ أضحت تستثمر نتائج الدراسة الصوتية وتطبيقها كأدوات إجرائية ضمن اختصاصها، ومن ذلك توظيف المعطيات الصوتية في القرآن الكريم من خلال ضبط قراءته وتجويده، واستخدام بحوث البصمة الصوتية في علم الإجرام، وصناعة الوسائل السلكية واللاسلكية في مجال الإعلام والاتصال، بالإضافة إلى المعالجة الآلية للغة، واستثمارها في جغرافيا اللهجات بوضع الأطلس اللغوي.

وتروم هذه الورقة البحثية كشف بعض الجوانب المتعلقة في الأساس بالتطبيقات الصوتية وعلاقتها بمختلف الأنساق المعرفية الأخرى، والبحث في كيفية تسييرها واستثمارها نظريا وعمليّا.

الكلمات المفتاحية: البحث الصوتي– البصمة الصوتية– المعالجة الآلية للغة– علم الإجرام– الأطلس اللغوي

Abstract : Voice search service has expanded in this age as a result of the enormous scientific and technological advances known to mankind; no longer engage in this field is limited to only linguists but also vital areas under several knowledge sectors became the results of the study and application of sound investing as procedural instruments within its competence, including hiring audio data in the Qur'an through reading and perfect tuning, use audio voiceprint research in Criminology, wired and wireless means industry in the field of information and communication, in addition to the automatic processing of language, And invest in developing linguistic Atlas dialects geography. And this paper aims uncover some aspects of basically sound applications and their relationship to various other cognitive patterns, look at how to manage and invest in theory and in practice.

Key Words : Phonetic's search-voiceprint -automatic processing of language-Criminology-linguistic Atlas

مقدمة: إنّ تناول علم الأصوات بالدراسة يبدو عملا ومطلبا طموحا لكنّه لا يخلو من مجازفة، فالصوتيات تفترض عدم القطيعة مع الخطاب اللغوي الصرف حول الصوت ودوره بل وتتطلّع إلى خطاب جديد له مقاربات ومناهج ومفردات ومطارحات قائمة على السجال الفكري المنتهية نتائجه بالتحليل والبرهنة، ولتحقيق الحدّ الأدنى من هذا الطموح، تعرض هذه الورقة العلميّة المراحل الهامّة الّتي قطعتها التطبيقات الصوتيات عبر تاريخها منذ بداية القرن التاسع عشر وتطرح أهمّ القضايا والإشكاليات الأساسيّة التي ساهمت في تطورها وأدت تدريجيّا إلى تفرّعها ثم إعادة توحيدها من جديد، يأتي هذا البحث إذا ليُعرف بهذا المجال المعرفي من جهة، ويدعو كافة الباحثين إلى النظر وإعادة النظر في ما قيل، أو في ما يُفترض أنّه قد قيل في مسألة الصوتيات وعلاقتها بالأنساق المعرفية الأخرى من جهة ثانية وترم هذه الورقة البحثية كشف بعض الجوانب المتعلقة في الأساس بالتطبيقات الصوتية وعلاقتها بمختلف الأنساق المعرفية الأخرى، والبحث في كيفية تسييرها واستثمارها نظريا وعمليّا.

– **الممارسات الصوتية وتلاقح الأنساق المعرفية:** لقد اتسع نطاق دائرة البحث الصوتي في هذا العصر نتيجة التقدم العلمي والتكنولوجي الهائل الذي عرفته البشرية إذ لم يعد الاشتغال بهذا الحقل حكرا على اللغويين فقط؛ بل تعداه ليشمل مجالات حيوية جديدة ضمن قطاعات معرفية عديدة، أضحت تستثمر نتائج الدراسة الصوتية وتطبيقها كأدوات إجرائية ضمن اختصاصها، ومن ذلك توظيف المعطيات الصوتية في القرآن الكريم من خلال ضبط قراءته وتجويده، واستخدام بحوث البصمة الصوتية في علم الإجرام وصناعة الوسائل السلكية واللاسلكية في مجال الإعلام والاتصال، بالإضافة إلى المعالجة الآلية للغة، واستثمارها في جغرافيا اللهجات بوضع الأطلس اللغوي.

1- القرآن الكريم: بعد جمع المصحف الشريف ونسخه، احتمل عددا من القراءات القرآنية، فكان دور علماء اللغة بارزا أين قاموا بتنقيطه تسهيلا لقراءته على البشر، "حينها ظهر علمان قرآنيان عربيان، عرف الأوّل باسم: علم التجويد الذي كان بمثابة التطبيق الصوتي لأحكام القراءة، والثاني سمي بـــ: علم الرسم والضبط؛ الذي كان هو الآخر بمثابة التطبيق الكتابي لهذه القراءة، نحو: وضع الصفر المستدير فوق حروف العلّة دلالة على زيادتها، فلا ينطق بها في الوصل والوقف" (زرقة، 1993م، ص:57).

إنّ تلاوة القرآن الكريم وتجويده لا يتأتّى لدارسه إلاّ بمعرفة الوجوه والظواهر الصوتية التي تمتاز بها أصوات اللغة العربية، فعلم الأصوات هو علم عربي قديم بمصطلحاته ومفاهيمه التي تتلاقح معرفيّا ومصطلحات علم التجويد والقراءات القرآنية، كما أبدى الفريقين- القرّاء وعلماء اللغة- آراءهم في المعاني الاصطلاحية لهذه المصطلحات الصوتية، ومدى اتفاقهم واختلافهم في بعض المسائل اللغوية.

لقد استمالت الظواهر الصوتية اهتمام القرّاء، فجعلت الحديث عن الإجهار والإخفاء والاختلاس والإمالة طويلا منثورا في التراث العربي، وفي جميعه في مؤلفات ودراسات مستقلة هي من المصادر التي يمكن الرجوع إليها والاعتماد عليها؛ وبخاصة كتب القراءات، ومن هذه الكتب، النشر في القراءات العشر لابن الجزري، وجلال الدين السيوطي الذي ترك لمسة واضحة في مجال دراسة الأصوات اللغوية، وبخاصة القراءات القرآنية، فهذه المؤلفات وغيرها بعض خير برهان على عناية اللغويون القدامى بدراسة القراءات القرآنية، حيث أوفوها حقها في ضوء ما أتيح لهم من إمكانيات لغوية، غير أنّ ذلك لا يغني عن دراستها في ضوء ما يتاح لنا من إمكانيات لغوية حديثة، فتلاوة القرآن الكريم وتجويده لا يتأتّى لدارسه إلاّ بمعرفة الوجوه والظواهر الصوتية التي تنماز بها أصوات اللغة

العربية، وقد ساهمت مصنفات وكتب القراءات القرآنية بمباحث صوتية غاية في دقة الدراسة والتحليل، ممّا يؤكد العلاقة الوثيقة بين علم القراءات القرآنية والدراسات الصوتية، ومدى تفاعلهما واعتماد كلّ منهما على الآخر. فنحن ملزمون اليوم لإتقان قراءة القرآن وتجويده التعلّم بالتلقي والمشافهة هذا العلم وقواعده المتمثلة في النطق الصحيح لآيات كتاب المولى العزيز، إذ لا نملك الطبع اللغوي الذي كان لأسلافنا، وذلك لبعد الزمن وانحراف الألسنة عن نهج العربية القويم، لذا لابدّ من تجويد القرآن لما له من أهمية عظيمة، فهو الكفيل للحفاظ على كتاب الله وصونه من التحريف والتغيير.

وممّا هو جدير بالذكر، أنّ معرفة الأصوات ومخارجها وصفاتها، وكيفية إخراجها أكستوكية الأصوات العربية، يستوجب القيام بعديد الدراسات المعملية للمقرئين المجازين لقراءة القرآن، فعلى سبيل المثال: لا زال استخدام الحركة في قياس المد، بينما هناك أجهزة عديدة يمكنها قياس أمد المد بشكل موضوعيّ وأكثر دقّة، فبذلك يستطيع معلم التجويد القول بأنّ أمد الحركة 80 مليثانية مثلا والحركتين 120 مليثانية (الغامدي، 2001م، ص:159-160). إضافة لوجود الأجهزة والآلات الحديثة، على غرار مكبرات الصوت وآلات تسجيل وتخزين أصوات بعض مقرئي القرآن في الحاسوب إذ يحتاج المتخصصون في الحاسوب إلى معرفة الترددات التي تهمّ المستمع العربي للقرآن المرتّل، للتأكد من تخزينها كما يحتاجون إلى معرفة الترددات التي تؤثر على السامع العربي فيستبعدونها، فهم بذلك مقيدون بسعة معيّنة في مجال تخزين الأصوات (الغامدي، 2001م ص:160)، فالقراءات القرآنية نفسها يتيسر لدارس الأصوات اللغوية كتابتها بصورة أدق، وتبيان ما بينها من وجوه الخلاف، وتسجيل تلاوتها -كما سبق ذكره- تسجيلا صوتيّا يبسط وييسر تعلمها عوضا من أخذها عن طريق كتب التجويد.

2- اللسانيات: إنّ ثمة علاقة جدلية بين الحقلين (الصوتي واللساني) تنطلق عكسا وطردا، من حقل لغوي لثان ومن ثان لأوّل، فمتى كانت الصوتيات العامة قيد التطبيق العملي، يكون الحقل اللساني في حالة المطاوعة يستمدّ من دورة التطبيق نظرا جديدا ويغتني، ويكون حينئذ مدّ التأثير متجها من الحقل الصوتي إلى الحقل اللساني؛ حتى يتشبّع المجال الأخير من معطيات المجال السابق ويبلغا حدود التكافؤ- إنّها أهنأ الفترات التفاعلية- ومن ثمّ ينبري الحقل اللسانياتي بدوره إلى العمل والتطبيق فيتشوّف آفاقا أبعد يخطط لها نظريّا انطلاقا من واقع الدرس الصوتي الراهن أمامه بغية تطويره. ولا حاجة للقول إنّ الدرس الصوتي يستكين في هذه الحالة ويتأهّب، كما يستجيب في دورته التالية لتأثيرات الدرس اللساني الصاعد حتّى يحصل التكافؤ، وينقلب المدّ إلى سيرته الأولى وهلمّ جرّا من حقل لثان ومن ثان لأوّل، ولدراسة اللسانيات يعني أوّلا وقبل كلّ شيء السيطرة على تقنيات تحويل فوضى المعطيات الصوتية إلى نظام ممتاز من الوحدات الصوتيّة "الفونيمات، و"إذ أخذنا كتاب مارتين جوس Mar tin Joos "قراءات في اللغويات" Reading Linguistics (1957م) باعتباره نموذجا ممثلا لأكثر الأبحاث تأثيرا؛ فنجد فيه مواد أخرى تتعامل مع التنظير والممارسة للتحليل الصوتي، أكثر من أيّ موضوع آخر، وبالتأكيد أكثر من التعامل مع التركيب" (سامبسون، 1993م ص:193).

ولما كان ظهور الصوتيات متزامنا واللسانيات، أدّى ذلك إلى إحداث عمليتي الأخذ والعطاء بين العلمين في الآن ذاته، سواء على الصعيد النظري المفاهيمي أو الإجرائي التطبيقي، فالفضل كلّ الفضل كان عائدا لثلّة من العلماء الذين تقاطعت أفكارهم وآراؤهم وأبحاثهم النظرية والتطبيقية العلمية واللغوية مع بعضها البعض لتفرز تلك العلوم اللغوية المتفاعلة آنذاك، مع العلوم الطبيعية، الفيزيائية، التجريبية السائدة في تلك الفترة من الزمن.

إنّ علماء من وزن: وايتني، همبولدت، بودوان دي كورتناي، شلا يشر، دي سوسور، جاكبسون، وغيرهم لا يمكن حصرهم في مدرسة لسانية معيّنة وواحدة نظرا لما قدموه في هذين الحقلين الدراسيين من آراء ونظريات وتصوّرات عديدة.

إنّ الصوتيات الآن ترتكز على الطرق التجريبية التي تتضمن الاستخدام الواسع للآلات، ويمكن أن تعدّ منهجا معرفيّا ذا صلة وثيقة بالفيزياء، كصلته باللسانيات واكتسبت الصوتيات أهميتها نظرا لأنّ العون الذي تقدمه هو ذو أهمية متزايدة لإنجاز المشروعات اللسانية الكبيرة في هذا العصر (إفيتش، 2000م، ص: 191).

3- بناء الأطلس اللغوي: يعدّ التحليل الصوتي للهجات خير مجال ممكن للصوتيات التطبيقية، إذ لا يمكن الأخذ في دراسة لغة ما، أو لهجة ما، دراسة علمية ما لم تكن هذه الدراسة مبنية على وصف أصواتها وأنظمتها. ولهذا فلا سبيل إلى وضع الأطلس اللغوي دون الاعتماد على الأساس الصوتي، فتنوّعات المحيط والمناخ والتضاريس والعادات الخاصة بالشعوب الجبلية أو البحرية، قد تؤثر في اللغة، وهي أسباب ليس في الوسع إثباتها أو نفيها في كلّ الحالات، وإلاّ فكيف نفسّر تحوّل الصوائت في اللغات الأجنبية مثلا: الصائت U إلى الصائت Ǔ، ولم أصبحت Ǔ لاo مثلا (دي سوسور، 1986م ص:241.). فدراسة انتشار كلّ كلمة، ودراسة أشكالها الصوتية المختلفة، وتتبع انتشارها ووضع الأطلس اللغوي المناسب لها هي من مهامّ الصوتي التطبيقي (: Malmberg, 1954 , p :185)، كما تساعد الصوتيات على إبراز مظاهر الاختلاف بين اللغة المشتركة ولهجاتها المتفرعة عنها، وهذا ما تتجلّى في النظام الفونولوجي، وهذا من شأنه الإعانة على إدراك مدى القرب أو البعد بين تلك اللغة المشتركة ولهجاتها (كمال بشر، 1970م ص:629.)، ولن نتمكن من دراسة اللهجات العربية الحيّة، ولا حتّى المقارنة بينها وبين تلك اللهجات القديمة، التي روى عنها نتف في بعض الأصول العربية، دون

اعتماد اللسانيات بعامة، والصوتيات أول هذه الأدوات الإجرائية (محمود السعران 1962م، ص:139.).

4- المعالجة الآلية للغة: يؤكد المختصون أنّ الكلام الصناعي هو كلام لا يصدر عن الإنسان، وليس إعادة مسجله لنطق إنسانيّ، "بل هو كلام يقوم جهاز صناعيّ بإصداره، وقد توصل العلماء إلى تصنيع الكلام بإعادة تجميع الكميّات الأكوستيكية الأساسية التي يتميّز بها حدث لغوي ما" (إرنست بولجرام، ترجمة: سعد عبد العزيز مصلوح، 2003م، ص:239). ولنجاح هذه العملية لا بدّ من المعرفة الدقيقة لهذه المكونات المراد تجميعها، وهنا يبرز دور جهاز الراسم الطيفي (Spectrographe)، وجهاز قراءة السمع الطيفي (Pattern playback) في التمهيد لتصنيع الكلام.

وقد أشرف عبد الرحمن الحاج صالح على عمل أكاديمي قدمته مهنية قرتي سنة 1984، تحت عنوان: "مسألة تركيب الكلام العربي الصناعي بالديفون"، وبينت الدراسة أنّ أصل الأصول في إحداث الكلام وإدراكه، يكمن في كيفية إدراج الحروف لا في صفاتها المميزة، ولهذا فإحداث الحروف مقيّد بما تحدث بعده وقبله من الحركة، وهذا ما يبرزه التحليل الطيفي للأصوات (الحاج صالح، 2007م ص:197-199). كما تستخدم الصوتيات في استخدام الحاسوب في التخاطب؛ ومن ذلك ابتكار ألعاب تستجيب لبعض الأوامر التي يوجهها الأطفال، كأمرها بالتحرك إلى الأمام بنطق كلمة "أمام"، أو أي اتجاه آخر، ونفس التقنية تم توظيفها في السيارات والطائرات؛ بغرض مساعدة القائد على سهولة التحكم في المركبة بواسطة أوامر صوتية (الغامدي، الصوتيات العربية، ص:171-172)، وتجري أبحاث كثيرة في الدول المتقدمة لتطوير عمل الرجل الآلي، وجعله يستجيب لأصوات الإنسان، وينفذ أوامره.

5- الصوتيات الأسلوبية: الأسلوب هو الوظيفة المركزية المنظمة للخطاب وهو يتولد من ترافق عمليتين هما: اختيار المتكلم لأدواته التعبيرية من اللغة؛ ثمّ تركيبها تركيبا تقتضي بعضه قواعد النحو، كما يسمح لبعضه الآخر بالتصرف في الاستعمال...مما يقرر الانسجام بين مفردات النص الأدبي، باعتبارها علامات استبدالية، أي وحدات لغوية، معجمية، تستخدم في عملية الإبداع الأدبي (عدنان رذيل، 2000م، ص: 45).

تعدّ الصوتيات الأسلوبية (Phonostylistique) أحد فروع الصوتيات التطبيقية المنحدرة من اللسانيات، حيث جاء على لسان بيار جيرو أنّها "دراسة المتغيرات الصوتية للسلسة الكلامية، واستخدام بعض العناصر الصوتية لغايات أسلوبية" (ماهر مهدي هلال، 2006م، ص:139)، ويقع هذا الاختصاص ضمن الأسلوبية البنوية، لكونه يهتم بدراسة الأصوات والإيقاع، ويرصد العلاقة بين الصوت والمعنى، وذلك انطلاقا من المبادئ الفونولوجية التي أرسى دعائمها جاكبسون في عرضة لنظرية التقابل (التوازي).

وهكذا يمكن القول أنّ من وظائف الصوتيات الأسلوبية دراسة الوظائف التعبيرية للأصوات الكلامية، فتسجّل خصائصها وصفاتها وطرائقها وصفاتها التمييزية، كما تعنى كذلك بدراسة الأنماط الصوتية التي تميّز أو تعين على تمييز الأساليب المختلفة، كتكرار أصوات، أو مقاطع معينة في توزيع معيّن، وكدراسة طول المقاطع والإيقاع والنبر وطبقة الصوت وتنغيم الجمل (الضالع، 2002م ص:7).

6- صناعة وسائل الاتصال: تستفيد وسائل الاتصال السلكية واللاسلكية من نتائج البحوث الصوتية، ويتجلّى ذلك في رفع كفاءة أجهزة الاتصال ونظم الهاتف وتصنيع مكبرات الصوت، ولعلّ البحوث العلمية التي تصدر عن مؤسسة بيل

(Bell) للهاتف خير مثال على التعاون المثمر بين مهندسي الاتصال وعلماء الأصوات (مصلوح، 2005م، ص: 14).

فلصناعة أجهزة الاتصال الفعّالة لا بدّ من تحقيق الوضوح السمعي للأصوات اللغوية (Sonority)؛ والذي "يعرف بأنّه طاقة الصوت النطقية التي تجعل الصوت واضحا للسامع، غير ملتبس بغيره من الأصوات. تتأثر هذه الطاقة إيجابا وسلبا بمجموعة من العوامل، منها احتكاك الهواء بجدران القنوات الصوتية، وتوقف تيار الهواء لبعض الوقت، وحجم حجرة الرئتين، وتضييق هذه الحنجرة أو توسيعها" (إستيتية، 2003م، ص: 169)، فالوضوح الصوتي لابد أن يتجسّد من خلال مظهرين هما:

– قوّة إسماع (Sonority) الأصوات.

– الإدراك السمعي للأصوات، وهذا الإدراك الذي إذا تحقق مكّن السامعين من ميز (Recognition) الأصوات اللغوية بعضها من بعض، وتعرفها (أبو الهيجاء 2006م، ص:249).

وتمثل الرسوم الطيفية للكلام خير تطبيق للصوتيات في تقنيات الاتصال، إذ ينمّ استخدامها من طرف المختصين في معرفة الحدّ الذي تبدأ عنده التمييز بين الأصوات، والذي تحتاجه أجهزة الإرسال والاستقبال الالكترونية، كالهواتف وأجهزة الراديو، ومقوّيات الصوت كي تلبي متطلبات معيّنة من كفاءة التوصيل والتي يتناسب تقليلها مع صناعة آلات إلكتونية بأسعار مناسبة؛ مما يحقق لها الرواج التجاري، أما المبالغة في الاحتفاظ بالخصائص الصوتية في صنع الجهاز يجعل صناعته مكلّفة جدا (إرنست بولجرام، مدخل إلى التصوير الطيفي للكلام ص:222–223).

ويتمّ الاستفادة من النتائج الصوتية في تعيين المواصفات المطلوبة لبناء المسارح، وقاعات الاستماع الموسيقية، وغرف التسجيل الإذاعي؛ ولعلّ مهمة

مهندس الصوت تكمن في قيامه بعدّة أعمال من أهمّها تجزئة الموجة الصوتية المركبة إلى عدد ملائم من الرسالة، مع الاستغناء عن الملامح الصوتية غير المناسبة، فيركز على نقل أهم الخصائص الصوتية عبر الجهاز، ويهمل الصفات الثانوية دون أن يؤثر ذلك ت على فحوى الرسالة (أحمد مختار عمر، 1997م ص:406).

7- **البصمة الصوتية في علم الإجرام:** وهب الله سبحانه وتعالى كل شخص بصمات معينة يتم بها معرفته و تميزه عن بقية البشر. يطلق على هذه البصمات كلمة Biometric (http://geniusgate.net/vb/t8047.html)، فلكلّ صوت إنساني بصماته المميزة التي قلّما تلتبس ببصمات صوت آخر، وتعتمد البصمة الصوتية على ما يفعله المتكلم أكثر بكثير مما هو عليه، ويمكن أن تتدخل عوامل أخرى نحو: درجة الصوت أو تردده، وكذا طول أو الوترين الصوتيين وغلظهما عند الذكر وقصرهما ورقتهما عند الأنثى، وكذا حجم وشكل بعض التجاويف (الحلق الفم، الحنجرة، التجويف الأنفي، الشفتين)، لأنّ اختلاف الأصوات مرده اختلاف في هذه الفراغات الرنانة المضخمة للصوت البشري، التي يمرّ خلالها الهواء بعد الحنجرة، كلّها تستغلّ لتضخيم الصوت ومنحه صفته الخاصة التي تميزه عن غيره من الأصوات، فضلا عن العادات الكلامية لكلّ جنس.

استطاعت العلوم التقنية الحديثة من استحداث بيانات حيوية، أضحت تستعمل حاليا في التعرف على المجرمين والأشخاص، وقد كتب اللغوي ماريو باي مقالا بعنوان: "ماذا قال"، عالج فيه موضوع إمكانية التعرف على المجرم وتحديد منطقته عن طريق دراسة ملامحه الكلامية (أحمد مختار عمر، 2002م، ص:168)، حيث ترتكز على ما يسمّى بـــ: البصمة الصوتية وتطبيقاتها المتعدّدة والمختلفة، سواء باعتبارها قرينة في الأدلة الجنائية، أو كبصمة صوتية للدخول الجسدي إلى المكاتب والبيوت والسيارات أو النفوذ؛ أين استخدمت البصمة الصوتية في مجال

صرف الصكوك؛ إذ يسجل البنك مثلا صاحب الحساب بعد إدخاله الحاسوب الخاص بالتمييز بين الأصوات، وحفاظا على الممتلكات وجد نوع من الخزائن التي تعمل بنظام البصمة الصوتية، فلا تفتح إلاّ إذا قال له صاحبه عبارة ما، تحفظ بها الوثائق المهمة والأموال والمجوهرات، كما تعتبر البصمة الصوتية بديلاً جيداً للأشخاص الذين يواجهون صعوبة في التعامل مع الفأرة أو لوحة المفاتيح لجهاز الحاسوب. ...إلخ. ونتيجة للتقدم في وسائل وأساليب الجرائم الإلكترونية وسرقة الأرقام السرية وتزويرها، توجّه العلماء إلى استخدام الخصائص الفيزيائية للإنسان (السمات الحيوية) التي جعلها الله سبحانه وتعالى مميزة وفريدة في جسم كل شخص، ومن هذا السمات الحيوية: بصمة الإصبع، بصمة الشبكية، بصمة الصوت، بصمة الرائحة، بصمة الشفاه، البصمة الوراثية، بصمة الوجه، بصمة الأذن، بصمة الظفر، بصمة القزحية (الباز، http://www.nauss.edu.sa)، ويمكن استثمار البصمة الصوتية في التعرف على المجرمين؛ فمخابر الصوتيات بإمكانها تسجيل بنية الصوت وتواتره وذبذباته، كما تستطيع أن تطبعه على أشرطة وتجمع بصماته، حتى أنّ التسجيل الآلي للصوت ولبصماته أصبح مقبولا ومساويا حقوقيا كما لبصمات الإبهام في بعض المحاكم؛ كما حدث في قضية (وترغيت water guet) مثلا التي أطاحت برئيس الإدارة الأمريكية (عصام نور الدين، 1992م ص:92-93).

ومن التطبيقات العلمية للبصمة الصوتية- على غرار البنوك والقضاء- استعمالها في مجال الطب والعلاج، إذ صار في المستطاع من خلال التحليلات الصوتية معرفة نوع المرض المتواجد على مستوى: الوترين الصوتيين: كاللحميات، والارتشاحات، أو شلل الأوتار، وكذا القدرة على التدريبات الصوتية ولا تزال مجالات تطبيقها قائمة لليوم ومفتوحة في وجه المختصين، نحو استخدامها في التجارة للتعرف على العملاء والتمييز بينهم، والتعرف على المتحدثين من

خلال الهاتف، واستعمالها في الهندسة لتمييز الأصوات غير العادية في الأجهزة والآلات (أحمد مختار عمر، 2002م، ص:77-178).

خاتمة: إنّ هذه المطارحات تهدف إلى وضع قضية التطبيقات الصوتية على العلوم اللغوية عامة، وتطبيقاتها العلمية في ميادين متعددة من الحياة، وذلك سعيا وراء إبراز تفاعل التفكير اللغوي العربي الحديث مع الميادين التطبيقية التي تهتم بشؤون الإنسان، كما أنّ هذه الدراسة سمحت بكشف منزلة الثقافة الصوتية كعلم قائم بذاته وأثره في الميادين الأخرى، ولا ندّعي الحصر من خلال هذا الكشف الوصفي الموجز، بل كانت الغاية هو جعل هذه المقاربة عاملا مساعدا على إماطة اللثام عما لهذا العلم من استثمارات حيوية في شتى المجالات، لو التفت الدارسون العرب المحدثون إليها، وأولوها عناية فائقة لأتت أكلها، وحلّت العديد من الإشكالات، فواجبنا كدارسين تفعيل هذه التوأمة بين الصوتيات وما يتصل بها من فروع معرفية، حتى نحقق التنمية اللغوية بخاصة، والتنمية في سائر مجالات الحياة بعامة.

بيبليوغرافيا البحث:

أ- العربية:

1- أحمد زرقة، أسرار الحروف، دار الحصاد للنشر والتوزيع، دمشق، ط:1 1993م.

2- أحمد مختار عمر، أنا واللغة والمجتمع، عالم الكتب، القاهرة، ط:1 1422هـ- 2002م.

3- أحمد مختار عمر، دراسة الصوت اللغوي، عالم الكتب، القاهرة، ط:4 1418هـ-1997م.

4- إرنست بولجرام، مدخل إلى التصوير الطيفي للكلام، ترجمة: سعد عبد العزيز مصلوح، عالم الكتب، 1422هـ-2003م.

5- برتيل مالمبرج، علم الأصوات، ترجمة: عبد الصبور شاهين، مكتبة الشباب، القاهرة، 1985م.

6- جيفري سامبسون، المدارس اللغوية بين الصراع والتطوّر، ترجمة: أحمد نعيم الكراعين، المؤسسة الجامعيّة للدراسات والنشر والتوزيع، بيروت، لبنان ط:1، 1993م.

7- خلدون أبو الهيجاء، فيزياء الصوت اللغوي ووضوحه السمعي، عالم الكتب الحديث، وجدارا للكتاب العالمي، عمان، الأردن، ط:1، 2006م.

8- سعد عبد العزيز مصلوح، دراسة السمع والكلام، صوتيات اللغة من الإنتاج إلى الإدراك، عالم الكتب، القاهرة، ط:1، 1426هـ-2005م.

9- سمير شريف إستيتية، الأصوات اللغوية: رؤية عضوية ونطقية وفيزيائية دار وائل للنشر، عمان، الأردن، ط:1، 2003م.

10- عبد الرحمن الحاج صالح، بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، موفم للنشر، الجزائر، ط:1، 2007م، ج: 2 .

11- عصام نور الدين، علم وظائف الأصوات اللغوية، دار الفكر اللبناني بيروت، لبنان، ط:1، 1992م.

12- فردينان دي سوسور، محاضرات في اللسانيات العامة، ترجمة: يوسف غازي ومجيد نصر، المؤسسة الجزائرية للطباعة، الجزائر، ط:1، 1986م.

13- ماهر مهدي هلال، رؤى بلاغية في النقد والأسلوبية، المكتب الجامعي الحديث بالأزاريطة، الإسكندرية، د.ط، 2006م.

14- محمد صالح الضالع، الأسلوبية الصوتية، دار غريب للطباعة والنشر والتوزيع، 2002م.

15- محمود السعران، علم اللغة: مقدمة للقارئ العربي، دار المعارف بمصر ط:1، 1962م.

16- منصور بن محمد الغامدي، الصوتيات العربية، دار التوبة، الرياض المملكة العربية السعودية، ط:1، 1431هـ-2001م.

17- ميلكا افتيش، اتجاهات البحث اللساني، ترجمة: سعد عبد العزيز مصلوح ووفاء كامل فايد، المجلس الأعلى للثقافة، د ط، 2000م.

ب- الأجنبية:

18- Malmberg Bertil, La phonétique, (Que –Sais-je? 637), Presses universitaire de France, Paris, 1954.