

الصوتيات الرياضية في اللسانيات العربية مفهوم الكم المتصل والمنفصل كمفهوم ثنائي إجرائي في الدراسة الصوتية

Mathematical phonetics in Arabic linguistics

Connected quantum and discrete quantum concepts as a binary procedural concept in the phonetic study

قاسمي الحسني عواطف*

تاريخ القبول 2018/02/05

تاريخ تقديم البحث 2018/02/04

Abstract

Mathematical phonetics are part of mathematical thinking in both theory and applied sides. They are a welcoming space where physical, computer and linguistic phonetics converge. What is more important in this study is the mathematical thinking in Arabic linguistics that takes place in all linguistic levels beginning from phonetic structure to semantic construction. As Arabic language is one of the most highly-level mathematical languages, to the limit of its "Algebraic Language" appellation.

As levels of linguistic phenomenon vary, aspects of mathematical thinking within vary too. Phonetic level, like other linguistic levels, contains mathematical logic: which allows the high flexibility of automatic processing.

From mathematical thinking aspects in the construction of the sound, all structure, function, constant, variable, or group concepts interconnect, but do not stand within the limits of the probability theory, as well as quantitative mathematical concept in linguistics does not stand within the limits of the numerical concept.

This is what this research will try to highlight, starting from the mathematically fundamental quantitative concept with its two forms, connected quantum and discrete quantum concepts as a binary procedural concept in the phonetic study in Arabic language.

Keyword: Phonetic structure, mathematical thinking, mathematical logic, connected quantum, discrete quantum.

ملخص

تعد الصوتيات الرياضية جزءا من التفكير الرياضي بشقيه التطبيقي والتطبيقي، وهي فضاء رحب تلتقي فيه الصوتيات الفيزيائية والحاسوبية واللسانية، وما يعيننا هنا هو التفكير الرياضي في اللسانيات العربية الذي يجري في جميع المستويات اللغوية، بداية من النسق الصوتي إلى البناء الدلالي، إذ تعد اللغة العربية من أكثر اللغات ذات الدرجة الرياضية العالية، إلى الحد الذي أصبحت تعرف فيه باللغة الجبرية.

وكما تتعدد مستويات الظاهرة اللغوية، تتعدد أوجه التفكير الرياضي فيها، والمستوى الصوتي كغيره من المستويات اللسانية غني بمنطقه الرياضي، الأمر الذي خول له المرونة العالية للمعالجة الآلية، ومن أوجه التفكير الرياضي في البناء الصوتي نجد: مفهوم البنية، مفهوم المتوالية، مفهوم الثابت والمتغير، ومفهوم الدوال، ومفهوم الزمر، وغيرها من المفاهيم التي لا تقف عند حدود نظرية الاحتمالات، كما لا يقف المفهوم الكمي الرياضي في اللسانيات عند حدود المفهوم العددي، وهذا ما سنحاول تسليط الضوء عليه في هذا البحث، منطلقين من المفهوم القاعدي للكم رياضيا محاولين الكشف عنه بنوعيه المتصل والمنفصل كمفهوم ثنائي إجرائي في الدراسة الصوتية للغة العربية.

الكلمات الدالة: النسق الصوتي، المنطق الرياضي، الكم، الكم المتصل، الكم المنفصل.

* قسم اللغة العربية وآدابها، كلية الآداب واللغات، جامعة الدكتور يحيى فارس المدية، الجزائر

مقدمة

إن المفهوم الكمي في الدراسات اللسانية مفهوم يخص المنهج والرؤية؛ منهج الدراسة والرؤية العلمية للظاهرة اللغوية، فالوحدات اللغوية في الأنظمة اللسانية تتحرك وفق المبدأ الثنائي للكم ونعني بذلك الكم المتصل والكم المنفصل، وإذا كانت الوحدات اللسانية تتحقق كوحدات متصلة في مقابل وحدات منفصلة، فلا بد من معرفة أن هذا النظام الكمي في الظاهرة اللسانية يسري وفق نظام تزاوجي، بمعنى أن الظاهرة اللغوية ذات بناء كمي متصل منفصل في ذات الوقت، ومع أن الكم كمفهوم رياضي منطقي في الرياضيات الكلاسيكية تندرج تحته ظواهر عديدة في بعده المتصل والمنفصل، على أساس أن الكميات في الفكر الرياضي الكلاسيكي إما متصلة موضوع علم الهندسة، وإما منفصلة موضع الحساب، فإن التطور الفكري للرياضيات في العصر الحديث وقبله في الرياضيات العربية مزج بين المفهوم الكمي المنفصل مع المفهوم الكمي المتصل وذلك في الهندسة التحليلية عند ديكارت في القرن السادس عشر، وقبلها على يد العلماء العرب على رأسهم الخيام وشرف الدين الطوسي، يقول الدكتور رشدي راشد في موسوعة تاريخ العلوم العربية: ﴿...هكذا، إذن، نرى أن نظرة المعادلات لم تعد تقتصر على فصل من فصول الجبر، لكنها تتضمن مجالا أوسع بكثير. فهذا الرياضي يجمع ضمن هذه النظرية، الدراسة الهندسية للمعادلات وحلها العددي. إنه يطرح، ومن ثم يحل مسألة وجود الحل لكل المعادلات، مما يقوده إلى اختراع الدراسة الموضوعية للمنحنيات التي يستخدمها، وخاصة إلى دراسة منهجية للنهاية العظمى لحدوديات من الدرجة الثالثة عن طريق معادلة المشتق، ... إن هذا يدل على مستوى رياضي متقدم جدا بالنسبة إلى عصره، والجدير بالذكر هنا أن هذا المستوى بدأ ببلوغ أقصى ما يمكن أن يتوصل إليه بحث رياضي لا يتمتع بنظام رمزي فعال. فلقد قام الطوسي بكل أبحاثه مستعينا فقط باللغة الطبيعية من دون أي رمزية " سوى رمزية اللوحات التي جعلت هذه الأخيرة في غاية التعقيد.. ومن المعقول جدا أن يكون خلفاء الطوسي قد اصطدموا بهذا العائق إلى أن تعرض الترميز الرياضي لتحولاته الكبرى وانطلاقا من ديكارت على وجه الخصوص¹. فإن ﴿مَثَل الطوسي يكفي ليبرهن أن نظرية المعادلات لم تتعرض فقط للتحولات منذ الخيام، بل إنها استمرت تبتعد ابتعادا متزايدا

عن ميدان البحث عن الحلول بواسطة الجذور فقد اتجهت لتطال مجالا واسعا من الأبحاث التي انتهت فيما بعد إلى الهندسة التحليلية، أو ما يعرف بالتحليل الرياضي².

وإذا كان العلماء العرب في الرياضيات قد سبقوا الفكر الغربي الحديث والمعاصر في الوحدة الثنائية لمفهوم الكم، فإننا نجد العلماء الأولين في الدراسات العربية يسبقون أهل الرياضيات أنفسهم في الرؤية الكمية المزدوجة للظاهرة من ناحيتين الكم المتصل والكم المنفصل. لكن بمنطق الظاهرة التي يدرسونها وبمنطق علمهم الذي كان رياضي الأبعاد في كثير من أوجهه. وخير دليل على ذلك الرؤية العلمية الدقيقة للخليل في تحليل ووصف النظام الصوتي للغة العربية، ترى كيف كان ذلك؟ هذا ما سنجيب عنه في الأسطر الموالية؛ إذ سنوضح في هذا البحث آلية تشكل الوحدات اللغوية الصوتية في إطارها المتصل كوحدة لا فراغات بينها في مقابل تشكلها كوحدة يقع فيها الانقطاع أي كوحدة منفصلة وذلك في ذات السلسلة الصوتية، مبيّنين كيف كانت نظرة الأولين نظرة رياضية للظاهرة الصوتية، إذ يعد مفهوم الكم عنوان الرياضيات، فلقد كانت الرياضيات وما زالت تعرف في الأوساط العامة بأنها لغة الكم، فما هو الكم؟ وهل تندرج اللغة وفق هذا المنظور الكمي؟ وهل كان الكم من المفاهيم والأدوات المنهجية التي اعتمدها الأولون في دراسة البنية الصوتية؟

1. الإطار النظري: مفهوم الكم المتصل والمنفصل:

يقول الفارابي: ﴿الكم هو كل شيء أمكن أن يقدر جميعه بجزء منه، مثل العدد والخط .. ومثل الزمان، ومثل الألفاظ والأقاويل، فإنه إذا أخذ أي عدد اتفق وجد له جزء يقدره أو ما هو مساوٍ لجزء منه، كمثل الخمسة فإن الواحد يقدره خمس مرات ومثل العشرة فإن الاثنين يقدره خمس مرات، وكل عدد إما أن يقدره الواحد فقط، مثل الخمسة والسبعة وما أشبهها، وإما أن يقدره الواحد وعدد آخر، مثل الستة فإن الواحد يقدره ست مرات، ويقدره الاثنان ثلاث مرات، والثلاثة مرتين، وكذلك الخط فإن الذراع يقدره، وذلك إما جزء منه وإما مساوٍ لجزء منه... وكذلك الزمان فإنك تأخذ الساعة الواحدة فتقدر بها النهار والليل وتأخذ اليوم فتقدر به الشهر والشهر فتقدر به السنة﴾³.

و يواصل قوله: ﴿والألفاظ أيضا من الكم، لأنه يمكن في كل واحد منها أن يقدر جميعه بجزء منه، وذلك أن في الألفاظ أشياء منزلتها منها منزلة الأذرع من الأطوال، فإن الألفاظ تأتلف من الحروف، والحروف منها مُصَوِّت ومنها غير مُصَوِّت، فالمُصَوِّت مثل الألف والواو والياء، ومثل الفتحة والضمة والكسرة، وغير المُصَوِّت الحروف الباقية، مثل النون والميم

واللام وغيرها، فالمُصَوّت منه ممدود مثل الألف والواو والياء، ومنه مقصور كالفتحة والضمة والكسرة، والمركب من حرف مصوت وغير مصوت فليُسمَّ المقطع، والمقطع منه ممدود ومنه مقصور، فالمقطع الممدود هو الذي مصوته ممدود مثل لا أو لو أو لي، والمقصوره هو الذي مصوته مقصور مثل لَ أو لُ أو لْ، والمقاطع المقصورة متى ردفها حروف غير مصوته مثل لَن وُلن ولِن، أجريت مجرى المقاطع الممدودة إذا كان زمان النطق بها سواء.... وقد يمكن أن تتركب هذه المقاطع ضروبا من التركيبات، وتتركب هذه بعضها إلى بعض فتحدث أشياء أخرى أعظم مما تقدم وأصغر ما تقدر به الألفاظ هي المقاطع.⁴

فالكم هو المقدار الذي تتكون فيه ماهية الشيء أو المفهوم على أساس الجزء من الكل أو البعض من الكل، بحيث يقدر الكل بالجزء، وتتشكل الأجزاء فتكوّن الكل، وليس كل الأشياء تقدر وفق منظور كمي مع أنها ماهيات وكميات؛ فما يندرج تحت مفهوم الكم رياضيا كل ما له مقدار، والمقدار رياضيا كل ما يمكن أن يوصف به الكل انطلاقا من منطق البعض أو الجزء، بحيث يكون الجزء المعيار الذي نقدر به الكل؛ فالمشاعر مثلا والأحاسيس هي ماهيات وكميات تقوم على أجزاء لكن لا يمكن أن تقدر الأحاسيس كماهيات بمقدار جزئي يكون معيارا لتقدير الكل، فليس للأحاسيس مقادير تقدر بها وفق منطق عددي يصاغ صياغة رياضية. في حين أن الظاهرة اللغوية في جميع الألسنة البشرية تندرج وفق هذا المنظور الكمي لأنه يمكننا تقديرها وفق معيار البعضية أو معيار الكمية: البعض من الجزء، سواء قدرنا المدونات اللغوية بالنصوص والخطابات، والنصوص والخطابات بالجمل، والجمل بالكلمات، والكلمات بالمقاطع، والمقاطع بالحروف، بمعنى أن اللغة تقدر وحداتها ببعضها البعض، وهذا هو المفهوم الكمي الرياضي، تقدير الكل بالجزء، وفق قاعدة البعض من الكل.

واندراج الظاهرة اللغوية وفق المنظور الكمي؛ ناتج عن البناء اللفظي الذي يجعلها في منطقتها المادي تتحرك كظاهرة كمية كما نجد ذلك في الأطوال وفي الوحدات الزمنية. ولا نعني بذلك أن ما يندرج تحت المفهوم الكمي هو المادة دون المفهوم لكن البناء اللفظي ساعد في تشكل الألسنة البشرية وتكونها ككم لفظي أو ككم مجرد مختزن في ذهن المجموع. ولو تأملنا في السلسلة اللفظية التي تقوم عليها الظاهرة اللغوية لفظا، لأدركنا أننا يمكن تقدير النص بالجمل وتقدير الجمل بالكلمات وتقدير الكلمات المركبة بالمورفيمات، وتقدير المورفيمات بالمقاطع الصوتية، وتقدير المقاطع الصوتية بالأصوات سواء أكانت صوامت أم صوائت. وعندما يقول الفارابي أن الألفاظ يمكن أن تقدر بوحدات فردية أو وحدات ثنائية أو ثلاثية مثلما نجد ذلك في الأعداد والأطوال، فذلك بحسب البنية اللغوية التي ندرسها،

فالخطاب غير الجملة والجملة غير الكلمة، والكلمة البسيطة غير الكلمة المركبة، مثلما أن العدد 2 لا يمكن تقديره إلا بالواحد، في حين أن العدد ستة يمكن تقديره بالواحد ست مرات أو باثنين ثلاث مرات أو بالعدد ثلاثة مرتين، فعلى حسب البناء والظاهرة تتحدد المقادير الكمية لها؛ فإذا كانت الكلمة البسيطة لا تقدر إلا بالحروف فالكلمات المركبة تقدر بالمقاطع المورفيمية، والجملة تقدر بالأصوات وبالمقاطع الصوتية وبالكلمات وبالمورفيمات، وتتحدد المورفيمات بالفونيمات، والفونيمات بالسلمات الفونولوجية، فاللسان البشري ظاهرة يمكن اعتبارها ظاهرة كمية لأن الكل فيها يقدر بالجزء، أوبتعبير الفارابي *لأن في الألفاظ أشياء منزلتها منها منزلة الأذراع من الأطوال*.

يقول الفارابي: ﴿ وكثير من الأقاويل يقدر بواحد من هذه فيستغرق جميعه، وكثير منها لا يستغرق الواحد من هذه جميعه، بل تحتاج إلى أن يقدر باثنين من هذه أو أكثر، على مثال ما توجد عليه الأطوال، فإن منها ما يقدره ذراع واحد فيستغرقه، ومنها ما لا يستغرقه ذراع واحد بل يحتاج إلى تقديره إلى ذراعين مختلفين، وهذا الذي ذكرناه يوجد في جميع الألسنة وقد يمكنك أن تأخذ مثال ذلك في ما يوجد في اللسان العربي، فإن أهل العلم به يسمون المقاطع المقصورة الحروف المتحركة، والمقاطع الممدودة وما يجري مجراها *الأسباب* وما يمكن أن يتركب في لسانهم من صنفين المقاطع يسمونه *الأوتاد*، ثم يركبون بعض هذه إلى بعض، فيجعلون منها مقادير أعظم من هذه، يقدرون بها ألفاظهم وأقاويلهم الموزونة، مثل *فعلون ومفاعيلن ومستفعلن*، فإن كان كذلك، وكل لفظ فإنه يمكن أن يقدر بمقطع ممدود أو مقصور أو المركب منها، فالمقاطع هي أصغر الأجزاء التي يمكن أن تقدر بها الألفاظ والمركب منها أعظم منها، فهذه الأشياء في الألفاظ مثل الأذرع في الأطوال⁵.

يواصل الفارابي شرحه وتوضيحه لمفهوم الكم؛ متخذاً من الظاهرة اللغوية مثالا نموذجيا في مقابل مفهوم العدد ومفهوم الزمان كنماذج تطبيقية تمثيلية يبين لنا من خلالها كيف تشكل الظاهرة باعتبارها ظاهرة كمية تخضع إلى نظام المقدار القائم على قانون تقدير الكل بالجزء أو ما هو مساوٍ لجزء منه، مبينا أن جميع الألسنة البشرية هي ظواهر كمية، تخضع إلى نظام المقادير، انطلاقاً من تقديرها وفق مقاطع صوتية ومجموعات مورفيمية ومتوالية تركيبية من الجمل، وكل وحدة لغوية يمكن التعبير عنها كمياً انطلاقاً من الأجزاء التي تضمها والتي تكون المعيار الذي تقدر بها باعتبارها وحدات كلية، مقدما *اللسان العربي* كمثال على هذه الظواهر اللغوية باعتبارها ظواهر كمية؛ موضحاً كيف نظر الأولون للسان العربي وفق هذا المنظور الكمي، مقدماً تحليل الأولين للبنية الصوتية وللبنية الإيقاعية الشعرية للغة

العربية، حيث توصل أهل علم اللسان العربي إلى التعبير الكمي للغة عن طريق البنية التحتية التي تقوم عليها مثلما يقوم العدد على الواحد، ونعني بها الصوت، إذا يمكن أن تحلل اللغة إلى مجموعة من الأصوات، محددًا الفارابي أن أصغر وحدة يقوم عليها اللفظ هي المقطع، على أساس أن لا كلمة عربية تقوم على صوت واحد أو إنما أصغر وحدة هي المقطع، فالمقطع قد يكون مقصوراً أي قصيراً قائماً على حرف ساكن وحركة، وقد يكون ممدوداً قائماً على حرف ساكن وحركة طويلة، منتقلاً بعد ذلك إلى علم آخر في اللسانيات العربية وهو علم العروض، مبيناً لنا كيف فكك الأولون البنية الإيقاعية للشعر انطلاقاً من نظامها الصوتي إلى بنية كمية يعبر فيها عن الكل بالجزء، حيث يعبر عن الأوزان بوحداتها الصغرى القائمة عليها ونعني بها الأسباب والأوتاد، فلكل بنية لغوية مقاديرها الصغرى الدالة عليها، والبنية الصغرى للنظام العروضي للسان العربي هي هذه الأسباب والأوتاد باعتبارها مقاطع صوتية قد تكون بسيطة ونعني بها الأسباب وقد تكون مركبة ونعني بها الأوتاد، وعملية ضم هذه المقاطع مع بعضها تقودنا إلى ما هو أعظم. وذلك بتعبير الفارابي. ويعني بذلك التفعيلة ومجموع التفعيلات يقودنا إلى ما هو أعظم منها أي الوزن الشعري.

فهاهوذا الفارابي يزبح النقاب عن هذا المفهوم الرياضي الكلاسيكي في الفكر الرياضي، وآلية حضوره في الدرس اللساني عند العلماء الأولين، موضحاً لنا أولاً: كيف يمكننا أن ننظر للظاهرة اللغوية باعتبارها ظاهرة كمية وفق المنطق الرياضي، وكاشفاً لنا ثانياً: كيف كان تصور الأولين للغة العربية تصوراً رياضياً انطلاقاً من هذا المنظور الكمي، الذي كان نواة التفكير الرياضي الكلاسيكي، وموضحاً أبجديات تحليل الأولين للمقادير اللغوية التي تقوم عليها نظام اللغة العربية، صوتياً وإفرادياً وتركيبياً وإيقاعياً، مستخلصين من أقواله كيف كان الكم من أبجديات تصورهم المنهجي لنظام اللغة العربية، وليس النظام العاملي الذي اخترعه الخليل في نظرية الاحتمالات إلا وجهاً دالاً على المنظور الكمي للغة من طرف العلماء الأولين.

يقول ابن جني في كتابه " سر صناعة الإعراب": ﴿اعلم أن الحركات أبعاض حروف المد واللين، وهي الألف والياء والواو، فكما أن هذه الحروف ثلاثة، فكذلك الحركات ثلاث، وهي الفتحة والكسرة والضمة، فالفتحة بعض الألف، والكسرة بعض الياء، والضمة بعض الواو. وقد كان متقدمو النحويين يسمون الفتحة الألف الصغيرة، والكسرة الياء الصغيرة، والضمة الواو الصغيرة. وقد كانوا في ذلك على طريق مستقيمة⁶. و﴿يدلك على أن الحركات أبعاض لهذه الحروف، أنك متى أشبعت واحدة منهن حدث بعدها الحرف الذي هي بعضه، وذلك نحو فتحة عين "عَمَر"، فإنك إن أشبعتها حدث بعدها ألف، فقلت عامراً، وكذلك في

كسرة عين "عَنْب" إن أشبعتهما نشأت بعدها ياء ساكنة، وذلك قولك: "عَيْنَب". وكذلك ضمة عين "عُمَر" لو أشبعتهما لأنشأت بعدها واوا ساكنة، وذلك قولك: عُمَر. فلولا أن الحركات أبعاض لهذه الحروف وأوائل لها لما نشأت عنها، ولا كانت تابعة لها⁷، فإذا ﴿جاز ذلك فلسيت تسمية الحركات حروفا صغارا بأبعد في القياس منه﴾⁸.

فهاهي ذي نصوص الأولين تشهد بالمنظور الكمي كما نجده في الفكر الرياضي الكلاسيكي؛ فإذا كان الفارابي قد وضع لنا كيف تتشكل الألفاظ من المقاطع باعتبار المقطع الصوتي هو المقدار الكمي اللفظي الذي يجعل من اللفظ كما لغويا وفق المنظور الرياضي، فإن نصوص ابن جني تدلنا على منظور كمي أكثر تفكيكا من المقطع الصوتي في النظام اللغوي العادي، ومن ثنائية الأسباب والأوتاد باعتبارها بنية تحتية للبنية الإيقاعية الشعرية، إن ابن جني يقدم لنا الإطار الصوتي في نظام اللغة العربية وتحديد نظام الصوائت وفق منطق رياضي كمي، فيكشف لنا كيف تعد الحركات باعتبارها حروفا صغيرة المقدار الكمي الذي توصف به الصوائت الطويلة أو ما يعرف بحروف اللين، فإذا كانت الحركات أبعاض حروف اللين: ﴿الألف، الواو، الياء﴾ فإنه يجوز لنا قياسا اعتبار تلك الحروف حركات طويلة، واعتبار الحركات القصيرة حروفا صغيرة، فيالها من صياغة كمية للبنية الصوتية، فبعدها كنا نقول أن اللغة تقوم على 29 حرفا أبجديا، باعتبار الحرف البناء الصوتي الذي يعد معيارا للمقدار الكمي للغة باعتباره جزءا من الكل، إذ بهذه الحروف تقوم في حد ذاتها على أساس كمي دقيق فيما يخص نظام صوائتها.

ويؤكد ابن جني أن ما يدلنا على هذا المعيار الكمي للصوائت في نظام اللغة العربية، هوأننا إذا أشبعنا تلك الحركات أي إذا أطلناها لانقلبت إلى الحروف التي هي منها، وبتعبير آخر التي هي بعض منها، مبينا لنا ابن جني أن هذا المفهوم الرياضي الكمي للصوائت هو مفهوم متجذر ومتأصل في علوم العربية عند النحاة الأوائل؛ فقد كانوا يسمون الفتحة الألف الصغيرة، والضمة الواو الصغيرة، والكسرة الياء الصغيرة، لذا فإنه يجوز قياسا القول بأن تلك الحركات حروف صغيرة، وتلك الحروف حركات طويلة. إذ ﴿أن الحركات والحروف تتفق في كل شيء مع فارق واحد هو الطول والقصر، ثم إن إشارة ابن جني إلى متقدمي النحويين تذكرنا بأن هؤلاء أدركوا ما وضحه وهذا ما نلاحظه إذا نظرنا في صنيع الخليل حين اخترع علامات الضبط التي ما نزال نستعملها إلى اليوم﴾⁹ فلقد أخذ الخليل من ﴿حروف المد صورها المصغرة للدلالة عليها، فالضمة واو صغيرة، في أعلى الحرف لئلا تلتبس بالواو المكتوبة والكسرة ياء متصلة تحت حرف، والفتحة ألف مبطوحة فوقه﴾¹⁰.

وإذا كان العلم الحديث يؤكد اليوم على هذا المفهوم الكمي لنظام الصوائت العربية، حيث تعد الحركات باعتبارها صوائت قصيرة أبعاضا من حروف اللين باعتبارها صوائت طويلة، فإن ابن جني قد سبق مجربات التكنولوجيا في الحكم على هذا المنظور الكمي الرياضي للحروف وأبعاضها عند العلماء الأولين، بقوله أن طريق الأولين في هذا التحديد الكمي لأبعاض الحروف. أي للحركات القصيرة انطلاقا من الحركات الطويلة أو من الحروف الصغيرة انطلاقا من الحروف الكبيرة. كانت طريقا مستقيمة، وسنأتي لذكر رؤية العلم الحديث لهذه القضية عند حديثنا عن الكم المتصل.

فالكم في الفكر الرياضي ينقسم إلى قسمين: كم متصل وكم منفصل، فالكم المتصل ما لا توجد بين وحداته فراغات، بحيث لا ينقطع الاتصال بين الوحدات، في حين أن الكم المنفصل هو ما توجد بين وحداته فراغات، مما يقطع الاتصال ويحقق الانفصال نحو الرقم 1 والرقم 2 بينهما وحدات جزئية تفصل بينهما، ويعد [المكان] كمفهوم رياضي هوالكيان المعادل لمفهوم الكم المتصل في الرياضيات الكلاسيكية، وحدته الدالة عليه هي الخط، باعتباره متوالية من النقاط المتصلة فيما بينها، في حين يمثل [العدد] المفهوم المعادل للكم المنفصل في الرياضيات الكلاسيكية.

وتجدر الإشارة هنا: إلى أن مفهوم الكم أكبر من حصره في ظاهرة المكان والعدد، فكثيرة هي الظواهر التي تندرج وفق معيار الكمية، كما وضح لنا ذلك الفارابي وذلك مثل الزمان ومثل الظاهرة اللغوية، ومنه فالكم المتصل لا يعادل في مفهومه الكلي مفهوم المكان، بل المكان كمفهوم رياضي كان موضوع الهندسة في الرياضيات القديمة باعتباره كما متصلا، والأمريته في ما يخص الكم المنفصل، فهو مفهوم أشمل من حصره في مفهوم العدد، وإنما العلم الرياضي حدد نماذج كمية معينة لدراستها في الرياضيات الكلاسيكية لينتقل الفكر الرياضي من الإطار الكمي إلى الإطار البنوي المتوغل في التجريد في الرياضيات الحديثة والمعاصرة.

يقول الفارابي: والكم منه متصل ومنه منفصل: فالمتصل هوكل ما أمكن أن يفرض في وسطه حد ونهاية فليتئم عندها جزءاه اللذان عن الجنين... مثل الخط، والمنفصل هوالذي لا يمكن أن يوجد في وسطه شيء منه حد يجعل نهاية مشتركة لجزئية الذين يكتنفانه، مثل العشرة فإن الخمسة والخمسة اللتين هما جزأها ليس يمكن أن توجد بينهما شيء خارج عن أحدهما يجعل نهاية مشتركة تلتقي عندها أحادهما كما يمكن في الخط.¹¹

وتعريف الفارابي للكم ومنه للكم المتصل في مقابل الكم المنفصل، هو تعريف منطقي رياضي دقيق، لكن لا بد من الإشارة أن مفهوم الكم المتصل والمنفصل يتحدد وفق نماذجه

التطبيقية انطلاقا من خصائص الظواهر المدروسة، ومنه فنحن نميل إلى ما هو موجود في تعريفات الرياضبة المتداولة اليوم في كون الكم المتصل ما لم نجد بين وحداته فجوات، والكم المنفصل ما وجدنا فجوات وفراغات بين وحداته، وكلاهما . أي الكم المتصل والكم المنفصل . يندرجان تحت المفهوم الأصيل للكم باعتباره المقدار الخاضع لمعيار الجزء من الكل، أو ما يعبر الجزء منه عن الكل.

2. الإطار التطبيقي:

الكم المتصل والكم المنفصل كمفهوم إحصائي ثنائي في الدراسة الصوتية:

إن من أهم الأوجه الدالة في الدراسات اللسانية على حضور الكم المتصل والمنفصل بالإضافة إلى العلاقة المتصلة والمنفصلة بين المستويات اللغوية وبين الوحدات اللغوية فيما بينها داخل المستوى اللغوي الواحد، هو تصور العلماء الأولين للنظام الصوتي، وهذه نقطة مهمة لا بد من تسليط الضوء عليها، إذ لم ينظر العلماء العرب إلى التسلسل الصوتي في الكلام على أنه مجرد توالٍ لمقاطع صوتية وأن كل مقطع . وهو أصغر ما يمكن أن ينطق به عندهم . يتكون من مصوت على الأقل أوصامت مع مصوت وغير ذلك، فإنهم قد لاحظوا أن للكلام مظهرين: مظهر يخص الكلام كأصوات ومظهر يخص حركيته وكيفية تسلسله فيجب أن لا يخلط الباحث عندهم بين ما هو راجع إلى الصوت كظاهرة تخص السمع، وبين الآليات التي يبنى عليها تسلسل الكلام، ولكل جانب قوانينه الخاصة به، هذا مع وجود علاقات بين القوة الاندفاعية للحركة المحدث للصوت اللغوي وما يتصف به الصوت من قوة أو ضعف¹².

إذ يبنى النظام الصوتي عند العلماء الأولين على أساس الاتصال فالأصل في الكلام الوصل والفصل فرع عليه، وذلك على اعتبار أن التموجات الصوتية لا تقصد لذاتها إنما هي خط لفظي دال على معنى دلالي معين، فاللفظ خادم للمعنى، وعلى هذا الأساس فالأصل في الصوت الوصل، لأن الغاية إيصال المعنى الواحد، وهذا المنظور هو منظور بنوي علمي يربط بين اللفظ والدلالة، وبين المستويات اللغوية، بمعنى أن اعتبار الصوت كمادة كمية متصلة من هذه الزاوية، مرتبط بالاتصال مع باقي الوحدات اللغوية التي تتشكل منها اللغة، وهذا له انعكاس مادي خارجي هو الوصل بين الأصوات كمادة فيزيولوجية فيزيائية.

لكن النظرة الأعمق في تصور الأولين لهذا النظام الصوتي باعتباره كما متصلا، تتبلور وفق المنظور الفيزيولوجي الذي يؤكد العصر الحديث والتكنولوجيا الموظفة في ميدان الصوتيات الحديثة، تصور علمي أصيل من لبنات فكر الخليل، يخص الإنتاج الصوتي أي الجانب الثاني من التحليل اللساني الصوتي عند العرب الأولين؛ يقول الخليل: ﴿الحروف 28

لكل حرف منها صرف وجرس. وأما الجرس فهو فهم الصوت في سكون الحرف وأما الصرف فهو حركة الحرف¹³ وقوله: ﴿ وأما الألف اللينة فلا صرف لها إنما هي جرس مدة بعد فتحة فإذا وقعت صروف الحركات عليها ضعفت عن احتمالها واستنابت إلى الهمزة أو الياء أو الواو كقولك: عصابة وعصائب، وكاهل وكواهل... ﴾¹⁴ وقال الرماني على إثر الخليل: ﴿ يتوصل بالحركة إلى النطق بالحرف ولا يتوصل بالحرف إلى النطق بالحرف ﴾¹⁵ وقال أيضا: ﴿ لأن الحركة تمكن من إخراج الحرف والسكون لا يمكن من ذلك ﴾¹⁶ وقال: ﴿ يقتضي الوصل التحرك لتمكين الحرف الذي بعده متحركا أو ساكنا ﴾¹⁷ وقوله: ﴿ إذا تحرك الحرف اقتضى الخروج منه إلى حرف آخر ﴾¹⁸.

إذ يميز العلماء الأولون على رأسهم الخليل بين الجانب النطقي الفيزيولوجي للصوت، وبين الجانب السمعي له، بين آلية الإنتاج وبين آلية الإدراك والسمع، فاللصوت هوية نطقية سمعية، ترتبط الهوية السمعية بالمستوى الفيزيولوجي كما ترتبط بالجانب الإدراكي، فالسمع هو البداية وإدراك الصوت كبصمة فيزيائية فيزيولوجية هو الطرف الثاني من هوية الصوت السمعية، وهي هوية ترتبط بالمستمع وتلقيه، تتمثل مدخلاتها في مخرجات العملية الأولية الخاصة بالمتكلم والمتعلق بالهوية النطقية للصوت، يسمي الخليل البصمة الصوتية السمعية بالجرس ﴿ أي طابعه الصوتي كما تدركه الأذن ﴾¹⁹ في حين يطلق على البصمة الفيزيولوجية النطقية الخاصة بالمتكلم مصطلح الصرف وهو من التصرف والتشكل دلالة على الفعل والحدث، وهذا الصرف هو الذي يعكس لنا في منظور الأولين الصوت باعتباره كما متصلا وفق المنطق الرياضي للبحث.

فلقد كانت نظرة العلماء الأولين نظرة عميقة وكأنها نظرة ميكروسكوبية من العصر الحديث، إذ أدرك الأولون أن الأصوات أساسها الوصل، وأن الجهاز النطقي لا ينطق بالحرف الأول ثم بالحرف الثاني على أساس التتابع وإنما في اللحظة التي ينطق فيها بالصوت الأول يكون الجهاز النطقي في حالة تأهب واستعداد بالصوت الموالي، وهذا يعود طبعا إلى عمل عقلي فيزيولوجي، فالعقل المتحكم في عملية الإنتاج يدرك أن المقصود متوالية صوتية لا صوتا واحدا ومنه تكون قوة الدفع والحركة النطقية على مستوى جهاز النطق مستعدة لهكذا عمل نطقي تركيبى. يقول الرماني في شرحه لكتاب سيبويه: ﴿ لا يتكلم بحرف واحد حتى يوصل بغيره فالوصل هو الأصل في الكلام ﴾²⁰ ويقول المبرد: ﴿ لا يجوز لحرف أن ينفصل بنفسه لأنه يستحيل ﴾²¹.

يدلنا هذان القولان على تشكل النظام الصوتي ككم متصل وفق وجهين: يتمثل الوجه الأول في عدم وجود صوت كقطعة مفردة في الكلام، بل لا توجد أصوات الكلام إلا وفق سلسلة نطقية، في حين يتمثل الوجه الثاني في البعد الأعظم لاعتبار الأصوات كميات متصلة، وهو العمق الذي يعكسه مصطلح الصرف عند الخليل، إذ تتجلى حركية الأصوات اللغوية وفق نسق خطي متوالي على مستوى الإنتاج والتلفظ، فالاتصال لا يكمن، فقط، في التسلسل الصوتي وإنما في الإحداث الصوتي للحروف بدون انقطاع، ففي اللحظة التي يرتفع فيها العضو عن حيز الحرف الأول أي اللحظة التي يتم فيها النطق بالحرف يكون الجهاز النطقي قد حرك العضو في الحيز الخاص بالحرف الموالي، فليست تنطق الحروف بالتوالي؛ بحيث بعد أن تنتهي عملية النطق بالحرف تبدأ الحركية العضوية للنطق بالحرف الثاني إنما الحركية العضوية للنطق بالأصوات هي حركية انسيابية متدفقة إلى أن تنتهي السلسلة الصوتية المحدد نطقها فيحدث ما يعرف بالوقف أو الفصل، لتبدأ سلسلة نطقية جديدة تتشكل فيها الأصوات كنسق خطي ترتبط وحداته وفق اتصال محكم لا فجوات فيه كما يبدو في الظاهر، مثلما نجد ذلك في التابع الخطي لنقاط المستقيم، إلا إذا اعترض عملية النطق عارض ما فيحدث القطع قبل وقته. وهذا ما يؤكده العلم الحديث، فلقد تبين للعلماء الغربيين اليوم أن التموجات الكلامية متصلة بعضها ببعض في تعاقبها بدون انقطاع ولا يتمثل هذا التعاقب على شكل اقتران أجزاء بأخرى بل على شكل سريان اهتزازي مستمر، وتعمق من جاء بعد روسلو ولا سيما بعد أن اخترع الراسم الإلكتروني للاهتزاز ثم المحلل الراسم لطيف الصوت فتمكنوا من المزوجة بين هذين الجهازين بعد ذلك وبين ما يسمى بالرادبولوجية السينمائية²².

وهذا ما كشف عنه الخليل والأولون إلى حد بعيد، بمنطق تفكيرهم بدون وجود راسم طيف ولا راسم إلكتروني للاهتزاز، مما يثير الدهشة والإعجاب! فعندما يقول الخليل لكل حرف جرس وصرف، موضحا أن الجرس هو فهم الحرف عند سكونه أي عند النطق به، فهي خاصية للصوت ترتبط بالمستمع بعد عملية إنتاج الصوت، في حين أن الصرف عنده هو حركة الحرف، فالصرف أسبق كعملية من الجرس، لأنه مرتبط بعملية إحداث الحرف وإنتاجه، ولا يقصد هنا بحركة الحرف الحركة كصوت، وإنما المقصود الحركة كفعل وحركة عضوية هوائية، يتم فيها النطق بالحرف واستعداد الجهاز الصوتي بالنطق بالحرف الموالي في ذات اللحظة، فهي حركة عضوية هوائية تتولد من خلالها الأصوات اللغوية، وهي حركة تسلسلية آنية تشكل الأصوات اللغوية باعتبارها كما متصلا في الأصل والأساس الأول، هذه الحركة العضوية القائمة أولا على الإدراك العقلي بالنطق المتسلسل للأصوات، والقائمة ثانيا

على الدفع الهوائي في جهاز التصويت، والقائمة ثالثا على الاستعداد بالنطق بالحرف الموالي في نفس اللحظة التي يتم فيها النطق بحرف معين، هذه الحركة العضوية الهوائية هي التي يطلق عليها الخليل مصطلح الصرف، وهي الحركة التي يعينها، فهي حركة عضوية تمكن من نطق الحرف وفي ذات الوقت الانتقال الى النطق بالحرف الموالي، ومنه تتشكل الأصوات كمادة كمية متصلة لا فراغ بين وحداتها في السلسلة الصوتية الواحدة.

فلقد تأمل الأولون عملية الإنتاج الصوتي و أدركوا أن القانون الذي تسري عليه أصوات العربية حتى يتم الوصل بينها أي حتى تتشكل ككم متصل لا فجوات فيه، هو عامل صوتي هام، وهو المحرك الحقيقي لهذا الوصل وبدونه يتحقق الفصل وتتشكل الأصوات كم منفصل لا متصل، وهذا العامل الصوتي هو الصائت، أو الحركة القصيرة [فتحة، ضمة، كسرة]، فالصرف باعتباره حركة الحرف لا يعني به الخليل الحركة كمصوت، وإنما يعني به الحركة العضوية التي يتم بها إحداث الحرف، وفي ذات الوقت الانتقال من مخرج هذا الحرف إلى مخرج حرف آخر موالي له في النطق، هذا الانتقال الذي لا يتم في نظام اللغة العربية إلا وفق مصوت، أي الحركة كصائت، فهذا هو سبب تسميتهم المصوت حركة لأن المقصود منه عند الخليل هو الحركة العضوية الهوائية التي تحدث الحرف من جهة، وتمكن الانتقال من مخرجه إلى مخرج حرف آخر ويرافقها في الغالب مصوت²³ فعبّر الحركة كصائت يتحقق الصرف للحرف أي يتحقق الصرف كحركة عضوية هوائية صوتية يتم من خلالها الانتقال من موضع إلى موضع آخر بدون انقطاع أو حدوث فجوات.

وهذه الحركة العضوية الهوائية التي يتم فيها الانتقال من الحرف إلى حرف آخر، والتي لا تتم كما لاحظها الأولون إلا بوجود المصوت كحركة هي الذي يطلق عليها الأولون مصطلح الإدراج، فالإدراج باعتباره جزءا من الظاهرة التي يطلق عليها الخليل مصطلح الصرف في النظام الصوتي وهو الظاهرة اللغوية التي تعكس لنا بدقة التركيب الصوتي في اللغة العربية باعتباره كما متصلا، لا فجوات ولا انقطاع فيه، يوضح لنا ذلك الدكتور عبد الرحمن الحاج صالح قائلا: ﴿ثم إن للحركة التي يتم بها الإدراج تأثيرا كبيرا على الحرف الذي تحدثه لأنه" يتقوم بها" ... هذا هو التصور العربي للدينامية اللفظية الطبيعية: فاتصال الحروف يقتضي تهيؤ للنطق بالحرف التالي في الوقت الذي ينطق بما قبله، وهذا يحدث في أثناء النطق بالحركة أي في بداية الخروج من مخرج الحرف والانتقال إلى مخرج آخر، فالحركة ههنا مثل حركة الصور في الأفلام السينمائية فلا انقطاع فيها بين صورة وأخرى إطلاقا، فهذا هو الإدراج، وما أبعد هذه الرؤية من التصور اليوناني الذي يجعل من الكلام مجرد

تعاقب للعناصر الصوتية تقتزن بعضها ببعض دون أن يكون هناك إدراج للحركات المحدثه لها²⁴.

فإن للحركة كمصوت دورا كبيرا في نظام الصوتي للغة العربية، إذ لا يتمكن النطق بالحرف إلا بها، ومنه لا تتشكل السلسلة الصوتية كدفع انسيابي إلا بفضل هذه الصوائت القصيرة لما لها من دور كقوة صوتية محرّكة ودافعة للجهاز النطقي للانتقال من حيز صوتي إلى حيز صوتي آخر ومنه من مخرج إلى مخرج آخر فتتشكل الحروف ومنه تتشكل المتواليات الصوتية، إذ يقول الرماني: ﴿إذا تحرك الحرف اقتضى الخروج منه إلى حرف آخر﴾²⁵ نفهم من هذا الكلام: ﴿أن للحركة دورين هامين جدا تنفرد بهم وحدها دون الحروف التوأم " الجامدة منها واللينّة " وهو تمكين الناطق من إحداث الحرف أولا، وتمكينه ثانيا من الانتقال من مخرج حرف إلى مخرج حرف آخر، وهذا الذي قاله الرماني مهم جدا لأن النظرية الصوتية العربية بنيت كلها على هذه الرؤية الحركية، وبذلك نستطيع أن نفهم لماذا سميت الحركة حركة، ونفهم أيضا الكثير من الظواهر الصوتية﴾²⁶.

موضحا لنا الدكتور عبد الرحمن الحاج صالح كيف تتم هذه الظاهرة الصوتية باعتبارها كما متصلا لا فجوات بين وحداتها في قوله: ﴿وهذا يحدث في أثناء النطق بالحركة أي في بداية الخروج من مخرج الحرف والانتقال إلى مخرج آخر﴾²⁷ بمعنى أن الانتقال من حرف إلى حرف في النظام الصوتي المبني على توالي حرف متحرك يتبعه حرف ساكن، أو حرف متحرك يتبعه حرف متحرك، لا يتم بالمراحل، على أساس أنه بعد انتهاء عملية النطق بالحرف الأول تبدأ عملية النطق بالحرف الثاني، بل في اللحظة التي يتم فيها النطق بالحرف المتحرك يكون العضو الثاني في الاستعداد للنطق بالحرف الموالي، وهذا يحدث أثناء النطق بالمصوت أي بالحركة، مما يحقق الاتصال ويحقق تشكل المادة الصوتية ككم متصل مثل الوحدات الزمنية ومثل نقاط الخط، حيث لا توجد فجوات وفراغات بين وحدات الزمن أو بين وحدات الخط، فحدوث الحركة كمصوت تحدث بعد النطق بالحرف وقبل النطق بالحرف الموالي، وأثناء النطق بها يكون العضو انتقل إلى المخرج الثاني مما يحقق البناء الصوتي ككم متصل لا فجوات فيه ﴿فالحركة كمصوت فقط لا يمكن أن تحدث إلا بعد الحرف، وهذا الحرف لا يكون إلا جامدا أو شبيها به، مثل الواو والياء غير المدتين، وأما التحريك كعملية إطلاق الهواء والعضو فيحصل مع حدوث الحرف وبعد لأنه دفع وتزجية للمصوت والعضو، ويحدث الحرف المتحرك بنبوة العضو في موضع الحرف والتهيؤ له، وهو يقع قبل الحرف المتحرك﴾²⁸.

مؤكدًا الدكتور عبد الرحمن الحاج صالح أنه لا بد من التفريق بين الحركة كمصوت يتم به الإدراج وبين الحركة العضوية الهوائية التي تتم عبر هذا المصوت والتي يطلق عليها الخليل مصطلح الصرف، فالحركة العضوية الهوائية أعم من الحركة كمصوت، وذلك في قوله ﴿يستخلص مما سبق ذكره من التمييز بين الحركة المطلقة للهواء والعضو التي يمكن بها الانتقال إلى مخرج آخر من جهة، وبين المصوت الذي يرافقها من جهة أخرى وهو صوت حنجري النفس أو نفس يحدث معها وهو ذلك الهواء المطلق الصائت أو غير الصائت﴾.²⁹ وعلى هذا فالحركة في الحرف المتحرك أخص من الحركة العضوية الهوائية لأنها حركة إطلاق لا حركة حبس للعضو والهواء.³⁰

ظاهرة الصرف باعتبارها حركة عضوية هوائية تتم عبر مصوت أي عبر إدراج المصوت من أجل الانتقال من موضع إلى موضع آخر فيتحقق الحرف الأول ويتمكن الناطق من النطق بالحرف الثاني هي ظاهرة ترتبط ارتباطاً جذرياً بالمصوت، مع ضرورة التفريق بين الحركة كمصوت يتحقق بها الإدراج الصوتي أي الانتقال من حرف إلى حرف آخرو بين الصرف كحركة عضوية هوائية يعد المصوت كحركة جزء لا يتجزأ منها، فهذه العملية يتشكل لنا البناء الصوتي ككم متصل لا فجوات فيه.

موضحاً الدكتور عبد الرحمن الحاج صالح مفهوم الصرف كحركة عضوية هوائية عند العلماء الأولين وكيف يتقاطع منهج الخليل مع منهج الصوتيات التكنولوجية الحديثة بشكل مدهش للعقل، إذ يبين لنا الخليل بأن حرف الألف ومنه باقي حروف اللين لا صروف لها، وذلك لأن حروف اللين هي حركات قصيرة وقع فيها مد، هذا المد يجعل القوة الصوتية الهوائية في تناقص لا في تسارع، والصرف كحركة عضوية هوائية يتم من خلالها الانتقال من حيز إلى حيز آخر دون انقطاع، يحتاج إلى قوة دفع متزايدة يستطيع من خلالها الانتقال من موضع إلى آخر بسرعة وبدون انقطاع، وهذا ما تحققة الصوائت القصيرة، فهي تجعل الحركة العضوية الهوائية في تسارع وتزايد مما يحقق الاتصال والانتقال من حيز صوتي إلى حيز صوت آخر. فإن الحركة بما أنها حركة عضوية هوائية فإنها تقتضي أن يكون هناك قوة دافعة تحدثها بل وأن تكون هي نفسها ذات قوة حركية فيجب أن تكون متصاعدة القوة لأنها في الحقيقة اندفاع وبذلك تتمكن من الاستمرار والانهاء إلى المخرج الموالي، وهذه القوة الحركية هي التي يسميها الخليل الصرف، ولهذا ليس لحروف المد صرف لأنها مدات تحصل بدفع الحركة وتكون قوتها الحركية متناقصة، وهذا ما تبينه بوضوح الاختبارات الآلية.³¹

وهذا ما تؤكدُه الأبحاث الصوتية الآلية الحديثة، فقد عالجت موضوع ﴿المصوت القصير والمصوت الطويل الباحثة المتميزة M.Durand بالجوء إلى الاختبار أيضا، وقد سبقها في ذلك أحد مؤسسي الفونولوجية وهو تروبتسكوي N.Trubetskoy إذ صرح بأن المصوت القصير ذو قسم واحد والمصوت الطويل ذو قسمين، لأن التلفظ بالمصوت الطويل يختلف في بدايته عن نهايته كما وكيفا، فبعد أن ذكرت الباحثة Durand هذا الكلام، وبُيّنَت بالجوء إلى الاختبار الآلي أن المصوت الطويل يتصف قسمه الأخير وهو الأطول بتناقص لقوة اللفظ وأما المصوت القصير فلا يكون إلا بتزايد هذه القوة، ونستنتج من ذلك أن بداية المصوت الطويل هو دائما متزايد القوة. وهذا يتفق مع ما قاله العلماء العرب، وخاصة حكمهم على حرف المد بأنه ساكن إلا أن السكون هنا هو غير السكون في الحروف الجوامد لأنه يحصل بالتدريج﴾.³²

كما أكدت الأبحاث الصوتية في الاختبارات الآلية ما اصطلح عليه الخليل بمصطلح الصرف، فالسلسلة الصوتية عند العرب الأولين لا تقوم على مجرد التتابع، بل على الانتقال من حرف إلى حرف في ذات اللحظة التي يتم فيها النطق بالمصوت، وهذا نظيره في الصوتيات الحديثة مفهوم النقلة ﴿أما في زماننا فقد وجدنا المهندسين المهتمين بالعلاج الآلي للكلام " تركيبه الاصطناعي الآلي " يلتفتون أكثر إلى النقلة " Transition التي تصل الحرف بالحرف الذي يليه أي الفترة الحركية التي ينتقل فيها الناطق من مخرج إلى آخر وهي في الحقيقة الفترة التي تشغلها الحركة أو السكون مع ابتداء حركة.﴾³³ فلقد اكتشف الباحثون بأعمالهم على المطياف أن أهم شيء في عملية إحداث الكلام وإدراكه ليست الحروف " الفونيمات " في ذاتها ولا في صفاتها المميزة لها ... بل ما يحصل بين مخرج الحرف ومخرج حرف آخر أي في أثناء حصول حركة تمكن من إخراج الحرف والانتقال منه إلى حرف آخر كما قال علماؤنا، ففي داخل الحركة تقوم الأعضاء بأعمال تهيئة النطق بالحرف الآخر، وفي نفس الوقت القيام بإخراج المصوت الذي يرافق الحركة وما يقتضي ذلك من اشتراك عضوين أو ثلاثة: وهذه العمليات المتداخلة يظهر أثرها في تحول بواني المصوت " في التحليل الطيفي " أثناء حدوث الحركة بحيث يمكن أن يقرأ الطيف، وسموا الانتقال الذي تتحول فيه البواني Transition، وبنى على ذلك Delattre وأصحابه مناهج تركيب الكلام الصناعي، فاستخرجوا من آلاف الأطياف الكيفية التي تنحونحوها البواني الأساسية للمصوت الذي يأتي بعد الصامت أو المصوت السابق﴾.³⁴

ومنه نجد أن أبحاث العلم الحديث وفق المخابر والاختبارات الآلية تؤكد ما قاله الخليل منذ أكثر من ألف سنة، وعملية إدراج الحروف في اللفظ عبر الحركات كمصوتات

بحيث يتم الانتقال صوتيا من الحرف الأول إلى الحرف الثاني وذلك في الوقت الذي تتحقق فيه الحركة كصائت واقعيا في مدرج الكلام، هي عملية تحقق لنا السلسلة الصوتية وفق المنظور الكمي لها باعتبارها كما متصلا، لكن كيف تتحقق التركيبة الصوتية باعتبارها كما منفصلا مشكلة الأصوات اللغوية كماهية مزدوجة أي كطابع كمي متصل منفصل ومنفصل متصل إلى غاية أن تنتهي السلسلة الصوتية ويحدث الوقف أو القطع النهائي؟

إن ذلك يحدث في السلسلة الصوتية. وفق منظور العلماء الأولين. عندما يتم الانتقال من الحرف المتحرك إلى الحرف الساكن ومن الحرف الساكن إلى الحرف المتحرك، فالإدراج ظاهرة تخص الحروف المتحركة، التي يتم فيها الانتقال من حرف إلى حرف دون انقطاع أو فاصل زمني مما يشكل لنا متوالية وسلسلة صوتية كخط إيقاعي يتقاطع مع الخط الزمني لها، في حين أن الحروف الساكنة لا إدراج لها، لأنها تخلو من الحركة كمصوت والتي يتم من خلالها الانتقال من حيز صوتي إلى حيز صوتي آخر في ذات اللحظة، يقول ابن جني: ﴿أصل الإدراج للمتحرك إذ كانت الحركة سببا له وعونا عليه﴾³⁵. فالمصوت هو الذي يعطي القوة والدافعية الأكبر للمصوت باعطاء الدفع الأقوى لتلك الحركة العضوية الهوائية المحدث للصوت، ومنه يحدث الاتصال، أما في غياب الحركة كمصوت فيحدث الانقطاع وتتحقق الفجوة النطقية بين الحرف الساكن والحرف الذي يأتي بعده، إذ تبدأ عملية وحركة عضوية هوائية جديدة قريبة للانطلاقة الأولى في تشكيل التركيب الصوتي، فعدم وجود حركة على الحرف الساكن، تعني عدم الانتقال الآني في ذات اللحظة من حرف إلى حرف دون انقطاع، ومنه فالحروف المتحركة مع الحروف التي تليها هي كميات متصلة في السلسلة الصوتية في حين أن الحروف الساكنة مع الحروف التي تليها هي كميات منفصلة تصنع الفراغات والفجوات في عملية النطق. إذ نستخلص مما سبق أن ﴿الخروج من حرف إلى حرف آخر كما يقول الرمانى أو الانفصال من حيز إلى حيز آخر، كما يقول من جاء بعده، هي الميزة الحقيقية التي تميز الحرف المتحرك من الساكن، فإن الحركة في الأول ليست أي حركة عضوية وهوائية بل تلك التي يرتفع بها العضو وينتقل بها الهواء من موضع إلى موضع آخر، وهذا خلاف الحرف الساكن الذي يمتنع فيه العضو والهواء معه من الانتقال من الموضع﴾³⁶ فالحرف الساكن تحدث بالضرورة حركة قبله، وبحسب هذه الحركة جزئيا أو كليا يحدث هذا الحرف، فالحركة هي حركة الحرف السابق، والمقصود بالحركة هنا الحركة العضوية الهوائية التي يتم بها الانتقال من الحرف المتحرك الذي يسبق الحرف الساكن إلى الحرف الساكن، الذي تهاد العملية الصوتية عنده مؤقتا إذا كان في وسط السلسلة الصوتية، أما إذا كان في آخرها فيكون هناك

هدوء كلي، أي استقرار كلي للهواء، ويكون جهاز النطق في حالة الصفر، لأنه انتهى من عمله في بناء التركيبية والمتوالية الصوتية في سياق لغوي معين.

ولقد شرح لنا ذلك العلماء القدامى انطلاقا من رؤية صوتية كمية؛ نلاحظ من خلالها كيف تتشكل الحروف المتحركة مع ما يلحقها من حروف ساكنة أم متحركة ككميات متصلة، إذ يقتضي الوصل التحرك لتمكين الحرف الذي بعده متحركا كان أو ساكنا.³⁷ وفي ذات الوقت كيف تتشكل الحروف الساكنة مع ما يليها ككميات منفصلة، إذ لا يليها إلا المتحرك في نظام اللغة العربية، إذ يقول صاحب كتاب المحاذي: ﴿إن ذلك الحرف الذي يسمى حركة به انتقل الهواء وانقطع عن قراره... وتمكن النطق بما بعده.. أما وجوب سكون الحرف الموقوف عليه فالأنه لم يرد نقل الهواء عنه إلى حيز آخر﴾.³⁸ وقال أيضا: ﴿فإن انتهى الصوت إلى حيز وقرع مخرجا من مخارج الحلق أو الفم أو الشفتين تموج لذلك القرع فتكيف بكيفية هي الحرف... فإن قر الهواء قرارا تاما ولم يضطرب فالحرف ساكن، وإن لم يتم قراره واضطرب عند الاعتماد كان الحرف متحركا لانفصاله عن الحيز بحركة.... تلك الحركة التي ينفصل بها الهواء عن مقطع خاص منتقلا إلى غيره﴾.³⁹

فالهواء في الحرف الساكن يتم استقراره وقراره دلالة على تناقص القوة الحركية الهوائية، في حين أن الهواء في الحرف المتحرك يستقر في مخرج معين وفق اضطراب لا استقرار وهدوء وفي ذلك دلالة على القوة المتزايدة وعلى التوليد والإنتاج الصوتي القادم، فالحركة كمصوت تحقق الحرف الذي ترافقه وتشكل في ذات الوقت النقلة العضوية الهوائية التي يتحقق بها الحرف الموالي، وهذا في ذات الوقت الذي يتم فيه الخروج من موضع الحرف الأول وأثناء النطق بالحركة كمصوت في حد ذاتها مما يحقق الاتصال لا الانفصال الذي يتحقق بالحرف الساكن، وما حروف اللين التي وصفها الخليل بأنها حروف لا صروف لها إلا حروف سواكن، وصورة نموذجية لكل حرف ساكن داخل السلسلة الصوتية، لكنه يؤكد على حروف اللين لأنها تأتي في المطلق كأصوات لها أجراس لكن لا صروف لها، في حين أن باقي الحروف قد تأتي ساكنة كما قد تأتي متحركة.

ومنه فإن لمفهوم المتحرك والساكن أهمية كبيرة في بناء النظام الصوتي في اللغة العربية، لا على أساس أن الحرف المتحرك هو ما تتبعه الحركة، والحرف الساكن هو ما يخلو من الحركة، فقط، وإنما على أساس صوتي فيزيولوجي أعمق، وهو أن الحرف الساكن لا تتوفر فيها النقلة الآتية بين الأصوات التي تحقق الاتصال وعدم حدوث الانقطاع، أي عدم حدوث الفجوات، في حين أن الحرف المتحرك هو ما يحقق النقلة ويشكل السلسلة الصوتية كمتوالية

حقيقية، فلقد تبيّن للعلماء الغربيين اليوم ﴿أن التموجات الكلامية متصلة بعضها ببعض في تعاقبها بدون انقطاع ولا يتمثل هذا التعاقب على شكل اقتران أجزاء بأخرى بل على شكل سريان اهتزازي مستمر، وتعمق من جاء بعد روسلولا سيما بعد أن اخترع الراسم الإلكتروني للاهتزاز ثم المحلل الراسم لطيف الصوت فتمكنوا من المزاوجة بين هذين الجهازين بعد ذلك وبين ما يسمى بالراديوولوجية السينمائية﴾⁴⁰

ومن أوجه المنظور الكمي للأصوات، التفريق بين الحرف الساكن الذي يعد جزءا من السلسلة الصوتية، والحرف الساكن الذي يعد نهاية السلسلة أي الحرف الذي يتم الوقف عليه، وكما نعرف أن العربية لا تبدأ إلا بمتحرك ولا تقف إلا عند ساكن، يقول ابن جني: ﴿الحرف الساكن ليست حاله إذا أدرجته إلى ما بعده كحال لو وقفت عليه... وسبب ذلك عندي أنك إذا وقفت ولم تتطاول إلى النطق بحرف آخر من بعده تلبثت له ولم تسرع الانتقال... فأما إذا تاهبت للنطق فيما بعده وتهيات له وتنشمت فيه فقد حال ذلك بينك وبين الوقفة﴾⁴¹

الخاتمة:

انطلاقا مما تقدم ذكره: يتبيّن لنا أهمية المنظور الكمي في تحديد الصوائت القصيرة باعتبارها أبعاد حروف اللين، كما يتبيّن لنا أهمية المنظور الكمي في وصف السلسلة الصوتية، فهي تتحقق ككميات متصلة منفصلة إذ امتزجت فيها المتحركات والسواكن، فلا بد من إمعان النظر في ثنائية الحركة والسكون كثنائية محورية في البناء الصوتي العربي، والذي تحدت عليه البنية الإيقاعية العروضية، بل واستفاد أهل الموسيقى من عقل الخليل الرياضي في الإيقاع الموسيقي في كتابه الإيقاع و النغم، كما يتبيّن لنا تشكل الأصوات ككميات متصلة لا على أساس توالي الحروف في تركيبة صوتية معينة، بل الأمر أعمق وأدق كما كشف عنه الخليل وأكدته الصوتيات الحديثة والتكنولوجيا اللغوية بما يصيبنا بالدشة والإعجاب بهذا العقل الرياضي الخليلي، فكشف لنا أن الأصوات ككميات متصلة هي كميات رياضية كما تعرفها الرياضيات، ففي اللخطة التي يتم فيها النطق بالحرف هي ذات اللحظة التي يتم فيها الاستعداد للنطق بالحرف الثاني، وأن هذا الاتصال يحدث لأن بين الموضع والموضع هناك مصوت يتم التلفظ به في الحالة التي يتم فيها انتقال العضو المصوت للنطق بالصوت الموالي مما يحدث اتصالا نطقيا وزمنيا، فليس هناك لحظة زمنية ينقطع فيها الامتداد الهوائي والعمل الصوتي أوتتوقف فيها الحركة العضوية الهوائية المحدث للأصوات، وذلك بعكس الحروف الساكنة التي تتحقق هي وما يلها ككميات منفصلة إذ لا حركة تساعد في دفع الهواء للانتقال

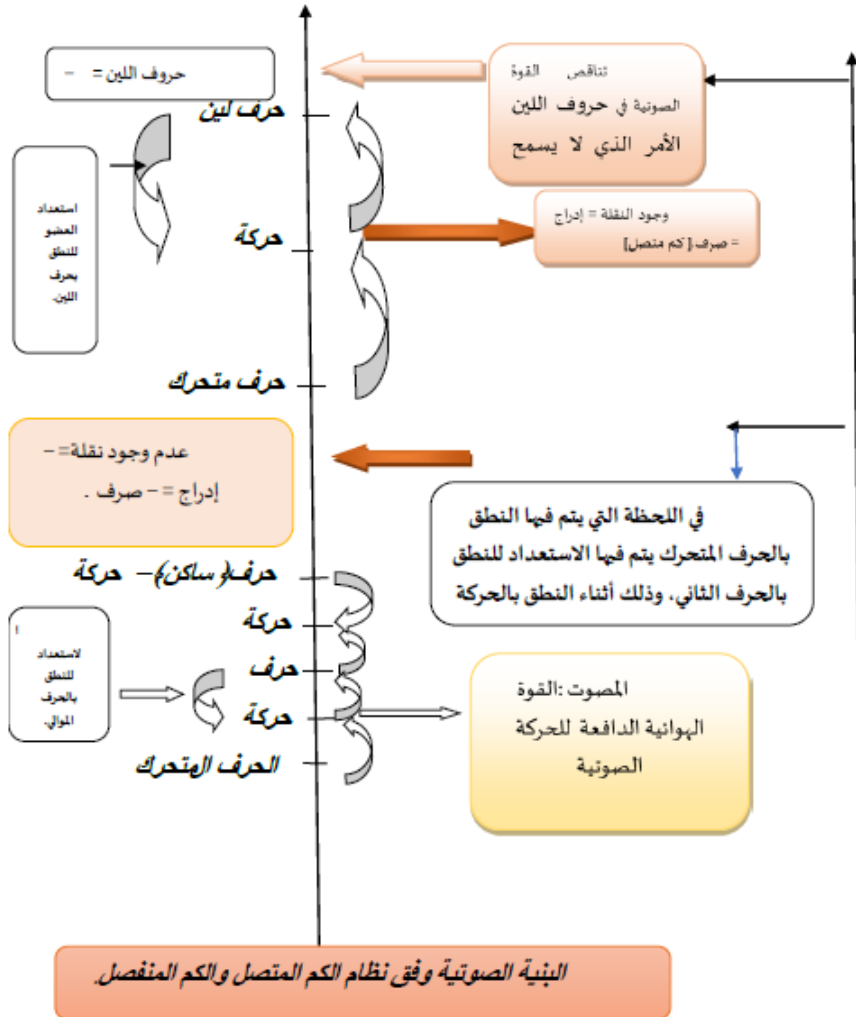
المباشر إلى الحرف الذي يلي الحرف الساكن، مما يخلق فراغا زمنيا في عملية الانتقال من الصوت الساكن إلى الصوت الذي يليه سواء أكان الصوت الذي يليه صوتا متحركا أم صوتا ساكنا. وهذا ما يؤكد العلم الحديث، فمع أن ظاهر اللفظ واحد وهو توالي وتتابع المتحركات والسواكن في ذات السلسلة الصوتية وكأنها تشكل نسقا خطيا يشبه الخط ككم متصل في الرياضيات، إلا أن حقيقة الأمر أن داخل كل سلسلة صوتية متشكلة من المتحركات والسواكن هناك اتصالات وانفصالات وانفصالات واتصالات مما يشكل المادة الصوتية ككم رياضي مركب: كم متصل منفصل. وذلك وفق مفهوم النظرية العربية الخيلية في اللسانيات العربية.

وانطلاقا من هذه الرؤية الصوتية التي كشف عنها الخليل ووضحها لنا الدكتور عبد الرحمن الحاج صالح في أحسن شرح وتمثيل، نستطيع القول أننا لا نتفق مع الفارابي في رؤيته للظاهرة اللغوية باعتبارها كما منفصلا لا اتصال بين وحداته وذلك في قوله: ﴿...والألفاظ أيضا كذلك، فإن الحروف لا يمكن أن توجد بينهما حد يجعل نهاية مشتركة لحرفين، ولا أن يجعل حرف واحد نهاية مشتركة لجزئي اللفظة، أو قول فإنك إن فعلت ذلك نقص من أحد جزئين حرف فتغير وصار شيئا آخر﴾⁴² في حين يعد الزمان كما متصلا ﴿...وكذلك الزمان، فإنه يمكن أن يوجد فيه أيضا شيء ما قياسه إلى الزمان كقياس النقطة إلى الخط، وهو الآن فيكون حدا مشتركا بين زمانين ماض ومستقبل﴾⁴³.

فإذا انطلقنا من تحديده للزمان باعتباره كما متصلا يتبين لنا أن ذلك يعود إلى وجود نقطة مشتركة تحقق الاتصال الزمني هي اللحظة الزمنية: الآن، ومنه فلا انفصال بين وحدات الزمن فمن الماضي إلى المستقبل هناك اللحظة الآتية، والأمر عينه في السلسلة الصوتية فيما يخص الحرف المتحرك والحرف الذي يليه فلا نجد فيه انفصالا؛ فهناك لحظة زمنية راهنة هي لحظة النطق بالمصوت الذي يساعد في حدوث الحرف الأول وفي عملية إحداث الحرف الموالي بدون انقطاع لازمني ولا حركي، ففي اللحظة التي يتم فيها الخروج من الموضع الأول والنطق بالمصوت هي ذات اللحظة التي تصل فيها القوة الدافعية الهوائية إلى المخرج الثاني ويكون العضو في استعداد تام لاطلاق الصوت بمجرد أن ينتهي جهاز التصويت من تحقيق الحركة كمصوت. ومنه فكما تتشكل الوحدات اللغوية وفق البعد المنطوق للظاهرة اللغوية باعتبارها كما منفصلا تتشكل في اتجاه محوري ومقابل ككميات متصلة.

وانطلاقا من هذه الخاصية الثنائية لنظام الأصوات العربية، نجد المعالجة الآلية للغة في العصر الحديث تتم وفق نفس النظام الكمي للغة، فإن القدرة على تحويل المستمر

إلى المتقطع، والعكس، هي أحد المفاهيم الأساسية التي تستند إليها معالجة اللغة آليا، فالمعطيات اللغوية المستمرة يجب تحليلها وتقطيعها في صورة رموز منفصلة تهيئ لمعالجتها آليا، أما مخرجات الحاسوب المتقطعة، ذات الطابع النبضي فيلزم دمجها وتنظيمها حتى تتجلى للمستخدم البشري في صورة مستمرة طبيعية ومقبولة⁴⁴. ويمكننا توضيح آلية الحرف الساكن والحرف الذي بعده ككميات منفصلة، في مقابل تشكيل الحرف المتحرك والحرف الذي يليه في البنية الصوتية ككمية رياضية متصلة في المخطط التوضيحي التالي:



هوامش البحث

- 1 موسوعة تاريخ العلوم العربية، إشراف: رشدي راشدي، مركز دراسات الوحدة العربية، مؤسسة عبد الحميد شومان، سلسلة تاريخ العلوم العربية، لبنان، ط2، 2005، م، 488/2.
- 2 موسوعة تاريخ العلوم العربية، رشدي راشد، 488/2.
- 3 المنطق عند الفارابي، أبو نصر الفارابي، تحقيق وتقديم وتعليق: رفيق العجم، دار المشرق، المكتبة الفلسفية، بيروت، لبنان، دط، 1985، 93/1.
- 4 المنطق عند الفارابي، أبو نصر الفارابي، 94-93/1.
- 5 المنطق عند الفارابي، أبو نصر الفارابي، 95-94/1.
- 6 سر صناعة الإعراب، ابن جني، تحقيق: حسن الهنداوي، دار القلم، دمشق، ط2، 1993، م، 17/1.
- 7 سر صناعة الإعراب، ابن جني، 18/1.
- 8 سر صناعة الإعراب، ابن جني، 18/1.
- 9 الصوتيات عند ابن جني، عبد الفتاح المصري، مجلة التراث العربي، مجلة فصلية، تصدر عن اتحاد الكتاب العرب، دمشق، العدد 16-15، سنة 1984، ص247.
- 10 المدارس النحوية، شوقي ضيف، دار المعارف، القاهرة، ط7، دت، ص33.
- 11 المنطق عند الفارابي، أبو نصر الفارابي، 95/1.
- 12 بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، عبد الرحمن الحاج صالح، موفم للنشر، الجزائر، دط، 2007، 64/2.
- 13 تهذيب اللغة، الأزهرى، تحقيق: عبد السلام هارون، راجعه : محمد علي النجار، المؤسسة المصرية العامة للتأليف والنشر، الدار المصرية للتأليف والترجمة، مصر، دط، دت، 46/1.
- 14 تهذيب اللغة، الأزهرى، 48-47/1.
- 15 شرح الكتاب، الرماني، معهد المخطوطات، رقم 88، 56/4.
- 16 شرح الكتاب، الرماني، 15/5 ب.
- 17 شرح الكتاب، الرماني، 15/5 ب.
- 18 شرح الكتاب، الرماني، 21/5 ب.
- 19 بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، عبد الرحمن الحاج صالح، 65/2.
- 20 شرح الكتاب، الرماني، 5/الورقة 23 ب.
- 21 المقتضب، المبرد، تحقيق: محمد عبد الخالق عزيمة، عالم الكتب، بيروت، دت، 36/1.
- 22 بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، عبد الرحمن الحاج صالح، 191/2.
- 23 بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، عبد الرحمن الحاج صالح، 64/2.
- 24 بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، عبد الرحمن الحاج صالح، 182/2.
- 25 شرح الكتاب، الرماني، 21/5 ب.
- 26 بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، عبد الرحمن الحاج صالح، 180/2.
- 27 بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، عبد الرحمن الحاج صالح، 182/2.
- 28 بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، عبد الرحمن الحاج صالح، 189-188/2.
- 29 بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، عبد الرحمن الحاج صالح، 187/2.
- 30 بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، عبد الرحمن الحاج صالح، 185/2.
- 31 بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، عبد الرحمن الحاج صالح، 198/2.
- 32 بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، عبد الرحمن الحاج صالح، 195-194/2.

- 33 بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، عبد الرحمن الحاج صالح، 65/2.
- 34 بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، عبد الرحمن الحاج صالح، 197-196/2.
- 35 الخصائص، ابن جني، تحقيق: محمد علي النجار، دار الكتاب العربي، بيروت، د.ط، د.ت، 58/1.
- 36 بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، عبد الرحمن الحاج صالح، 185/2.
- 37 شرح الكتاب، الرماني، 15/5.
- 38 المحاذي، محمد بن عبد السلام الفاسي، الورقة 29 ب، نقلا عن: بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، عبد الرحمن الحاج صالح، 184/2.
- 39 المحاذي، محمد بن عبد السلام الفاسي، ص55، نقلا عن: بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، عبد الرحمن الحاج صالح، 184/2.
- 40 بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، عبد الرحمن الحاج صالح، 191/2.
- 41 الخصائص، ابن جني، 58/1.
- 42 المنطق عند الفارابي، أبو نصر الفارابي، 96-95 /1.
- 43 المنطق عند الفارابي، أبو نصر الفارابي، 96-95/1.
- 44 اللغة العربية والحاسوب، نبيل علي، تقديم: أسامة الخولي، دار تعريب، شركة العربية، د. مكان نشر، د.ط، 1988م، ص57.