

جامعة الأزهر

كلية اللغة العربية بأسسوط

المجلة العلمية

توصيف ائتلاف الحروف في الكلمات العربية
وترميزها حاسوبياً "الأحرف الحلقية نموذجاً"

Computational Description and Encoding of
the Coalescence of Arabic Letters: Pharyngeal
Letters as a Model

إعداد

نهى علي عوض العليم علي

الأستاذ المشارك في قسم النحو والصرف وفقه اللغة — كلية اللغة العربية -

بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

(العدد الرابع والأربعون)

(الإصدار الرابع-نوفمبر)

(الجزء الأول (٥١٤٤٧/ ٢٠٢٥م)

الترقيم الدولي للمجلة (ISSN) 2536- 9083

رقم الإيداع بدار الكتب المصرية : ٢٠٢٥/٦٢٧١م

توصيف ائتلاف الحروف في الكلمات العربية وترميزها حاسوبياً ”الأحرف الحلقية نموذجاً“

نهى علي عوض العليم علي.

الأستاذ المشارك في قسم النحو والصرف وفقه اللغة — كلية اللغة العربية —
بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.

البريد الإلكتروني : drnoha.ali2030@gmail.com

الملخص:

هذه الدراسة تختص بتوصيف ائتلاف الأحرف الحلقية في الكلمات العربية وترميزها حاسوبياً؛ وذلك برصد طرق ائتلافها ونظام تركيبها بتتبع المفردات التي تبدأ بالأحرف الحلقية، وتوصيف أنماط ائتلافها مع بعضها البعض ومع بقية الحروف توصيفاً دقيقاً وفق ما يقتضيه العقل الإلكتروني. كشفت الدراسة أن الهمزة تقدم على الأحرف الحلقية: (الهاء والحاء والخاء) وتمتزج مع الحروف غير الحلقية ما عدا الأنماط (أظّ، أّق) في الثنائي المضعّف. أما في الثلاثي فتقدم على الحروف غير الحلقية جميعها، أما (الهاء والحاء) فلا تتقدّمان على أي من أخواتهما الحلقية، إلا أنهما أكثر أنماطاً عند وجود فاصل من غير الأحرف الحلقية، لم تشتمل الهمزة على أنماط الرباعي والخماسي؛ لأنها لا تكون أصلاً فيما زاد على ثلاثة أحرف غالباً.

- الهاء تمتزج مع الحروف غير الحلقية في الثنائي المضعّف ما عدا الأنماط (هظّ، هظّ، هقّ، هكّ) لما تتميز به هذه الحروف من صفات.

- (العين والحاء) يمتزجان مع الحروف غير الحلقية في الثنائي المضعّف والثلاثي.

—(الغين والخاء) يمتزجان مع الحروف غير الحلقية في الثنائي المضعف والثلاثي، ماعدا أنماط الغين: (عج، غظ، غك، غو) في الثنائي و(عقّ) في الثلاثي، وأنماط الخاء: (خث، حظ، خك، خي) في الثنائي و(خظّ، وخكّ) في الثلاثي.

— أهم ما يميز أنماط المفردات الرباعية والخماسية اشتغالها على حرف أو أكثر من حروف الذلاقة، وهذا يثبت أصالتها.

— التوصيف يبني على الشائع والمطرّد؛ لذلك تجاوزتُ بعض المفردات التي تمثل لغات لبعض القبائل مثل: (أبخ) لغة في (ويح) و(أشل) لغة أهل العراق، و(عسك) لأنها لغة في عسق، والمفردات النادرة، مثل: (هغق) و(هتش)، و(حظب) لأنه فعل ممات، و(عتش) لأنها ليس بثبت، وهي تعد مواضع لبس يتطلب توصيفاً خاصاً، أكد البحث أن عمل التوصيف يحتاج إلى جهود كبيرة من قبل المختصين اللغويين.

الكلمات المفتاحية: التوصيف، ائتلاف الحروف - الترميز ، الحاسوب الأحرف الحلقية.

Computational Description and Encoding of the Coalescence of Arabic Letters: Pharyngeal Letters as a Model

Nuha Ali Awad Al-Aleem Ali

Associate Professor in the Department of Grammar, Morphology, and Philology, College of Arabic Language, Imam Muhammad ibn Saud Islamic University

Email: drnoha.ali2030@gmail.com

Abstract:

This study focuses on describing the coalition (co-occurrence patterns) of Arabic ḥurūf ḥalqiyya (pharyngeal consonants) in Arabic words and encoding them computationally. It observes how these letters co-occur (i'tilāf) and their structural arrangement through tracing vocabulary that begins with pharyngeal letters and provides an accurate description of their interaction with one another and with other letters as required by electronic processing. The study

pharyngeal letters(ḥā',and hā' khā',) reveals that the hamza precedes the

- pharyngeal letters except for the patterns such as (ʿaḏ, aḏ), (ʿaq, aq), and (ʿah, ah) in geminate biliteral structures. In trilateral roots, it precedes all non-pharyngeal consonants. Meanwhile, hā' (hā', hā') and ḥā' (ḥā', ḥā') do not precede any of their pharyngeal counterparts; however, they present the greatest variety of patterns when there is a separating non-pharyngeal consonant. The hamza does not appear in quadriliteral or quinquiliteral patterns, since it is rarely original beyond trilateral roots. The letter hā' (hā', hā') combines with non-pharyngeal consonants in geminate biliteral patterns except for types such as (haṭ, haṭ), (haq, haq), and (hak, hak) due to articulatory similarity. Both 'ayn ('ayn, 'ayn) and ḥā' (ḥā', ḥā') combine with non-pharyngeal letters in biliteral geminate and trilateral structures. Likewise, ghayn (ghayn, ghayn) and khā' (khā', khā') blend with non-pharyngeal consonants in biliteral and trilateral structures except in ghayn patterns such as (ghaj, ghaj), (ghaḏ, ghaḏ), (ghak, ghak), and (ghaw, ghaw) in biliterals and (ghaq, ghaq) in trilaterals, and khā' patterns such as (khat, khat), (khaṭ,

khaṭ), (khak, khak), (khay, khay) in biliterals and (khaz, khaz) and (khak, khak) in trilaterals. One notable feature of quadrilateral and quinquilateral vocabulary patterns is the presence of one or more ḥurūf al-dhalāqa (fluid/liquid consonants), confirming their originality. Since the profiling is based on prevalent and productive forms, some vocabulary representing dialectal usages — such as (ʿabkh, abkh) as a dialect of, (ʿashl, ash) used in Iraqi Arabic, and (ghask, ghask) as a dialect of (ghasaq) — as well as rare forms like (haghq, haghq), (hatsh, hatsh), (ḥaḍb, ḥaḍb) as an obsolete verb, and (ʿatsh, ʿatsh) which is unverified, were excluded and considered ambiguous forms requiring separate treatment. The study confirms that such descriptive work demands great effort on the part of linguistic specialists and researchers .

Key Words: Description, Letters coalescence, encoding, Computational, velar sounds

مقدمة

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين، نبينا محمد، وعلى آله وصحبه أجمعين، **أما بعد**

فتعد الحروف أهم مكونات ألفاظ اللغة العربية، كما أنها أصغر وحدات اللغة، وقد قدّم علماء العربية جهوداً جبّارة في دراستها، ومن أبرزهم الخليل بن أحمد وسيبويه وابن جني.

كما يعد الحرف أول خطوة في أي عملية لغوية صرفية أو نحوية أو دلالية أو حاسوبية . ولا نغنى هنا الحرف المفرد المجرد بوصفه الجانب المادي للكلام، إنما دراسة أحرف المباني من جهة وظائفها في الاستعمال اللغوي، لكشف أسرار هذه اللغة الشريفة، والوقوف على مبانيها، وقد وقف علماء العربية منذ القدم على عدد الحروف العربية وفلسفة تركيبها اعتماداً على مخارجها وما تتميز به من صفات، قال الفارابي: "هذا اللسان كلام أهل الجنة وهو المنزّه من بين الألسنة من كلّ نقیصة، والمعلّى من كلّ خسيصة والمهذب ما يُستَهجن أو يُستَشْنَع، فبنى مباني باين بها جميع اللغات، من إعراب أوجده الله له، وتألّف بين حركة وسكون حلّاه به، فلم يجمع بين ساكنين أو متحرّكين متضادين، ولم يلاق بين حرفين لا يأتلفان ولا يعذب النطق بهما أو يشنع ذلك منهما في جرس النغمة وحس السمع كالغين مع الحاء، والقاف مع الكاف، والحرف المُطبّق مع غير المطبق مثل تاء الافتعال مع الصاد والضاد في أخوات لهما والواو الساكنة مع الكسرة قبلها، والياء الساكنة مع الضمة قبلها في خلال كثيرة من هذا الشكل لا تُحصى" (١).

وقال في موضع آخر: العربُ تميل عن الذي يلزم كلامها الجفاء، إلى ما يُلين

(١) — انظر : ديوان الأدب ، الفارابي ، ج١، ص ٧٢ . انظر: المزهر في علوم اللغة ، السيوطي، ج١، ص ٢٧٢.

حواشيه ويرقها، وقد نزه الله لسانها عما يجفيه فلم يجعل في مباني كلامها جيما تُجاورها قاف متقدمة ولا متأخرة، أو تجامعها في كلمة صاد أو كاف إلا ما كان أعجيا أعرب؛ وذلك لجسأة هذا اللفظ ومباينته ما أسس الله عليه كلام العرب من الرّونق والغذوبة، وهذه علة أبواب الإدغام وإدخال بعض الحروف في بعض، وكذلك الأمثلة والموازن اختير منها ما فيه طيب اللفظ وأهمل منها ما يجفؤ اللسان عن النطق به أولا مكرها، كالحرف الذي يبتدأ به لا يكون إلا متحركا، والشئ الذي تتوالى فيه أربع حركات أو نحو ذلك يسكن بعضها. وللصاد أخوات تتغير تاء الافتعال عندهن، وهن: الدال، والذال، والضاد، والطاء، والظاء، والزاي، وهن في الصلابة والإشباع مثل الصاد^(١).

ولا يفوت الباحثة أن تشير إلى أن الأحرف الحلقية هي ستة أحرف تخرج من الحلق وتقسم - حسب رأي القدماء - إلى ثلاثة مخارج فرعية في الحلق أقصاه (الهمزة والهاء)، ووسطه (العين والحاء)، وأدناه (الغين والخاء)^(٢). أما المحدثين فلهم وجهة نظر أخرى؛ نتيجة لما توصلوا إليه عبر الأجهزة الحديثة، نحو قولهم: إن أقصى الحلق يقصد به الحنجرة، وأن الهمزة والهاء حنجريان، ووافقوا المتقدمين في وصف (العين والحاء) واقترح بعضهم جعل (الغين والخاء) طبقيّة^(٣).

وقد عرفت دراسة بنية الأحرف في علم اللغة الحديث بـ (الفونولوجيا) و(علم الأصوات الوظيفي) وجاءت هذا البحث بعنوان "توصيف ائتلاف الحروف في الكلمات العربية وترميزها من أجل الحاسب" (الأحرف الحلقية نموذجاً). كمحاولة توصيفية تطبيقية لأهم مكونات اللغة، وقد برز هذا النوع من الدراسات مع التطور التكنولوجي الذي انتظم جلّ مجالات الحياة، وتعد اللغة أهم وسيلة للتعبير عن

(١) - ديوان الأدب، الفارابي، ج٢، ص ٣٩٥.

(٢) - انظر: الكتاب، سيبويه، ج٤، ص ٤٣١.

(٣) - دراسات في علم اللغة، د. كمال محمد بشر، ص ٦٧.

مدرجات العقل البشري، كما تمثل قمة الموضوعات التي تهتم بها العلوم الإنسانية؛ لذا جاء الاهتمام بتوصيفها وحوسبتها لتواكب التطور المعرفي والانفجار المعلوماتي. وجاء ذا البحث للإسهام في توصيف ائتلاف أبنية الحروف العربية، وكشف سبل تأليفها؛ ولصعوبة الوقوف عليها جميعها اقتضت التوصيف على المفردات التي تبدأ بالأحرف الحلقية بعدها من أهم مكوناتها.

وقسمت البحث إلى قسمين:

القسم الأول - نظري تحدثت فيه عن ائتلاف الحروف في ألفاظ اللغة العربية.

والقسم الثاني - تطبيقي أوردت فيه توصيف أنماط ائتلاف الأحرف الحلقية

وترميزها.

أسباب اختيار موضوع البحث:

- الرغبة في تقديم دراسة علمية دقيقة تواكب حاجة اللغة العربية للحوسبة.
- يعد توصيف اللغة من الموضوعات المهمة التي شغلت الباحثين اللغويين والحاسوبيين في حياتنا المعاصرة.
- الحاجة إلى توصيف اللغة وحوسبتها في ظل التطور التكنولوجي الهائل.

- أهمية البحث :

تكمن أهمية البحث في ربطه بين الدراسات اللغوية القديمة واللسانيات الحاسوبية الحديثة، والوقوف على إمكانية توصيفها وترميزها من أجل الحاسب وتقديم صورة دقيقة عنها.

أهداف البحث: يهدف البحث إلى الآتي:

- أولاً - الكشف عن أنماط ائتلاف الحروف في مفردات اللغة العربية.
- ثانياً - توصيف ائتلاف الأحرف الحلقية توصيفاً دقيقاً وفق ما يقتضيه العقل الإلكتروني.

ثالثاً - وضع قاعدة بيانات شاملة لائتلاف الأحرف الحلق مع بعضها البعض ومع بقية الحروف .

رابعاً - الكشف عن مواضع اللبس في المباني التي تأتلف فيها الأحرف الحلقية.

أسئلة البحث:

يسعى البحث إلى الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ما صور توصيف ائتلاف الأحرف الحلقية من أجل الحاسب ،وما أبرز معوقاته ؟

- ما صور مزج حروف اللغة العربية؟.

- ما مدى ائتلاف الأحرف الحلقية مع بعضها البعض ومع غيرها من الحروف؟

منهج البحث:

اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، والتطبيقي الحاسوبي؛ بتتبع الأحرف الحلقية، وبيان أنماط ائتلافها مع بعضها البعض ومع بقية أصوات العربية، وإيراد الأنماط الممكنة من البنى المؤلفة منها. وقد استفدت من عمل المعجميين في جمع جذور اللغة وتصنيف المهمل والمستعمل، وتمكنت من حصر الأنماط اللغوية المستعملة من المعاجم واتبعت المنهج الإحصائي في إيرادها وتوصيفها حاسوبياً؛ وذلك بتتبع المستعمل من مباني الأحرف الحلقية، واكتفيت بالمفردات التي تبدأ بالأحرف الحلقية؛ لما يحتاجه التوصيف من دقة في التجزئة والإحصاء، ما ينتج عنه من غزارة في المفردات المدروسة.

واعتمدت في إحصاء المفردات على عدد من المعجم وفي مقدمتها معجم (العين) للخليل بن أحمد و (جمهرة اللغة) لابن دريد، ثم معجم (لسان العرب) لابن منظور .

— الدراسات السابقة:

لم أقف على دراسات سابقة عنيبت بتوصيف انتلاف الأحرف في الكلمات العربية وترميزها من أجل الحاسب بحسب علمي واطلاعي القاصر. وقد وُجِدَتْ دراسات أخرى تناولت موضوعات أخرى تتعلق بالتوصيف الصوتي والصرفي والنحوي والدلالي، منها:

١- توصيف الضمير المتصل للحاسوب: المعالجة الإشكال، أعمال المؤتمر العام للغة العربية: قضايا الأدب واللغة والتحديات المعاصرة. المؤلف: عرار ، مهدي أسعد. الجامعة الإسلامية بغزة . كلية الآداب . (٢٠٠٠م).

عمد الباحث إلى توصيف الضمير المتصل لإدخاله في الحاسب. والدراسة الحالية تهدف إلى توصيف انتلاف الحروف في الكلمات من أجل الحاسب، وترميزها أيضاً.

٢- توصيف الصرف العربي: أبنية الأفعال نموذجاً. المؤلف: غريب جميلة - أد. خليفة صحراوي ، جامعة عمار ثلجي بالأغواط (٢٠١٦م) :

وجاء البحث مبيناً مكانة الصرف العربي بعده محوراً مهماً لتوفير المادة المعجمية التي هي أساس الإنتاج اللغوي، كما يتميز بالإطار المنتظم ودقة القياس، حتى بات إخضاعه للقواعد الحاسوبية أمراً ممكناً. وهذه الميزة تقارب الدراسة الحالية في جانب الإطار المنتظم وسهولة الإخضاع للقواعد الحاسوبية .

اتفقت الدراسة الحالية مع الدراستين السابقتين في موضوع التوصيف، واختلفت عنهما في موضع الدراسة، فجاءت عن توصيف انتلاف الحروف في الكلمات، واهتمت الدراسة الأولى بتوصيف الضمير واهتمت الدراسة الثانية بتوصيف الصرف العربي.

الدراسة النظرية

انتلاف الحروف في ألفاظ اللغة العربية

وقف علماء اللغة العربية الأوائل على طرائق انتلاف الحروف العربية ونظام تركيبها اعتماداً على مخرجها وما تتميز به من صفات، وتحدثوا عن أثرهما في انتلاف الحروف وسلامة المفردات، والتي استوعبت لغة العرب جميعها، كما نلمح ذلك في قول الخليل: "هذا ما ألفه الخليل بن أحمد البصري من حروف: أب ت ث مع ما تكملت به فكان مدار كلام العرب وألفاظهم، ولا يخرج منها عنه شيء"^(١).

والمعروف عند علماء العربية أن عدد حروف الهجاء (٢٩) تسعة وعشرون حرفاً^(٢) وسميت حروفاً؛ لأن كل حرف منها يأتي طرفاً للكلمة كلها، طرف في أولها وطرف في آخرها، وطرف كل شيء حرفه من أوله ومن آخره^(٣).

وتأليف الأحرف بعضها ببعض يعتمد على خفتها وثقلها، وهي ضربان: ضرب خفيف، وضرب ثقل، وتختلف أحوال الخفيف منهما، فيكون بعضه أخف من بعض، وتختلف أيضاً أحوال الثقل منهما، فيكون بعضه أثقل من بعض. وفي الجملة فأخف الأحرف عندهم وأقلها كلفة عليهم الحروف التي زادوها على أصول كلامهم، وتلك الحروف العشرة المسماة حروف الزيادة، ويجمعها في اللفظ قولك: "اليوم تنساه"^(٤).

وبيّن ابن دريد أكثر الحُرُوف استِعْمالاً عِنْد الْعَرَبِ: الْوَاوُ، وَالْيَاءُ، وَالْهَمْزَةُ، وَأَقْل مَا يَسْتَعْمَلُونَ لثِقَلِهَا عَلَى أَلْسِنَتِهِمْ: الظَّاءُ، ثُمَّ الدَّالُّ، ثُمَّ النَّاءُ، ثُمَّ الشَّيْءُ، ثُمَّ الْقَافُ،

(١) - مقدمة العين، الخليل بن أحمد ج ١، ص ٤٧.

(٢) - ينظر: الكتاب، سيبويه، ج ٤، ص ٣١، تهذيب اللغة، الأزهري ج ١٥، ص ٤٩٠، سر

صناعة الإعراب، ابن جني ج ١، ص ٥٥.

(٣) - سر صناعة الإعراب، ابن جني، ج ١، ص ١٩.

(٤) - السابق، ج ٢، ص ٤٢٧.

ثُمَّ الْخَاءُ، ثُمَّ الْعَيْنُ، ثُمَّ الْغَيْنُ، ثُمَّ النُّونُ، ثُمَّ اللَّامُ، ثُمَّ الرَّاءُ، ثُمَّ الْبَاءُ، ثُمَّ الْمِيمُ، فَأَخْفَ هَذِهِ الْحُرُوفُ كُلُّهَا مَا اسْتَعْمَلْتَهُ الْعَرَبُ فِي أَصُولِ أَبْنِيَّتِهِمْ مِنَ الزَّوَائِدِ لاختلاف المعنى^(١)

ولخص ابن جني طرق تأليف ألفاظ العربية في ثلاثة أضرب: "أحدها: تأليف المتباعدة، وهو الأحسن. والثاني: تضعيف الحرف نفسه، وهو يلي القسم الأول في الحسن. والثالث: تأليف المتجاورة، وهو دون الاثنين الأولين، فإما رفض البتة، وإما قل استعماله"^(٢).

وبيّن الخليل عدة أبنية كلام العرب بقوله: "كلام العرب مبني على أربعة أصناف: على الثنائي، والثلاثي، والرباعي، والخماسي"، ومثل لكل منها، فالثنائي على حرفين، ومثل له بحروف المعاني نحو: قَدْ، لَمْ، هَلْ، لَوْ، بل ونحوه، وحدّ الأسماء بالبناء الثلاثي، قال الخليل: الاسم لا يكون أقلّ من ثلاثة أحرف. حرف يُبتدأ به. وحرف يحشى به الكلمة، وحرف يُوقَفَ عليه، فهذه ثلاثة، أحرف، مثل: سَعْدٌ، وعَمْرٌ، ونحوهما من الأسماء"^(٣). أما أقصى ما تصل إليه الأسماء والأفعال خمسة أحرف، وليس للعرب بناء في الأسماء ولا في الأفعال أكثر من خمسة أحرف، فمهما وجدّت زيادة على خمسة أحرف في فعل أو اسم، فاعلم أنّها زائدة على البناء^(٤). والمتتبع لأبنية الألفاظ العربية يجد أن أقلّها الخماسية، وأكثرها استخداماً الثلاثية.

ونجد نحو هذا القول عند ابن حني، وعمل من خلاله لكثرة استخدام الثلاثي في قوله: "الأصول ثلاثة: ثلاثي، ورباعي، وخماسي. فأكثرها استعمالاً، وأعدلها تركيباً الثلاثي. وذلك لأنه حرف يبتدأ به وحرف يحشى به وحرف يوقف عليه. وليس اعتدال

(١) - جمهرة اللغة، ابن دريد، ج١، ص ٥٠.

(٢) - سر صناعة الإعراب، ابن جني، ج٢، ص ٤٣١.

(٣) - العين، الخليل بن أحمد، ج١، ص ٤٨. تهذيب اللغة، ج١، ص ٣٥.

(٤) - السابق، الخليل بن أحمد، ج١، ص ١٣٩.

الثلاثي لقلة حروفه حسب لو كان كذلك لكان الثنائي أكثر منه؛ لأنه أقل حروفاً، وليس الأمر كذلك؛ ألا ترى أن جميع ما جاء من ذوات الحرفين جزء لا قدر له فيما جاء من ذوات الثلاثة؛ نحو: من، وفي، وعن، وهل، وقد، وبِل، وكم، ومن، وإذ، وصه، ومه^(١).

أما الهمزة فلا تكون أصلاً فيما زاد على أربعة أحرف، فزيادة الهمزة أن تقع أولاً فيما عدده أربعة أحرف فصاعداً نحو: أسود، وأحمر، وأخضر، وأصفر لأنها من السواد والحمرة والصفرة والخضرة، فإذا كانت الثلاثة كلها من الحروف التي لا تكون زوائد والهمزة أولاً فلا يجوز إلا أن تكون زائدة، وإن كان معها غيرها من الحروف الزوائد لم يحكم على واحدة منها بالزيادة إلا بالاشتقاق^(٢).

ومن القواعد الصوتية لبنية الكلمة العربية أن الرباعي والخماسي لا يخلو من حرف أو حرفين من حروف الذلاقة حتى يخف ويسهل نطقه، ونستشف ذلك من قول الخليل: "فإن وردت عليك كلمة رباعية أو خماسية معرّة من حروف الذلق أو الشفوية ولا يكون في تلك الكلمة من هذه الحروف حرف واحد أو اثنان أو فوق ذلك فاعلم أن تلك الكلمة محدثة مبتدعة، ليست من كلام العرب لأنك لست واجداً من يسمع من كلام العرب كلمة واحدة رباعية أو خماسية إلا وفيها من حروف الذلق والشفوية واحد أو اثنان أو أكثر^(٣)."

ألا ترى أنك لا تجد بناء رباعياً مصمت الحروف لا مزاج له من حروف الذلاقة إلا بناء يجيئك بالسّين، وهو قليل جداً، مثل: عسجد، وذلك أن السّين لينّة وجرسها من جوهر الغنة فلذلك جاءت في هذا البناء، فأما الخماسي، مثل: فرزدق، وسفرجل، وشمردل فإنك لست تجد واحدة إلا بحرف وحرفين من حروف الذلاقة من مخرج

(١) - الخصائص، ج ١، ص ٥٧.

(٢) - جمهرة اللغة ج ١، ص ٤٧.

(٣) - مقدمة العين، الخليل بن أحمد، ص ٥٢.

الشفيتين أو أسلة اللسان^(١)

كما اهتم المحدثون بالبنى الصوتية والظواهر اللغوية التي تنجم عنها، وأطلقوا عليه عدة تسميات، منها التشكيل الصوتي حيث عرفه الدكتور تمام حسان: "بأنه دراسة الظواهر التي لا ترتبط بالأصوات (الصحاح والعلل) من حيث هي بل بالمجموعة الكلامية بصفة عامة كالموقعية والنبر والتنغيم، ودراسة الأصوات من هذه النواحي الأخيرة دراسة لسلوكها في مواقعها أكثر مما هي دراسة للأصوات نفسها"^(٢) وأقرب التعريفات لمقصود البحث أنه "علم لساني يختص بدراسة أصوات لغة معينة للوصول إلى طرق ائتلافها ونظام تركيبها، وما يتصل بذلك من فروق"^(٣)

والتشكيل الصوتي: "يدرس الصوت الإنساني في تركيب الكلام، ودوره في الدراسات الصرفية والنحوية والدلالية في لغة معينة، كدراسة أصوات اللغة العربية ودورها في الصرف العربي في تراكيب اللغة العربية ودلالاتها"^(٤).

كما يدرس التشكيل الصوتي موقعية الصوت في صور عدة: "الصوت كوحدة مستقلة لها أثر في المعنى، ومجاورة الصوت لغيره من الأصوات، وتأثيره في الأصوات المجاورة وتأثره بها. وكل وصف تشكيلي إنما ينبني على إيجاد المقابلات الصوتية، التي توجد في اللغة، والتفريق بين معانيها، وتلك أشياء تأتي بعد دراسة الأصوات من حيث هي، ولكنها تستقل عن دراسة الأصوات استقلالاً تاماً، فالمقابلة بين مجهور ومهموس ثم مفخم ومرقق، ثم صحيح وعلة، ثم شديد ورخو ومركب ومتوسط، ثم بين طويل وقصير، وبين مخرج ومخرج آخر، وبين النبر وعدمه، وبين اللحن الأول والحن الثاني، كل أولئك وما يتصل به من فهم دلالة كل مقابل من هذه المقابلات،

(١) - جمهرة اللغة ، ابن دريد، ج ١، ص ٤٩.

(٢) - مناهج البحث في اللغة، تمام حسان، ص ١٣٩.

(٣) - مبادئ اللسانيات، د. أحمد محمد قدور ص ١٣١.

(٤) - علم وظائف الأصوات اللغوية، الفونولوجيا، د. عصام نور الدين، ص ٢٤.

هو الأساس الذي ينبني عليه علم التشكيل الصوتي^(١).

وسأتناول في هذا القسم طرائق ائتلاف الأحرف المتباعدة والمتقاربة، للوقوف على سبل تنميط الأصوات داخل السلسلة الكلامية وتلاؤم بعضها مع بعض، على النحو الآتي:

أولاً - الحروف المتباعدة :

التباعد المقصود هنا هو التباعد في المخارج والصفات، وعليه أكثر الأبنية في كلام العرب وأحسنها؛ وذلك لسهولة نطقها وتلاؤمها، قال ابنُ دريد: "عَلِمَ أَنَّ أَحْسَنَ الْأَبْنِيَةِ عِنْدَهُمْ أَنَّ يَبْنُوا بِامْتِزَاجِ الْحُرُوفِ الْمُتَبَاعِدَةِ"^(٢). كما أن تأليف الألفاظ المفردة من حروف متباعدة المخارج من شروط فصاحتها؛ لأنَّ اللِّسَانَ يَمِيلُ إِلَى الْأَسْهَلِ فِي النَّطْقِ فِي الْعَادَةِ؛ وَلَئِنَّ الْحُرُوفَ الْمُتَبَاعِدَةَ تَجْرِي مِنَ السَّمْعِ مَجْرَى الْأَلْوَانِ مِنَ الْبَصَرِ، وَلَا شَكَّ فِي أَنَّ الْأَلْوَانَ الْمُتَبَايِنَةَ إِذَا اجْتَمَعَتْ بَانَ حَسْنُهَا لِعَيْنِ النَّاطِرِ، بخلاف الألوان المتقاربة؛ ولهذا كان البياض مع السَّوَادِ أَحْسَنَ مِنْهُ مَعَ الصَّفْرَةِ^(٣). واللَّغَةُ تَمِيلُ فِي أَصْلِهَا مِنْ أَصُولٍ تَطَوَّرَ إِلَى مَبْدَأِ الْإِخْتِيَارِ وَالْإِصْطِفَاءِ، فَيَتْرَكُ مَا ثَقُلَ عَلَى الْأَلْسَنِ، وَيَنْبُو عَنْ الْأَسْمَاعِ حَتَّى يَتِمَّاهِيَ مَعَ طَبِيعَةِ اللُّغَةِ وَهِيَ وَسِيلَةُ التَّوَاصُلِ بَيْنَ الْبَشَرِ. والتأليف من الحروف المتباعدة كثير جُلَّ كلام العرب عليه .

ثانياً - الحروف المتقاربة:

بيّن علماء العربية الأوائل قواعد تأليفها، والتي تعتمد على قوة الحرف أو ضعفه، والقاعدة العامة في تأليف الحروف المتقاربة هي أن يقدم الأقوى فمتى تقارب الحرفان لم يُجْمَع بينهما إلا بتقديم الأقوى منهما، نحو: أُرْل، وَوَدِدَ، وَوُطِدَ يدل على

(١) - مناهج البحث في اللغة ، تمام حسان ص ١١٢ .

(٢) - جمهرة اللغة ، ابن دريد، ج ١، ص ٤٩ .

(٣) - سر القصاحة ، الخفاجي ، ص ٦٤ .

أن الراء أقوى من اللام أن القَـطـع عليها أقوى من القَـطـع على اللام وكأنَّ ضَغْف اللام إنما أتاها لما تُشْرِبُه من الغُنَّة عند الوقوف عليها ولذلك لا تكاد تَغْتاَص اللام وقد ترى إلى كثرة اللثغة في الراء في الكلام، وكذلك الطاء، والتاء هما أقوى من الدال؛ وذلك لأن جرس الصوت بالتاء والطاء عند الوقوف عليهما أقوى منه وأظهر عند الوقوف على الدال^(١).

ونرى أنهم يقدمون الأقوى من المتقاربين من قبل أن جمع المتقاربين يثقل على النفس فلما اعتزموا النطق بهما قدموا أقواهما لأمرين: أحدهما أن رتبة الأقوى أبداً أسبق وأعلى، والآخر أنهم إنما يقدمون الأثقل ويؤخرون الأخف من قبل أن المتكلم في أول نطقه أقوى نفساً وأظهر نشاطاً فقدم أثقل الحرفين وهو على أجمل الحالين، كما رفعوا المبتدأ لتقدمه فأعربوه بأثقل الحركات وهي الضمة وكما رفعوا الفاعل لتقدمه، ونصبوا المفعول لتأخره، فإن هذا أحد ما يحتاج به في المبتدأ والفاعل. واسترسل ابن جني قائلاً: وأما ما رفض أن يستعمل وليس فيه إلا ما استعمل من أصله فعنه السؤال وبه الاشتغال. وإن أنصفت نفسك فيما يرد عليك فيه حليت به وأنقت له وإن تحاميت الإنصاف وسلكت سبيل الانحراف فذاك إليك ولكن جنايته عليك^(٢).

وإذا تتبعنا الأحرف العربية حسب مخارجها تتضح لنا صور تأليفها، ويظهر ما يأتلف منها وما لا يأتلف بناء على قرب مخارجها أو اتفاق صفاتها:

أولاً - أحرف الحلق :

الحُرُوف إذا تقاربت مخارجها كَانَتْ أثقل على اللِّسَان مِنْهَا إذا تَبَاعَدَتْ، لِأَنَّكَ إِذَا اسْتَغْمَلْتَ اللِّسَانَ فِي حُرُوفِ الْحَلْق دُونَ حُرُوفِ الْفَمِ وَدُونَ حُرُوفِ الذَّلَاقَةِ كَلَفْتَهُ

(١) الخصائص ، ابن جني، ج ١، ص ٥٥.

(٢) السابق ، ابن جني، ج ١، ص ٥٧.

جرسا وَاحِدًا وحركات مُخْتَلَفَةً؛ أَلَا تَرَى أَنَّكَ لَوْ أَلْفَتَ بَيْنَ الهمزة وَالْهَاءِ وَالْحَاءِ فَأَمَكُنْ لَوَجَدْتَ الهمزة تتحول هَاءً فِي بعض اللُّغَاتِ لِقَرِيبِهَا مِنْهَا نَحْوُ قَوْلِهِمْ فِي: "أَمَ وَاللَّهِ": "هَمْ وَاللَّهِ"، وَكَمَا قَالُوا فِي "أَرَأَى": "هَرَأَى الْمَاءَ"؛ وَلَوَجَدْتَ الْحَاءَ فِي بعض الْأَلْسِنَةِ تتحول هَاءً، وَإِذَا تَبَاعَدَتْ مَخَارِجُ الْحُرُوفِ حَسَنَ وَجْهَ التَّأْلِيفِ^(١).

ففي حروف الحلق لم تَأْتَلَفِ الْعَيْنُ وَالْحَاءُ مع شيء من سائر الحروف إلى آخر الهجاء، وكذلك مع الخاء^(٢) وَالْعَيْنُ لَا تَأْتَلَفُ مع الحاء في كلمة واحدة لِقُرْبِ مَخْرَجَيْهِمَا إِلَّا أَنْ يُوَلَّفَ فَعْلٌ مِنْ جَمْعٍ بَيْنَ كَلِمَتَيْنِ، مِثْلَ حَيٍّ عَلَى فَيُقَالُ مِنْهُ: "حَيَّعِلَ"^(٣)، فِي إِشَارَةٍ إِلَى ظَاهِرَةِ النَّحْتِ.

وَأَقْلُ الحروف تَأَلَّفَا بِلا فصل حروف الحلق، فسيبيلها متى اجتمع منها في كلمة اثنتان أَنْ يَكُونَ بَيْنَهُمَا فصل، وَذَلِكَ نَحْو: هَدَأَتْ، وَخَبَأَتْ، وَعَبَّءَ، -وَحَيَّعِلَ، وَغِيهَبَ، وَحَضَّأَتْ النَّارَ وَحَطَّأَتْ بِهِ الْأَرْضَ، فَهَذِهِ حَالُ هَذِهِ الحروف، وَحَكْمُهَا أَلَا تَتَحَاوَرُ غَيْرَ مَفْصُولَةٍ إِلَّا فِي ثَلَاثَةِ مَوَاضِعَ:

أَحَدُهَا - أَنْ تُبْتَدَأَ الهمزة، فَيَجَاوِرُهَا مِنْ بَعْدِهَا وَاحِدٌ مِنْ ثَلَاثَةِ أَحْرَفٍ حَلْقِيَّةٍ، وَهِيَ: الْهَاءُ، وَالْحَاءُ، وَالْخَاءُ، فَالْهَاءُ نَحْو: أَهْلٌ، وَإِهَابٌ، وَأَهْبَةٌ، وَهَذَا خَاصَّةٌ قَدْ تَتَقَدَّمُ فِيهِ الْهَاءُ الهمزة، وَذَلِكَ نَحْو: بَهَاتٌ، وَنَهَيْئُ اللَّحْمِ. وَالْحَاءُ نَحْو: أَحَدٌ، وَإِخْنَةٌ، وَالْخَاءُ نَحْو: أَخَذَ، وَأَخَرُ.

الثَّانِي - ائْتِلَافُ الْهَاءِ مع الْعَيْنِ، وَلَا تَكُونُ الْعَيْنُ إِلَّا مُقَدِّمَةً، وَذَلِكَ نَحْو: عَهْدٌ، وَعَهْرٌ، وَعِهْنٌ.

الثَّالِثُ - ائْتِلَافُ الْعَيْنِ مع الْخَاءِ، وَلَا تَكُونُ الْخَاءُ إِلَّا مُقَدِّمَةً، وَذَلِكَ نَحْو: بَخَعٌ،

(١) - جمهرة اللغة ، ج ١، ص ٤٦.

(٢) - العين، الخليل بن أحمد، باب الثلاثي الصحيح من حرف العين ، ج ١، ص ٩٦.

(٣) - العين، باب العين مع الحاء والهاء والخاء والغين، ج ١، ص ٦٠.

والنخَع^(١).

ولا يكاد يجيء في الكلام ثلاثة أحرف من جنس واحد في كلمة واحدة لصعوبة ذلك عليهم، وأصعبها حُرُوفُ الحلق، فأما حرفان فقد اجتمعاً في كلمة مثل آخر لا فاصلة، واجتمعاً في مثل أحد وأهل وعهد ونخع، غير أن من شأنهم إذا أرادوا هذا أن يبدأوا بالأقوى من الحرفين ويؤخروا^(٢).

وعلل السيوطي بُعد الحروف الحلقية عن الانتلاف لقرب مخارجها، وبين القاعدة المتبعة في الجمع بينها، حيث قال: "هي من الانتلاف أبعد لتقارب مخارجها عن معظم الحروف أعني حروف الفم وإن جمع بين اثنين منها يقدم الأقوى على الأضعف^(٣)". وقوة الحرف تعتمد على ما يميز به من صفات القوة مثل الجهر والشدة، فالحروف الحلقية تخرج من حيز واحد متقاربة المخارج ولكل منها ملمح يميزها عما يجاورها من الحروف.

وبعض الحروف الحلقية التي لا تأتلف في المضاعف: الهاء والخاء لم يأتلفا في المضاعف وكذلك الهاء مع الغين لا يأتلفان في المضاعف^(٤). وبعضها لا تأتلف مع غيرها من الحروف إلا نادراً، مثل: أرل: جبل، قال ابن فارس: قلما يأتلفان^(٥). ومن الألفاظ النادرة التي اجتمعت فيها (العين والهاء) لفظة (عه). قال الخليل: قد يقولون: عه عه، وعهعهت بها^(٦) عند زجر الإبل.

وأورد الزبيدي عن ابن الأعرابي معنى (عه): هو (القليل الحياء، المكابر) من

(١) - سر صناعة الإعراب، ابن جني، ج ٢، ص ٤٢٨.

(٢) - جمهرة اللغة، ج ١، ص ٤٦.

(٣) - المزهري في علوم اللغة، السيوطي، ج ١، ص ١٩٢.

(٤) - تهذيب اللغة، الأزهري، باب الخاء والقاف، ج ٥، ص ٢٢٤.

(٥) - مجمل اللغة، ابن فارس، باب الألف والراء وما يثلثهما، ج ١، ص ٩٣.

(٦) - العين، الخليل بن أحمد، باب العين والهاء ج ٢، ص ١٦٩.

النَّاسِ، وَهُوَ قَلِيلٌ لِأَنَّهُمْ قَالُوا: إِنَّ الْعَيْنَ وَالْهَاءَ لَا يَكَادَانِ يَأْتِلِفَانِ بغيرِ فَاصِلٍ.^(١)
وَحَكَى الْأَزْهَرِيُّ عَنِ الْفَرَّاءِ: عَهَّهْتُ بِالضَّانِ! عَهَّهْتُ إِذَا قُلْتُ لَهَا عَهْ عَهْ، وَهُوَ زَجَرٌ لَهَا^(٢).

والهاء قبل الهمزة لا تُحَسَّنُ إذا جاءت في أول بناء الكلمة، فإذا فُصل ما بينهما بحرف لازم حسنتا حيثما وقعتا^(٣).

ومن الأبنية النادرة التي لا توافق ألفاظ العربية لثقلها على اللسان واجتماع عدد من أحرف الحلق في تأليفها "العُهْخُ". قال الخليل: سَمِعْتُ كَلِمَةً شَنْعَاءَ لَا تَجُوزُ فِي التَّأْلِيفِ الرَّبَاعِيِّ. سُئِلَ أَعْرَابِيٌّ عَنْ نَاقَتِهِ فَقَالَ: تَرَكْتُهَا تَرَعَى الْعُهْخُ، فَسَأَلْنَا النِّقَاتِ مِنْ عُلَمَائِهِمْ فَأَنْكَرُوا أَنْ يَكُونَ هَذَا الْإِسْمُ مِنْ كَلَامِ الْعَرَبِ. وَقَالَ الْفُضُّ مِنْهُمْ: هِيَ شَجَرَةٌ يُتَدَاوَى بِوَرَقِهَا. وَقَالَ أَعْرَابِيٌّ: إِنَّمَا هُوَ الْخُخْعُ، وَهَذَا مُوَافِقٌ لِقِيَاسِ الْعَرَبِيَّةِ^(٤).

أما ائتلاف الأحرف الحلقية مع ما جاورها من أحرف اللسان، فالهاء والقاف لم يأتِ فيه شيء إلا أن ناسا حكوا عن الأصمعي: هقهق إذا أعطى عطاء قليلا. وأما الهاء والكاف فلم يُرَوْا فيه شيء عن الخليل^(٥).

ثانياً - حروف اللسان:

أما حروف اللسان فأقصاها مخرجاً (القاف) وأسفل منها قليلا مما يلي الفم (الكاف) "لا يأتلفان"^(٦)؛ لتقارب مخرجيهما وإتفاقهما في صفة الشدة. والجيم لا تأتلف معهما في شيء من الحروف إلا في أحرف معربة، ولا تأتلف مع القاف والجيم

(١) - انظر: تاج العروس ، الزبيدي، (باب الهاء فصل العين) ج٣٦، ص ٤٥١.

(٢) - تهذيب اللغة ، باب العين مع الهاء ج١، ص ٤٧.

(٣) - العين ، الثلاثي اللفيف من باب الهاء ، ج٤، ص ١٠٣.

(٤) - السابق ، ج٢، ص ٢٧٤.

(٥) - المزهر في علوم اللغة ، السيوطي ج٢ ص ٥٤.

(٦) - العين، الخليل بن أحمد ، باب الثلاثي الصحيح من القاف ، ج٥ ، ص ٣٢.

إلا جَلَّقَ، ومع السين إلا جَوَّسَقَ. وجَلَّقُ^(١).

ولعل من أسباب عدم ائتلاف بعض حروف اللسان تقارب مخارجها واتفاق صفاتها، وقد نبّه الجاحظ إلى حروف اللسان التي لا تقارن بعضها بتقديم ولا تأخير، فقال: "فأما في اقتران الحروف فإن الجيم لا تقارن الظاء ولا القاف ولا الطاء ولا الغين، بتقديم ولا بتأخير. والزاي لا تقارن الظاء ولا السين ولا الضاد ولا الذال، بتقديم ولا بتأخير. وهذا باب كبير. وقد يكتفى بذكر القليل حتى يستدل به على الغاية التي إليها يجري"^(٢).

ومن أمثلة حروف اللسان التي لا تأتلف لإتفاقها في المخرج (الزاي والسين والصاد) سمّاها الخليل بالحروف الأسلية لأن مَبْنَاهَا مِنْ أَسَلَةِ اللِّسَانِ، وَهِيَ مُسْتَدَقَّ طَرَفِ اللِّسَانِ، وَلَا تَأْتَلِفُ الصَّادُ مَعَ السَّيْنِ وَلَا مَعَ الزَّايِ فِي شَيْءٍ مِنْ كَلَامِ الْعَرَبِ^(٣). وكشف أصحاب المعجمات عن عدم ائتلاف النون والراء في الكلمات العربية، فإن وجد بناء بالنون ثم الراء فهذا دليل على أن الكلمة غير عربية: النون والراء لا يأتلفان إلا بدخيل^(٤).

وكذلك النُونُ وَالرَّاءُ وَالْبَاءُ لَا يَأْتَلِفَانِ، وَقَدْ يَكُونُ بَيْنَهُمَا دَخِيلٌ. فَمِنْ ذَلِكَ النَّيْرَبُ: النَّيْمَةُ^(٥). فحسن البناء لأن الياء فصلت بين النون والراء. و(الجيم والتاء) لا يأتلفان في بناء عربي أصيل وقد اجتمعتا في كلمة (الجبت) وهي ليس من كلام العرب الأصلي، لأن الجيم والتاء لا يأتلفان في كلام العرب إلا

(١) - العين. ج ٥، ص ٣٢.

(٢) - البيان والتبيين، الجاحظ، ج ١، ص ٧٧.

(٣) - تهذيب اللغة، الأزهري، ج ١، ص ٣١٢.

(٤) - المجمل، ابن فارس، باب النون والزاي وما يثلثهما، ج ١، ص ٨٦٣.

(٥) - مقاييس اللغة، ابن فارس، ج ٥، ص ٤١٤.

ومعهما حرف دَوَلَقِيّ، مثل تجر نتج تلج^(١).

ويعضد ذلك قول الفارابي في ديوان الأدب: القاف والجيم لا يجتمعان في كلمة واحدة في كلام العرب والجيم والتاء لا تجتمع في كلمة من غير حرف دَوَلَقِيّ، ولهذا ليس الجُبت من مَحْض العربية، والجيم والصاد لا يأتلفان في كلام العرب ولهذا ليس الجص ولا الإجاص ولا الصَوْلجان بعربي، والجيم والطاء لا يجتمعان في كلمة واحدة ولهذا كان الطَّاجِن والطَّيْجَن مولدين لأن ذلك لا يكون في كلامهم الأصلي^(٢).

- الأحرف الشفوية:

وهي أربعة: "الفاء، والباء، والميم، والواو غير المدية"، وتسمى شفوية لأن مخرجها إلى الهواء من الشفتين، غير أن الفاء مما بين باطن الشفة السفلى ورأس الثنيتين، والثلاثة الباقية مما بين الشفتين معاً. والحروف إذا تقاربت مخرجها كانت أثقل على اللسان منها إذا تباعدت، فالباء من حروف الشفة. ولذلك لا تأتلف مع الفاء والميم: أما الفاء فلا تقارنها باء متقدمة ولا متأخرة. وأما الميم فلا تتقدم على الباء ملاصقةً لها بوجه^(٣).

(١) - شمس العلوم ودواء كلام العرب من الكلوم، ج ٢، ص ٧٩٤.

(٢) - انظر: ديوان الأدب . الفارابي ، ج ١، ص ٣٤٤.

(٣) - الصاحبى فى فقه اللغة ، أحمد بن فارس ، ص ٦٦.

الدراسة التطبيقية

توصيف أنماط انتلاف الأحرف الحلقية وترميزها

قبل البدء في تصنيف الأنماط التي تبنى عليها الحروف الحلقية، وبيان انتلافها مع بعضها البعض ومع غيرها من الحروف لابد من بيان المقصود بالتوصيف والترميز وأثرهما في الدراسات اللغوية الحاسوبية.

== مفهوم التوصيف:

التوصيف عملية مهمة تساعد في فهم الظواهر اللغوية، وتعد اللبنة الأولى في الانتقال من المستوى اللساني إلى المستوى الحاسوبي. والتوصيف مصدر الفعل "وَصَّفَ" يوصِّفُ، توصيفاً، فهو مُوصِّفٌ، والمفعول مُوصَّفٌ^(١)

ويستخدم هذا المصطلح للتعبير عن الوصف الدقيق للغة من أجل الحاسب؛ لأن الإنسان يكتفي بالوصف، أما الحاسوب فيحتاج إلى التوصيف ليعوّض عن ذلك الحدس الخفي الكامن الذي يتمتع به العقل الإنساني^(٢)، فالحاسوب آلة صماء لا تمتلك حدساً ولا عقلاً مميزاً؛ لذا فاللسانيات الحاسوبية بحاجة إلى توصيف دقيق شامل بقصد إكساب الحاسوب بديلاً ملائماً متكاملًا عن الحدس البشري في محاولة لإكمال البنية اللغوية فيه.

إن رسم صورة العربية للإنسان يكتفي بالوصف، ويدع للحدس الذي يتمتع به العقل الإنساني أن يقدّر ويقيس، أما رسم صورة العربية للحاسوب فلا يكتفي بالوصف بل يقتضي التوصيف؛ ليعوّضه عنصر الحدس الذي يتفرد به الإنسان،

(١) - معجم اللغة العربية المعاصرة، دأحمد مختار عمر، ج ٣، ص ٢٤٤٧

(٢) - دليل الباحث إلى اللسانيات الحاسوبية العربية وليد الغناتي، وخالد الجبر، ص ٩

فسمي ما يعمل للإنسان وصفاً، وما يعمل للحاسوب توصفاً^(١).

وهنا يأتي دور اللغوي لأن الحاسوب آلة تتطلب توصيفاً دقيقاً لجزيئات اللغة مما يستوجب الكشف عن دقائق بنية اللغة، والإحاطة التامة بمفرداتها^(٢).

ويتم توصيف المادة اللغوية بعد استقرائها وتمثّل نظامها واستشفاف صورتها ليفزع إلى ملحظ "التميط" القائم على الإطراد، والحق أن العربية تتميز بجملة من الخصائص تجعلها قابلة للمعالجة الحاسوبية، أما الشاذ والغريب والنادر فقلّته تعين على معالجته وإفراده^(٣).

مفهوم الترميز :

يعتمد الحاسب قاعدة واحدة ممثلة في النظام الرقمي الثنائي الذي يعتمد التناوب بين الأصفار والآحاد، فللحاسوب منافذ يتلقّى عن طريقها البيانات على هيئة تيار كهربائي أو انقطاع في التيار، حيث يمثل التيار الآحاد، وانقطاعه الأصفار، ف لغات البرمجة تؤول أخيراً إلى النظام الرقمي الثنائي^(٤).

إن أجهزة الحاسب تتعامل في - أساس وضعها - مع الأرقام فقط، وتقوم بحفظ الحروف والرموز بتعيين رقم لكل حرف منها وتحدد الكلمات بناء على فراغات بينها، فإذا أدخلت الجملة يأخذ الحاسوب الحرف الأول ويحفظه ثم الثاني حتي يقوم بتجميع الحروف ويجعلها كلمة مستقلة، وبعد هذا يقوم بعرضها على ما استودعت فيه من قيود، ويتم تحديد الكلمة^(٥).

والمعروف أن الإنسان يمتلك حدساً لغوياً يمكنه من فهم الأمور وتصورها،

(١) - العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية ، د. نهاد موسى ، ص ٢٠

(٢) - أسلوب معالجة اللغة في المعلوماتية، مروان البواب، ومحمد الطيّان، ص ٢٥

(٣) - اللسانيات وبرمجة اللغة في الحاسوب، الزركان ، ص ٥٧.

(٤) - موسوعة الكمبيوتر الميسرة، أنطوان بطرس، ص ٣٩.

(٥) - الفعل في اللغة العربية، دراسة تركيبية في ضوء اللسانيات الحاسوبية، العماني، ص ١٦.

الحاسوب لا يتوفر لديه هذا الحَدَس، وحتى يصل الحاسوب إلى منزلة الإنسان في الحَدَس والفهم لابدّ من وضع تصوّر نظري له؛ ليصبح ذا كفاية لغوية تشبه ما يكون لإنسان من حين يستعمل اللغة، ويدركها ويفهمها ثم يعيد إنتاجها^(١).

تعريف الترميز (Encoding):

هو عملية تمثيل البيانات - مثل النصوص والصور والأصوات - بأشكال رقمية عادة على شكل تسلسل من الأصفار والوحدات لنتمكن من تخزينها أو نقلها أو معالجتها داخل الحاسوب^(٢).

غاية التوصيف هنا أن يستوعب أنماط انتلاف الحروف الممكنة والمستوعبة لألفاظ اللغة العربية والحاملة لدلالاتها، ومادته الحروف العربية؛ لتسهيل التعامل الفعّال داخل الحاسوب وقد ساعدني كثيراً إبتكار الخليل الذي كان يرمي من خلاله إلى ضبط اللغة وحصرها.

واقترحت رموزاً لترميز الحروف العربية (التسعة والعشرين) بشكل ثنائي؛ لأنّ الحاسوب لا يتعامل إلا مع الأرقام الثنائية (٠ - ١)، وقمت بترميزها وفق الترتيب الهجائي على النحو الآتي:

(١) - حوسبة الجملة العربية مقارنة وصفية حاسوبية، ص ١٣٧.

(٢) - أساسيات نظم المعلومات، د. محمد محمد المصلح، ص ٥٢.

الرمز	الحرف	الرمز	الحرف	الرمز	الحرف	الرمز	الحرف
١٠	الهاء	٠٠	التاء	١	الباء	٠	الهمزة
٠٠٠	الجيم	١١١	الخاء	١١	الحاء	٠١	الذال
٠١١	السين	٠٠١	الزاي	٠١٠	الراء	١٠٠	الشين
١٠٠٠	الطاء	٠٠٠٠	الضاد	١١٠	الصاد	١٠١	الظاء
٠٠١١	الفاء	٠٠٠١	الغين	٠٠١٠	العين	٠١٠٠	القاف
١١٠٠	الميم	١١١٠	اللام	١١١١	الكاف	٠١١١	النون
٠١٠١	الألف	١٠١١	الواو	١١٠١	الهاء	١٠٠١	الياء
						١٠١٠	

أولاً - أنماط توصيف ائتلاف الحروف الحلقية مع بعضها البعض (١):

الحروف الحلقية	النمط	المفردة	ترميز الحرف
الهمزة	أ+هـ	أهل	١١١٠+١١٠١+٠
	أ+ح	أحد	٠٠٠+١١+٠
	أ+خ	أخذ	١٠٠+١١١+٠
العين	ع+هـ	عهد	٠٠٠+١١٠١+٠٠١٠
الغين	غ+هـ	غهب	١+١١٠١+٠٠٠١
الخاء	خ+ع	خعم	١١٠٠+٠٠١٠+١١١

ثانياً - أنماط توصيف ائتلاف الأحرف الحلقية مع بعضها البعض

بفواصل:

المفردات	التميز	التميز	المفردات	النمط (الهمزة)	التميز
أبأ	أب+أ	٠+١+٠	أف ح	أف+ح	١١+٠٠١١+٠
أب خ	أبج	١١١+١+٠	أكج	أك+ح	٠+١١١١+٠ ١١
أبج	أبج	٠٠١+١+٠	الأ	أل+أ	٠+١١١٠+٠
أبه	أبه	١١٠١+١+٠	أذ ح	أن+ح	١١+١٠٠١+٠
أتأ	أتأ	٠+٠٠٠+٠	أي ح	أي+ح	١١+١٠١٠+٠

(١) - مصادر مفردات الدراسة : (العين ، للخليل بن أحمد ، جمهرة اللغة ، لابن دريد ، لسان العرب ، لابن منظور).

١١١+٠٠١+٠	أ+زخ	أز خ	٠+١٠+٠	أنا	أنا
+٠٠٠٠+٠ ١١١	أضخ	أضخ	٠+٠١+٠	أجا	أجا أ
+٠٠١١+٠ ١١١	أفخ	أفخ	١١+٠١+٠	أرح	أرح ح
+١١١٠+٠ ١١١	ألخ	أ لخ	١١+٠٠١+٠	أ+زح	أز ح
+١١١٠+٠ ١١٠١	أله	أله	٠+١٠١+٠	أش+أ	أش أ
+١١٠٠+٠ ١١٠١	أمه	أم ه	١١+١٠١+٠	أش+ح	أش ح
الترميز	النمط (الهاء)	المفردات	الترميز	نمط (الهاء)	المفردات
+٠٠١+١١٠١ ٠٠١٠	ه+ز+ع	هزع	٠+١+١١٠١	ه+ب+أ	هب أ
+٠١١+١١٠١ ٠٠١٠	ه+س+ع	هسع	١١٠١ ٠+٠٠٠+	ه+ت+أ	هت أ
١٠٠٠+١١٠١ ٠٠١٠+	ه+ط+ع	هطع	٠+٠١+١١٠١	ه+ج+أ	هج أ
٠١١١+١١٠١ ٠٠١٠+	ه+ق+ع	هقع	+٠٠٠+١١٠١ ٠	ه+د+أ	هد أ
١١١١+١١٠١ ٠٠١٠+	ه+ك+ع	هكع	+١٠٠+١١٠١ ٠	ه+ذ+أ	هذ أ
١١١٠+١١٠١ ٠٠١٠+	ه+ل+ع	هلع	+٠١٠+١١٠١ ٠	ه+ر+أ	هر أ
١١٠٠+١١٠١ ٠٠١٠+	ه+م+ع	همع	+٠٠١+١١٠١ ٠	ه+ز+أ	هز أ

توصيف اختلاف الحروف في الكلمات العربية وترميزها حاسوبياً : الأحرف الحلقية نموذجاً

هم أ	ه+م+أ	١١٠٠+١١٠١ ٠+	هنع	ه+ن+ع	١٠٠١+١١٠١ ٠١٠+
هذ أ	ه+ن+أ	١١٠١ ٠+١٠٠١+	هوع	ه+و+ع	١٠١١+١١٠١ ٠١٠+
هو أ	ه+و+أ	١١٠١ ٠+١٠١١+	هيع	ه+ي+ع	١٠١٠+١١٠١ ٠١٠+
هيد أ	ه+ي+أ	١١٠١ ٠+١٠١٠	هدغ	ه+د+غ	٠٠٠٠+١١٠١ ٠٠٠١
هب خ	ه+ب+خ	١١٠١ ١١١	هفغ	ه+ف+غ	٠٠٠٠+١١٠١ ٠٠٠١
هب ع	ه+ب+ع	١١٠١ ٠١٠	هلغ	ه+ل+غ	١١١٠+١١٠١ ٠٠١+
هب غ	ه+ب+غ	١١٠١ ٠٠٠١	همغ	ه+م+غ	١١٠٠+١١٠١ ٠٠٠١+
هت ع	ه+ت+ع	٠٠٠٠+١١٠١ ٠١٠	هنغ	ه+ن+غ	١٠٠١+١١٠١ ٠٠٠١+
ه جع	ه+ج+ع	٠٠١٠+١١٠١ ٠١٠	هوغ	ه+و+غ	١٠١١+١١٠١ ٠٠٠١+
ه دأ	ه+د+أ	٠٠٠٠+١١٠١ ٠	هينغ	ه+ي+غ	١٠١٠+١١٠١ ٠٠٠١+
هر ع	ه+ر+ع	٠٠١٠+١٠١٠ ٠١٠	هوه	ه+و+ه	١٠١١+١١٠١ ١١٠١+
الم فردات	النمط (العين)	الترميز	المفردات	النمط (العين)	الترميز
عب أ	ع+ب+أ	٠٠١٠+٠٠١٠	عمه	ع+م+ه	١١٠٠+٠٠١٠ ١١٠١+
ع دأ	ع+د+أ	٠٠٠٠+٠٠١٠ ٠	عنه	ع+ن+ه	١٠٠١+٠٠١٠ ١١٠١+

١٠١١+٠٠١٠ ١١٠١+	ع+و+هـ	عوه	+٠٠٠+٠٠١٠ ١١٠١	ع+ت+هـ	عت هـ
١٠١٠+٠٠١٠ ١١٠١+	ع+ي+هـ	عيه	+٠٠٠٠+٠٠١٠ ١١٠١	ع+د+هـ	ع ده
١٠١١+٠٠١٠ ٠٠١٠+	ع+و+ع	عوع	+٠٠١+٠٠١٠ ١١٠١	ع+ز+هـ	عز هـ
١٠١٠+٠٠١٠ ٠٠١٠+	ع+ي+ع	ع يع	٠٠٠٠+٠٠١٠ ١١٠١+	ع+ض+هـ	ع ضه
			١١١٠+٠٠١٠ ١١٠١+	ع+ل+هـ	عل هـ
الترميز	النمط (الحاء)	المفردات	الترميز	النمط (الحاء)	المفردات
٠+١٠٠٠+١١	ح+ط+أ	حطا	٠+١+١١	ح+ب+أ	حب أ
٠+١٠٠+١١	ح+ظ+أ	حظا	٠+٠٠+١١	ح+ت+أ	حت تا
٠+٠٠١١+١١	ح+ف+أ	حفا	٠+٠١+١١	ح+ج+أ	حج جا
+١١١١+١١	ح+ك+أ	حكا	٠+٠٠٠+١١	ح+د+أ	حد دا
٠+١١١٠+١١	ح+ل+أ	حلا	٠+٠٠١+١١	ح+ز+أ	حز زا
٠+١١٠٠+١١	ح+م+أ	حما	٠+١٠١+١١	ح+ش+أ	حش شا
٠+١٠٠١+١١	ح+ن+أ	حنا	٠+١١٠+١١	ح+ص+أ	حص صا
			٠+٠٠٠٠+١١	ح+ض+أ	حض ضا

توصيف اختلاف الحروف في الكلمات العربية وترميزها حاسوبياً : الأحرف الحلقية نموذجاً

التميز	النمط(الغين (	المفردات	التميز	النمط(الغين (	المفردات
			٠+١+٠٠٠١	غ+ب+أ	غب أ
			١٠١١+٠٠٠١ ٠٠٠١+	غ+و+غ	غو غ
التميز	النمط(الخاء (	المفردات	التميز	النمط(الخاء (	المفردات
+٠٠٠٠+١١١ ٠٠١٠	خ+د+ع	خ دع	٠+١+١١١	خ+ب+أ	خب أ
+١٠٠+١١١ ٠٠١٠	خ+ذ+ع	خ ذع	٠+٠٠+١١١	خ+ت+أ	خت تا
+٠١٠+١١١ ٠٠١٠	خ+ر+ع	خ رع	٠+٠١+١١١	خ+ج+أ	خج جا
+٠٠١+١١١ ٠٠١٠	خ+ز+ع	خ زع	٠+١٠٠+١١١	خ+ذ+أ	خذ ذا
+١٠١+١١١ ٠٠١٠	خ+ش+ع	خ شع	٠+٠١٠+١١١	خ+ر+أ	خر را
١٠١١+١١١ ٠٠١٠+	خ+و+ع	خ وع	+١١١ ٠+٠١١	خ+س+أ	خس سا
+٠٠٠٠+١١١ ٠٠١٠	خ+ض+ع	خ ضع	+١١١ ٠+١٠٠٠	خ+ط+أ	خط طا
+٠٠١١+١١١ ٠٠١٠	خ+ف+ع	خ فع	٠٠١١+١١١ ٠+	خ+ف+أ	خف فا
١١١٠+١١١ ٠٠١٠+	خ+ل+ع	خل ع	١١١٠+١١١ ٠+	خ+ل+أ	خل لا
+١٠٠١+١١١ ٠٠١٠	خ+ن+ع	خن نع	١١١٠+١١١ ٠+	خ+م+أ	خم أ

١٠١١+١١١ ٠٠١٠+	خ+و+ع	خ وع	+١+١١١ ٠٠١٠	خ+ب+ع	خب ع
١٠١١+١١١ ١١١+	خ+و+خ	خ وغ	+٠٠+١١١ ٠٠١٠	خ+ت+ع	خ تع
			+١٠+١١١ ٠٠١٠	خ+ث+ع	خ ثع

ثالثاً - أنماط توصيف انتلاف الأحرف الحلقية مع غيرها، ويمثل الأنماط التي يقدّم فيها حرف الحلق على الحروف غير الحلقية:

١- توصيف حرف (الهمزة):

أ- توصيف مزج حرف (الهمزة) مع الحروف غير الحلقية في الثنائي المضعّف

وترميزهما :

المفردات	النمط	الترميز	المفردات	النمط	الترميز
أب	أب+ب	١+١+٠	أش	أش+ش	١٠١+١٠١+٠
أت	أت+ت	٠٠+٠٠+٠	أص	أص+ص	١١٠+١١٠+٠
أث	أث+ث	١٠+١٠+٠	أض	أض+ض	٠٠٠٠+٠٠٠٠+٠
أج	أج+ج	٠١+٠١+٠	أط	أط+ط	١٠٠٠+١٠٠٠+٠
أح	أح+ح	١١+١١+٠	أف	أف+ف	٠٠١١+٠٠١١+٠
أخ	أخ+خ	١١١+١١١+٠	أك	أك+ك	١١١١+١١١١+٠
أد	أد+د	٠٠٠+٠٠٠+٠	أل	أل+ل	١١١٠+١١١٠+٠
أذ	أذ+ذ	١٠٠+١٠٠+٠	أم	أم+م	١١٠٠+١١٠٠+٠
أز	أز+ر	٠١٠+٠١٠+٠	أن	أن+ن	١٠٠١+١٠٠١+٠
أز	أز+ز	٠٠١+٠٠١+٠	أو	أو+و	١٠١١+١٠١١+٠
أس	أس+س	٠١١+٠١١+٠	أي	أي+ي	١٠١٠+١٠١٠+٠

ب - توصيف مزج حرف الهمزة مع الحروف غير الحلقية في الثلاثي

وترميزهما:

المفردات	النمط	الترميز	المفردات	النمط	الترميز
أبت	أب+ت	٠٠+١+٠	أجز	أج+ز	٠٠+١+٠
أبث	أب+ث	١٠+١+٠	أجص	أج+ص	١١+٠+١+٠
أبد	أب+د	٠٠٠+١+٠	أجل	أج+ل	١١١+٠+١+٠
أبر	أب+ر	٠١٠+١+٠	أجم	أج+م	١١٠٠+١+٠
أبز	أب+ز	٠٠+١+٠	أجن	أج+ن	١٠٠+١+٠
أبس	أب+س	٠١١+١+٠	أحظ	أح+ظ	٠١٠٠+١+٠
أبش	أب+ش	١٠١+١+٠	أحن	أح+ن	١٠٠+١+٠
أبص	أب+ص	١١٠+١+٠	أخر	أخ+ر	٠١٠+١١١+٠
أبض	أب+ض	٠٠٠٠+١+٠	أخن	أخ+ن	١٠٠+١١١+٠
أبط	أب+ط	١٠٠٠+١+٠	أدب	أد+ب	١+٠٠٠٠+٠
أبق	أب+ق	٠١١١+١+٠	أدط	أد+ط	١٠٠٠+٠٠٠٠+٠
أبك	أب+ك	١١٠٠+١+٠	أدف	أد+ف	٠٠١١+٠٠٠٠+٠
أبل	أب+ل	١١١٠+١+٠	أذف	أذ+ف	٠٠١١+١٠٠٠+٠
أبن	أب+ن	١٠٠+١+٠	أذك	أد+ك	١١١١+٠٠٠٠+٠
أبي	أب+ي	١٠١٠+١+٠	أدل	أد+ل	١١١٠+٠٠٠٠+٠
أتب	أب+ت	١+٠٠٠+٠	أدم	أد+م	١١٠٠+٠٠٠٠+٠
أتر	أب+ر	٠١٠٠٠+٠	أدن	أد+ن	١٠٠+٠٠٠٠+٠
أتي	أب+ت	١١١٠+٠٠٠+٠	أذف	أذ+ف	٠٠١١+١٠٠٠+٠
أتل	أب+ت	١١٠٠+٠٠٠+٠	أذن	أذ+ن	١٠٠+١٠٠٠+٠
أتم	أب+ت	١٠٠+٠٠٠+٠	أرب	أر+ب	١+٠١٠+٠
أتن	أب+ت	١٠١٠+٠٠٠+٠	أرت	أر+ت	٠٠+١٠+٠

توصيف اختلاف الحروف في الكلمات العربية وترميزها حاسوبياً : الأحرف الحلقية نموذجاً

أثب	أ+ث+ب	١+١٠+٠	أرث	أ+ر+ث	١٠+١٠+٠
أثر	أ+ث+ر	٠+١٠+١٠+٠	أرج	أ+ر+ج	٠+١٠+١٠+٠
أثف	أ+ث+ف	٠٠+١١+١٠+٠	أرز	أ+ر+ز	٠٠+١٠+١٠+٠
أثل	أ+ث+ل	١١١٠+١٠+٠	أرش	أ+ر+ش	١٠+١٠+١٠+٠
أثم	أ+ث+م	١١٠٠+١٠+٠	أرض	أ+ر+ض	٠٠٠٠+١٠+٠
أثن	أ+ث+ن	١٠٠+١٠+٠	أرط	أ+ر+ط	١٠٠٠+١٠+٠
أجد	أ+ج+د	٠٠٠+١٠+٠	أرف	أ+ر+ف	٠٠+١١+١٠+٠
أجر	أ+ج+ر	٠+١٠+١٠+٠	أرق	أ+ر+ق	٠+١١+١٠+٠
أرك	أ+ر+ك	١١١١+١٠+٠	أشف	أ+ش+ف	٠٠+١١+١٠+٠
أرل	أ+ر+ل	١١١٠+١٠+٠	أشق	أ+ش+ق	٠+١١+١٠+٠
أرم	أ+ر+م	١١٠٠+١٠+٠	أشن	أ+ش+ن	١٠٠+١٠+١٠+٠
أرن	أ+ر+ن	١٠٠+١٠+١٠+٠	أشي	أ+ش+ي	١٠+١٠+١٠+٠
أرو	أ+ر+و	٠+١٠+١٠+٠	أصد	أ+ص+د	٠٠٠+١١+٠
أري	أ+ر+ي	١٠+١٠+١٠+٠	أصر	أ+ص+ر	٠+١٠+١١+٠
أزب	أ+ز+ب	١+٠٠+١٠	أصف	أ+ص+ف	٠٠+١١+١١+٠
أزج	أ+ز+ج	٠+١٠٠+١٠	أصل	أ+ص+ل	١١١٠+١١+٠
أزد	أ+ز+د	٠٠٠+٠٠+١٠	أضف	أ+ض+ف	٠٠+١١+٠٠٠٠+٠
أزر	أ+ز+ر	٠+١٠٠٠+١٠	أضم	أ+ض+م	١١٠٠+٠٠٠٠+٠
أزف	أ+ز+ف	٠٠+١١+٠٠+١٠	أضن	أ+ض+ن	١٠٠+١٠٠٠+٠
أزق	أ+ز+ق	٠+١١+٠٠+١٠	أطد	أ+ط+د	٠٠٠+١٠٠٠+٠
أزل	أ+ز+ل	١١١٠+٠٠+١٠	أطر	أ+ط+ر	٠+١٠+١٠٠٠+٠
أزم	أ+ز+م	١١٠٠+٠٠+١٠	أطل	أ+ط+ل	١١١٠+١٠٠٠+٠
أزن	أ+ز+ن	١٠٠+٠٠+١٠	أطم	أ+ط+م	١١٠٠+١٠٠٠+٠
أزي	أ+ز+ي	١٠+١٠+٠٠+١٠	أطن	أ+ط+ن	١٠٠+١٠٠٠+٠
أسم	أ+س+م	١١٠٠+٠١+٠	أظن	أ+ظ+ن	١٠٠+١٠+١٠٠+٠

٠٠+٠٠١١+٠	أف+ت	أفت	١+٠١١+٠	أس+ب	أسب
٠٠٠+٠٠١١+٠	أف+د	أفد	٠٠+٠١١+٠	أس+ت	أست
٠١٠+٠٠١١+٠	أف+ر	أفر	٠٠٠+٠١١+٠	أس+د	أسد
٠٠١+٠٠١١+٠	أف+ز	أفز	٠١٠+٠١١+٠	أس+ر	أسر
٠١١+٠٠١١+٠	أف+ق	أفق	٠٠١+٠١١+٠	أس+ف	أسف
١١١+٠٠١١+٠	أف+ك	أفك	٠١١+٠١١+٠	أس+ق	أسق
١١١+٠٠١١+٠	أف+ل	أفل	١١١+٠١١+٠	أس+ك	أسك
١٠١+٠٠١١+٠	أف+ن	أفن	١١١+٠١١+٠	أس+ل	أسل
٠١٠+٠١١+٠	أق+ر	أقر	١٠١+٠١١+٠	أس+ن	أسن
١٠١+٠١١+٠	أق+ش	أقش	١٠١+٠١١+٠	أس+ي	أسي
١٠٠٠+٠١١+٠	أق+ط	أقط	١+١٠١+٠	أش+ب	أشب
١٠١+٠١١+٠	أق+ن	أقن	٠١+١٠١+٠	أش+ج	أشج
٠٠٠+١١١+٠	أك+د	أكد	٠١٠+١٠١+٠	أش+ر	أشر
٠٠+١٠١+٠	أن+ت	أنت	٠١٠+١١١+٠	أك+ر	أكر
١٠+١٠١+٠	أن+ث	أنث	٠٠١+١١١+٠	أك+ف	أكف
٠١١+١٠١+٠	أن+س	أنس	١١١+١١١+٠	أك+ل	أكل
٠٠٠٠+١٠١+٠	أن+ض	أنض	١١٠+١١١+٠	أك+م	أكم
٠٠١١+١٠١+٠	أن+ف	أنف	١+١١١+٠	أل+ب	ألب
٠١١١+١٠١+٠	أن+ق	أنق	٠٠+١١١+٠	أل+ت	ألت
٠١٠+١٠١+٠	أن+أ	أنا	٠٠٠+١١١+٠	أل+د	ألد
١+١١٠+٠	أه+ب	أهب	٠٠١+١١١+٠	أل+ف	ألف
٠١٠+١١٠+٠	أه+ر	أهر	٠٠١+١١١+٠	أل+ز	ألز
٠١١+١١٠+٠	أه+ق	أهق	٠١١+١١١+٠	أل+س	ألس
١٠٠+١١٠+٠	أه+ن	أهن	٠١١+١١١+٠	أل+ق	ألق
٠+٠١٠+٠	أو+أ	أوا	١١١+١١١+٠	أل+ك	ألك

توصيف اختلاف الحروف في الكلمات العربية وترميزها حاسوبياً : الأحرف الحلقية نموذجاً

ألم	أ+ل+م	١١٠٠+١١١٠+٠	أوب	أ+وب	١+٠١٠١+٠
ألن	أ+ل+ن	١٠٠١+١١١٠+٠	أود	أ+ود	٠+٠١٠١+٠
أله	أ+ل+ه	١١٠١+١١١٠+٠	أور	أ+ور	٠١٠+٠١٠١+٠
أمت	أمت	٠٠+١١٠٠+٠	أوز	أ+وز	٠٠١+٠٠١٠+٠
أمج	أ+م+ج	٠١+١١٠٠+٠	أوس	أ+وس	٠١١+٠١٠١+٠
أمد	أ+م+د	٠٠٠+١١٠٠+٠	أوش	أ+وش	١٠١+٠١٠١+٠
أمر	أ+م+ر	٠١٠+١١٠٠+٠	أوف	أ+وف	٠٠١١+٠١٠١+٠
أمس	أ+م+س	٠١١+١١٠٠+٠	أوق	أ+وق	٠١١١+٠١٠١+٠
أمص	أ+م+ص	١١٠+١١٠٠+٠	أول	أ+ول	١١١٠+٠١٠١+٠
أمض	أ+م+ض	٠٠٠٠+١١٠٠+٠	أوم	أ+وم	١١٠٠+٠١٠١+٠
أمت	أ+م+ط	١٠٠٠+١١٠٠+٠	أون	أ+ون	١٠٠١+٠١٠١+٠
أمع	أ+م+ع	٠٠١٠+١١٠٠+٠	أوي	أ+وي	١٠١٠+٠١٠١+٠
أمق	أ+م+ق	٠١١١+١١٠٠+٠	أيب	أ+ي+ب	١+١٠١٠+٠
أمل	أ+م+ل	١١١٠+١١٠٠+٠	أيد	أ+ي+د	٠٠٠+١٠١٠+٠
أمن	أ+م+ن	١٠٠١+١١٠٠+٠	أير	أ+ي+ر	٠١٠+٠١٠١+٠
أنب	أ+ن+ب	١+١٠٠١+٠	أيس	أ+ي+س	٠١١+٠١٠١+٠
أيق	أ+ي+ق	٠١١١+٠١٠٠+٠	أيص	أ+ي+ص	١١٠+٠١٠١+٠
أيض	أ+ي+ض	٠٠٠٠+٠١٠٠+٠	أيم	أ+ي+م	١١٠٠+٠١٠١+٠
أيك	أ+ي+ك	١١١١+٠١٠٠+٠	أين	أ+ي+ن	١٠٠١+٠١٠٠+٠

٢ - توصيف حرف الهاء:

أ - توصيف مزج حرف (الهاء) مع الحروف الصحيحة غير الحلقية (الشائي

المضغف) وترميزهما :

المفردات	النمط	الترميز	المفردات	النمط	الترميز
هب	ه+ب+ب	١+١+١١٠١	هسن		٠١١+١١٠١

١١+	ه+س+س				
١٠١+١١٠١ ١٠١+	ه+ش+ش	هشن	١١٠١+١١٠١	ه+ت+ت	هت
١١٠+١١٠١ ١١٠+	ه+ص+ص ص	هصن	١٠١+١٠١ ١٠	ه+ث+ث	هث
١١٠١ ٠٠٠٠+٠٠٠٠	ه+ض+ض ض	هضن	١٠١+١٠١ ٠١	ه+ج+ج	هج
١١٠١ ٠٠١١+٠٠١١	ه+ف+ف	هفن	١١٠١+٠٠٠٠ ٠٠٠	ه+د+د	هد
١١٠١ ١١١٠+١١١٠	ه+ل+ل	هلن	١٠١+١٠٠ ١٠٠	ه+ذ+ذ	هذ
١١٠١ ١١٠٠+١١٠٠	ه+م+م	همن	١٠١+١٠١ ٠١٠	ه+ر+ر	هر
١١٠١ ١٠٠١+١٠٠١	ه+ن+ن	هنن	١٠١+٠٠١ ٠٠١	ه+ز+ز	هز

ب - توصيف مزج حرف الهاء مع الحروف الصحيحة غير الحلقية في

الثلاثي وترميزهما :

المفردات	النمط	الترميز	المفردات	النمط	الترميز
هبت	ه+ب+ت	١١٠١+٠٠١	هجل	ه+ج+ل	١٠١١+٠١٠١
هبت	ه+ب+ث	١٠١+١٠١	هجم	ه+ج+م	١١٠٠+٠١٠١
هبد	ه+ب+د	٠٠٠+١٠١	هجن	ه+ج+ن	١٠٠١+٠١٠١
هبد	ه+ب+ذ	١٠٠+١٠١	هذب	ه+د+ب	١٠١١+٠٠٠٠
هبر	ه+ب+ر	٠١٠+١٠١	هذج	ه+د+ج	٠١٠٠٠+١٠١١
هبز	ه+ب+ز	٠٠١+١٠١	هدر	ه+د+ر	٠٠١٠٠+١٠١١
هبش	ه+ب+ش	١٠١+١٠١	هدس	ه+د+س	٠١١٠٠+١٠١١
هبص	ه+ب+ص	١١٠+١٠١	هدش	ه+د+ش	١٠١٠٠+١٠١١

توصيف انتلاف الحروف في الكلمات العربية وترميزها حاسوبياً : الأحرف الحلقية نموذجاً

٠١١+٠٠٠+١٠١	ه+د+ف	هدف	١٠٠٠+١+١١٠	ه+ب+ط	هبط
٠١١+٠٠٠+١٠١	ه+د+ق	هدق	٠٠٠+١+١١٠	ه+ب+غ	هبع
١١١٠+٠٠٠+١٠١	ه+د+ل	هدل	٠١١+١+١١٠	ه+ب+ق	هبق
٠١١+٠٠٠+١٠١	ه+د+ق	هدق	١١١٠+١+١١٠	ه+ب+ل	هبل
١١٠٠+٠٠٠+١٠١	ه+د+م	هدم	١٠٠+١+١١٠	ه+ب+ن	هبن
١٠٠+٠٠٠+١٠١	ه+د+ن	هدن	٠١٠+٠٠٠+١١٠	ه+ت+ر	هتر
١+١٠٠+١٠١	ه+ذ+ب	هذب	٠٠٠+١٠١ ٠٠١	ه+ت+ف	هتف
٠١٠+١٠٠+١٠١	ه+ذ+ر	هذر	٠٠٠+١٠١ ١١١١	ه+ت+ك	هتك
٠٠١+١٠٠+١٠١	ه+ذ+ف	هذف	٠٠٠+١٠١ ١١١٠	ه+ت+ل	هتل
١١١٠+١٠٠+١٠١	ه+ذ+ل	هذل	٠٠٠+١٠١ ١١٠٠	ه+ت+م	هتم
١١٠٠+١٠٠+١٠١	ه+ذ+م	هزم	٠٠٠+١٠١ ١٠٠١	ه+ت+ن	هتن
١+٠١٠+١٠١	ه+ر+ب	هرب	٠١٠+١٠١ ١١٠٠	ه+ث+م	هثم
٠٠٠+١٠٠+١٠١	ه+ر+ت	هرت	٠٠٠+٠١+١٠١	ه+ج+د	هجد
٠١٠+٠١٠+١٠١	ه+ر+ج	هرج	٠١٠+٠١+١٠١	ه+ج+ر	هجر
١٠١	ه+ر+د	هرد	٠٠١+٠١+١٠١	ه+ج+ز	هجز
٠٠١+٠١٠+١٠١	ه+ر+ز	هرز	٠١١+٠١+١٠١	ه+ج+س	هجس
٠١١+٠١٠+١٠١	ه+ر+س	هرس	٠٠١+٠١+١٠١ ٠٠١	ه+ج+ف	هجف
٠١٠١	ه+ط+ف	هطف	٠٠١+٠١٠+١٠١ ١٠١	ه+ر+ش	هرش

١١١٠+١٠٠٠+١٠١١	ه+ط+ل	هطل	+١٠+١٠١١ ١١٠	ه+ر+ص	هرص
١١٠٠+١٠٠٠+١٠١١	ه+ط+م	هطم	+١٠+١٠١١ ٠٠٠	ه+ر+ض	هرض
٠٠+٠٠١١+١٠١١	ه+ف+ت	هفت	+١٠+١٠١١ ١٠٠٠	ه+ر+ط	هرط
+٠٠١١+١٠١١ ١١١١	ه+ف+ك	هفك	+١٠+١٠١١ ٠٠١١	ه+ر+ف	هرف
١٠٠١+٠٠١١+١٠١١	ه+ف+ن	هفن	+١٠+١٠١١ ٠١١١	ه+ر+ق	هرق
١٠+١١١١+١٠١١	ه+ق+ب	هقب	+١٠+١٠١١ ١١١٠	ه+ر+ل	هرل
٠٠١١+٠١١١+١٠١١	ه+ق+ف	هقف	+١٠+١٠١١ ١١٠٠	ه+ر+م	هرم
٠١٠+٠٠١١+١٠١١	ه+ق+ر	هقر	+١٠+١٠١١ ١٠٠١	ه+ر+ن	هرن
١١٠+٠١١١+١٠١١	ه+ق+ص	هقص	١+٠٠١+١٠١١	ه+ز+ب	هزب
١٠٠٠+٠١١١+١٠١١	ه+ق+ط	هقط	٠١+٠٠١+١٠١١	ه+ز+ج	هزج
+٠١١١+١٠١١ ١١١٠	ه+ق+ل	هقل	+٠٠١+١٠١١ ٠١٠	ه+ز+ر	هزر
١١٠٠+٠١١١+١٠١١	ه+ق+م	هقم	+٠٠١+١٠١١ ٠٠١١	ه+ز+ف	هزف
٠١٠+١١١١+١٠١١	ه+ك+ر	هكر	+٠٠١+١٠١١ ١١١٠	ه+ز+ل	هزل
+١١١١+١٠١١ ٠٠١١	ه+ك+ف	هكف	+٠٠١+١٠١١ ٠٠١١	ه+ز+ف	هزف

توصيف اختلاف الحروف في الكلمات العربية وترميزها حاسوبياً : الأحرف الحلقية نموذجاً

هزق	ه+ز+ق	٠٠١+١٠١ ٠١١	هكل	ه+ك+ل	٠١١+١٠١ ١١٠
هزل	ه+ز+ل	٠٠١+١٠١ ١١٠	هكم	ه+ك+م	٠١١+١٠١ ١١٠
هزم	ه+ز+م	٠٠١+١٠١ ١١٠	هكن	ه+ك+ن	٠١١+١٠١ ١٠٠
هزن	ه+ز+ن	٠٠١+١٠٠ ١٠٠	هلب	ه+ل+ب	١+١١٠+١٠١
هسم	ه+س+م	٠١١+١٠١ ١١٠	هلت	ه+ل+ث	١٠+١١٠+١٠١
هشر	ه+ش+ر	٠١٠+١٠١ ٠١٠	هليج	ه+ل+ج	٠١+١١٠+١٠١
هشم	ه+ش+م	٠١٠+١٠١ ١١٠	هلس	ه+ل+س	٠١١+١١٠+١٠١
هصر	ه+ص+ر	٠١٠+١٠١ ٠١٠	هلض	ه+ل+ض	٠٠٠٠+١١٠+١٠١
هصم	ه+ص+م	٠١٠+١٠١ ١١٠	هلط	ه+ل+ط	١٠٠٠+١١٠+١٠١
هضب	ه+ض+ب	١+٠٠٠٠+١٠١	هلف	ه+ل+ف	٠٠١١+١١٠+١٠١
هضل	ه+ض+ل	٠٠٠٠+١٠١ ١١٠	هلق	ه+ل+ق	٠١١٠+١٠١ ٠١١
هضم	ه+ض+م	٠٠٠٠+١٠١ ١١٠	هلك	ه+ل+ك	٠١١٠+١٠١ ١١١١
هطر	ه+ط+ر	٠١٠٠+١٠١ ٠١٠	هلم	ه+ل+م	١١٠٠+١١٠+١٠١
هلن	ه+ل+ن	٠١١٠+١١٠ ١٠٠	هوث	ه+و+ث	١٠+١٠١+١١٠

٠١+١٠١+١١٠١	ه+و+ج	هوج	+١١٠٠+١١٠١ ٠١	ه+م+ج	همج
٠٠٠+١٠١+١١٠١	ه+و+د	هود	+١١٠٠+١١٠١ ٠٠٠	ه+م+د	همد
١٠٠+١٠١+١١٠١	ه+و+ذ	هوذ	+١١٠٠+١١٠١ ١٠٠	ه+م+ذ	همذ
٠٠١+١٠١+١١٠١	ه+و+ر	هور	+١١٠٠+١١٠١ ٠١٠	ه+م+ر	همر
٠٠١+١٠١+١١٠١	ه+و+ز	هوز	+١١٠٠+١١٠١ ٠٠١	ه+م+ز	همز
٠١١+١٠١+١١٠١	ه+و+س	هوس	+١١٠٠+١١٠١ ٠١١	ه+م+س	همس
١٠١+١٠١+١١٠١	ه+و+ش	هوش	+١١٠٠+١١٠١ ١٠١	ه+م+ش	همش
٠٠١١+١٠١+١١٠١	ه+و+ف	هوف	+١١٠٠+١١٠١ ١١٠	ه+م+ص	همص
+١٠١١+١١٠١ ١١١١	ه+و+ك	هوك	+١١٠٠+١١٠١ ١٠٠٠	ه+م+ط	همط
+١٠١١+١١٠١ ١١١٠	ه+و+ل	هول	+١١٠٠+١١٠١ ٠٠٠١	ه+م+غ	همغ
١١٠٠+١٠١+١١٠١	ه+و+م	هوم	+١١٠٠+١١٠١ ٠٠١١	ه+م+ق	همق
١٠٠١+١٠١+١١٠١	ه+و+ن	هون	+١١٠٠+١١٠١ ١١١١	ه+م+ك	همك
١+١٠١٠+١١٠١	ه+ي+ب	هيـب	+١١٠٠+١١٠١ ١١١٠	ه+م+ل	همل

توصيف انتلاف الحروف في الكلمات العربية وترميزها حاسوبياً : الأحرف الحلقية نموذجاً

٠٠+١٠١٠+١١٠١	ه+ي+ت	هيت	+١١٠٠+١١٠١ ١٠٠١	ه+م+ن	همن
٠١+١٠١٠+١١٠١	ه+ي+ج	هيج	١+١٠٠١+١١٠١	ه+ن+ب	هنب
٠٠٠+١٠١٠+١١٠١	ه+ي+د	هيد	+١٠٠١+١١٠١ ...	ه+ن+د	هند
٠١٠+١٠١٠+١١٠١	ه+ي+ر	هير	+١٠٠١+١١٠١ ٠١٠	ه+ن+ر	هنر
٠١١+١٠١٠+١١٠١	ه+ي+س	هيس	+١٠٠١+١١٠١ ٠٠١	ه+ن+ز	هنز
١٠١+١٠١٠+١١٠١	ه+ي+ش	هيش	+١٠٠١+١١٠١ ٠٠٠١	ه+ن+غ	هنغ
١١٠+١٠١٠+١١٠١	ه+ي+ص	هيص	+١٠٠١+١١٠١ ٠٠١١	ه+ن+ف	هنف
٠٠٠٠+١٠١٠+١١٠١	ه+ي+ض	هيض	+١٠٠١+١١٠١ ٠١١١	ه+ن+ق	هنق
١٠٠٠+١٠١٠+١١٠١	ه+ي+ط	هيط	+١٠٠١+١١٠١ ١١٠٠	ه+ن+م	هنم
٠٠٠١+١٠١٠+١١٠١	ه+ي+غ	هيج	١+١٠١١+١١٠١	ه+و+ب	هوب
٠٠١١+١٠١٠+١١٠١	ه+ي+ف	هيف	+١٠١١+١١٠١ ٠٠	ه+و+ت	هوت
١١٠٠+١٠١٠+١١٠١	ه+ي+م	هيم	+١٠١٠+١١٠١ ١١١١	ه+ي+ك	هيك
١٠٠١+١٠١٠+١١٠١	ه+ي+ن	هين	+١٠١٠+١١٠١ ١١١٠	ه+ي+ل	هيل

ت - توصيف مزج حرف الهاء مع الحروف الصحيحة غير الحلقية (لرباعي)

وترميزها :

المفردات	النمط	الترميز	المفردات	النمط	الترميز
هبرج	ه+ب+ر+ج	٠١+٠١٠+١+١١٠١	هرلق	ه+ر+ل+ق	٠١٠+١١٠١ ٠١١+١١١٠
هبرد	ه+ب+ر+د	٠٠٠+٠١٠+١+١١٠١	هرمز	ه+ر+م+ز	٠١٠+١١٠١ ٠٠١+١١٠٠
هبرز	ه+ب+ر+ز	٠٠١+٠١٠+١+١١٠١	هرمس	ه+ر+م+س	٠١٠+١١٠١ ٠١١+١١٠٠
هبرك	ه+ب+ر+ك	١١١١+٠١٠+١+١١٠١	هرمل	ه+ر+م+ل	٠١٠+١١٠١ ١١١٠+١١٠٠
هبنق	ه+ب+ن+ق	٠١١١+١٠٠١+١+١١٠١	هرنغ	ه+ر+ن+غ	٠١٠+١١٠١ ٠٠٠١+١٠٠١
هبنك	ه+ب+ن+ك	١١١١+١٠٠١+١+١١٠١	هزبر	ه+ز+ب+ر	٠١٠+٠٠١+١١٠١ ٠١٠
هتمل	ه+ت+م+ل	١١١٠+١١٠٠+٠٠٠+١١٠١	هزرق	ه+ز+ر+ق	٠٠٠١+١١٠١ ٠١١١+٠١٠
هجدم	ه+ج+د+م	١١٠٠+٠٠٠٠+٠١+١١٠١	هلبث	ه+ل+ب+ث	١+١١١٠+١١٠١ ١٠+
هجرس	ه+ج+ر+س	٠١١+٠١٠+٠١+١١٠١	هليج	ه+ل+ب+ج	١+١١١٠+١١٠١ ٠١+
هدبد	ه+د+ب+د	٠٠٠٠+١+٠٠٠٠+١١٠١	هلبس	ه+ل+ب+س	١+١١١٠+١١٠١ ٠١١+
هدبس	ه+د+ب+س	٠١١+١+٠٠٠٠+١١٠١	هلم	ه+ل+د+م	٠١١١٠+١١٠١ ٠١١١٠

توصيف انتلاف الحروف في الكلمات العربية وترميزها حاسوبياً : الأحرف الحلقية نموذجاً

هذمل	ه+د+م+ل	۱۱۱۰+۱۱۰۰+۰۰۰+۱۱۰۱	هلقس	ه+ل+ق+س	۱۱۱۰+۱۱۰۱ ۰۱۱+۰۱۱۱
هذرم	ه+ذ+ر+م	۱۱۰۰+۰۱۰+۱۰۰+۱۱۰۱	هلقم	ه+ل+ق+م	۱۱۱۰+۱۱۰۱ ۱۱۰۰+۰۱۱۱
هذلغ	ه+ذ+ل+غ	۰۰۰۱+۱۱۱۰+۱۰۰+۱۱۰۱	همرز	ه+م+ر+ز	۱۱۰۰+۱۱۰۱ ۰۰۱+۰۱۰
هرثم	ه+ر+ث+م	۱۱۰۰+۱۰۰+۱۰+۱۱۰۱	همرش	ه+م+ر+ش	۱۱۰۰+۱۱۰۱ ۱۰۱+۰۱۰
هرجب	ه+ر+ج+ب	۱+۰۱+۰۱۰+۱۱۰۱	هملج	ه+م+ل+ج	۱۱۰۰+۱۱۰۱ ۰۱+۱۱۱۰
هردب	ه+ر+د+ب	۱+۰۰۰+۰۱۰+۱۱۰۱	هملس	ه+م+ل+س	۱۱۰۰+۱۱۰۱ ۰۱۱+۱۱۱۰
هرزم	ه+ر+ز+م	۱۱۰۰+۰۰۱+۰۱۰+۱۱۰۱	هنبر	ه+ن+ب+ر	۱+۱۰۰۱+۱۱۰۱ ۰۱۰+
هرشف	ه+ر+ش+ف	۰۰۱۱+۱۰۱+۰۱۰+۱۱۰۱	هنبغ	ه+ن+ب+غ	۱۱۰۱ ۰۰۰۱+۱+۱۰۰۱
هرشم	ه+ر+ش+م	۱۱۰۰+۱۰۱+۰۱۰+۱۱۰۱	هنبل	ه+ن+ب+ل	۱+۱۰۰۱+۱۱۰۱ ۱۱۱۰+
هرطل	ه+ر+ط+ل	۱۱۱۰+۰۱۱۱+۰۱۰+۱۱۰۱	هندب	ه+ن+د+ب	۱۱۰۱ ۱+۰۰۰+۱۰۰۱
هرقل	ه+ر+ق+ل	۱۱۱۰+۰۱۱۱+۰۱۰+۱۱۰۱	هندس	ه+ن+د+س	۱۰۰۱+۱۱۰۱ ۰۱۱+۰۰
هركل	ه+ر+ك+ل	۱۱۱۰+۱۱۱۱+۰۱۰+۱۱۰۱	هيقم	ه+ي+ق+م	۱۰۱۰+۱۱۰۱ ۱۱۰۰+۰۱۱۱

ث - توصيف مزج حرف الهاء مع الحروف الصحيحة غير الحلقية
(الخماسي) وترميزها :

المفردة	النمط	الترميز
همرجل	ه+م+ر+ج+ل	١١١٠+٠١+٠١+١١٠٠+١١٠١
هنزمن	ه+ن+ز+م+ن	١٠٠١+١١٠٠+٠٠١+١٠٠١+١١٠١

٣ - توصيف حرف (العين)

أ - توصيف مزج حرف العين مع الحروف غير الحلقية في الثنائي المضعف
وترميزهما :

المفردات	النمط	الترميز	المفردات	النمط	الترميز
عب	ع+ب+ب	١+١+٠٠١٠	عضّ	ع+ض+ض	٠٠٠٠+٠٠٠٠+٠٠١٠
عت	ع+ت+ت	٠٠+٠٠٠+٠٠١٠	عطّ	ع+ط+ط	١٠٠٠+١٠٠٠+٠٠١٠
عث	ع+ث+ث	١٠+١٠+٠٠١٠	عظّ	ع+ظ+ظ	٠١٠٠+٠١٠٠+٠٠١٠
عج	ع+ج+ج	٠١+٠١+٠٠١٠	عفّ	ع+ف+ف	٠٠١١+٠٠١١+٠٠١٠
عدّ	ع+د+د	٠٠٠+٠٠٠+٠٠١٠	عقّ	ع+ق+ق	٠١١١+٠١١١+٠٠١٠
عذّ	ع+ذ+ذ	٠٠١+٠٠١+٠٠١٠	عكّ	ع+ك+ك	١١١١+١١١١+٠٠١٠
عزّ	ع+ز+ز	٠١٠+٠١٠+٠٠١٠	علّ	ع+ل+ل	١١١٠+١١١٠+٠٠١٠
عزّ	ع+ز+ز	٠٠١+٠٠١+٠٠١٠	عمّ	ع+م+م	١١٠٠+١١٠٠+٠٠١٠
عسّ	ع+س+س	٠١١+٠١١+٠٠١٠	عنّ	ع+ن+ن	١٠٠١+١٠٠١+٠٠١٠
عشّ	ع+ش+ش	١٠١+١٠١+٠٠١٠	عوّ	ع+و+و	١٠١١+١٠١١+٠٠١٠
عصّ	ع+ص+ص	١١٠+١١٠+٠٠١٠	عيّ	ع+ي+ي	١٠١٠+١٠١٠+٠٠١٠

ب - توصيف مزج حرف العين مع الحروف غير الحلقية في الثلاثي وترميزهما :

المفردات	النمط	الترميز	المفردات	النمط	الترميز
عبث	ع+ب+ث	١٠+١+٠٠١٠	عشم	ع+ث+م	١١٠٠+١٠+٠٠١٠
عبيج	ع+ب+ج	٠١+١+٠٠١٠	عثن	ع+ث+ن	١٠٠١+١٠+٠٠١٠
عبد	ع+ب+د	٠٠٠+١+٠٠١٠	عجب	ع+ج+ب	١+٠١+٠٠١٠
عبر	ع+ب+ر	٠١٠+١+٠٠١٠	عجد	ع+ج+د	٠٠٠+١+٠٠١٠
عبس	ع+ب+س	٠١١+١+٠٠١٠	عجر	ع+ج+ر	٠١٠+١+٠٠١٠
عبش	ع+ب+ش	١٠١+١+٠٠١٠	عجز	ع+ج+ز	٠٠١+١+٠٠١٠
عبط	ع+ب+ط	١٠٠٠+١+٠٠١٠	عجس	ع+ج+س	٠١١+١+٠٠١٠
عبق	ع+ب+ق	٠١١١+١+٠٠١٠	عجف	ع+ج+ف	٠٠١١+١+٠٠١٠
عبك	ع+ب+ك	١١١١+١+٠٠١٠	عجل	ع+ج+ل	١١١٠+١+٠٠١٠
عبل	ع+ب+ل	١١١٠+١+٠٠١٠	عجم	ع+ج+م	١١٠٠+١+٠٠١٠
عيم	ع+ب+م	١١٠٠+١+٠٠١٠	عجن	ع+ج+ن	١٠٠١+١+٠٠١٠
عين	ع+ب+ن	١٠٠١+١+٠٠١٠	عذب	ع+د+ب	١+٠٠٠٠+٠٠١٠
عتب	ع+ت+ب	١+٠٠٠٠+٠٠١٠	عدر	ع+د+ر	٠١٠+٠٠٠٠+٠٠١٠
عتد	ع+ت+د	٠٠٠+٠٠٠+٠٠١٠	عدس	ع+د+س	٠١١+٠٠٠٠+٠٠١٠
عتر	ع+ت+ر	٠١٠+٠٠٠+٠٠١٠	عدف	ع+د+ف	٠٠١١+٠٠٠٠+٠٠١٠
عتف	ع+ت+ق	٠١١١+٠٠٠+٠٠١٠	عدق	ع+د+ق	٠١١١+٠٠٠٠+٠٠١٠
عتك	ع+ت+ك	١١١١+٠٠٠+٠٠١٠	عدك	ع+د+ك	١١١١+٠٠٠٠+٠٠١٠
عتل	ع+ت+ل	١١١٠+٠٠٠+٠٠١٠	عدل	ع+د+ل	١١١٠+٠٠٠٠+٠٠١٠
عتم	ع+ت+م	١١٠٠+٠٠٠+٠٠١٠	عدم	ع+د+م	١١٠٠+٠٠٠٠+٠٠١٠
عتن	ع+ت+ن	١٠٠١+٠٠٠+٠٠١٠	عدن	ع+د+ن	١٠٠١+٠٠٠٠+٠٠١٠
عشب	ع+ث+ب	١+١٠+٠٠١٠	عذب	ع+ذ+ب	١+١٠+٠٠١٠
عشج	ع+ث+ج	٠١+١٠+٠٠١٠	عذر	ع+ذ+ر	٠١٠+١٠+٠٠١٠
عشر	ع+ث+ر	٠١٠+١٠+٠٠١٠	عذط	ع+ذ+ط	١٠٠٠+١٠+٠٠١٠
عشق	ع+ث+ق	٠١١١+١٠+٠٠١٠	عذف	ع+ذ+ف	٠٠١١+١٠+٠٠١٠

٠١١+١٠٠+٠٠١٠	ع+ذ+ق	عذق	١١١١+١٠+٠٠١٠	ع+ث+ك	عثك
١١١٠+١٠٠+٠٠١٠	ع+ذ+ل	عذل	١١١٠+١٠+٠٠١٠	ع+ث+ل	عثل
٠١٠+١١+٠٠١٠	ع+س+ر	عسر	١١٠٠+١٠٠+٠٠١٠	ع+ذ+م	عذم
١٠٠٠+١٠٠+٠٠١٠	ع+س+ط	عسط	١٠٠١+١٠٠+٠٠١٠	ع+ذ+ن	عذن
٠٠١١+٠١١+٠٠١٠	ع+س+ف	عسف	١+٠١٠+٠٠١٠	ع+ر+ب	عرب
٠١١١+٠١١+٠٠١٠	ع+س+ق	عسق	٠١+٠١٠+٠٠١٠	ع+ر+ج	عرج
١١١١+٠١١+٠٠١٠	ع+س+ك	عسك	٠٠٠+٠١٠+٠٠١٠	ع+ر+د	عرد
١١١٠+٠١١+٠٠١٠	ع+س+ل	عسل	٠٠١+٠١٠+٠٠١٠	ع+ر+ز	عرز
١١٠٠+٠١١+٠٠١٠	ع+س+م	عسم	٠١١+٠١٠+٠٠١٠	ع+ر+س	عرس
١٠٠١+٠١١+٠٠١٠	ع+س+ن	عسن	١٠١+٠١٠+٠٠١٠	ع+ر+ش	عرش
١+٠١٠+٠٠١٠	ع+ش+ب	عشب	١١٠+٠١٠+٠٠١٠	ع+ر+ص	عرص
٠٠٠+٠١٠+٠٠١٠	ع+ش+د	عشد	٠٠٠٠+٠١٠+٠٠١٠	ع+ر+ض	عرض
١٠٠١+٠١٠+٠٠١٠	ع+ش+ر	عشر	١٠٠٠+٠١٠+٠٠١٠	ع+ر+ط	عرط
٠٠١+٠١٠+٠٠١٠	ع+ش+ز	عشز	٠٠١١+٠١٠+٠٠١٠	ع+ر+ف	عرف
١٠٠٠+٠١٠+٠٠١٠	ع+ش+ط	عشط	٠١١١+٠١٠+٠٠١٠	ع+ر+ق	عرق
٠٠١١+٠١٠+٠٠١٠	ع+ش+ف	عشف	١١١١+٠١٠+٠٠١٠	ع+ر+ك	عرك
٠١١١+٠١٠+٠٠١٠	ع+ش+ق	عشق	١١٠٠+٠١٠+٠٠١٠	ع+ر+م	عرم
١١١٠+٠١٠+٠٠١٠	ع+ش+ل	عشل	١٠٠١+٠١٠+٠٠١٠	ع+ر+ن	عرن
١١٠٠+٠١٠+٠٠١٠	ع+ش+م	عشم	١+٠٠١+٠٠١٠	ع+ز+ب	عزب
١٠٠١+٠١٠+٠٠١٠	ع+ش+ن	عشن	٠٠٠+٠٠١+٠٠١٠	ع+ز+د	عزد
١+١١٠+٠٠١٠	ع+ص+ب	عصب	٠١٠٠+٠٠١+٠٠١٠	ع+ز+ر	عزر
٠٠٠+١١٠+٠٠١٠	ع+ص+د	عصد	١٠٠٠+٠٠١+٠٠١٠	ع+ز+ط	عزط
٠١٠+١١٠+٠٠١٠	ع+ص+ر	عصر	٠٠١١+٠٠١+٠٠١٠	ع+ز+ف	عزف
٠٠١١+١١٠+٠٠١٠	ع+ص+ف	عصف	٠١١١+٠٠١+٠٠١٠	ع+ز+ق	عزق
١١١٠+١١٠+٠٠١٠	ع+ص+ل	عصل	١١١٠+٠٠١+٠٠١٠	ع+ز+ل	عزل
١١٠٠+١١٠+٠٠١٠	ع+ص+م	عصم	١١٠٠+٠٠١+٠٠١٠	ع+ز+م	عزم

توصيف اختلاف الحروف في الكلمات العربية وترميزها حاسوبياً : الأحرف الحلقية نموذجاً

عزن	ع+ز+ن	١٠١+٠٠١+٠٠١٠	عصن	ع+ص+ن	١٠١+١١٠+٠٠١٠
عسب	ع+س+ب	١+٠١١+٠٠١٠	عضب	ع+ض+ب	١+٠٠٠٠+٠٠١٠
عسج	ع+س+ج	٠١+٠١١+٠٠١٠	عضد	ع+ض+د	٠٠٠+٠٠٠٠+٠٠١٠
عسد	ع+س+د	٠٠٠+٠١١+٠٠١٠	عضر	ع+ض+ر	٠١+٠٠٠٠+٠٠١٠
عضل	ع+ض+ل	١١١٠+٠٠٠٠+٠٠١٠	عفط	ع+ف+ط	١٠٠٠+٠٠١١+٠٠١٠
عضم	ع+ض+م	١١٠٠+٠٠٠٠+٠٠١٠	عفق	ع+ف+ق	٠١١١+٠٠١١+٠٠١٠
عضو	ع+ض+و	١٠١١+٠٠٠٠+٠٠١٠	عفك	ع+ف+ك	١١١١+٠٠١١+٠٠١٠
عطب	ع+ط+ب	١+١٠٠٠+٠٠١٠	عفن	ع+ف+ن	١٠٠١+٠٠١١+٠٠١٠
عطد	ع+ط+د	٠٠٠+١٠٠٠+٠٠١٠	عفل	ع+ف+ل	١١١٠+٠٠١١+٠٠١٠
عطر	ع+ط+ر	٠١٠+١٠٠٠+٠٠١٠	عقب	ع+ق+ب	١+٠١١١+٠٠١٠
عطس	ع+ط+س	٠١١+١٠٠٠+٠٠١٠	عقد	ع+ق+د	٠٠٠+٠١١١+٠٠١٠
عطش	ع+ط+ش	١٠١+١٠٠٠+٠٠١٠	عقذ	ع+ق+ذ	١٠٠+٠١١١+٠٠١٠
عطف	ع+ط+ف	٠٠١١+١٠٠٠+٠٠١٠	عقر	ع+ق+ر	٠١٠+٠١١١+٠٠١٠
عطل	ع+ط+ل	١١١٠+١٠٠٠+٠٠١٠	عقز	ع+ق+ز	٠٠١+٠١١١+٠٠١٠
عطن	ع+ط+ن	١٠٠١+١٠٠٠+٠٠١٠	عقس	ع+ق+س	٠١١+٠١١١+٠٠١٠
عظب	ع+ظ+ب	١+٠١٠٠+٠٠١٠	عقش	ع+ق+ش	١٠١+٠١١١+٠٠١٠
عظر	ع+ظ+ر	٠١٠+٠١٠٠+٠٠١٠	عقص	ع+ق+ص	١١٠+٠١١١+٠٠١٠
عظل	ع+ظ+ل	١١١٠+٠١٠٠+٠٠١٠	عقط	ع+ق+ط	١٠٠٠+٠١١١+٠٠١٠
عظم	ع+ظ+م	١١٠٠+٠١٠٠+٠٠١٠	عقف	ع+ق+ف	٠٠١١+٠١١١+٠٠١٠
عظن	ع+ظ+ن	١٠٠١+٠١٠٠+٠٠١٠	عقم	ع+ق+م	١١٠٠+٠١١١+٠٠١٠
عظو	ع+ظ+و	١٠١١+٠١٠٠+٠٠١٠	عقن	ع+ق+ن	١٠٠١+٠١١١+٠٠١٠
عفت	ع+ف+ت	٠٠+٠٠١١+٠٠١٠	عكب	ع+ك+ب	١+١١١١+٠٠١٠
عفج	ع+ف+ج	٠١+٠٠١١+٠٠١٠	عكت	ع+ك+ت	٠٠+١١١١+٠٠١٠
عقد	ع+ف+د	٠٠٠+٠٠١١+٠٠١٠	عكث	ع+ك+ث	١٠+١١١١+٠٠١٠
عفر	ع+ف+ر	٠١٠+٠٠١١+٠٠١٠	عكد	ع+ك+د	٠٠٠+١١١١+٠٠١٠
عفز	ع+ف+ز	٠٠١+٠٠١١+٠٠١٠	عكس	ع+ك+س	٠١١+١١١١+٠٠١٠

١٠١+١١١١+٠٠١٠	ع+ك+ش	عكش	٠١١+٠٠١١+٠٠١٠	ع+ف+س	عفس
٠١٠+١١١١+٠٠١٠	ع+ك+ر	عكر	١٠١+٠٠١١+٠٠١٠	ع+ف+ش	عفش
٠٠١+١١١١+٠٠١٠	ع+ك+ز	عكز	١١٠+٠١١١+٠٠١٠	ع+ف+ص	عقص
٠١١١+١١٠٠+٠٠١٠	ع+م+ق	عمق	٠١٠٠+١١١١+٠٠١٠	ع+ك+ظ	عكظ
١١١٠+١١٠٠+٠٠١٠	ع+م+ل	عمل	٠٠١١+١١١١+٠٠١٠	ع+ك+ف	عكف
١٠٠١+١١٠٠+٠٠١٠	ع+م+ن	عمن	١١١٠+١١١١+٠٠١٠	ع+ك+ل	عكل
١+١٠٠١+٠٠١٠	ع+ن+ب	عنب	١١٠٠+١١١١+٠٠١٠	ع+ك+م	عكم
٠٠+١٠٠١+٠٠١٠	ع+ن+ت	عنت	١٠٠١+١١١١+٠٠١٠	ع+ك+ن	عكن
١٠+١٠٠١+٠٠١٠	ع+ن+ث	عنث	١+١١١٠+٠٠١٠	ع+ل+ب	علب
٠١+١٠٠١+٠٠١٠	ع+ن+ج	عنج	٠١+١١١٠+٠٠١٠	ع+ل+ج	علج
٠٠٠+١٠٠١+٠٠١٠	ع+ن+د	عند	٠٠٠+١١١٠+٠٠١٠	ع+ل+د	علد
١٠٠+١٠٠١+٠٠١٠	ع+ن+ذ	عند	٠٠١+١١١٠+٠٠١٠	ع+ل+ز	علز
٠٠١+١٠٠١+٠٠١٠	ع+ن+ز	عنز	٠١١+١١١٠+٠٠١٠	ع+ل+س	علس
٠١١+١٠٠١+٠٠١٠	ع+ن+س	عنس	١٠١+١١١٠+٠٠١٠	ع+ل+ش	علش
١٠١+١٠٠١+٠٠١٠	ع+ن+ش	عنش	١١٠+١١١٠+٠٠١٠	ع+ل+ص	علص
١١٠+١٠٠١+٠٠١٠	ع+ن+ص	عنص	٠٠٠٠+١١١٠+٠٠١٠	ع+ل+ض	علض
١٠٠٠+١٠٠١+٠٠١٠	ع+ن+ط	عنط	١٠٠٠+١١١٠+٠٠١٠	ع+ل+ط	علط
٠١٠٠+١٠٠١+٠٠١٠	ع+ن+ظ	عنظ	٠٠١١+١١١٠+٠٠١٠	ع+ل+ف	علف
٠٠١١+١٠٠١+٠٠١٠	ع+ن+ف	عنف	٠١١١+١١١٠+٠٠١٠	ع+ل+ق	علق
٠١١١+١٠٠١+٠٠١٠	ع+ن+ق	عنق	١١١١+١١١٠+٠٠١٠	ع+ل+ك	علك
١١١١+١٠٠١+٠٠١٠	ع+ن+ك	عنك	١١٠٠+١١١٠+٠٠١٠	ع+ل+م	علم
١١٠٠+١٠٠١+٠٠١٠	ع+ن+م	عنم	١٠٠١+١١١٠+٠٠١٠	ع+ل+ن	علن
٠٠١+١٠١١+٠٠١٠	ع+و+ز	عوز	١٠١١+١١١٠+٠٠١٠	ع+ل+و	علو
٠١١+١٠١١+٠٠١٠	ع+و+س	عوس	٠٠+١١٠٠+٠٠١٠	ع+م+ت	عمت
١٠١+١٠١١+٠٠١٠	ع+و+ش	عوش	٠١+١١٠٠+٠٠١٠	ع+م+ج	عمج

توصيف انتلاف الحروف في الكلمات العربية وترميزها حاسوبياً : الأحرف الحلقية نموذجاً

عمد	ع+م+د	٠٠٠+١١٠٠+٠٠١٠	عوص	ع+و+ص	١١٠+١٠١١+٠٠١٠
عمر	ع+م+ر	٠١٠+١١٠٠+٠٠١٠	عوض	ع+و+ض	٠٠٠٠+١٠١١+٠٠١٠
عمس	ع+م+س	٠١١+١١٠٠+٠٠١٠	عوط	ع+و+ط	١٠٠٠+١٠١١+٠٠١٠
عمش	ع+م+ش	١٠١+١١٠٠+٠٠١٠	عوف	ع+و+ف	٠٠١١+١٠١١+٠٠١٠
عمص	ع+م+ص	١١٠+١١٠٠+٠٠١٠	عوق	ع+و+ق	٠١١١+١٠١١+٠٠١٠
عمط	ع+م+ط	١٠٠٠+١١٠٠+٠٠١٠	عوك	ع+و+ك	١١١١+١٠١١+٠٠١٠
عول	ع+و+ل	١١١٠+١٠١١+٠٠١٠	عيس	ع+ي+س	٠١١+١٠١٠+٠٠١٠
عوم	ع+و+م	١١٠٠+١٠١١+٠٠١٠	عيش	ع+ي+ش	١٠١+١٠١٠+٠٠١٠
عون	ع+و+ن	١٠٠١+١٠١١+٠٠١٠	عيص	ع+ي+ص	١١٠+١٠١٠+٠٠١٠
عوه	ع+و+ه	١١٠١+١٠١١+٠٠١٠	عيط	ع+ي+ط	١٠٠٠+١٠١٠+٠٠١٠
عوي	ع+و+ي	١٠١٠+١٠١١+٠٠١٠	عيف	ع+ي+ف	٠٠١١+١٠١٠+٠٠١٠
عيب	ع+ي+ب	١+١٠١٠+٠٠١٠	عيق	ع+ي+ق	٠١١١+١٠١٠+٠٠١٠
عيث	ع+ي+ث	٠٠+١٠١٠+٠٠١٠	عيك	ع+ي+ك	١١١١+١٠١٠+٠٠١٠
عيج	ع+ي+ج	٠١+١٠١٠+٠٠١٠	عيل	ع+ي+ل	١١١٠+١٠١٠+٠٠١٠
عيد	ع+ي+د	٠٠٠+١٠١٠+٠٠١٠	عيم	ع+ي+م	١١٠٠+١٠١٠+٠٠١٠
عيذ	ع+ي+ذ	١٠٠+١٠١٠+٠٠١٠	عين	ع+ي+ن	١٠٠١+١٠١٠+٠٠١٠
عير	ع+ي+ر	٠١٠+١٠١٠+٠٠١٠			

ت - توصيف مزج حرف العين مع الحروف الصحيحة غير الحلقية (الرباعي)

وترميزها :

المفردات	النمط	الترميز	المفردات	النمط	الترميز
علمج	ع+ل+ه+ج	٠١+١١٠١+١١١٠+٠٠١٠	علمج	ع+م+ه+ج	٠١+١١٠١+١١٠٠+٠٠١٠
علمس	ع+ل+ه+س	٠١١+١١٠١+١١١٠+٠٠١٠	علمج	ع+ن+ب+ج	٠١+١+١٠٠١+٠٠١٠
علمص	ع+ل+ه+ص	١١٠+١١٠١+١١١٠+٠٠١٠	علمج	ع+ن+ج+ه	١١٠١+٠١+١٠٠١+٠٠١٠

ث - توصيف مزج حرف العي مع الحروف الصحيحة غير الحلقية
(الخماسي) وترميزها :

المفردات	النمط	الترميز
عفنقس	ع+ف+ن+ق س+	٠١١+٠١١+١٠١+٠٠١+٠٠١٠
عقنقس	ع+ق+ن+ق س+	٠١١+٠١١+١٠١+٠١١+٠٠١٠

٤- توصيف حرف (الحاء)

أ- توصيف مزج حرف (الحاء) مع الحروف الصحيحة غير الحلقية في الثنائي
المضعف وترميزهما :

المفردات	النمط	الترميز	المفردة	النمط	الترميز
حبا	ح+ب+ب	١+١+١١	حضا	ح+ض+ض	٠٠٠٠+٠٠٠٠+١١
حتا	ح+ت+ت	٠٠+٠٠+١١	حطا	ح+ط+ط	١٠٠٠+١٠٠٠+١١
حثا	ح+ث+ث	١٠+١٠+١١	حظا	ح+ظ+ظ	٠١٠٠+٠١٠٠+١١
حجا	ح+ج+ج	٠١+٠١+١١	حفا	ح+ف+ف	٠٠١١+٠٠١١+١١
حدا	ح+د+د	٠٠٠+٠٠٠+١١	حقا	ح+ق+ق	٠١١+٠١١+١١
حذا	ح+ذ+ذ	١٠٠+١٠٠+١١	حكا	ح+ك+ك	١١١١+١١١١+١١
حزا	ح+ز+ز	٠١٠+٠١٠+١١	حلا	ح+ل+ل	١١١٠+١١١٠+١١
حزا	ح+ز+ز	٠٠١+٠٠١+١١	حما	ح+م+م	١١٠٠+١١٠٠+١١
حسا	ح+س+س	٠١١+٠١١+١١	حنا	ح+ن+ن	١٠٠١+١٠٠١+١١
حشا	ح+ش+ش	١٠١+١٠١+١١	حوا	ح+و+و	١٠١١+١٠١١+١١
حصا	ح+ص+ص	١١٠+١١٠+١١	حيا	ح+ي+ي	١٠١٠+١٠١٠+١١

ب - توصيف مزج حرف (الحاء) مع الحروف الصحيحة غير الحلقية في

الثلاثي وترميزهما :

المفردات	النمط	الترميز	المفردات	النمط	الترميز
حبيج	ح+ب+ج	٠١+١+١١	حجز	ح+ج+ز	٠٠١+٠١+١١
حبر	ح+ب+ر	٠١٠+١+١١	حجف	ح+ج+ف	٠٠١١+٠١+١١
حبس	ح+ب+س	٠١١+١+١١	حجل	ح+ج+ل	١١١٠+٠١+١١
حبش	ح+ب+ش	١٠١+١+١١	حجم	ح+ج+م	١١٠٠+٠١+١١
حبص	ح+ب+ص	١١٠+١+١١	حجن	ح+ج+ن	١٠٠١+٠١+١١
حبض	ح+ب+ض	٠٠٠٠+١+١١	حذب	ح+د+ب	١+٠٠٠٠+١١
حبط	ح+ب+ط	١٠٠٠+١+١١	حدث	ح+د+ث	١٠+٠٠٠٠+١١
حبظ	ح+ب+ظ	٠٠٠٠+١+١١	حدج	ح+د+ج	٠١+٠٠٠٠+١١
حبق	ح+ب+ق	٠١١١+١+١١	حدر	ح+د+ر	٠١٠+٠٠٠٠+١١
حبك	ح+ب+ك	١١١١+١+١١	حدل	ح+د+ل	١١١٠+٠٠٠٠+١١
حبل	ح+ب+ل	١١١٠+١+١١	حدق	ح+د+ق	٠٠١١+٠٠٠٠+١١
حبن	ح+ب+ن	١٠٠١+١+١١	حدم	ح+د+م	١١٠٠+٠٠٠٠+١١
حبو	ح+ب+و	٠١٠١+١+١١	حذر	ح+ذ+ر	٠١٠+١٠٠+١١
حتر	ح+ت+ر	٠١٠+٠٠٠+١١	حذف	ح+ذ+ف	٠٠١١+١٠٠+١١
حتف	ح+ت+ف	٠٠١١+٠٠+١	حدق	ح+ذ+ق	٠١١١+١٠٠+١١
حتك	ح+ت+ك	١١١١+٠٠+١١	حذل	ح+ذ+ل	١١١٠+١٠٠+١١
حتل	ح+ت+ل	١١١٠+٠٠+١١	حذم	ح+ذ+م	١١٠٠+١٠٠+١١
حتم	ح+ت+م	١١٠٠+٠٠+١١	حذن	ح+ذ+ن	١٠٠١+١٠٠+١١
حاتن	ح+ت+ن	١٠٠١+٠٠+١١	حرب	ح+ر+ب	١+٠١٠+١١
حشط	ح+ث+ط	١٠٠٠+١٠+١١	حرت	ح+ر+ت	٠٠+٠١٠+١١
حتل	ح+ث+ل	١١١٠+١٠+١١	حرث	ح+ر+ث	١٠+٠١٠+١١
حثم	ح+ث+م	١١٠٠+١٠+١١	حرج	ح+ر+ج	٠١+٠١٠+١١
حثم	ح+ث+م	١١٠٠+١٠+١١	حرس	ح+ر+س	٠١١+٠١٠+١١

١٠١+١٠+١١	ح+ر+ش	حرش	١٠١+١٠+١١	ح+ث+ن	حثن
٠٠١+١٠+١١	ح+ر+ز	حرز	١+٠+١١	ح+ج+ب	حجب
١١٠+١٠+١١	ح+ر+ص	حرص	٠١٠+٠+١١	ح+ج+ر	حجر
١+١١+١١	ح+ص+ب	حصب	٠٠٠٠+٠+١١	ح+ر+ض	حرض
٠٠٠+١١+١١	ح+ص+د	حصد	٠٠١+٠+١١	ح+ر+ف	حرف
٠٠١+١١+١١	ح+ص+ف	حصف	٠١١+٠+١١	ح+ر+ق	حرق
١١١+١١+١١	ح+ص+ل	حصل	١١١+٠+١١	ح+ر+ك	حرك
١١٠+١١+١١	ح+ص+م	حصم	١١٠+٠+١١	ح+ر+م	حرم
١٠١+١١+١١	ح+ص+ن	حصن	١٠١+٠+١١	ح+ر+ن	حرن
٠١٠+١١+١١	ح+ص+ر	حصر	١+٠٠+١١	ح+ز+ب	حزب
٠٠١+١١+١١	ح+ص+ف	حصف	٠١٠+٠+١١	ح+ز+ر	حزر
١+٠٠٠+١١	ح+ض+ب	حضب	٠١١+٠٠+١١	حزق	حزق
٠١+٠٠٠+١١	ح+ض+ج	حضج	١١١+٠٠+١١	ح+ز+ك	حزك
٠١٠+٠٠٠+١١	ح+ض+ر	حضر	١١٠+٠٠+١١	ح+ز+م	حزم
١١١+٠٠٠+١١	ح+ض+ل	حضل	١+٠١+١١	ح+س+ب	حسب
١٠١+٠٠٠+١١	ح+ض+ن	حضن	٠١٠+٠١+١١	ح+س+ر	حسر
١+١٠٠+١١	ح+ط+ب	حطب	٠٠١+٠١+١١	ح+س+ف	حسف
٠١٠+١٠٠+١١	ح+ط+ر	حطرف	١١١+٠١+١١	ح+س+ك	حسك
٠٠١+١٠٠+١١	ح+ط+ف	حطف	١١١+٠١+١١	ح+س+ل	حسل
١١١+١٠٠+١١	ح+ط+ل	حطل	١١٠+٠١+١١	ح+س+م	حسم
١١٠+١٠٠+١١	ح+ط+م	حطم	١٠١+٠١+١١	ح+س+ن	حسن
١+٠١٠+١١	ح+ظ+ب	حظب	١+١٠+١١	ح+ش+ب	حشب
٠١٠+٠١٠+١١	ح+ظ+ر	حظر	٠٠٠+١٠+١١	ح+ش+د	حشد
١١١+٠١٠+١١	ح+ظ+ل	حظل	٠١٠+١٠+١١	ح+ش+ر	حشر
١١٠+٠١٠+١١	ح+ظ+م	حظم	٠٠١+١٠+١١	ح+ش+ف	حشف
١٠+٠٠١+١١	ح+ف+ث	حفت	١١١+١٠+١١	ح+ش+ك	حشك

توصيف اختلاف الحروف في الكلمات العربية وترميزها حاسوبياً : الأحرف الحلقية نموذجاً

حشل	ح+ش+ل	١١١٠+١٠+١١	حفج	ح+ف+ج	٠١+٠٠١+١١
حشم	ح+ش+م	١١٠٠+١٠+١١	حفد	ح+ف+د	٠٠٠+٠٠١+١١
حشن	ح+ش+ن	١٠٠١+١٠+١١	حفر	ح+ف+ر	٠١٠+٠٠١+١١
حفز	ح+ف+ز	٠٠١+٠٠١+١١	حلط	ح+ل+ط	١٠٠٠+١١١٠+١١
حفص	ح+ف+ص	١١٠+٠٠١+١١	حلف	ح+ل+ف	٠٠١+١١١٠+١١
حفض	ح+ف+ض	٠٠٠٠+٠٠١+١١	حلق	ح+ل+ق	٠١١+١١١٠+١١
حفظ	ح+ف+ظ	٠١٠٠+٠٠١+١١	حلك	ح+ل+ك	١١١١+١١١٠+١١
حفل	ح+ف+ل	١١١٠+٠٠١+١١	حلم	ح+ل+م	١١٠٠+١١١٠+١١
حفن	ح+ف+ن	١٠٠١+٠٠١+١١	حلى	ح+ل+ن	١٠٠١+١١١٠+١١
حقب	ح+ق+ب	١+٠١١١+١١	حمت	ح+م+ت	٠٠+١١٠٠+١١
حقد	ح+ق+د	٠٠٠+٠١١١+١١	حمد	ح+م+د	٠٠٠+١١٠٠+١١
حقر	ح+ق+ر	٠١٠+٠١١١+١١	حمج	ح+م+ج	٠١+١١٠٠+١١
حقص	ح+ق+ص	١١٠+٠١١١+١١	حمر	ح+م+ر	٠١٠+١١٠٠+١١
حقط	ح+ق+ط	١٠٠٠+٠١١١+١١	حمس	ح+م+س	٠١١+١١٠٠+١١
حقف	ح+ق+ف	٠٠١١+٠١١١+١١	حمش	ح+م+ش	١٠١+١١٠٠+١١
حقل	ح+ق+ل	٠١١١+٠١١١+١١	حمص	ح+م+ص	١١٠+١١٠٠+١١
حقن	ح+ق+ن	١٠٠١+٠١١١+١١	حمض	ح+م+ض	٠٠٠٠+١١٠٠+١١
حكد	ح+ك+د	٠٠٠+١١١١+١١	حمت	ح+م+ط	١٠٠٠+١١٠٠+١١
حكر	ح+ك+ر	٠١٠+١١١١+١١	حمق	ح+م+ق	٠٠١١+١١٠٠+١١
حكص	ح+ك+ص	١١٠+١١١١+١١	حمك	ح+م+ك	١١١١+١١٠٠+١١
حكف	ح+ك+ف	٠٠١١+١١١١+١١	حمل	ح+م+ل	١١١٠+١١٠٠+١١
حكل	ح+ك+ل	١١١٠+١١١١+١١	حمن	ح+م+ن	١٠٠١+١١٠٠+١١
حكم	ح+ك+م	١١٠٠+١١١١+١١	حنب	ح+ن+ب	١+١٠٠١+١١
حلب	ح+ل+ب	١+١١١٠+١١	حنت	ح+ن+ث	١٠+١٠٠١+١١
حلت	ح+ل+ت	٠٠+١١١٠+١١	حنج	ح+ن+ج	٠١+١٠٠١+١١
حليج	ح+ل+ج	٠١+١١١٠+١١	حدر	ح+ن+ر	٠١٠+١٠٠١+١١

١٠٠+١٠٠+١١	ح+ن+ذ	حنذ	٠٠+١١١+١١	ح+ل+ز	حلز
٠١+١٠٠+١١	ح+ن+س	حنس	٠١+١١١+١١	ح+ل+س	حلس
٠٠+١٠١+١١	ح+و+ف	حوف	١٠+١٠٠+١١	ح+ن+ش	حنش
٠١١+١٠١+١١	ح+و+ق	حوق	١١+١٠٠+١١	ح+ن+ص	حنص
١١١+١٠١+١١	ح+و+ك	حوك	١٠٠+١٠٠+١١	ح+ن+ط	حنط
١١١+١٠١+١١	ح+و+ل	حول	٠١٠+١٠٠+١١	ح+ن+ظ	حنظ
١١٠+١٠١+١١	ح+و+م	حوم	٠٠+١٠٠+١١	ح+ن+ف	حنف
١٠٠+١٠١+١١	حون	حون	٠١١+١٠٠+١١	ح+ن+ق	حنق
١٠١+١٠١+١١	ح+و+ي	حوي	١١١+١٠٠+١١	ح+ن+ك	حنك
١٠+١٠٠+١١	ح+ي+ث	حيث	١١٠+١٠٠+١١	ح+ن+م	حنم
٠٠٠+١٠٠+١١	ح+ي+د	حيد	١+١٠١+١١	ح+و+ب	حوب
٠١+١٠٠+١١	ح+ي+ر	حير	٠٠+١٠١+١١	ح+و+ت	حوت
٠٠+١٠٠+١١	ح+ي+ز	حيز	١٠+١٠١+١١	ح+و+ث	حوث
٠١+١٠٠+١١	ح+ي+س	حيس	٠+١٠١+١١	ح+و+ج	حوج
١١+١٠٠+١١	ح+ي+ص	حيص	١٠٠+١٠١+١١	ح+و+ذ	حوذ
٠٠٠+١٠٠+١١	ح+ي+ض	حيض	٠١+١٠١+١١	ح+و+ر	حور
٠٠+١٠٠+١١	ح+ي+ف	حيف	٠١+١٠١+١١	ح+و+س	حوس
١١١+١٠٠+١١	ح+ي+ك	حيل	١٠+١٠١+١١	ح+و+ش	حوش
١١٠+١٠٠+١١	ح+ي+ل	حيل	١١+١٠١+١١	ح+و+ص	حوص
١٠٠+١٠٠+١١	ج+ي+ن	حين	٠٠٠+١٠١+١١	ح+و+ض	حوض
			١٠٠+١٠١+١١	ح+و+ط	حوط

ت - توصيف مزج حرف الحاء مع الحروف الصحيحة غير الحلقية)

الرباعي) وترميزها :

المفردات	النمط	الترميز	المفردات	النمط	الترميز
حبتز	ح+ب+ت+ر	٠١٠٠٠٠١+١١	حصرم	ح+ص+ر+م	١١٠٠٠١٠+١١٠+١١
حبلق	ح+ب+ل+ق	٠١١+١١١٠+١+١١	حضجر	ح+ض+ج+ر	٠١٠+١٠+٠٠٠٠+١١
حترش	ح+ت+ر+ش	١٠١+١٠+٠٠٠+١١	حقلد	ح+ق+ل+د	٠٠٠+١١١٠+٠١١+١١
حترم	ح+ث+ر+م	١١٠٠+١٠+١٠+١١	حلبس	ح+ل+ب+س	٠١١+١+١١١٠+١١
حتفل	ح+ث+ف+ل	١١١٠+٠٠١١+١٠+١١	حلقم	ح+ل+ق+م	١١٠٠+٠١١+١١١٠+١١
حدبر	ح+د+ب+ر	٠١٠+١+٠٠٠+١١	حلقن	ح+ل+ق+ن	١٠٠١+٠١١١+١١١٠+١١
حدرج	ح+د+ر+ج	٠١+٠١٠+٠٠٠+١١	حلکم	ح+ل+ك+م	١١٠٠+١١١١+١١١٠+١١
حريش	ح+ر+ب+ش	١٠١+١+١٠+١١	حمظل	ح+م+ظ+ل	١١١٠+٠١٠٠+١١٠٠+١١
حرجف	ح+ر+ج+ف	٠٠١١+٠١+١٠+١١	حنيج	ح+ن+ب+ج	٠١+١+١٠٠١+١١
حرجل	ح+ر+ج+ل	١١١٠+٠١+١٠+١١	حنبص	ح+ن+ب+ص	١١٠+١+١٠٠١+١١
حزبل	ح+ز+ب+ل	١١١٠+١+٠٠١+١١	حنبل	ح+ن+ب+ل	١١١٠+١+١٠٠١+١١
حزرق	ح+ز+ر+ق	٠١١١+٠١٠+٠٠١+١١	حنتز	ح+ن+ت+ر	٠١٠+٠٠٠+١٠٠١+١١
حرشف	ح+ر+ش+ف	٠٠١١+١٠١+١٠+١١	حنتم	ح+ن+ت+م	١١٠٠+٠٠٠+١٠٠١+١١
حرفض	ح+ر+ف+ض	٠٠٠٠+٠٠١١+١٠+١١	حنجر	ح+ن+ج+ر	٠١٠+٠١+١٠٠١+١١
حرقد	ح+ر+ق+د	٠٠٠+١١١+١٠+١١	حندر	ح+ن+د+ر	٠١٠+٠٠٠+١٠٠١+١١
حرمد	ح+ر+م+د	٠٠٠+١١٠٠+١٠+١١	حنس	ح+ن+د+س	٠١١+٠٠٠+١٠٠١+١١
حرمس	ح+ر+م+س	٠١١+١١٠٠+١٠+١١	حنزب	ح+ن+ز+ب	١+٠٠١+١٠٠١+١١
حرمل	ح+ر+م+ل	١١١٠+١١٠٠+١٠+١١	حنضل	ح+ن+ض+ل	١١١٠+٠٠٠٠+١٠٠١+١١
حرنب	ح+ر+ن+ب	١+١٠٠١+١٠+١١	حنظب	ح+ن+ظ+ب	١+١٠٠٠+١٠٠١+١١
حسكل	ح+س+ك+ل	١١١٠+١١١١+٠١١+١١	حنفس	ح+ن+ف+س	٠١١+٠٠٠١+١٠٠١+١١
حشبل	ح+ش+ب+ل	١١١٠+١+١٠+١١	حنكل	ح+ن+ك+ل	١١١٠+١١١١+١٠٠١+١١
حشرج	ح+ش+ر+ج	٠١+٠١٠+١٠+١١			

ث - توصيف مزج حرف الحاء مع الحروف غير الحلقية (الخماسي)

وترميزها :

المفردات	النمط	الترميز	المفردات	النمط	الترميز
حبركى	ح+ب+ر+ك+ى	+١١١+٠١٠+١+١١ ٠١٠١	حرقو	ح+ر+ق+و+ ص	١١٠+١٠١١+٠١١١+٠١٠+١١
حبنطأ	ح+ب+ن+ط+أ	٠+١٠٠٠+١٠٠١+١+١١	حملا	ح+م+ل+ا+ج	٠١٠١٠++١١١٠+١١٠٠+١١
حبوكر	ح+ب+و+ك+ر	+١١١١+١٠١١+١+١١ ٠١٠	حندا	ح+ن+د+ل+س	٠١١+١١١٠+٠٠٠+١٠٠١+١١

٥ - توصيف حرف (الغين):

أ- توصيف مزج حرف الغين مع الأحرف الصحيحة غير الحلقية في الشئائي

المضعف وترميزهما :

المفردات	النمط	الترميز	المفردات	النمط	الترميز
غب	غ+ب+ب	١+١+٠٠٠١	غصن	غ+ص+ص	١١٠+١١٠+٠٠٠١
غت	غ+ت+ت	٠٠+٠٠+٠٠٠١	غضن	غ+ض+ض	٠٠٠+٠٠٠٠+٠٠٠١
غث	غ+ث+ث	١٠+١٠+٠٠٠١	غط	غ+ط+ط	١٠٠٠+١٠٠٠+٠٠٠١
غدا	غ+د+د	٠٠٠+٠٠٠٠+٠٠٠١	غفا	غ+ف+ف	٠٠١١+٠٠١١+٠٠٠١
غذا	غ+ذ+ذ	١٠٠+١٠٠+٠٠٠١	غقا	غ+ق+ق	٠١١١+٠١١١+٠٠٠١
غز	غ+ز+ز	٠١٠+٠١٠+٠٠٠١	غلن	غ+ل+ل	١١١٠+١١١٠+٠٠٠١
غز	غ+ز+ز	٠٠١+٠٠١+٠٠٠١	غم	غ+م+م	١١٠٠+١١٠٠+٠٠٠١
غنن	غ+ن+ن	٠١١+٠١١+٠٠٠١	غنن	غ+ن+ن	١٠٠١+١٠٠١+٠٠٠١
غنش	غ+ش+ش	١١٠١+١٠١+٠٠٠١	غني	غ+ي+ي	١٠١٠+١٠١٠+٠٠٠١

ب - توصيف مزج حرف الغين مع الحروف الصحيحة غير الحلقية في

الثلاثي وترميزهما :

المفردات	النمط	الترميز	المفردات	النمط	الترميز
غبر	غ+ب+ر	٠١٠+١+٠٠٠١	غرض	غ+ر+ض	٠٠٠٠+١٠+٠٠٠١
غبس	غ+ب+س	٠١١+١+٠٠٠١	غرف	غ+ر+ف	٠٠١١+١٠+٠٠٠١
غبش	غ+ب+ش	١٠١+١+٠٠٠١	غرق	غ+ر+ق	٠١١١+١٠+٠٠٠١
غبص	غ+ب+ص	١١٠+١+٠٠٠١	غرل	غ+ر+ل	١١١٠+١٠+٠٠٠١
غبض	غ+ب+ض	٠٠٠٠+١+٠٠٠١	غرم	غ+ر+م	١١٠٠+١٠+٠٠٠١
غبط	غ+ب+ط	١٠٠٠+١+٠٠٠١	غرن	غ+ر+ن	١٠٠١+١٠+٠٠٠١
غبق	غ+ب+ق	٠١١١+١+٠٠٠١	غزد	غ+ز+د	٠٠٠+٠١+٠٠٠١
غبن	غ+ب+ن	١٠٠١+١+٠٠٠١	غزر	غ+ز+ر	٠١٠+٠١+٠٠٠١
غتل	غ+ت+ل	١١١٠+٠٠+٠٠٠١	غزل	غ+ز+ل	١١١٠+٠١+٠٠٠١
غتم	غ+ت+م	١١٠٠+٠٠+٠٠٠١	غسر	غ+س+ر	٠١٠+٠١١+٠٠٠١
غثر	غ+ث+ر	٠١٠+١٠+٠٠٠١	غسف	غ+س+ف	٠٠١١+٠١١+٠٠٠١
غثم	غ+ث+م	١١٠٠+١٠+٠٠٠١	غسق	غ+س+ق	٠١١١+٠١١+٠٠٠١
غثن	غ+ث+ن	١٠٠١+١٠+٠٠٠١	غسل	غ+س+ل	١١١٠+٠١١+٠٠٠١
غذب	غ+ذ+ب	١+٠٠٠٠+٠٠٠١	غسم	غ+س+م	١١٠٠+٠١١+٠٠٠١
غدر	غ+د+ر	٠١٠+٠٠٠+٠٠٠١	غسن	غ+س+ن	١٠٠١+٠١١+٠٠٠١
غدف	غ+د+ف	٠٠١١+٠٠٠+٠٠٠١	غشم	غ+ش+م	١١٠٠+١٠١+٠٠٠١
غدق	غ+د+ق	٠١١١+٠٠٠+٠٠٠١	غشن	غ+ش+ن	١٠٠١+١٠١+٠٠٠١
غدن	غ+د+ن	١٠٠١+٠٠٠+٠٠٠١	غشو	غ+ش+و	١٠١١+١٠١+٠٠٠١
غذف	غ+ذ+ف	١٠٠+١٠٠+٠٠٠١	غشي	غ+ش+ي	١٠١٠+١٠١+٠٠٠١
غذم	غ+ذ+م	١٠٠+١٠٠+٠٠٠١	غصب	غ+ص+ب	١+١١٠+٠٠٠١
غرب	غ+ر+ب	١+٠١٠+٠٠٠١	غصن	غ+ص+ن	١٠٠١+١١٠+٠٠٠١

١+٠٠٠٠+٠٠١	غ+ض+ب	غضب	١٠+١٠+٠٠١	غ+ر+ث	غرث
٠١٠+٠٠٠٠+٠٠١	غ+ض+ر	غضر	٠٠٠+٠١٠+٠٠١	غ+ر+د	غرد
٠٠١١+٠٠٠٠+٠٠١	غ+ض+ف	غضف	٠٠١+٠١٠+٠٠١	غ+ر+ز	غرز
١١١٠+٠٠٠٠+٠٠١	غ+ض+ل	غضل	٠١١+٠١٠+٠٠١	غ+ر+س	غرس
١٠٠١+٠٠٠٠+٠٠١	غ+ض+ن	غضن	١٠١+٠١٠+٠٠١	غ+ر+ش	غرش
٠٠١+١١٠٠+٠٠١	غ+م+ز	غمز	٠١١+١٠٠٠+٠٠١	غ+ط+س	غطس
٠١١+١١٠٠+٠٠١	غ+م+س	غمس	١٠١+١٠٠٠+٠٠١	غ+ط+ش	غطش
١٠١+١١٠٠+٠٠١	غ+م+ش	غمش	٠١٠+١٠٠٠+٠٠١	غ+ط+ر	غطر
١١٠+١١٠٠+٠٠١	غ+م+ص	غمص	٠٠١١+١٠٠٠+٠٠١	غ+ط+ف	غطف
٠٠٠٠+١١٠٠+٠٠١	غ+م+ض	غمض	١١١٠+١٠٠٠+٠٠١	غ+ط+ل	غطل
١٠٠٠+١١٠٠+٠٠١	غ+م+ط	غمط	١١٠٠+١٠٠٠+٠٠١	غ+ط+م	غطم
٠١١١+١١٠٠+٠٠١	غ+م+ق	غمق	٠١٠+٠٠١١+٠٠١	غ+ف+ر	غفر
١١١٠+١١٠٠+٠٠١	غ+م+ل	غمل	١١٠+٠٠١١+٠٠١	غ+ف+ص	غفص
١٠٠١+١١٠٠+٠٠١	غ+م+ن	غمن	٠١١١+٠٠١١+٠٠١	غ+ف+ق	غفق
١٠١١+١١٠٠+٠٠١	غ+م+و	غمو	١١١٠+٠٠١١+٠٠١	غ+ف+ل	غفل
١+١٠١١+٠٠١	غ+ن+ب	غنب	١٠٠١+٠٠١١+٠٠١	غ+ف+ن	غنن
١٠+١٠١١+٠٠١	غ+ن+ث	غنث	١٠١١+٠٠١١+٠٠١	غ+ف+و	غفو
٠١+١٠١١+٠٠١	غ+ن+ج	غنج	١+١١١٠+٠٠١	غ+ل+ب	غلب
١٠٠+١٠١١+٠٠١	غ+ن+ذ	غنذ	١٠+١١١٠+٠٠١	غ+ل+ث	غلث
٠٠٠٠+١٠١١+٠٠١	غ+ن+ض	غنض	٠١+١١١٠+٠٠١	غ+ل+ج	غلج
٠١٠٠+١٠١١+٠٠١	غ+ن+ظ	غنظ	٠٠٠+١١١٠+٠٠١	غ+ل+د	غلد
٠٠١١+١٠١١+٠٠١	غ+ن+ف	غنف	٠١١+١١١٠+٠٠١	غ+ل+س	غلس
١١٠٠+١٠١١+٠٠١	غ+ن+م	غنم	١١٠+١١١٠+٠٠١	غ+ل+ص	غلص
١٠١٠+١٠١١+٠٠١	غ+ن+ي	غني	١٠٠٠+١١١٠+٠٠١	غ+ل+ط	غلط
١٠+١٠١١+٠٠١	غ+و+ث	غوث	٠١٠٠+١١١٠+٠٠١	غ+ل+ظ	غلظ

توصيف اختلاف الحروف في الكلمات العربية وترميزها حاسوبياً : الأحرف الحلقية نموذجاً

٠١+٠١١+٠٠٠١	غ+و+ج	غوج	٠٠١+٠٠١+٠٠٠١	غ+ل+ف	غلف
٠١٠+٠١١+٠٠٠١	غ+و+ر	غور	٠١١+٠٠١+٠٠٠١	غ+ل+ق	غلق
٠١١+٠١١+٠٠٠١	غ+و+س	غوس	١١٠٠+٠٠١+٠٠٠١	غ+ل+م	غلم
١١٠+٠١١+٠٠٠١	غ+و+ص	غوص	١٠٠١+٠٠١+٠٠٠١	غ+ل+ن	غلن
١٠٠٠+٠١١+٠٠٠١	غ+و+ط	غوط	١٠١١+٠٠١+٠٠٠١	غ+ل+و	غلو
٠١١١+٠١١+٠٠٠١	غ+و+ق	غوق	٠١+١١٠+٠٠٠١	غ+م+ج	غمج
١١١٠+٠١١+٠٠٠١	غ+و+ل	غول	٠٠٠+١١٠٠+٠٠٠١	غ+م+د	غمد
١٠٠١+٠١١+٠٠٠١	غ+و+ن	غون	٠١٠+١١٠٠+٠٠٠١	غ+م+ر	غمر
٠١٠٠+٠١٠+٠٠٠١	غ+ي+ظ	غيظ	١٠١٠+٠١١+٠٠٠١	غ+و+ي	غوي
٠٠١١+٠١٠+٠٠٠١	غ+ي+ف	غيف	١+٠١٠+٠٠٠١	غ+ي+ب	غيب
٠١١١+٠١٠+٠٠٠١	غ+ي+ق	غيق	١٠+٠١٠+٠٠٠١	غيث	غيث
١١١٠+٠١٠+٠٠٠١	غ+ي+ل	غيل	٠٠٠+٠١٠+٠٠٠١	غيد	غيد
١١٠٠+٠١٠+٠٠٠١	غ+ي+م	غيم	٠١٠+٠١٠+٠٠٠١	غير	غير
١٠٠١+٠١٠+٠٠٠١	غ+ي+ن	غين	٠١١+٠١٠+٠٠٠١	غيس	غيس
			٠٠٠٠+٠١٠+٠٠٠١	غيض	غيض

ت – توصيف مزج حرف الغين مع الحروف الصحيحة غير الحلقية (لرباعي)

وترميزها :

المفردات	النمط	الترميز	المفردات	النمط	الترميز
غثمر	غ+ث+م+ر	٠١٠+١١٠٠+٠١٠+٠٠٠١	غطرس	غ+ط+ر+س	٠١١+٠١٠+١٠٠٠+٠٠٠١
غذمر	غ+ذ+م+ر	٠١٠+١١٠٠+١٠٠+٠٠٠١	غطرف	غ+ط+ر+ف	٠٠١١+٠١٠+١٠٠٠+٠٠٠١
غشمر	غ+ش+م+ر	٠١٠+١١٠٠+٠١٠+٠٠٠١	غطمش	غ+ط+م+ش	١٠١+١١٠٠+١٠٠٠+٠٠٠١
غردق	غ+ر+د+ق	٠١١١+٠٠٠٠+٠١٠+٠٠٠١	غلصم	غ+ل+ص+م	١١٠٠+١١٠+١١١٠+٠٠٠١
غرضف	غ+ر+ض+ف	٠٠١١+٠٠٠٠+٠١٠+٠٠٠١	غللق	غ+ل+ف+ق	٠١١١+٠٠١١+١١١٠+٠٠٠١
غرقد	غ+ر+ق+د	٠٠٠+٠١١١+٠١٠+٠٠٠١	غمجر	غ+م+ج+ر	٠١٠+٠١+١١٠٠+٠٠٠١
غرقل	غ+ر+ق+ل	١١١٠+٠١١١+٠١٠+٠٠٠١	غمجل	غ+م+ج+ل	١١١٠+٠١+١١٠٠+٠٠٠١
غرمل	غ+ر+م+ل	١١١٠+١١٠٠+٠١٠+٠٠٠١	غملج	غ+م+ل+ج	٠١+١١١٠+١١٠٠+٠٠٠١

٠١١+١١١+١١٠+٠٠٠١	غ+م+ل+س	غملس	١١٠٠+٠١٠+٠٠٠٠+٠٠٠١	غ+ض+ر+م	غضرم
١+٠٠٠+١٠١+٠٠٠١	غ+ن+د+ب	غندب	٠١+٠٠٠١١+٠٠٠٠+٠٠٠١	غ+ض+ف+ر	غضفر

ث - توصيف مزج حرف الغين مع الحروف غير الحلقية (الخماسي)

وترميزها :

التميز	النمط	المفردة
٠١٠+٠٠١١+١٠١+٠٠٠٠+٠٠٠١	غ+ض+ن+ف+ر	غضنفر

٦- توصيف حرف (الخاء):

أ- توصيف مزج حرف الخاء مع الحروف الصحيحة غير الحلقية في الثنائي

المضغف وترميزهما :

التميز	النمط	المفردات	التميز	النمط	المفردات
١١٠+١١٠+١١١	خ+ص+ص	خصن	١+١+١١١	خ+ب+ب	خب
٠٠٠٠+٠٠٠٠+١١١	خ+ض+ض	خضن	٠٠+٠٠٠+١١١	خ+ت+ت	خت
١٠٠٠+١٠٠٠+١١١	خ+ط+ط	خطن	٠١+٠١+١١١	خ+ج+ج	خج
٠٠١١+٠٠١١+١١١	خ+ف+ف	خفن	٠٠٠+٠٠٠+١١١	خ+د+د	خد
٠١١١+٠١١١+١١١	خ+ق+ق	خقن	٠١٠+٠١٠+١١١	خ+ر+ر	خر
٠١١١+٠١١١+١١١	خ+ل+ل	خلن	٠٠١+٠٠١+١١١	خ+ز+ز	خز
١١٠٠+١١٠٠+١١١	خ+م+م	خمن	٠١١+٠١١+١١١	خ+س+س	خسن
١٠٠١+١٠٠١+١١١	خ+ن+ن	خنن	١٠١+١٠١+١١١	خ+ش+ش	خشن
			١٠١١+١٠١١+١١١	خ+و+و	خون

ب - توصيف مزج حرف (الخاء) مع الحروف الصحيحة غير الحلقية في

الثلاثي وترميزهما :

التميز	النمط	المفردات	التميز	النمط	المفردات
--------	-------	----------	--------	-------	----------

توصيف انتلاف الحروف في الكلمات العربية وترميزها حاسوبياً : الألف الحلقية نموذجاً

٠١١+٠٠٠+١١١	خ+د+ف	خدف	٠٠+١+١١١	خ+ب+ت	خبت
١١١٠+٠٠٠+١١١	خ+د+ل	خدل	١٠+١+١١١	خ+ب+ث	خبث
١١٠٠+٠٠٠+١١١	خ+د+م	خدم	٠١+١+١١١	خ+ب+ج	خبج
١٠٠١+٠٠٠+١١١	خ+د+ن	خدن	٠١٠+١+١١١	خ+ب+ر	خبر
٠٠١١+١٠٠+١١١	خ+ذ+ف	خذف	٠٠١+١+١١١	خ+ب+ز	خبز
٠١١١+١٠٠+١١١	خ+ذ+ق	خذق	٠١١+١+١١١	خ+ب+س	خبس
١١١٠+١٠٠+١١١	خ+ذ+ل	خذل	١٠١+١+١١١	خ+ب+ش	خبش
١١٠٠+١٠٠+١١١	خ+ذ+م	خدم	١١٠+١+١١١	خ+ب+ص	خبص
١+١٠+١١١	خ+ر+ب	خرب	١٠٠٠+١+١١١	خ+ب+ط	خبط
٠٠+١٠+١١١	خ+ر+ت	خرت	٠١١١+١+١١١	خ+ب+ق	خبق
١٠+١٠+١١١	خ+ر+ث	خرث	١١١٠+١+١١١	خ+ب+ل	خبل
٠١+١٠+١١١	خ+ر+ج	خرج	١٠٠١+١+١١١	خ+ب+ن	خين
٠٠٠+١٠+١١١	خ+ر+د	خرد	١٠١١+١+١١١	خ+ب+و	خبو
٠٠١+١٠+١١١	خ+ر+ز	خرز	٠١٠+٠٠+١١١	خ+ت+ر	ختر
٠١١+١٠+١١١	خ+ر+س	خرس	١١١٠+٠٠+١١١	خ+ت+ل	ختل
١٠١+١٠+١١١	خ+ر+ش	خرش	١١٠٠+٠٠+١١١	خ+ت+م	ختم
١١٠+١٠+١١١	خ+ر+ص	خرص	١١١٠+٠٠+١١١	خ+ت+ن	ختن
٠٠٠+١٠+١١١	خ+ر+ض	خرض	٠١٠+٠٠+١١	خ+ث+ر	خثر
١٠٠٠+١٠+١١١	خ+ر+ط	خرط	١١١٠+١٠+١١١	خ+ث+ل	ختل
٠٠١١+١٠+١١١	خ+ر+ف	خرف	١١١٠+١٠+١١١	خ+ث+م	ختم
٠١١١+١٠+١١١	خ+ر+ق	خرق	٠١٠+١+١١١	خ+ج+ر	خجر
١١١١+١٠+١١١	خ+ر+ك	حرك	٠٠١١+١+١١١	خ+ج+ف	خجف
١١٠٠+١٠+١١١	خ+ر+م	خرم	١١١٠+١+١١١	خ+ج+ل	خجل
١+٠٠١+١١١	خ+ز+ب	خزب	١+٠٠٠+١١١	خ+د+ب	خدب
٠١+٠٠١+١١١	خ+ز+ج	خزج	٠١٠+٠٠٠+١١١	خ+د+ر	خدر
٠١٠+٠٠١+١١١	خ+ز+ر	خزر	١٠١+٠٠٠+١١١	خ+د+ش	خدش

٠١٠+٠٠٠٠+١١١	خ+ض+ر	خضر	٠٠١+٠٠١+١١١	خ+ز+ف	خزف
٠٠١+٠٠٠٠+١١١	خ+ض+ف	خضف	٠١١+٠٠١+١١١	ح+ز+ق	خزق
١١١٠+٠٠٠٠+١١١	خ+ض+ل	خضل	١١١٠+٠٠١+١١١	خ+ز+ل	خزل
١١٠٠+٠٠٠٠+١١١	خ+ض+م	خضم	١١٠٠+٠٠١+١١١	خ+ز+م	خزم
١٠٠١+٠٠٠٠+١١١	خ+ض+ن	خضن	١٠٠١+٠٠١+١١١	خ+ز+ن	خزن
١+١٠٠٠+١١١	خ+ط+ب	خطب	٠١٠+٠١١+١١١	خ+س+ر	خسر
٠١٠+١٠٠٠+١١١	خ+ط+ر	خطر	٠٠١+٠١١+١١١	خ+س+ف	خسف
٠٠١+١٠٠٠+١١١	خ+ط+ف	خطف	٠١١+٠١١+١١١	خ+س+ق	خسق
+١٠٠٠+١١١ ١١١٠	خ+ط+ل	خطل	١١١٠+٠١١+١١١	خ+س+ل	خسل
١١٠٠+١٠٠٠+١١١	خ+ط+م	خطم	١+١٠١+١١١	خ+ش+ب	خشب
٠٠٠+٠٠١+١١١	خ+ف+ت	خفت	٠١٠+١٠١+١١١	خ+ش+ر	خشر
٠١+٠٠١+١١١	خ+ف+ج	خفج	١١١٠+١٠١+١١١	خ+ش+ل	خشل
٠١١+٠٠١+١١١	خ+ف+س	خفس	٠٠١+١٠١+١١١	خ+ش+ف	خشف
١٠١+٠٠١+١١١	خ+ف+ش	خفش	٠١١+١٠١+١١١	خ+ش+ق	خشق
٠٠٠٠+٠٠١+١١١	خ+ف+ض	خفض	١١٠٠+١٠١+١١١	خ+ش+م	خشم
+٠٠١+١١١ ٠١١	خ+ف+ق	خفق	١٠٠١+١٠١+١١١	خ+ش+ن	خشن
+٠٠١+١١١ ١١١٠	خ+ف+ل	خفل	١٠١١+١٠١+١١١	خ+ش+و	خشو
+٠٠١+١١١ ١٠٠١	خ+ف+ن	خفن	١٠١٠+١٠١+١١١	خ+ش+ي	خشي
+٠١١+١١١ ١٠٠١	خ+ق+ن	خقن	١١٠٠+١١٠+١١١	خ+ص+م	خصم

توصيف انتلاف الحروف في الكلمات العربية وترميزها حاسوبياً : الأحرف الحلقية نموذجاً

١+١١١+١١١	خ+ل+ب	خلب	١٠١+١١٠+١١١	خ+ص+ن	خصن
٠١+١١١٠+١١١	خ+ل+ج	خلج	١٠١٠+١١٠+١١١	خ+ص+ي	خصي
٠٠٠+١١١٠+١١١	خ+ل+د	خلد	١+٠٠٠٠+١١١	خ+ض+ب	خضب
١١٠+١١١٠+١١١	خ+ل+ص	خلص	٠٠٠+٠٠٠٠+١١١	خ+ض+د	خضد
١٠٠٠+١٠٠١+١١١	خ+ن+ط	خنط	+١١١٠+١١١ ١٠٠٠	خ+ل+ط	خلط
+١٠٠١+١١١ ٠٠١١	خ+ن+ف	خنف	+١١١٠+١١١ ٠٠١١	خ+ل+ف	خلف
+١٠٠١+١١١ ٠١١١	خ+ن+ق	خنق	+١١١٠+١١١ ٠١١١	خ+ل+ق	خلق
+١٠٠١+١١١ ١١٠٠	خ+ن+م	خنم	+١١١٠+١١١ ١١٠٠	خ+ل+م	خلم
١٠+١٠١١+١١١	خ+و+ث	خوث	٠٠+١١٠٠+١١١	خ+م+ت	خمت
٠٠٠+١٠١١+١١١	خ+و+د	خود	٠١+١١٠٠+١١١	خ+م+ج	خمج
٠١٠+١٠١١+١١١	خ+و+ر	خور	٠٠٠+١١٠٠+١١١	خ+م+د	خمد
٠١١+١٠١١+١١١	خ+و+س	خوس	٠١٠+١١٠٠+١١١	خ+م+ر	خمر
١٠١+١٠١١+١١١	خ+و+ش	خوش	٠٠١+١١٠٠+١١١	خ+م+ز	خمز
١١٠+١٠١١+١١١	خ+و+ص	خوص	٠١١+١١٠٠+١١١	خ+م+س	خمس
٠٠٠٠+١٠١١+١١١	خ+و+ض	خوض	١٠١+٠٠١١+١١١	خ+م+ش	خمش
+١٠١١+١١١ ١٠٠٠	خ+و+ط	خوط	١٠٠٠+١١٠٠+١١١	خ+م+ط	خمط
+١٠١١+١١١ ٠٠١١	خ+و+ف	خوف	١١٠+١١٠٠+١١١	خ+م+ص	خمص

خق	خ+م+ق	١١٠٠+١١١ ٠١١	خوق	خ+و+ق	١٠١١+١١١ ٠١١
خمل	خ+م+ل	١١٠٠+١١١ ١١١٠	خول	خ+و+ل	١٠١١+١١١ ١١١٠
خمن	خ+م+ن	١١٠٠+١١١ ١٠٠١	خون	خ+و+ن	١٠١١+١١١ ١٠٠١
خنب	خ+ن+ب	١٠١٠١+١١١	خيبي	خ+ي+ب	١٠١٠١+١١١
خنت	خ+ن+ث	١٠١٠٠١+١١١	خيد	خ+ي+د	٠٠٠+١٠١٠+١١١
خند	خ+ن+ذ	١٠٠+١٠٠١+١١١	خير	خ+ي+ر	٠١٠+١٠١٠+١١١
خنر	خ+ن+ر	٠١٠+١٠٠١+١١١	خيس	خ+ي+س	٠١١+١٠١٠+١١١
خنز	خ+ن+ز	٠٠١+١٠٠١+١١١	خيش	خ+ي+ش	١٠١+١٠١٠+١١١
خنس	خ+ن+س	٠١١+١٠٠١+١١١	خيص	خ+ي+ص	١١٠+١٠١٠+١١١
خنش	خ+ن+ش	١٠١+١٠٠١+١١١	خيض	خ+ي+ض	٠٠٠٠+١٠١٠+١١١
خنص	خ+ن+ص	١١٠+١٠٠١+١١١	خيظ	خ+ي+ط	١٠٠٠+١٠١٠+١١١
خيف	خ+ي+ف	٠٠١١+١٠١٠+١١١	خين	خ+ي+ن	٠٠١١+١٠١٠+١١١
خيل	خ+ي+ل	١١١٠+١٠١٠+١١١	خيو	خ+ي+و	١٠١١+١٠١٠+١١١
خيم	خ+ي+م	١١٠٠+١٠١٠+١١١			

ت — توصيف مزج حرف (الخاء) مع الحروف الصحيحة غير الحلقية في

(الرباعي) وترميزهما :

المفردات	النمط	الترميز	المفردات	النمط	الترميز
----------	-------	---------	----------	-------	---------

توصيف انتلاف الحروف في الكلمات العربية وترميزها حاسوبياً : الأحرف الحلقية نموذجاً

١١٠٠+١٠+١٠+١١١	خ+ش+ر+م	خشرم	١٠٠+١٠١+١+١١١	خ+ب+ن+ذ	خبند
١١٠٠+١٠+٠٠٠٠+١١١	خ+ض+ر+م	خضرم	١١٠٠+١٠+١٠+١١١	خ+ث+ر+م	خثرم
٠٠١+١١١٠+٠٠٠٠+١١١	خ+ض+ل+ف	خضلف	٠١+١١١٠+٠٠٠٠+١١١	خ+د+ل+ج	خدلج
٠٠١+١٠+١٠٠٠+١١١	خ+ط+ر+ف	خطرف	٠٠١+١٠+١٠٠+١١١	خ+ذ+ر+ف	خذرف
٠٠٠+٠٠٠+٠٠١١+١١١	خ+ف+د+د	خفدد	٠١١١+١٠+١٠٠+١١١	خذرق	خذرق
٠١١+١+١١١٠+١١١	خ+ل+ب+س	خلبس	١١٠+١+١٠+١١١	خ+ر+ب+ص	خربص
١٠١+١+١١١٠+١١١	خ+ل+ب+ن	خلبن	٠٠٠٠+١+١٠+١١١	خ+ر+ب+ض	خربض
١١٠٠+١+١١١٠+١١١	خ+ل+ج+م	خلجم	٠١١١+١+١٠+١١١	خ+ر+ب+ق	خريق
٠١+١+١٠١+١١١	خ+ن+ب+ج	خنيج	١١١٠+٠٠٠٠+١٠+١١١	خ+ر+د+ل	خردل
٠١١+١+١٠١+١١١	خ+ن+ب+س	خنيس	١١٠٠+١٠+١٠+١١١	خ+ر+ش+م	خشرم
١٠١+١+١٠١+١١١	خ+ن+ب+ش	خنيش	١١٠٠+١٠٠٠+١٠+١١١	خ+ر+ط+م	خرطم
٠١٠+١+١٠١+١١١	خ+ن+ج+ر	خنجر	٠١+٠٠١١+١٠+١١١	خ+ر+ف+ج	خرفج
٠٠١١+٠٠٠٠+١٠١+١١١	خ+ن+د+ف	خندف	١٠١+٠٠١١+١٠+١١١	خ+ر+ف+ش	خرفش
٠١٠+٠١+١٠١+١١١	خ+ن+ز+ر	خنزر	٠١١+١١٠٠+١٠+١١١	خ+ر+م+س	خرمس
٠١٠+٠١+١٠١+١١١	خ+ن+س+ر	خنسر	١٠١+١١٠٠+١٠+١١١	خ+ر+م+ش	خرمش
٠١٠+١١+١٠١+١١١	خ+ن+ص+ر	خنصر	١١١٠+١١٠٠+١٠+١١١	خ+ر+م+ل	خرمل
٠١٠+١٠٠٠+١٠١+١١١	ح+ن+ط+ر	حنطر	١+١٠١+١٠+١١١	خ+ر+ن+ب	خرنب
١١١٠+١٠٠٠+١٠١+١١١	خ+ن+ط+ل	خنطل	٠١١١+١٠١+١٠+١١١	خ+ر+ن+ق	خرنق
٠١١+٠٠١١+١٠١+١١١	خ+ن+ف+س	خنفس	٠١+١٠+٠٠١+١١١	خ+ز+ر+ج	خزرج
٠١١١+٠٠١١+١٠١+١١١	خ+ن+ف+ق	خنفق	٠١١١+١٠+٠٠١+١١١	خ+ز+ر+ق	خزرق
			٠١+٠٠١١+٠١١+١١١	خ+س+ف+ج	خسفج

ث - توصيف مزج حرف (الخاء) مع الحروف الصحيحة غير الحلقية في

(الخماسي) وترميزهما

المفردات	النمط	الترميز
خبرنج	خ+ب+ر+ن+ج	٠١+١٠٠١+٠١٠+١+١١١
خرنبل	خ+ر+ن+ب+ل	١١١٠+٠١+١٠٠١+٠١٠+١١١
خفنجل	خ+ف+ن+ج+ل	١١١٠+٠١+١٠٠١+٠٠١١+١١١
خلنبس	خ+ل+ن+ب+س	٠١١+٠١+١٠٠١+١١١٠+١١١
خندرس	خ+ن+د+ر+س	٠١١+٠١٠+٠٠٠+١٠٠١+١١١

الخاتمة :

بعد الجهد الذي بذله علماء العربية الأوائل في وصف اللغة، برزت الحاجة في العصر الحديث إلى الانتقال من مرحلة الوصف إلى مرحلة التوصيف بعدها الخطوة الأولى في سبيل الانتقال إلى اللسانيات الحاسوبية، وقد سعت في هذا البحث إلى توصيف انتلاف الأحرف الحلقية في الكلمات العربية وحاولت ترميزها حاسوبياً، وتوصلت إلى الآتي

أولاً - الأحرف الحلقية التي تقدم على أخواتها الحلقية، هي: (الهمزة، والعين، والحاء، والغين) أما (الهاء والحاء) فلا تتقدم على أي من أخواتها الحلقية، إلا أنها أكثرها أنماطاً عند وجود فاصل من غير الأحرف الحلقية بينها وبين الأحرف الحلقية.

ثانياً - الهمزة تقدم على الأحرف الحلقية: (الحاء والحاء والهاء) وتمتزج مع الحروف غير الحلقية ما عدا الأنماط (أظّ، أّق) في الثنائي المضعف. أما في الثلاثي فتقدم على الحروف جميعها.

ثالثاً - لم تشتمل الهمزة على أنماط الرباعي والخماسي؛ لأنها لا تكون أصلاً فيما زاد على ثلاثة أحرف غالباً.

رابعاً - تقدم (الهاء) في الثنائي المضعف على حروف الفم جميعها ما عدا (هظّ، هظّ هقّ، هكّ)؛ لما تتميز به هذه الحروف من صفات. وتقدم على الحروف غير الحلقية في الثلاثي ما عدا (هاء) بعدها (ظاء) ثم حرف ثالث .

خامساً - (العين والحاء) يمتزجان مع الحروف غير الحلقية في الثنائي المضعف والثلاثي .

سادساً — (الغين والحاء) يمتزجان مع الحروف غير الحلقية في الثنائي المضغف والثلاثي، ماعدا أنماط الغين: (عج ، غظ ، عك ، غو) في الثنائي، و(عقّ) في الثلاثي، وأنماط الحاء: (خث، حظ، خك ، خي) في الثنائي، و(خظّ ، وخكّ) في الثلاثي.

سابعاً — أهم ما يميز أنماط المفردات الرباعية والخماسية اشتغالها على حرف أو أكثر من حروف الذلاقة ، وهذا يثبت أصالتها.

ثامناً — التوصيف يبنى على الشائع والمطرّد ؛ لذلك تجاوزت بعض المفردات التي تمثل لغات لبعض القبائل مثل: (أبخ) لغة في (وبح) و(أشل) لغة أهل العراق، و(عسك) لأنها لغة في عسق، والمفردات النادرة، مثل: (هغق) و(هتش)، و(حظب) لأنه فعل ممات، و(عتش) لأنها ليس بثبت، وهي تعد مواضع لبس يتطلب توصيفاً خاصاً.

أكد البحث أن عمل التوصيف يحتاج إلى جهود كبيرة من قبل المختصين والباحثين اللغويين؛ خدمة لهذه اللغة الشريفة.

قائمة المصادر والمراجع :

- ١- أساسيات نظم المعلومات ، الدكتور: محمد محمد المصلح، دار الكتب العلمية، (٢٠١٥م).
- ٢ - أسلوب معالجة اللغة في المعلوماتية، مروان البواب ، ومحمد الطيّان.
- ٣- البيان والتبيين، الجاحظ: عمرو بن بحر بن محبوب الكناني بالولاء، أبو عثمان (المتوفى: ٢٥٥هـ) دار ومكتبة الهلال، بيروت، (١٤٢٣ هـ).
- ٤- تاج العروس من جواهر القاموس ،محمد بن محمد بن عبد الرزاق الحسيني، الملقب بمرتضى، الزبيدي (المتوفى: ١٢٠٥هـ) مجموعة من المحققين، دار الهداية.
- ٥- تهذيب اللغة، محمد بن أحمد بن الأزهرى الهروي، أبو منصور (المتوفى: ٣٧٠هـ) المحقق: محمد عوض مرعب، دار إحياء التراث العربي - بيروت ، ط١، (٢٠٠١م).
- ٦ - جمهرة اللغة، أبو بكر محمد بن الحسن بن دريد (المتوفى: ٣٢١هـ) المحقق:رمزي منير بعلبكي دار العلم للملايين - بيروت ، ط١، (١٩٨٧م).
- ٧ - حوسبة الجملة العربية، مقارنة وصفية حاسوبية، حفيظة بن الدين، جامعة يحي فارس الجزائر
- ٨- الخصائص، أبو الفتح عثمان بن جني (المتوفى: ٣٩٢هـ) ط٤، الهيئة المصرية العامة للكتاب.
- ٩- دليل الباحث إلى اللسانيات الحاسوبية العربية - وليد الغناتي ، وخالد الجبر، ط١ ، دار جرير.
- ١٠ - دراسات في فقه اللغة، كمال بشر، دار غريب للطباعة والنشر والتوزيع(د.ت.ط).
- ١١- ديوان الأدب، أبو إبراهيم إسحاق بن إبراهيم الفارابي، (المتوفى: ٣٥٠هـ)

تحقيق: د. أحمد مختار عمر ،مراجعة: د. إبراهيم أنيس، مؤسسة دار الشعب
للصحافة والطباعة والنشر، القاهرة، (١٤٢٤هـ - ٢٠٠٣م).

١٢- سر صناعة الإعراب، أبو الفتح عثمان بن جني الموصلي (المتوفى:
٣٩٢هـ) دار الكتب العلمية بيروت-لبنان، ط١ (١٤٢١هـ - ٢٠٠٠م).

١٣ - سر الفصاحة، أبو محمد عبد الله بن محمد بن سعيد بن سنان الخفاجي
الحلي (المتوفى: ٤٦٦هـ) دار الكتب العلمية، ط١ (١٤٠٢هـ - ١٩٨٢م).

١٤ - شمس العلوم ودواء كلام العرب من الكلوم، نشوان بن سعيد الحميري
اليمني (المتوفى: ٥٧٣هـ) المحقق: د. حسين بن عبد الله العمري - مطهر بن علي
الإرياني - د. يوسف محمد عبد الله، دار الفكر المعاصر (بيروت - لبنان)، دار
الفكر (دمشق - سورية) ط١، ١٤٢٠هـ - ١٩٩٩م.

١٥- الصاحبى في فقه اللغة العربية، أحمد بن فارس بن زكرياء القزويني
الرازي، (المتوفى: ٣٩٥هـ) محمد علي بيضون، ط١ (١٤١٨هـ - ١٩٩٧م).

١٦- العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية، نهاد موسى .

١٧ - علم وظائف الأصوات اللغوية، الفونولوجيا، د. عصام نور الدين ،دار
الفكر اللبناني، بيروت، ط١، (١٩٩٢م).

١٨- العين، الخليل بن أحمد بن عمرو بن تميم الفراهيدي (المتوفى: ١٧٠هـ)
المحقق: د. مهدي المخزومي، د إبراهيم السامرائي، دار ومكتبة الهلال.

١٩- الفعل في اللغة العربية، دراسة تركيبية في ضوء اللسانيات الحاسوبية، عبد
الرحمن توفيق العماني، مجلة الدراسات العربية ، كلية دار العلوم (١٩٩٢م).

٢٠- اللسانيات وبرمجة اللغة العربية في الحاسوب، محمد الزركان، ندوة
استخدام اللغة العربية في تقنية المعلومات، الرياض (١٩٩٢م).

٢١- الكتاب، عمرو بن عثمان بن قنبر، أبو بشر، الملقب سيبويه (المتوفى:

١٨٠هـ) المحقق: عبد السلام محمد هارون، مكتبة الخانجي، القاهرة، ط٣، (١٤٠٨ هـ - ١٩٨٨م).

٢٢ — مبادئ اللسانيات، د. أحمد محمد قدور، دار الفكر، دمشق ط ٣ (٢٠٠٨م)

٢٣ — مجمل اللغة، أحمد بن فارس بن زكرياء القزويني الرازي (المتوفى: ٣٩٥هـ) دراسة وتحقيق: زهير عبد المحسن سلطان، مؤسسة الرسالة - بيروت، ط٢، - (١٤٠٦ هـ - ١٩٨٦م).

٢٤ — المزهر في علوم اللغة وأنواعها، عبد الرحمن بن أبي بكر، السيوطي (المتوفى: ٩١١هـ)، المحقق: فؤاد علي منصور، دار الكتب العلمية - بيروت، ط١، (١٤١٨ هـ ١٩٩٨م).

٢٥ — معجم اللغة العربية المعاصرة، د.أحمد مختار عبد الحميد عمر (المتوفى: ١٤٢٤هـ) عالم الكتب، ط١، (١٤٢٩ هـ - ٢٠٠٨ م).

٢٦ — معجم مقاييس اللغة، أحمد بن فارس بن زكرياء الرازي، (المتوفى: ٣٩٥هـ) المحقق: عبد السلام محمد هارون، دار الفكر، (١٣٩٩هـ - ١٩٧٩م).

٢٧ - مقدمة في اللسانيات، عيسى برهومة، عمان، (د.ت.ط) (٢٠٠٥م).

٢٨- مناهج البحث في اللغة، الدكتور تمام حسان، مكتبة الانجلو المصرية (١٩٩١م).

٢٩ - موسوعة الكمبيوتر الميسرة، أنطوان بطرس، مكتبة لبنان - بيروت .