

العلاقة الصرفية بين الجذور والأوزان (تصنيف جديد لجذور اللغة العربية)

عبدالله بن عبدالرحمن الزامل

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، الرياض، المملكة العربية السعودية

الكلمات المفتاحية: جذور، صرف، أوزان، توليد، معاجم، اشتقاق، خوارزميات.

٢٢٨

ملخص: الجذور عنصر رئيس في اللغة العربية ولها تأثير واضح في الميكانيكية الصرفية والاشتقاقية لها، مما يزيد من أهميتها للخوارزميات الحاسوبية الصرفية. وعلى الرغم من الأهمية الكبيرة للجذور إلا أنها لم تحظ بالدراسة المستقلة الكافية كما حظيت بذلك الأوزان. والهدف هنا هو محاولة معرفة العلاقة الصرفية بين الجذور والأوزان عن طريق حصر حالات تغير البنى الصرفية للأوزان بسبب وجود حالات معينة في الجذور مثل الهمز والعلّة والتضعيف. ونظراً لقصور التصنيف الأصلي للجذور عن وصف جميع هذه الحالات، يقترح الباحث طريقة جديدة لتصنيف الجذور تستوعب جميع هذه الحالات. وهذه الطريقة مبنية على منهج علماء الصرف الأوائل وتتوافق مع متطلبات تقنية المعلومات. وقد تم تطبيق هذه الطريقة لإنتاج خوارزميات حاسوبية لتوليد الفعل الماضي الثلاثي من الجذر والوزن بنسبة دقة بلغت ٨٩,٩٩%. وخلصت الدراسة إلى أنه يمكن تطبيق هذه الطريقة على جميع الكلمات القابلة للاشتقاق في اللغة العربية مثل الأفعال والمصادر والمشتقات، كما يمكن تطبيقها في خوارزميات التحليل الصرفي، ولها فوائد أخرى مثل تبسيط تعليم الصرف والمعاجم الآلية.

مقدمة

تحتاج جذور اللغة العربية إلى دراسات وبحوث استقرائية في مواضيع كثيرة، منها دراستها من الناحية الصوتية والدلالية والتكرارية والصرفية إلى غير ذلك من المواضيع التي تتعلق بالجذور.

وتكمن أهمية هذه الدراسات في كونها تتعلق بجزء مهم جداً في الشجرة اللغوية تتفرع منه أغصان هذه الشجرة وأوراقها وثمارها ألا وهو الجذر فأى خلل في فهم هذا الجزء أو نقص في إدراكه ينتج عنه خلل في الشجرة كلها.

وهذه الورقة مدخل لدراسة الجذور من الناحيتين الصوتية والصرفية ومحاولة لإعادة تصنيف الجذور بدقة تتناسب مع دقة الخوارزميات الحاسوبية. والهدف النهائي منها هو اقتراح تصنيف جديد للجذور العربية مبني على تصنيف علماء الصرف الأوائل. وهذا التصنيف ليس مقصوداً لذاته بل هو وسيلة مهمة لحصر وترتيب قواعد الإعلال والإبدال كما سيتضح لاحقاً.

منهج البحث

ظهرت الحاجة إلى هذا التصنيف الجديد أثناء محاولة حل مشاكل الإعلال والإبدال في خوارزميات توليد المفردات العربية، حيث اتضح أنه كلما أضيفت قاعدة جديدة من قواعد الإعلال والإبدال كلما ازداد تعقيد هذه الخوارزميات وظهر التعارض بينها بسبب وجود أكثر من قاعدة في الكلمة الواحدة في حالات كثيرة. وبعد تطبيق هذا التصنيف زال هذا التعقيد والتعارض وتغيرت الطريقة من برمجة القواعد الصرفية إلى تخزينها في قواعد بيانات وربطها بخوارزمية واحدة شاملة تشمل جميع القواعد والكلمات وازدادت نسبة دقة الخوارزميات بشكل كبير حتى وصلت إلى ٨٩,٩٩% ولم يتبق سوى عدد قليل من الكلمات الشاذة التي تم استثنائها في قائمة منفردة.

الأصوات العربية

تصنيف الجذور العربية يعتمد على القواعد الصوتية للغة العربية مثل الإدغام والمد والتشديد والتي يجب مراعاتها عند توليد الكلمات من هذه الجذور وكذلك يعتمد على القواعد الإملائية مثل كتابة الهمزة والتشكيل.

ولذلك لابد من جمع الحروف أو الأصوات التي تؤثر في هذه القواعد ومن ثم تصنيف الجذور على أساسها وهذه الحروف هي:

١. حروف العلة: (ا ، و ، ي)
٢. حرف الهمزة: (ء)
٣. الحروف المشددة: (أي حرفين متكررين)



٤. حروف الإبدال في أوزان الافتعال : (ص ، ض ، ط ، ظ ، د ، ذ ، ز)
٥. حروف الإدغام : (ن ، م)

التصنيف الأصلي

قام علماء الصرف بتصنيف الأفعال الماضية إلى عدة أصناف باعتبار العلة والتضعيف والهمز والسبب في نسبة هذا التصنيف إلى الفعل الماضي المجرد وليس الجذر هو أن الفعل الماضي المجرد يعتبر المرجع في معرفة الحروف الأصلية للكلمة كما أن الجذر لا يعتبر كلمة أصلاً وهذا التصنيف كالتالي :

- ١- الصحيح: الذي يخلو من حروف العلة في أصوله وهو خمسة أقسام :
- سالم : ما حلت أصوله من الهمز والتضعيف : كتب
- مضاعف : ما كانت عينه ولامه من جنس واحد في الثلاثي : مدّ ؛ وفاؤه ولامه الأولى أو عينه ولامه الثانية من جنس واحد في الرباعي

زلزل :

- مهموز الفاء : ما كانت فاؤه همزة : أكل
- مهموز العين : ما كانت عينه همزة : لؤم
- مهموز اللام : ما كانت لامه همزة : خطئ

- ٢- المعتل: الذي يحتوي على حرف علة أو أكثر في أصوله، وهو خمسة أقسام :

- معتل الفاء ويقال له مثال : وصل
- معتل العين ويقال له أجوف : قال
- معتل اللام ويقال له ناقص : بقي
- معتل الفاء مع اللام ويقال له لفيف مفروق : وفي
- معتل العين مع اللام ويقال له لفيف مقرون : طوى)

ملاحظات على التصنيف الأصلي

١. الفعل الماضي المجرد لا يفصح - أحياناً - عن الحروف الأصلية للكلمة مثال : الفعل الماضي (قام) أصله (ق و م) فهو أجوف واوي.

٢. ما ينطبق على الأفعال ينطبق على غيرها من أصناف الكلم من حيث الإعلال والإبدال (وهذه التقاسيم التي جرت في الفعل تجري أيضاً في الاسم نحو : شمس، ووجه، ويمن، ... الخ) إذن نسبة هذا التصنيف إلى الجذور يؤدي إلى تعميم قواعد الإعلال والإبدال على جميع أصناف الكلم وهو المطلوب.

٣. هذا التصنيف غير دقيق حيث يلحق الفعل الذي اجتمع فيه أكثر من صفة بالصفة الغالبة فيه وهذا يناه في الدقة (قد يكون بعض الأفعال مهموزاً ومضاعفاً معاً أو معتلاً ومهموزاً معاً أو معتلاً ومضاعفاً معاً فيعامل في كل حالة على الوجه الآتي:

أب: ثلاثي صحيح مضاعف ومهموز، يغلب فيه المضاعف

يئس: ثلاثي معتل الفاء ومهموز العين، يغلب فيه المعتل ... الخ)

الدراسات السابقة

هناك عدد من الأبحاث التي تناولت حل مشاكل الصرف العربي خاصة في مجال التحليل الصرفي، وذلك لأغراض البحث في النصوص واسترجاع المعلومات. وقد اتبعت هذه الدراسات طرقاً مختلفة لمعالجة الكلمات صرفياً. وتبنت بعض هذه الأبحاث على المدارس الحديثة في علم الصرف (Morphology) وقد قسّم الدكتور عماد الصغير هذه الأبحاث إلى أربعة أقسام كالتالي:

١. طريقة قوائم الكلمات المخزنة (Table Lookup)

تخزن جميع الكلمات في قوائم مع مكوناتها الصرفية على شكل جدول كبير. ويتم تحليل الكلمة بالبحث عنها في هذا الجدول ومن ثم معرفة جذرها ببساطة. ويمكن تطبيق هذه الطريقة على نصوص معينة محددة مثل القرآن الكريم أو كتاب محدد أو مجموعة كتب محددة.

٢. الطريقة اللغوية (Linguistics)

تحويل قواعد اللغة العربية الصرفية المعروفة إلى خوارزميات حاسوبية. وذلك بمحاكاة عمل اللغوي عند تصريف الكلمات

واشتقاقها.

٣. الطريقة الرياضية (Combinatorial)

تحليل الكلمة بشكل آلي بطريقة التجربة والخطأ والتصحيح وذلك باعتبار الكلمة مجموعة من الحروف. حيث يتم أخذ ثلاثة أحرف منها ومقارنتها بقائمة من الجذور فإذا لم يوجد الجذر في القائمة أخذت ثلاثة أحرف أخرى وهكذا إلى أن يتم إيجاد الجذر الأقرب إلى الصواب.

٤. طريقة الأوزان (Pattern-Based)

توليد مجموعة كبيرة من القواعد النصية الآلية (Regular Expressions) عن طريق المقارنة بين قائمة كبيرة من الكلمات مع ما يقابلها من مصادرها. ويتم استخدام هذه القواعد لمعرفة مصدر الكلمة، فإذا انطبقت على الكلمة أكثر من قاعدة واحدة يتم ترجيح أكثر القواعد تكراراً.

٢٣٠

التصنيف المقترح

التصنيف المقترح مبني على طريقة الميزان الصرعي للكلمات وهي إبدال الحروف الأصلية للكلمة بالحروف (ف ع ل) على التوالي وإبقاء الحروف الزائدة على حالها (الخليل بن أحمد الفراهيدي ت ١٧٥هـ). أما بالنسبة لتصنيف الجذور المقترح فتبقى حروف العلة والهمزة على حالها وتستبدل باقي الحروف بـ (ف ع ل) على التوالي، بحيث تكون الفاء للحرف الأول من الجذر والعين للحرف الثاني واللام للحرف الثالث ويضاف حرف لام آخر لما زاد عن الثلاثي من الجذور. وفي حالة تساوي الحرفين الأخيرين -وهي حالة التضعيف - يوضع بدل اللام عين أخرى (انظر جدول ١ ، شكل ٢).

أمثلة : الجذر (ضرب)	من نوع (فعل)
الجذر (قول)	من نوع (فول)
الجذر (مدد)	من نوع (ففع)
الجذر (أمر)	من نوع (أعل) وهكذا ...

وبهذه الطريقة ينتج لنا تصنيف دقيق للجذور العربية يستفاد منه في معرفة قواعد الإعلال والإبدال في جميع أنواع الكلم في اللغة العربية ويستفاد منه أيضاً في معرفة الحروف الأصلية للكلمة عند الاشتباه وكذلك يستفاد منه في العمليات الإحصائية (انظر جدول ٢).

يتبقى بعد ذلك الحروف المؤثرة في عمليات الإبدال والإدغام مثل حروف (ص، ض، د، ذ) التي تؤثر في الإبدال في أوزان الافتعال وكذلك حروف الإدغام مثل (م، ن) والتي تؤثر في الإدغام في أوزان الانفعال وهذه كلها تعامل معاملة بقية الحروف في مرحلة التصنيف فيعوض عنها بالفاء ويفصل في أمرها داخل خوارزميات الإعلال والإبدال والإدغام وكذلك في قواعد بيانات الأوزان (انظر جدول ٢، ٣).

فوائد التصنيف الجديد

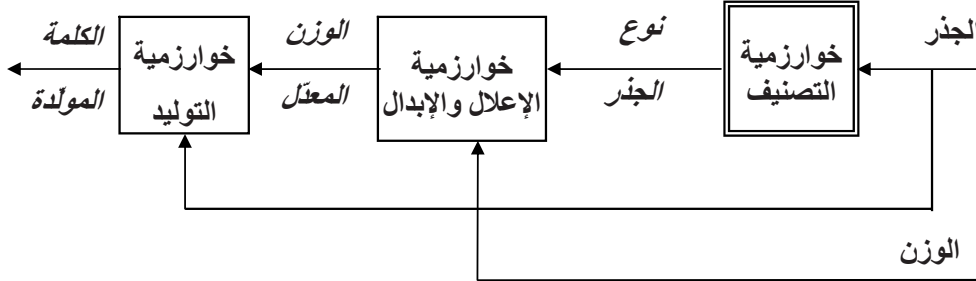
١. حصر جميع الأسباب المؤثرة في عمليات الإعلال والإبدال.
٢. زيادة الدقة في تصنيف الجذور مما يقلل من الأخطاء.
٣. الاستفادة من هذا التصنيف في جميع أنواع الكلم وليس فقط في الأفعال.
٤. معرفة الحروف الأصلية للكلمة عند الاشتباه في عمليات التحليل.
٥. تسهيل حصر جميع قواعد الإعلال والإبدال.
٦. فتح أبواب جديدة لبحوث إحصائية في عمق اللغة العربية.
٧. وضع الجداول التي تسهل تعليم اللغة العربية لغير الناطقين بها.
٨. الإمساك بزمام علم الصرف حيث انه يعتمد على الجذور والأوزان فمعرفة الجذور معرفة دقيقة هو الشطر الأول والأهم من علم الصرف.
٩. تبسيط خوارزميات التحليل والتوليد الصرعي.
١٠. يمكن معرفة نوع الجذر آلياً عن طريق خوارزمية التصنيف كما يمكن توليد جميع الجذور الممكنة من نوع واحد.

خوارزمية التصنيف

تقوم هذه الخوارزميات بتحليل الجذر المرسل إليها ومعرفة نوعه وتصنيفه كما سبق توضيحه في فقرة (التصنيف المقترح) فالدخل في هذه الخوارزمية هو (الجذر) والخرج هو (نوع الجذر) وميزة هذه الخوارزمية أنها عالية الدقة في تحديد نوع الجذر فلا يوجد هناك أكثر من احتمال واحد ومركز هذه الخوارزمية من الناحية الزمنية هو المركز الأول في عمليات التوليد ، فالجذر يرسل إلى هذه

الخوارزمية أولاً ثم إلى خوارزميات الإعلال والإبدال ثم إلى خوارزميات التوليد (انظر شكل ١).

العلاقة
الصرفية
بين الجذور
والأوزان



٢٣١

شكل ١ : مخطط خوارزمية تصنيف الجذور وموقعها من خوارزميات التوليد

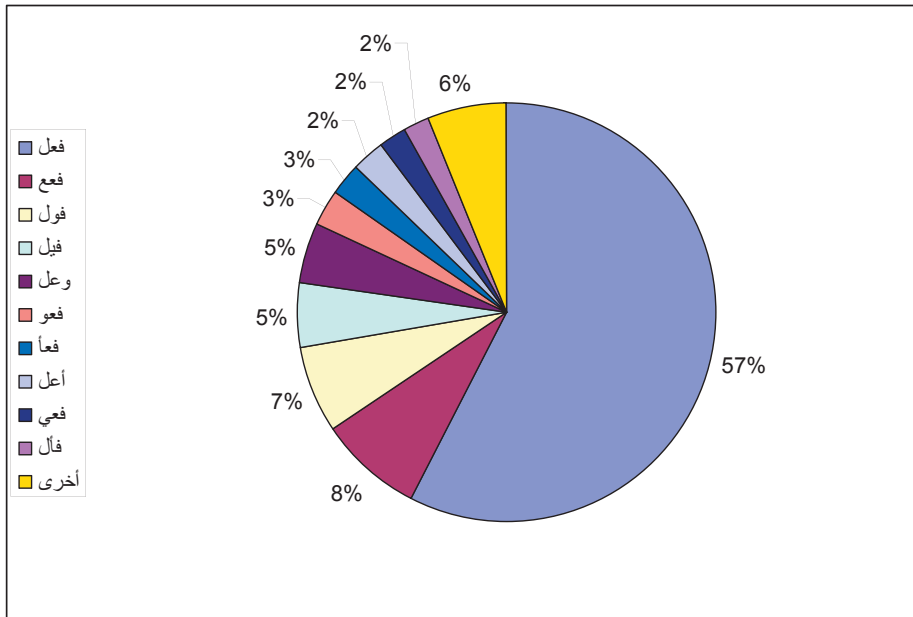
خوارزمية التوليد

يفضل هذا التصنيف الجديد أمكن بناء خوارزمية لتوليد الأفعال من الجذور الثلاثية باستخدام قائمة للجذور مكونة من ٤٦٨٠ جذراً وقائمة أخرى للأوزان مكونة من ١٤ وزناً وجدول لقواعد الإعلال والإبدال مكون من ٤٧٦ قاعدة، وذلك لتوليد ١٥٩٨٢ فعل ماضي. وقد لوحظ أنه كلما تم إضافة قاعدة جديدة للإعلال والإبدال باستخدام التصنيف الجديد كلما ازدادت دقة الخوارزمية (انظر شكل ٣، جدول ٤).

مسلسل	مثال	التصنيف الأصلي	التصنيف المقترح	التكرار	نسبة التكرار
1	ك ت ب	سالم	فعل	2696	57.61%
2	س ر ر	مضعف	ففع	373	7.97%
3	ق و ل	أجوف واوي	فول	309	6.60%
4	ب ي ت	أجوف يائي	فيل	239	5.11%
5	و ث ق	مثال واوي	وعل	223	4.76%
6	ح ف و	ناقص واوي	فعو	124	2.65%
7	ب ر أ	مهموز اللام	فعأ	122	2.61%
8	أ ب د	مهموز الفاء	أعل	111	2.37%
9	ب ق ي	ناقص يائي	فعي	103	2.20%
10	ث أ ر	مهموز العين	فأل	88	1.88%
11	-	-	أخرى	292	6.24%
			المجموع	4680	100%

جدول ١ :
التصنيف
الأصلي
والتصنيف
المقترح للجذور

هذا الجدول يبين الأنواع العشرة الأولى الأكثر تكراراً من عينة حجمها (٤٦٨٠) جذر ثلاثي، ويصنفها حسب التصنيف المقترح مع ما يقابله من التصنيف الأصلي، وهي مرتبة تنازلياً حسب كثرة الجذور من الصنف الواحد، علماً أن عدد الأنواع هو ثمانية وثلاثون نوعاً، عشرة منها ليس فيها إلا مثال واحد فقط.



٢٣٢

شكل ٢ : رسم بياني يوضح تكرار أنواع الجذور

نوع الجذر							رقم الوزن
...	فعلًا	فعلو	وعل	فيل	فول	فعل	
	فَعَلَّ	فَعَا	فَعَلَّ	فَالَ	فَالَ	فَعَّ	1
	فَعُوَّ	فَعُوَّ	فَعَلَّ	فَعَلَّ	فَعَلَّ	فَعَّ	2
	فَعِيَّ	فَعِيَّ	فَعَلَّ	فَالَ	فَالَ	فَعَّ	3
	فَعَلَّ	فَعَى	فَعَلَّ	فَعَلَّ	فَعَلَّ	فَعَّ	4
	فَاعَلَّ	فَاعَى	فَاعَلَّ	فَاعَلَّ	فَاعَلَّ	فَاعَّ	5
	أَفَعَلَّ	أَفَعَى	أَفَعَلَّ	أَفَالَ	أَفَالَ	أَفَعَّ	6
	تَفَعَّلَ	تَفَعَّى	تَفَعَّلَ	تَفَعَّلَ	تَفَعَّلَ	تَفَعَّلَ	7
	:	:	:	:	:	:	:
^						^	
الوزن المعدل بعد تطبيق قواعد الإعلال والإبدال						الوزن الأصلي	

جدول ٢ : ربط أنواع الجذور بالأوزان المعدلة

هذا الجدول يحوي عينة من أوزان الفعل الماضي بعد تطبيق قواعد الإعلال والإبدال عليها وربطها بالتصنيف المقترح للجذور.

نوع الجذر								فء الجذر
...	فعلًا	فعلو	وعل	فيل	فول	فعل	فعل	
	إِفْطَعَلَّ	إِفْطَعَى	إِفْطَعَلَّ	إِفْطَالَ	إِفْطَالَ	إِفْطَعَّ	إِفْطَعَلَّ	ص
	إِطَعَلَّ	إِطَعَى	إِطَعَلَّ	إِطَالَ	إِطَالَ	إِطَعَّ	إِطَعَلَّ	ط
	إِظَعَلَّ	إِظَعَلَّ	إِظَعَلَّ	إِظَعَلَّ	إِظَعَلَّ	إِظَعَلَّ	إِظَعَلَّ	ظ
	إِفْدَعَلَّ	إِفْدَعَى	إِفْدَعَلَّ	إِفْدَالَ	إِفْدَعَلَّ	إِفْدَعَّ	إِفْدَعَلَّ	ز
	:	:	:	:	:	:	:	:

جدول ٣ : حالات الوزن (افتعل) مع أنواع الجذور

٦. أوزان المشتقات.
٧. تصنيف الجذور الرباعية بنفس طريقة تصنيف الجذور الثلاثية المشروحة في هذه الورقة ولكن بإضافة حرف رابع في التصنيف يمثل الحرف الرابع في الجذر وليكن حرف اللام.
٨. حصر جميع حالات الإعلال والإبدال وبالتالي حل مشكلة الإعلال والإبدال.
٩. التحليل الصريفي الآلي للكلمات.
١٠. التوليد الصريفي الآلي للكلمات.
١١. معرفة الحروف الأصلية للجذر بمعرفة حروفه المبدلة.

المراجع

- كتاب العين / الخليل بن أحمد الفراهيدي - دار الفكر العربي ١٩٩٨ م .
- شرح شافية بن الحاجب / محمد بن الحسن الاسترأباضي - دار الكتب العلمية ١٤٠٢ هـ .
- شذا العرف في فن الصرف / أحمد الحملاوي ___ المكتبة العلمية الفلكية .
- الصرف التعليمي / محمود سليمان ياقوت ___ دار المعرفة الجامعية ١٩٩٤ م .
- الإعلال والإبدال بين النظرية والتطبيق / د. صباح بأفضل - الدار السعودية للنشر والتوزيع ١٤١٨ هـ .
- معجم تصريف الأفعال العربية / أنطوان الدحاح ___ مكتبة لبنان ١٩٩١ م .
- معجم قواعد اللغة العربية / أنطوان الدحاح ___ مكتبة لبنان ١٩٨٧ م .
- معجم قواعد العربية العالمية / أنطوان الدحاح ___ مكتبة لبنان ١٩٩٢ م .
- د. عماد الصغير / رسالة الدكتوراه، جامعة الملك سعود، كلية الهندسة ١٤٢٤ هـ (for An Efficient Arabic Morphological Analysis Technique for Information Retrieval Systems) .
- نظام تصريف الفعل الثلاثي في اللغة العربية (بحث متمم لنيل درجة الماجستير في علم اللغة التطبيقي) / عبد العزيز المهيوبي - معهد تعليم اللغة العربية - جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية ١٤١٨ هـ .
- المنجد في اللغة والأعلام / دار المشرق ___ بيروت ١٩٩٢ م .
- المقصود بالصرفية هنا هو تأثير حروف معينة من حروف الجذر في تصريف الكلمات من حيث الإعلال والإبدال لأن قواعد الصرف لا تطبق على الجذور كما هو معلوم.
- أنطوان الدحاح / معجم تصريف الأفعال العربية ص ١١ .
- أحمد الحملاوي / شذا العرف في فن الصرف ص ٢٨ .
- أنطوان الدحاح / معجم تصريف الأفعال العربية ص ١١ .
- د. عماد الصغير / رسالة الدكتوراه، جامعة الملك سعود، كلية الهندسة ١٤٢٤ هـ (for An Efficient Arabic Morphological Analysis (Technique for Information Retrieval Systems p. ٥٢
- أقترح تسمية هذا الميزان بـ (الميزان الجذري) قياساً .