

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: (خثّ، خظّ، خكّ، خيّ) في الثنائي و(خطّ، وخكّ) في الثلاثي.

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

— التوصيف يبنى على الشائع والمطرّد؛ لذلك تجاوزت بعض المفردات التي تمثل لغات لبعض القبائل مثل: (أبخ) لغة في (ويج) 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 ـ 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 ʿayn (ʿayn, ʿayn) 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),

(ghaz, ghaz), (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 كل خسيصة والمهذب ما يُسْتَهْجَن أو يُسْتَشْنَع، فبنى مباني باين بها جميع اللغات، من إعراب أوجده الله له، وتأليف 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 المُطَبَّق 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 تَميلُ عن الذي يُلْزِمُ كلامها الجفاء، إلى ما يُلِينُ

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

حواشيه ويرِقُّها ،وقد نَزَّهَ 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 اللَّفْظ ومباينته ما أسَّس الله عليه كلام العرب من الرَّونق والغذوبة، وهذه علة أبواب الإدغام وإدخال بعض الحروف في بعض، وكذلك الأمثلة والموازن اختير منها ما فيه طيبُ اللفظ وأهمل منها ما يجفُّو 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. وللصَّاد أخوات تتغيَّرُ تاءُ الافتعال عِنْدهُنَّ، وهُنَّ: الدَّالُ، والذَّالُ، والضَّادُ، والطَّاءُ، والظَّاءُ، والزَّايُ، وهُنَّ في الصَّلابة والإشباع مثل الصَّاد^(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) طبقية^(٣).

وقد عُرفت 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 نموذجًا)". كمحاولة توصيفية تطبيقية لأهم مكونات اللغة، وقد برز هذا النوع من الدراسات مع التطور

(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.

التكنولوجي الذي انتظم جلّ مجالات الحياة، وتعد اللغة أهم وسيلة للتعبير عن مدركات 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 اقتصرنا 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 :

تكمُن 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 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 استِعمالاً عِنْد الْعَرَبِ: الْوَاوُ، وَالْيَاءُ، وَالْهَمْزَةُ، وَأَقْل

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

(٢) - ينظر: الكتاب، سيبويه، ج ٤، ص ٤٣١، 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.

مَا يَسْتَعْمَلُونَ لثَقْلَهَا عَلَى أَلْسِنَتِهِمْ: الظَّاءُ، ثُمَّ الدَّالُّ، ثُمَّ التَّاءُ، ثُمَّ الشَّيْءُ، ثُمَّ الْقَافُ، 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 أَبْنِيَتِهِمْ مِنَ الزَّوَائِدِ لِاخْتِلَافِ الْمَعْنَى^(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، فيما رفض البتة، وإما قل استعماله"^(٢).

وبين 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 يُوقَف عليه، فهذه ثلاثة أحرف، مثل: سَعْدٌ، وغَمْرٌ، 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 وَجَدْتَ زيادة على خمسة أحرف في فعل أو اسم، فاعلم أنّها زائدة على البناء^(٤). والمتتبع لأبنية الألفاظ العربية يجد أن أقلها الخماسية، وأكثرها الثلاثية.

ونجد نحو هذا القول عند ابن حني، وعلل من خلاله لكثرة استخدام الثلاثي في

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

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

(٣) - العين، الخليل بن أحمد، ج ١، ص ٤٨. تهذيب اللغة، ج ١، ص ٣٥.

(٤) - السابق، الخليل بن أحمد، ج ١، ص ١٣٩.

قوله: "الأصول ثلاثة: ثلاثي، ورباعي، وخماسي. فأكثرها استعمالاً، وأعدلها تركيباً الثلاثي. وذلك لأنه حرف يبتدأ به وحرف يحشى به وحرف يوقف عليه. وليس اعتدال 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، وب، وك، 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

(١) - الخصائص، ج ١، ص ٥٧.

(٢) - جمهرة اللغة ج ١، ص ٤٧.

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

إِلَّا بِنَاءِ يَجِينُكَ بِالسَّيْنِ، وَهُوَ قَلِيلٌ جِدًا، مِثْلُ: عَسَجَدَ، وَذَلِكَ أَنَّ السَّيْنَ لِيَنَّةٌ وَجَرَسَهَا مِنْ جَوْهَرِ الْغَنَةِ فَلِذَلِكَ جَاءَتْ فِي هَذَا الْبِنَاءِ، فَأَمَّا الْخَمَاسِي، مِثْلُ: فَرَزْدَقُ، وَسَفَرَجَلُ، وَشَمَرْدَلُ فَإِنَّكَ لَسْتَ تَجِدُ وَاحِدَةً إِلَّا بِحَرْفٍ وَحَرْفَيْنِ مِنْ حُرُوفِ الذَّلَاقَةِ مِنْ مَخْرَجِ الشَّفَتَيْنِ أَوْ أَسَلَةِ اللِّسَانِ^(١)

كما اهتم المحدثون بالبنى الصوتية والظواهر اللغوية التي تنجم عنها، وأطلقوا عليه عدة تسميات، منها التشكيل الصوتي حيث عرّفه الدكتور تمام حسان: "بأنه دراسة الظواهر التي لا ترتبط بالأصوات (الصباح 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 انتلافها 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

(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.

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، 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: "اعْلَمْ أَنَّ أَحْسَنَ الْأَبْنِيَةِ عِنْدَهُمْ أَنَّ يَبْنُوا بِامْتِزَاجِ الْحُرُوفِ الْمُتَبَاعِدَةِ"^(٢) كما أن تأليف الألفاظ المفردة من حروف متباعدة المخارج من شروط فصاحتها؛ لأنَّ اللسان يميل إلى الأسهل في النطق في العادة؛ ولأنَّ الحروف المتباعدة تجري من السَّمْعِ مَجْرَى الْأَلْوَانِ مِنَ الْبَصَرِ، وَلَا شَكَّ فِي أَنَّ الْأَلْوَانَ الْمُتَبَايِنَةَ إِذَا اجْتَمَعَتْ بَانَ حَسْنُهَا لَعَيْنِ النَّظَّارِ، بخلاف الألوان المتقاربة؛ ولهذا كان البياض مع السَّوَادِ أَحْسَنَ مِنْهُ مَعَ الصَّفَرَةِ^(٣). واللغة تميل في أصل من أصول تطوُّرها إلى مبدأ الاختيار والاصطفاء، فيترك ما ثقل على الألسن، وينبو عن الأسماع حتى يتماهى مع طبيعة اللغة وهي وسيلة التواصل بين البشر. والتأليف من الحروف المتباعدة كثير جُلَّ كلام العرب عليه .

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

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

(٣) - سر القصاحة ، الخفاجي ، ص ٦٤ .

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 يُجمَع بينهما إلا بتقديم الأقوى منهما، نحو: أُرْل، وَوَدَ، وَوُطِد يدل على أن الراء أقوى من اللام أن القطع عليها أقوى من القطع على اللام وكأنَّ ضَعْف اللام إنما أتاها لما تُشْرِبُه من الغُنة عند الوقوف عليها ولذلك لا تكاد تَغْتَصص 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 يحتج 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 مخرجها تتضح لنا صور تأليفها، ويظهر ما

(١) الخصائص ، ابن جني، ج ١، ص ٥٥.

(٢) السابق ، ابن جني، ج ١، ص ٥٧.

يأتلف منها وما لا يأتلف بناء على قرب مخارجها أو اتفاق صفاتها:

أولاً - أحرف الحلق :

الْحُرُوفُ إِذَا تَقَارَبَتْ مَخَارِجُهَا كَانَتْ أَثْقَلُ عَلَى اللِّسَانِ مِنْهَا إِذَا تَبَاعَدَتْ، لِأَنَّكَ إِذَا اسْتَعْمَلْتَ اللِّسَانَ فِي حُرُوفِ الْحَلْقِ دُونَ حُرُوفِ الْفَمِ وَدُونَ حُرُوفِ الذَّلَاقَةِ كَلَّفْتَهُ جَرَسًا وَاحِدًا وَحَرَكَاتٍ مُخْتَلِفَةً؛ أَلَا تَرَى أَنَّكَ لَوْ أَلْفَتَ بَيْنَ الْهَمْزَةِ وَالْهَاءِ وَالْحَاءِ فَأَمَكُنَ لَوَجَدْتَ الْهَمْزَةَ تَتَحَوَّلُ هَاءٌ فِي بَعْضِ اللُّغَاتِ لِقُرْبِهَا مِنْهَا نَحْوَ قَوْلِهِمْ فِي: "أُمٌ وَاللَّهِ": "هَمْ وَاللَّهِ"، وَكَمَا قَالُوا فِي "أَرَقَ": "هَرَقَ الْمَاءَ"؛ وَلَوَجَدْتَ الْحَاءَ فِي بَعْضِ الْأَلْسِنَةِ تَتَحَوَّلُ هَاءً، وَإِذَا تَبَاعَدَتْ مَخَارِجُ الْحُرُوفِ حَسَنَ وَجْهَ التَّأْلِيفِ^(١).

ففي حروف الحلق لم تأتلف العَيْنُ والحَاءُ مع شيء من سائر الحروف إلى آخر الهجاء، وكذلك مع الخاء^(٢) والعَيْنُ لا تَأْتَلِفُ مع الحاء في كلمة واحدة لقُرْبِ مَخْرَجَيْهِمَا إِلَّا أَنْ يُوَلَّفَ فَعْلٌ مِنْ جَمْعٍ بَيْنَ كَلِمَتَيْنِ، مِثْلَ حَيٍّ عَلَى فَيُقَالُ مِنْهُ: "حَيَّعِلَ"^(٣)، في إشارة إلى ظاهرة النحت.

وأقل الحروف تألفاً بلا فصل حروف الحلق، فسيبيلها متى اجتمع منها في كلمة اثنان أن يكون بينهما فصل، وذلك نحو: هذأت، وخبأت، وعبء، -وحيعل، وغيهب، وحضأت النار وحطأت به الأرض، فهذه حال هذه الحروف، وحكمها ألا تتحاور غير مفصولة إلا في ثلاثة مواضع:

أحدها - أن تُبْتَدَأَ الهمزة، فيجاورها من بعدها واحد من ثلاثة أحرف حلقية، وهي: الهاء، والحاء، والحاء، فالهاء نحو: أهل، وإهاب، وأهبة، وهذا خاصة قد تتقدم فيه الهاء الهمزة، وذلك نحو: بهأت، ونهئ اللحم. والحاء نحو: أحد، وإخنة، والحاء

(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 والحاء والغين، ج ١، ص ٦٠.

نحو: أخذ، وآخر.

الثاني - انتلاف الهاء مع العين، ولا تكون العين إلا مقدمة، وذلك نحو: عهد، وعهر، وعهن.

الثالث - انتلاف العين مع الخاء، ولا تكون الخاء إلا مقدمة، وذلك نحو: بخع، والنخع^(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

(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.

مع غيرها من الحروف إلا نادراً، مثل: أرل: جبل، قال ابن فارس: قلما يأتلفان^(١).
ومن الألفاظ النادرة التي اجتمعت فيها (العين والهاء) لفظة (عه). قال الخليل:
قد يقولون: عه عه، وعهعهت بها^(٢) عند زجر الإبل.

وأورد الزبيدي عن ابن الأعرابي معنى (عه): هو (القليل الحياء، المكابر) من
الناس، وهو قليل لأنهم قالوا: إن العين والهاء لا يكادان يأتلفان بغير فاصل^(٣).
وحكى الأزهري عن الفرّاء: عهعهت بالضأن! عهعهة إذا قلت لها عه عه، وهو
زجر لها^(٤).

والهاء قبل الهمزة لا تحسن إذا جاءت في أول بناء الكلمة، فإذا فصل ما بينهما
بحرف لازم حسننا حيثما وقعتا^(٥).

ومن الأبنية النادرة التي لا توافق ألفاظ العربية لثقلها على اللسان واجتماع عدد
من أحرف الحلق في تأليفها "العُهْعُح". قال الخليل: سمعت كلمة شنعاء لا تجوز في
التأليف الرباعي. سئل أعرابي عن ناقته فقال: تركتها ترعى العُهْعُح، فسألنا الثقات
من غلمانهم فأنكروا أن يكون هذا الاسم من كلام العرب. وقال الفذ منهم: هي شجرة
يتداوى بورقها. وقال أعرابي: إنما هو الخُعْخُع، وهذا موافق لقياس العربية^(٦).

أما انتلاف الأحرف الحلقية مع ما جاورها من أحرف اللسان، فالهاء والقاف لم
يأت فيه شيء إلا أن ناساً حكوا عن الأصمعي: هقهق إذا أعطى عطاء قليلاً. وأما

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

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

(٣) - انظر: تاج العروس، الزبيدي، (باب الهاء فصل العين) ج ٣٦، ص ٤٥١.

(٤) - تهذيب اللغة، باب العين مع الهاء ج ١، ص ٤٧.

(٥) - العين، الثلاثي اللفي من باب الهاء، ج ٤، ص ١٠٣.

(٦) - السابق، ج ٢، ص ٢٧٤.

الهاء والكاف فلم يُرَوَّ فيه شيء عن الخليل^(١).

ثانياً - حروف اللسان:

أما حروف اللسان فأقصاها مخرجاً (القاف) وأسفل منها قليلاً مما يلي الفم (الكاف) "لا يأتلفان"^(٢)؛ لتقارب مخرجيهما وإتفاقهما في صفة الشدة. والجيم لا تأتلف معهما في شيء من الحروف إلا في أحرف معرّبة، ولا تأتلف مع القاف والجيم إلا جَلَّقَ، ومع السين إلا جَوَسَقَ. وجَلَّقَ^(٣).

ولعل من أسباب عدم ائتلاف بعض حروف اللسان تقارب مخرجها 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"^(٤).

ومن أمثلة حروف اللسان التي لا تأتلف لإتفاقها في المخرج (الزاي والسين والصاد) سمّاها الخليل بالحروف الأسليّة لأن مَبْنَاهَا مِنْ أَسْلَةِ اللِّسَانِ، وَهِيَ مُسْتَدَقَّ طرف اللِّسَانِ، وَلَا تَأْتَلِفُ الصَّادُ مَعَ السَّيْنِ وَلَا مَعَ الزَّايِ فِي شَيْءٍ مِنْ كَلَامِ الْعَرَبِ^(٥).

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

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

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

(٣)- العين. ج٥، ص ٣٢.

(٤)- البيان والتبيين، الجاحظ ، ج١، ص ٧٧.

(٥)- تهذيب اللغة ، الأزهري، ج١، ص ٣١٢.

يأتلفان إلا بدخيل^(١).

وكذلك النُّونُ والرَّاءُ والبَاءُ لَا يَأْتَلِفَانِ، وَقَدْ يَكُونُ بَيْنَهُمَا دَخِيلٌ. فَمِنْ ذَلِكَ النَّيْرَبُ: النَّمِيمَةُ^(٢). 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 ومعهما حرف ذُولَقِي، مثل تجر نتج تلج^(٣).

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 ذُولَقِي، ولهذا ليس الجبت من محض 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 الطَّاجِنُ والطَّيْجَنُ مولدين لأن ذلك لا يكون في كلامهم الأصلي^(٤).

ـ 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 ملاصقة لها بوجه^(٥).

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

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

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

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

(٥) - الصاحبى في فقه اللغة، أحمد بن فارس، ص ٦٦.

الدراسة التطبيقية

توصيف أنماط انتلاف الأحرف الحلقية وترميزها

قبل البدء في تصنيف الأنماط التي تبني 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 لجزئيات 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، فلغات 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).

(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.

والمعروف أن الإنسان يمتلك حدساً لغوياً يمكنه من فهم الأمور وتصورها، الحاسوب لا يتوفر لديه هذا الحدس، وحتى يصل الحاسوب إلى منزلة الإنسان في الحدس والفهم لابد 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 لايتعامل 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	
٠١١	الذال	٠٠١	الزاي	٠١٠	الراء	١٠٠	
١٠٠٠	الشين	٠٠٠٠	الضاد	١١٠	الصاد	١٠١	
٠٠١١	الظاء	٠٠٠١	الغين	٠٠١٠	العين	٠١٠٠	
١١٠٠	القاف	١١١٠	اللام	١١١١	الكاف	٠١١١	
٠١٠١	النون	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	النمط (الهمزة)	الترميز	المفردات	النمط (الهمزة)	الترميز
أبأ	أب+أ	٠+١+٠	أفح	أف+ح	١١+٠٠١١+٠
أبغ	أبغ	١١١+١+٠	أكح	أك+ح	١١+١١١١+٠
أبغ	أبغ	٠٠٠١+١+٠	ألأ	أل+أ	٠+١١١٠+٠
أبه	أبه	١١٠١+١+٠	أنح	أن+ح	١١+١٠٠١+٠
أتأ	أتأ	٠+٠٠٠+٠	أيح	أي+ح	١١+١٠١٠+٠
أثأ	أثأ	٠+١٠+٠	أزخ	أز+خ	١١١+٠٠١+٠
أجأ	أجأ	٠+٠١+٠	أضخ	أض+خ	١١١+٠٠٠٠+٠
أرح	أرح	١١+٠١+٠	أفخ	أف+خ	١١١+٠٠١١+٠

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

١١١+١١١+٠	ألخ	ألخ	١١+٠٠١+٠	أ+ز+ح	أزح
+١١١+٠ ١١٠١	أله	أله	٠+١٠١+٠	أ+ش+أ	أشأ
+١١٠٠+٠ ١١٠١	أمه	أمه	١١+١٠١+٠	أ+ش+ح	أشح
الترميز	النمط (الهاء)	المفردات	الترميز	نمط (الهاء)	المفردات
+٠٠١+١١٠١ ٠٠١٠	ه+ز+ع	هزع	٠+١+١١٠١	ه+ب+أ	هبأ
+٠١١+١١٠١ ٠٠١٠	ه+س+ع	هسع	٠+٠٠٠+١١٠١	ه+ت+أ	هتأ
+١٠٠٠+١١٠١ ٠٠١٠	ه+ط+ع	هطع	٠+٠١+١١٠١	ه+ج+أ	هجأ
+٠١١١+١١٠١ ٠٠١٠	ه+ق+ع	هقع	٠+٠٠٠+١١٠١	ه+د+أ	هدأ
١١١١+١١٠١ ٠٠١٠+	ه+ك+ع	هكع	٠+١٠٠+١١٠١	ه+ذ+أ	هذأ
+١١١٠+١١٠١ ٠٠١٠	ه+ل+ع	هلع	٠+٠١٠+١١٠١	ه+ر+أ	هرأ
+١١٠٠+١١٠١ ٠٠١٠	ه+م+ع	همع	٠+٠٠١+١١٠١	ه+ز+أ	هزأ
+١٠٠١+١١٠١ ٠٠١٠	ه+ن+ع	هنع	١١٠٠+١١٠١ ٠+	ه+م+أ	هما
+١٠١١+١١٠١ ٠٠١٠	ه+و+ع	هوع	١١٠١ ٠+١٠٠١+	ه+ن+أ	هنا
+١٠١٠+١١٠١ ٠٠١٠	ه+ي+ع	هيع	١١٠١ ٠+١٠١١+	ه+و+أ	هوا

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

هيا	ه+ي+أ	١١٠١ ٠١٠١٠	هدغ	ه+د+غ	١١٠١ ٠٠٠١
هبخ	ه+ب+خ	١١٠١ ١١١	هفغ	ه+ف+غ	١١٠١ ٠٠٠١
هبع	ه+ب+ع	١١٠١ ٠٠١٠	هلغ	ه+ل+غ	١١١٠ ٠٠٠١
هبنغ	ه+ب+غ	١١٠١ ٠٠٠١	همغ	ه+م+غ	١١٠٠ ٠٠٠١
هتغ	ه+ت+ع	١١٠١ ٠٠١٠	هنغ	ه+ن+غ	١٠٠١ ٠٠٠١
هجع	ه+ج+ع	١١٠١ ٠٠١٠	هوغ	ه+و+غ	١٠١١ ٠٠٠١
هدأ	ه+د+أ	١١٠١ ٠٠٠٠	هبنغ	ه+ي+غ	١٠١٠ ٠٠٠١
هرع	ه+ر+ع	١١٠١ ٠٠١٠	هوه	ه+و+ه	١٠١١ ١١٠١
المفردات	النمط (العين)	الترميز	المفردات	النمط (العين)	الترميز
عبأ	ع+ب+أ	٠١٠٠ ٠٠١٠	عمه	ع+م+ه	١١٠٠ ١١٠١
عدأ	ع+د+أ	٠٠٠٠ ٠٠١٠	عنه	ع+ن+ه	١٠٠١ ١١٠١
عته	ع+ت+ه	١١٠١ ٠٠٠٠	عوه	ع+و+ه	١٠١١ ١١٠١
عده	ع+د+ه	١١٠١ ٠٠٠٠	عيه	ع+ي+ه	١٠١٠ ١١٠١
عزه	ع+ز+ه	١١٠١ ٠٠١٠	عوع	ع+و+ع	٠٠١٠ ١٠١١

عضه	ع+ض+ه	+٠٠٠٠٠٠١٠ ١١٠١	عيع	ع+ي+ع	+١٠١٠+٠٠١٠ ٠٠١٠
عله	ع+ل+ه	+١١١٠+٠٠١٠ ١١٠١			
المفردات	النمط(الحاء)	الترميز	المفردات	النمط(الحاء)	الترميز
حبا	ح+ب+أ	٠+١+١١	حطا	ح+ط+أ	٠+١٠٠+١١
حتا	ح+ت+أ	٠+٠٠+١١	حظا	ح+ظ+أ	٠+١٠٠+١١
حجا	ح+ج+أ	٠+٠١+١١	حفا	ح+ف+أ	٠+٠٠١+١١
حدا	ح+د+أ	٠+٠٠٠+١١	حكا	ح+ك+أ	٠+١١١+١١
حزا	ح+ز+أ	٠+٠٠١+١١	حلا	ح+ل+أ	٠+١١٠+١١
حشا	ح+ش+أ	٠+١٠١+١١	حما	ح+م+أ	٠+١١٠+١١
حصا	ح+ص+أ	٠+١١٠+١١	حنا	ح+ن+أ	٠+١٠١+١١
حضا	ح+ض+أ	٠+٠٠٠٠+١١			
المفردات	النمط(الغين)	الترميز	المفردات	النمط(الغين)	الترميز
غبا	غ+ب+أ	٠+١+٠٠٠١			
غوغ	غ+و+غ	+١٠١١+٠٠٠١ ٠٠٠١			
المفردات	النمط(الخاء)	الترميز	المفردات	النمط(الخاء)	الترميز
خبا	خ+ب+أ	٠+١+١١١	خدع	خ+د+ع	+٠٠٠+١١١ ٠٠١٠
ختا	خ+ت+أ	٠+٠٠٠+١١١	خذع	خ+ذ+ع	+١٠٠+١١١ ٠٠١٠
خجا	خ+ج+أ	٠+٠١+١١١	خرع	خ+ر+ع	+٠١٠+١١١ ٠٠١٠
خذا	خ+ذ+أ	٠+١٠٠+١١١	خزع	خ+ز+ع	+٠٠١+١١١ ٠٠١٠

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

خراً	خ+ر+أ	٠+٠١٠+١١١	خشع	خ+ش+ع	+١٠١+١١١ ٠٠١٠
خساً	خ+س+أ	٠+٠١١+١١١	خوع	خ+و+ع	+١٠١١+١١١ ٠٠١٠
خطأ	خ+ط+أ	+١١١ ٠+١٠٠٠	خضع	خ+ض+ع	+٠٠٠٠+١١١ ٠٠١٠
خفاً	خ+ف+أ	+٠٠١١+١١١ .	خفع	خ+ف+ع	+٠٠١١+١١١ ٠٠١٠
خلأ	خ+ل+أ	+١١١٠+١١١ .	خلع	خ+ل+ع	+١١١٠+١١١ ٠٠١٠
خماً	خ+م+أ	+١١١٠+١١١ .	خنع	خ+ن+ع	+١٠٠١+١١١ ٠٠١٠
خبع	خ+ب+ع	+١+١١١ ٠٠١٠	خوع	خ+و+ع	+١٠١١+١١١ ٠٠١٠
ختع	خ+ت+ع	+٠٠٠+١١١ ٠٠١٠	خوغ	خ+و+خ	+١٠١١+١١١ ١١١
خشع	خ+ث+ع	+١٠+١١١ ٠٠١٠			

ثالثاً - أنماط توصيف ائتلاف 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	٠١+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	١٠+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

أثب	أبث+ب	١+١٠+٠	أرث	أبرث	١٠+١٠+٠
أثر	أبث+ر	٠+١٠+١٠+٠	أرج	أبرج	٠+١٠+١٠+٠
أثف	أبث+ف	٠٠+١+١٠+٠	أرز	أبرز	٠٠+١٠+١٠+٠
أثل	أبث+ل	١١١٠+١٠+٠	أرش	أبرش	١٠+١٠+١٠+٠
أثم	أبث+م	١١٠٠+١٠+٠	أرض	أبرض	٠٠٠٠+١٠+٠
أثن	أبث+ن	١٠٠+١٠+٠	أرط	أبرط	١٠٠٠+١٠+٠
أجد	أبج+د	٠٠٠+١٠+٠	أرف	أبرف	٠٠+١٠+١٠+٠
أجر	أبج+ر	٠+١٠+١٠+٠	أرق	أبرق	٠+١١+١٠+٠
أرك	أبرك	١١١١+١٠+٠	أشف	أبش+ف	٠٠+١١+١٠+٠
أرل	أبرل	١١١٠+١٠+٠	أشق	أبش+ق	٠+١١+١٠+١٠+٠
أرم	أبرم	١١٠٠+١٠+٠	أشن	أبش+ن	١٠٠+١٠+١٠+٠
أرن	أبرن	١٠٠+١٠+١٠+٠	أشي	أبش+ي	١٠+١٠+١٠+١٠+٠
أرو	أبرو	٠+١٠+١٠+١٠+٠	أصد	أبص+د	٠٠٠+١١+٠+٠
أري	أبري	١٠+١٠+١٠+١٠+٠	أصر	أبص+ر	٠+١٠+١١+٠+٠
أزب	أبزب	١+٠٠+١+٠	أصف	أبص+ف	٠٠+١١+١١+٠+٠
أزج	أبزج	٠+١+٠٠+١+٠	أصل	أبص+ل	١١١٠+١١+٠+٠
أزد	أبزد	٠٠٠+٠٠+١+٠	أضف	أبض+ف	٠٠+١١+٠٠٠٠+٠+٠
أزر	أبزر	٠+١٠+٠٠+١+٠	أضم	أبض+م	١١٠٠+٠٠٠٠+٠+٠
أزف	أبzf	٠٠+١١+٠٠+١+٠	أضن	أبض+ن	١٠٠+١٠+٠٠٠٠+٠+٠
أزق	أبزق	٠+١١+٠٠+١+٠	أطد	أبط+د	٠٠٠+١٠٠٠+٠+٠
أزل	أبزل	١١١٠+٠٠+١+٠	أطر	أبط+ر	٠+١٠+١٠٠٠+٠+٠
أزم	أبزم	١١٠٠+٠٠+١+٠	أطل	أبط+ل	١١١٠+١٠٠٠+٠+٠
أزن	أبزن	١٠٠+٠٠+١+٠	أطم	أبط+م	١١٠٠+١٠٠٠+٠+٠
أزي	أبزي	١٠+١٠+٠٠+١+٠	أطن	أبطن	١٠٠+١٠٠٠+٠+٠
أسم	أبس+م	١١٠٠+٠١+٠+٠	أظن	أبظ+ن	١٠٠+١٠+١٠٠+٠+٠

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

أسب	أ+س+ب	١+٠١١+٠	أفت	أ+ف+ت	٠٠+٠٠١١+٠
أست	أ+س+ت	٠٠+٠١١+٠	أفد	أ+ف+د	٠٠٠+٠٠١١+٠
أسد	أ+س+د	٠٠٠+٠١١+٠	أفر	أ+ف+ر	٠١٠+٠٠١١+٠
أسر	أ+س+ر	٠١٠+٠١١+٠	أفز	أ+ف+ز	٠٠١+٠٠١١+٠
أسف	أ+س+ف	٠٠١١+٠١١+٠	أفق	أ+ف+ق	٠١١١+٠٠١١+٠
أسق	أ+س+ق	٠١١١+٠١١+٠	أفك	أ+ف+ك	١١١١+٠٠١١+٠
أسك	أ+س+ك	١١١١+٠١١+٠	أفل	أ+ف+ل	١١١٠+٠٠١١+٠
أسل	أ+س+ل	١١١٠+٠١١+٠	أفن	أ+ف+ن	١٠١١+٠٠١١+٠
أسن	أ+س+ن	١٠٠١+٠١١+٠	أقر	أ+ق+ر	٠١٠+٠١١١+٠
أسي	أ+س+ي	١٠١٠+٠١١+٠	أقش	أ+ق+ش	١٠١+٠١١١+٠
أشب	أ+ش+ب	١+١٠١+٠	أقط	أ+ق+ط	١٠٠٠+٠١١١+٠
أشج	أ+ش+ج	٠١+١٠١+٠	أقن	أ+ق+ن	١٠٠١+٠١١١+٠
أشر	أ+ش+ر	٠١٠+١٠١+٠	أكد	أ+ك+د	٠٠٠+١١١+٠
أكر	أ+ك+ر	٠١٠+١١١+٠	أنت	أ+ن+ت	٠٠+١٠٠١+٠
أكف	أ+ك+ف	٠٠١١+١١١+٠	أنث	أ+ن+ث	١٠٠+١٠٠١+٠
أكل	أ+ك+ل	١١١٠+١١١+٠	أنس	أ+ن+س	٠١١+١٠٠١+٠
أكم	أ+ك+م	١١٠٠+١١١+٠	أنض	أ+ن+ض	٠٠٠٠+١٠٠١+٠
ألب	أ+ل+ب	١+١١١٠+٠	أنف	أ+ن+ف	٠٠١١+١٠٠١+٠
ألت	أ+ل+ت	٠٠+١١١٠+٠	أنق	أ+ن+ق	٠١١١+١٠٠١+٠
ألد	أ+ل+د	٠٠٠+١١١٠+٠	أنا	أ+ن+ا	٠١٠١+١٠٠١+٠
ألف	أ+ل+ف	٠٠١١+١١١٠+٠	أهب	أ+ه+ب	١+١١٠١+٠
ألز	أ+ل+ز	٠٠١+١١١٠+٠	أهر	أ+ه+ر	٠١٠+١١٠١+٠
ألس	أ+ل+س	٠١١+١١١٠+٠	أهق	أ+ه+ق	٠١١١+١١٠١+٠
ألق	أ+ل+ق	٠١١١+١١١٠+٠	أهن	أ+ه+ن	١٠٠١+١١٠١+٠
ألك	أ+ل+ك	١١١١+١١١٠+٠	أوا	أ+و+ا	٠٠+١٠١+٠

ألم	أ+ل+م	١١٠٠+١١١٠+٠	أوب	أ+وب	١+٠١٠١+٠
ألن	أ+ل+ن	١٠٠١+١١١٠+٠	أود	أ+ود	٠+١٠١+٠
أله	أ+ل+ه	١١٠١+١١١٠+٠	أور	أ+ور	٠١٠+٠١٠١+٠
أمت	أمت	٠٠+١١٠٠+٠	أوز	أ+وز	٠٠١+٠١٠١+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+١٠١٠+٠
أنب	أ+ن+ب	١+١٠٠١+٠	أيس	أ+ي+س	٠١١+١٠١٠+٠
أيق	أ+ي+ق	٠١١١+١٠١٠+٠	أيص	أ+ي+ص	١١٠+١٠١٠+٠
أيض	أ+ي+ض	٠٠٠٠+١٠١٠+٠	أيم	أ+ي+م	١١٠٠+١٠١٠+٠
أيك	أ+ي+ك	١١١١+١٠١٠+٠	أين	أ+ي+ن	١٠٠١+١٠١٠+٠

٢ - توصيف حرف الهاء:

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

المضغف) وترميزهما :

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

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

١١+١١٠١ ٠١+	ه+س+س س	هس	١+١+١١٠١	ه+ب+ب ب	هب
١٠١+١١٠١ ١٠١+	ه+ش+ش ش	هش	٠٠+٠٠+١١٠١	ه+ت+ت ت	هت
١١٠+١١٠١ ١١٠+	ه+ص+ص ص	هص	١٠+١١٠١ ١٠	ه+ث+ث ث	هث
١١٠١ ٠٠٠٠+٠٠٠٠	ه+ض+ض ض	هض	٠١+١١٠١ ٠١	ه+ج+ج ج	هج
١١٠١ ٠٠١١+٠٠١١	ه+ف+ف ف	هف	٠٠٠٠+١١٠١ ٠٠٠	ه+د+د د	هد
١١٠١ ١١١٠+١١١٠	ه+ل+ل ل	هل	١٠٠+١١٠١ ١٠٠	ه+ذ+ذ ذ	هذ
١١٠١ ١١٠٠+١١٠٠	ه+م+م م	هم	٠١٠+١١٠١ ٠١٠	ه+ر+ر ر	هر
١١٠١ ١٠٠١+١٠٠١	ه+ن+ن ن	هن	٠٠١+١١٠١ ٠٠١	ه+ز+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	٠٠+١+١١٠١	هجل	ه+ج+ل	١١١٠+٠١+١٠١١
هبت	ه+ب+ث	١٠+١+١١٠١	هجم	ه+ج+م	١١٠٠+٠١+١٠١١
هبد	ه+ب+د	٠٠٠+١+١١٠١	هجن	ه+ج+ن	١٠٠١+٠١+١٠١١
هبد	ه+ب+ذ	١٠٠+١+١١٠١	هدب	ه+د+ب	١+٠٠٠+١٠١١
هبر	ه+ب+ر	٠١٠+١+١١٠١	هدج	ه+د+ج	٠١+٠٠٠+١٠١١
هبز	ه+ب+ز	٠٠١+١+١١٠١	هدر	ه+د+ر	٠٠١+٠٠٠+١٠١١
هبش	ه+ب+ش	١٠١+١+١١٠١	هدس	ه+د+س	٠١١+٠٠٠+١٠١١

١٠١+٠٠٠+١٠١	ه+د+ش	هدش	١١٠+١+١١٠	ه+ب+ص	هبص
٠٠١+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	هبغ
١١١+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+٠١٠+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

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

هرش	ه+ر+ش	+١٠١+١٠١ ١٠١	هطف	ه+ط+ف	+١٠١
هرص	ه+ر+ص	+١٠+١٠١ ١١٠	هطل	ه+ط+ل	١١١+١٠٠+١٠١
هرض	ه+ر+ض	+١٠+١٠١ ٠٠٠	هطم	ه+ط+م	١١٠٠+١٠٠٠+١٠١
هرط	ه+ر+ط	+١٠+١٠١ ١٠٠٠	هفت	ه+ف+ت	٠٠+٠٠١+١٠١
هرف	ه+ر+ف	+١٠+١٠١ ٠٠١١	هفك	ه+ف+ك	+٠٠١١+١٠١ ١١١١
هرق	ه+ر+ق	+١٠+١٠١ ٠١١١	هفن	ه+ف+ن	١٠٠١+٠٠١١+١٠١
هرل	ه+ر+ل	+١٠+١٠١ ١١١٠	هقب	ه+ق+ب	١+٠١١١+١٠١
هرم	ه+ر+م	+١٠+١٠١ ١١٠٠	هقف	ه+ق+ف	٠٠١١+٠١١١+١٠١
هرن	ه+ر+ن	+١٠+١٠١ ١٠٠١	هقر	ه+ق+ر	٠١٠+٠٠١١+١٠١
هزب	ه+ز+ب	١+٠٠١+١٠١	هقص	ه+ق+ص	١١٠+٠١١١+١٠١
هزج	ه+ز+ج	٠١+٠٠١+١٠١	هقط	ه+ق+ط	١٠٠٠+٠١١١+١٠١
هزر	ه+ز+ر	+٠٠١+١٠١ ٠١٠	هقل	ه+ق+ل	+٠١١١+١٠١ ١١١٠
هزف	ه+ز+ف	+٠٠١+١٠١ ٠٠١١	هقم	ه+ق+م	١١٠٠+٠١١١+١٠١
هزل	ه+ز+ل	+٠٠١+١٠١ ١١١٠	هكر	ه+ك+ر	٠١٠+١١١١+١٠١
هزف	ه+ز+ف	+٠٠١+١٠١	هكف	ه+ك+ف	+١١١١+١٠١

٠١١			٠١١		
+١١١١+١٠١١ ١١١٠	ه+ك+ل	هكل	+٠٠١+١٠١١ ٠١١١	ه+ز+ق	هزق
+١١١١+١٠١١ ١١١٠	ه+ك+م	هكم	+٠٠١+١٠١١ ١١١٠	ه+ز+ل	هزل
+١١١١+١٠١١ ١٠٠١	ه+ك+ن	هكن	+٠٠١+١٠١١ ١١٠٠	ه+ز+م	هزم
١+١١١٠+١٠١١	ه+ل+ب	هلب	+٠٠١+١١٠١ ١٠٠١	ه+ز+ن	هزن
١٠+١١١٠+١٠١١	ه+ل+ث	هلث	+٠١١+١٠١١ ١١٠٠	ه+س+م	هسم
٠١+١١١٠+١٠١١	ه+ل+ج	هلج	+١٠١+١٠١١ ٠١٠	ه+ش+ر	هشر
٠١١+١١١٠+١٠١١	ه+ل+س	هلس	+١٠١+١٠١١ ١١٠٠	ه+ش+م	هشم
٠٠٠٠+١١١٠+١٠١١	ه+ل+ض	هلض	+١١٠+١٠١١ ٠١٠	ه+ص+ر	هصر
١٠٠٠+١١١٠+١٠١١	ه+ل+ط	هلط	+١١٠+١٠١١ ١١٠٠	ه+ص+م	هصم
٠٠١١+١١١٠+١٠١١	ه+ل+ف	هلف	١+٠٠٠٠+١٠١١	ه+ض+ب	هضب
+١١١٠+١٠١١ ٠١١١	ه+ل+ق	هلق	+٠٠٠٠+١٠١١ ١١١٠	ه+ض+ل	هضل
+١١١٠+١٠١١ ١١١١	ه+ل+ك	هلك	+٠٠٠٠+١٠١١ ١١٠٠	ه+ض+م	هضم
١١٠٠+١١١٠+١٠١١	ه+ل+م	هلم	+١٠٠٠+١٠١١ ٠١٠	ه+ط+ر	هطر

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

هـلن	هـل+ن	١١٠+١١٠ ١٠١	هـوٲ	هـو+ٲ	١٠+١٠١+١١٠١
هـمـج	هـم+ج	١١٠٠+١١٠ ٠١	هـوج	هـو+ج	٠١+١٠١+١١٠١
هـمـد	هـم+د	١١٠٠+١١٠ ...	هـود	هـو+د	٠٠٠+١٠١+١١٠١
هـمـذ	هـم+ذ	١١٠٠+١١٠ ١٠٠	هـوذ	هـو+ذ	١٠٠+١٠١+١١٠١
هـمـر	هـم+ر	١١٠٠+١١٠ ٠١٠	هـور	هـو+ر	٠٠١+١٠١+١١٠١
هـمـز	هـم+ز	١١٠٠+١١٠ ٠٠١	هـوز	هـو+ز	٠٠١+١٠١+١١٠١
هـمـس	هـم+س	١١٠٠+١١٠ ٠١١	هـوس	هـو+س	٠١١+١٠١+١١٠١
هـمـش	هـم+ش	١١٠٠+١١٠ ١٠١	هـوش	هـو+ش	١٠١+١٠١+١١٠١
هـمـص	هـم+ص	١١٠٠+١١٠ ١١٠	هـوف	هـو+ف	٠٠١١+١٠١+١١٠١
هـمـط	هـم+ط	١١٠٠+١١٠ ١٠٠٠	هـوك	هـو+ك	١٠١١+١١٠١ ١١١١
هـمـغ	هـم+غ	١١٠٠+١١٠ ٠٠٠١	هـول	هـو+ل	١١١٠+١٠١+١١٠١
هـمـق	هـم+ق	١١٠٠+١١٠ ٠٠١١	هـوم	هـو+م	١١٠٠+١٠١+١١٠١
هـمـك	هـم+ك	١١٠٠+١١٠ ١١١١	هـون	هـو+ن	١٠٠١+١٠١+١١٠١
هـمـل	هـم+ل	١١٠٠+١١٠ ١١١٠	هـيب	هـي+ب	١٠١٠+١٠١+١١٠١

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	٠١١+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	+١+٠٠١+١١٠١ ٠١٠
هتمل	ه+ت+م+ل	١١١٠+١١٠٠+٠٠٠+١١٠١	هزرق	ه+ز+ر+ق	+٠٠١+١١٠١ ٠١١١+٠١٠
هجدم	ه+ج+د+م	١١٠٠+٠٠٠+٠١+١١٠١	هلبث	ه+ل+ب+ث	١+١١١٠+١١٠١ ١٠+
هجرس	ه+ج+ر+س	٠١١+٠١٠+٠١+١١٠١	هلبج	ه+ل+ب+ج	١+١١١٠+١١٠١ ٠١+
هدبد	ه+د+ب+د	٠٠٠+١+٠٠٠+١١٠١	هلبس	ه+ل+ب+س	١+١١١٠+١١٠١ ٠١١+
هدبس	ه+د+ب+س	٠١١+١+٠٠٠+١١٠١	هلمد	ه+ل+د+م	+١١١٠+١١٠١ +١١١٠
هدمل	ه+د+م+ل	١١١٠+١١٠٠+٠٠٠+١١٠١	هلقس	ه+ل+ق+س	+١١١٠+١١٠١

٠١١+٠١١١	س				
+١١١٠+١١٠١ ١١٠٠+٠١١١	ه+ل+ق+ م	هلقم	١١٠٠+٠١٠+١٠٠+١١٠١	ه+ذ+ر+م	هذرم
+١١٠٠+١١٠١ ٠٠١+٠١٠	ه+م+ر+ز	همرز	٠٠١+١١١٠+١٠٠+١١٠١	ه+ذ+ل+غ	هذلغ
+١١٠٠+١١٠١ ١٠١+٠١٠	ه+م+ر+ ش	همرش	١١٠٠+١٠٠+١٠٠+١١٠١	ه+ر+ث+م	هرثم
+١١٠٠+١١٠١ ٠١+١١١٠	ه+م+ل+ ج	هملج	١+٠١+٠١٠+١١٠١	ه+ر+ج+ب	هرجب
+١١٠٠+١١٠١ ٠١١+١١١٠	ه+م+ل+ س	هملس	١+٠٠٠+٠١٠+١١٠١	ه+ر+د+ب	هردب
١+١٠٠١+١١٠١ ٠١٠+	ه+ن+ب+ ر	هنبر	١١٠٠+٠٠١+٠١٠+١١٠١	ه+ر+ز+م	هرزم
+١١٠١ ٠٠٠١+١+١٠٠١	ه+ن+ب+ غ	هنبغ	٠٠١١+١٠١+٠١٠+١١٠١	ه+ر+ش+ف	هرشف
١+١٠٠١+١١٠١ ١١١٠+	ه+ن+ب+ ل	هنبل	١١٠٠+١٠١+٠١٠+١١٠١	ه+ر+ش+م	هرشم
+١١٠١ ١+٠٠٠+١٠٠١	ه+ن+د+ ب	هندب	١١١٠+٠١١١+٠١٠+١١٠١	ه+ر+ط+ل	هرطل
+١٠٠١+١١٠١ ٠١١+٠٠	ه+ن+د+ س	هندس	١١١٠+٠١١١+٠١٠+١١٠١	ه+ر+ق+ل	هرقل
+١٠١٠+١١٠١ ١١٠٠+٠١١١	ه+ي+ق+ م	هيقم	١١١٠+١١١١+٠١٠+١١٠١	ه+ر+ك+ل	هركل

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

المفردة	النمط	الترميز
همرجل	ه+م+ر+ج+ل	١١١٠+٠١+٠١٠+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
عسنّ	ع+س+س	٠١١+٠١١+٠٠١٠	عنّ	ع+ن+ن	١٠٠١+١٠٠١+٠٠١٠
عشنّ	ع+ش+ش	١٠١+١٠١+٠٠١٠	عوّ	ع+و+و	١٠١١+١٠١١+٠٠١٠
عصنّ	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+٠٠٠+٠٠١٠
عتب	ع+ت+ب	١+٠٠٠+٠٠١٠	عدر	ع+د+ر	٠١٠+٠٠٠+٠٠١٠
عتد	ع+ت+د	٠٠٠+٠٠٠+٠٠١٠	عدس	ع+د+س	٠١١+٠٠٠+٠٠١٠
عتر	ع+ت+ر	٠١٠+٠٠٠+٠٠١٠	عدف	ع+د+ف	٠٠١١+٠٠٠+٠٠١٠
عتف	ع+ت+ق	٠١١١+٠٠٠+٠٠١٠	عدق	ع+د+ق	٠١١١+٠٠٠+٠٠١٠
عتك	ع+ت+ك	١١١١+٠٠٠+٠٠١٠	عدك	ع+د+ك	١١١١+٠٠٠+٠٠١٠
عتل	ع+ت+ل	١١١٠+٠٠٠+٠٠١٠	عدل	ع+د+ل	١١١٠+٠٠٠+٠٠١٠
عتم	ع+ت+م	١١٠٠+٠٠٠+٠٠١٠	عدم	ع+د+م	١١٠٠+٠٠٠+٠٠١٠
عتن	ع+ت+ن	١٠٠١+٠٠٠+٠٠١٠	عدن	ع+د+ن	١٠٠١+٠٠٠+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+١٠٠+٠٠١٠
عشر	ع+ث+ر	٠١٠+١٠+٠٠١٠	عذط	ع+ذ+ط	١٠٠٠+١٠٠+٠٠١٠
عشق	ع+ث+ق	٠١١١+١٠+٠٠١٠	عذف	ع+ذ+ف	٠٠١١+١٠٠+٠٠١٠

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

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

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	١١١+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+١٠٠٠+٠٠١٠	عقص	ع+ق+ص	١١٠+٠١١١+٠٠١٠
عظل	ع+ظ+ل	١١١٠+١٠٠٠+٠٠١٠	عقط	ع+ق+ط	١٠٠٠+٠١١١+٠٠١٠
عظم	ع+ظ+م	١١٠٠+١٠٠٠+٠٠١٠	عقف	ع+ق+ف	٠٠١١+٠١١١+٠٠١٠
عظن	ع+ظ+ن	١٠٠١+١٠٠٠+٠٠١٠	عقم	ع+ق+م	١١٠٠+٠١١١+٠٠١٠
عظو	ع+ظ+و	١٠١١+١٠٠٠+٠٠١٠	عقن	ع+ق+ن	١٠٠١+٠١١١+٠٠١٠
عفت	ع+ف+ت	٠٠+٠١١+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+٠١١١+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

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

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	عندذ	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
١١٠+١٠١١+٠٠١٠	ع+و+ص	عوص	٠٠٠+١١٠٠+٠٠١٠	ع+م+د	عمد

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

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

وترميزها :

المفردات	النمط	الترميز	المفردات	النمط	الترميز
علهج	ع+ل+ه+ج	٠١+١١٠١+١١١٠+٠٠١٠	عمهج	ع+م+ه+ج	٠١+١١٠١+١١٠٠+٠٠١٠
علهس	ع+ل+ه+س	٠١١+١١٠١+١١١٠+٠٠١٠	عنيج	ع+ن+ب+ج	٠١+١+١٠١٠+٠٠١٠
علهص	ع+ل+ه+ص	١١٠+١١٠١+١١١٠+٠٠١٠	عنجه	ع+ن+ج+ه	١١٠١+٠١+١٠١٠+٠٠١٠

ث - توصيف مزج حرف العي مع الحروف الصحيحة غير الحلقية

(الخماسي) وترميزها :

المفردات	النمط	الترميز
عفنقس	ع+ف+ن+ق س+	٠١١+٠١١١+١٠٠١+٠٠١١+٠٠١٠
عقنقس	ع+ق+ن+ق س+	٠١١+٠١١١+١٠٠١+٠١١١+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	حضن	ح+ض+ض	٠٠٠٠+٠٠٠٠+١١
حت	ح+ت+ت	٠٠+٠٠+١١	حط	ح+ط+ط	١٠٠٠+١٠٠٠+١١
حث	ح+ث+ث	١٠+١٠+١١	حظ	ح+ظ+ظ	٠١٠٠+٠١٠٠+١١
حج	ح+ج+ج	٠١+٠١+١١	حفا	ح+ف+ف	٠٠١١+٠٠١١+١١
حدا	ح+د+د	٠٠٠+٠٠٠+١١	حق	ح+ق+ق	٠١١١+٠١١١+١١
حذ	ح+ذ+ذ	١٠٠+١٠٠+١١	حكا	ح+ك+ك	١١١١+١١١١+١١
حز	ح+ز+ز	٠١٠+٠١٠+١١	حل	ح+ل+ل	١١١٠+١١١٠+١١
حز	ح+ز+ز	٠٠١+٠٠١+١١	حم	ح+م+م	١١٠٠+١١٠٠+١١
حسن	ح+س+س	٠١١+٠١١+١١	حن	ح+ن+ن	١٠٠١+١٠٠١+١١
حشن	ح+ش+ش	١٠١+١٠١+١١	حو	ح+و+و	١٠١١+١٠١١+١١
حصن	ح+ص+ص	١١٠+١١٠+١١	حي	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
حبج	ح+ب+ج	٠١+١+١١	حجز	ح+ج+ز	٠٠١+٠١+١١
حبر	ح+ب+ر	٠١٠+١+١١	حجف	ح+ج+ف	٠٠١٠+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	حدب	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	٠١١+١+١١	حدر	ح+د+ر	٠١٠+٠٠٠+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+٠٠٠+١	حذق	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
حتن	ح+ت+ن	١٠٠١+٠٠+١١	حرب	ح+ر+ب	١+٠١٠+١١
حطط	ح+ث+ط	١٠٠٠+١٠+١١	حرت	ح+ر+ت	٠٠+١٠٠+١١
حتل	ح+ث+ل	١١١٠+١٠+١١	حرث	ح+ر+ث	١٠٠+١٠+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
حثن	ح+ث+ن	١٠٠١+١٠+١١	حرش	ح+ر+ش	١٠١+٠١٠+١١

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

حجـب	ح+ج+ب	١+٠+١+١	حـزـز	ح+ز+ز	٠+١+٠+١+١
حـجـر	ح+ج+ر	٠+١+٠+١+١	حـرـص	ح+ر+ص	١+٠+٠+١+١
حـرـض	ح+ر+ض	٠+٠+٠+١+٠+١	حـصـب	ح+ص+ب	١+١+٠+١+١
حـرـف	ح+ر+ف	٠+١+٠+١+٠+١	حـصـد	ح+ص+د	٠+٠+١+٠+١+١
حـرـق	ح+ر+ق	٠+١+١+٠+١+١	حـصـف	ح+ص+ف	٠+١+١+٠+١+١
حـرـك	ح+ر+ك	١+١+١+٠+١+١	حـصـل	ح+ص+ل	١+١+٠+١+٠+١+١
حـرـم	ح+ر+م	١+١+٠+٠+١+٠+١	حـصـم	ح+ص+م	١+١+٠+١+٠+١+١
حـرـن	ح+ر+ن	١+٠+١+٠+١+٠+١	حـصـن	ح+ص+ن	١+٠+١+١+٠+١+١
حـزـب	ح+ز+ب	١+٠+٠+١+١	حـصـر	ح+ص+ر	٠+١+١+٠+١+١
حـزـر	ح+ز+ر	٠+١+٠+٠+١+١	حـصـف	ح+ص+ف	٠+١+١+٠+١+١
حـزـق	ح+ز+ق	٠+١+١+٠+٠+١+١	حـضـب	ح+ض+ب	١+٠+٠+٠+٠+١+١
حـزـك	ح+ز+ك	١+١+١+٠+٠+٠+١+١	حـضـج	ح+ض+ج	٠+١+٠+٠+٠+٠+٠+١+١
حـزـم	ح+ز+م	١+١+٠+٠+٠+٠+١+١	حـضـر	ح+ض+ر	٠+١+٠+٠+٠+٠+٠+١+١
حـسـب	ح+س+ب	١+٠+١+١+١	حـضـل	ح+ض+ل	١+١+٠+٠+٠+٠+٠+٠+١+١
حـسـر	ح+س+ر	٠+١+٠+١+١+١	حـضـن	ح+ض+ن	١+٠+١+٠+٠+٠+٠+٠+١+١
حـسـف	ح+س+ف	٠+١+٠+١+١+١	حـطـب	ح+ط+ب	١+١+٠+٠+٠+٠+١+١
حـسـك	ح+س+ك	١+١+١+٠+١+١+١	حـطـف	ح+ط+ف	٠+١+٠+٠+٠+٠+٠+١+١
حـسـل	ح+س+ل	١+١+٠+٠+١+١+١	حـطـف	ح+ط+ف	٠+١+٠+٠+٠+٠+٠+١+١
حـسـم	ح+س+م	١+١+٠+٠+١+١+١	حـطـل	ح+ط+ل	١+١+٠+٠+٠+٠+٠+١+١
حـسـن	ح+س+ن	١+٠+١+٠+١+١+١	حـطـم	ح+ط+م	١+١+٠+٠+٠+٠+٠+١+١
حـشـب	ح+ش+ب	١+١+٠+١+١	حـظـب	ح+ظ+ب	١+٠+١+٠+٠+١+١
حـشـد	ح+ش+د	٠+٠+٠+١+٠+١+١	حـظـر	ح+ظ+ر	٠+١+٠+٠+٠+٠+٠+١+١
حـشـر	ح+ش+ر	٠+١+٠+١+٠+١+١	حـظـل	ح+ظ+ل	١+١+٠+٠+٠+٠+٠+١+١
حـشـف	ح+ش+ف	٠+١+٠+١+٠+١+١	حـظـم	ح+ظ+م	١+١+٠+٠+٠+٠+٠+١+١
حـشـك	ح+ش+ك	١+١+١+٠+١+٠+١+١	حـفـث	ح+ف+ث	١+٠+٠+٠+١+٠+٠+١+١
حـشـل	ح+ش+ل	١+١+٠+٠+١+٠+١+١	حـفـج	ح+ف+ج	٠+١+٠+٠+١+٠+٠+١+١

١١+١١+٠٠٠٠	ح+ف+د	حقد	١١٠+١٠+١١	ح+ش+م	حشم
١٠+١١+٠٠٠٠	ح+ف+ر	حقر	١٠١+١٠+١١	ح+ش+ن	حشن
١٠٠+١١١+٠٠	ح+ل+ط	حلط	٠٠+١١١+١١	ح+ف+ز	حفز
٠٠١+١١١٠+١١	ح+ل+ف	حلف	١١٠+٠٠١+١١	ح+ف+ص	حفص
٠١١+١١١٠+١١	ح+ل+ق	حلق	٠٠٠٠+٠٠١+١١	ح+ف+ض	حفض
١١١١+١١١٠+١١	ح+ل+ك	حلك	٠١٠٠+٠٠١+١١	ح+ف+ظ	حفظ
١١٠٠+١١١٠+١١	ح+ل+م	حلم	١١١٠+٠٠١+١١	ح+ف+ل	حفل
١٠٠١+١١١٠+١١	ح+ل+ن	حلن	١٠٠١+٠٠١+١١	ح+ف+ن	حفن
٠٠+١١٠٠+١١	ح+م+ت	حمت	١+١١١+١١	ح+ق+ب	حقب
٠٠٠+١١٠٠+١١	ح+م+د	حمد	٠٠٠+٠١١+١١	ح+ق+د	حقد
٠١+١١٠٠+١١	ح+م+ج	حمج	٠١٠+٠١١+١١	ح+ق+ر	حقر
٠١٠+١١٠٠+١١	ح+م+ر	حمر	١١٠+٠١١+١١	ح+ق+ص	حقص
٠١١+١١٠٠+١١	ح+م+س	حمس	١٠٠٠+٠١١+١١	ح+ق+ط	حقط
١٠١+١١٠٠+١١	ح+م+ش	حمش	٠٠١١+٠١١+١١	ح+ق+ف	حقف
١١٠+١١٠٠+١١	ح+م+ص	حمص	٠١١١+٠١١+١١	ح+ق+ل	حقل
٠٠٠٠+١١٠٠+١١	ح+م+ض	حمض	١٠٠١+٠١١+١١	ح+ق+ن	حقن
١٠٠٠+١١٠٠+١١	ح+م+ط	حمت	٠٠٠+١١١+١١	ح+ك+د	حكد
٠٠١١+١١٠٠+١١	ح+م+ق	حمق	٠١٠+١١١+١١	ح+ك+ر	حكر
١١١١+١١٠٠+١١	ح+م+ك	حكم	١١٠+١١١+١١	ح+ك+ص	حكص
١١١٠+١١٠٠+١١	ح+م+ل	حمل	٠٠١١+١١١+١١	ح+ك+ف	حكف
١٠٠١+١١٠٠+١١	ح+م+ن	حمن	١١١٠+١١١+١١	ح+ك+ل	حكل
١+١٠٠١+١١	ح+ن+ب	حنب	١١٠٠+١١١+١١	ح+ك+م	حكم
١٠+١٠٠١+١١	ح+ن+ث	حنت	١+١١١٠+١١	ح+ل+ب	حلب
٠١+١٠٠١+١١	ح+ن+ج	حنج	٠٠+١١١٠+١١	ح+ل+ت	حلت
٠١٠+١٠٠١+١١	ح+ن+ر	حمر	٠١+١١١٠+١١	ح+ل+ج	حلق
١٠٠+١٠٠١+١١	ح+ن+ذ	حنذ	٠٠١+١١١٠+١١	ح+ل+ز	حلز

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

٠١١+١٠٠١+١١	ح+ن+س	حنس	٠١١+١١١٠+١١	ح+ل+س	حلس
٠٠١١+١٠١١+١١	ح+و+ف	حوف	١٠١+١٠٠١+١١	ح+ن+ش	حنش
٠١١١+١٠١١+١١	ح+و+ق	حوق	١١٠+١٠٠١+١١	ح+ن+ص	حنص
١١١١+١٠١١+١١	ح+و+ك	حوك	١٠٠٠+١٠٠١+١١	ح+ن+ط	حنط
١١١٠+١٠١١+١١	ح+و+ل	حول	٠١٠٠+١٠٠١+١١	ح+ن+ظ	حنظ
١١٠٠+١٠١١+١١	ح+و+م	حوم	٠٠١١+١٠٠١+١١	ح+ن+ف	حنف
١٠٠١+١٠١١+١١	حون	حون	٠١١١+١٠٠١+١١	ح+ن+ق	حنق
١٠١٠+١٠١١+١١	ح+و+ي	حوي	١١١١+١٠٠١+١١	ح+ن+ك	حنك
١٠+١٠١٠+١١	ح+ي+ث	حيث	١١٠٠+١٠٠١+١١	ح+ن+م	حنم
٠٠٠+١٠١٠+١١	ح+ي+د	حيد	١+١٠١١+١١	ح+و+ب	حوب
٠١٠+١٠١٠+١١	ح+ي+ر	حير	٠٠+١٠١١+١١	ح+و+ت	حوت
٠٠١+١٠١٠+١١	ح+ي+ز	حيز	١٠+١٠١١+١١	ح+و+ث	حوث
٠١١+١٠١٠+١١	ح+ي+س	حيس	٠١+١٠١١+١١	ح+و+ج	حوج
١١٠+١٠١٠+١١	ح+ي+ص	حيص	١٠٠+١٠١١+١١	ح+و+ذ	حوذ
٠٠٠٠+١٠١٠+١١	ح+ي+ض	حيض	٠١٠+١٠١١+١١	ح+و+ر	حور
٠٠١١+١٠١٠+١١	ح+ي+ف	حيف	٠١١+١٠١١+١١	ح+و+س	حوس
١١١١+١٠١٠+١١	ح+ي+ك	حيل	١٠١+١٠١١+١١	ح+و+ش	حوش
١١١٠+١٠١٠+١١	ح+ي+ل	حيل	١١٠+١٠١١+١١	ح+و+ص	حوص
١٠٠١+١٠١٠+١١	ج+ي+ن	حين	٠٠٠٠+١٠١١+١١	ح+و+ض	حوض
			١٠٠٠+١٠١١+١١	ح+و+ط	حوط

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

الرباعي) وترميزها :

المفردات	النمط	الترميز	المفردات	النمط	الترميز
حبتر	ح+ب+ت+ر	٠١+٠٠+١+١١	حصرم	ح+ص+ر+م	١١٠٠+٠١٠+١١٠+١١
حبلق	ح+ب+ل+ق	٠١١+١١١٠+١+١١	حضجر	ح+ض+ج+ر	٠١٠+٠١+٠٠٠٠+١١
حترش	ح+ت+ر+ش	١٠١+٠١٠+٠٠+١١	حقلد	ح+ق+ل+د	٠٠٠+١١١٠+٠١١+١١
حترم	ح+ث+ر+م	١١٠٠+٠١٠+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+٠٠٠٠+١١	حلقن	ح+ل+ق+ن	١٠٠١+٠١١+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+٠١٠+١١	حمظل	ح+م+ظ+ل	١١١٠+٠١٠٠+١١٠٠+١١
حرجف	ح+ر+ج+ف	٠٠١١+٠١+٠١٠+١١	حنيج	ح+ن+ب+ج	٠١+١+١٠٠١+١١
حرجل	ح+ر+ج+ل	١١١٠+٠١+٠١٠+١١	حنبص	ح+ن+ب+ص	١١٠+١+٠١٠١+١١
حزبل	ح+ز+ب+ل	١١١٠+١+٠٠١+١١	حنبل	ح+ن+ب+ل	١١١٠+١+٠١٠١+١١
حزرق	ح+ز+ر+ق	٠١١١+٠١٠+٠٠١+١١	حنتر	ح+ن+ت+ر	٠١٠+٠٠+١٠٠١+١١
حرشف	ح+ر+ش+ف	٠٠١١+٠١٠+٠١٠+١١	حنتم	ح+ن+ت+م	١١٠٠+٠٠+١٠٠١+١١
حرفض	ح+ر+ف+ض	٠٠٠٠+٠٠١١+٠١٠+١١	حنجر	ح+ن+ج+ر	٠١٠+٠١+٠١٠١+١١
حرقد	ح+ر+ق+د	٠٠٠+٠١١١+٠١٠+١١	حندر	ح+ن+د+ر	٠١٠+٠٠٠+١٠٠١+١١
حرمد	ح+ر+م+د	٠٠٠+١١٠٠+٠١٠+١١	حنلس	ح+ن+د+س	٠١١+٠٠٠+١٠٠١+١١
حرمس	ح+ر+م+س	٠١١+١١٠٠+٠١٠+١١	حنزب	ح+ن+ز+ب	١+٠٠١+٠١٠١+١١
حرمل	ح+ر+م+ل	١١١٠+١١٠٠+٠١٠+١١	حنضل	ح+ن+ض+ل	١١١٠+٠٠٠٠+١٠٠١+١١
حرنب	ح+ر+ن+ب	١+٠٠١+٠١٠+١١	حنظب	ح+ن+ظ+ب	١+٠٠٠+١٠٠١+١١
حسكل	ح+س+ك+ل	١١١٠+١١١١+٠١١+١١	حنفس	ح+ن+ف+س	٠١١+٠٠١١+٠١٠١+١١
حشبل	ح+ش+ب+ل	١١١٠+١+٠١٠+١١	حنكل	ح+ن+ك+ل	١١١٠+١١١١+٠١٠١+١١
حشرج	ح+ش+ر+ج	٠١+٠١٠+٠١٠+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+٠١+٠+١١ ٠١٠	حرقو	ح+ر+ق+و+ ص	١١٠+٠١١+٠١١+٠١+١١
حبناً	ح+ب+ن+ط+أ	٠+١٠٠٠+٠٠١+٠+١١	حملا	ح+م+ل+ج	٠١٠١٠++١١١٠+١١٠٠+١١
حبوكر	ح+ب+و+ك+ر	+١١١١+٠١١+٠+١١ ٠١٠	حنـد	ح+ن+د+ل+س	٠١١+١١١٠+٠٠٠+٠٠١+٠+١١

٥ - توصيف حرف (الغين):

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

المضعف وترميزهما :

المفردات	النمط	الترميز	المفردات	النمط	الترميز
غب	غ+ب+ب	١+١+٠٠٠١	غنـ	غ+ص+ص	١١٠+١١٠+٠٠٠١
غت	غ+ت+ت	٠٠+٠٠٠+٠٠٠١	غنض	غ+ض+ض	٠٠٠+٠٠٠٠+٠٠٠١
عث	غ+ث+ث	١٠+١٠+٠٠٠١	عط	غ+ط+ط	١٠٠٠+١٠٠٠+٠٠٠١
غدا	غ+د+د	٠٠٠+٠٠٠٠+٠٠٠١	غف	غ+ف+ف	٠٠١١+٠٠١١+٠٠٠١
غذا	غ+ذ+ذ	١٠٠+١٠٠+٠٠٠١	غق	غ+ق+ق	٠١١٠+٠١١٠+٠٠٠١
غز	غ+ز+ز	٠١٠+٠١٠+٠٠٠١	غل	غ+ل+ل	١١١٠+١١١٠+٠٠٠١
غز	غ+ز+ز	٠٠١+٠٠١+٠٠٠١	غم	غ+م+م	١١٠٠+١١٠٠+٠٠٠١
غنـ	غ+س+س	٠١١+٠١١+٠٠٠١	غنـن	غ+ن+ن	١٠٠١+١٠٠١+٠٠٠١
غنـش	غ+ش+ش	١١٠+١٠١+٠٠٠١	غي	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	٠٠٠٠+٠٠١+٠٠٠١
غبن	غ+ب+ن	١٠٠١+١+٠٠٠١	غزر	غ+ز+ر	٠١٠٠+٠٠١+٠٠٠١
غتل	غ+ت+ل	١١١٠+٠٠٠+٠٠٠١	غزل	غ+ز+ل	١١١٠+٠٠١+٠٠٠١
غتم	غ+ت+م	١١٠٠+٠٠٠+٠٠٠١	غسر	غ+س+ر	٠١٠٠+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+د+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
غرث	غ+ر+ث	١٠+١٠+٠٠٠١	غضب	غ+ض+ب	١+٠٠٠٠+٠٠٠١

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

٠١٠+٠٠٠٠+٠٠٠١	غ+ض+ر	غضبر	٠٠٠+٠١٠+٠٠٠١	غ+ر+د	غرد
٠٠١١+٠٠٠٠+٠٠٠١	غ+ض+ف	غضف	٠٠١+٠١٠+٠٠٠١	غ+ر+ز	غرز
١١١٠+٠٠٠٠+٠٠٠١	غ+ض+ل	غضل	٠١١+٠١٠+٠٠٠١	غ+ر+س	غرس
١٠٠١+٠٠٠٠+٠٠٠١	غ+ض+ن	غضن	١٠١+٠١٠+٠٠٠١	غ+ر+ش	غرش
٠٠١+١١٠٠+٠٠٠١	غ+م+ز	غمز	٠١١+١٠٠٠+٠٠٠١	غ+ط+س	غطس
٠١١+١١٠٠+٠٠٠١	غ+م+س	غمس	١٠١+١٠٠٠+٠٠٠١	غ+ط+ش	غطش
١٠١+١١٠٠+٠٠٠١	غ+م+ش	غمش	٠١٠+١٠٠٠+٠٠٠١	غ+ط+ر	غطر
١١٠+١١٠٠+٠٠٠١	غ+م+ص	غمص	٠٠١١+١٠٠٠+٠٠٠١	غ+ط+ف	غطف
٠٠٠٠+١١٠٠+٠٠٠١	غ+م+ض	غمض	١١١٠+١٠٠٠+٠٠٠١	غ+ط+ل	غطل
١٠٠٠+١١٠٠+٠٠٠١	غ+م+ط	غمط	١١٠٠+١٠٠٠+٠٠٠١	غ+ط+م	غطم
٠١١١+١١٠٠+٠٠٠١	غ+م+ق	غمق	٠١٠+٠٠١١+٠٠٠١	غ+ف+ر	غفر
١١١٠+١١٠٠+٠٠٠١	غ+م+ل	غمل	١١٠+٠٠١١+٠٠٠١	غ+ف+ص	غفص
١٠٠١+١١٠٠+٠٠٠١	غ+م+ن	غمن	٠١١١+٠٠١١+٠٠٠١	غ+ف+ق	غفق
١٠١١+١١٠٠+٠٠٠١	غ+م+و	غمو	١١١٠+٠٠١١+٠٠٠١	غ+ف+ل	غفل
١+١٠٠١+٠٠٠١	غ+ن+ب	غنب	١٠٠١+٠٠١١+٠٠٠١	غ+ف+ن	غنن
١٠+١٠٠١+٠٠٠١	غ+ن+ث	غنث	١٠١١+٠٠١١+٠٠٠١	غ+ف+و	غنو
٠١+١٠٠١+٠٠٠١	غ+ن+ج	غنج	١+١١١٠+٠٠٠١	غ+ل+ب	غلب
١٠٠+١٠٠١+٠٠٠١	غ+ن+ذ	غنذ	١٠+١١١٠+٠٠٠١	غ+ل+ث	غلث
٠٠٠٠+١٠٠١+٠٠٠١	غ+ن+ض	غنض	٠١+١١١٠+٠٠٠١	غ+ل+ج	غلج
٠١٠٠+١٠٠١+٠٠٠١	غ+ن+ظ	غنظ	٠٠٠+١١١٠+٠٠٠١	غ+ل+د	غلد
٠٠١١+١٠٠١+٠٠٠١	غ+ن+ف	غنف	٠١١+١١١٠+٠٠٠١	غ+ل+س	غلس
١١٠٠+١٠٠١+٠٠٠١	غ+ن+م	غنم	١١٠+١١١٠+٠٠٠١	غ+ل+ص	غلص
١٠١٠+١٠٠١+٠٠٠١	غ+ن+ي	غني	١٠٠٠+١١١٠+٠٠٠١	غ+ل+ط	غلط
١٠+١٠١١+٠٠٠١	غ+و+ث	غوث	٠١٠٠+١١١٠+٠٠٠١	غ+ل+ظ	غلظ
٠١+١٠١١+٠٠٠١	غ+و+ج	غوج	٠٠١١+٠٠١١+٠٠٠١	غ+ل+ف	غلف

٠١٠+١٠١+٠٠٠١	غ+و+ر	غور	٠١١+٠٠١+٠٠٠١	غ+ل+ق	غلق
٠١١+١٠١+٠٠٠١	غ+و+س	غوس	١١٠٠+٠٠١+٠٠٠١	غ+ل+م	غلم
١١٠+١٠١+٠٠٠١	غ+و+ص	غوص	١٠٠١+٠٠١+٠٠٠١	غ+ل+ن	غلن
١٠٠٠+١٠١+٠٠٠١	غ+و+ط	غوط	١٠١١+٠٠١+٠٠٠١	غ+ل+و	غلو
٠١١١+١٠١+٠٠٠١	غ+و+ق	غوق	٠١+١١٠+٠٠٠١	غ+م+ج	غمج
١١١٠+١٠١+٠٠٠١	غ+و+ل	غول	٠٠٠+١١٠٠+٠٠٠١	غ+م+د	غمد
١٠٠١+١٠١+٠٠٠١	غ+و+ن	غون	٠١٠+١١٠٠+٠٠٠١	غ+م+ر	غمر
٠١٠٠+١٠٠+٠٠٠١	غ+ي+ظ	غيظ	١٠١٠+١٠١+٠٠٠١	غ+و+ي	غوي
٠٠١١+١٠٠+٠٠٠١	غ+ي+ف	غيف	١+١٠٠+٠٠٠١	غ+ي+ب	غيب
٠١١١+١٠٠+٠٠٠١	غ+ي+ق	غيق	١٠+١٠٠+٠٠٠١	غيث	غيث
١١١٠+١٠٠+٠٠٠١	غ+ي+ل	غيل	٠٠٠+١٠٠+٠٠٠١	غيد	غيد
١١٠٠+١٠٠+٠٠٠١	غ+ي+م	غيم	٠١٠+١٠٠+٠٠٠١	غير	غير
١٠٠١+١٠٠+٠٠٠١	غ+ي+ن	غين	٠١١+١٠٠+٠٠٠١	غيس	غيس
			٠٠٠٠+١٠٠+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+١٠٠+٠٠٠١	غطرس	غ+ط+ر+س	٠١١+١٠٠+١٠٠٠+٠٠٠١
غذمر	غ+ذ+م+ر	٠١٠+١١٠٠+١٠٠+٠٠٠١	غطرف	غ+ط+ر+ف	٠٠١١+١٠٠+١٠٠٠+٠٠٠١
غشمر	غ+ش+م+ر	٠١٠+١١٠٠+١٠١+٠٠٠١	غطمش	غ+ط+م+ش	١٠١+١١٠٠+١٠٠٠+٠٠٠١
غردق	غ+ر+د+ق	٠١١١+٠٠٠+١٠٠+٠٠٠١	غلصم	غ+ل+ص+م	١١٠٠+١١٠+١١١٠+٠٠٠١
غرضف	غ+ر+ض+ف	٠٠١١+٠٠٠٠+١٠٠+٠٠٠١	غللق	غ+ل+ف+ق	٠١١١+٠٠١١+١١١٠+٠٠٠١
غرقد	غ+ر+ق+د	٠٠٠+١١١+١٠٠+٠٠٠١	غمجر	غ+م+ج+ر	٠١٠+٠١+١١٠٠+٠٠٠١
غرقل	غ+ر+ق+ل	١١١٠+٠١١١+١٠٠+٠٠٠١	غمجل	غ+م+ج+ل	١١١٠+٠١+١١٠٠+٠٠٠١
غرمل	غ+ر+م+ل	١١١٠+١١٠٠+١٠٠+٠٠٠١	غمليج	غ+م+ل+ج	٠١+١١١٠+١١٠٠+٠٠٠١

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

غضرم	غ+ض+ر+م	١١٠٠+٠١٠+٠٠٠٠+٠٠٠١	غ+م+ل+س	٠١١+١١١+٠١٠٠+٠٠٠١
غضفر	غ+ض+ف+ر	٠١٠٠٠١١+٠٠٠٠+٠٠٠١	غ+ن+د+ب	١+٠٠٠+٠١٠١+٠٠٠١

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

وترميزها :

المفردة	النمط	الترميز
غضنفر	غ+ض+ن+ف+ر	٠١٠+٠٠١١+٠١٠١+٠٠٠٠+٠٠٠١

٦- توصيف حرف (الخاء):

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

المضغف وترميزهما :

المفردات	النمط	الترميز	المفردات	النمط	الترميز
خب	خ+ب+ب	١+١+١١١	خص	خ+ص+ص	١١٠+١١٠+١١١
خت	خ+ت+ت	٠٠+٠٠+١١١	خض	خ+ض+ض	٠٠٠٠+٠٠٠٠+١١١
خج	خ+ج+ج	٠١+٠١+١١١	خط	خ+ط+ط	١٠٠٠+١٠٠٠+١١١
خذ	خ+د+د	٠٠٠+٠٠٠+١١١	خف	خ+ف+ف	٠٠١١+٠٠١١+١١١
خز	خ+ز+ز	٠١٠+٠١٠+١١١	خق	خ+ق+ق	٠١١١+٠١١١+١١١
خز	خ+ز+ز	٠٠١+٠٠١+١١١	خل	خ+ل+ل	٠١١١+٠١١١+١١١
حسن	خ+س+س	٠١١+٠١١+١١١	خم	خ+م+م	١١٠٠+١١٠٠+١١١
حسن	خ+ش+ش	١٠١+١٠١+١١١	خن	خ+ن+ن	١٠٠١+١٠٠١+١١١
خو	خ+و+و	١٠١١+١٠١١+١١١			

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

الثلاثي وترميزهما :

المفردات	النمط	الترميز	المفردات	النمط	الترميز
خبت	خ+ب+ت	٠٠+١+١١١	خدف	خ+د+ف	٠٠١١+٠٠٠+١١١

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	خدل	١٠١+١+١١١	خ+ب+ش	خبش
١١٠٠+١٠٠+١١١	خ+ذ+م	خدم	١١٠+١+١١١	خ+ب+ص	خبص
١+٠١٠+١١١	خ+ر+ب	خرب	١٠٠٠+١+١١١	خ+ب+ط	خط
٠٠+٠١٠+١١١	خ+ر+ت	خرت	٠١١١+١+١١١	خ+ب+ق	خبق
١٠+٠١٠+١١١	خ+ر+ث	خرث	١١١٠+١+١١١	خ+ب+ل	خل
٠١+٠١٠+١١١	خ+ر+ج	خرج	١٠٠١+١+١١١	خ+ب+ن	خين
٠٠٠+٠١٠+١١١	خ+ر+د	خرد	١٠١١+١+١١١	خ+ب+و	خبو
٠٠١+٠١٠+١١١	خ+ر+ز	خرز	٠١٠٠٠+١١١	خ+ت+ر	ختر
٠١١+٠١٠+١١١	خ+ر+س	خرس	١١١٠+٠٠٠+١١١	خ+ت+ل	ختل
١٠١+٠١٠+١١١	خ+ر+ش	خرش	١١٠٠+٠٠٠+١١١	خ+ت+م	ختم
١١٠+٠١٠+١١١	خ+ر+ص	خرص	١١١٠+٠٠٠+١١١	خ+ت+ن	ختن
٠٠٠٠+٠١٠+١١١	خ+ر+ض	خرض	٠١٠٠٠+١١	خ+ث+ر	خثر
١٠٠٠+٠١٠+١١١	خ+ر+ط	خرط	١١١٠+١٠+١١١	خ+ث+ل	ختل
٠٠١١+٠١٠+١١١	خ+ر+ف	خرف	١١١٠+١٠+١١١	خ+ث+م	خثم
٠١١١+٠١٠+١١١	خ+ر+ق	خرق	٠١٠+٠١+١١١	خ+ج+ر	خجر
١١١١+٠١٠+١١١	خ+ر+ك	خرك	٠٠١١+٠١+١١١	خ+ج+ف	خجف
١١٠٠+٠١٠+١١١	خ+ر+م	خرم	١١١٠+٠١+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	٠٠١١+٠٠١+١١١	خ+ز+ف	خزف

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

٠١١+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	٠٠١١+٠١١+١١١	خ+س+ف	خسف
٠٠١١+١٠٠٠+١١١	خ+ط+ف	خطف	٠١١١+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+٠١١+١١١	خ+ف+ت	خفت	٠١٠+١٠١+١١١	خ+ش+ر	خسر
٠١+٠٠١+١١١	خ+ف+ج	خفج	١١١٠+١٠١+١١١	خ+ش+ل	خشل
٠١١+٠٠١١+١١١	خ+ف+س	خفس	٠٠١١+١٠١+١١١	خ+ش+ف	خشف
١٠١+٠٠١١+١١١	خ+ف+ش	خفش	٠١١١+١٠١+١١١	خ+ش+ق	خشق
٠٠٠٠+٠٠١١+١١١	خ+ف+ض	خفض	١١٠٠+١٠١+١١١	خ+ش+م	خشم
٠٠١١+١١١ ٠١١١	خ+ف+ق	خفق	١٠٠١+١٠١+١١١	خ+ش+ن	خشن
٠٠١١+١١١ ١١١٠	خ+ف+ل	خفل	١٠١١+١٠١+١١١	خ+ش+و	خشو
٠٠١١+١١١ ١٠٠١	خ+ف+ن	خفن	١٠١٠+١٠١+١١١	خ+ش+ي	خشي
٠٠١١+١١١ ١٠٠١	خ+ق+ن	خقن	١١٠٠+١١٠+١١١	خ+ص+م	خصم
١+١١١٠+١١١	خ+ل+ب	خلب	١٠٠١+١١٠+١١١	خ+ص+ن	خصن

١٠١١٠+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
+١٠١١+١١١ ٠١١١	خ+و+ق	خوق	+١١٠٠+١١١ ٠١١١	خ+م+ق	خمق

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

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	١٠٠١+١١١	خيب	خ+ي+ب	١٠١٠+١١١
خنت	خ+ن+ث	١٠٠١+١١١	خيد	خ+ي+د	٠٠٠+١٠٠+١١١
خند	خ+ن+ذ	١٠٠+١٠٠+١١١	خير	خ+ي+ر	٠١٠+١٠٠+١١١
خنر	خ+ن+ر	٠١٠+١٠٠+١١١	خيس	خ+ي+س	٠١١+١٠٠+١١١
خنز	خ+ن+ز	٠٠١+١٠٠+١١١	خيش	خ+ي+ش	١٠١+١٠٠+١١١
خنس	خ+ن+س	٠١١+١٠٠+١١١	خيص	خ+ي+ص	١١٠+١٠٠+١١١
خنش	خ+ن+ش	١٠١+١٠٠+١١١	خيض	خ+ي+ض	٠٠٠٠+١٠٠+١١١
خنص	خ+ن+ص	١١٠+١٠٠+١١١	خيظ	خ+ي+ط	١٠٠٠+١٠٠+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
خبند	خ+ب+ن+ذ	١٠٠+١٠٠+١٠١+١١١	خشرم	خ+ش+ر+م	١١٠٠+٠١٠+١٠١+١١١
خثرم	خ+ث+ر+م	١١٠٠+٠١٠+١٠١+١١١	خضرم	خ+ض+ر+م	١١٠٠+٠١٠+٠٠٠٠+١١١

٠١١+١١١+٠٠٠+١١١	خ+ض+ل+ف	خض	٠١+١١١+٠٠٠+١١١	خ+د+ل+ج	خدلج
٠٠١+٠١٠+١٠٠+١١١	خ+ط+ر+ف	خطر	٠٠١+٠١٠+١٠٠+١١١	خ+ذ+ر+ف	خذر
٠٠٠+٠٠٠+٠٠١+١١١	خ+ف+د+د	خفدد	٠١١+٠١٠+١٠٠+١١١	خذر	خذر
٠١١+١+١١١+٠١١	خ+ل+ب+س	خلبس	١١٠+١+٠١٠+١١١	خ+ر+ب+ص	خربص
١٠٠+١+١١١+٠١١	خ+ل+ب+ن	خلبن	٠٠٠+١+٠١٠+١١١	خ+ر+ب+ض	خربض
١١٠٠+١+١١١+٠١١	خ+ل+ج+م	خلجم	٠١١+١+٠١٠+١١١	خ+ر+ب+ق	خربق
٠١+١+١٠١+١١١	خ+ن+ب+ج	خنيج	١١١٠+٠٠٠+٠١٠+١١١	خ+ر+د+ل	خردل
٠١١+١+١٠١+١١١	خ+ن+ب+س	خنيس	١١٠٠+٠١٠+٠١٠+١١١	خ+ر+ش+م	خرشم
١٠١+١+١٠١+١١١	خ+ن+ب+ش	خنيش	١١٠٠+١٠٠٠+٠١٠+١١١	خ+ر+ط+م	خرطم
٠١٠+٠١+١٠١+١١١	خ+ن+ج+ر	خنجر	٠١+٠٠١+٠١٠+١١١	خ+ر+ف+ج	خرفج
٠٠١+٠٠٠+١٠١+١١١	خ+ن+د+ف	خندف	١٠١+٠٠١+٠١٠+١١١	خ+ر+ف+ش	خرفش
٠١٠+٠٠١+١٠١+١١١	خ+ن+ز+ر	خنزر	٠١١+١١٠٠+٠١٠+١١١	خ+ر+م+س	خرمس
٠١٠+٠١١+١٠١+١١١	خ+ن+س+ر	خنسر	١٠١+١١٠٠+٠١٠+١١١	خ+ر+م+ش	خرمش
٠١٠+١١٠+١٠١+١١١	خ+ن+ص+ر	خنصر	١١١٠+١١٠٠+٠١٠+١١١	خ+ر+م+ل	خرمل
٠١٠+١٠٠٠+١٠١+١١١	ح+ن+ط+ر	حنطر	١+١٠٠+٠١٠+١١١	خ+ر+ن+ب	خرب
١١١٠+١٠٠٠+١٠١+١١١	خ+ن+ط+ل	خنطل	٠١١+١٠٠+٠١٠+١١١	خ+ر+ن+ق	خرنق
٠١١+٠٠١+١٠٠+١١١	خ+ن+ف+س	خنفس	٠١+٠١٠+٠٠١+١١١	خ+ز+ر+ج	خزرج
٠١١+٠٠١+١٠١+١١١	خ+ن+ف+ق	خنفق	٠١١+٠١٠+٠٠١+١١١	خ+ز+ر+ق	خزرق
			٠١+٠٠١+٠١١+١١١	خ+س+ف+ج	خسفج

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

(الخماسي) وترميها

المفردات	النمط	الترميز
خبرنج	خ+ب+ر+ن+ج	٠١+١٠١+٠١٠+١+١١١

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

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

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 ائتلاف 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 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. وتقدّم 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: (غج ، غظ ، غك ، غو) في الثنائي، و(غقّ) في الثلاثي، وأنماط الحاء: (خثّ، خظّ، خكّ ، خيّ) في الثنائي، و(خظ ، وخك) 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 (وېح) و(أشل) لغة أهل العراق، و(غسك) لأنها لغة في غسق، 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، الملّقب 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 - ١٩٨٨ م).

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

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

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 ١٩٩٨ م).

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، (١٣٩٩ هـ - ١٩٧٩ م).

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

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

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