الجمهـــــــــــورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة 20 أوت 1955. سكيكدة
كلية الآداب واللغات

قسم اللغة والأدب عربي
تخصص: لسانيات الخطاب

مذكرة متممة لنيل شهادة الماستر في الدراسات اللغوية

اللسانيات الحاسوبية وتطبيقاتها على اللغة العربية
-المستوى الصوتي أنموذجا-

إعداد الطالب:
محمد الطاهر بولعبايز

إشراف الأستاذ:
سفيان بوعنينبة

لجنة المناقشة:

الاسم واللقب	الرتبة العلمية	الصفة
د/ زهير بوخيار	أستاذ محاضر ـ أ ـ	رئيسا
أ.د/ سفيان بوعنينبة	أستاذ	مشرفا ومقررا
أ/ علي بعبوش	أستاذ مساعد ـ أ ـ	عضوا مناقشا

السنة الجامعية: 2023/2022

بسم الله الرحمن الرحيم

صدق الله العظيم

المجادلة (11)

شكر وعرفان

الحمد لله الذي وهبني التوفيق والسداد ومنحني العزيمة والثبات وأعانني على إتمام هذا العمل، والصلاة والسلام على المبعوث رحمة للعالمين، سيدنا وحبيبنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

يقول عز من قائل في كتابه الكريم: "وَإِذْ تَأَذَّنَ رَبُّكُمْ لَئِن شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ" إبراهيم -الآية 07

أتوجه بخالص تقديري وعظيم امتناني إلى الأستاذ المشرف الأستاذ الدكتور "**سفيان بوعنينبة**"، الذي أحاط هذا البحث بكامل اهتمامه وعنايته ومتابعته.

جزيل الشكل موصول لأعضاء لجنة المناقشة على تفضلهم بقبول مراجعة هذا البحث وتحملهم عبء تدبره، فلكلّ شكر لكم قصيدة ولكل مقام فيكم مقال.

كما أتوجه بجزيل الشكر والامتنان، وخالص العرفان والتقدير، لكل من قدم لي يد العون في هذا البحث، وأخص بالذكر الأستاذ: "حمزة بوكثير" من جامعة قسنطينة.

والدكتور "بدر عرابي" من جمهورية مصر العربية، الذي لم يبخل عليّ بتقديم المعلومة في مجال حوسبة اللغة.

وإلى أساتذتنا الكرام من قسم اللغة والأدب عربي - جامعة سكيكدة، وأخص بالذكر الأستاذ: "عبود حميودة"، والأستاذ: "فوزي لعبادلة"، والأستاذ "زهير بوخيار"، فجزاكم الله عني كلّ خير.

إليكم جميعا أسمى آيات الشكر والثناء والعرفان.

إهداء

الحمد لله وكفى والصلاة والسلام على الحبيب المصطفى وعلى آله ومن وفى أما بعد:

الحمد لله الذي وفقني لتثمين هذه الخطوة في مسيرتي الدراسية بمذكرتي هذه ثمرة الجهد والنجاح بفضله عزوجل مهداة إلى الوالدين الكريمين حفظهما الله تعالى وأدامهما نورًا لدربي.

إلى أخواتي ريحانات قلبي: كنزة، هبة، سلوى، أميرة وإلى أخي ريحان حشاي أبوبكر الصديق.

إلى كل عائلتي، إلى جدتي، إلى عمتي الغالية -التي وافتها المنية وأنا أعدّ هذا البحث- رحمهما الله تعالى.

إلى كل المعلمين والأساتذة الذين غذوني بالعلم والمعرفة

إلى أسماءٍ كثيرة عجز قلمي أن يقيّدها لكن قلبي حواها وأبت ذاكرتي أن تنساها.

محمد الطاهر

مقدمة

مقـــــدمة

بسم الله الرحمن الرحيم، والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء وخاتم المرسلين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه، ومن تبعه بإحسان إلى يوم الدين، أما بعد:

يتسم عصرنا الحالي بالتطور التكنولوجي الكبير الذي مسّ شتى ميادين المعلومات والمعرفة التي أحدثها الحاسوب، فأصبح مع هذا الأخير معيارا للتقدم الأمم وازدهارها، وقد كان لاتحاده مع حياة الانسان ولغته، أن أكسب أعماله ونشاطاته طابع الدقة والاتقان.

وحتى تتفاعل اللغة مع التكنولوجيا ظهر علم جديد يسمى: اللسانيات الحاسوبية، أو معالجة اللغة الطبيعية الحاسوبية، والتي تعدّ من أهم وأكثر المجالات تطورا في مجال الذكاء الاصطناعي وعلوم الكمبيوتر، وتهدف هذه الحوسبة المتقدمة إلى تمكين الحواسيب من فهم ومعالجة وتوليد اللغة البشرية بشكل مشابه للإنسان.

تزداد أهمية اللسانيات الحاسوبية بشكل كبير في العصر الرقمي الحالي، فنحن نعيش في عصر يتسم بزخم المعلومات والتفاعلات اللغوية التي تتم عبر الأنترنت ووسائل التواصل الاجتماعي، وبفضل التقنيات المتقدمة والتطورات في مجال اللغة الحاسوبية، نجد أن تطبيقاتها تنتشر في العديد من المجالات، كالترجمة الآلية، وتوليد النصوص الطبيعية، وتحليل المشاعر في النصوص، والمعالجة الآلية للأصوات ... وغيرها، وقد أردت في هذه الدراسة أن أتناول المعالجة الآلية للأصوات (في اللغة العربية)، ولذلك جاء عنوان الدراسة على النحو الآتي: "اللسانيات الحاسوبية وتطبيقاتها على اللغة العربية -المستوى الصوتي أنموذجا-".

وما دفعني لاختيار هذا الموضوع، هو الرغبة في التميّز والإتيان بعمل حديث ومنجز يبقى مرجعا لمن يأتي بعدي ويدرس هذا المجال، إضافة إلى تخصصي اللساني، أما من الناحية الموضوعية فقلّة الدراسات والتوجهات إلى البحث في مجال اللسانيات الحاسوبية والعلوم الحديثة المرتبطة بالمعلوماتية كان من أهم الأسباب وراء اختيار هذا الموضوع، يضاف إلى ذلك أنّ اللّسانيات الحاسوبية إحدى العلوم الحديثة التي شكلت جسر عبور للغة العربية إلى

عالم التقنية والحوسبة، أما اختياري في هذا البحث للمستوى الصوتي (المعالجة الآلية للصوت) من بين تطبيقات اللسانيات الحاسوبية، فلما له من أهمية كبرى في شتى نواحي اللغة.

أما عن إشكالية الموضوع فإن الدراسة تستهدف إجمالا الإجابة عن مجموعة من التساؤلات والإحاطة ببعض الإشكاليات المرتبطة **باللسانيات الحاسوبية وماهيته، وارتباطه باللغة العربية، مع تحديد أبرز مستويات التحليل الحاسوبي للغة، ما يقودنا إلى محاولة الإجابة عن الإشكالية الأهم، وهي: ما مدى إمكانية الاعتماد على الدراسة التطبيقية المخبرية في تحديد ما يميّز الظواهر الصوتية آليا؟.**

وتجسيدا لهذه الرؤى، اقتضت طبيعة الدراسة أن أعتمد المنهج الوصفي التحليلي الحاسوبي، لأنه يساعدني في تقديم وصف شامل، والإحاطة بمختلف الجوانب المتعلقة باللسانيات الحاسوبية، وبالمعالجة الآلية للصوت اللغوي على وجه الخصوص.

أشرت في السطور السابقة إلى قلة الدراسات التي تناولت المعالجة الآلية للغة العربية، وعلى ذلك أشير هنا إلى أهم ما حصلت عليه من الدراسات السابقة التي تناولت موضوع الدراسة، وهي: الظواهر الصوتية في قراءة الامام نافع –سورة التوبة أنموذجا-دراسة صوتية ووظيفية وتطبيقية (أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه تخصص لسانيات تطبيقية)، قدّمتها الباحثة: راضية بن عريبة، قسم اللغة العربية وآدابها كلية الآداب واللغات جامعة أبي بكر بلقايد، 2011/2010. وفونولوجيا القرآن دراسة لأحكام التجويد في ضوء علم الأصوات الحديث، (أطروحة لنيل درجة الماجستير)، قدّمها الباحث: أحمد راغب أحمد في جامعة عين شمس، كلية الآداب، قسم اللغة العربية، مصر. وكتاب: اللغة العربية والحاسوب، لنبيل علي. وبحوث ودراسات في اللسانيات العربية، لعبد الرحمان الحاج صالح.

غير أن الدراسة التي أقدّمها تحمل جوانب حديثة من نوعها، أهمها ما تم التطرّق إليه في المعالجة الآلية للصوت اللغوي لظواهر صوتية من نماذج متفرقة، إضافة إلى التطرق لموضوع اللسانيات الحاسوبية بشكل عام، والإتيان بفكرة برمجة تطبيق حاسوبي تعليمي لبنته الأساسية ما تم الاعتماد عليه في الدراسة.

وقد اعتمدت ـ لتحقيق غايات هذه الدراسة ـ على مجموعة من المصادر والمراجع المتنوعة، من كتبٍ ودراساتٍ تطرقت إلى الموضوع، إلى أطروحات الدكتوراه ورسائل الماجستير من مختلف الجامعات دوليا ومحليا، أهمها: مدخل إلى اللسانيات الحاسوبية، لمنصور بن محمد الغامدي، واللغة العربية والحاسوب، لنبيل علي، ودليل الباحث إلى اللسانيات الحاسوبية العربية، لوليد العناتي وخالد الجبر، وأساسيات الحاسوب، لطارق الناصوري، واللسانيات الحاسوبية مشكل المصطلح والترجمة، لرضا بابا أحمد، واللسانيات الحاسوبية العربية الإطار والمنهج، لوجدان محمد صالح الكنالي. ومقال: اللسانيات والحاسوب واللغة العربية، لمازن الواعر ... وغيرها.

وقد قسمت البحث إلى **مقدمة ومدخل وفصلين وخاتمة** بما يتناسب والرؤية المنهجية المتبناة في البحث:

فجاءت **المقدمة** عرضا عاما للبحث، مع إبراز عنوانه وإشكاليته وأسباب اختياره مع الإشارة إلى أبرز الأهداف من تناوله، مع تحديد منهج الدراسة وعرض خطة البحث التي نحن بصدد سردها.

واعتمدت في **المدخل** نظرة عامة عن اللسانيات، ومن ثمة اللسانيات الحاسوبية ومختلف المصطلحات والتطبيقات المرتبطة بها.

أما **الفصل الأول والذي عنونته ب: "مستويات التحليل اللساني"** فقد عمدت فيه إلى تحديد مستويات التحليل اللساني وبيانها، مع التركيز على المستوى الصوتي؛ الذي تضمن دراسة للظواهر الصوتية في سورة محمد بقراءة ورش، إضافة إلى الإلمام ببعض حيثيات وجوانب علم الأصوات.

وفي **الفصل الثاني المعنون ب: "مستويات التحليل الحاسوبي للغة"** أشرت لمستويات التحليل الحاسوبي للغة، مع التركيز على حوسبة الصوتيات باعتبارها محور بحثنا، كما تطرقت

للدراسة التطبيقية المخبرية لبعض الظواهر الصوتية المحددة سابقا عن طريق برامج متخصصة في المعالجة الآلية للصوت اللغوي، مع ختم الدراسة بنتائج ختامية.

وكأي باحث أكاديمي لابدّ أن يكون البحث مشفوعا **بخاتمة** تمثل محصلة البحث، وهي هنا: أهم النتائج المتوصل إليها من خلال الدراسة التطبيقية في حوسبة الصوتيات (المعالجة الآلية للصوت اللغوي).

وقد واجهتني في هذا البحث بعض الصعوبات أهما: قلة المراجع المتصلة اللسانيات الحاسوبية باعتبار أن هذا العلم حديث، والدراسات الموجهة نحوه قليلة، إضافة إلى صعوبة التنقّل بين الولايات وجامعات الوطن بغية جمع عدد من المراجع وإيجاد متخصصين في هذا المجال لاستقاء الأفكار والمعلومات منهم، كذلك قد واجهتني صعوبة في الإلمام بهذا المجال خاصة وأنها دراسة جديدة في كليّتنا في هذا الميدان، بالإضافة إلى صعوبات في التواصل مع مبرمجين ومتخصصين في برامج المعالجة الآلية للظواهر الصوتية بجامعات من دول أخرى، إلا أن هذا لم يكن حائلا بيني وبين بلوغ ما أصبو إليه من إعداد هذا البحث.

وفي الختام أحمد الله عزوجل وأشكره على إعانته لي، والذي وهبني التوفيق والسداد لإعداد هذا العمل، كما أشكر ـ بل ـ وأثني على كل من ساعدني على إنجاز هذا البحث من قريب أو بعيد كلّ باسمه، وعلى رأسهم الأستاذ المشرف "الأستاذ الدكتور: سفيان بوعنينبة" الذي أفادني بتوجيهاته الثمينة، وتابع مسيرتي في البحث بصدر رحب، فكان نعم الأستاذ منذ بداية البحث إلى غاية إتمامه -فجزاه الله عني كلّ خير-

كما لا يفوتني تقديم جزيلا الشكر والعرفان لعضوي لجنة المناقشة المحترمين: الأستاذ: زهير بوخيار، والأستاذ: علي بعبوش على تحملهما مشقة قراءة هذا العمل وتصويبه.

وبالله التوفيق

مدخل: اللسانيات الحاسوبية، المصطلح والمفهوم

أولاً: مفهوم اللسانيات Linguistics

ثانيا: مفهوم اللسانيات الحاسوبية ونشأتها

ثالثا: مصطلحات ومفاهيم اللسانيات الحاسوبية

رابعا: تطبيقات اللسانيات الحاسوبية□

اللّسانيات الحاسوبية، المصطلح والمفهوم:

اللسانيات هي الدراسة العلمية للغة البشرية، تعدّ ثورة على الدراسات التقليدية السابقة في القرن التاسع عشر وما قبله، يدرس اللغة من عدّة جوانب (المستويات)، وله لفروع كعلم اللغة الحاسوبي والاجتماعي والنفسي والجنائي والعصبي وغيرها.

أولا/ مفهوم اللسانيات Linguistics:

أ- **لغة:** اللسانيات من اللسان ونجد اللسان في المعاجم على النحو الآتي:

جاء في لسان العرب، وقال ابن منظور أيضا: "... يقال فلان يتكلم بلسان قومه، قال اللحياني: اللسان في الكلام يذكر ويؤنث، يقال: إن لسان الناس عليك لحسنة وحسن، أي ثناؤهم، (... [و] اللسان اللغة، مؤنثة لا غير، واللّسنِ، بكسر اللام: اللغة، واللسان: الرسالة. وحكى أبو عمرو: لكل قوم لِسنُ، أي لغة يتكلمون بها، ويقال: رجل لسن بيِّن اللسن إذا كان ذا بيانٍ وفصاحةٍ"[1].

وقال الفيروزآبادي:

"اللسان: المقول، ويؤنث، ج ألسنة وألسن، ولسن، واللغة والرسالة والمتكلم عن القوم ...، واللسن بالكسر: الكلام واللّغو واللّسان"[2]

من خلال هذا المفهوم اللغوي المتعلق باللسان، يتبين لنا أن مصطلح اللسانيات إن دل على شيء فإنما يدلّ على اللغة وهي الوسيلة التي يتحدث بها البشر ويتواصلون بها، على حد قول ابن جني أن اللغة هي أصوات يعبّر بها كل قوم عن أغراضهم.

[1] ابن منظور: لسان العرب، دار المعارف -1119 كورنيش النيل-القاهرة، مصر، طبعة جديدة محققة ومشكولة شكلا كاملا ومذيلة بفهارس مفصلة، مادة (ل س ن)، ص4030.

[2] الفيروزآبادي: القاموس المحيط، مؤسسة الرسالة للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت -لبنان، 2005، ص1230-1231.

ب- اصطلاحا:

في بداية هذا القرن، سطعت شمس علم اللسان أو اللسانيات ببريقها الحديث والمبهر، تعتبر هذه الفروع المعرفية ذات الطابع الحديث تحفة ترجمتها العبقرية للعالم السويسري فرديناند دي سوسير، الذي ارتقى بمستوى اللسانيات إلى مستوى جديد تماما، ومنذ ذلك الحين أصبحت اللسانيات الحديثة رمزا للتطور والاكتشاف العلمي المعرفي[1].

تعرف اللّسانيات (تسمى أيضا الألسنية وعلم اللغة واللغويات) كذلك بأنها: "الدراسة العلمية للغة"[2].

هذا المفهوم يقودنا إلى أن اللسانيات تستلزم وتقتضي اتباع أسس ومناهج علمية مضبوطة من أجل الوصول إلى خبايا اللغات الإنسانية واكتشافها والكشف عنها، ولا يكون ذلك إلا عن طريق وصف هذه اللغة وتقديم ملاحظات عنها واثباتها.

وعلم اللسان هو "الدراسة العلمية الموضوعية للسان البشري أي دراسة تلك الظاهرة العامة والمشتركة بين بني البشر والجديرة بالاهتمام والدراسة بغض النظر عن كل الاعتبارات الأخرى التي لا تعدّ من صلب اهتمام اللسانيين، تختص بجوانب ثانوية للسان بحكمه ظاهرة معقدة ومركبة يمكن أن نتناول من زوايا عديدة اجتماعية نفسية، فيزيولوجية وفيزيائية تتكفل بها علوم أخرى مثل علم الاجتماع وعلم النفس وعلم فيزيولوجية الأعضاء وعلم الصوت الفيزيائي"[3].

فاللسانيات أو علم اللسان يختص أساسا بتقديم دراسة علمية موضوعية للسان البشري باعتباره ظاهرة عامة مشتركة بين البشر، يتم تناوله من زوايا تختص بها علوم أخرى كعلم

[1] ينظر: خولة طالب الابراهيمي، مبادئ في اللسانيات، دار القصبة للنشر، حيدرة-الجزائر، طبعة ثانية منقحة، 2006، ص09.

[2] محمد يونس علي: مدخل إلى اللسانيات، دار الكتاب الجديد المتحدة، بنغازي-ليبيا، ط1، 2004، ص09.

[3] خولة طالب الابراهيمي: مبادئ في اللسانيات، ص09.

النفس والفيزياء والاجتماع ...إلخ، نتج عنها لاحقا ما يعرف باللسانيات النفسية والاجتماعية والحاسوبية وغيرها.

أما علم اللسان فلا ينظر إلا في خصائصها الذاتية، وقد حدد دي سوسير مجاله فقال إنه "دراسة اللسان منه وإليه"[1]، أي دراسة اللغة لذاتها ومن أجل ذاتها.

ويمكننا أيضا أن نعرف علم اللسانيات بأنه: "الدراسة للغة، أي أنه الفرع المعرفي المعني بوصف اللغة من كل جوانبها، وبصياغة نظريات تكشف لنا عن الكيفية التي تعمل بها"[2]

فاللسانيات تعتبر من أهم الفروع التي تعمد إلى الالمام بشتى جوانب اللغة دراسة وتفسيرا وتحليلا ووصفا، مع تحديد أهمية مختلف الجوانب وأدوارها، وتقديم نظريات وتفسيرات تجعل من اللغة في متناول الباحثين والدارسين، وتكشف لهم عن مبدأ عملها.

ثانيا/ مفهوم اللسانيات الحاسوبية ونشأتها:

في بادئ الأمر لمعرفة المفهوم الدقيق لها كان لزاما علينا الاستشهاد بالنص الأجنبي الذي ورد فيه، حيث جاءت الإشارة إليه على النحو الآتي:

"Computational linguistics might be considered as a synonym of automatic processing of natural language, since the main task of computational linguistics is just the construction of computer programs to process words and texts in natural language should be considered here in a very broad sense that will be discussed later. Actually, this course is slightly more linguistic than computational"[3]

لو نقوم بترجمة هذا النص الذي بين أيدينا فالنتيجة كالتالي:

---

[1] خولة طالب الابراهيمي: مبادئ في اللسانيات، ص09.

[2] جين إتشسن: مقدمة إلى المقدمات، تر وتع: عبد الكريم محمد جبل، المركز القومي للترجمة، القاهرة-مصر، ط1، 2016، ص07.

[3] IGOR BOLSHAKOV/ALEXANDER GELBUKH, Computational linguistics, Models, Resources, applications, Instituo Politecnico National Direccion de Publicaciones, Mexico, first Ediyion, 2004, P 20P26.

يمكن أن نعدّ اللسانيات الحاسوبية مرادفا للمعالجة الآلية للغات الطبيعية، لأن المهمة الرئيسية للسانيات الحاسوبية هي تصميم تطبيقات حاسوبية لمعالجة الكلمات والنصوص باللغة الطبيعية.

وينبغي النظر في معالجة اللغة الطبيعية هنا بالمعنى الواسع جدا والذي سيناقش لاحقا، وفي الواقع هذه الدراسة لغوية أكثر منها حاسوبية.

وعندما قمنا بالبحث والتقصي أكثر عثرنا على تعريف آخر، مفاده:

"Computational Linguistics is the study of computer systems for understanding and generating natural languges".[1]

وترجمته أنّ: اللسانيات الحاسوبية هي دراسة أنظمة الحواسيب لفهم وتوليد اللغات الطبيعية.

أ/ مفهوم اللسانيات الحاسوبية:

ضمن أول مؤتمر دولي يقام عام 1965م بشأن اللسانيات الحاسوبية، عرّفت هذه الأخيرة بأنها "علم جديد نتقاطع فيه اللسانيات مع جهاز صوري تفرزه العلوم المنطقية الرياضية، ويخضع القيود التي تفرضها الآلات المعدة للمعالجة الآلية للمعلومة ويؤدي البحث في هذا المجال إلى انشاء نموذج خوارزمي.

وفي الأدبيات العربية يحيل هذا المصطلح "اللسانيات الحاسوبية" عادة إلى المجال الذي ترتبط فيه اللسانيات أو علوم اللغة العربية كلغة من اللغات الطبيعية تدخل في علم مخصوص وليد التطورات التكنولوجية المتقدمة ألا وهو اللسانيات الحاسوبية، مجالها البحثي دقيق وجديد يعرض لآخر النظريات والتطبيقات الحاسوبية المجربة على جميع اللغات"[2].

[1] Sakhti Vel S, applications of computational linguistics, international jornal of Engineeering Research Computer Science and engineering, University of Kerala, india, vol 4, Isuue 3; march 2017, p239.

[2] رضا بابا أحمد: اللسانيات الحاسوبية مشكل المصطلح والترجمة، جامعة تلمسان-الجزائر، د.ت، ص02.

فاللسانيات الحاسوبية علم حديث ناتج عن تقاطع اللسانيات مع جهاز صوري مفرز من طرف علوم رياضية منطقية، يخضع لقيود تنتجها آلات معدّة للمعالجة الآلية.

أما من المنظور اللغوي العربي فهذا المصطلح عادة ما يحيل إلى ارتباط اللسانيات أو علم اللغة مع علوم أخرى وليدة التطورات التكنولوجية الحديثة، تتسم بالدقة والحداثة.

ولها تعريف آخر يذكره د. عبد الرحمان العارف بقوله: "وإذا أردنا تعريف هذا العلم بشكل مختصر قلنا إنه العلم الذي يبحث في اللغة البشرية كأداة طيعة لمعالجتها في الآلة "الحاسبات الالكترونية، الكمبيوتر" وتتألف مبادئ هذا العلم من اللسانيات العامة بجميع مستوياتها التحليلية، الصوتية، النحوية، والدلالية ومن علم الحاسبات الالكترونية ومن علم الذكاء الاصطناعي وعلم المنطق ثم علم الرياضيات"[1].

مختصر القول حسب عبد الرحمان العارف أن اللسانيات الحاسوبية علم يبحث في اللغة البشرية بمعالجتها في الآلة (الحاسوب أو الكمبيوتر)، ويتألف من شطرين أوله اللسانيات العامة بمستوياتها (صوتية، صرفية، نحوية، دلالية)، وعلم الحاسوب والذكاء الاصطناعي والرياضيات.

وتتكون اللسانيات الحاسوبية من عنصرين أساسيين هما: اللسانيات والحاسوبية.

اللسانيات: وهو العلم الذي يدرس اللغات الطبيعية الإنسانية في ذاتها ولذاتها، سواء كانت مكتوبة منطوقة أم منطوقة فقط، "إن موضوع اللسانيات الصحيح والوحيد هو اللغة في ذاتها ومن أجل ذاتها، ويهدف هذا العلم إلى وصف أبنية اللغات وتفسيرها، واستخراج القواعد العامة المشتركة بينها، والقواعد الخاصة التي تضبط العلاقات بين العناصر المؤلفة لكلّ لغة على حدة.

[1] عبد الرحمان بن حسن العارف: توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية-جهود ونتائج، مجلة مجمع اللغة العربية الأردني-الأردن-عدد73، 2008، ص18.

والحاسوبية: يقصد بها توظيف الحاسوب في خدمة اللغة وعلومها، ومنه فاللسانيات الحاسوبية هي: فرع من الدراسات اللغوية التي توظف فيه التقنيات والمفاهيم الحسابية بهدف توضيح المشكلات اللغوية والصوتية"[1]

يقودنا هذا إلى أن اللسانيات الحاسوبية تتكون من شطرين، أولهما اللسانيات أو علم اللسان الذي يدرس اللغة لذاتها ولأجل ذاتها، وثانيهما الحاسوبية أو علم الحاسوب ويعني توظيف جهاز الاعلام آلي في خدمة اللغة العربية.

ملخص القول: اللسانيات الحاسوبية هي استحضار وتوظيف الآلة أو التقنية لتوضيح المشكلات والظواهر اللغوية.

وقد تعددت أيضا مفاهيم وتعريفات اللسانيات الحاسوبية، من أبرزها:

- أن اللسانيات الحاسوبية هي الدراسة العلمية للنظام اللغوي في سائر مستوياته بمنظار حاسوبي، ويتجلى هدفها في تطبيق النماذج الحاسوبية على الملكة اللغوية"[2]
- اللسانيات الحاسوبية دراسة علمية للغة الطبيعية من منظور حاسوبي، وهذه الدراسة لا يمكن أن تتم إلا ببناء برامج حاسوبية لأنظمة اللغات البشرية من خلال تقييس ومحاكاة نظام عمل الدماغ البشري لنظم عمل الحاسوب الآلي"[3]
- اللسانيات الحاسوبية Computational linguistics هي "دراسة الجوانب الحاسوبية للغة والمشاكل الشائعة التي تواجهها المعالجة الحاسوبية للغة المكتوبة والمنطوقة"[4]
- اللسانيات الحاسوبية هي "علم دراسة أنظمة الحاسوب لغرض فهم وتوليد اللغة الطبيعية"[1]

---

[1] قماز جميلة: اللسانيات الحاسوبية مفهومها-منهجها-ومجالات استخدامها، مجلة العربية جامعة محمد الصديق بن يحي-جيجل، العدد 02، المجلد 08، 2022، ص09.

[2] عايض محمد الأسمري: الترجمة الآلية من منظور اللسانيات الحاسوبية، المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث، العدد 03، المجلد 04، 2018، ص47.

[3] المرجع نفسه، الصفحة 47.

[4] صلاح الناجم: علم اللغة الحاسوبي www.alnajem.com عن سارة لعقد، دور اللسانيات الحاسوبية في ترقي استعمال اللغة العربية.

فاللسانيات الحاسوبية انطلاقا من هذا تهدف لاستغلال كفاءة الحاسوب، من خلال تمكينه من التعامل مع اللغة، بحيث يتم ذلك بوضع وبرمجة تطبيقات وبرامج حاسوبية تحاكي عمل الدماغ البشري.

ويعرّف نيوقس اللسانيات الحاسوبية بأنها: "فرع عن علمي اللغة والحاسب، يهدف إلى تصميم نماذج رياضية للتراكيب اللغوية، للتمكن من معالجة اللغة آليا عن طريق الحاسب، كما يعرّفه من وجهة نظر لغوية على أنه تشكيل للنظريات والنماذج اللغوية أو تنفيذها على الآلة، ويرى أنه بإمكاننا النظر إليه على أنه وسيلة لتطوير نظرية لغوية جديدة بمساعدة الحاسب"[2]

فاللسانيات الحاسوبية تسعى إلى تقديم دراسة علمية للغات الطبيعية باعتماد أنظمة وبرامج متعددة ومتطورة واللغة العربية من بين تلك اللغات، وبهذا فإنها تحوّل كل ما هو مرتبط باللغة من نحو وصرف وتراكيب وبلاغة إلى صورة إلكترونية رقمية، فرضتها الثقافة والتكنولوجيا الحديثة.

واللسانيات الحاسوبية لها جانبان تدرس من خلالهما: الجانب النظري والجانب العملي، فالجانب النظري يهتم بتوصيف هذا الفرع من اللسانيات، ووضع نظريات وقواعد تساهم في تحقيق غاياته التي وجد من أجلها، أما الجانب العملي فيطبق هذه النظريات والقواعد على اللغة ويربطها بالحاسب ويظهر مدى اطرادها وانضباطها، ويساهم أيضا في اكتشاف ثغراتها من أجل تطويرها وتعديلها من أجل الوصول إلى أفضل النتائج"[3].

---

[1] صلاح الناجم: علم اللغة الحاسوبي www.alnajem.com عن سارة لعقد، دور اللسانيات الحاسوبية في ترقي استعمال اللغة العربية.

[2] منصور بن محمد الغامدي: مدخل إلى اللسانيات الحاسوبية، تحرير: عبد الله بن يحي الفيفي، المملكة العربية السعودية-الرياض، ط1، 2017م/1438ه، ص 5-6.

[3] عبد الرحمان بن حسن العارف: توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية-جهود ونتائج، ص18.

ب/ نشأة اللسانيات الحاسوبية:

تعود الإرهاصات الأولى لنشأة اللسانيات الحاسوبية مع اختراع جهاز الحاسوب الذي حسب ذكر المصادر كان في أواخر النصف الأول من القرن المنصرم (القرن العشرين) وبالتحديد عام 1948، ومنذ ذاك الوقت أصبح الحاسوب متاحا للجميع لاستخدامه في شتى مجالات الحياة المختلفة ومختلف العلوم والمعارف الإنسانية.

إنّ توظيف الحاسوب على الصعيد العالمي في دراسة اللغة يصعب تحديده بدقة، لأنه لم يتم دفعة واحدة، بل كان وفق مجهودات أغلبها فردية وعبر مراحل مختلفة وفي دول متعددة في حين أن البحث اللساني الحاسوبي أخذ شكله الرسمي الأكاديمي سنة 1954م في جامعة جورج تاون، وقد كانت بداياته حول الترجمة الآلية من اللغات الأخرى إلى الإنجليزية وتطورت معالمه مع عقد الملتقيات وإصدار المجلات وغيرها، هذا يقودنا إلى أن بداية الخمسينات من القرن المنصرم شهدت ولادة المعالجة الآلية للغات البشرية هذا عند الغربيين، أما عند العرب فنصيبهم من العملية لم يتألق إلا سنة 1971م، وذلك عندما تم اعتماد الحاسوب قصد الدراسة الإحصائية للألفاظ، وتبدأ قصة الاتصال العلمي بين الحاسوب والبحث اللغوي العربي عند لقاء الطبيب محمد كامل حسين مع الدكتور إبراهيم أنيس رائد الدراسات اللغوية، حيث تم اقتراح فكرة الاستفادة من الحاسوب في البحوث اللغوية، وبطبيعة الحال لاقت الفكرة استحسانا وقبولا كبيرا[1]

كانت فكرة الاستفادة من الحاسوب في البحوث اللغوية تداعب خاطر إبراهيم أنيس مذ سماعه بإنجازات الحاسوب في شتى العلوم، وهذا ما جعله يبدي استحسانا وقبولا كبيرا من محمد كامل حسين الأديب المصري، فانتهز فرصة زيارته لجامعة الكويت سنة 1971م، للعمل بها أستاذا زائرا، وهناك التقى بعلي حلمي موسى أستاذ الفيزياء النظرية في جامعة الكويت، وطرح عليه فكرة الاستعانة بالحاسوب في إحصاء الحروف الأصلية لمواد اللغة

[1] ينظر: سعيد فاهم، قراءة في الاسهامات اللسانية الحاسوبية العربية، آفاق ورهانات، مجلة دراسات، العدد 36، 2015، ص130.

العربية ابتغاء الوقوف على نسج الكلمة العربية، ورحب بالفكرة أيضا وكان من ثمرة ذلك صدور الدراسة الإحصائية للجذور الثلاثية وغير الثلاثية لمعجم الصحاح للجوهري.

أما العمل في هذا الإحصاء فتوزع على ثلاثة مراحل، الأولى إدخال المواد اللغوية في ذاكرة الكمبيوتر والثانية وضع برامج له بإحدى لغاته، والثالثة التنفيذ الفعلي لهذه البرامج.

وجاءت نتائج هذه الدراسة في صورة جداول إحصائية لجذور اللغة وحروفها، وتتابع أصواتها وخصائص حروفها، مقرونة بدراسة تحليلية موجزة عن التفسير اللغوي لما ورد في تلك الجداول، وتلقى الباحثون هذا العمل بقبول حسن، وقد تعاون الفيزيائيون واللغويون لأول مرة حول إحصاء كلمات اللغة العربية، ويمكننا أن نقول أن هذا التوجه فتح بابا واسعا للباحثين في الدراسات اللغوية للولوج من خلاله إلى عالم الحاسوب، وتسخيره لخدمة الدرس اللغوي، وهكذا كان حقل الإحصاء اللغوي هو الميدان الأول لتطبيق اللسانيات الحاسوبية على اللغة العربية، وهذه هي الإرهاصات الأولى لظهور فرع جديد من فروع علم اللغة يطلق عليه أغلب الباحثين: اللسانيات الحاسوبية[1]

يتبين لنا من خلال ما سبق أن علم اللسانيات الحاسوبية كانت إرهاصاته الأولى وبداياته غربية بامتياز فقد كانوا هم السباقين لاستغلال الحاسوب واستثماره في خدمة الدراسات اللسانية واللغوية، ثم أخذ هذا العلم يمتدّ تدريجيا إلى أن وصل عند العرب.

في إطار نشأة اللسانيات أيضا:

فقد ظهرت اللسانيات الحاسوبية Computational linguistics بفضل عديد الأبحاث والدراسات والاجتهادات التي قام بها أهل الاختصاص الذين ذاع صيتهم في هذا المجال، وقد برزت اللسانيات الحاسوبية على يد عدّة مختصين في أمصار مختلفة من العالم العربي والغربي.

[1] ينظر: سعيد فاهم، قراءة في الاسهامات اللسانية الحاسوبية العربية، آفاق ورهانات، ص130-131.

1- عند الغرب:

بدأ الاهتمام من أهل الاختصاص في اللسانيات والعلاج الآلي للمعلومات بشكل الصياغة المنطقية الرياضية الذي ينبغي أن تصاغ به النظريات اللسانية، يوم ظهرت أول محاولة في صياغة نظرية المكونات القريبة Immediate Constituans المنتمية إلى المذهب البنوي الأمريكي في اللسانيات.

وكان صاحب هذه المحاولة الأمريكي نوام تشومسكي واستطاع أن يقوم بذلك بفضل معرفته المتينة بالمنطق الرياضي، وسمي هذا الميدان بالبحث في الأنحاء الصورية Formal Grammars"[1].

وأما ما جاء به تشومسكي في نظريته "المكونات القريبة" فهي بمثابة "نحو"، إلا أنه نحو علمي للغة معينة وقد يرقى أن ينطبق على لغات أخرى، وغايته توليد مجموعة لا متناهية من الجمل سليمة التكوين بلغة من اللغات، ويشرك كل واحدة منها وصفا دقيقا لبنيتها، ويتمكن زيادة على ذلك من الكشف عن الجمل غير السليمة التكوين، والسلامة هنا نتيجة عن أصول معينة.

فالنحو الصوري هنا مماثل في ذلك للمنطق الصوري المعاصر، الذي يرمي إلى التمييز بكيفية آلية بين التراكيب من الرموز السليمة وغير السليمة بحسب اقتضاء أصول متواضع عليها[2]

وإنّ من أقدم الاختصاصيين في الحاسوبيات الذين شعروا بأهمية التزويج الفعلي بين علوم الحاسوب وعلوم اللسان هو الباحث الأمريكي د.ج. هايس D.G.hays ثم ف. إينجف V.yngve ويصرح هذا الأخير (وهو من زملاء تشومسكي اللغوي في الـ M.I.T) أن الترجمة الآلية المناسبة هي التي تعتمد على أوصاف بنوية مناسبة للغات المترجم منها وإليها، ومنذ ذلك

[1] عبد الرحمان الحاج صالح: أنماط الصياغة اللغوية الحاسوبية والنظرية الخليلية الحديثة، مجلة المجمع الجزائري للغة العربية، العدد السادس، السنة الثالثة، الجزائر، 2007، ص10.

[2] ينظر: المرجع نفسه، ص11-12.

الوقت اهتم الباحثون بالنظريات اللغوية كأساس للعلاج الآلي للغات"[1]، فأخذت النظريات اللغوية حصة معتبرة في العلاج الآلي للغات، وكانت محط اهتمام الباحثين واللغويين.

2- عند العرب:

كان ظهور اللسانيات الحاسوبية عند العرب بمثابة وثبة نوعية في الدراسات اللغوية العربية الحديثة، "إنّ الدراسات والبحوث العلمية في اللسانيات الرتابية (أو الحاسوبية) ازدهرت في الوطن العربي في هذه الآونة، وتكاثر إلى حد ما الباحثون في هذا الميدان الذي تتلاقى فيه علوم الحاسوب (أو المعلوميات) وعلوم اللسان وهو ميدان علمي وتطبيقي واسع جداّ كما هو معروف إذ يشمل التطبيقات الكثيرة كالترجمة الآلية والإصلاح الآلي للأخطاء المطبعية وتعليم اللغات بالحاسوب والعمل الوثائقي الآلي"[2]

أما إبراهيم أنيس فقد قال في مؤتمر الكويت عام 1971م بأن قصة الاتصال العلمي بين الحاسوب والبحث اللغوي بدأت منذ (1901-1977م)، ثم بعدها ظهر كتاب اللغة العربية والحاسوب للدكتور نبيل علي عام 1988م كأول مؤلف يتناول موضوع اللسانيات الحاسوبية.

كي تحقق تطورا وتقدما في اللسانيات الحاسوبية، لا يكفي أن تكون لغويا فحسب، تستعين وتلجأ دوما لما هو حاسوبي، بل لابد من أن تكون لغويا وفي الوقت ذاته محيطا بعلوم الحاسوب Computational scince، ويكفينا أن نستشهد بما توصل إليه اللغوي الجزائري عبد الرحمان الحاج صالح رئيس مجمع اللغة العربية في مشروعه الذخيرة اللغوية، فهذا ما يجب أن يتوفر لدى العرب عامة، لأن العرب قد عرفوا اللسانيات الحاسوبية في السبعينيات وباجتهادات محتشمة جدا.

[1] عبد الرحمان الحاج صالح: بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ج1، د.ط، موفم للنشر، الجزائر، 2012، ص 233-234.

[2] المرجع نفسه، ص230.

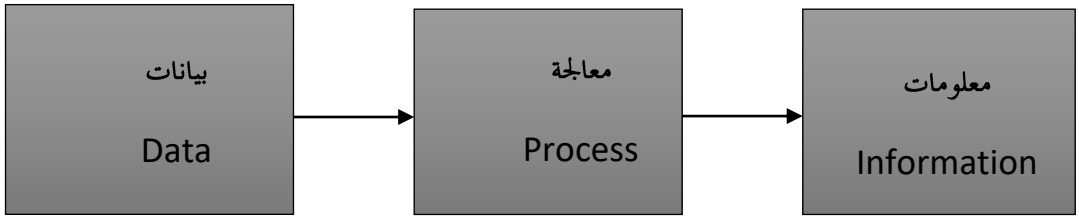
ثالثا/ مصطلحات ومفاهيم اللسانيات الحاسوبية:

أ/ تعريف الحاسوب:

يرى حسن شحاتة وزينب النجار بأن الحاسوب "هو آلة تتحول فيها البيانات والبرامج إلى معلومات مفيدة، وينطبق ذلك على جميع أنواع البيانات والبرامج والمعلومات مهما كانت أحجامها ومجالاته، وهو آلة تمثل أحد الأنظمة الحديثة في الاتصال، كما يعتبر تقنية متطورة بالغة التعقيد بالمفهوم التقني"[1]

فهو ذاك الجهاز التقني أو الآلة المعقدة، التي تعمل على تحويل البيانات والبرامج مهما كانت أنواعها أو أحجامها إلى معلومات مفيدة.

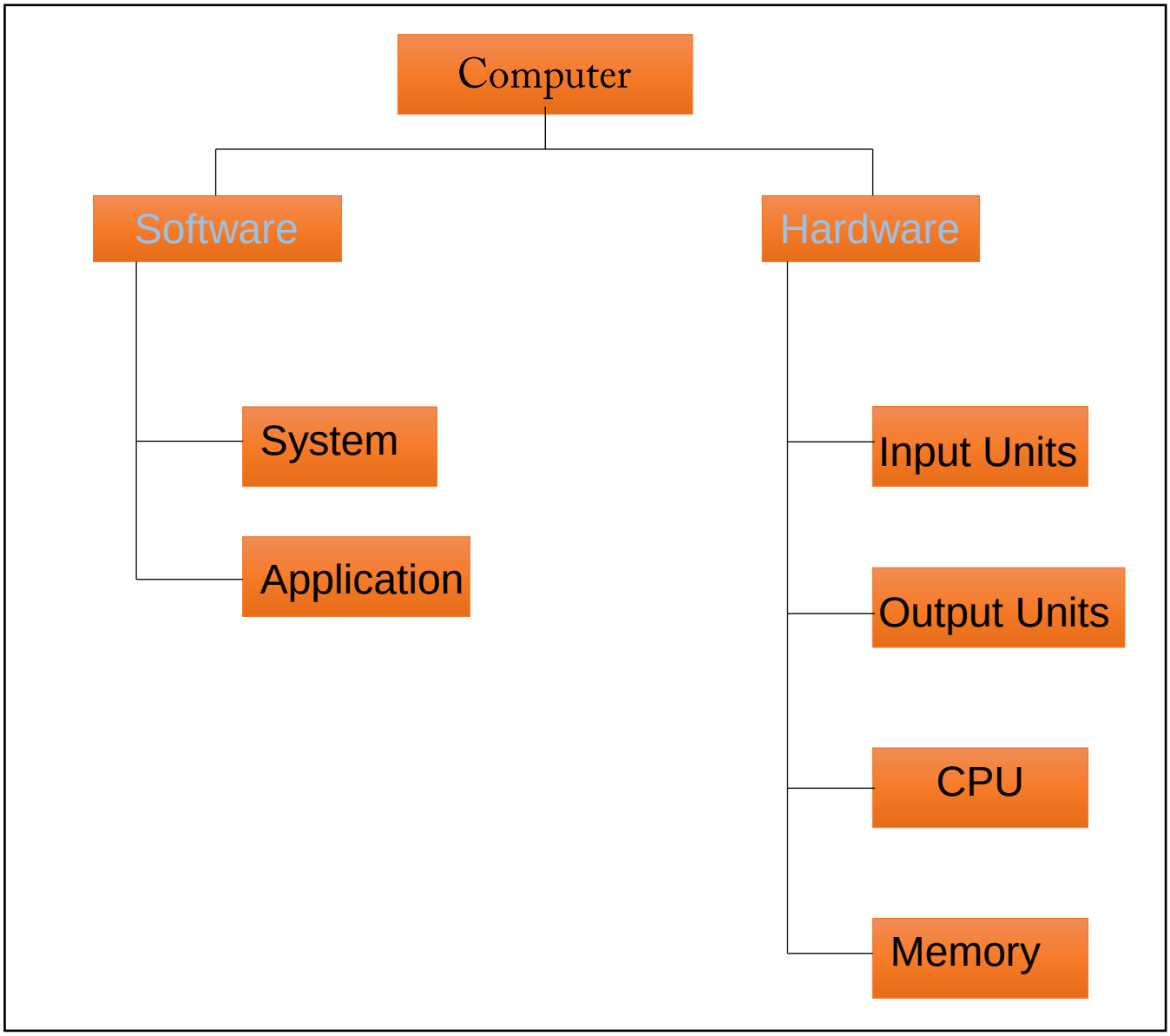
والحاسوب هو "عبارة عن جهاز إلكتروني يتكون من مجموعة من المعدات (hardware) القادرة على القيام بالعمليات الحسابية والمنطقية من خلال استخدام مجموعة من البرامج (software)، وهو بذلك يستطيع معالجة وتخزين واسترجاع البيانات"[2].



الشكل 01: رسم توضيحي لمراحل تحويل البيانات إلى المعلومات عن طريق الحاسوب.

[1] حسن شحاتة، زينب النجار: معجم المصطلحات التربوية والنفسية، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة-مصر، ط1، 2003، ص167.

[2] طارق الناصوي: أساسيات الحاسوب، جامعة حماه الكلية التطبيقية بحماه، تقنيات الحاسب، ص03



الشكل 02: رسم تخطيطي يوضح مكونات الحاسوب.

ب/ تعريف علوم الحاسوب:

علوم الحاسوب كما هو متعارف عليه، العلم الذي يدرس الحوسبة ومعالجة البيانات والنظريات والتطبيقات التي تشكل الأساس لمكننة نقل المعلومات وتشغيلها وتحويلها، وذلك بدراسة برامج وتطبيقات (برمجيات) ومكونات الحاسوب وغيرها.

وهي علوم مختصة في إمكانية تطبيق المعرفة الناتجة عن الحاسوب والرياضيات على كافة فروع المعرفة مع إمكانية تحليل وتفسير المشكلات وتحديد متطلبات حلولها باستخدام الحاسوب، مع القيام بكل التصميمات وتنفيذها وتقييم النظام وكافة العمليات الأخرى والبرامج المستعملة لتسهيل العمل بفعالية وتحقيق الأهداف المشتركة[1].

فعلوم الحاسوب من العلوم التي تعمد إلى استغلال كفاءات وقدرات الحاسوب للحصول على المعرفة إضافة إلى الاعتماد عليه كوسيلة لتسهيل القيام بمختلف الأعمال.

ج/ المعالجة الآلية للغة:

تهدف المعالجة الآلية للغات الطبيعية لتحليل النصوص ومعالجتها في مستوياتها الصوتية والصرفية والنحوية باستخدام الذكاء الاصطناعي، معتمدة في ذلك على الخوارزميات الحاسوبية ومستفيدة من مختلف النظريات اللغوية التي تعنى بالتحليل الصوري للغات الطبيعية، والتطور الهائل في علوم اللسانيات وخضوع كثير من جوانبها للمعالجة الرياضية والمنطقية والاحصائية"[2]

بهذا فإنّ المعالجة الآلية للغات تقوم في تحليلها للنصوص باستخدام الذكاء الاصطناعي على جانبين أساسيين هما الخوارزميات الحاسوبية، والنظريات اللغوية التي تعنى بالتحليل الصوري للغات الطبيعية.

فالمقصود إذن من المعالجة الآلية للغات الإنسانية هو "مجموعة من الطرق ذات الأساس النظري والتي تقوم بتمثيل النصوص والكلام البشري على مستوى واحد أو أكثر من

[1] ينظر: يارا تعمامرة، ما هو علوم الحاسب، 14:50، 2023/03/27، https://mawdoo3.com

[2] رباحي محمد: تحديات المعالجة الآلية للغة العربية، مجلة اللغة العربية، العدد 02، المجلد 23، 2021، ص 252.

المستويات اللغوية (مثل مستوى الصوتيات ومستوى الكلمة ومستوى الجملة) وذلك بهدف معالجة اللغة بطريقة تشبه معالجة البشر لها في مجموعة من المهام والتطبيقات"[1].

وفي هذا الصدد "يحاول العلماء والاختصاصيون في العلاج الآلي للغات الطبيعية عبر العالم أن يجدوا أحسن الطرق وأخصرها للوصول إلى صيغ وأنماط رياضية لغوية تمكنهم من استعمال الرتّاب (الحاسب الالكتروني) لمعالجة النصوص اللغوية بكيفية الآلة، وميادين التطبيق بالنسبة لهذه المعالجة كثيرة ومشهورة، كالتوثيق الآلي والترجمة الآلية وتعليم اللغات بالرتّاب، والتركيب الآلي للكلام والتعرف الآلي على الكلام ..إلخ"[2].

ويصفها مازن الوعر بالإطار العلمي الذي يبحث "في اللغة البشرية كأداة طيعة، لمعالجتها في الآلة وتتألف مبادئ هذا العلم من اللسانيات العامة، بجميع مستوياتها التحليلية: الصوتية والنحوية والدلالية، ومن علم الحاسبات الالكترونية، ومن الذكاء الاصطناعي Intelligence artificielle، والمنطق Logique، ثم الرياضيات، مشكلة بذلك مبادئ اللسانيات الحاسوبية"[3].

وبذلك فإن المعالجة الآلية للغة تتألف من مبادئ اللسانيات العامة أولا، ومن علم الحاسبات الالكترونية ثانيا، مكونة بذلك مبادئ "اللسانيات الحاسوبية"[4].

---

[1] شريف عاصم: أساسيات الحاسب المعالجة الآلية للغة العربية، كلية الحاسبات والمعلومات، جامعة القاهرة – مصر، 2009، ص09.

[2] عبد الرحمان الحاج صالح: بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، موفم للنشر، الجزائر، د.ط، 2012، ج1، ص84-85.

[3] حسين عيجولي: المعالجة الآلية للغة، مجلة دراسات وأبحاث المجلة العربية في العلوم الإنسانية والاجتماعية، العدد 02، المجلد 13، 2021، ص 505.

[4] **اللسانيات الحاسوبية:** وهي العلم الذي يبحث في اللغة البشرية كأداة طيعة لمعالجتها في الآلة "الحاسبات الالكترونية، الكمبيوتر" وتتألف مبادئ هذا العلم من اللسانيات العامة بجميع مستوياتها التحليلية، الصوتية، النحوية، والدلالية ومن علم الحاسبات الالكترونية ومن علم الذكاء الاصطناعي وعلم المنطق ثم علم الرياضيات (تعريف عبد الرحمان العارف).

* **الذخيرة اللغوية:** وهذا مشروع له علاقة بمشروع العلاج الآلي للنصوص العربية، لأنه يهدف إلى ضبط بنك من المعلومات اللغوية بحصر أكبر عدد ممكن من النصوص مما أنتجه الفكر العربي في الآداب والعلوم والتكنولوجيا وغير ذلك، ويكون هذا البنك آليا بحيث يمكن أن يسأل بواسطة المطارف Terminals في أي بلد عربي"[1].

مما سبق ذكره نخلص إلى أن المعالجة الآلية للغات هي مجهودات تحاول كسر الحواجز بين لغة الانسان والحاسوب، أي بين اللغة التي يستخدمها الإنسان في مختلف الظروف العادية والحاسوب كآلة ذات قدرات عالية في معالجة وتخزين المعلومات.

د/ الذكاء الاصطناعي:

هناك عدة تعريفات ومفاهيم للذكاء الاصطناعي، أهمها:

الذكاء الاصطناعي هو تلك التقنية المتطورة المستخدمة، والتي تسهم في إدارة العمليات والمهام بآليات أكثر تطورا وذكاء من الانسان الذي صنعها ومنحها المعرفة والمقومات الحسية، بما يساعدها على التعلم التلقائي والتطور الذاتي.

وقد عرّف الذكاء الاصطناعي بأنه برنامج كمبيوتر قادر على اتخاذ قرارات متوازنة بناءً على السياق الحالي، النتيجة الاجمالية لاستخدام مثل هذا النظام هي تعزيز أهداف القرار، لتحقيق هذا الإنجاز يجب أن يكون نظام الذكاء الاصطناعي قادرا على محاكاة الإجراءات البشرية مثل تحديد الصورة، وأن التشغيل الصحيح للذكاء الاصطناعي يتطلب من النظام قدرة تشغيل عالية وكميات كبيرة من البيانات"[2].

[1] عبد الرحمان الحاج صالح: بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ص95.

[2] ناظم حسن رشيد، مي أبلحد أفرام: تدقيق التحيز في الذكاء الاصطناعي في ضوء إطار عمل تدقيق الذكاء الاصطناعي لمعهد المدققين الداخليين –دراسة نظرية تحليلية، العدد 01، المجلد 06، 2023، ص05.

وعليه فإن الذكاء الاصطناعي مصطلح واسع يشمل أنشطة متعددة، كالتعرف على الأنماط بواسطة جهاز الكمبيوتر والأنظمة الخبيرة، والتفكير بواسطة أجهزة الحاسوب، كذلك استخدام اللغات الطبيعية بواسطة أجهزة الكمبيوتر.

ويوصف الذكاء الاصطناعي كذلك بأنه برنامج كمبيوتر يمكنه اتخاذ قرارات متوازنة ومراقبة بيئته، كذلك يحلل كميات كبيرة من البيانات ويعالجها، ويطور الخوارزمية*.

ويطلق عليه كذلك ذكاء الآلة يرمز إلى تكامل الذكاء الشبيه بالبشر في الآلات، والفكرة الأساسية في الذكاء الاصطناعي هي فهم السياق واتخاذ قرارات ذكية بناءً على المعلومات المتوفرة، وينظر إليه على أنه مرادف للتكنولوجيا المعرفية أو الحوسبة المعرفية بمستوى الذكاء المناسب لأداء مختلف المهام المعرفية.

ه/ الوصف والتوصيف:

وهو مصطلح قام نهاد الموسى بوضعه والتفريق فيه بين هذين العملين، مستندا في ذلك إلى تجربته العملية، "فثمة فارقا كبيرا بين وصف اللغة وتجريد أمثلتها وضبط أحكامها حين يكون هذا موجّها للإنسان وحين يكون مصمما ليودع في الحاسوب، هذا ما جعل نهاد الموسى يقيم فارقا بينهما، فقد سمى ما يعمل للإنسان وصفا وما يعمل للحاسوب توصيفا.

وبيان الفرق بينهما ماثل في أن وصف اللغة العربية ما وقع للعلماء العرب من قواعد مستنبطة من الأداء اللغوي الواقعي، وهو مبني في شطر منه على أن المستقبل يسهم إسهاما فاعلا في الحدث التواصلي، مضافا إليه العناصر التي يتعرّفها الانسان بالحدس والسليقة"[1]، أما رسم العربية للحاسوب فلا يكتفي بالوصف بل يقتضي توصيف ليعوض الحاسوب عن عنصر

[1] فنور نصيرة: اللسانيات الحاسوبية في ضوء التأسيس الاصطلاحي لنهاد الموسى، مجلة (لغة- كلام) -مختبر اللغة والتواصل -المركز الجامعي بغليزان، الجزائر، العدد 07، 2018/09، ص209-210.

* الخوارزمية: هي اسم خيالي لمجموعة من القواعد التي يجب أن تتبعها الآلة والتي تسمح للآلة بتولي المهام التي تستغرق وقتا طويلا والمتكررة والمملة التي قد يضطر المحترفون إلى أدائها يوميا.

الحدس الذي ينفرد به الانسان"[1]، وهكذا يهدف التوصيف إلى سد تلك الثغرة في أداء الحاسوب، ثغرة نقص الكفاية اللغوية"[2].

وبهذا يسجل فرقا أساسيا بين الوصف والتوصيف، فالوصف ما وقع للعرب من قواعد مستنبطة من الأداء اللغوي الواقعي، أما التوصيف فينتظم الوصف مضافا إليه كل الاحتمالات التي ليس بمقدور الحاسوب تعرّفها دون توصيف دقيق"[3].

خلاصة القول، أن الوصف للإنسان والتوصيف للحاسوب، فالإنسان يمتلك حدسا واستيعاباً وفهما في حين أنّ الحاسوب لا يملك أي شيء من هذا القبيل.

و/ الرّتابية:

جاء في ديباجة الملتقى الوطني "اللغة العربية بين اللسانيات الرتابية -الحاسوبية-واللسانيات العرفانية" المنظم من طرف المجلس الأعلى للغة العربية "أن اللسانيات الرتابية تعتبر من أحد العلوم البينية التي تجمع بين علوم اللغة وعلوم "الكبتار"، حيث تم توصيف اللغة العربية إلى لغة رقمية في عصر التكنولوجيا الرقمية والمعلومات، فكانت النقلة الثانية للغة العربية حتى تدخل في تخصصات اللغات الرقمية ورهانات "هندسة اللغة"، حيث تعتمد اللسانيات الرتابية على المعالجة الإحصائية للمفردات اللغوية وتحديد تواترها، وبهذا أحدثت قفزة مهمة جدا في اختصار الزمن في البرمجة الآلية وحوسبة المعاجم والقواميس اللغوية إلكترونيا أحادية اللغة أو ثنائية اللغة أو متعددة اللغات"[4].

---

[1] إلهام عبد الله أبو فريحة: دراسة الهمزة في ضوء اللسانيات الحاسوبية، اللسانيات واللغة العربية، منشورات مخبر اللسانيات واللغة العربية، جامعة باجي مختار عنابة، ع12، جوان 2016، ص273 (نقلا عن بالعيد عادل، أثر اللسانيات الحاسوبية في تعليمية اللغة العربية، ص16).

[2] وليد أحمد العناتي: العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية لنهاد موسى، مجلة البصائر، جامعة البتراء، عمان-الأردن، مج 07، ع02، 2002، ص124.

[3] المرجع نفسه، ص124-125.

[4] لطيفة داريب: العربية بين اللسانيات الرتابية والعرفانية، 15:40، 2022/03/29، https://www.el-massa.com

ما يجدر الإشارة إليه في هذا الصدد، أن اللغوي الجزائري الدكتور "عبد الرحمان الحاج صالح"*[1] رئيس مجمع اللغة العربية قد استخدم مصطلح الرتابية أو الرتابيات أو علم الرتاب، الرتابيين ...، بدلا من الحاسوبية والحاسوبيات، وهذا ما نجده في كتابه بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ومن مثل ذلك قوله: " ... إن المتخصصين في علم الرتاب (الحاسوب) .."[2]، كذلك قوله: " ...وهو جدّ متمكن في هذه المادة حتى ليظنه الكثير من المهندسين الرتابيين عالما رياضيا –بل ومؤسس نظرية رياضية- وقد صارت نظرية الأنحاء الرياضية تدرّس في البلدان الغربية بكيفية إجبارية في جميع المعاهد المتخصصة في الرتابيات (المعلوميات أو الحاسوبيات)"[3].

[1] ولد **عبد الرحمان الحاج صالح** في مدينة وهران في يوم 08 يوليو 1927م، وهو من عائلة معروفة نزع أسلافها من قلعة بني راشد المشهورة إلى وهران في بداية القرن التاسع عشر، تقدم إلى الكتّاب كما يقدم سائر طلاب العلم لحفظ القرآن في مسقط رأسه وهران، وتعلم بمدارس جمعية العلماء المسلمين الجزائريين، والتحق وهو ابن خمس عشرة سنة بحزب الشعب الجزائري، رحل إلى مصر والتحق طالبا بكلية اللغة العربية بالجامعة الأزهرية. ويعد الحاج صالح علما من أعلام الدرس اللساني العربي المعاصر، وهو من الأوائل الذين عرفوا القارئ العربي بأساسيات اللسانيات الغربية، أنجز بحوثا كثيرة في علوم اللسان العربي واللسانيات التربوية، وضع نظرية لسانية عربية وسماها بالنظرية الخليلية الحديثة يرى فيها مستقبل النحو العربي، وهو إلى ذلك صاحب مشروع لغوي عربي سماه بـ"الذخيرة اللغوية العربية" أو "الأنترنت العربي"، وهو عضو بكل المجامع العربية العريقة: القاهرة/دمشق/ بغداد/ عمان، مازال يواصل جهوده العلمية والبحثية والتعليمية كأستاذ في الجامعة الجزائرية ورئيس البحوث لترقية اللغة العربية رغم تقدمه في العمر، وألف خمسة كتب منشورة "السماع اللغوي العلمي ومفهوم الفصاحة/ بحوث ودراسات في علوم اللسان/ بحوث ودراسات اللسانيات العربية/ علم اللسان العربي وعلم اللسان العام/ منطق العرب في علوم اللسان، توفي الرجل في مارس 2017م عن عمر ناهز 90م (المعلومات مأخوذة من الأنترنت شبكة الجزيرة).

[2] عبد الرحمان الحاج صالح: بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ص95.

[3] المرجع نفسه، ص 87.

رابعا/ تطبيقات اللسانيات الحاسوبية:

أ/ الترجمة الآلية:

1- **لغة:** الترجمة تعني التبيين والتوضيح أو التفسير، كما استخدمت للدلالة على سير الذاتية (التراجم والسير biographies) باعتبارها تترجم جوانب حياة لشخص ذي أثر في المجتمع.

أما الترجمة الآلية فهي استخدام برامج الحاسوب لترجمة نصوص بلغة بشرية ما، إلى لغة بشرية أخرى تلقائيا، وتدعى أيضا (الترجمة الميكانيكية، الترجمة الحاسوبية أو الترجمة الأتوماتيكية أو الترجمة الالكترونية ...)، والمصطلح الأكثر شيوعا هو الترجمة الآلية.

2- **اصطلاحا:** اختلفت رؤى الباحثين حول مفهوم الترجمة الآلية، فهناك من أبقى على التعريف التقليدي العام للترجمة نذكر منهم "عبد العليم السيد المنسي"، و"عبد الله عبد الرزاق" في تصريحهما بأن الترجمة الآلية تعني "نقل الأفكار والأقوال من لغة إلى لغة أخرى مع المحافظة على روح النص المنقول"[1].

وهناك من نظر إليها على أنها نقل الكلام والأفكار من لغة إلى أخرى مع المحافظة على روح النص المنقول باستخدام الحاسوب وهو ما نجده عند "الحسيني عبد الحسن" في قوله أنّ الترجمة الآلية هي "الترجمة الفورية باستخدام الحاسوب الذي يقوم بدور المترجم"[2].

والجدير بالذكر في البداية قبل التطرق إلى الترجمة الآلية أنه لابد لنا أولا من التمييز بين الترجمة الآلية machine translation/ automatic translation وما يسمى بالترجمة المستعانة، فهذه الأخيرة تنقسم إلى قسمين أو نوعين، ترجمة بشرية مستعانة بالآلة machine

[1] محدب فطيمة: أخطاء الترجمة الآلية (ترجمة قوقل نموذجا)، مذكرة مقدمة لاستكمال شهادة الماستر في اللغة العربية وآدابها تخصص علوم اللسان، قسم اللغة العربية وآدابها، كلية الآداب واللغات جامعة عبد الرحمان ميرة "بجاية"، 2015/2014، ص06.

[2] الحسيني عبد الحسن: القاموس الموسوعي في المعلوماتية والاتصالات والمعلوماتية القانونية، مكتبة صادر ناشرون، ط1، ص04.

assisted translation، وهي ترجمة ناتجة عن استعانة الإنسان بالآلة أو الحاسوب، أو عن طريق استعمال الترجمة التي تنتجها الآلة كمسودة، حيث يعدّلها ويصحح الأخطاء التي وردت فيها وترجمة آلية مستعانة بالإنسان human assisted translation، وهي ترجمة يقوم بها الحاسوب بمساعدة الانسان، فبعد إنتاج الآلة للترجمة يتدخل العنصر البشري أو الانسان ليحسن نوعية النتائج، عن طريق إجراء تعديلات وتصحيح الأخطاء الواردة عن الترجمة قبل نشرها، وناتج هذه العملية يسمى "التحرير اللاحق"، أو تفاعلا بين الحاسوب والانسان وهذا ما يدعى بالترجمة التحاورية[1].

والترجمة هي نقل دلالة باستخدام لغة أخرى غير اللغة المصدر، إنها تغيير في الشكل form من اللغة التي وضعت بها الفكرة أولا، إلى اللغة المترجم إليها، إنها "نقل معنى اللغة المصدر إلى اللغة المستقبلة، وهذا يتم بالانتقال من شكل اللغة الأولى إلى شكل اللغة الثانية عبر البنية الدلالية، وتحتاج الترجمة إلى تحويل في الشكل من شكل اللغة المصدر (المترجم منها) بخصوصيتها البنيوية في أبنيتها وتركيباتها ودلالاتها المعجمية إلى شكل اللغة المستقبلة (المترجم إليها) بخصوصيتها البنيوية في أبنيتها وتركيباتها ودلالاتها المعجمية التي تقترب أو تبتعد من اللغة المصدر"[2]، أي نقل دلالة معينة من لغة مصدر وضعت بها الفكرة والمعنى أولا إلى لغة مستقبلة، مع تغيير في الشكل مع ما يتماشى واللغة المستقبلة.

فما نلاحظه في هذا المجال أنه عند إدخال نص ما إلى برنامج الترجمة الآلية فإن بعض المفردات المدخلة تقابل في اللغة الهدف بكلمة واحدة، ولكن حين تتعدّ المكافئات للكلمة

[1] ينظر: آمنة فاطمة الزهراء طالبي، إشكالية حدود الترجمة الآلية ترجمة نظام "سيستران" للمتلازمات اللفظية (انجليزية-عربية)، مذكرة بحث لنيل درجة الماجستير في الترجمة، قسم الترجمة كلية الآداب واللغات جامعة منتوري –قسنطينة-، 2008/2007، ص 32-33.

[2] عمرو محمد فرج مذكور: الترجمة الآلية مفهومها-مناهجها، نماذج تطبيقية في اللغة العربية، مستلة من مجلة كلية دار العلوم، العدد 26، 2011 ص893.

الواحدة المدخلة فعلى البرنامج أن يعتمد منهجا لاختيار المفردة المناسبة للسياق في اللغة الهدف لتكافئ دلالتها وفق السياق الذي وردت فيه في اللغة المصدر"[1].

ومن أمثلة ذلك ما يلي:

الجدول رقم: 01

النص الإنجليزي (المصدر)	الترجمة الآلية (النص الهدف)
The driver of the other truck Exaped withot injury	سائق الشاحنة الأخرى هرب بدون جروح

فكلمة (exaped) في النص المصدر تحمل دلالات متعددة منها (فلت، نجا من مطاردة، فات، هرب ...)، وقد اختار البرنامج المكافئ الدلالي (هرب) ليستخدمه في النص الهدف وهو غير مناسب للسياق فالمناسب هو المكافئ (نجا).

الجدول رقم: 02

النص الإنجليزي (المصدر)	**الترجمة الآلية (النص الهدف)**
Police chief vows to arrest robbers Who looted a jewelry store in waif city	يقسم رئيس الشرطة على اعتقال اللصوص الذين نهبوا مخزن مجوهرات في مدينة وافي.

لقد نجح البرنامج في ترجمة كلمة (arrest) بـ(اعتقال) في حين فشل في تحقيق ذلك في ترجمة (vow) حيث كافأها بـ(يقسم) ولهذه الكلمة مقابلات متعددة تحمل دلالات مختلفة مثل (ينذر، يقسم يعلن، يصرح)، والأنسب للسياق هو (يصرح أو يعلن).

[1] عمرو محمد فرج مذكور: الترجمة الآلية مفهومها-مناهجها، نماذج تطبيقية في اللغة العربية، ص912.

الجدول رقم: 03

النص الإنجليزي (المصدر)	الترجمة الآلية (النص الهدف)
Smokingis dangerous to your health	التدخين خطر على صحتك

فهنا قد ترجم البرنامج الحرف (to) بـ(إلى) وهو غير مناسب فالصواب هو (على)

ما يمكن أن نخلص إليه هو أن صعوبة الترجمة وإيجاد المقابل الدقيق للمفردات يعود إلى الاختلافات الموجودة في منظومة المفردات ومعانيها بالنسبة لكل من اللغة العربية واللغة الإنجليزية، لذلك لابدّ من اعتماد دراسة دقيقة وعميقة بين اللغتين.

ب/ صناعة المعجم الالكتروني (صناعة المعاجم):

لقد ساعد التطور السريع الذي عرفته تكنولوجيا الحواسيب في الآونة الأخيرة على معالجة المعلومات غير العددية بأقل تكلفة وبأسرع ما يمكن من الوقت، مما يتصل بالتخزين والبنية وإنشاء الإرساليات/الرسائل اللسانية انطلاقا من قواعد مضبوطة وصارمة"[1]

ويتطلب المعجم الالكتروني صياغة المصطلحات وتعميمها واستعمالها نشرها وتداولها إلا أن هذا الصنف من المعاجم يلم إلماما بجميع مستويات اللغة؛ أي أنه يعتمد على أدوات مشفرة وقاعدة معطيات مرمّزة تخص مستويات اللغة، بحيث تخضع المادة المعجمية فيه لبناء يلم إلماما دقيقا بفروع اللغة ويشترط في المعجم الإلكتروني الشمولية والعموم، لأن البرنامج اللساني لا يبلغ في الوصول إلى أية معلومات كيفما كان نوعها وكيفما اتفق لا، لأن أي خطأ في المعلومات المدخلة من شأنه أن يتسرب إلى باقي مفردات الجملة أو النص برمته، ومن ثمة عرقلة عمل البرنامج وكذلك المعجم فيه مفردات واضحة موائمة للمفردات المعجمية المراد معالجتها"[2].

[1] عمر مهديوي: مدخل إلى العلاج الآلي للمعجم العربي، 13:27، 2023/04/04، https://m.ahewar.org

[2] مغيث زروقي ليلى: اللسانيات الحاسوبية بين رقمنة اللغة العربية ورهان مجتمع المعرفة ، مجلة العمدة في اللسانيات وتحليل الخطاب، المجلد 03، العدد 02، 2019، ص 253.

وعدّ محمود فهمي حجازي (مصر) حوسبة المعجم من أهم مجالات علم اللغة الحاسوبي وأكثرها تلبية للمتطلبات العلمية والثقافية في الدول المتقدمة في العالم المعاصر، إذ يقدم الحاسوب خدمات كبيرة للبحث اللغوي والأدبي، من خلال المعاونة في إعداد معجمات المدونات، والمقصود بمعجميات المدونات كل الأعمال المعجمية التي تقوم الإعداد المعجمي لمجموع الكلمات الواردة في نص محدد، وتتجلى أهمية الحاسوب في صناعة المعاجم فيما يلي:

- تعرف الحروف والكلمات آليا.
- تخزين المادة
- ترتيب المادة طبقا للنظام المطلوب.
- استرجاع المادة أو بعضها.
- استكمال أجزاء من المادة أو من الشرح.
- تعديل بعض المعطيات
- حذف بعض المعطيات.
- النقل المباشر إلى المطبعة.
- تجديد المعجمات بسهولة
- الحصول على أجزاء محددة من داخل المادة المخزونة لبحثها"[1]

فمحمود الحجازي هنا اعتبر أن حوسبة المعجم أحد أهمّ مجالات اللسانيات الحاسوبية وأكثرها تلبية للمتطلبات العلمية والثقافية في الدّول المتقدمة، فالحاسوب يقدّم خدمات كبيرة في البحث اللغوي الأدبي.

ضف إلى ذلك الأهمية البارزة للحاسوب في صناعة المعاجم، من تخزين المادّة اللغوية وترتيبها واسترجاعها، وعديد العمليات الأخرى.

[1]، عبد الله أبو هيف: مستقبل اللغة العربية: حوسبة المعجم العربي ومشكلاته اللغوية والتقنية أنموذجا ، مجلة اللغة العربية، العدد العاشر، ص123-124.

وأضاف الحجازي فائدة أخرى للحاسوب في مراحل صناعة المعجم لدى متابعة نمو المفردات وتكون التراكيب في اللغات العالمية الكبرى مما يتيح لصناعة المعجمات بعد ذلك المساهمة في إحداث نهضة حقيقية في سياق ثقافي مجتمعي.

وجد مازن الوعر "أن حوسبة المعجم العربي هامة جدا في وضعه وتنظيمه، ولكنّه يفتقر إلى من يقوم بدراسته، لأن من يبحث في الاتجاه المعجمي قليل أو نادر في العالم العربي، علما أن هناك معاجم حاسوبية وإلكترونية متنوعة في الغرب، تساعد على السرعة والدقة في إيجاد المصطلح للمفهوم المستحدث"[1].

ج/ إنتاج النصوص وتحليلها آليا:

- **إنتاج النصوص:**

كان الانسان هو المفكر والمنتج للنصوص، والمطور والمعدل لها، ولكن كل ذلك يحتاج إلى جهد ووقت كبير، لذلك احتاج إلى وسيلة تقيه عناء ذلك، فكان الحاسوب وذلك بمحاكاته لذهن البشر، معتمدا على برامج وأنظمة تساعده على تصحيح النصوص ومراجعتها وتخزينها في ملفات يعود إليها عند الضرورة فالحاسوب وفّر إمكانية الإنتاج النصي كالإعلانات والمراسلات والدعوات وغيرها"[2].

- **التحليل الآلي للنصوص:**

إنّ الكم الهائل للنصوص اللغوية يستدعي "استخدام برمجيات متخصصة في تحليل النصوص ومن أهم هذه البرمجيات وأكثرها شيوعا برمجيات الكلمات المتوافقة وتعمل هذه البرمجيات على انجاز المهام التالية:

- الإحصاء العددي ويتضمن استخراج النسبة المئوية لتكرار كلمة معينة في النص.
- تصنيف الكلمات أي ترتيبها وتبويبها في فئات نحوية كالأسماء والأفعال والصفات.

[1] مازن الوعر: اللسانيات والحاسوب واللغة العربية، في صحيفة "رؤى ثقافية" (دمشق)، ص23.

[2] قماز جميلة: اللسانيات الحاسوبية مفهومها-منهجها-ومجالات استخدامها، ص13-14.

- السياق الذي ترد فيه الكلمة في النص"[1]

ومنه فبرمجية توافق الكلمات تساعد في استرجاع المعلومات تلقائيا، عندما نريد معرفة استعمالات الكلمة والسياقات الواردة فيها، "فنظام التحليل الدلالي الآلي يعنى بالوجوه الممكنة من المعاني التي يمكن أن ترد عليها المفردات المكونة للجملة والذي على أساسه يمكن أن يتغير الموقع الاعرابي لهذه المفردة وسيخلص معاني الكلمات والجمل استنادا إلى سياقها"[2]

فهذا المجال يستخدمه الدارسون للنصوص اللغوية، المقاييس الإحصائية للحصول على معلومات متعلقة بمدى ارتباط كلمة بأخرى ومدى اقترانهما في سياق معين.

والتحليل الصرفي للغة العربية باستخدام الحاسوب يكون بحوسبة القواعد التي يبنى عليها التحليل دون حاجة إلى استخدام المعجم، ويعتمد هذا البرنامج على فكرة الأنساق الداخلية التي تحكم تركيب الكلمة من حيث توزيع الحروف واستخدامها بهدف الوصول إلى القواعد التي تحكم هذه الأنساق ثم بناء أسس رياضية يمكن حوسبتها واعتمادها لمعالجة التحليل الصرفي"[3]

أي أن التحليل الصرفي جوهره فكرة الأنساق الداخلية التي تحكم تراكيب الكلمات، فهدفه الوصول إلى القواعد التي تحكم هذه الأنساق ثم بناء أسس رياضية محوسبة لمعالجة التحليل.

ولإعداد النصوص العربية للمعالجة الآلية، يحتاج إلى عدّة عمليات:

- عملية التشكيل التلقائي للنصوص تحاشيا لحالات اللّبس الناجمة عن غياب التشكيل (كاللبس في قراءة كلمة والدين) وتحتاج أيضا إلى فكّ اللبس الدلالي أي المعنى، وإن لم يختلف التشكيل (كاللبس الدلالي في لفظة نصب).

[1] شحدة فارع وجهاد حمدان، موسى عمايرة ووليد العناتي: مقدمة في اللغويات المعاصرة، ص319.

[2] جوزيف طانيوس لبس: المعلوماتية واللغة والأدب والحضارة، المؤسسة الحديثة للكتاب، بيروت-لبنان، ط1، 2012م، ص19.

[3] وليد العناتي وخالد الجبر: دليل الباحث إلى اللسانيات الحاسوبية العربية، دار جرير للنشر والتوزيع، عمان-الأردن، ط1، 2007، ص95.

- إعراب النصوص العربية آليا كشرط أساسي للتحليل العميق لمحتواها الذي يبنى على تحليل بنيتها التركيبية.
- ترقيم النصوص آليا (وضع علامات الوقف) لكشف البنية السردية للجمل والمقولات النحوية، وكذلك تحديد فواصل الجمل ومفاصل المعنى، ويحتاج الترقيم الآلي ضرورة أن ما سبقه إعراب النصوص آليا وعلاوة على وضع نحو لتركيب الفقرات العربية للتوقف على النحو العربي عند مستوى الجملة.

د/ تعليم اللغات:

بما أن اللسانيات الحاسوبية علم تطبيقي، "فهي تهتم بتعليم وتعلم اللغات والثقافات، واعتمدت في ذلك على الحاسوب باعتباره من أهم الوسائط التي تمزج بين الصوت والصورة والكتابة، وبذلك يتجاوز الطرق التقليدية في تعليم وتعلم اللغات المتمثلة في التلقين والحفظ والتسميع، مما أدى إلى إعداد برامج حاسوبية تعليمية جديدة تتماشى مع النظريات البيداغوجية والتعليمية السائدة"[1]

وقد انجرّ عن ذلك مجموعة من البرامج التعليمية الخاصة باللغة العربية ومن أمثلتها: شركة "صخر" لها جهود في إعداد برامج تعلم اللغة العربية، وعلى سبيل الذكر ما يلي:

- برنامج أ.ب.ث
- برنامج ياماها yamaha والمدقق الاملائي، وغيرها كثير.

وقد حظي المجال الثقافي بنفس الأهمية من خلال إعداد برامج وتطبيقات بنفس الأهمية التثقيفية التي تسعى إلى تنمية الرصيد الثقافي العربي، ومن تلك البرامج: برنامج التاريخ الإسلامي وبرنامج رحلة مكة وبرنامج موسوعة الحديث النبوي الشريف، وبرنامج موسوعة القرآن الكريم،

[1] قماز جميلة: اللسانيات الحاسوبية مفهومها-منهجها-ومجالات استخدامها، ص14

وهذا الأخير يمكّن من معالجة النص القرآني بالرسم العثماني مع الاستماع للتلاوة، بالإضافة إلى الوقوف للأحكام والقواعد القرآنية المشار إليها دائما بألوان مغايرة"[1]

مختصر القول أنّ اللسانيات الحاسوبية قد سعت ونهضت بالطرق التقليدية في تعلّم اللغات إلى ما هو حديث، من خلال الدمج بين اللغة والحاسوب والمزج بين الصوت والصورة والكتابة، ما انجرّ عنه إعداد برامج حاسوبية تعليمية حديثة تماشى والنظريات التعليمية السائدة وبرامج وتطبيقات أخرى تعليمية ثقيفية.

[1] مغيث زروقي ليلى: اللسانيات الحاسوبية بين رقمنة اللغة العربية ورهان مجتمع المعرفة، مجلة العمدة في اللسانيات وتحليل الخطاب، المجلد 03، العدد 02، 2019، ص 254.

فصلٌ أول: التحليل اللساني للغة

مبحث أولُ: مفاهيم

مبحث ثانٍ: مستويات التحليل اللساني للغة

مبحث ثالث: الصوتيات (علم الأصوات)

فصلٌ أولُ: التحليل اللّساني للغة

مبحث أولُ: مفاهيم

1/ مفهوم التحليل:

أ-لغة: مصدر قياسي على زنة "تفعيل" من الفعل الثلاثي المزيد (حلّل-يحلل) ويرجع إلى الثلاثي (حلّ) وما يهمنا في كلامنا ما ذكره الجوهري، قال: "حللت العقدة أحلّها حلا: فانحلت، يقال: يا عاقد أذكر حلا"[1] فهي تعني: الفتح، وهو ضدّ الاغلاق، قال تعالى "واحلل عقدة من لساني يفقهوا قولي-طه27".

والتحليل بهذا المعنى هو الفتح وإزالة الابهام والعوارض، وتأتي للدلالة على التفكيك والتجزئة، كما يرى ابن فارس (الحاء واللام له دلالات كثيرة ولكنها جميعها تدلّ على أصل واحد وهو فتح الشيء) وبهذا يكون المعنى اللغوي الذي يدور هنا هو:

- فتح الشيء وإزالة الإبهام والعوارض الخارجية.
- تجزئة الشيء وتفكيكه ليسهل تناوله وهذا هو الأقرب إلى الدرس اللغوي الحديث.

وكما عرّفه ابن فارس بقوله: "وأصلها كلها عندي فتح الشيء لا يشدّ عنه شيء، يقال حللت العقد أحلّها حلا، ويقول العرب: يا عاقدا اذكر حلاّ"[2].

وجاء في مادّة "حلل" من كتاب العين للخليل ما نصه: "وتقول: حللت العقدة أحلها حلاّ إذا فتحتها فانحلت"[3].

---

[1] الجوهري: الصحاح، مادة "ح ل ل"، ج04، ص 1672.

[2] ابن فارس: مقاييس اللغة، تحقيق: تعبد السلام هارون، دار فكر للطباعة والنشر والتوزيع، د.ط، د.ت، مادة "حلل"، ج04، ص14.

[3] الخليل بن أحمد الفراهيدي: كتاب العين، تحقيق: عبد الحميد هنداوي، دار الكتب العلمية، بيروت-لبنان، ط1، 2003، مادة "حلل"، ج1، ص349.

ب-اصطلاحا: إن المعنى الاصطلاحي لمفهوم التحليل قريب إلى حد ما من المعنى اللغوي له؛ فالتحليل يعني: "إرجاع الأمر إلى عناصره المكونة له"[1]

فهذا التعريف يبين أن المراد من التحليل ما هو ضدّ الإغلاق، أي فتح المكونات الأساسية للنص وقد ورد هذا المصطلح عند بعض المحدثين، ولعلّ "أول من استخدم هذا المصطلح في درسنا اللغوي الباحث تمام حسان، إذ يرد عنده مرات عديدة، في غير سياق ويطلقه على الدراسة التي تتناول النظام التركيبي قديمة أو حديثة، كما يظهر من استخدامه أنه يريد به تجزئة النظام التركيبي أو تفكيكه، لمعرفة عناصره التي يشكل منها"[2]

ويعرف التحليل أيضا في الاصطلاح بأنه: "منهج عام يراد به تقسيم الكلّ إلى أجزائه، وردّ الشيء إلى عناصره"[3]، أو هو: "تحليل النص إلى أجزائه المؤلف منها ونقدها"[4]، أي أنه سبيل لرد الأصل إلى فروعه المشكلة له.

ويعرّف كذلك بأنه: "تحليل بمعنى التفسير"[5]، وهو مصطلح "يشير إلى الطرق المستعملة في وصف موضوع ما، قصد إيجاد علاقة بين الجزء والكل"[6]

فمن خلال ما سبق ذكره حول التحليل من الجانب اللغوي والجانب الاصطلاحي، يتضح جليا أن التحليل هو تفسير الشيء وتفكيكه إلى عناصره المكونة له بغية بلوغ أسراره.

---

[1] محمد حسن الجاسم: تعدد الأوجه في التحليل اللغوي، جذور، مج 11، ج28، السعودية، 2009.ص12.

[2] المرجع نفسه، ص13، وينظر: تمام حسان، اللغة العربية معناها ومبناها، ص16-17.

[3] فخر الدين قباوة: التحليل النحوي أصوله وأدلته، الشركة المصرية العالمية للنشر، القاهرة-مصر، ط1، 2002، ص12.

[4] إيميل بديع يعقوب، ميشال عاصي: المعجم المفصل في اللغة والأدب، دار العلم للملايين، بيروت-لبنان، ط1، 1987م، مادة "التحليل"، ج01، ص364.

[5] مجدي وهبة، كامل المهندس: معجم المصطلحات في اللغة والأدب، مكتبة لبنات-بيروت، ط2، 1984م مادة "التحليل"، ج01، ص79.

[6] سعيد علوش: معجم المصطلحات الأدبية المعاصرة، دار الكتاب اللبناني، بيروت-لبنان، ط1، 1985م، مادة "التحليل"، ص75.

2/ **مفهوم اللسان**:

أ-لغة: اللام والسين والنون: أصل صحيح يدلّ على طول لطيف غير واضح، في عضو أو غيره، ومن ذلك اللسان"[1]

فاللسان جارحة الكلام، وقد يكنى بها عن الكلمة، فتؤنث حينئذٍ، يقال: فلان يتكلم بلسان قومه، أي بلغة قومه، ويقال: رجل لسن بين اللسن إذا كان ذا بيان وفصاحة، واللسن الكلام واللغة"[2]، ويطلق اللسان على اللغة، والمتكلم عن القوم، وأرض بظهر الكوفة"[3].

وجاء في معجم المحكم والمحيط الأعظم لابن سيده في مادة "لسن" قوله: " ... اللسان المقول، وألسنه ما يقول، أي أبلغه، وألسن عنه بلغ، واللسن الكلام واللغة"[4]

وقد ورد لفظ اللسان في القرآن الكريم في قوله تعالى: "وما أرسلنا من رسول إلا بلسان قومه ليبين لهم فيضل الله من يشاء ويهدي من يشاء وهو العزيز الحكيم"[5]، أي بلغة قومه، فلما فلما كانت اللغة آلتها اللسان الجارحة، استعمل الآلة الدالة على اللغة، وهي آلة اللسان التي هي سبب في حدوث اللغة.

ب-اصطلاحا: قال الجرجاني "اللسان الجارحة وقوتها، فإن العقدة لم تكن في الجارحة، وإنما كانت في قوته التي هي النطق به، ولكل لسان نغمة مخصوصة يميزها السمع، كما أن له صورة مخصوصة يميزها البصر"[6].

---

[1] ابن فارس: مقاييس اللغة، تحقيق: تعبد السلام هارون، دار فكر للطباعة والنشر والتوزيع، د.ط، د.ت، مادة "لسن"، ج5، ص247.

[2] ابن منظور: لسان العرب، دار المعارف -1119 كورنيش النيل-القاهرة، مصر، ج13، ص385.

[3] الفيروزآبادي: القاموس المحيط، مؤسسة الرسالة للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت -لبنان، 2005، ص1588.

[4] ابن سيده: المحكم والمحيط الأعظم، تحقيق: عبد الحميد هنداوي، دار الكتب العلمية، بيروت-لبنان، ط1، 1985م، مادة "لسن"، ج08، ص498.

[5] سورة إبراهيم، الآية 05.

[6] الشريف الجرجاني: معجم التعريفات، تحقيق: محمد صديق المنشاوي، دار الفضيلة للنشر والتوزيع والتصدير، القاهرة-مصر، ص620.

وقال الرازي: "هو الآلة في إعطاء المعارف، فوجب أن يكون أشرف الأعضاء"[1]

فبالنظر للتعريفين السابقين يتبن أن تعريف الجرجاني أجمع وأشمل؛ إذ إنه يتحدث عن كل ما يستوعبه التعريف المراد من جهة وهو يمنع ما عداه من جهة أخرى.

ويعرّفه عالم اللسانيات (روبرت مارتين) في كتابه بأنه: "نظام مسجل في الذاكرة المشتركة يمكّن من انتاج لفيظات لا متناهية وفهمها"[2].

ويقول عنه الدكتور صالح بلعيد: "اللسان أداة تبليغ، وهو ظاهرة اجتماعية لا فردية، وهو كذلك نظام من الأدلة المتواضع عليها، وله منطقه الخاص، وإنه وضع واستعمال"[3].

بعد هذا يمكننا أن نستنتج أن اللسان أداة تبليغ يتواصل بها الأفراد فيما بينهم، ولكل مجتمع أو قوم مميزات تميزهم عن غيرهم.

[1] الفخر الرازي: تفسير الفخر الرازي (المشتهر بالتفسير الكبير ومفاتيح الغيب)، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، لبنان-بيروت، ط1، 1981م ج1، ص 44.

[2] روبرت مارتين: مدخل لفهم اللسانيات، تر: عبد القادر المهيري، المنظمة العربية للترجمة، بيروت-لبنان، ط1، 2007م، ص65.

[3] صالح بلعيد: التراكيب النحوية وسياقاتها المختلفة عند الإمام عبد القاهر الجرجاني، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون-الجزائر، د.ط، 1994م، ص49.

مبحث ثانٍ: مستويات* التحليل اللساني للغة

التحليل اللساني هو دراسة المستويات اللغوية بدءا من الصوت الذي هو أصغر وحدة لغوية، ثم الكلمة التي هي ميدان الصرف، ثم الجملة التي ميدانها النحو، وبعدها يدرس الدلالة، وهذه المستويات متلاحمة فيما بينها متكاملة تخدم بعضها.

وانطلاقا من التعريف الذي وضعه دي سوسير للكلام بأنه "تطبيق أو استعمال للوسائل والأدوات الصوتية والتركيبية والمعجمية، التي يوفرها اللسان"، تتحدد لنا مستويات التحليل اللساني.

وفي هذا المبحث سنتناول المستوى الصرفي والنحوي والدلالي أولا، قبل المستوى الصوتي لأن فيه تفصيلا دقيقا وهو محور بحثنا.

1/ المستوى الصرفي:

يضاف البعد الصرفي إلى البعد الصوتي ليشكلا معا دلالة الكلمة ورمزيتها، منها الدقة في اختيار أقوى الصيغ، وأقدرها على توصيل المعنى وتأكيده، "والمقصود بالمستوى الصرفي هو الانتباه للاشتقاقات والعلاقات القائمة بينها، فإن القاعدة اللغوية التي تقول: إن كل زيادة في المبنى تؤدي إلى زيادة في المعنى صحيحة، إلا أنه لابد من الانتباه إلى أن هذه الزيادة في المعنى لا تؤدي إلى قطع الصلة بين الأصل والاشتقاق"[1].

[1] إسراء أبو رنة: مستويات التحليل الأسلوبي، 14 ماي 2021، 14:48، https://sotor.com

* في مجال التحليل اللساني، يستخدم مصطلح "المستويات" للإشارة إلى الطبقات المختلفة التي يمكن دراستها في اللغة تعتبر هذه المستويات طريقة لتحليل اللغة وفهمها من خلال النظر في جوانبها المختلفة وتشمل: المستوى الصوتي (الصوتيات) ويركز على الأصوات المستخدمة في اللغة والأنماط الصوتية والنظم الصوتية والتلقين الصوتي، والمستوى الصرفي: الذي يتناول تشكيل الكلمات وتغيّر أشكالها وتراكيبها المورفولوجية، والمستوى الدلالي (الدلالة) الذي يتعلق بالمعاني والدلالات المرتبطة بالكلمات والتراكيب اللغوية ويتضمن دراسة المفردات والمصطلحات والعلاقات الدلالية بينها، المستوى النحوي (التركيبي) الذي يركز على تراكيب الجمل والقواعد النحوية المستخدمة في تكوين الجمل والعبارات، تتعاون هذه المستويات معا لفهم اللغة وتحليلها بشكل أعمق وشامل، وهناك تداخل وترابط بين هذه المستويات بحيث يؤثر كل مستوى على الآخر ويساهم في بناء الفهم الشامل للغة.

فالمستوى الصرفي لابد فيه عند الدراسة من توخي أبنية الكلمات والاشتقاقات المختلفة، بحيث حتى وإن كان هناك تأثير في المعنى، لا يجب أن تؤثر على الصلة بين الكلمات الأصلية والمشتقات.

ويعنى الدرس الصرفي الحديث – وهو فرع من فرع اللسانيات اللغوية، ومستوى من مستويات التحليل اللساني بتناول بنية الكلمة، ويقابل هذا المصطلح العربي مصطلح (المورفولوجيا) في الدرس الغربي، وهو مصطلح يشير عادة إلى دراسة الوحدات الصرفية أي المورفيمات "morphemes" دون التطرق لمسائل التركيب النحوي.

ويتناول البحث اللغوي في هذا المستوى الكلمة خارج التركيب، فيدرس صيغ الكلمات من حيث بنائها والتغيرات التي تطرأ عليها من نقص أو زيادة، وأثر ذلك في المعنى.

والبحث اللغوي الحديث يتعامل مع مسائل الصرف على أساس صوتي بدلا من اعتماد القدماء على الكتابة في تحديد الكلمة، فكل مجموعة من الحروف تكتب مجتمعة وتأخذ شكلا مستقلا في الكتابة اعتبرها القدماء كلمة، في حين يتعامل البحث اللغوي الحديث مع الوحدة الصرفية "morpheme".

والمستوى الصرفي "وحدته الأساسية هي الكلمة، ويهدف إلى تحليلها لعناصرها الأربعة الأساسية: الجذر، والوزن، والسابقة، واللاحقة، بالإضافة إلى تحديد أبرز الخصائص الصرفية لبنية الكلمة من حيث: التعيين والنوع، والعدد، والبناء، والإعراب، والجمود، والاشتقاق ... إلخ، أي أن المستوى الصرفي لا يكتفي بتحليل الكلمة لعناصرها، وإنما يتعداها لتحديد أبرز الخصائص الصرفية لبنيتها.

وتأتي دراسة الصرف على هذا النحو ضمن تسلسل العناصر اللغوية الذي اتخذته الدراسات اللسانية الحديثة منهجها، وهو يبدأ من الأصوات إلى البنية فالتركيب النحوي، ثم الدلالة.

2/ المستوى النحوي (التركيبي):

وهو أحد مستويات التحليل اللساني، الذي يتم فيه دراسة الجملة وتركيبها، كالتقديم والتأخير والكشف عن العلاقات النحوية بين الكلمات في الجملة، ووظائف الكلمات بها لذلك يعتبر عنصر مهم جدا في بحث الخصائص الأسلوبية، كدراسة طول الجملة وقصرها وعناصرها، المبتدأ والخبر، الفعل والفاعل وكذا ترتيبها.

والتركيب عنصر مهم في بحث الخصائص اللسانية كدراسة طول الجملة وقصرها وعناصرها وكذا ترتيبها، ودراسة الروابط، مثل الواو، والفاء، وما، ودراسة التصريف، وبحث البنية العميقة للتركيب باستخدام النحو التوليدي لـ: تشومسكي في رصد الطاقة الكامنة في اللغة، ومعرفة التحويلات أو الصياغات الجديدة التي تتولد، والتي تعد أساسا من الأسس التي تكون الأسلوب"[1].

فللتركيب أهمية بالغة في التحليل اللساني، لدراسة الجمل وخصائصها المختلفة، طولها وقصرها والروابط المختلفة بها، كذلك دراسة التصريف والبحث في البنية العميقة للتركيب، ويعد النحو التوليدي الذي جاء مع تشومسكي أساس هاته الأخيرة.

"وفي هذا المستوى يمكن دراسة الجملة والفقرة والنص، وما يتبع ذلك مثل الاهتمام بـ:

1- طول الجملة وقصرها.
2 – المبتدأ والخبر.
3 – الفعل والفاعل.
4 – العلاقة بين الصفة والموصوف.
5 – الإضافة.
6 – الصلة.
7 -التقديم والتأخير
8 – العدد.
9 -التعريف والتنكير
10 – التذكير والتأنيث.
11 – الروابط
12 – الصيغ الفعلية
13 – الزمن
14 – البناء للمعلوم والبناء للمجهول.

[1] عبد الحفيظ حسن: المنهج الأسلوبي في النقد الأدبي، ص 46.

15 – البنية العميقة والبنية السطحية "[1].

وبهذا فإن المستوى التركيبي النحوي يقوم على دراسة نحو النص، ودراسة الجمل في تعالقها وتشكيلها للمعنى دراسة التراكيب والجمل ومختلف الأدوات والروابط.

3/ المستوى الدلالي:

يعدّ المستوى الدلالي واحدا من بين تلك المستويات التي يعتمد عليها في الدراسة اللسانية كقاعدة أساسية أثناء عملية تحليل النصوص الأدبية، أي أننا نقوم بالتحليل الدلالي الذي بابه علم الدلالة وهو العلم الذي يمكن على دراسة المعنى[2].

التحليل الدلالي إذن يهتم بمعاني الكلمات داخل السياق ليكشف عن دلالاته، وقد تبلورت عن علم الدلالة عدة نظريات سعت إلى الكشف عن معاني الألفاظ ودلالاتها ومن بين تلك النظريات نجد نظرية الحقول الدلالية.

4/ المستوى الصوتي:

إذا قلنا أنّ الكلمة هي عبارة عن مجموعة من الوحدات الصوتية المؤلفة بطريقة معينة لترمز لأشياء حسية ففي الحقيقة نحن لا نبتعد كثيرا عن هذا المعنى، لأن الصوت هو المادة الخام للكلمة، أو هو إحدى سماتها الأساسية.

أما المستوى الصوتي فهو الذي يهتم بدراسة الوحدات الصوتية (sphoneme)، التي تتكون منها الكلمة طبقا لمعايير محددة والعلم الذي يتكفل بدراسة هذا المستوى هو علم الصوت (phonetics)، واختصاصه وصف مخارج الأصوات، وبيان صفتها من حيث الجهر، الهمس الشدة والرخاوة، وعلم التشكيل الصوتي أو علم الأصوات الوظيفي (phonology)، الذي يعنى بوظيفة الصوت اللغوي في السياق من حيث علاقة الأصوات

[1] يوسف أبو العدوس: الأسلوبية الرؤية والتطبيق، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان الأردن، ط1، 2007، ص 51.

[2] ينظر: نور الهدى لوشن، علم اللغة ومناهج البحث اللغوي، المكتب الجامعي الحديث، 2008، ص153.

بعضها ببعض عند اجتماعها في نسق صوتي منظم لتكوين الكلمات وما ينتج عن تلك التعاملات الصوتية من ظواهر كالإعلال، والإبدال، والحذف والمماثلة، والمخالفة وغيرها[1].

فالمستوى الصوتي أحد مستويات التحليل اللساني الذي يهتم بمسائل صوتية عديدة منها النبر، التنغيم ودلالة الأصوات ومخارجها ...الخ، وهو ما يتناول فيه الدارس ما في النص من مظاهر لإتقان الصوت ومصادر الإيقاع فيه، أي هو دراسة الأصوات، ومخارجها لمعرفة مواقعها وأنواعها ومتغيراتها الصوتية في إطار علمي الأصوات والأصوات الوظيفي.

وهو الذي يهتم بالأصوات والإيقاع والعلاقة بين الصوت والمعنى، ويرتكز على الوقف والوزن والنبر والمقطع والتنغيم والقافية، ويمكن في هذا المستوى دراسة الإيقاع والعناصر التي تعمل على تشكيله، والأثر الجمالي الذي يحدثه، كما يمكن دراسة تكرار الأصوات والدلالات الموحية التي تنتج عنها"[2].

فالمستوى الصوتي يركز على دراسة العلاقة التي تربط الصوت بالمعنى، مع تحديد الأثر والجمالية التي يحدثها الإيقاع، أيضا يركز على دراسة تكرارات الأصوات ودلالاتها في التركيب.

كذلك لابد من ضبط المفهوم اللغوي للصوت انطلاقا من معجم مقاييس اللغة لابن فارس، "فالصوت من المادة اللغوية الصاد والواو والتاء أصلٌ صحيح، وهو الصوت، وهو جنس لكل ما وقر في أذن السامع، يقال هذا صوت زيد، ورجل صيِّت، إذا كان شديد الصوت، وصائت إذا صاح"[3].

فمجال دراسة الصوت هو علم الأصوات العام، بحكم أنه يبحث في طبيعة الأصوات وصفاتها، وهذا يعني أنه لا يكتفي بدراسة الأصوات فحسب، وإنما يتطرق لصفاتها، ومنه

[1] يُنظر: سوزان الكردي، المستوى التركيبي عند السيوطي في كتابه الإتقان، دار جرير للنشر والتوزيع، عمان الأردن، ط1، 2014، ص 18.

[2] عبد الحفيظ حسن: المنهج الأسلوبي في النقد الأدبي، ص 45.

[3] أبو الحسن أحمد ابن فارس بن زكريا: معجم مقاييس اللغة، تحقيق وضبط عبد السلام محمد هارون، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت لبنان، ص 318-319.

نخلص إلى أن المستوى الصوتي لا يختلف عن المستويات الأخرى التي نتوخى ما يؤثر في مشاعر المتلقي.

*** الظواهر الصوتية في قراءة ورش للإمام نافع سورة محمد أنموذجا:**

كما هو متعارف عليه أن الصوت هو الأثر المسموع الذي يحدث نتيجة للتموجات الناشئة بسبب اهتزاز جسم ما، وهو أحد أشكال الطاقة التي تحدث عند اهتزاز جزيئات الهواء وتحركها في نمط معين والصوت بذاته يتعرض لتغيير وتلوين يغير أصل ماديته أو صورته النطقية فيصبح ظاهرة صوتية، كالإدغام والنبر، والإمالة والمد وغيرها.

كل هذا "من أجل تحقيق الانسجام الصوتي، لأنه مطلب إنساني اجتماعي، يسعى كل مخلوق عاقل إلى تحقيقه في جميع مجالات حياته وفي معاملاته مع غيره، والذي من أهدافه اللغوية تحقيق الاقتصاد في الجهد والسهولة في الأداء"[1].

أولا/ التعريف بقراءة الإمام نافع المدني:

من قراءات القرآن الكريم الصحيحة المتواترة قراءة الامام نافع المدني، أحد القراء السبعة المشهورين ويقرأ بقراءته من روايته في عدد من الأقطار، وتدرّس في عدد لا يحصى من الأماكن، ومنها دبلوم القراءات والتجويد.

فمن هو نافع المدني؟

هو نافع بن عبد الرحمان بن أبي نعيم، وكنيته أبو رويم، ونافع أحد القراء السبعة الأعلام أصله من أصبهان كان عالما بوجوه القراءات والعربية، وهو إمام دار الهجرة في القراءة بعد أبي جعفر، كان مولده في حدود سنة 70 ه وكانت وفاته (رحمه الله تعالى) سنة 169هـ من أشهر رواته الإمام قالون والإمام ورش.

كان إذا تكلم يشمّ فيه رائحة المسك لذلك قال فيه الإمام الشاطبي:

[1] مكي درار: المجمل في المباحث الصوتية من الآثار العربية، دار الأديب –د.ط، وهران-السانيا، 2004، ص110.

فأما الكريم في الطيب نافع

فذاك الذي اختار المدينة منزلا

ثانيا/ الظواهر الصوتية:

1/ الادغام:

أ-تعريفه:

لغة: جاء في المعجم الوسيط "الادغام إدخال الشيء في الشيء يقال أدغم اللجام في فم الدّابة، وأدغم الحرف في الحرف، والأدغم: الأسود الأنف، ومن يتكلم قِبل أنفه، ودغم: الحر والبردُ، ودغم الغيث الأرض: غمرها ..."[1]، فهو في اللغة الإدخال والمزج وهو من الألفاظ المتضادة.

وجاء في اللسان: دغم الغيث الأرض يدغمها وأدغمها إذا غشيها وقهرها، والدغم كسر الأنف إلى باطنه هشما، والدغمة والدغم من ألوان الخيل: أن يضرب وجهه وجحافله إلى السواد مخالفا لألوان سائر جسده، ويكون وجهه مما يلي جحافله أشدّ سوادا من سائر جسده"[2]

ويرى ابن فارس أن الدال والغين والميم أصلان: أحدهما من باب الألوان، والآخر دخول شيء في مدخل ما، فالأول الدّغمة في الخيل: أن يخالف لون الوجه لون سائر الجسد، ولا يكون إلا سوادا"[3] وأدغمت الفرس اللجام أي أدغمته في فيه، ومنه إدغام الحروف"[4]، بمعنى إدخال حرف في حرف.

[1] أحمد الزيات، إبراهيم مصطفى وآخرون (مجمع اللغة العربية): المعجم الوسيط، مكتبة الشروق الدولية، القاهرة-مصر، ط4، مادة "دغم"، 2005.

[2] ابن منظور: لسان العرب، دار صادر-بيروت، ط3، مادة "د غ م"، 1414هـ.

[3] ابن فارس: مقاييس اللغة، تح: عبد السلام محمد هارون، دار الفكر، مادة "د غ م"، 1979م.

[4] الرازي: مختار الصحاح، تح: يوسف الشيخ محمد، المكتبة العصرية، الدار النموذجية، ط1، مادة "د غ م"، بيروت، 1999م.

اصطلاحا: عرّفه ابن جني بقوله: "قد ثبت أن الادغام المألوف المعتاد إنما هو تقريب صوت من صوت"[1]

وفي موضع آخر يقول: "الإدغام ينبي اللسان عن المثلين نبوة واحدة فصار لذلك كالحرف الواحد"[2]

وهو ظاهرة من ظواهر المماثلة يفنى فيها الصوتان المتجاوران فناء تاما، لذلك سماها المحدثون Completic Assimilation، أي المماثلة الكاملة"[3]

والإدغام التقاء حرف النون الساكنة أو التنوين مع أحد الحروف الآتية: الميم والنون والواو والياء والراء واللام، والمجموعون في كلمة "يرملون"، بحيث يصيران حرفا واحدا مشدّدا عند النطق بهما؛ فلو جاءت النون الساكنة وبعدها أحد هذه الحروف في كلمة واحدة أو كلمتين منفصلتين، أو جاء التنوين وبعده إحدى هذه الحروف، وجب الإدغام"[4].

ب-أقسام الإدغام:

بحسب البعد والقرب بين الحروف والمخارج والصفات قسم العلماء الإدغام إلى ثلاثة أقسام:

1- إدغام المتماثلين
2- إدغام المتقاربين
3- إدغام المتجانسين.

فالأول إدغام المتماثلين على نحو: اضرب بعصاك، بل لا تخافون ... .

[1] ابن جني: الخصائص، تح: محمد علي النجار، المكتبة العلمية، دار الكتب المصرية، د.ط، ج2، مصر، 1913م، ص140.

[2] المصدر نفسه، ص498.

[3] المصدر نفسه، ص139.

[4] محمد أبو خليف: تعريف الادغام أنواع الادغام، 12:27، 2023/05/02، https://www.mawdoo3.com

والثاني إدغام المتقاربين وهو أن يتقارب الحرفان مخرجا وصفة، كالثاء عند الذال والباء عند الميم وغيرها، على نحو: يلهث ذلك، ألم نخلقكم.

والثالث إدغام المتجانسين وهو أن يتفق الحرفان مخرجا ويختلفان صفة، كاللام عند الراء والتاء عند الدال، والذال عند الظاء، نحو قولنا: لئن بسطت، إذ ظلموا ...[1]

✓ **الادغام عند القراء:**

الإدغام عند القراء ضربان: **كبير وصغير**

الإدغام الكبير: هو التقاء حرف متحرك بآخر متحرك بحيث يصيران حرفا مشددا، وهو ما كان الأول من الحرفين فيه متحركا"[2]، أي أن الصامت الأول معه صائت قصير.

الإدغام الصغير: هو التقاء حرف ساكن بآخر متحرك بحيث يصيران حرفا واحدا مشددا من جنس الثاني"[3]، مثل قوله تعالى: "فما ربحت تجارتهم"[4]، وهو ما كان فيه أول المثلين أو المتقاربين ساكنا، أي أن الصامت الأول لا يفصله عن الثاني صائت.

✓ **الادغام التام والادغام الناقص:**

الإدغام التام: وهو إدغام الحرف فيما بعده ذاتا وصفة بحيث يسقط الحرف المدغم تماما فلا يبقى له أثر في اللفظ، مثال ذلك قوله تعالى: "قال قد أجيبت دّعوتكما"[5]

[1] ينظر: ابن عصفور علي بن مؤمن، الممتع في التصريف، تح: فخر الدين قباوة، دار الآفاق الجدية، ط03، ج02، بيروت، 1978، ص631. وينظر: راضية بن عريبة، الظواهر الصوتية في قراءة الامام نافع -سورة التوبة أنموذجا-دراسة صوتية ووظيفية وتطبيقية، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه تخصص لسانيات تطبيقية، قسم اللغة العربية وآدابها كلية الآداب واللغات جامعة أبي بكر بلقايد، 2011/2010، 285-286.

[2] ابن الجزري: النشر في القراءات العشر، ج 01، ص274.

[3] المرجع نفسه، ص274.

[4] سورة البقرة، الآية 16.

[5] سورة يونس، الآية 89.

الإدغام الناقص: وهو إدغام الحرف فيما بعده ذاتا لا صفة بحيث يسقط الحرف المدغم مع بقاء شيء من صفاته وذلك مثل قوله تعالى: "ألم نخلقكم من ماء مهين"[1] (القاف عند الكاف).

ويتجلى الإدغام على سبيل المثال بورش في:

يقرأ لورش بإدغام دال (قد) في الضاد والطاء نحو قولنا: قد ظلموا، قد ضلّ، وإدغام تاء التأنيث في الظاء نحو: "كانت ظالمة"[2]، "حرمت ظهورها"[3]، وإدغام الذال في التاء نحو: أخذتم. ... وغيرها.

جـ/ الإدغام في سورة محمد:

وكما سبق الإشارة إليه أن الإدغام لغويا هو دمج شيء في شيء، ومن الناحية الاصطلاحية هو التقاء حرف ساكن في حرف متحرك بحيث يصيران حرفا واحدا مشددا من جنس الثاني، ويرتفع اللسان عند النطق بهما ارتفاعة واحدة، مثلما ينطق بالحرف المشدّد.

وفي أحكام النون الساكنة حروف الادغام تجمل في كلمة "يرملون"، فإذا وقع حرف من هذه الحروف بعد النون الساكنة بشرط أن يكون في كلمتين -أو التنوين ولا يكون إلا في كلمتين-وجب الإدغام، والإدغام بحد ذاته قسمان، إدغام بغنة وإدغام بغير غنة.

الإدغام بغنة: ويختص بأربعة أحرف مجموعة في كلمة "ينمو"، فإذا وقع حرف من هذه الحروف بعد النون الساكنة أو التنوين وجب الإدغام بغنة، ومن أمثلة ذلك في سورة محمد: "**فَلَن يُضِلَّ**"[4] (إدغام النون الساكنة في الياء)، "**وَكَأَيِّن مِّن**"[1] (إدغام النون الساكنة في الميم)، "**مُحَمَّدٍ وَهُوَ**"[2] (إدغام التنوين في الواو).

[1] سورة المرسلات، الآية 20.

[2] سورة الأنبياء، الآية 11.

[3] سورة الأنعام، الآية 138.

[4] سورة محمد، الآية 04

الإدغام بغير غنة: ويختص بحرفين وهما ل-ر، فإذا وقع حرف منهما بعد النون الساكنة أو التنوين وجب إدغامهما بغير غنة، نحو: "مِّن رَّبِّهِمْ"[3]، (إدغام النون الساكنة في الراء).

2/ المد والقصر:

أ/ المد:

لغة: "مد الميم والدال أصل واحد يدلّ على جرّ شيء في طول، واتصال شيء بشيء في استطالة، تقول: مددت الشيء أمده مدا، ومدّ النهر، ومدّه نهر آخر، أي: زاد فيه وواصله فأطال مدّته، وأمددت الجيش بمدد"[4].

اصطلاحا: هو إطالة زمن الصوت بحرف المدّ واللين زيادة عن مقدار المدّ الطبيعي عند وجوب سبب"[5]، وحروفه هي الواو الساكنة المضموم ما قبلها، والياء الساكنة المكسور ما قبلها، والألف الساكنة المفتوح ما قبلها، وسمّيت حروف المد لامتداد الصوت بها ولضعفها نظرا لاتساع مخرجها ويدرك في الصوتيات أن الهواء في الرئتين يهز الأوتار الصوتية ضمن أنواع من ضبط توزع وظائف أدوات الجهاز الصوتي لتخرج الحروف، وعلميا يعرف أن الصوت إذا خرج من مخرج ضيق خرج قويا، وإلا فسوف يخرج خفيفا"[6]

ب/ القصر:

لغة: "الحبس والمنع، ومنه قوله تعالى: حور مقصورات في الخيام (سورة الرحمان الآية 71)، بمعنى محبوسات فيها"[7]

---

[1] سورة محمد، الآية 13.

[2] سورة محمد، الآية 02.

[3] سورة محمد، الآية 14.

[4] أبو الحسن أحمد بن فارس بن زكريا: معجم مقاييس اللغة، تح: عبد السلام محمد هارون، د.ط، دار الفكر للطباعة والنشر، د.س، ج05، ص269.

[5] سعاد عبد الرحمان: تيسير الرحمان في تجويد القرآن، دار التقوى للنشر والتوزيع، ص207.

[6] ابن خلف الأنصاري: الاقناع في القراءات السبع، ص 285.

[7] عطية قابل نصر: غاية المريد في علم التجويد، ط3، الرياض-السعودية، 1412ه، ص91.

ومن الجانب الاصطلاحي: فبحسب ابن الجزري هو: "ترك تلك الزيادة، وإبقاء المد الطبيعي على حاله"[1]

جـ/ أنواع المدّ وأحكامه:

لتعلم القراءة الصحيحة للقرآن يجب أن تكون عن طريق شيخ متمكن، فالمدّ من الجانب اللغوي هو الزيادة، والاصطلاحي إطالة المدّ عند الهمز أو السكون.

وحروف المدّ ثلاثة هي الألف والياء والواو، ولابد أن تكون ساكنة، فالألف ما قبله مفتوح والياء ما قبلها مكسور، والواو ما قبلها مضموم.

والمدّ نوعان، **أصلي**: مالا يكون بعد حرف المدّ همز ولا سكون (نوحيها)، والمد **الفرعي**: وهو المدّ الزائد على المد الأصلي لسبب من الأسباب.

فالمدّ الفرعي أقسام:

مد متصل: أن يقع بعد حرف المدّ همز متصل به في كلمة واحدة، وسبب تسميته لاتصال حرف المدّ بالهمز، مثل: الملائكة، سيء، وهو واجب قدره أربع أو خمس أو ست حركات.

مد منفصل: أن يقع بعد حرف المدّ همز منفصل عنه في كلمة أخرى، مثل: قالوا إن، يهدي إلى.

وحكمه: جواز قصره حركتين ومده أربع أو خمس حركات (عند حفص)، ويدخل في حكمه الصلة الكبرى (واو بعدها مضمومة، ياء بعدها مكسورة)، وفي حالة الوقف لا يوجد مدّ.

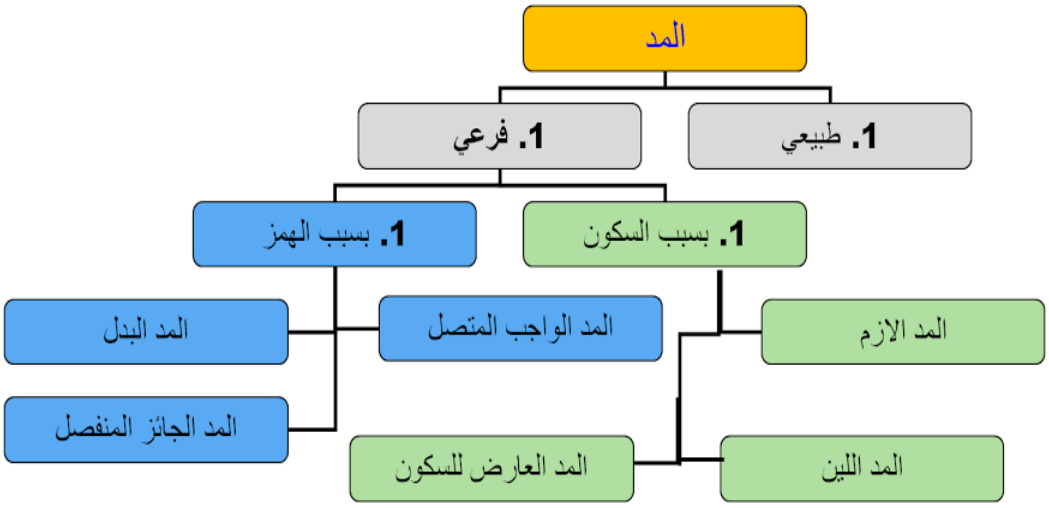
المد العارض: أن يقع بعد المدّ أو اللين ساكن عارض لأجل الوقف وسبب التسمية لتعرض الحرف الأخير في السكون نتيجة الوقف لأنه لو وصل لصار مدا طبيعيا.

وحكمه: يجوز فيه ثلاثة أوجه، القصر حركتان، التوسط أربع، والاشباع ست.

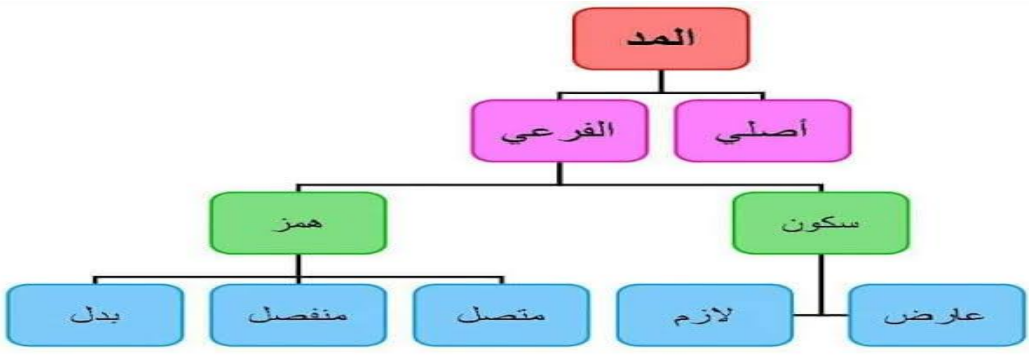
[1] أبو الخير محمد بن محمد ابن الجزري: النشر في القراءات العشر، ضبطه وعلق عليه: الشيخ أنس مهرة، دار الكتب العلمية، بيروت-لبنان، ط2، 2000م، ص313.

مد البدل: تقدم الهمز على حرف المدّ وليس بعده همز أو سكون مثل: آمنوا، أوتوا، وحكمه: يمدّ حركتين كالمد الطبيعي وعند البعض هو كالمنفصل.

المدّ اللازم: أن يأتي بعد حرف المد سكون لازم وصلا أو وقفا، مثل: الحاقة، الضالين، أو مثل الحروف التي في أوائل السور، وسبب التسمية للزوم مدّه ست حركات من غير تفاوت[1].



الشكل 03: رسم تخطيطي لأنواع المد



الشكل 04: رسم تخطيطي لأقسام المدّ

[1] ينظر: إبراهيم بن عبد الله الأنصاري، أنواع المد وأحكامه -فقه المسلم، 23:00، 2023/05/07، https://fiqh.islamonline.net

د/ المد والقصر في سورة محمد:

يقرأ لورش بإشباع المدّ المتصل والمدّ المنفصل، ومن المدّ المنفصل بورش في سورة محمد إثباته الياء التي قبل همزة القطع المفتوحة في "أخرجتك"، نحو: "ٱلَّتِيٓ أَخۡرَجَتۡكَ"[1] (من قريتك التي أخرجتك).

كذلك إثباته للألف الواقعة قبل همزة القطع المكسورة على سبيل المد المنفصل في قوله: "لَآ إِلَٰهَ"[2] (فاعلم أنه لا إله إلا الله واستغفر لذنبك)، ومن المدّ المتصل لورش إثباته لواو "**سُوٓءُ**"، الواقعة قبل الهمزة المتصل بها في نفس الكلمة وذلك في قوله: "كَمَن زُيِّنَ لَهُۥ سُوٓءُ عَمَلِهِۦ"[3].

كذلك جاء في سورة محمد أحد المدود التي تعتبر من فروع المدّ الواردة إلى المد الطبيعي أو الفرعي (مد الصلة الكبرى والصلة الصغرى)، ومن مدّ الصلة الكبرى قوله: "**لَهُمۡ إِذَا**" (مد ست حركات لزوما)، في قوله: "فَأَنَّىٰ لَهُمۡ إِذَا جَآءَتۡهُمۡ ذِكۡرَىٰهُمۡ"[4].

القصر:

من القصر ما جاء في سورة محمد إثبات حرف المدّ أو اللين من غير زيادة فيه لعدم وجود سبب ومن ذلك قوله: المتقون"، "النار"، "إليك"، "خرجوا"، "قالوا".

3/ الهمز:

عرفت ظاهرة الهمز اهتماما كبيرا ودار حولها نقاشات كثيرة بين القراء والنحويين وتعددت استعمالات الهمزة ودلالاتها والصور التي جاءت عليها.

[1] سورة محمد، الآية 13.
[2] سورة محمد، الآية 19.
[3] سورة محمد، الآية 14.
[4] سورة محمد، الآية 18.

لجأ العرب لاستعمالها بالحذف والإبدال والتسهيل وغيرها، واستعملت مفردة ومركبة وتعدد رسمها الاملائي بحسب المواضع التي وردت فيها.

الهمز **لغة**: هو الغمز والضغط والشدة والدفع والضرب، إلى غير ذلك من المعاني وهمز الكلمة والحرف نطق بها بالهمز أو وضع لها علامة الهمز وهو من مصطلحات التصريفيين"[1]، فالهمزة سميت بذلك لأنها تهمز فتهت، وتُهمز من مخرجها.

فالهمزة أحد حروف العربية المعبر عنها بالهمزة فوق الألف، لأنها لا تكتب لوحدها فتكون واو مع الضم، وألفا مع الفتح وياء مع الكسر.

وجاء أيضا في لسان العرب "النبر بالكلام الهمز، قال وكل شيء رفع شيئا نبره، والنبر مصدر نبر الحرف ينبره نبرا همزه، وفي الحديث قال رجل للنبي صلى الله عليه وسلم: يا نبيّ الله، فقال: لا تنبر ياء اسمي، أي لا تهمز"[2].

اصطلاحا:

✓ عند القدامى:

قال الزمخشري: "إنها نبرة تخرج من أقصى الحلق، وتفتقر في تحقيقها إلى شيء من الجهد، ولهذا ثقل عليهم نطقه"[3]، فكما هو معروف أن الهمزة حرف أو صوت ثقيل يخرج من مجرى التهوع، لذلك فهو يحتاج لشيء من الجهد لنطقه.

قال ابن الحاجب صاحب الشافية: "ثم اعلم أن الهمزة لما كانت أدخل الحروف في الحلق ولها نبرة كريهة تجري مجرى التهوع، ثقلت بذلك على لسان المتلفظ بها، فخففها قوم وهم أكثر أهل الحجاز"[4].

[1] ابن منظور: لسان العرب، مادة (ه م ز).

[2] المرجع نفسه، مادة (ن ب ر).

[3] الزمخشري: المفصل في صناعة الاعراب، ج10، ص134.

[4] رضيّ الدين الأستراباذي: شرح شافية ابن الحاجب، ج03، ص31.

فخروج الهمزة من أقصى الحلق هو أساس الشدة عندهم فهي تحتاج بذل جهد عند نطقها لدرجة أن صاحبه يكاد يصاب بالتهوع (التقيؤ)، لذا عمدوا إلى تخفيفه.

قال ابن بري (ت. 582ه):

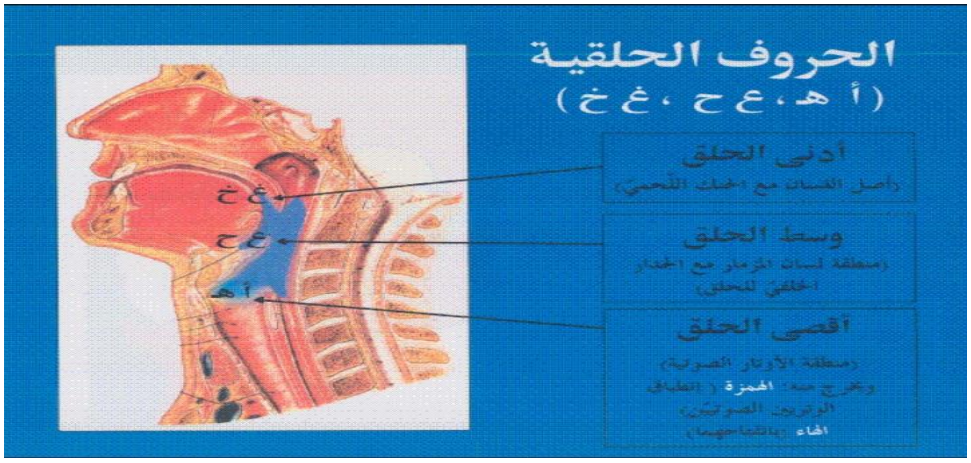
والهمز في النطق به تكلف فنقلوه تارة وحذفوا

وأبدلوه حرف مدّ محضا ونقلوه للسكون رفضا"[1]

✓ **عند المحدثين:**

الهمزة مثلما وصفها القدامى هي حرف مجهور من أقصى الحلق، لكن المحدثون قالوا عكس ذلك بأنها حرف مهموس غير مجهور، وبنوا رأيهم على أساس أن الهمزة لا يتذبذب معها الوتران الصوتيان وذلك بانحباس الهواء الخارج من الرئتين.

يقول رمضان عبد التواب في كتابه مشكلة الهمزة العربية: "صوت الهمزة صوت أصيل في اللغات السامية كلها، وهو صوت حنجري شديد مهموس ينطق بأن يلتقي الوتران الصوتيان أحدهما بالآخر، التقاء محكم يحبس خلفهما الهواء الخارج من الرئتين حتى إذا زال هذا الالتقاء فجأة، سمعت للهواء المحبوس انفجارا هو صوت الهمزة"[2].



الشكل 05: رسم توضيحي لمخرج صوت "الهمزة".

[1] إبراهيم المارغيني: النجوم الطوامع على الدرر اللوامع في أصل مقرئ الامام نافع، ص52.

[2] رمضان عبد التواب: مشكلة الهمزة العربية، الناشر مكتبة الخانجي، ط1، القاهرة-مصر، 1996م، ص24.

✓ **الهمز في سورة محمد**:

يقرأ لورش ياء بدل الهمز الساكن حرف مدّ من جنس حركة ما قبلها إذا كانت فاء للكلمة سواء كانت في اسم أو فعل، ولما جاء في سورة محمد نحو: وَلِلْمُؤْمِنِينَ" (اسم) "وَلِلْمُؤْمِنِينَ وَٱلْمُؤْمِنَٰتِۗ وَٱللَّهُ يَعْلَمُ مُتَقَلَّبَكُمْ"[1]، "يأكلون" (فعل) "يَتَمَتَّعُونَ وَيَأْكُلُونَ كَمَا تَأْكُلُ ٱلْأَنْعَٰمُ "[2].

ويقرأ لورش بنقل حركة الهمزة إلى الحرف الساكن قبلها مع حذف الهمزة على أن يكون المنقول إليه ساكنا صحيحا منفصلا، فلام التعريف منفصلة وان اتصلت رسما، فيقرأ بالنقل فيحرك الهمز إن كانت مفتوحة نحو: " ٱلْأَرْضِ"، ("أَفَلَمْ يَسِيرُواْ فِي ٱلْأَرْضِ").

ويجوز لورش في الهمزتين المتلاصقتين من كلمتين (همز مزدوج) إذا اتفقتا في الحركة وجهان هما إبدال الثانية حرف مد، وتسهيلها بين بين ووجه الإبدال هو المقدم، وفي سورة محمد نحو: " جَآءَ أَشْرَاطُهَاۚ "[3].

4/ الإمالة:

تعريف الإمالة **لغة:**

رجّح اللغويون التوجيه الصوتي في الإمالة نحو الكسر، وسموا التوجه الضم تفخيما، والإمالة هي أن تنحو بالألف نحو الكسرة، وتوسع بعضهم في التفصيل فقال فيها "الإمالة هي أن ينحى بالألف نحو الياء وبما قبلها من الفتحة نحو الكسرة"[4].

[1] سورة محمد، الآية 19.

[2] سورة محمد، الآية 12.

[3] سورة محمد، الآية 18.

[4] سعاد بسناسي: مصطلح الإمالة عند اللغويين والقراء بين المفهوم والتعليل، مجلة الحضارة الإسلامية، العدد 22، 1435ه/2014م، ص202.

والإمالة تعني التعويج، يقال أملت الرمح إذا عوجته عن استقامته، وهي تعني الانحناء أو الميل فقد جاء في لسان العرب أنها "العدول إلى الشيء والإقبال عليه وكذلك الميلان .. وألف الإمالة هي التي تجدها بين الألف والياء"[1]، ومال يميل ميلا وممالا ومميلا وميلانا وتميالا، وميولة عدل إليه وعن الطريق تركه وحاد عنه، ومالت الشمس ميولا زالت عن كبد السماء"[2].

اصطلاحا:

من المعنى الاصطلاحي لدى النحويين وعلماء القراءات للإمالة إشارة سيبويه إلى ميل الألف نحو الكسرة بقوله: "وإنما أمالوها، يعني الألف في عابد وعالم للكسرة التي بعدها أرادوا أن يقربوها منها، فالألف قد تشبه الياء فأرادوا أن يقربوها منها"[3].

وتبعه المبرد أيضا بقوله: "الإمالة أن تنحو بالألف نحو الياء ولا يكون ذلك إلا لعلة تدعوا إليه"[4].

والإمالة عند ابن جني: "إنما هي أن تنحو بالفتحة نحو الكسرة، فتميل الألف التي بعدها الياء لضرب من تجانس الصوت، فكما أن الحركة ليست فتحة محضة، فكذلك الألف التي بعدها ليست ألفا محضة، وهذا هو القياس"[5].

فالإمالة في الأصل عند ابن جني هي نوع من التجانس والانسجام الصوتي يؤدي إلى تغيير في الألف، ولا يكون ما قبلها أبدا إلا مفتوحا.

وذكر السيوطي أن ميل الألف نحو الياء يكون أكثر من انتحاء الفترة نحو الكسرة"[6].

---

[1] ابن منظور: لسان العرب، يوسف خياط، دار لسان العرب، بيروت-لبنان، مادة (م ي ل).

[2] عبد الله البستاني: البستان-معجم لغوي مطول، مكتبة لبنان، ط1، 1992م، باب الميم، ص106.

[3] سيبويه: الكتاب، تح: عبد السلام محمد هارون، مكتبة الخانجي، القاهرة، ط2، ص117.

[4] المبرّد: المقتضب، تح: محمد عبد الخالق عضيمة، عالم الكتب، بيروت-لبنان، د.ت، ص24.

[5] عثمان ابن جني: سرّ صناعة الاعراب، تح: حسين هنداوي، دمشق، دار القلم، ط1، 1985م، ج1، ص52.

[6] السيوطي: الاتقان في علوم القرآن، دار الفكر، بيروت-لبنان، د.ت، ص93.

أ/ الإمالة عند القراء:

هناك اختلاف وتفاوت بين النحويين وأهل الأداء أو القراء، فالنحويون لا يذكرون إلا الإمالة في الباب الذي يعالجونها فيه، في حين يطلق القراء أسماء مختلفة للباب منها الفتح والإمالة، أو الإمالة والتفخيم وغيرها.

والحديث عن الإمالة هو في الأساس من وضع القراء، أما النحويون فلا يتعرضون لذلك إلا ما كان من ابن يعيش الذي نقل عن القراء وسار على نهجهم واحتذى حذوهم وفي هذا السياق لاحظ "برجتشو" أن المقرئين وفوا الإمالة حقّها، لكن النحويين لم يوفقوا إلى ضبط حالاتها وتقييد قواعدها[1].

ومع جميع ما قيل في ظاهرة الإمالة، لم يأت لها الدارسون بتعليل ظهورها في جهة دون أخرى أو قبيلة دون غيرها على ما أوردناه لهم، وإنما عللوا وظيفتها التي أجمعوا فيها على أن من سنن العرب تقريب الأصوات اللينة بعضها من بعض، لما في ذلك من مشاكلة وتجانس والتماس للخفة التي رغبوا فيها ومالوا إليها، مع ما في هذا النص من غموض في مصطلح اللين، ويأتي الغموض من عدم وضع علامة خطية للإمالة، عند المحدثين وكان سيبويه جعل لها ألفا تحت الصوت الممال، وفي المصحف المرتل على قراءة ورش لها نقطة من أسفل الصوت الممال، وهي كثيرة"[2].

ب/ أقسام الإمالة:

لقد قسم القدماء الإمالة إلى نوعين بارزين هما: الإمالة الشديدة والإمالة الخفيفة وأشار سيبويه إلى النوع الأول في ثنايا حديثه عن الحروف المستحسنة في قراءة القرآن والأشعار أما النوع الثاني فيتعلق بالوقف على هاء التأنيث وهو ما استنتجه ابن الجزري من وقوف الكسائي على هاء التأنيث وما ضارعها في اللفظ بالإمالة نحو قوله تعالى: ربوة.

[1] ينظر: بلقاسم ساعي، من أسباب الإمالة في اللهجات العربية مقاربة صوتية، مجلة الإحياء، العدد العاشر، ص176-177.

[2] سعاد بسناسي: مصطلح الإمالة عند اللغويين والقراء بين المفهوم والتعليل، جامعة وهران السانية، ص13.

وقد اهتم المعاصرون بهذا التقسيم وعللوه صوتيا، ولاحظوا أنه كما يقال الفتح إلى الكسر في مثل: بيع، يُمال كذلك الفتح إلى الضم، كما هو الشأن في ألفاظ الصلاة، الزكاة، لكن الإمالة الشائعة هي الفتح إلى الكسر والتي مالت اهتماما واسعا من القراء"[1].

في الإطار ذاته، نجد أن علماء القراءات قد قسموا الإمالة إلى قسمين هما الإمالة الشديدة أو كما يطلق عليها الكبرى، وهي تقريب الفتحة من الكسرة والألف من الياء، نحو قوله تعالى "طه"، والإمالة المتوسطة، أو كما تسمى الصغرى، وهي ما بين المتوسط والإمالة الشديدة نحو قوله تعالى "يتامى" (في قراءة حمزة)[2].

جـ/ الإمالة في سورة محمد:

أشار المارغيني في كتابه "النجوم الطوالع على الدرر اللوامع في أصل مقرأ الامام نافع" إلى أسباب الإمالة عند ورش، فقال:"[3]

أمال ورش كل ما في الباب لسبب من خمسة أسباب

وهي انقلاب ألف عن ياء وشبــه به وكسر جاءي

يأثر الألف والرسم بيا لها بمصحف سوى ما استثنيا

ثم الإمالة إلى ممال لأجـــــــلها رءا لها مثال

وقد أمال ورش:"[4]

أمال ورش من ذوات الياء ذا الراء في الأفعال والأسماء

[1] بلقاسم ساعي: من أسباب الإمالة في اللهجات العربية مقاربة صوتية، مجلة الإحياء، العدد العاشر، ص177.

[2] ينظر: راضية بن عربية، الظواهر الصوتية في قراءة الامام نافع –سورة التوبة أنموذجا-دراسة صوتية ووظيفية وتطبيقية، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه تخصص لسانيات تطبيقية، قسم اللغة العربية وآدابها كلية الآداب واللغات جامعة أبي بكر بلقايد، 2011/2010، ص 342.

[3] إبراهيم المارغيني: النجوم الطوالع على الدرر اللوامع في أصل مقرا الامام نافع، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، ص90.

[4] المرجع نفسه، ص 90، وما بعدها (ص90-95).

نحو رءا بشرى وترا واشترى يتوارى والنصارى والقرى

والخلف عنه في أريكم وما لا راء فيه كاليـــتامى ورمى

وفي الذي رسم بالياء عدا حتى زكى منكم إلى على لدى

إلا رؤوس الأي دون هاء وحرف ذكرانا لأجل الراء

تتجلى الإمالة في سورة محمد عن قراءة الإمام ورش في مواضع منها: أمال ورش الألف التي بعدها راء متطرفة مكسورة (إذا جاءت الراء متطرفة مكسورة قبلها ألف تمال الألف عند ورش)، نحو: " ٱلنَّارِ"[1] (تقريب الألف إلى الياء).

نجد كذلك في سورة محمد أن ورش قد قرأ ذوات الراء من ذوات الياء، أي الألف التي بعدها راء متطرفة على نحو (الذكرى)، وهذا ما جاء في سورة محمد في: "ذِكۡرَىٰهُمۡ"[2] (تقريب الفتحة من الكسرة).

أيضا فكل ألف أصلية منقلبة عن ياء أو واو، وفي سورة محمد جاءت على نحو: "وَءَاتَىٰهُمۡ"[3] (تقريب الألف إلى الياء).

كل ما هو على وزن (فعلى) تجب فيه الإمالة بحسب قراءة ورش، وما نجده في سورة محمد على نحو: "تَقۡوَىٰهُمۡ"[4] (تقريب الفتح إلى الكسر).

جاء أيضا في سورة محمد الإمالة الناتجة عن كلّ رسم ألف مقصورة وجهل أصلها إذا هي منقلبة عن ياء أو عن واو، على نحو: "فَأَنَّىٰ"[5] (تقريب الألف إلى الياء).

[1] سورة محمد، الآية 15.

[2] سورة محمد، الآية 18.

[3] سورة محمد، الآية 17.

[4] سورة محمد، الآية 17.

[5] سورة محمد، الآية 18.

كذلك نجد لفظة "ٱلۡكَٰفِرِينَ"[1]، وهي اللفظة الوحيدة التي عمد ورش إلى تقليلها (إمالتها) معرفة كانت أم نكرة.

5/ التفخيم والترقيق:

أ/ التفخيم:

لغة: بالعودة إلى المعاجم العربية نجد أن صاحب اللسان ذكر ضمن مادة (ف خ م) نفخم الشيء يفخم نفخامة، وهو نفخم: "عبُل، والأنثى نفخمة، ونفخم الرجل بالضم نفخامة أي ضخم ورجل نفخم أي عظيم القدر، ونفّخمه وتفخمه: أجلّه وعظّمه"[2].

أي أن جلّ معاني التفخيم تصبّ حول مفهوم واحد وهو العظمة والجزالة والضخامة.

اصطلاحا:

لم يقدم علماء العربية اهتماما كبيرا بمصطلح التفخيم (ومقابله الترقيق)، اكتفوا فقط بذكر المصطلح في ثنايا مؤلفاتهم، من غير شرح أو وصف أو تدقيق، كما هو الحال عند سيبويه وما تطرق إليه من إشارات عابرة كألف التفخيم واللام والراء المفخمة وغيرها.

هذا ما جعلنا نسعى للوقوف على أصالة هذا المصطلح، وهذا ما تجلى عند علماء التجويد الذين أولوا عناية كبيرة به.

✓ **التفخيم عند علماء التجويد:**

حدّد المرعشي (ت 1150هـ) التفخيم بقوله: "والتفخيم عبارة عن سمن يدخل على جسم الحرف فيمتلئ الفم بصداه، والتفخيم والتسمين والتجسيم بمعنى واحد"[3].

[1] سورة محمد، الآية 11.

[2] ابن منظور: لسان العرب، ص3362.

[3] محمد بن أبي بكر المرعشي: جهد المقل، دراسة وتحقيق: سالم قدوري الحمد، دار عمار للنشر والتوزيع، ط2، 1429ه/2008م، ص153-154.

وكما جاء في كتاب الدراسات الصوتية عند علماء التجويد عن موقع جامع الكتب الإسلامية أن: التفخيم والإطباق والاستعلاء من واد واحد، وقد سبق الحديث عن هذه الصفات وعن أضدادها: الترقيق والانفتاح والاستفال في مبحث صفات الحروف"[1].

وذكر المرعشي في موضع آخر أن: "حروف الاستعلاء كلها مفخمة، ولا يجوز تفخيم شيء من حروف الاستفالة إلا الراء واللام في بعض أحوالها وسيجيئ بيان ذلك، وإلا الألف المدية فإنها تابعة لما قبلها"[2].

وهناك اتجاه آخر لدى علماء التجويد اتجه نحو تخصيص مصطلح معيّن يستخدم مع اللام في مقابل الترقيق وهو التغليظ، ومع الراء في مقابل الترقيق وهو التفخيم.

ب/ الترقيق:

لغة: ورد في اللسان في معنى الترقيق: "الرقيق نقيض الغليظ والثخين، والرقة ضدّ التغليظ وأرق الشيء ورققه: جعله رقيقا، واسترق الشيء: نقيض استغلظ ... وترقيق الكلام تحسينه"[3]، أي أنها توحي بالضعف واللين.

اصطلاحا:

هو عبارة عن نحول يدخل على الحرف فلا يمتلئ الفم بصداه"، والحروف المرققة دائما هي حروف الاستفال كلّها ويستثنى منها ثلاثة حروف وهي اللام في لفظ الجلالة، والألف اللينة والراء في بعض أحوالها، نحو: وأرسل، الكافرون، ما، إن ... وغيرها"[4].

[1] أبو عبد الله غانم بن قدوري بن حمد بن صالح، آل موسى فرج الناصري التكريتي: الدراسات الصوتية عند علماء التجويد، المجلد 01، الفصل الثالث، ص402، 14:56، 2023/05/14، https://ketabonline.com

[2] المرجع نفسه، ص402.

[3] ابن منظور: لسان العرب، مادة (ر ق ق)، ص121، وما بعدها.

[4] محمد عبد المنعم المسلمي: التفخيم والترقيق، 17:52، 2023/05/14، https://www.alukah.net

✓ **الترقيق عند علماء التجويد:**

كما سبق وذكرنا أن الترقيق هو عبارة عن نحول يدخل على جسم الحرف فلا يمتلئ الفم بصداه، وتجب هنا الإشارة إلى أن هناك بعض العلماء قد قابلوا المصطلح بمفردة النحول والتنحيف، ومنهم ابن الجزري في معرض حديثه عن الترقيق، في قوله: "من الرقة وهو ضمن السمن، فهو عبارة عن إنحاف ذات الحرف ونحوله"، ولعل مردّ هذا النحول في صوت الحرف إلى استفال أقصى اللسان، مما يجعل الممرّ الصوتي مفتوحا دون أي تضييق"[1].

جـ/ التفخيم والترقيق في سورة محمد:

على غرار الأحرف الأخرى، فإننا في سورة محمد سنقف على مواضع حرف الراء، فالراء الأصل فيها التفخيم عند الجمهور"[2]، وذكر بعضهم أن الأصل فيها الترقيق لأنها ليست من حروف الاستعلاء.

ففي **التفخيم** تتجلى في:

- وقعت الراء مفتوحة، في بداية الكلمة، على نحو: " رَّبِّهِمۡ"[3].
- واقعة في طرف الكلمة، وما قبلها مفتوح، على نحو: "كَفَّرَ"[4].
- جاءت مضمومة، وواقعة وسط الكلمة، على نحو: "كَفَرُواْ "[5]
- جاءت ساكنة بعد فتح، على نحو: "فَضَرۡبَ "[6].

[1] بوخاري خيرة: ظاهرة التفخيم والترقيق بين علماء التجويد وعلماء الأصوات، مجلة دراسات وأبحاث المجلة العربية في العلوم الإنسانية والاجتماعية، مجلد 13، العدد 02، 2021م، ص181.

[2] عبد الحليم قابة: المختصر الجامع، ص56.

[3] سورة محمد، الآية 03.

[4] سورة محمد، الآية 02.

[5] سورة محمد، الآية 03.

[6] سورة محمد، الآية 04.

وفي الترقيق:

- جاءت الراء في الكلمة مكسورة وما قبلها ساكن وما قبله مفتوح، وبالتالي فإنها تأتي مرققة وصلا ومفخمة وقفا، على نحو: "يَضۡرِبُ"[1].
- جاءت الراء في بداية الكلمة ومكسورة كسرا أصليا، على نحو: " ٱلرِّقَابِ"[2]
- جاءت الراء مكسورة كسرا أصليا، وواقعة وسط الكلمة، على نحو: " كَرِهُواْ "[3]
- وقعت الراء في طرف الكلمة وما قبلها مكسور (ياء مدية)، على نحو: " يَسِيرُواْ "[4]

6/ النون الساكنة والتنوين:

وللنون الساكنة والتنوين أربع حالات، وهي الاظهار والادغام والاخفاء والاقلاب.

أ/ الاظهار:

الاظهار لغة هو الايضاح والبيان، واصطلاحا هو فك الادغام، وهو عند أهل التجويد إخراج الحرف من مخرجه (اللسان) مباشرة من غير غنة ظاهرة ولا وقف ولا سكت ولا تشديد في الحرف المظهر"[5]، وحروفه أوائل هذا البيت:

أخي هاك علـــما حازه غير خاسر

[1] سورة محمد، الآية 03.

[2] سورة محمد، الآية 04.

[3] سورة محمد، الآية 09.

[4] سورة محمد، الآية 10.

[5] خالد حسين مصطفى النصيح، يوسف علي محمد علي: الادغام في سورة آل عمران، دراسة صرفية تطبيقية، مجلة مجلة سوسيولوجيا، المجلد 06، العدد 01، 2022، ص 154.

ب/ الإدغام:

الإدغام لغة هو الإدخال، واصطلاحا هو التقاء حرف ساكن بمتحرك بحيث يصيران حرفا واحدا مشددا، وقيل: هو النطق بالحرفين كالثاني مشددا، والإدّغام بالتشديد من ألفاظ البصريين، والإدغام بالتخفيف من ألفاظ الكوفيين"[1]، وحروفه مجموعة في كلمة "يرملون".

ج/ الإخفاء:

الإخفاء لغة الستر، واصطلاحا هو النطق بالحرف بمرتبة بين الإظهار والإدغام، مع بقاء الغنّة، وحروفه خمسة عشر حرفا مجموعة في أوائل هذا البيت:

صف ذا ثنا كم جاد شخص قد سما دم طيبا زد في تقى ضع ظالما

وهذه الحروف هي ما بقي من أحرف الهجاء بعد حذف حروف الإظهار والإدغام والإقلاب، لذلك يجب الغنّ في النون الساكنة والتنوين، غنة تكون بين الإظهار والإدغام ويكون الإخفاء في كلمة وفي كلمتين"[2].

د/ الإقلاب:

الإقلاب في اللغة تحويل الشيء عن وجهه، ومعناه اصطلاحا: قلب النون الساكنة أو التنوين عند الباء ميما خالصة سواء في كلمة أو كلمتين مع مراعاة الغنة والاخفاء، وحرفه "الباء"[3].

[1] خالد حسين مصطفى النصيح، يوسف علي محمد علي: الادغام في سورة آل عمران، دراسة صرفية تطبيقية، ص154.

[2] محمد أحمد عبد الله: كيف تقرأ وتحفظ وتجود القرآن الكريم، دار الغد الجديد، ط1، ص152.

[3] رشا أبو القاسم: ما هي حروف الاقلاب بالأمثلة، 15:13، 2023/05/15، https://www.almrsal.com

ويمكن لنا أن نلخص أحوال النون الساكنة والتنوين في هذا الجدول:

النون الساكنة والتنوين	إظهار	نْ+ (ء، هـ ، ع، ح، غ، خ)	
	إقلاب	نْ+ ب	
	إدغام	ناقص بغنة	نْ+ (ي، ن، م، و)
		تام (دون غنة)	نْ+ (ل، ر)
	إخفاء	نْ+ بقية الأحرف (15 حرفا)	

✓ **النون الساكنة والتنوين في سورة محمد:**

أ/ الإظهار:

في سورة محمد نلاحظ أن ورش قد أظهر النون الساكنة والتنوين مع الحروف الحلقية الستة، (سبق ذكرها وهي ء، هـ، ع، ح، غ، خ) على نحو: " فِدَآءًۢ حَتَّىٰ"[1]، كذلك: " قَرۡيَةٍ هِيَ"[2].

ب/ الإدغام:

أدغم ورش في سورة محمد نون (تنوين) " مُحَمَّدٍ وَهُوَ"[3] في الواو.

ج/ الإخفاء:

برز الإخفاء في سورة محمد في مواضع عدّة، وفي كلمة وكلمتين، ومن أمثلة ذلك ما جاء في: " جَنَّٰتٍ تَجۡرِي "[1].

[1] سورة محمد، الآية 04.

[2] سورة محمد، الآية 13.

[3] سورة محمد، الآية 02.

د/ الإقلاب:

قلب النون الساكنة أو التنوين ميما ساكنة مع مراعاة الغنة والإخفاء، ويكون في كلمة أو كلمتين، ومن مثل ذلك في سورة محمد نحو: " مَنَّۢابَعَدُ"[2].

7/ الميم الساكنة:

وأحكام الميم الساكنة ثلاثا: وهي الإدغام والإخفاء والإظهار، وتوصف هذه الأحكام بالشفوية، فنقول إظهار شفوي، إخفاء شفوي وإدغام شفوي، وذلك لأن مخرج الميم من الشفتين.

أ/ الإدغام:

تدغم الميم الساكنة إذا جاءت بعدها ميم متحركة مع مراعاة التشديد والغنّة، كقولنا: أم من يجيب المضطر.

ب/ الإخفاء:

تخفى الميم إذا جاء بعدها حرف الباء –مع غنة-على نحو: ترميهم بحجارة.

ج/ الإظهار:

تظهر الميم الساكنة إذا جاء بعدها أي حرف من الأحرف المتبقية (أي من غير الميم والباء)، نحو: لم يكن.

ويمكن لنا أن نلخص أحوال الميمم الساكنة في هذا الجدول:

الميم الساكنة	إدغام	مْ+مُ
	إخفاء	م+ب
	إظهار	م+ بقية الحروف

[1] سورة محمد الآية 12.

[2] سورة محمد، الآية 04.

✓ **الميم الساكنة في سورة محمد:**

أ/ الإظهار الشفوي:

كما سبق الذكر فإن ورش يظهر الميم إظهارا شفهيا مع بقية الحروف الهجائية من غير الباء والميم، ومن مثل ذلك ما جاء في سورة محمد، على نحو: " أَمۡثَٰلَكُمۡ"[1] (جاءت متوسطة في كلمة واحدة)، كما في كلمة " أَمۡعَآءَهُمۡ"[2].

ب/ الإدغام الشفوي:

يدغم ورش الميم الساكنة إدغاما شفهيا مع حرف الميم، ومن مثل ذلك ما جاء في سورة محمد على نحو: " قُلُوبِهِممَّرَضٌ"[3].

ج/ الإخفاء الشفوي:

يخفي ورش الميم الساكنة إخفاء شفهيا مع حرف الباء، ومن مثل ذلك ما جاء في سورة محمد على نحو: " فَلَعَرَفۡتَهُمبِسِيمَٰهُمۡ"[4].

مبحثٌ ثالث: الصوتيات (علم الأصوات)

يعتبر علم الأصوات "phonetics" علم حديث وقديم، حديث لأنه أحد فروع علم اللسانيات الذي جاء مع اللغوي فرديناند دي سوسير، وقديم لأنه يعتبر من أحد العلوم التي تقوم عليها كلّ لغة، فاللغة هي أصوات تتألف منها كلمات تنتظم في شكل جمل تؤدي معاني شتّى، على حدّ قول ابن جني: "هي أصوات يعبر بها كل قوم عن أغراضهم"، والصوت كما قال الجاحظ هو آلة اللفظ، والجوهر الذي يقوم به التقطيع، وبه يوجد التأليف ولن تكون

[1] سورة محمد، الآية 38.

[2] سورة محمد، الآية 15.

[3] سورة محمد، الآية 20.

[4] سورة محمد، الآية 30.

حركات اللسان لفظا ولا كلاما موزونا ولا منثورا إلا بظهور الصوت، ولا تكون الحروف كلاما إلا بالتقطيع والتأليف.

فالفونيتيك "phonetics" هو علم الأصوات، والفونولوجيا "phonology" علم أصوات اللغة (اللغة بعينها) أو علم الأصوات الوظيفي الذي يهتم بوظائف اللغة، فالأول أقرب إلى علوم الطبيعة منه إلى علم اللغة، ولكن الثاني (الفونولوجيا) جزء لا يتجزأ من علم اللغة"[1].

قبل أن نتطرق لأقسام علم الصوتيات، لابدّ من المرور بتعريف هذا العلم، لإعطاء صورة واضحة عنه وحيثياته.

أولا/ تعريف علم الأصوات:

علم الأصوات له تعريفات كثيرة، لكنّها تتفق في جملتها، فهو العلم الذي يبحث في الأصوات المنطوقة من حيث نطقها وانتقالها وإدراكها، وأثر بعضها في بعض إذا تجاورت ويعدّ علم الأصوات أو الصوتيات فرعا من فروع علم اللسانيات.

ويعرّفه الدكتور رمضان عبد التواب بأنه "العلم الذي يدرس الأصوات اللغوية، من ناحية وصف مخارجها وكيفية حدوثها وصفاتها المختلفة التي يتميز بها صوت من صوتٍ، كما يدرس القوانين التي تخضع لها هذه الأصوات في تأثرها بعضها ببعض عند تركبها في الكلمات أو الجمل"[2].

فهو ذاك الفرع من اللسانيات العامة، الذي يدرس الأصوات من حيث المخرج والصفات والقوانين التي يخضع لها وعلاقته بالأصوات الأخرى.

وفي تعريف آخر، هو ذاك العلم الذي يتناول بالدّرس الأصوات الإنسانية في جانبها المادي، وذلك من أجل وصفها وتفسيرها وتصنيفها وكتابتها، معتمدا في ذلك كلّه على

[1] ينظر: حسن نايفة: علم الأصوات العربية، تطوراتها ونظريتها والاستفادة منها لتعليم اللغة العربية، al-ta'rib, jurnal pendidikan bahasa arab dan kebahasaaraban vol. 6, no 2, 2018, p143-144.

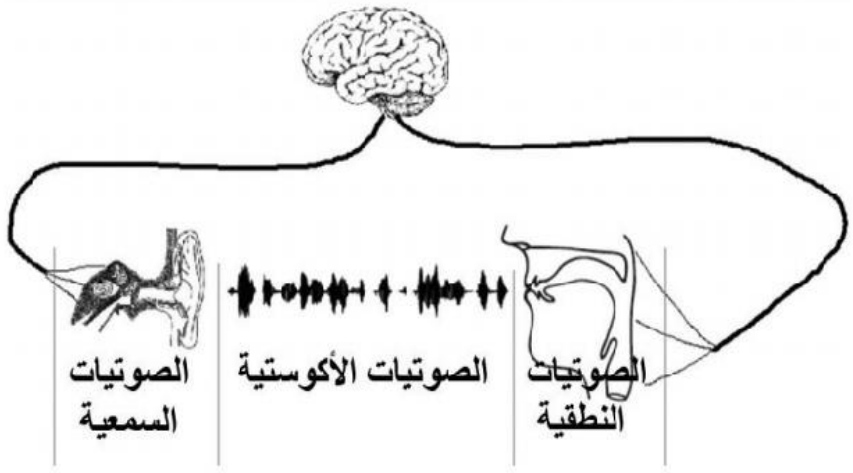
[2] رمضان عبد التواب: تعريف علم الأصوات اصطلاحا، 09:53، 2023/05/16، https://dorar.net

النظريات والمعارف المستمدّة من فروع علم الأصوات الثلاثة: علم الأصوات المخرجي أو النطقي، وعلم الأصوات الأكوستيكي أو الفيزيائي، وعلم الأصوات السمعي"[1].

ثانيا/ أقسام وفروع علم الأصوات:

وكما سبق ذكره فإن علم الأصوات ينقسم إلى ثلاثة فروع هي: الصوتيات النطقية والصوتيات الأكوستية والصوتيات السمعية.

يمكن أن نستعرضها وترتيبها وفقا للرسم:



الشكل 06: رسم توضيحي لأقسام الصوتيات.

1/ الصوتيات النطقية:

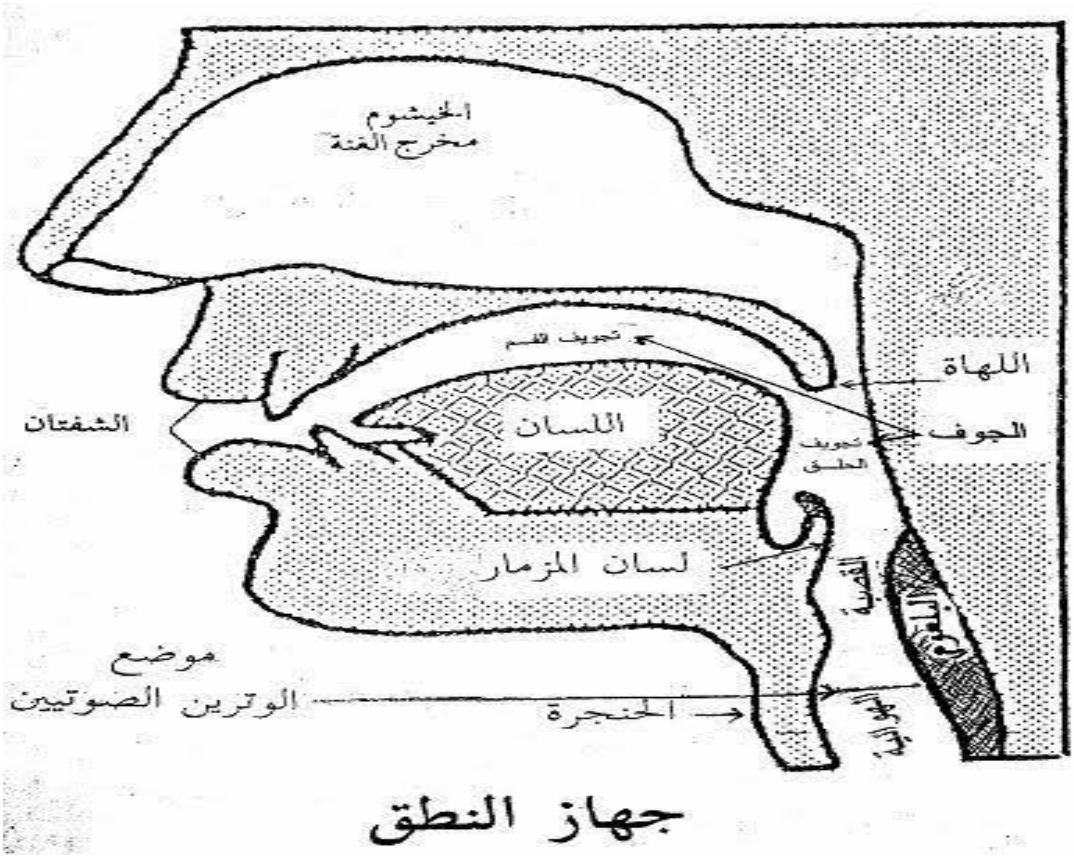
أو علم الأصوات النطقي، وهو العلم الذي يدرس حركات أعضاء النطق من أجل إنتاج الأصوات اللغوية أو هو الذي يعالج عملية إنتاج الأصوات الكلامية، وطريقة هذا الإنتاج وتصنيف الأصوات اللغوية وفق معايير ثابتة، وهو أقدم فروع علم الأصوات وأرسخها"[2].

[1] رمضان عبد التواب: تعريف علم الأصوات اصطلاحا، 09:53، 2023/05/16، https://dorar.net

[2] حسن نايفة: علم الأصوات العربية، تطوراتها ونظريتها والاستفادة منها لتعليم اللغة العربية، al-ta'rib, jurnal pendidikan bahasa arab dan kebahasaaraban vol. 6, no 2, 2018, p147.

ويتابع علم الأصوات النطقي " articulatory phonetics" الإشارة العصبية بعد صدورها من الدّماغ متجهة إلى عضلات الجهاز الصوتي التي تقدر بمائة عضلة، ويمكن معرفة وصول الإشارات العصبية إلى عضلات جهاز النطق باستخدام تقنية electromyography والمعروفة اختصارا EMG، حيث تدخل إبرة بها مجسّ electrode في العضلة لتحديد وقت تأثرها بالإشارة العصبية مما يسهل معرفة علاقة ذلك بإخراج صوت قيد الدراسة"[1].

ويتكون الجهاز الصوتي من عدد من أعضاء النطق يمكن توضيحها بالشكل:



الشكل 07: رسم توضيحي لمكونات جهاز النطق.

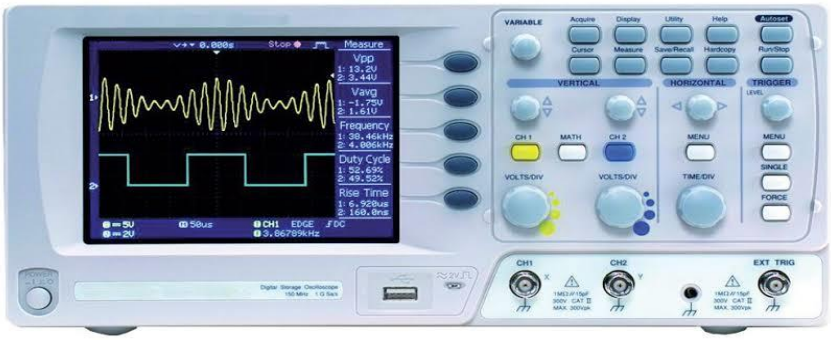
[1] منصور بن محمد الغامدي: مدخل إلى اللسانيات الحاسوبية، تحرير: عبد الله بن يحي الفيفي، المملكة العربية السعودية-الرياض، ط1، 2017م/1438ه، ص 16-17.

2/ الصوتيات الأكوستية:

علم الأصوات الفيزيائي أو الأكوستي (يسمى أيضا الأكوستيكي، وهذا بحسب اختلاف المصطلح)، يختصّ بجانبين، الأول دراسة الذبذبات الصوتية التي أحدثها المتكلم، والثاني دراسة الوسيط الذي انتقل عبره الكلام إلى أذن السامع"[1].

أي دراسة الذبذبات الصوتية التي يحدثها المتكلم، والوسيط المتدخل في نقل الصوت ووصوله لأذن السامع.

وكما سبق ذكره فإن الصوت يخرج من الجهاز الصوتي على هيئة موجات صوتية تنتشر في الوسط المحيط بالمتحدث لتصل إلى أذن السامع، ويسمى العلم المختصّ بالموجات الصوتية للكلام بالصوتيات الأكوستية acoustic phonetics، ولأن الموجات الصوتية لا تشاهد بالعين، كان من الصعب دراستها علميا حتى ظهر الأوسيلوسكوب oscilloscope في نهاية القرن التاسع عشر، هذا الجهاز الذي شاشته تعرض ترددات الموجات الصوتية ببعدين، بعد الزمن، والتردد، فيمكن حساب تردّد الرقيقتين الصوتيتين، كما يمكن معرفة نوع الموجة الصوتية من حيث البساطة والتركيب[2].

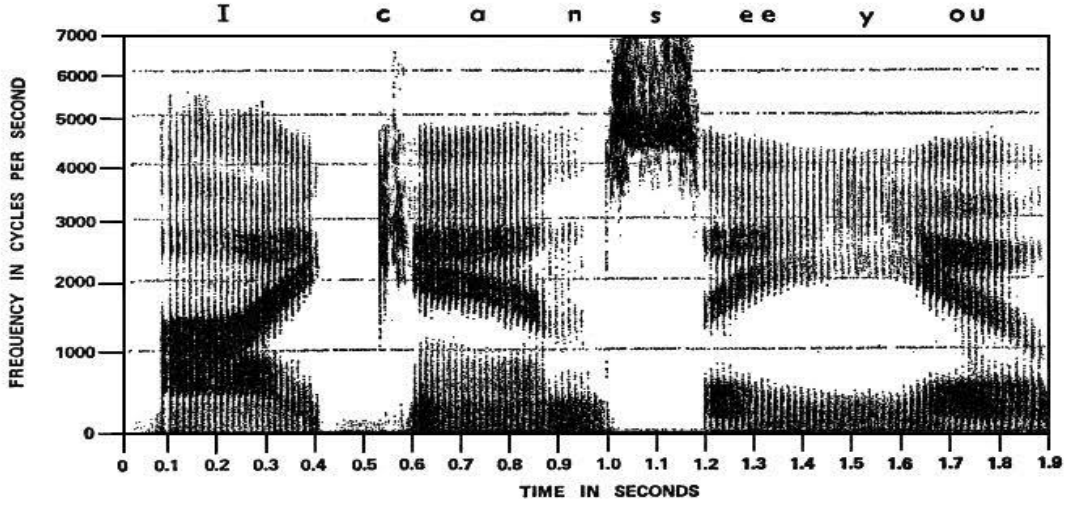


الشكل 08: رسم توضيحي لجهاز الأوسيلوسكوب

[1] حسن نايفة: علم الأصوات العربية، تطوراتها ونظريتها والاستفادة منها لتعليم اللغة العربية، al-ta'rib, jurnal pendidikan bahasa arab dan kebahasaaraban vol. 6, no 2, 2018, p147.

[2] ينظر: منصور بن محمد الغامدي، مدخل إلى اللسانيات الحاسوبية، تحرير: عبد الله بن يحي الفيفي، المملكة العربية السعودية-الرياض، ط1، 2017م/1438ه، ص 20.

وباعتبار أن الأوسلسكوب لا يعطي تفاصيل دقيقة عن الموجات الصوتية ظهر في منتصف القرن العشرين جهاز المطياف الذي يعرض الإشارة الصوتية بثلاث أبعاد (الزمن والتردد والشدة)، ما سهّل على الباحثين دراسة الأصوات اللغوية وتطوير الأنظمة الالكترونية والحاسوبية المتعلقة بها.

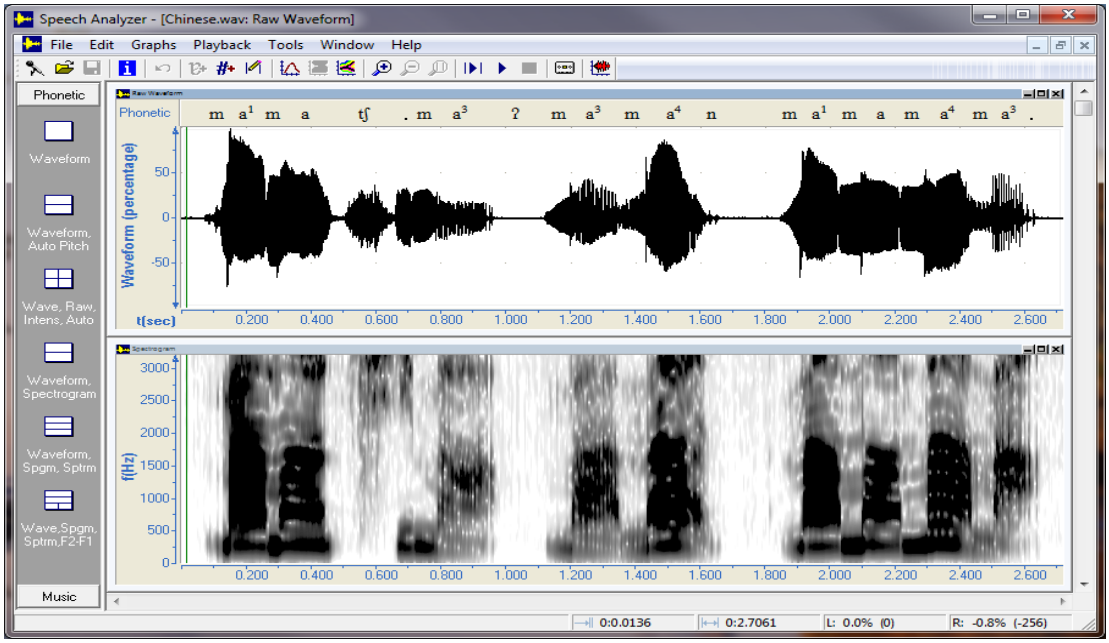


الشكل 09: صورة توضيحية لموجة طيفية (رسم طيفي spectrogram)

ومع التطور التكنولوجي الراهن، وتطوّر الالكترونيات والبرمجيات، أصبح جهاز المطياف الذي كان يحتاج لغرفة بالكامل مجرّد برنامج أو تطبيق على الحاسوب، برمجيات تحليل الموجات الصوتية، والتي من بينها برمجيات software، Computerized speech، sil speech Analyzer، وغيرها.

غالبا ما تعرض هذه الأخيرة الإشارة الصوتية على شكلين، موجة صوتية wave from ورسم طيفي spectrogram، إضافة إلى تفاصيل دقيقة أخرى"[1].

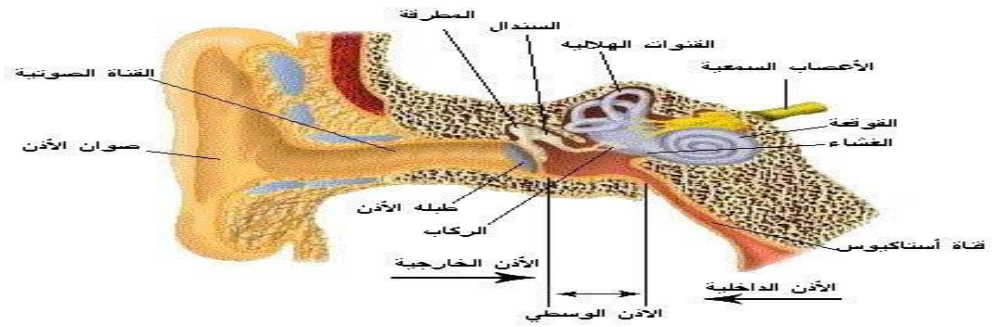
[1] منصور بن محمد الغامدي: مدخل إلى اللسانيات الحاسوبية، تحرير: عبد الله بن يحي الفيفي، المملكة العربية السعودية-الرياض، ط1، 2017م/1438ه، ص 21-23، بتصرف.



الشكل 10: صورة توضيحية لواجهة برنامج تحليل صوتي، رسم بياني + رسم طيفي.

3/ الصوتيات السمعية:

علم الأصوات السمعي يختص بدراسة الاستماع إلى الموجات الصوتية واستلامها في الأذن وما يحيط بها من أجهزة السمع، وهذه الدراسات ذات جانبين، جانب عضوي ويرتكز في دراسة فيسيولوجية، الأذن وما يرتبط بها من أجهزة السمع، وجانب نفسي ويرتكز على دراسة سيكولوجية الاستماع من حيث العمليات العقلية التي تجري في ذهنه لتفسير الكلام"[1].



الشكل 11: رسم توضيحي لمكونات الأذن (أجهزة السمع)

[1] حسن نايفة: علم الأصوات العربية، تطوراتها ونظريتها والاستفادة منها لتعليم اللغة العربية، al-ta'rib, jurnal pendidikan bahasa arab dan kebahasaaraban vol. 6, no 2, 2018, p147.

ويبدأ عمل هذا التخصص من ملامسة الموجات الصوتية للأذن الخارجية إلى تعرّف الدماغ على الأصوات والتمييز بينها، وتعتبر الأذن هي العضو الأساس في هذا العمل (كما تم ذكره سابقا).

وتقوم بعض أعضاء السمع بتضخيم الترددات الصوتية عشرات المرات، كالقناة السمعية ليسهل على الإنسان التعرّف عليها، ويمكن للأذن البشرية سماع الموجات التي يقع تردّدها بين 20 هيرتز و20 كيلوهرتز (وهو نطاق أعلى بكثير من تردّد موجات الكلام التي تقع بين 100 هرتز و10 كيلوهرتز).

مما سبق ذكره **نخلص** إلى أن عملية التحليل اللساني تتألف من مستويات متعددة، تشمل المستوى الصرفي الذي يتعامل مع هياكل الكلمات وتغيراتها، والمستوى التركيبي الذي يدرس تشكيل الجمل والعبارات، والمستوى الدلالي الذي يتناول المعاني والمفردات، وأخيرا المستوى الصوتي الذي يعدّ ركيزة دراستنا وتحليلنا، في هذا السياق نجد أن سورة محمد من القرآن الكريم تحتوي على مجموعة واسعة من الظواهر الصوتية التي تضمّ العديد من القواعد والقوانين الصوتية المميزة، فعلى سبيل المثال تظهر في سورة محمد ظواهر مثل الادغام والإمالة والمدّ وتطبق قواعد النون الساكنة والتنوين.

إن وجود هذه الظواهر الصوتية يشير إلى التنوع اللغوي الذي يتضمنه القرآن الكريم، وهذا ما أكده عديد الخبراء والمتخصصين في الدراسات القرآنية، وتدرس هذه الظواهر الصوتية ضمن علم الأصوات أو ما يعرف بالفونيتيك، فعلم الأصوات يتناول الدراسة العلمية للصوت والأصوات والقوانين التي تحكمها، وتنقسم الصوتيات إلى عدة فروع بما في ذلك الصوتيات النطقية التي تدرس إنتاج وتشكيل الأصوات عند النطق، والأكوستية التي تتناول خصائص الأصوات المنبعثة وانتقالها، والسمعية التي تتعلق بتلقي واستيعاب الأصوات.

فصلٌ ثانٍ: التحليل الحاسوبي للغة

مبحث أولُ: مستويات التحليل الحاسوبي للغة

مبحث ثانٍ: التطبيقات الحاسوبية على المستوى الصوتي

فصل ثانٍ: التحليل الحاسوبي للغة

مبحث أولُ: مستويات التحليل الحاسوبي للغة

تسعى وتطمح اللسانيات الحاسوبية إلى أن يصبح الحاسوب محلّلا لغويا -من خلال توصيف قواعد العربية لأغراض البرمجة الحاسوبية-وأن يصبح قادرا على معالجة اللغة العربية تحليلا وتوليدا، سواء كان وسيلة لتعليم اللغة أو وعاءً لتدوين اللغة أو مادة دراسية وسيطة للعربية، وهذا بذاته يصبّ في اهتمام مجالات معرفية أخرى.

والباحث في اللسانيات الحاسوبية لا يحتّم عليه أن يكون مهندس حاسوب، ولا مبرمج أنظمة يجيد برمجة مواقع وبرامج وإتقان لغات البرمجة، ولا مستخدما محترفا لبرامج الحاسوب إنّ المتخصص في اللسانيات الحاسوبية لغوي من الدرجة الأولى يجيد اللغة والتعامل مع أمهات الكتب، هذا التعامل يمكّنه من إعانة المبرمج على تمثيل اللغة تمثيلا دقيقا يمكنه من تزويد الحاسوب إلى ما يفتقر إليه من الحدس البشري[1].

أولا/ المستوى الصوتي (التوصيف الحاسوبي الصوتي):

"تؤول العربية في نظامها الصوتي إلى أربعة وثلاثين فونيما، ثمانية وعشرين صامتا تتمثل في حروف الأبجدية العربية، وستة صوائت تمثلها الحركات الثلاث القصيرة الفتحة والكسرة والضمة، والحركات الثلاث الطويلة حروف المدّ، ويعنى في الجانب الفوناتيكي بتوصيف تلك الأصوات آحادا على المستوى الأكوستي الفيزيائي، بحيث يكون لكل صوت صورة طيفية مرئية ذات ثلاثة أبعاد: بعد أفقي يمثل الوقت، وبعد عمودي يمثل التردد، وبعد ثالث يمثل الشدّة يظهر في شكل سواد على ورق خاص"[2].

أي أن لكلّ صوت لغوي صورة طيفية -في التوصيف الحاسوبي الصوتي-(على المستوى الأكوستي) ذات ثلاث أبعاد: بعد الزمن، والتردّد والشدّة.

[1] ينظر: وجدان محمد صالح كنالي، اللسانيات الحاسوبية العربية الإطار والمنهج، ص09.

[2] المرجع نفسه، ص 10.

والبادي أن توصيف الأصوات منفردة على هذا النحو سيفضي إلى نتائج دقيقة لا تقبل اللبس، وأن حدودا فاصلة قاطعة تمثلها أرقام رياضية حاسمة ستميّز كل صوت عن بقية الأصوات، وهو واقع الأمر الذي أكدته التجارب المعملية على المستوى الفوناتيكي إلى حدّ كبير، غير أن التجربة أيضا تؤكد رصد حالات تباين نسبي في أداء الناطقين بتلك الأصوات تمثل -أحيانا-صعوبة حقيقية عند تمثيل الأصوات للحاسوب، بل إن أداء الفرد الواحد قد يتباين تبعا لحالته الصحية والنفسية[1].

فتوصيف الأصوات اللغوية، أو المعالجة الآلية للصوت اللغوي تعطينا نتائج دقيقة لا رجعة ولا نقاش فيها، نتائج قاطعة ممثلة بأرقام رياضية، وأحيانا نجد أن بعض التجارب أكّدت حالات تباين نسبي، عائدة لاختلافات الناطقين ببتلك الأصوات (مرض، اختلاف الحالة النفسية أو الصحية وغيرها).

وكما هو معروف، فإن اللغات تختلف من دولة إلى أخرى، هذا بطبيعة الحال قد يشكل عائقا، أي أننا نجد أنفسنا مجبرين على وضع شيفرة عامّة، هذا ما أقرّته الجمعية الصوتية الدولية بباريس، حين وضعت مجموعة من الرموز مقابلة للأصوات العربية، على سبيل المثال، حرف "ب "يقابله "B"، وحرف "ت" يقابله "T"، و"ح" يقابله "H".

- ✓ **المعالجة الآلية للصوت اللغوي:**
- ✓ **ماهية الصوت:**

يمكن تعريف الصوت بأنه ظاهرة طبيعية وشكل من أشكال الطاقة، وقد عرفه "مجمع اللغة العربية بالقاهرة" على أنّه الأثر السمعي الذي تحدثه تموجات ناشئة من اهتزاز جسم ما" وقد فرّق العلماء بين نوعين:

- الصوت الطبيعي الذي يصدر من ظواهر طبيعية وموجوداتها.

[1] ينظر: وجدان محمد صالح كنالي، اللسانيات الحاسوبية العربية الإطار والمنهج، ص10.

- الصوت الإنساني الذي يصدر من الانسان دون غيره"[1].

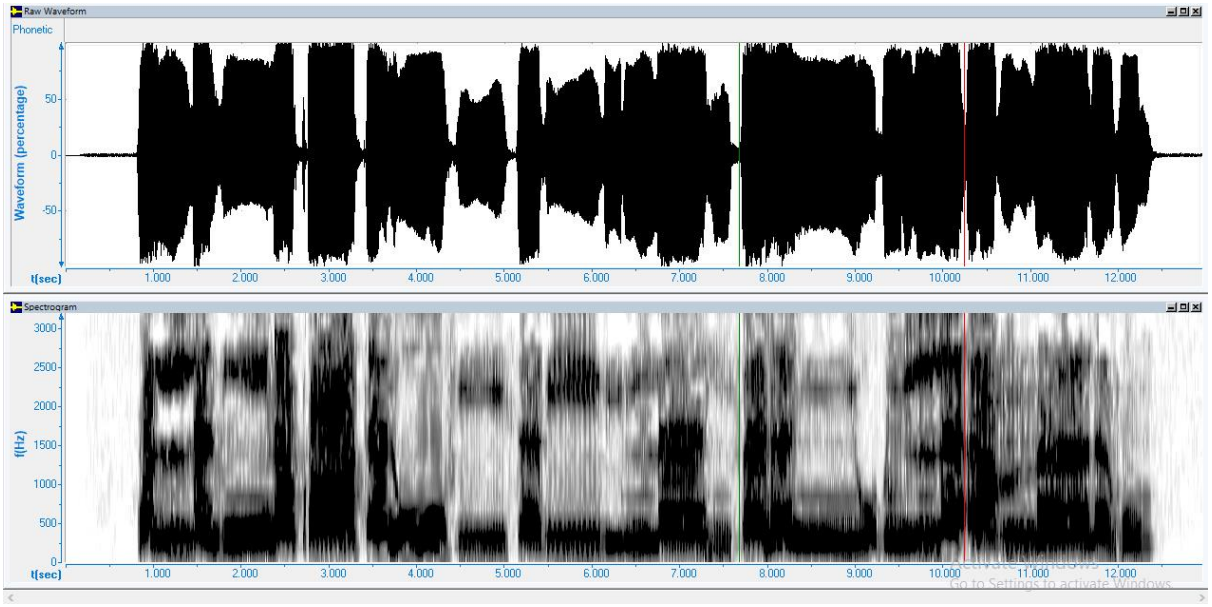
وكما سبق الذّكر أن الحاسوب آلة صماء، تتسم بالدّقة ولا تعمل إلا وفقا لم يتمّ برمجتها عليه فهذه العملية تحتاج إلى توصيف دقيق للأصوات، وينبغي أن تتوفر على جملة من المعدّات يمكن أن نجملها فيما يلي:

- **المسجل:** عبارة عن جهاز يقوم بتسجيل الصوت الوارد إليه ويستطيع إعادة هذا الصوت إلينا بعد عملية التسجيل.
- **السماعات والميكروفون:** مهمة السماعات إيصال الصوت إلى أذن المستمع، أما الميكروفون فمهمته الرئيسية هي التسجيل أو نقل الصوت عبر التوصيلات الإلكترونية.
- **مكبر الصوت:** يريح الأذن من ضغط السماعتين.
- **الحاسوب:** كوسيلة بصرية تقوم عليها المعالجة الآلية للصوت.
- **البرنامج:** وهو برنامج خاصّ يقوم بالتحليل وعرض النتائج بالدّقة سواء في التمثيل البياني للموجة الصوتية المراد معالجتها أو أثناء التحليل الطيفي لها.
- **القرص:** اللين أو الصلب وذلك لحفظ المعلومات واسترجاعها وقت الحاجة.

فمن أبرز مظاهر المعالجة الآلية للصوت أنه يظهر على شكل صورة طيفية، فبفضلها نستطيع أن نقف على خصائص أي صوت كما تمكننا من التعرّف على تغييرات التردد بوحدة الهيرتز (HZ) مع الزمن المستغرق بالثانية"[2].

[1] روعة محمد ناجي: علم الأصوات وأصوات اللغة العربية، المؤسسة الحديثة للكتاب، لبنان، ط1، 2012، ص15.

[2] راضية بن عربية: الصوت اللغوي والحوسبة الآلية الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية، 21:23، 2023/05/19، https://ebook.univeyes.com، ص98.



الشكل 12: صورة طيفية ومنحنى بياني يمثل نتيجة معالجة آلية للصوت "فلن يضلّ".

ثانيا/ المستوى الصرفي (التوصيف الصرفي المورفولوجي):

يحتلّ الصرف مكانة مهمة في الدّراسات اللغوية، والحديث عن مكانته كالحديث عن أصل الشيء وفروعه، "ذلك أن المرء لا يستطيع التعامل مع مادّة لا يعرف العناصر التي يتألف منها، فلا يحسن التعامل معها إلى أن يتركها، ويؤكد أهمية الصرف ويعظّمها السيوطي فيقول: "أما التصريف فإن ما فاته علمه فاته المعظم، أما الدّرس اللّغوي الحديث فتعامل مع الصرف كونه محورا مهمّا لتوفير المادّة المعجمية التي هي أساس الإنتاج اللغوي"[1].

فالصرف في الدّرس اللغوي قديما كان أم حديثا يحتلّ مكانة عالية، شأنه شأن الحديث عن الأصل والفرع.

[1] خليفة صحراوي، جميلة غريب: توصيف الصرف العربي: أبنية الأفعال أنموذجا، مجلة كلية الآداب واللغات، العدد التاسع عشر، جوان 2016، ص41-42.

في البداية لابدّ من التلميح إلى أن توصيف النظام المورفولوجي يهدف إلى تمكين الحاسوب من التعامل مع مختلف الوحدات الصرفية المشكلة للتراكيب اللغوية، أي القدرة على التوليد بمعنى صياغة الأبنية اللغوية السليمة وبخطوات إجرائية محدّدة، ومن ذلك تمكين الحاسوب من التحليل، وذلك بتعيين المعاني الصرفية وتفكيك التراكيب اللغوية إلى وحداتها الصرفية الصغرى عندما ترد في سياق الجملة أو النص.

ومن تمثيل قدرة الحاسوب على توليد الأبنية، توليد الفعل الماضي بنوعيه المجرّد والمزيد لأي مادة معجمية مستدخلة، ويقتضي ذلك توصيفا لما يطرأ على عناصر الجذر من تغيير في حركات المبنى لدى البناء للمعلوم والمجهول، فيكون مثلا مخرج الحاسوب من المادة المعجمية (ك ت ب): كتب، كُتب للمجرد، وصيغ أخرى كـ: أكتَب، كتّب، كاتب وغيرها[1].

أي أنّ أساس تعامل الحاسوب مع اللغة يكمن في تعامله وقدرته على التعامل مع الجانب الصرفي للغة.

✓ **مجالات حوسبة الصرف وأهميته:**

يتناول الباحثون في معالجة الصرف العربي جزأين رئيسيين هما الاشتقاق والتحليل.

يتم الاعتماد عند القيام بالاشتقاق على المعجم من أجل الحصول على الجذور المستعملة في اللغة العربية إضافة للمفردات غير القياسية، كما يعتمد على قواعد الاشتقاق للتمكن من توليد المفردات القياسية من أفعال وأسماء ومصادر وصفات وغيرها"[2].

فالاشتقاق والتحليل، أو ان صح القول ما هو مرتبط بالمعجم وتوليد المفردات هما الركيزة الأساسية عند معالجة الصرف العربي.

[1] ينظر: وجدان محمد صالح كنالي، اللسانيات الحاسوبية العربية الإطار والمنهج، المعهد الإسلامي للبحوث والتدريب، ص12.

[2] عادل بلخيري: دروس في اللسانيات الحاسوبية، مستويات التحليل الحاسوبي للغة، جامعة قسنطينة 01، ص06.

✓ **أهمية حوسبة الصرف:**

تتجلى أهمية المعالجة الآلية للصرف العربي في التعرّف على الاستخدامات الممكنة والتي من أهمها:

- ميكنة المعاجم
- ضغط النصوص وتشكيلها وتشفيرها
- استرجاع النصوص وتحليلها
- تمييز الكلام وتوليده
- تصحيح الأخطاء الاملائية
- الترجمة الآلية
- التعليم بالحاسوب"[1].

ثالثا/ المستوى النحوي (التوصيف النحوي التركيبي):

يعتبر هذا المنحى أو الجانب استكمالا لمطلب تمكين الحاسوب من القراءة الصحيحة للنصوص العربية غير المشكولة"[2].

فالجانب النحوي يعتبر ركيزة أساسية في الدراسات اللغوية التي تقدّم القواعد والأسس اللازمة لدراسة اللغة العربية، وهذا الجانب بحدّ ذاته بحدّ ذاته لا تقلّ أهميته في مجال معالجة اللغة العربية آليا.

وفي هذا الصدد يقول الدكتور نبيل علي عن معالجة النحو العربي آليا: "تمثل معالجة النحو آليا -حاليا على الأقل-صلب اللسانيات الحاسوبية، وتشهد ساحتها أقصى درجات الامتزاج بين اللسانيات والحاسوبيات، بجانب ذلك فالمعالجة النحوية الآلية هي قنطرة الوصل التي تعبر خلالها مسارات الاقتراض المتبادل بين علوم اللغة وعلوم الحاسوب، ويقصد بذلك اقتراض مصممي لغات البرمجة لبعض خصائص اللغات الطبيعية لإكساب اللغات الاصطناعية

[1] عادل بلخيري: دروس في اللسانيات الحاسوبية، مستويات التحليل الحاسوبي للغة، ص06.

[2] وجدان محمد صالح كنالي: اللسانيات الحاسوبية العربية الإطار والمنهج، ص14.

المرونة والقوة، واقتراض منظري اللغات الطبيعية لبعض الأساليب المنهجية والتحليلية لعلوم الحاسوب، وذلك لاستخدامها في صياغة النحو، وتمثيل العلاقات الدلالية وتنظيم المعجم وما شابه"[1].

فلنا أن نعرف أن معالجة النحو العربي آليا يمثل أقصى درجات المزج بين اللسانيات والحاسوبيات، ويعتبر حلقة الوصل أو الاقتراض والتبادل بين علوم اللغة وعلوم الحاسوب وبين المبرمجين والمصممين ومنظّري اللغات الطبيعية.

وتحتاج حوسبة النحو إلى أطراف ذات خبرة، تكون متعاونة وذات غرض لغوي خالص، وأهم تلك الأطراف:

1- العلماء اللغويون الأكفاء
2- الخبراء الحاسوبيون الأكفاء.
3- نماذج لغوية قابلة للحوسبة، من مصادر سليمة.
4- نماذج ملائمة من لغات البرمجة الحاسوبية.
5- جهة علمية متابعة ومراقبة مشرفة على العمل ودقته.
6- جهة داعمة ماديا ومعنويا لضمان الاستمرار الحسن للعمل.
7- جهة للنشر المصحوب بالتعليم والنشر.

ومن بين الأولويات في تحليل الدّرس النحوي، تحليل الجملة والكشف عن مكوناتها وأجزائها وينفّذ ذلك حاسوبيا (آليا)"[2].

رابعا/ المستوى الدلالي (التوصيف الدلالي):

يعتبر توصيف النظام الدلالي للغة العربية نواة المعالجة الآلية وعموده الفقري، باعتبار أن أغلب عمليات المعالجة الآلية للتراكيب تستند بشكل ما عليه، ويعدّ عند المعنيين باللسانيات

[1] نبيل علي: اللغة والحاسوب، دار تعريب TA'REEP، ص388.

[2] عيسى العزري: الحوسبة الملائمة لخصائص العربية في المستويات اللغوية، مجلة مهد اللغات، المجلّد 02، العدد 01، ص29.

الحاسوبية أعسر المباحث تناولا لتعلُّق دلالات الألفاظ بداهة بالفهم، وهذا بحد ذاته بعيد المنال بالنسبة للحاسوب، ذلك أن الدلالة قد تأتي في شكل معجمي أو صرفي أو نحوي أو مجازي أو حتى إيحائي، ومرتبطة ارتباطا وثيقا بالذهن أو الذاكرة البشرية[1].

وتحتاج المعالجة الآلية للدلالة العربية مقدارا كبيرا من المعلومات عن مختلف جوانب اللغة، وأفضل ترتيب لهذه المعلومات هو قواعد البيانات التي تشمل القواعد المتعلقة بنسق الكتابة والصرف، ما يتعلّق به من فصل النواة الكلمة من لواحقها السابقة واللاحقة، وربط النواة على الأوزان الصرفية المعروفة، يلي ذلك قواعد بيانات النحو التي تحتاج إلى تقسيم النواصف إلى مكوناتها"[2]، أي أن أنسب الطرق لحصر وترتيب هذا الكم من المعلومات بغية تمكين المعالجة الآلية للدلالة في قواعد البيانات.

وكما سبق ذكره أن توصيف النظام الدلالي يعدّ من أعقد الأنظمة وأشدّها تعصيّا على الحاسوب، "فعلى سبيل المثال كلمة "كاتب" مثلا تحشّد في بابها تفاصيل متراكمة فما هي ما يتداعى إلى ذهن ابن اللغة أول وهلة التعرّض إليها، يمثل أولها الدلالة المعجمية للجذر (كتب) ثم احتمالات قراءتها إما على صيغة اسم الفاعل أو المزيد بحرف مضيا أو أمرا فإذا ما تعينت حركات المبنى باسم الفاعل مثلا تعينت سمات الكلمة من كونها اسم يقع في المواقع الاعرابية للاسم من الابتداء والخبرية والفاعلية والمفعولية، وتداعى إلى الذهن المعنى المستفاد من المبنى من حيث الثبوت في نحو (كاتب القصة) أو الاختصاص بزمن معين في نحو (كاتب الدرس)، ويتداعى إلى الذهن كذلك ألفاظ أخرى يغلب تداولها في محيط الكلمة النصي"[3].

فالأجدر قبل الخوض في إنشاء هذا النظام الدلالي اللجوء والاستعانة ببنك للنصوص العربية تتوافق والسياقات وأحوال الكلم.

[1] ينظر: وجدان محمد صالح كنالي، اللسانيات الحاسوبية العربية الإطار والمنهج، ص16.

[2] راضية بن عربية: المعالجة الآلية للدلالة في اللغة العربية بين جهود اللسانيين وآفاق الحاسوبيين، ص103.

[3] وجدان محمد صالح كنالي: اللسانيات الحاسوبية العربية الإطار والمنهج، ص16-17.

مبحث ثانٍ: التطبيقات الحاسوبية على المستوى الصوتي

تم التطرّق سابقا (في الفصل الأول) في المستوى الصوتي لنماذج أو أمثلة متفرقة للظواهر الصوتية في قراءة ورش للإمام نافع المدني، وبالضبط في سورة محمد التي ارتأينا أن نجعل منها أنموذجا لدراستنا، ومن بين هذه الظواهر الادغام والمد والقصر، الإمالة وغيرها.

في خطوة موالية كان لابدّ من توصيف تلك الظواهر أو إجراء تحليل صوتي، أو معالجة آلية للصوت اللغوي عن طريق برمجيات معينة.

أولا/ الدراسة التطبيقية الحاسوبية للظواهر الصوتية في قراءة ورش سورة محمد أنموذجا

1/ الكتابة الصوتية العالمية:

هي رموز لجميع الوحدات الصوتية الموجودة في أي لغة، وُضعت من طرف المنظمة العالمية للصوتيات المعروفة اختصار بـ IPA (international phonetic association) حتى تمكن اللغويين من التعرّف على الأصوات اللغوية، ويعرّفها محمد علي الخوالي في معجم علم الأصوات على أنها "رموز كتابية اتفقت عليها الجمعية الصوتية الدولية للتعبير عن أصوات اللغات وفونيماتها، وهي أبجدية تستخدم الرموز اللاتينية أساسا"[1]

أي أنها تُقرأ كما تنطق وليس كما تكتب.

الصوت	رمز الصوت	نوع الصوت	الصوت	رمز الصوت	نوع الصوت
الباء	/b/	صامت	الضاد	/ð/	صامت
الواو	/w/	صامت	الميم	/m/	صامت
الفاء	/f/	صامت	الثاء	/θ/	صامت
الذال	/./	صامت	الدّال	/d/	صامت

[1] براهيمي بوداود، سي بشير راشيد: إجرائية البرمجة الحاسوبية للغات الطبيعية –حوسبة المقاطع الصوتية نموذجا-، مجلة دراسات معاصرة، المجلد 05، العدد 02، صامت2021، ص43.

الظاء	/./	صامت	الزاي	/z/	صامت
التاء	/t/	صامت	النون	/n/	صامت
الطاء	/.t/	صامت	اللام	/l/	صامت
السين	/s/	صامت	الياء	/i/	صامت
الصاد	//	صامت	الجيم	/./	صامت
الكاف	/k/	صامت	الرّاء	/r/	صامت
الخاء	/x/	صامت	الشين	/s/	صامت
الحاء	//	صامت	القاف	/q/	صامت
الهاء	/h/	صامت	الغين	/y/	صامت
العين	/./	صامت	الهمزة	/./	صامت
◌َ (فتحة قصيرة)	/a/	حركة	◌َا (فتحة طويلة)	/.../	حركة
◌ِ (كسرة قصيرة)	/i/	حركة	◌ِي (كسرة طويلة)	/.../	حركة
◌ُ (ضمة قصيرة)	/u/	حركة	◌ُو (ضمة طويلة)	/.../	حركة

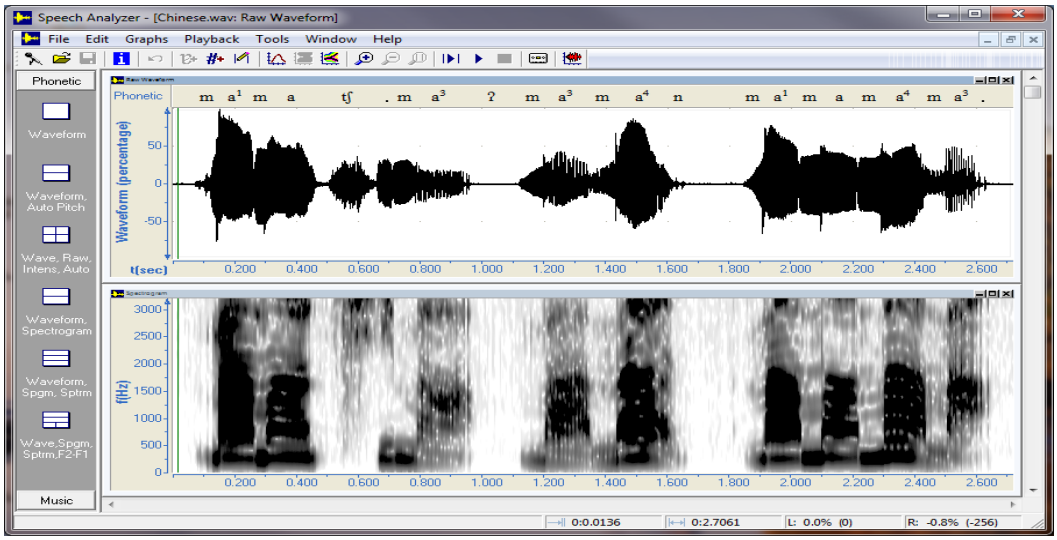
2/ البرنامج المستعمل للدراسة التطبيقية:

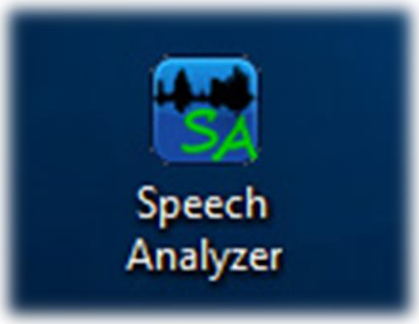
كما سبق ذكره في إطار الصوتيات الأكوستية، أنه حديثا مع التطوّر التكنولوجي البارز اقتصر استخدام جهاز الأوسيلوسكوب والمطياف على برامج حاسوبية اختصرت كلّ ذلك تقوم بالمعالجة الآلية الفورية للصوت اللغوي، ومن مثل ذلك برنامج "praat"، وبرنامج " wave surfer"، وغيرها.

وفي هذه الدّراسة البرنامج المستعمل تمثل في البرنامج التطبيقي "sil S.A" (sil speech analyzer)، الذي يحتوي على الأنماط التالية:

- Wav: ملف صوتي
- Wavforme: شكل الموجة الصوتية
- Ritche: درجة الصوت.
- Spectrogramme: الطيف، الرسم الطيفي.
- Fomants: الحزم (البواني).

كما يمكن أن نعرض واجهة البرنامج:





الشكل **13**: صور توضيحية لواجهة التطبيق وبرنامج speech analyzer

✓ **شيفرة البرنامج:**

قبل أن يباشر الباحث أو اللغوي أو الحاسوبي عمله على أي برنامج كان لابدّ له أن يعرف ويدرك كيفية استخدامه، وما يحتويه من مهام ووظائف ومحطات وغيرها، أو ان صح القول لابد له أن يدرك شيفرة البرنامج ويستوعبها.

كذلك الأمر بالنسبة لبرنامج المعالجة الآلية للصوت اللغوي speech analyzer يشتمل على جملة من الوظائف (من بينها ما تم ذكره سابقا، wav/ wavforme وغيرها)، إضافة إلى معلومات أخرى أهمها:

- اللّون الغامق الذي يظهر في المنظور أو الرسم الطيفي معناه طاقة عالية والعكس بالنسبة للون الخفيف.
- التدرّجات الأفقية في المنظور الطيفي تعبّر عن مستويات ودرجات الطاقة اللازمة لنطق كلّ فونيم، أو كما نسميها في البرنامج الفورمات.
- الذبذبات هي عبارة عن حركات الحنجرة، أو تذبذبات الحنجرة تظهر على شكل ذبذبات صوتية على الطيف.
- الفورمات التي فيها سواد عالي هي ذبذبات ناتجة عن اهتزاز الوتران الصوتيان، أي تنتج أصوات مجهورة (وتختلف من شخص لآخر).
- الفورمات التي ليس بها سواد هي ذبذبات ناتجة عن عدم اهتزاز للوتران الصوتيان وينتج عنها أصوات مهموسة (لا تختلف من شخص لآخر).
- أحيانا في الرسم الطيفي نجد بعض البياض به شيء من النويز، يكون نتيجة قلّة للطاقة على سبيل المثال الطاقة المستعملة لنطق فونيم الباء.
- أحيانا هناك تغيّرات في الفورمات (نزول وصعود) وأحيانا تكون ثابتة (مثل الصوت "العالمين" امتداد صوت الميم).

- حركة الفتحة تأخذ في الطيف طاقة عالية، لأنها تخرج بدون أي تضييق أو عوارض (أي بشكل مباشر).
- حركة الكسرة لا تأخذ في الطيف طاقة كبيرة، لأنها خلفية أي عند نطقها نخسر كمية من الطاقة، أما بالنسبة للضمة فتأتي بينهما (بين الفتحة والكسرة).
- الشدّة تكون عبارة عن طاقة ضعيفة جدّا (تأخذ مسار طويل).
- المنظور التنغيمي أو المنحنى التنغيمي putch Center يعبّر عن مدى نغمات الفورمات ومستوياتها.
- الحرف المشدّد يأخذ زمن أكثر من الحرف الساكن أو المتحرك (على سبيل المثال صوت الشدّة يأخذ 280 ميلي ثانية، الصوت المتحرك يأخذ 180 ميلي ثا).

3/ مراحل المعالجة الآلية للكلام (الصوت اللغوي):

عبّر الباحث "شعيب شيخاوي" في صدد حديثه عن المعالجة للصوت اللغوي أو المستوى الصوتي من التوصيف (التحليل): "تسترشد اللسانيات الحاسوبية في معالجة الأصوات اللغوية آليا بتوجهات علمية تطبيقية متنوعة، حيث تستمدّ من اللسانيات العامة مادّة اشتغالها، وتدين أيضا اللسانيات الحاسوبية في العديد من تطبيقاتها المبرمجة إلى بعض منجزات الذكاء الاصطناعي، إذ توظف بعضا من تطبيقاتها الهندسية في التحليل الصوتي الآلي speech analysis والتوليد الآلي للأصوات text speech إمكانية التعرّف على الكلام المنطوق speech Recognation وآلية البحث في الصوت audio indexer وغيرها"[1]، إضافة إلى الترجمة الآلية Machine translation.

وتبني المعالجة الآلية للصوت دراستها وفقا لما تقدمه اللسانيات العصبية من نتائج تمكنها من محاكاة كل من التفكير والأداء البشري وطرق اشتغاله في فهم اللغة، فكما

[1] عمر بلخير، فازية تيقرشة: المعالجة اللغوية الألية-مقاربة بين الذكاء الطبيعي والذكاء الاصطناعي-، مجلة الممارسات اللغوية، المجلد 10، العدد 03، ديسمبر 2019، ص85.

يملك الدماغ محللا سمعيا، قامت الصوتيات المخبرية بدورها بإنشاء برنامج speech analyzer ويسمى اختصارا (S-A) الذي يحلل الصوت إلى مكوناته الجزيئية من شكل الموجة الصوتية وحجمها وقياس شدّة الصوت ودرجته ويحدد حزمه وبوانيه ليستخرجها في شكل صورة طيفية توضح مختلف الخصائص التي يتميز بها الصوت الملتقط ليتمّ تسجيلها وترميزها وفقا للكتابة العالمية حتى تعالج بعدها"[1].

وتمرّ معالجة الصوت اللغوي -بعد تحضير المقاطع الصوتية، والكتابة الصوتية العالمية- بمرحلتين:

الأولى: مرحلة ما قبل المعالجة (pre-treatment)

الثانية: مرحلة ما بعد المعالجة (post-treatment)

ويتخللهما مرحلة المعالجة، والتي فيها تحوّل المعطيات إلى بيانات معالجة.

1/ مرحلة ما قبل المعالجة:

- **الالتقاط:** وفيه يتم التقاط الموجة بحيث تصير قابلة للتخزين، الأمر شبيه بالتقاط الدماغ للصوت عن طريق الأذن.
- **الترشيح:** تمييز صوت المتحدث ويوضع ضمن قاعدة بيانية خاصة وفقا للخصائص الفيزيائية والنطقية.
- **التقطيع:** وذلك بتجزئة العينات التي نحن بصدد دراستها.

2/ المعالجة: في هذه المرحلة يتم تحويل المعطيات المتحصل عليها في المرحلة السابقة إلى بيانات معالجة، وهذه العملية مشابهة لما يقوم به المحلل السمعي البشري، إلا أنه هنا

[1] يمينة زكري: التطبيقات الآلية لمعالجة الصوت خطوة واقعية لحلّ إشكالية التواصل في ظلّ اللسانيات الحاسوبية، مجلة المقري للدراسات اللغوية النظرية والتطبيقية ISSN2602-6201، المجلد 03، العدد 02، 2020، ص69.

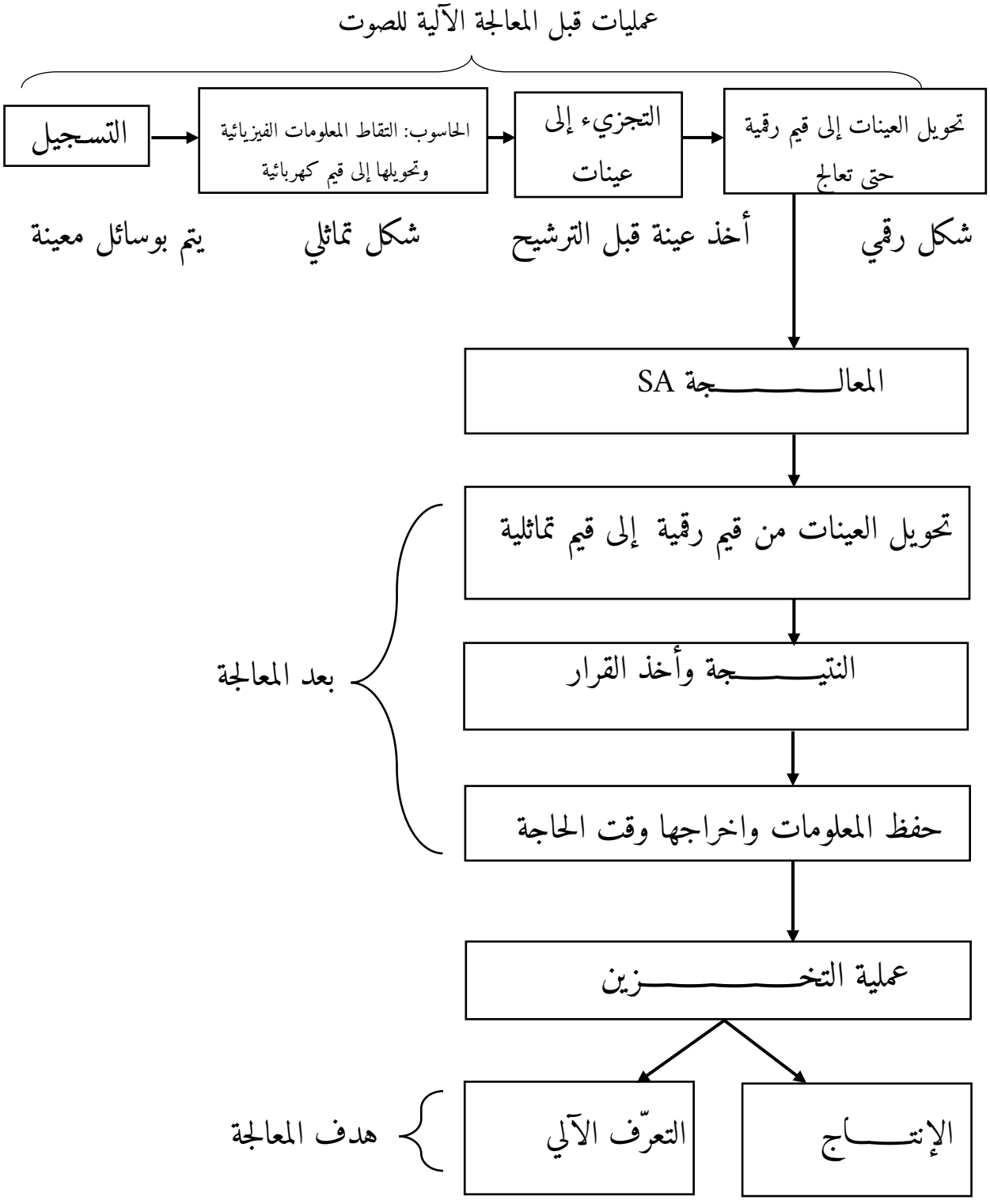
يلتزم بلغة (0-1/كما نسميها القطب الثنائي، وهي اللغة التي يستقبل الحاسوب بها المعلومات).

3/ مرحلة ما بعد المعالجة:

- **التصنيف:** عملية فرز الأصوات اللغوية عن غيرها من الأصوات.
- **التعرّف:** الحاسوب يتعرّف على الأصوات عن طريق قيم الطيف الخاصة بكل موجة، والتي تم إدراجها سابقا ضمن قواعد بيانات.
- **الحفظ:** كآخر ما يقوم به الحاسوب، حفظ المعلومات (الأصوات المعالجة) وتخزينها ضمن ملف لإخراجها وقت الحاجة"[1].

[1] يمينة زكري: التطبيقات الآلية لمعالجة الصوت خطوة واقعية لحلّ إشكالية التواصل في ظلّ اللسانيات الحاسوبية مجلة المقري للدراسات اللغوية النظرية والتطبيقية ISSN2602-6201)، ص69.

الشكل 14: رسم تخطيطي يوضح مراحل المعالجة الآلية للصوت"[1]



[1] يمينة زكري: التطبيقات الآلية لمعالجة الصوت خطوة واقعية لحلّ إشكالية التواصل في ظلّ اللسانيات الحاسوبية، مجلة المقري للدراسات اللغوية النظرية والتطبيقية (ISSN2602-6201)، ص70.

4/ عينات الدراسة:

- ✓ يتم تحديد العينات الصوتية باعتبار طريقة القراءة (رواية ورش) من إدغام ومدّ وقصر وهمز وإمالة وتفخيم وترقيق ... وغيرها.
- ✓ إعداد الكتابة الصوتية العالمية الموافقة لكلّ عينة.
- ✓ تسجيل العينات الصوتية كما هي بحسب القراءة القرآنية، وفي ظواهرها المختلفة (إدغام، مدّ، إمالة، همز ..)، بصوت القارئ "محمود خليل الحصري" كنماذج للجزء التطبيقي المخبري، والسبب وراء اختيار تلاوة القارئ المصري محمود خليل الحصري يعود لجودة القراءة ونقاوتها بشهادة المتخصصين في المجال.

ملاحظة:

كنا بصدد اختيار المقرئ الجزائري "ياسين الجزائري" إلا أن تلاوته تحتوي على شيء من الصدى والمؤثرات الصوتية تحول بيننا وبين دقة النتائج المتوصل إليها في الدراسة.

رقم الآية	العينة	الكتابة الصوتية العالمية
04	فلن يّضل	/falaj jadˁilla/
13	وكأين من	/wa kaʔajjim min/
02	محمدٍ وهو	/muħammadiw wa huwa/
14	من ربّه	/ mir rabbihi: (rabbih)/
13	التي أخرجتك	/ʔallati: ʔaxradʒatka/ (ʔaxradʒatk)
19	لا إله	/la: ʔila:ha/
14	سوء	/ su:ʔun (su:ʔ)/
18	لهم إذا	/ lahumu: ʔiða:/
	المتّقون	/ʔalmuttaqu:na/ (ʔalmuttaqu:n)
15	النار	/ʔanna:r/
20	إليك	/ʔilajka/ (ʔilajk)

16	خرجوا	/xaradʒu:/
16	قالوا	/qa:lu:/
19	وللمؤمنين	/wa lilmuʔmini:na/l (lilmuʔmini:n)
12	يأكلون	/jaʔkulu:na/ (jaʔkulu:n)
10	الأرض	/ʔalʔardˤi (ʔalʔardˤ)/
18	جاء أشراطها	/dʒa:ʔa ʔaʃra:tˤuha:/
15	النار	/ʔannɨ:ri/ (/ʔannɨ:r/)
18	ذكراهم	/ðikrɨ:hum/
17	ءاتاهم	/ʔa:tɨ:hum/
17	تقواهم	/taqwɨ:hum/
18	فأنى	/faʔannɨ:/
11	الكافرين	/ʔalkɨ:firi:na/ (ʔalkɨ:firi:n)
03	ربِّهم	/rɑbbihim/
02	كفّر	/kaffarɑ/
03	كفروا	/kafaru:/
04	فضْرب	/fadˤarba/
03	يضْرِب	/jadˤribu/
04	الرّقاب	/ʔarriqa:bi/ (/ʔarriqa:b/)
09	كرهوا	/karihu:/
10	يسيروا	/jasi:ru:/
04	فداءً حتى	/fida:ʔan ħatta:/
12	جناتٍ تجري	/dʒanna:tiŋ tadʒri:/
02	محمدٍ وهو	/muħammadiŋ wa huwa/
13	قريةٍ هي	/qarjatin hiya/
38	أمْثالكم	/ʔamθa:lakum/
15	أمْعاءهم	/ʔamʕa:ʔahum/

20	قلوبهِمْ مَرض	/qulu:bihim maradˤun/
30	فلعرفتهمْ بِسيماهم	/falaʕaraftahum bisi:mi:hum/
04	مناً بعد	/mannam baʕdu/

5/ رموز الظواهر الصوتية في مصحف رواية ورش:

الإدغام: (ّ)، وأحيانا تعرية النون الساكنة من السكون مع تشديد الحرف الموالي، وأحيانا مع عدم التشديد.

الإقلاب: (م)، ميم صغيرة فوق النون.

الإظهار الشفوي: (د) رأس خاء صغيرة فوق الميم.

الإمالة: (.) نقطة معينة تحتية خالية الوسط.

المدّ: (ﴀ) علامة (ﴀ) فوق حرف المدّ.

الوقف: (ص)، (صلى): الوقف الجائز.

الإخفاء: (״)، حركتان متتابعتان غير متطابقتين مع عدم تشديد الحرف التالي.

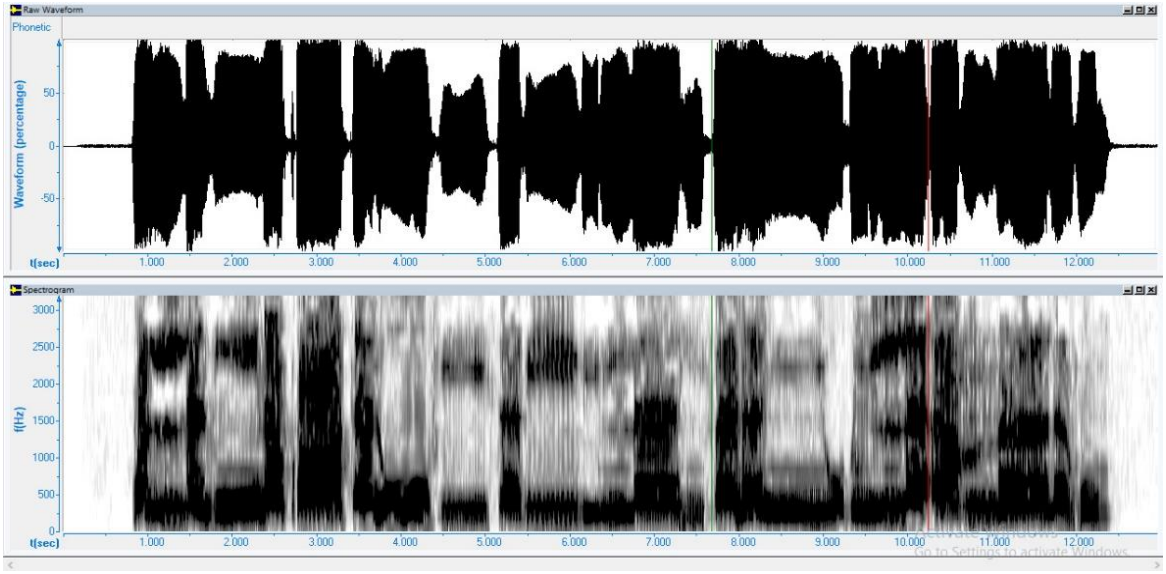
التنوين: (ٍ ، ً ، ٌ) تنوين الفتح والكسر والضم.

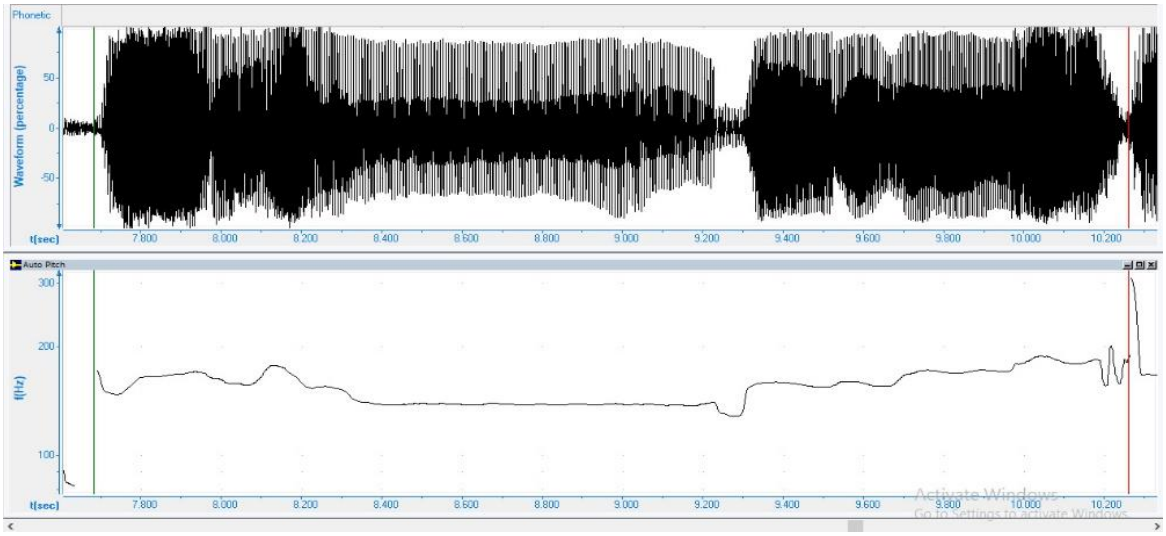
الياء المتطرفة: (ـى)"[1].

[1] أشرف فوزي العشي: ضبط المصحف، 14:13، 05/21/ 2023، https://alitkaan.com

ثانيا/ الدراسة التطبيقية المخبرية لبعض النماذج:

العينة01: فلن يضلّ





الشكل 15: صورة طيفية بيانية لجملة "فلن يضلّ"، تظهر إدغام النون الساكنة في الياء بمدّة زمنية مقدرة بحوالي 900 ميلي ثانية، بتلاوة الشيخ محمود خليل الحصري وبقراءة ورش عن الامام نافع المدني.

التحليل:

العينة 01: فلن يضلّ

فلن يضل: /falaj jadʕilla/

التمثيل البياني:

انطلاقا من المعالجة الآلية للصوت "فلن يضلّ" والذي جاء جزءا من الدفقة الصوتية للقارئ (بحسب التحليل المبين)، حصل إدغام للنون الساكنة في الياء وهو إدغام ناقص (بغنة)، أي أن درجة التغيّرات لن تكون تامة، وهذا ما أثبته التحليل (80 بالمئة).

استغرق ادغام النون الساكنة في الياء مدّة زمنية قدرها 900 ميلي ثانيا (0.900 ثانيا).

ومن خلال الوصف يتبن لنا أن الوصف (ص ح، ص ح، ص/ ص ح، ص ح، ص ح) وهو ما يقابل "فلن يضل" أن الفتحة قد شغلت مدّة زمنية قدرها 200 ميلي ثانيا بالتقريب، هذا يدلّ على أن الفتحة تأخذ طاقة عالية.

التحليل الطيفي:

نلاحظ من خلال التحليل الطيفي للإدغام بنية ضعيفة أخذت مسار طويل بحيث استغرقت 900 ميلي ثانية، وكان ترددها الطيفي قد بلغ متوسطه حوالي 520 HZ، وبذلك:

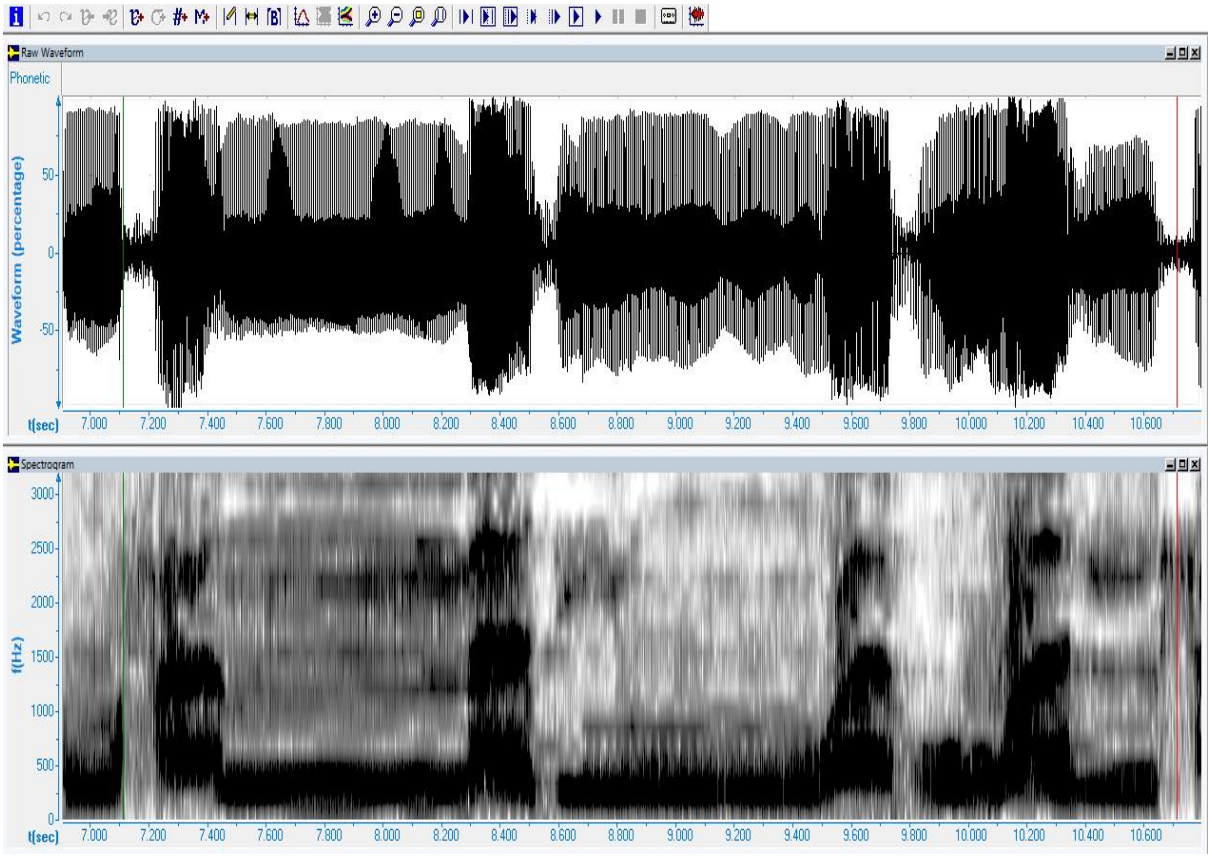
F1 (520 HZ / 900ms)

نتائج التحليل:

- فورمنت إدغام النون في الياء نتج عنه إدغام بغنة، أي قد أصابه ضعف نتيجة مروره عبر الأنف وترشيحه (امتص جزء كبير من الطاقة) وهذا ما تم اثباته في المنظور الطيفي.
- بحسب ما هو متعارف عليه عند القراء والشيوخ أن الإدغام بغنّة يشغل حركتين، وفي الدراسة الحاسوبية التي قمنا بها تبيّن لنا أن الإدغام استغرق مدّة زمنية ما يقارب 900 ميلي ثانية، أي ما يقارب حركتين، وهذا ما أثبته المنظور البياني.

- قد يكون أثر اظهار الغنة في الإدغام بزمن طويل أو قصير، أي أنه يختلف من مقام لآخر (والسبب قد يكون أن النطق لمنظور تعليمي مثلا).

العينة 02: محمدٍ وهو



الشكل 16: صورة طيفية بيانية لجملة "محمدٍ وهو"، تظهر إدغام نون التنوين في الواو بمدّة زمنية مقدرة بحوالي 900 ميلي ثانية.

التحليل:

العينة 02: محمدٍ وهو

محمدٍ وهو: /muħammadiw wa huwa/، تنطق محمد وّ

التمثيل البياني:

من خلال الرسم الموضح نلاحظ أن إدغام نون التنوين في الواو قد استغرق مدّة زمنية قدرت ب: 900 ميلي ثانية، حدث إدغام لنون التنوين في الواو وهو إدغام ناقص (بغنة)، أي أن درجة التغيرات لن تكون تامة، وهذا ما أثبته التحليل (بالتقريب 80بالمئة).

سبب إدغام نون التنوين في الواو هو حالة من أحوال النون الساكنة ولا يكون إلا في كلمتين منفصلتين، فهو إدغام بغنة وبمقدار حركتين (2 ح)، وهذا للتسهيل والتخفيف في النطق.

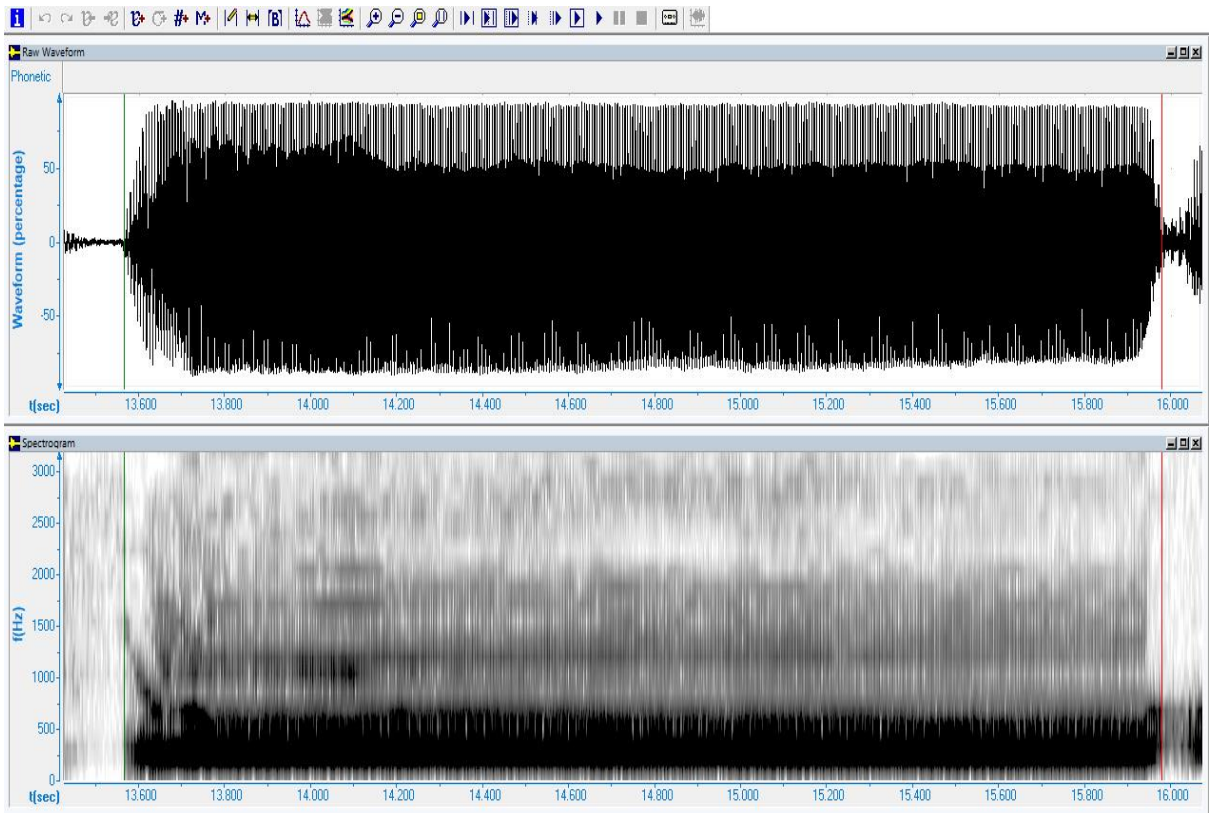
التحليل الطيفي:

نلاحظ من خلال التحليل الطيفي للإدغام بنية ضعيفة أخذت مسار طويل بحيث استغرقت 900 ميلي ثانية، وكان ترددها الطيفي قد بلغ متوسطه حوالي 520 HZ، وبذلك:

F1 (520 HZ / 900ms).

كذلك من خلال المنظور الطيفي يمكن لنا أن نلاحظ أنه قبل الإدغام جاءت بنية خفيفة جدا (بعض النويز فقط على الطيف) تمثل حركة الكسرة (حرف الدال)، كما ذكرنا سابقا بأن الكسرة لا تأخذ طاقة كبيرة، وهذا ما تم إثباته في الرسم الطيفي.

العينة 03: سوء



الشكل 17: صورة طيفية بيانية لكلمة "سوء"، تظهر المدّ الواجب الذي يعتري الصوت بمدّة زمنية مقدرة بحوالي 2.400 ثانية، وبمقدار 06 حركات.

التحليل:

العينة 03: سوء

سوء: /su:ʔun (su:ʔ)/

التمثيل البياني:

من خلال التمثيل البياني للصوت (su:ʔ) يتضح لنا أن الزمن المستغرق هو 2.400 ثا، وأن مستوى درجة التغيرات بلغت ما يقارب 100 بالمئة، مما يدلّ على أن الزمن قد امتدّ فترة طويلة وهذا مدّ 6 حركات حسب تقدير المدود.

وهذا مدّ واجب متصل حيث جاور المدّ هنا الهمزة فمقداره 6 حركات حسب قراءة ورش.

وهذا بسبب أدائي صوتي في القراءة القرآنية، ذلك لأنه لم يؤثر في الجانب الوظيفي للصوت (su:ʔ) سواء كان مدّ طبيعي أي 2 حركات، أو مد 6 حركات.

التحليل الطيفي:

نلاحظ من خلال التحليل الطيفي وجود بينيتين منفصلتين:

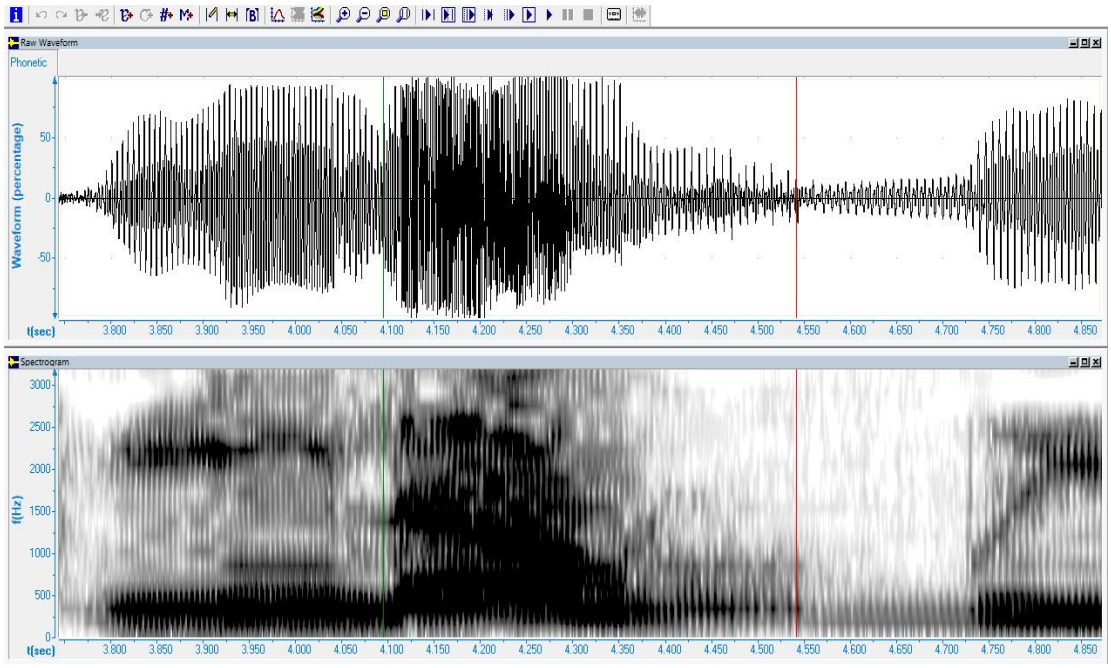
F1 : (750 HZ/ 2.400S)

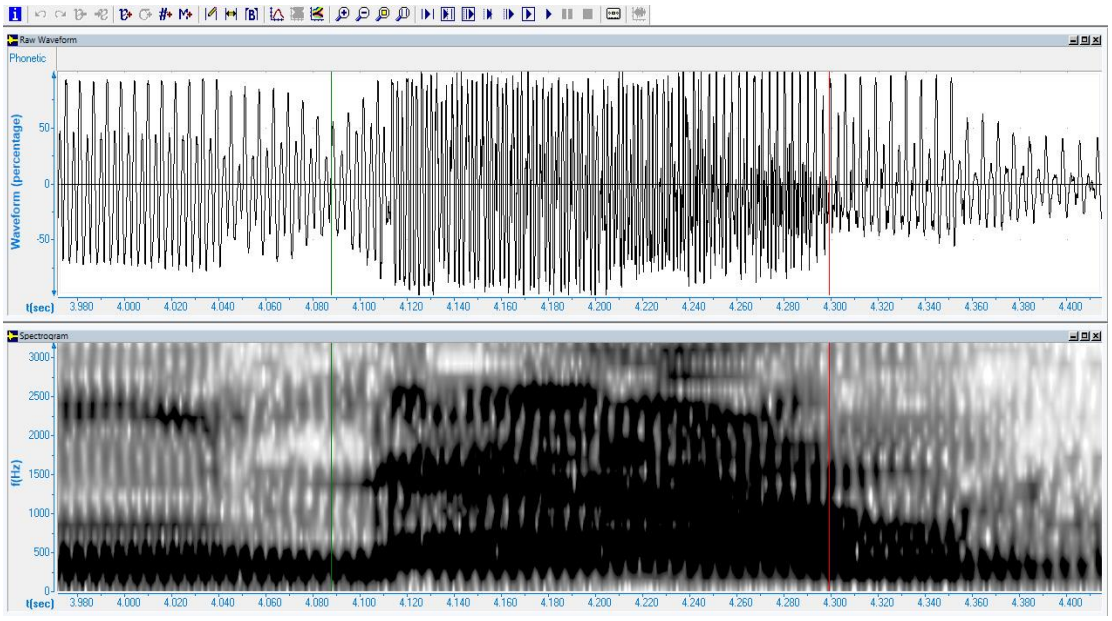
وهي بنية واضحة جليّة استغرقت زمنا واحدا (2.400 ثا)

F2 : (1250HZ/ 0.5S)

وهي بنية غير واضحة مقارنة بالبنية الأولى، وهي التي ارتبطت مع حرف السين بحيث استغرق 500 ميلي ثانية فقط.

العينة 04: الأرض





الشكل 18: صورة طيفية بيانية لكلمة "الأرض"، تظهر تخفيف الهمز، ونطق صوت /la/ بمدة زمنية مقدرة بحوالي 220 ميلي ثانية.

التحليل:

العينة 04: الأرض

الأرض: /(ʔalʔardˤi) ʔalʔardˤi/

الأرض ⟵ الرض ⟵ /alard/

التمثيل البياني:

من خلال الرسم البياني، يتضح لنا أنه:

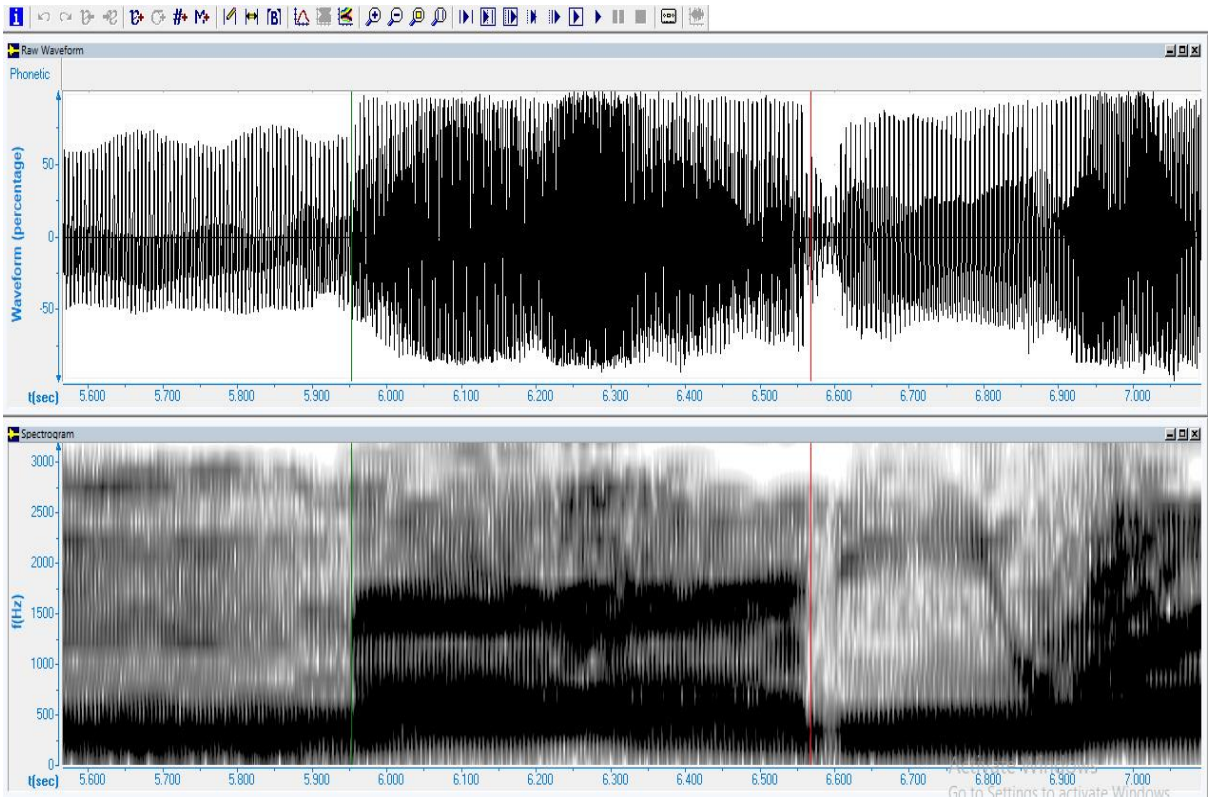
استغرقت مدة نطق /la/ فترة زمنية تقارب: 0.220 ثا (220 ميلي ثانية)، وبلغت أعلى مستوى (100 بالمئة).

حذفت الهمزة الأصلية ونقلت حركتها (الفتح) إلى اللام وهي حالة تخفيف الهمز، وهذه ظاهرة صوتية لم تغيّر من دلالة اللفظ فقد حافظت كلمة الأرض سواء بالتحقيق أو التخفي على المعنى المراد، الغرض من هذا التنوع الصوتي من جهة اقتصاد المجهود العضلي أثناء النطق واليسر والسهولة من جهة أخرى.

التحليل الطيفي:

من خلال الرسم الطيفي للألفون "la"، الذي استغرق 0.220 ثا، يتضح لنا وجود ثلاث بنيات مركزة، وذلك لأن صوت الفتحة كما ذكرنا سابقا صوت يحمل حركة قوية، يأخذ طاقة عالية، وهذا ما يبينه الرسم الطيفي.

العينة 05: النار



الشكل 19: صورة طيفية بيانية لكلمة "النار"، توضح نطق النون ممالة إمالة صغرى، بمدّة زمنية مقدرة بحوالي 610 ميلي ثانية.

التحليل:

العينة 05: النار

النار: (/ʔanniːr/) /ʔanniːri/

التمثيل البياني:

من خلال التمثيل البياني يتضح لنا نطق النون ممالة إمالة صغرى، واستغرق ذلك ما يقارب 0.610 ثا (610 ميلي ثانية)، وبلغت درجة التغيرات (100 بالمئة).

أميلت ألف مدّ النون لأنه جاء بعدها راء متطرفة.

التحليل الطيفي:

من خلال الرسم الطيفي لنطق صوت "nni:" يتبين لنا ظهور ثلاث بنيات:

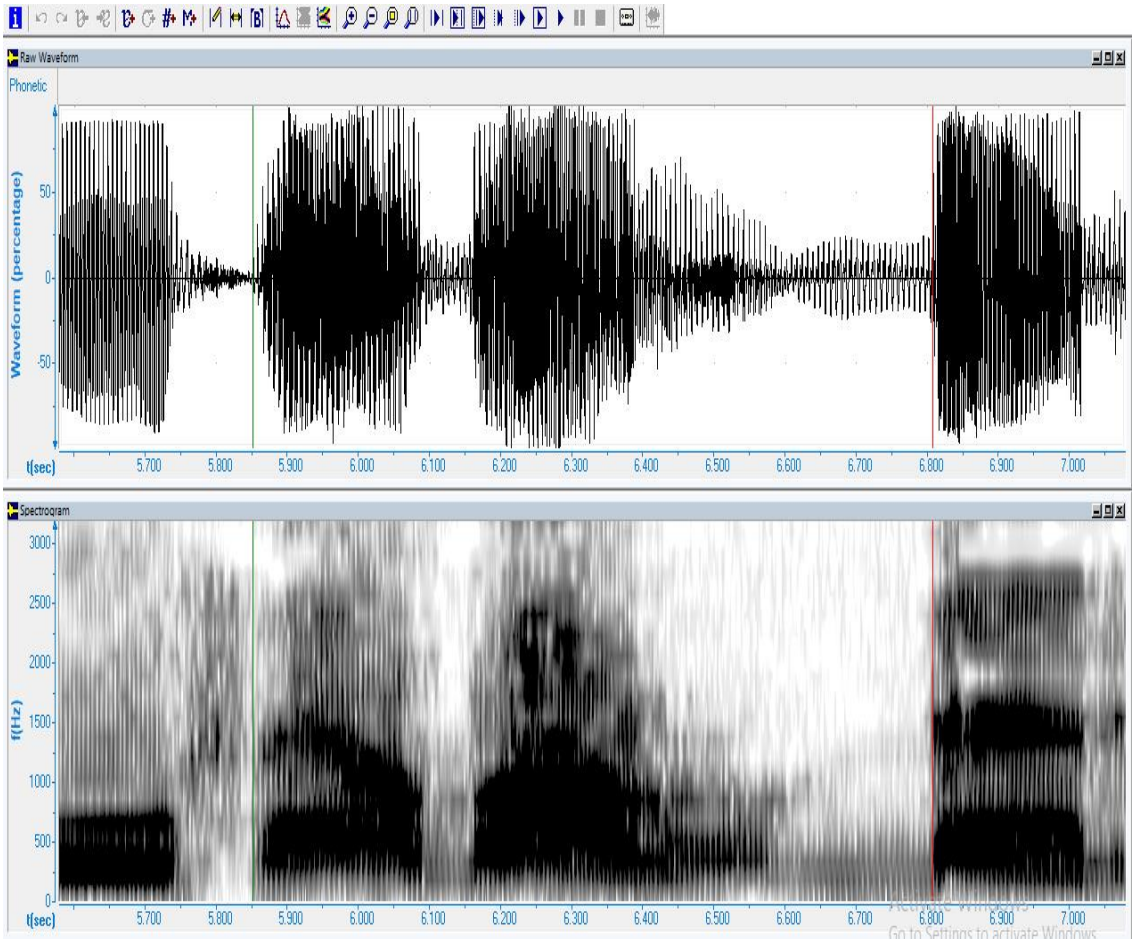
F1 :(400HZ/ 0.610S)

F2 : (400HZ/ 0.610S)

F3 :(270 HZ/ 0.150S)

F1 وF2 بنيتان متشابهتان إلى حدّ ما، وهذا ما يثبته الرسم الطيفي، سواء في المدّة أو التردد، إلا أنهما منفصلان مما يدلّ على نطق الصوت الممال الذي استغرق مدة طويلة.

العينة 06: فضْرب



الشكل 20: صورة طيفية بيانية لكلمة "فضْرب"، تظهر ورود الراء مفخمة وبطاقة معتبرة بمدّة زمنية مقدرة بحوالي 230 ميلي ثانية.

التحليل:

العينة 06: فضرْب

فضرْب: /fadˤarba/

التمثيل البياني:

من خلال ملاحظتنا للتمثيل البياني يتضح لنا أن مدّة تفخيم الراء استغرقت 230 ملي ثانية (0.230 ثا)، ووصلت درجة التغير إلى ما يقارب 70 بالمائة.

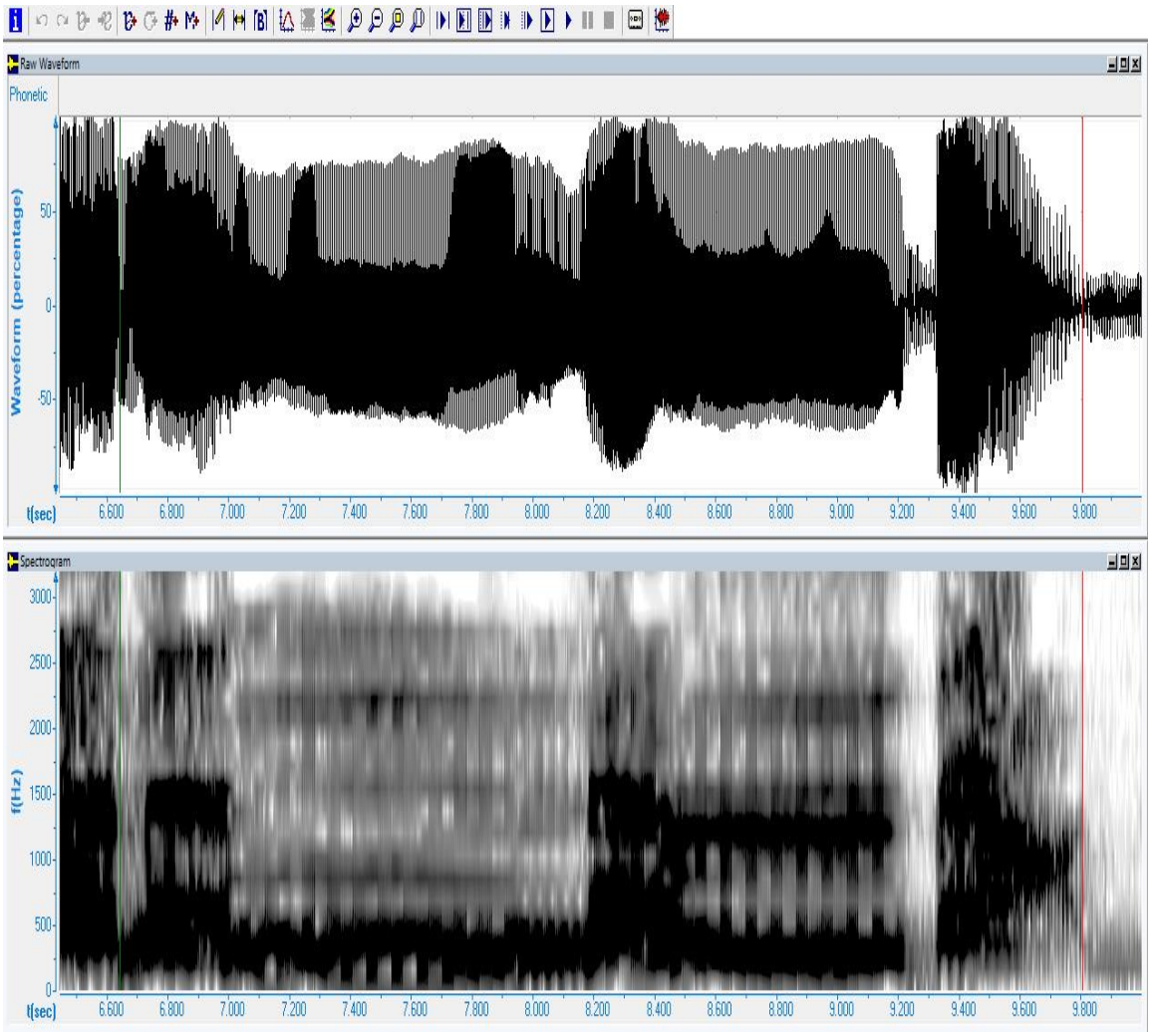
سبب تفخيم الراء هو كونها جاءت ساكنة متوسطة بعد فتح، فنطقت مفخمة ولا يستساغ النطق في ترقيقها.

التحليل الطيفي:

من خلال التحليل الطيفي للصوت /r/، يتضح لنا ظهور ثلاث بنيات، بنيتين متشابكتين وهما F1وF2 ، وبنية ضعيفة F3 منفصلة (تتضح من خلال الرسم الطيفي في الأعلى).

ظهور بنيتين قويتين بالرغم من انعدام الحركة بحكم أن الراء هنا جاءت ساكنة، دليل على قوة الصوت المفخم، فمثلا لو كانت الراء هنا تحمل حركة، لظهرت في الطيف بقوة أشدّ.

العينة 07: منا بعد



الشكل 21: صورة طيفية بيانية لجملة "مناً بعد"، تظهر إقلاب نون التنوين باءً بمدّة زمنية مقدرة بحوالي 700 ميلي ثانية.

التحليل:

العينة 07: مناً بَعد

مَنّاً بَعْد: /mannam baʕdu/

التمثيل البياني:

"منا بعد" وقع لها اقلاب للنون، فقلبت ميما ونطقت اللفظتان وكأنهما لفظة واحدة "منامبعد"، وسبب قلب النون ميما هو وقوع النون الساكنة بجواب الباء، كما هو متعارف عليه في ظاهرة الإقلاب من أحكام النون الساكنة والتنوين.

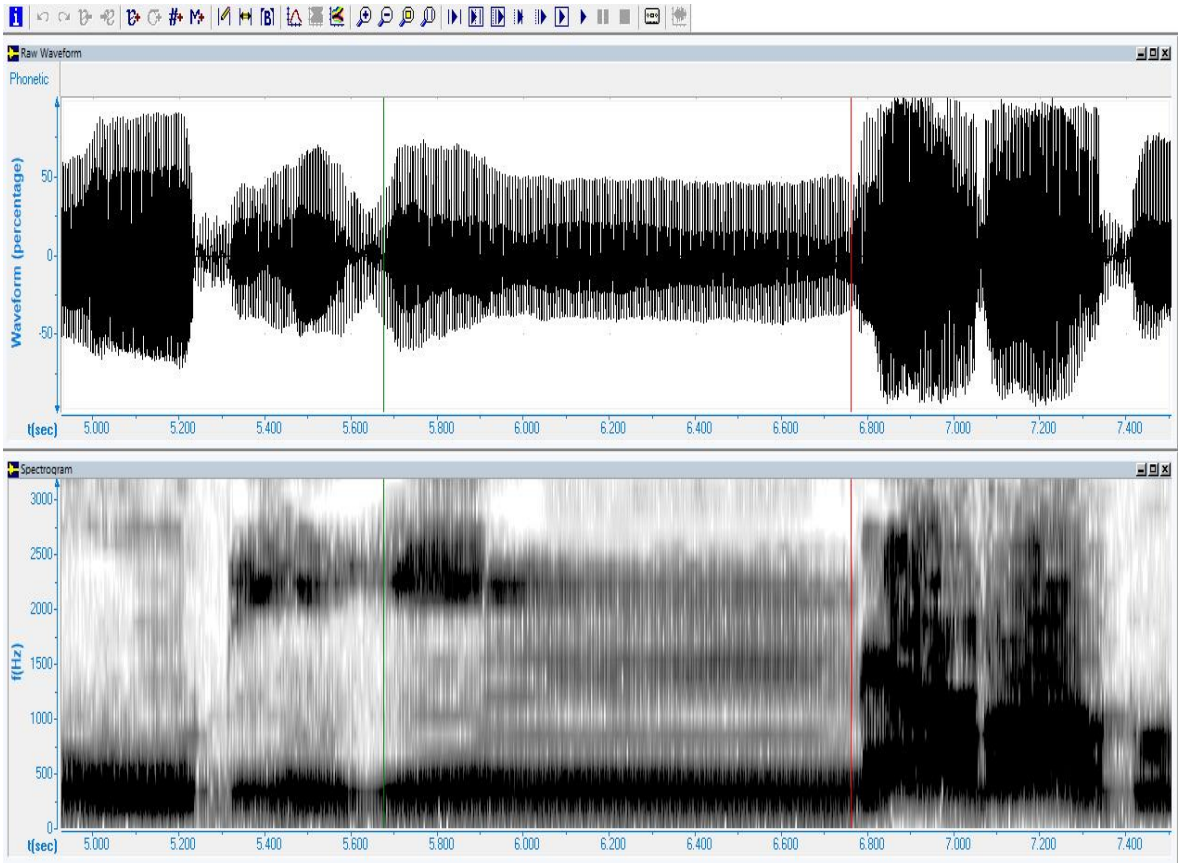
وقد استغرقت مدّة هذا الإقلاب حوالي 0.700 ثا (700ملي ثانية)، ووصلت درجة التغيرات إلى ما يقارب 80 بالمائة.

وهذا الإقلاب إنما ورد للتيسير والتخفيف في النطق، وأجيزت القراءة به عند ورش.

التحليل الطيفي:

من خلال المنظور الطيفي لنطق صوت /mb/ وجود بنيتين، البنية الأولى والثانية F1 وF2 تتسمان بالقوة والظهور البارز، وهاته القوة إن دلت على شيء فإنما تدلّ على قوة الصوت، خاصة وأن صوت "م" قوي مجهور.

العينة 08: قلوبهم مرض



الشكل22: صورة طيفية بيانية لجملة "قلوبهم مرض"، تظهر إدغام الميم الساكنة بمدّة زمنية مقدرة بحوالي 870 ميلي ثانية.

التحليل:

العينة: قلوبهمْ مرض

قلوبهمْ مرض: /qulu:bihim marad^{ʕ}un/

التمثيل البياني:

من خلال الرسم البياني للصوت "قلوبهم مرض" نلاحظ أن الميم المظهرة في حالة الادغام شغلت مدى زمنيا مقدرا بحوالي 870 ميلي ثانية (0.870 ثا)، وبلغت درجة التغيرات حوالي 50 بالمائة.

أما من جانب **التحليل الطيفي**، فقد ظهر هذا الصوت (ومختلف أشكاله) برنين ضعيف يظهر على شكل formants على امتداد الخط، وهذا ما يظهره الطيف (500HZ) F1 بنية أخذت مسارا طويلا.

وكما هو متوقع فإن الميم تشبه الباء إلى حد كبير، إلا في الغنة nasality التي يميزها نمط ضعيف من المعالم الأفقية.

بعد أن قمنا بإجراء دراسة تطبيقية مخبرية لنماذج وعينات مختارة من الظواهر الصوتية لقراءة ورش عن الإمام نافع المدني في سورة محمد، نحاول بذلك وضع برنامج آلي مساعد (تطبيق) يقوم على توصيف آلي للظواهر الصوتية بشكل عام في القرآن الكريم، كما أنه يقدّم صورة تعليمية لمن هم بصدد فهم الظواهر الصوتية.

ومما سبق يمكننا أن **نخلص** إلى أن عملية التحليل الحاسوبي للغة تتضمن مجموعة من المستويات التي تهدف إلى توصيف اللغة وفهمها بشكل شامل، يعدّ التوصيف الصرفي أحد المستويات الأساسية التي تركز على تحليل هياكل الكلمات وتغيراتها، بالإضافة إلى ذلك يأتي التوصيف النحوي التركيبي ليسلط الضوء على تشكيل الجمل والعبارات والعلاقات النحوية من جانب آخر يستهدف التوصيف الدلالي فهم المعاني والمفردات والعلاقات الدلالية بينها بحيث يمكننا فهم الرموز المستخدمة في اللغة، ولا يمكن أن ننسى المستوى الصوتي الذي يلعب دورا أساسيا في التحليل الحاسوبي للغة.

بعد هذه المستويات، وتحقيقا لمزيد من التطوير والتطبيقات العملية جاءت الدراسة الحاسوبية التطبيقية في المستوى الصوتي لنماذج مختارة، وهذا بدوره قادنا لجملة من الاستنتاجات، نجملها فيما يلي:

الإدغام: الإدغام يؤثر على التلاوة ويعطيها تدفقا سلسا واستمرارية في النطق.

التفخيم والترقيق: يشير إلى تعزيز أو تخفيف نطق بعض الحروف بناءً على قواعد محددّة ويمكن استخدام التفخيم لإبراز المعنى أو التأكيد، في حين يستخدم الترقيق لإضفاء النعومة والليونة على الحروف.

المدّ: هو ما يشير لتمديد مدّة نطق بعض الحروف، تعطي هذه الأحرف للتلاوة إيقاعا خاصا وتبرز الجمال الصوتي والتأثير البلاغي للكلمات.

الغنّة: تشير إلى ترفيع صوت الحرف عند نطقه، مما يعطيه نبرة صوتية عالية والغنّة تستخدم لإبراز أهمية الكلمة أو التعبير عن الشدّة أو الفخر.

الإظهار: ويشير إلى تحقيق النطق الواضح والظاهر للحروف التي تحمل أحكام النطق.

الإخفاء: يشير إلى ذاك الصوت الدال على البواطن التي تصير خلقا وتظهر آثارها.

فبالاعتماد على هذه الظواهر، واستخدام هذه الدلالات وتطبيق الأحكام الصوتية بشكل صحيح، يحقق تلاوة رائعة ومؤثرة للقرآن الكريم.

خاتمة

خـــــاتمة:

مع التطور التكنولوجي الراهن والذي تتضاعف سرعته يوما بعد يوم، وجد الأكاديميون أنفسهم أمام تحدّ لإيجاد وسائل تواكب هذا التطور، واللسانيات الحاسوبية من بين هذه الوسائل التي قدمت استجابة حضارية لمستجدات العصر.

واللسانيات الحاسوبية من العلوم الحديثة التي أحدثت ثورة لغوية حاسوبية، وبفضلها اكتسبت اللغة العربية مكانة في علم الحاسوب.

ومن خلال التجربة البحثية والدراسة التطبيقية المخبرية التي قمنا بها على المستوى الصوتي من اللسانيات الحاسوبية أمكننا استخلاص مجموعة من النتائج نذكرها على النحو الآتي:

1- تهدف اللسانيات الحاسوبية لاستغلال كفاءة الحاسوب من خلال تمكينه من التعامل مع اللغة، أو بصيغة أدقّ اللسانيات الحاسوبية هي استحضار وتوظيف الآلة أو التقنية لتوضيح المشكلات والظواهر اللغوية.
2- اشتملت اللسانيات الحاسوبية على عدة تطبيقات ومجالات (الترجمة الآلية، التحليل الصوتي، تعليم اللغات، صناعة المعجم الالكتروني ...)، يمكن استغلالها لخدمة اللغة العربية، هذا سيساعد لتوطيد العلاقة بين اللغة العربية والحاسوب.
3- سعت الدراسات والأبحاث في اللسانيات الحاسوبية إلى إدخال مستويات اللغة العربية في أنظمة الحاسوب، وقد برز ذلك من خلال مستويات التحليل الحاسوبي للغة، متمثلة في التوصيف الصرفي والنحوي والدلالي، والتوصيف الصوتي والذي يعدّ محل اشتغالنا.
4- وضعت المنظمة العالمية للصوتيات IPA مجموعة من الرموز للوحدات الصوتية الموجودة في اللغات، هذه الأبجدية عرفت بالكتابة الصوتية العالمية.
5- تمكنت الأبحاث في مجال اللسانيات الحاسوبية من وضع برامج وتطبيقات توفر إمكانيات وتسهيلات للقيام بمختلف النشاطات اللغوية على الحاسوب، من بينها برامج

معالجة الصرف آليا (برنامج التحليل الصرفي) ومختلف البرامج التي تعنى بالجانب الصوتي والمعالجة الآلية للصوت كبرنامج Adobe Audition وبرنامج Speech Analyzer المعتمد في دراستنا، ومختلف البرامج الأخرى.

6- اعتمدنا في التحليل الآلي للغة على تلاوة الشيخ محمود خليل الحصري، والتي تتسم بالجودة والنقاوة، بشهادة عديد المتخصصين في المجال، بما يتيح معالج آلية دقيقة.

7- الهدف الأول من المعالجة الآلية للصوت اللغوي يتمثل في: التعرف الآلي على المنطوق، إضافة إلى الإنتاج: والذي يسعى بدوره إلى تطوير أنظمة تطبيقات المعالجة الآلية للغات عن طريق الموارد اللغوية Resources Linguistics، ومعرفة الصفات الصوتية بشكل مرئي ودقيق وهذا أساس الدراسة.

بعد تمام هذه الدراسة أرى بأننا لم نقم سوى بأخذ غَرفة صغيرة من بحر اللسانيات الحاسوبية الواسع، ويبقى باب اللسانيات الحاسوبية فاتحا آفاقه لأبحاث قادمة.

في الأخير أعبّر عن رغبتي في أن تكون أفكار بحثي واحة تستقبل الباحثين في هذا المجال، يتنامون ويزدهرون في ظلها، وتشكل مصدر إلهام وإرشاد للتجارب الجديدة والابتكارات المستقبلية للارتقاء بلغة الضاد.

وأختتم بقول النبي صلى الله عليه وسلم: "من اجتهد وأصاب فله أجران، ومن اجتهد وأخطأ فله أجر الاجتهاد".

والله من وراء القصد وهو يهدي السبيل، وصلى الله على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليما كثيرا.

والحمد لله رب العالمين

قائمة المصادر والمراجع

قائمة المصـــــــادر والمراجع

❖ القرآن الكريم برواية ورش عن الإمام نافع المدني.

أولا/ المصادر:

1- ابن جني: الخصائص، تح: محمد علي النجار، المكتبة العلمية، دار الكتب المصرية، د.ط، ج2، مصر، 1913م.
2- الزمخشري: المفصل في صناعة الاعراب، ج10.
3- سيبويه: الكتاب، تح: عبد السلام محمد هارون، مكتبة الخانجي، القاهرة، ط2.
4- عثمان ابن جني: سرّ صناعة الاعراب، تح: حسين هنداوي، دمشق، دار القلم، ط1، 1985م، ج1.
5- رضيّ الدين الأستراباذي: شرح شافية ابن الحاجب، ج03.
6- ابن عصفور علي بن مؤمن، الممتع في التصريف، تح: فخر الدين قباوة، دار الآفاق الجدية، ط03، بيروت، 1978.
7- المبرّد: المقتضب، تح: محمد عبد الخالق عضيمة، عالم الكتب، بيروت-لبنان، د.ت.
8- الفخر الرازي: تفسير الفخر الرازي (المشتهر بالتفسير الكبير ومفاتيح الغيب)، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، لبنان-بيروت، ط1، 1981م ج1.

ثانيا/ المراجع:

❖ المراجع باللغة العربية:

9- إبراهيم المارغيني: النجوم الطوالع على الدرر اللوامع في أصل مقرا الامام نافع، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
10- إلهام عبد الله أبو فريحة: دراسة الهمزة في ضوء اللسانيات الحاسوبية، اللسانيات واللغة العربية، منشورات مخبر اللسانيات واللغة العربية، جامعة باجي مختار

عنابة، ع12، جوان 2016، (نقلا عن بالعيد عادل، أثر اللسانيات الحاسوبية في تعليمية اللغة العربية،).

11- تمام حسان: اللغة العربية معناها ومبناها.

12- جوزيف طانيوس لبس: المعلوماتية واللغة والأدب والحضارة، المؤسسة الحديثة للكتاب، بيروت-لبنان، ط1، 2012م.

13- الجوهري: الصحاح.

14- الحسيني عبد الحسن: القاموس الموسوعي في المعلوماتية والاتصالات والمعلوماتية القانونية، مكتبة صادر ناشرون، ط1.

15- عبد الحفيظ حسن، المنهج الأسلوبي في النقد الأدبي.

16- عبد الحليم قابة: المختصر الجامع.

17- ابن خلف الأنصاري: الاقناع في القراءات السبع.

18- خولة طالب الابراهيمي: مبادئ في اللسانيات، دار القصبة للنشر، حيدرة-الجزائر، طبعة ثانية منقحة، 2006.

19- أبو الخير محمد بن محمد ابن الجزري: النشر في القراءات العشر، ضبطه وعلق عليه: الشيخ أنس مهرة، دار الكتب العلمية، بيروت-لبنان، ط2، 2000م.

20- الرازي: مختار الصحاح، تح: يوسف الشيخ محمد، المكتبة العصرية، الدار النموذجية، ط1، مادة "د غ م"، بيروت، 1999م.

21- عبد الرحمان الحاج صالح: بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ج1، د.ط، موفم للنشر، الجزائر، 2012.

22- رضا بابا أحمد: اللسانيات الحاسوبية مشكل المصطلح والترجمة، جامعة تلمسان-الجزائر، د.ت.

23- رمضان عبد التواب: مشكلة الهمزة العربية، الناشر مكتبة الخانجي، ط1، القاهرة-مصر، 1996م.

24- روعة محمد ناجي: علم الأصوات وأصوات اللغة العربية، المؤسسة الحديثة للكتاب، لبنان، ط1، 2012.

25- سعاد عبد الرحمان: تيسير الرحمان في تجويد القرآن، دار التقوى للنشر والتوزيع.

26- سوزان الكردي: المستوى التركيبي عند السيوطي في كتابه الإتقان، دار جرير للنشر والتوزيع، عمان الأردن، ط1، 2014.

27- السيوطي: الإتقان في علوم القرآن، دار الفكر، بيروت-لبنان، د.ت.

28- شحدة فارع وجهاد حمدان، موسى عمايرة ووليد العناتي: مقدمة في اللغويات المعاصرة.

29- شريف عاصم: أساسيات الحاسب المعالجة الآلية للغة العربية، كلية الحاسبات والمعلومات، جامعة القاهرة –مصر، 2009.

30- صالح بلعيد: التراكيب النحوية وسياقاتها المختلفة عند الإمام عبد القاهر الجرجاني، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون-الجزائر، د.ط، 1994م.

31- صلاح الناجم: علم اللغة الحاسوبي www.alnajem.com عن سارة لعقد، دور اللسانيات الحاسوبية في ترقي استعمال اللغة العربية.

32- طارق الناصوي: أساسيات الحاسوب، جامعة حماه الكلية التطبيقية بحماه، تقنيات الحاسب.

33- عادل بلخيري، دروس في اللسانيات الحاسوبية، مستويات التحليل الحاسوبي للغة، جامعة قسنطينة 01.

34- عطية قابل نصر: غاية المريد في علم التجويد، ط3، الرياض-السعودية، 1412ه.

35- فخر الدين قباوة: التحليل النحوي أصوله وأدلته، الشركة المصرية العالمية للنشر، القاهرة-مصر، ط1، 2002.

36- محمد أحمد عبد الله: كيف تقرأ وتحفظ وتجود القرآن الكريم، دار الغد الجديد، ط1.

37- محمد بن أبي بكر المرعشي: جهد المقل، دراسة وتحقيق: سالم قدوري الحمد، دار عمار للنشر والتوزيع، ط2، 1429ه/2008م.

38- محمد حسن الجاسم: تعدد الأوجه في التحليل اللغوي، جذور، مج 11، ج28، السعودية، 2009.

39- محمد يونس علي: مدخل إلى اللسانيات، دار الكتاب الجديد المتحدة، بنغازي-ليبيا، ط1، 2004.

40- مكي درار: المجمل في المباحث الصوتية من الآثار العربية، دار الأديب – د.ط، وهران-السانيا، 2004.

41- منصور بن محمد الغامدي: مدخل إلى اللسانيات الحاسوبية، تحرير: عبد الله بن يحي الفيفي، المملكة العربية السعودية-الرياض، ط1، 2017م/1438ه.

42- ناظم حسن رشيد، مي أبلحد أفرام: تدقيق التحيز في الذكاء الاصطناعي في ضوء إطار عمل تدقيق الذكاء الاصطناعي لمعهد المدققين الداخليين –دراسة نظرية تحليلية، العدد 01، المجلد 06، 2023.

43- نبيل علي: اللغة والحاسوب، دار تعريب TA'REEP.

44- نور الهدى لوشن: علم اللغة ومناهج البحث اللغوي، المكتب الجامعي الحديث، 2008.

45- وجدان محمد صالح كنالي، اللسانيات الحاسوبية العربية الإطار والمنهج، المعهد الإسلامي للبحوث والتدريب.

46- وليد العناتي وخالد الجبر: دليل الباحث إلى اللسانيات الحاسوبية العربية، دار جرير للنشر والتوزيع، عمان-الأردن، ط1، 2007.

47- يوسف أبو العدوس، الأسلوبية الرؤية والتطبيق، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان الأردن، ط1، 2007.

❖ المعاجم

48- إيميل بديع يعقوب، ميشال عاصي: المعجم المفصل في اللغة والأدب، دار العلم للملايين، بيروت-لبنان، ط1، 1987م، مادة "التحليل"، ج1.

49- البستاني: البستان-معجم لغوي مطول، مكتبة لبنان، ط1، 1992م.

50- أبو الحسن أحمد ابن فارس بن زكريا: معجم مقاييس اللغة، تحقيق وضبط عبد السلام محمد هارون، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت لبنان.

51- حسن شحاتة، زينب النجار: معجم المصطلحات التربوية والنفسية، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة-مصر، ط1، 2003.

52- الخليل بن أحمد الفراهيدي: كتاب العين، تحقيق: عبد الحميد هنداوي، دار الكتب العلمية، بيروت-لبنان، ط1، 2003، مادة "حلل"، ج1.

53- سعيد علوش: معجم المصطلحات الأدبية المعاصرة، دار الكتاب اللبناني، بيروت-لبنان، ط1، 1985م.

54- الشريف الجرجاني: معجم التعريفات، تحقيق: محمد صديق المنشاوي، دار الفضيلة للنشر والتوزيع والتصدير، القاهرة-مصر.

55- الفيروزآبادي: القاموس المحيط، مؤسسة الرسالة للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت -لبنان، 2005.

56- مجدي وهبة، كامل المهندس: معجم المصطلحات في اللغة والأدب، مكتبة لبنات-بيروت، ط2، 1984م، مادة "التحليل"، ج1.

57- أحمد الزيات، إبراهيم مصطفى، وآخرون (مجمع اللغة العربية): المعجم الوسيط، مكتبة الشروق الدولية، القاهرة-مصر، ط4، مادة "دغم"، 2005.

58- ابن منظور: لسان العرب، دار المعارف -1119 كورنيش النيل-القاهرة، مصر، طبعة جديدة محققة ومشكولة شكلا كاملا ومذيلة بفهارس مفصلة.

59- ابن سيّده: المحكم والمحيط الأعظم، تحقيق: عبد الحميد هنداوي، دار الكتب العلمية، بيروت-لبنان، ط1، 1985م، مادة "لسن".

❖ **المراجع باللغة الأجنبية:**

60- IGOR BOLSHAKOV/ALEXANDER GELBUKH, Computational linguistics, Models, Resources, applications, Instituo Politecnico National Direccion de Publicaciones, Mexico, first Ediyion, 2004,

61- Sakhti Vel S, applications of computational linguistics, international jornal of Engineeering Research Computer Science and engineering, University of Kerala, india, vol 4, Isuue 3; march 2017,

❖ **المراجع المترجمة:**

62- جين إتشسن: مقدمة إلى المقدمات، تر وتع عبد الكريم محمد جبل، المركز القومي للترجمة، القاهرة-مصر، ط1، 2016.

63- روبرت مارتين: مدخل لفهم اللسانيات، تر: عبد القادر المهيري، المنظمة العربية للترجمة، بيروت-لبنان، ط1، 2007م

❖ **المجلات**

64- براهيمي بوداود، سي بشير راشيد: إجرائية البرمجة الحاسوبية للغات الطبيعية – حوسبة المقاطع الصوتية نموذجا-، مجلة دراسات معاصرة، المجلد 05، العدد 02، صامت2021.

65- بلقاسم ساعي: من أسباب الإمالة في اللهجات العربية مقاربة صوتية، مجلة الإحياء، العدد العاشر.

66- بوخاري خيرة: ظاهرة التفخيم والترقيق بين علماء التجويد وعلماء الأصوات، مجلة دراسات وأبحاث المجلة العربية في العلوم الإنسانية والاجتماعية، مجلد 13، العدد 02، 2021م.

67- حسن نايفة: علم الأصوات العربية، تطوراتها ونظريتها والاستفادة منها لتعليم اللغة العربية, al-ta'rib, jurnal pendidikan bahasa arab dan kebahasaaraban vol. 6, no 2, 2018

68- حسين عيجولي: المعالجة الآلية للغة، مجلة دراسات وأبحاث المجلة العربية في العلوم الإنسانية والاجتماعية، العدد 02، المجلد 13، 2021.

69- خالد حسين مصطفى النصيح، يوسف علي محمد علي: الادغام في سورة آل عمران، دراسة صرفية تطبيقية، مجلة سوسيولوجيا، المجلد 06، العدد 01، 2022.

70- خليفة صحراوي، جميلة غريب: توصيف الصرف العربي: أبنية الأفعال أنموذجا، مجلة كلية الآداب واللغات، العدد التاسع عشر، جوان 2016.

71- راضية بن عربية: المعالجة الآلية للدلالة في اللغة العربية بين جهود اللسانيين وآفاق الحاسوبيين،.

72- رباحي محمد: تحديات المعالجة الآلية للغة العربية، مجلة اللغة العربية، العدد 02، المجلد 23، 2021.

73- عبد الرحمان الحاج صالح: أنماط الصياغة اللغوية الحاسوبية والنظرية الخليلية الحديثة، مجلة المجمع الجزائري للغة العربية، العدد السادس، السنة الثالثة، الجزائر، 2007.

74- عبد الرحمان بن حسن العارف: توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية-جهود ونتائج، مجلة مجمع اللغة العربية الأردني-الأردن-عدد73، 2008.

75- سعاد بسناسي: مصطلح الإمالة عند اللغويين والقراء بين المفهوم والتعليل، مجلة الحضارة الإسلامية، العدد 22، 1435ه/2014م.

76- سعيد فاهم: قراءة في الاسهامات اللسانية الحاسوبية العربية، آفاق ورهانات، مجلة دراسات، العدد 36، 2015.

77- عايض محمد الأسمري: الترجمة الآلية من منظور اللسانيات الحاسوبية، المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث، العدد 03، المجلد 04، 2018.

78- عمر بلخير، فازية تيقرشة: المعالجة اللغوية الألية-مقاربة بين الذكاء الطبيعي والذكاء الاصطناعي-، مجلة الممارسات اللغوية، المجلد 10، العدد 03، ديسمبر 2019.

79- عمرو محمد فرج مذكور: الترجمة الآلية مفهومها-مناهجها، نماذج تطبيقية في اللغة العربية، مستلة من مجلة كلية دار العلوم، العدد 26، 2011.

80- عيسى العزري: الحوسبة الملائمة لخصائص العربية في المستويات اللغوية، مجلة مهد اللغات، المجلّد 02، العدد 01.

81- فنور نصيرة: اللسانيات الحاسوبية في ضوء التأسيس الاصطلاحي لنهاد الموسى، مجلة (لغة- كلام) -مختبر اللغة والتواصل -المركز الجامعي بغليزان، الجزائر، العدد 07، 2018/09.

82- قماز جميلة: اللسانيات الحاسوبية مفهومها-منهجها-ومجالات استخدامها، مجلة العربية جامعة محمد الصديق بن يحي-جيجل، العدد 02، المجلد 08، 2022.

83- مازن الوعر: اللسانيات والحاسوب واللغة العربية، في صحيفة "رؤى ثقافية" (دمشق).

84- مغيث زروقي ليلى: اللسانيات الحاسوبية بين رقمنة اللغة العربية ورهان مجتمع المعرفة، مجلة العمدة في اللسانيات وتحليل الخطاب، المجلد 03، العدد 02، 2019.

85- عبد الله أبو هيف: مستقبل اللغة العربية: حوسبة المعجم العربي ومشكلاته اللغوية والتقنية أنموذجا، مجلة اللغة العربية، العدد العاشر.

86- وليد أحمد العناتي: العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية لنهاد موسى، مجلة البصائر، جامعة البتراء، عمان-الأردن، مج 07، ع02، 2002.

87- يمينة زكري: التطبيقات الآلية لمعالجة الصوت خطوة واقعية لحلّ إشكالية التواصل في ظلّ اللسانيات الحاسوبية، مجلة المقري للدراسات اللغوية النظرية والتطبيقية ISSN2602-6201، المجلد 03، العدد 02، 2020.

❖ **الرسائل:**

88- أحمد راغب أحمد: فونولوجيا القرآن دراسة لأحكام التجويد في ضوء علم الأصوات الحديث، أطروحة لنيل درجة الماجستير، جامعة عين شمس، كلية الآداب، قسم اللغة العربية، مصر. (د ت).

89- آمنة فاطمة الزهراء طالبي: إشكالية حدود الترجمة الآلية ترجمة نظام "سيستران" للمتلازمات اللفظية (انجليزية-عربية)، مذكرة بحث لنيل درجة الماجستير في الترجمة، قسم الترجمة كلية الآداب واللغات جامعة منتوري –قسنطينة-، 2008/2007.

90- راضية بن عريبة، الظواهر الصوتية في قراءة الامام نافع –سورة التوبة أنموذجا- دراسة صوتية ووظيفية وتطبيقية، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه تخصص لسانيات تطبيقية، قسم اللغة العربية وآدابها كلية الآداب واللغات جامعة أبي بكر بلقايد، 2011/2010.

91- محدب فطيمة: أخطاء الترجمة الآلية (ترجمة قوقل نموذجا)، مذكرة مقدمة لاستكمال شهادة الماستر في اللغة العربية وآدابها تخصص علوم اللسان، قسم اللغة العربية وآدابها، كلية الآداب واللغات جامعة عبد الرحمان ميرة "بجاية"، 2015/2014.

❖ **المواقع الالكترونية:**

92- إبراهيم بن عبد الله الأنصاري، أنواع المد وأحكامه –فقه المسلم، 23:00، 2023/05/07، https://fiqh.islamonline.net

93- إسراء أبو رنة: مستويات التحليل الأسلوبي، 14 ماي 2021، 14:48، https://sotor.com

94- أشرف فوزي العشي: ضبط المصحف، 14:13، 05/21/ 2023، https://alitkaan.com

95- راضية بن عربية: الصوت اللغوي والحوسبة الآلية الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية، 21:23، 2023/05/19، https://ebook.univeyes.com

96- رشا أبو القاسم: ما هي حروف الاقلاب بالأمثلة، 15:13، 2023/05/15، https://www.almrsal.com

97- رمضان عبد التواب: تعريف علم الأصوات اصطلاحا، 09:53، 2023/05/16، https://dorar.net

98- عمر مهديوي: مدخل إلى العلاج الآلي للمعجم العربي، 13:27، 2023/04/04، https://m.ahewar.org

99- أبو عبد الله غانم بن قدوري بن حمد بن صالح، آل موسى فرج الناصري التكريتي: الدراسات الصوتية عند علماء التجويد، المجلد 01، الفصل الثالث، ص402، 14:56، 2023/05/14، https://ketabonline.com

100- لطيفة داريب: العربية بين اللسانيات الرتابية والعرفانية، 15:40، 2022/03/29، https://www.el-massa.com

101- محمد أبو خليف: تعريف الادغام أنواع الادغام، 12:27، 2023/05/02، https://www.mawdoo3.com

102- محمد عبد المنعم المسلمي: التفخيم والترقيق، 17:52، 2023/05/14، https://www.alukah.net

103- يارا تعمامرة، ما هو علوم الحاسب، 14:50، 2023/03/27، https://mawdoo3.com

فهرس الموضوعات

فهرس الموضـــوعات

الموضوع	رقم الصفحة
مقدمة	ص أ-د
مدخل: اللسانيات الحاسوبية المصطلح والمفهوم	ص 06-33
أولا: مفهوم اللسانيات linguistics	ص 06
ثانيا: مفهوم اللسانيات الحاسوبية ونشأتها	ص 08
أ/ مفهوم اللسانيات الحاسوبية	ص 09
ب/ نشأة اللسانيات الحاسوبية	ص13
1- عند الغرب	ص15
2- عند العرب	ص16
ثالثا: مصطلحات ومفاهيم اللسانيات الحاسوبية	ص 17
أ/ تعريف الحاسوب	ص 17
ب/ تعريف علوم الحاسوب	ص19
جـ/ المعالجة الآلية للغة	ص19
د/ الذكاء الاصطناعي	ص21
هـ/ الوصف والتوصيف	ص 22

و/ الرتابية	ص23
رابعا: تطبيقات اللسانيات الحاسوبية	ص25
أ/ الترجمة الآلية	ص25
ب/ صناعة المعجم الالكتروني (صناعة المعاجم)	ص28
ج/ إنتاج النصوص وتحليلها آليا	ص30
د/ تعليم اللغات	ص32
فصل أولُ: التحليل اللساني للغة	ص 35-74
مبحث أولُ: مفاهيم	ص35-38
1- مفهوم التحليل	ص35
2- مفهوم اللسان	ص37
مبحث ثانٍ: مستويات التحليل اللساني للغة	ص39-67
1/ المستوى الصرفي	ص39
2/ المستوى النحوي (التركيبي)	ص41
3/ المستوى الدلالي	ص42
4/ المستوى الصوتي	ص42
***الظواهر الصوتية في قراءة ورش للامام نافع سورة محمد أنموذجا**	ص44
أولا/ التعريف بقراءة الإمام نافع المدني	ص44

ثانيا/ الظواهر الصوتية	ص45
1/ الإدغام	ص45
أ- تعريفه	ص45
ب- أقسام الإدغام	ص46
جـ- الادغام في سورة محمد	ص 48
2/ المد والقصر	ص 49
أ/ المد	ص49
ب/ القصر	ص49
جـ/ أنواع المد وأحكامه	ص50
د/ المد والقصر في سورة محمد	ص52
3/ الهمز	ص52
✓ الهمز في سورة محمد	ص55
4/ الإمالة	ص55
أ/ الإمالة عند القراء	ص57
ب/ أقسام الإمالة	ص57
جـ/ الإمالة في سورة محمد	ص58
5/ التفخيم والترقيق	ص 60

أ/ التفخيم	ص60
✓ التفخيم عند علماء التجويد	ص60
ب/ الترقيق	ص61
✓ الترقيق عند علماء التجويد	ص62
جـ/ التفخيم والترقيق في سورة محمد	ص62
6/ النون الساكنة والتنوين	ص63
أ/ الإظهار	ص63
ب/ الإدغام	ص64
جـ/ الإخفاء	ص64
د/ الإقلاب	ص64
✓ النون الساكنة والتنوين في سورة محمد	ص65
7/ الميم الساكنة	ص66
✓ الميم الساكنة في سورة محمد	ص67
مبحث ثالث: الصوتيات (علم الأصوات)	ص67-74
أولا/ تعريف علم الأصوات	ص 68
ثانيا/ أقسام وفروع علم الأصوات	ص69
1/ الصوتيات النطقية	ص69

2/ الصوتيات الأكوستية	ص71
3/ الصوتيات السمعية	ص73
فصل ثانٍ: التحليل الحاسوبي للغة	ص 76-111
مبحث أول: مستويات التحليل الحاسوبي للغة	ص76-83
أولا/ المستوى الصوتي (التوصيف الحاسوبي الصوتي)	ص76
✓ المعالجة الآلية للصوت اللغوي	ص77
ثانيا/ المستوى الصرفي (التوصيف الصرفي المورفولوجي)	ص79
✓ مجالات حوسبة الصرف وأهميته	ص80
ثالثا/ المستوى النحوي (التوصيف النحوي التركيبي)	ص81
رابعا/ المستوى الدلالي (التوصيف الدلالي)	ص82
مبحث ثانٍ: التطبيقات الحاسوبية على المستوى الصوتي	ص 84-111
أولا/ الدراسة التطبيقية الحاسوبية للظواهر الصوتية في قراءة ورش سورة محمد أنموذجا	ص84
1/ الكتابة الصوتية العالمية	ص84
2/ البرنامج المستعمل للدراسة التطبيقية	ص85
✓ شيفرة البرنامج	ص87
3/ مراحل المعالجة الآلية للكلام (الصوت اللغوي)	ص 88

4/ عينات الدراسة	ص92
5/ رموز الظواهر الصوتية في مصحف رواية ورش	ص94
ثانيا/ الدراسة التطبيقية المخبرية لبعض النماذج	ص95
خاتمة	ص 113
قائمة المصادر والمراجع	ص116
فهرس الموضوعات	ص 128
ملخص	ص 134

ملخص المذكرة:

يندرج هذا البحث ضمن مجال اللسانيات الحاسوبية، الذي يهدف إلى تحديث الأساليب التقليدية في دراسة اللغة وتطويرها.

تركز المذكرة على تحليل اللغة من خلال عدة مستويات (مستويات التحليل اللساني للغة) مع التركيز بشكل خاص على المستوى الصوتي والظواهر الصوتية في سورة محمد، وقد أدى ذلك إلى استكشاف التحليل اللغوي باستخدام تقنيات الحوسبة (التحليل الحاسوبي للغة) خاصة فيما يتعلق بوصف الصوت أو معالجة الصوت اللغوي بشكل آلي، تم استخدام نماذج تطبيقية متنوعة وتحقيق نتائج دقيقة في هذا المجال.

Summary

This research falls within the scope of computional linguistics, which aims – and continues to do so- to modernize traditional approaches to language. It delves into linguistic analysis at different levels, with a particular focus on the phonetic level, which has been the subject of numerous studies, specifically examining phonetic phenomena in surah Muhammad. This, in turn, leads us to computer – based language analysis at various levels, particularly in the area of acoustic description or automatic processing of linghistic sound, wich served as the gateway to studying perplexing practical models and achieving precise results.