المعجم النسقي المحوسَب

د. حسين بن علي الزراعي

أستاذ اللسانيات المشارك

بجامعتي صنعاء والملك خالد بأبها

د. عبد الرحمن بن حسن البارقي

أستاذ اللسانيات المساعد

بجامعة الملك خالد بأبها

ورد البحث في ١٧/ ٢/ ١٤٣٤هـ وقُبل للنشر في ٢/ ٧/ ١٤٣٤هـ

المعجم النسقي المحوسَب (*)

د. حسين بن علي الزراعي د. عبد الرحمن بن حسن البارقي

ملخص البحث

يسعى هذا العمل إلى رصد النَّسقيَّة والاطرادات الاشتقاقية من كل جذر، وإلى رصد مواضع كسر النسق تمهيدًا لحوسبة كافة عناصر المعجم المولّدة من الجذور، ويصب هذا العمل في الاتجاه الرامي إلى إيجاد تصور تسلسلي serializational يعمل بالتضافر مع التصور الاشتقاقي derivational ويسهم في تحقيق الكفاية الحوسبية computational adequacy للمعجم العربي. ولتحقيق هذه الاستراتيجية فإن البحث ينهض على مادتين عريضتين نعدهما الموردين الأساسيين للمعجم النسقي المحوسب:

المادة الأولى: (لائحة الجذور المعجمية): قِوامُها ثمانٌ وعشرون لوحةً ألفبائيةً تُحصِي كافة الجذور الثلاثية الممكنة وغير الممكنة للغة العربية (الفقرة (٢ للتمثيل)) وتعد نواة لكافة الجذور الأخرى.

المادة:الثانية (بطاقة المورفيمات): صُمِّمَت لتسهيل إحصاء كافة الإمكانات الاشتقاقية الممكنة من كل جذر كما هو مبين في (الفقرة(٢-١)).[١]

dictionary systematic computerized The

Dr. Husain Ali Alzeraee
Associate Professor of Linguistics

Dr. Abdulrahman Hasan Albarqi
Assistant Professor of Linguistics

ABSTRACT:

This work aims at identifying the systematic ordains and sequentials derived from each Arabic root and to specify the system collapse required as a perquisite for computerizing the whole lexicon elements generated from these roots. The project also aims at establishing sequential and derivational conceptualizations that contribute in launching the computational adequacy for the Arabic lexicon. To achieve this strategy, the research builds on tow broad principles that are considered the key resources of computerized systemic lexicon:

The first principle is the list of lexical roots (the twenty-eight Arabic alphabets that include all possible and impossible trilateral roots in Arabic language (see paragraph 2 for an example)). These roots work as the main source of all other roots in Arabic.

The second principle is the (morpheme card) that it is designed to facilitate counting all possible derivations from each root (as shown in paragraph 2.1).

تقديم

عرف المعجم العربي المعاصر دراساتٍ معمقةً ونتاجاتٍ بحثيةً مهمة منطلِقة من أهداف ورؤىً مختلفة، تجسدت في ظهور معاجم محوسبة تلبي حاجة الباحث والدارس بمختلف مستوياته. ونظرًا لضخامة المادة اللغوية من جهة، والطبيعة الاشتقاقية للجذور المعجمية، فإن أيًا من النظريات المعجمية لم تحقق الكفاية الوصفية ولا الشمولية المرجوَّة لعناصر الخزانة أو المدونة المعجمية المكونة من فرادات وعناصر معجمية ذات طبائع مختلفة.[٢]

من جانب آخر فإن المعجم، كما هو معروف، مكوِّنٌ غير مستقل تمامًا عن بقية مكونات النحو؛ فالمعجم موضوع للفونولوجية، وهو كذلك موضوع للمورفولوجية التركيبية، وموضوع للدلالة. ولزم عن كون المعجم موضوعًا لعدد من المكونات عدمُ استقلالية المعجم، وعدمُ استقلالية المكونات المذكورة نفسِها عن المعجم. فالاستقلالية بعدٌ غير ممكن في كافة معاجم اللغات ولكنها في معجم العربية، على الخصوص، تمثِّل جوهر المشكل الذي يعاني منه موضُوع حوسبة المعجم العربي على مبادئ تتسم بالبساطة simplicity والاقتصاد economy والشمولية الإحصائية.

وبناء على حقيقة عدم الاستقلالية، يأتي هذا العمل في سياق البحث عن حلولٍ ممكنة تمكّن من حوسبة المعجم حوسبة كافية تستند على تصورٍ يهدف إلى تقليصٍ عدم الاستقلالية دون إغفالٍ لحضور المكونات الأخرى في المعجم. ويظل البحث عن تصورٍ مقبول لاستقلالية المعجم طموحًا ممكنا لكنه غير وارد لحد الآن.

لقد عرف المعجم العربي المحوسب غنىً وتنوعًا في الأعمال المعجمية، وحققت هذه الأعمال تقدما كبيرا للوصول إلى كفاية معجمية أدبية وحاسوبية. ويصب هذا

العمل في الاتجاه الرامي إلى إيجاد تصور تسلسلي serializational يعمل بالتضافر مع التصور الاشتقاقي derivational ويسهم في تحقيق الكفاية الحوسبية computational adequacy للمعجم العربي. ولتحقيق هذه الاستراتيجية فإن البحث ينهض على مادتين عريضتين نعدهما الموردين الأساسيين للمعجم النسقي المحوسب[٣]:

المادة الأولى: (لائحة الجذور المعجمية): قِوامُها ثمانٌ وعشرون لوحةً ألفبائيةً تُحصي كافة الجذور الثلاثية الممكنة وغير الممكنة للغة العربية (الفقرة(٢ للتمثيل)) وتعد نواة لكافة الجذور الأخرى.

المادة الثانية: (بطاقة المورفيمات): صُمِّمَت لتسهيل إحصاء كافة الإمكانات الاشتقاقية الممكنة من كل جذر كما هو مبين في (الفقرة (٢-١)).

بتطبيق المادة (الثانية) في (الأولى) فإننا نسعى إلى تحقيق الأهداف الآتية:

١- حصر كافة الجذور العربية حسابيًا وملء ثغرات النسق الجذري للغة العربية.
٢- حصر كافة المورفيمات التي تحتاجها الجذور
٣- تحديد المورفيمات التي يقبلها أو يمتنع عنها كل جذر لرصد خصائص النسق الصرفي.
٤- معرفة الإمكانات الاشتقاقية لكل جذر
٥- حصر الوحدات المعجمية المشتقة من كل جذر من خلال إعداد بطاقة خاصة بكل جذر وإمكاناته الاشقاقية
٦- تبسيط التنقل في أحوال الجذر واشتقاقاته المختلفة
٧- تمييز المورفيمات الاشتقاقية derivatinal عن المورفيمات الصُّرفية inflectional
٨- بناء قاعدة بيانات دقيقة لكل جذر واشتقاقاته الممكنة

٩- تبسيط تصنيف الجذور في طبقات معجمية (أحداث، أوضاع، حالات)

١٠- تبسيط معرفة الدخيل من الأصيل

١١- إعداد ذخيرة لغوية محوسبة لا تعتمد على فكرة الذخائر النصية المطوّلة

١٢- تزويد اللغة العربية بنظام صرفي تسلسلي إلى جانب نظامها الصَّرفي الاشتقاقي يمكن من تيسير قضايا الترجمة الآلية وضبطها، بحيث يمكن أن يعمل بثلاثة موارد تمثل المعجم، ولائحة تضم الكلمة ومقابلها الأجنبي، ثم قاعدة الأمثلة والعينات المعالجة سلفًا (EBMT).[٤]

١٣- تخفيف العبء الحوسبي بالتنبؤ بإمكانات كل جذر عوضا عن الاعتماد على الذخائر النصية التي تتطلب آلاف المدونات القديمة والحديثة[٥]

١٤- تبسيط الدراسات الرامية إلى تحقيق الكفايتين الوصفية descriptive adequacy والتفسيرية explanatory adequacy لقضايا اللغة العربية المختلفة

١٥- تبسيط تعليم الميزان الصرفي العربي.

١٦- معالجة كافة الجذور بطريقة موحدة ومنتظمة من شأنها أن تخرج لنا عملا معجميا يضم كافة المكونات اللغوية الأخرى، يتصف بالبساطة والاقتصاد والأناقة.

١٧- تجاوز إشكال تعدد الأوزان الفعلية (وصلت في صوالحة وأتول إلى ٢٧٣٠ وزناً) والأوزان الاسمية (وصلت في صوالحة وأتول مثلا إلى ٣٩٠ وزناً)

١٨- تجاوز إشكال تعدد السوابق واللواحق (وصلت في صوالحة وأتول مثلا إلى ٣٤٢ سابقة ولاحقة).

١٩- توخي الدقة في تبيان الخصائص اللغوية الصحيحة للكلمة عوض الخلط المقولي الذي ظهر في بعض المحللات الصرفية (كما في صوالحة وأتول ص ١٤).

٢٠- زيادة كفاءة المحللات الصرفية المتقدمة

٢١- ملؤ ثغرات النسق الصرفي الاشتقاقي، وتبسيط تمييز الاشتقاقات التي تخرج بمعنى مختلف عن المعنى المطرد في الاشتقاقات المختلفة من الجذر، وتحديد المواقع التي كسر فيها النسق بالإضافة إلى تبسيط الحصول على المفردات الخارجة عن النسق وتبسيط تعيين المرادفات، كما في الجدول التالي رقم (١):

جدول (١)

ترادف + خروج عن النسق

ضرَبَ	شهدَ
ضُرب	شهد
ضارب	شاهد
مضروب	مشهود
ضربة	شهادة
ضَرَب = عسل	شهْد = عسل

يتضح من خلال الجدول (١ أ) أن مادة [ضَرَب] بمعنى عسل خارجةٌ عن النسق الدلالي المنطلِق من الجذر (ضَرَبَ)' ويعد الحقل المملوء باللون الأصفر علامة لكسر النسق الدلالي المغاير للحقول الوردية، وكذلك الحال مع مادة [شَهْد] بمعنى عسل؛ إذ تظهر في حقل مملوء بلون أصفر دلالةً على كسر النسق الدلالي للمادة [شَهِدَ]، وحيث أن مرادفات المادة [عسل] تظهر في أكثر من نسَقٍ، فعلى عملية الحوسبة أن تشير إلى الحقول التي تتقاطع فيها مرادفات لجذور مختلفة؛ وترصد عملية الحوسبة هذه المترادفات في الوقت ذاته الذي يظهر فيه كسر النسق بإشارات حاسوبية مختلفة من قبيل اختلاف اللون أو بوساطة التنبيه بصوت معين. ويقترح البرنامج أن يعد النظر في طبيعة الاستقاقات التي كسرت النسق الدلالي من جهة انها قد تكون دخيلة وليست عربية.

سوف تكون الفقرات الموالية توضيحا لما تقدم.

١- الرؤية والتمثيل ومنهج البحث

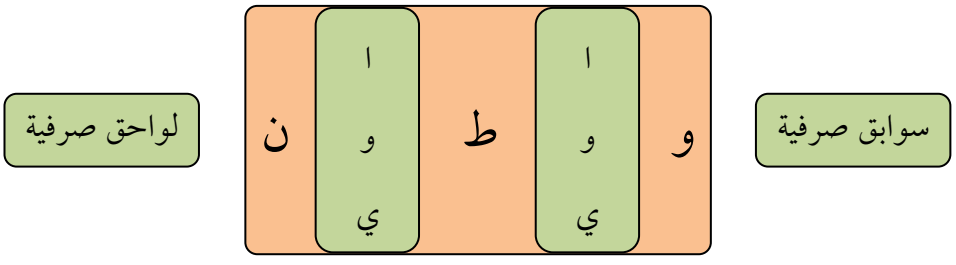
نقترح في هذا العمل تصورًا تسلسليًا serializational لصرف اللغة العربية يعمل إلى جانب التصور الاشتقاقي derivational وذلك بغرض تنظيم المعجم النسقي المحوسب الذي ينبني على المادتين اللتين أثبتناهما في مقدمة هذا العمل. ونتبنى في هذا العمل كافة النماذج التوليدية التي تنطلق من فرضية أن المورفولوجية موضوع للمعجم سيلكرك (١٩٨٢) وأندرسون (١٩٨٢) وبيكر (١٩٨٨) وديشلو وويليامز (١٩٨٧)، وأن المورفولوجية قد لا تمثل مكونا مستقلا داخل النحو (الفاسي الفهري (١٩٩٠))، وإنما هي مكون تبدأ مدخلاته في المعجم وتنطبق خروجه في التركيب كما في نظريات الصرف الموزع عند هالي ومارنتز (١٩٩٦) والفاسي الفهري (١٩٩٧) وعبد الرزاق تورابي (٢٠٠٠) و(٢٠٠٦). بالإضافة إلى نظريات دمج البنية الموضوعية argument structure في التركيب كما في بيكر (١٩٨٨) وقريمشو (١٩٩٠) وهيل وكيزر (١٩٩٣).

نعد المعجم العربي في هذا العمل لائحة من الجذور يتم ملؤها بالمورفيمات الملائمة لكل جذر، ومما يلزم عن هذه النتيجة أن موضوع حوسبة المعجم مطلب مورفولوجي. ومن مشغلات الإطار النظري أن ننطلق من تصور مورفيمي في عمليات الإلصاق المورفيمي لا من تصور صِيغِي. فالصيغة في هذا العمل مورفيم إلصاقي شأنه شأن اللاصقة (كما في الزراعي ٢٠٠٧). ويقوم هذا العمل على فكرة تعويض الصيغة مورفيماتٍ، فالصيغة (كما في الزراعي (٢٠٠٧) والمتبنى هنا) هي مورفيم، والهدف هو البحث عن الخصائص التسلسلية للمعجم العربي إلى جانب الخصائص الاشتقاقية. لتحقيق الأهداف المثبتة في المقدمة.

١- ١. فرضية استقلال المعجم عن الصرف وإفراغ المعجم من القواعد

إذا تأملنا النموذجين (٢ أ) و(٢ ب) ، أدناه، اللذين نوضح من خلالهما نمط العلاقة بين المعجم من جهة والوحدات النحوية أو الصرفية من جهة ثانية، فإن النموذج (٢ ب) وخلافًا للنموذج (٢ أ) يوضح نمط العلاقة بين المعجم الممثل في المربع والوحدات الصرفية في المستطيلات في اللغات ذات النظام التسلسلي (الإنجليزية على الخصوص). فنرى بوضوح أن المعجم (المربع) يضم الجذع (nation)، ويتصل بالمعجم من الخارج مستطيلان يضمان السوابق واللواحق؛ وعند تصريف الجذع فإن التصريف لا يتم داخل المعجم وإنما خارجه بضم الزيادات إلى أول الجذع أو إلى آخره بطريقة تسلسلية من الخارج. وبناء عليه فإن المعجم يبقى مستقلا عن الصرف في اللغات التي يعبر عنها النموذج (٢ أ)؛ فهذا الأخير يعد بمثابة قوالب صرفية تفرغ فيها الجذور والجذوع المخزنة في المعجم. إذًا، يعد الصرف في هذا التصور مكونًا مستقلا أيضا عن المعجم، ويتم تطبيق القواعد التي يتم بموجبها دمج لاصقة أو صيغة في جذر خارج المعجم في مستوى وجيهي inter face level بين المعجم والصرف (المزيد من الإيضاح في الفقرة الموالية). إن المعجم بهذه الصورة لا يتضمن قواعد ولا تنطبق عليه قيود الحوسبة بالمعنى الذي يتمتع به التركيب.[٦]

(٢ أ)



(٢ ب)

وخلافًا للنموذج (٢ أ) نجد أن النموذج (٢ أ) يتضمن عمليات صرفية داخل المعجم؛ فالزيادات تقع هنا داخل المعجم وخارجه أيضًا، وهذا يعكس لنا جيدًا وضع المعجم العربي في علاقته المتداخلة مع الصرف.

١- ٢. فرضية عدم استقلالية المكون المعجمي عن الصرفي

يوضح النموذج (٢ أ) نمط العلاقة بين المعجم والوحدات الصرفية في اللغة العربية؛[٧] فنرى بوضوح أن الوحدات الصرفية (سوابق ولواحق وأواسط) ممثلة داخل المستطيلات وهي أربعة مستطيلات: اثنان خارجيان يمثلان السوابق واللواحق، واثنان داخليان يمثلان الأواسط أو الحشويات التي تقع بعد فاء الجذر وعين الجذر. ويلزم عن هذا التمثيل أن الصرف مكوِّن من مكونات المعجم في اللغة العربية وليس مستقلا عنه كما في الإنجليزية.

لقد تم تقديم اقتراحين لمقاربة مشكل تنظيم العناصر المعجمية داخل المعجم: الأول ورد في الزراعي (٢٠٠٧) ويتضمن ضرورة إخراج الصرف من داخل المعجم. ويستند هذا الاقتراح إلى تصور عدد من اللسانيين للمعجم؛ بحيث نُظر للمعجم على أنه مجرد مستودع للعناصر المعجمية وأنه عبارة عن لائحة للعناصر المعجمية، وهذه العناصر لا يحكمها نظام[٨]. وبموجب هذا الافتراض اقترحنا أن يتم تصريف الجذور

المعجمية خارج المعجم؛ فإذا أردنا أن نشتق "منشار" من الجذر "نشر" فإننا ندمج "نشر" في الصيغة "مفعال" المنتظمة في الصرف خارج المعجم لنحصل على "منشار". ونظرا لعدم وضوح نتائج هذا المقترح المرتبط بإدراج الجذور في الصيغ؛ فسوف ندافع في هذا العمل عن المقترح الثاني المتضمن لفكرة أن المعجم العربي، بطبيعته، يضم صُرفيات morphemes لا يمكن حسابها خارج المعجم؛ ويلزم عن هذه الفكرة تبني فرضية تعمل على تنظيم الصُّرفيات النحوية داخل المعجم لا خارجه وفق هندسة تولد العناصر المعجمية توليدا تسلسليا لا اشتقاقيا.[٩] ويلزم عن هذا أن المعجم حاسوبي أيضا كالتركيب وتنطبق فيه قيود صرفية ونحوية تعد إلى جانب الجذور دخلا input لبناء الكلمة داخل المعجم ما دام أن هذا الأخير ميدان واسع لانطباق القواعد الصرفية والنحوية.

٢. لائحة الجذور المعجمية وبطاقة المورفيمات

اقترحنا في الزراعي (٢٠٠٧) لوحات معجمية للجذور الثلاثية تمثل مدخلا للمعجم النسقي الحاسوبي مستمدة من أفكار العلامة إدريس السغروشني (١٩٩٨) و(١٩٨٧) (١٩٨٨) و(١٩٩١). يتألف المعجم الحاسوبي من ثمان وعشرين لوحة (بعدد الحروف الهجائية) ابتداء من لوحة حرف الألف إلى لوحة حرف الياء. تضم كل لوحة لائحة من الجذور الثلاثية المهملة والمستعملة، الذي أتت به الرواية أو الذي لم تأت به الرواية. وتشتغل كل لوحة على النحو المبين في لوحة حرف الألف.

تتألف لوحة "الألف" مثلا مثل بقية اللوحات من شريطين للحروف الأبجدية: شريط عمودي مرتب من الألف إلى الياء وشريط أفقي مرتب من الألف إلى الياء على النحو الواضح في كل لوحة من اللوحات المثبتة في الزراعي (٢٠٠٧). فالحرف الأول والثالث متغيران والثابت هو الثاني فقط. نبدأ بالحرف الأول في الشريط

العمودي وهو الألف الذي ينتقي الحرف الثاني وهو الألف أيضاً، والحرف الثالث في الجذر (من الألف إلى الياء) على هذا النحو المبين في لوحة الألف من قبيل ما نراه في (٣):

(٣)

[أأأ] [أأ ب] [أأ ت] [أأ ث] [أأ ج] ... إلى[أأ ي]

هذه الجذور نضع أمامها العلامة (غ) في المربع المخصص وتعني أنها غير موجودة كما في الجدول (٦). ثم ننتقل إلى الحرف الثاني في الشريط العمودي وهو الباء ونمرره بنفس الطريقة مع حرف الألف ثم مع الحرف الثالث لنحصل على جذور من النوع (٤):

(٤)

[ب أأ] [ب أ ب] [ب أ ت] ...[ب أ س]...إلى [ب أ ي]

وإذا كان الجذر موجودا كما في الصورة (٥):

(٥)

[ب أ س]

فإننا نضع أمامه الحرف (م) المكبَّر في المربع المخصص له للدلالة على أن هذا الجذر موجود كما هو موضح في لائحة الجذور (٦).

(٦)

	أ	ب	ت	ث	ج	ح	خ	د	ذ	ر	ز	س	ش	ص	ض	ط	ظ	ع	غ	ف	ق	ك	ل	م	ن	ه	و	ي
أ	غ	غ	غ	غ	غ	غ	غ	غ	غ	غ	غ	غ	غ	غ	غ	غ	غ	غ	غ	غ	غ	غ	غ	غ	غ	غ	غ	غ
ب	غ	م	م		م	غ	غ	غ	غ	م	م	**م**	غ	غ	م	غ	م	غ	غ	غ	غ	غ	م	م	م	م	م	م

عملنا بعد الفراغ من إعداد اللوحات على تحديد ما هو موجود منها ورمزنا له بـ(م) للدلالة على أن الجذر موجود معتمدين في هذا على معجم المنجد في صيغتيه (٣٩) و(٤٠). فاصطفينا من كل الجذور عددًا محدودا من الجذور يصل إلى الثلث من مجموع الجذور المثبتة.[١٠]

٢- ١ بطاقة الجذر المعجمي وطرق اشتغالها

تم إعداد بطاقة الجذر المعجمي على النحو المبين في (٧):

(٧)

[حدث(...) وضع (...) حالة (...)]

ف	ص	س
أ	أ	أ
أت		
أن		
ن		
ي	م	م
ين		
يت		
ت		ت
اس		
اف		
ان		
ات		
ا-ط		

ف

ف	ص	س
ا	ا	ا
و	و	و
ي	ي	ي
ت		ت
ء	ء	ء

ع

ف	ص	س
ا	ا	ا
و	و	و
ي	ي	ي
		ء

ل

ف	ص	س
ت	ون	ا
		اء
		ى
ا	ين	ة
و	ية	
ي		
ن	ي	ات
ي		
ن		

فالبطاقة (٧) تتضمن صورة الجذر [...ف...ع... ل...] وله أربعة فضاءات: فضاءان خارجيان عن يمين فاء الجذر ويسار لام الجذر، وفضاءان داخليان بعد فاء الجذر وعين الجذر تباعًا. تظهر في هذه الفضاءات كافة المورفيمات التي يمكن أن ترد في كل فضاء. ونجد في رأس كل فضاء مورفيمي شريطًا يتضمن العنوان المقولي لكل مجموعة مورفيمات: فالمورفيمات ذات الطبيعة الفعلية (التي تولد الأفعال من الجذور) عنوانها المقولي [ف]، والمورفيمات ذات الطبيعة الصِّفيَّة (التي تولد الصِّفة) عنوانها المقولي هو [ص]، في حين أن عنوان المورفيمات ذات الطبيعة الاسمية هو [س]. وهذه المقولات الثلاث تظهر في كل فضاء من فضاءات الجذر الأربعة. وفي رأس البطاقة نضع علامة مناسبة أمام الطبقة التي ينتمي إليها الجذر (حدث) أو (وضع) أو (حالة).

تشتغل بطاقة الجذر المعجمي بموجب عدد من المبادئ على النحو الآتي الوارد في (٨):

(٨)

أ- عند انتقاء المورفيم يراعى الطبيعة المقولية للمورفيم الأول.

ب- الانتقاء من اليمين إلى اليسار(قيد الاتجاه من اليمين إلى اليسار)

ت- عدم العودة للخلف (قيد الاتجاه من اليمين إلى اليسار)

ث- الانتقاء لمورفيم واحد على الأكثر من كل عمود مقولي

ج- تجاهل الشكل والحركات وكافة القضايا الناتجة عن تحول صواتي

٢- ٢ استراتيجية بطاقة الجذر المعجمي

لبطاقة الجذر المعجمي استراتيجيات نعتقد أنها قادرة على تقديم حلول للعديد من مشاكل التنظيم المعجمي والصرفي للغة العربية: فبموجب المبدأ (٨أ) يُعرف من البداية نوع المقولة المعجمية التي تنتمي إليها الكلمة المنتقاة: فإذا أردنا انتقاء الوحدتين المعجميتين "انتصر" و "انتصار" فإننا نتقي الأولى انطلاقا من مورفيم (ان) السابقة prefixe

الواردة تحت المقولة (ف) في الفضاء الخارجي الأيمن، وننتقي الثانية انطلاقا من مورفيم (ان) الوارد تحت المقولة (س) من نفس الفضاء؛ إذ تعد السوابق في هذا العمل رؤوسًا فضلاتها الجذوع المعجمية بمفهوم الرأسية في الأدبيات التوليدية كما في سيلكرك (١٩٨٢) وأندرسون (١٩٨٢) وبيكر (١٩٨٨) وديشلو وويليامز (١٩٨٧) وقريمشو (١٩٩٠).[١١]

وبموجب المبدأ (٨ب) يبدأ الانتقاء من المورفيمات القصوى في اليمين (السوابق prefixes) فالتي يليها. ويؤكد المبدأ (ت) المبدأَ (ب) بعدم العودة إلى الخطوة السابقة في الانتقاء؛ فالعلاقة بين المورفيمات محكومة بعلاقة رتبية صارمة انظر الفقرة (٣) وتفريعاتها. وبالنظر إلى المبدأ (ث) فإنه لا يصح انتقاء أكثر من مورفيم من كل عمود مقولي من الأعمدة الثلاثة الواردة في كل فضاء. أما المبدأ (ج) فتقلص بموجبه مساهمة الفونولوجية في المعجم لصالح حضور أكبر لمساهمة المورفولوجية في المعجم (انظر الفقرة (٣) وتفريعها (٣-٢-٢).

٢- ٢- ١ الانتقاء والحفاظ على طبيعة المقولة المعجمية

نعد المبدأ (٨أ) أعلاه (المتصل بالحفاظ على الطبيعة المقولية) مبدأ ضروريا في هذا العمل؛ إذ يمكن بواسطته تقديم حلول لعدد من المشاكل التي اعترضت حوسبة التركيب في نموذج س- خط على سبيل المثال؛[١٢] فالمبدأ (٨أ) في تصور البطاقة يعمل على تحديد الاختيار المقولي منذ البداية، وتستمر المقولة في كافة تحولاتها التالية محافظة على قيد السلامة المقولية. فإذا كنا سنشتق الصفة من الجذر "كتب" فإن المبدأ (٨أ) يعمل على مراقبة سلامة هذا الاختيار حتى نهاية تصريف الجذر، ونعد هذا الإجراء من متطلبات التصور التسلسلي للغة العربية، وبدونه فإن مشكلة الصرف العربي تظل مشكلة اشتقاقية بحتة، وحينما نقول اشتقاقية فإن موضوع القواعد غير المطردة يكون حاضرًا بقوة. لنحلل المثال (٩):

(٩ أ)

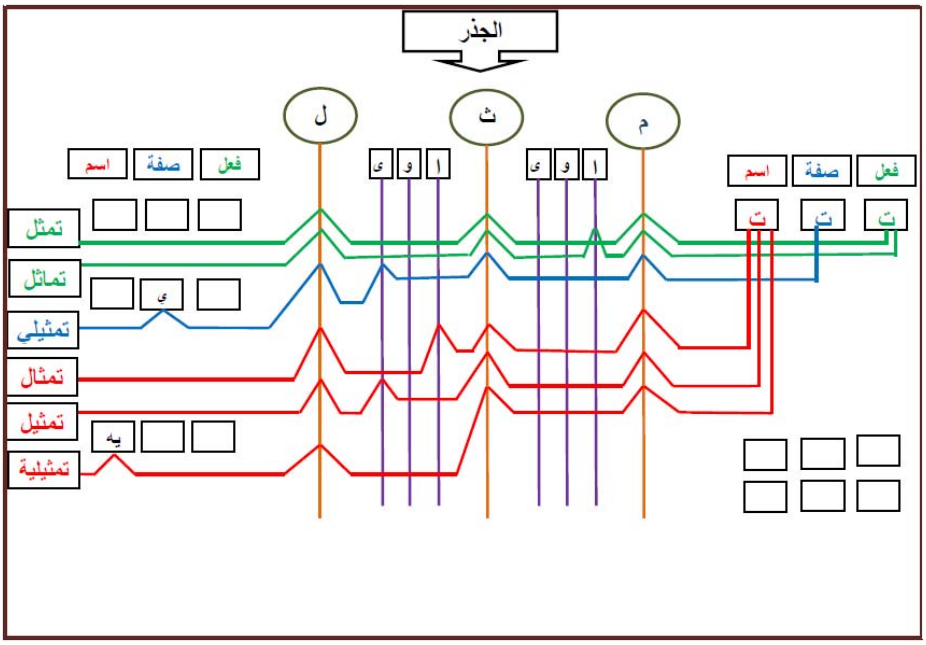
أ- تمثل- تماثل- تماثلت- تماثلا- تماثلوا- تماثلن (التاء مقولة فعلية)

ب- تمثل- تمثلات- تمثال- تماثيل- تمثيل- تمثيلة- تمثيلات (التاء مقولة اسمية)

ج- تمثيليّ (التاء مقولة وصفية)

ويظهر المخطط (١٠) سيرورات تطبيق البادئ رقم (٨) التي تنظم خروج الاشتقاقات المتحصلة من الجذر.

الشكل (١٠)



فاشتقاق العناصر المعجمية من الجذر "مَثَل" في الشكل (١٠) جاءت انطلاقا من المورفيم "ت" الوارد في الفضاء الأيمن من الجذر في البطاقة (٧)، إلا أن مورفيم "التاء" ليس ذا طبيعة واحدة: فهو في (٩أ) مورفيم ينتمي إلى مقولة "الفعل"، ويؤدي انتقاء هذا المورفيم إلى ظهور كافة الاشتقاقات التي يكون رأسًا لها.[١٣] ويلزم عن هذا أن كافة

المورفيمات الأخرى الواردة في وسط الجذر ونهايته مورفيمات تنتمي إلى نفس مقولة "الفعل"؛ فالمورفيم "أ" في تماثل منتقى من عمود المقولة الفعلية الوارد بعد "فاء" الجذر "مثل" وهكذا. أما "ت" في بداية العنصر "تمثل" في (٩ب) فإنها "اسمية" وليست "فعلية" ولذا وجب أن تقرأ [تَمَثُّل] لا [تَمَثَّلَ]؛ والمورفيم "أ" يعد مورفيما اسميا بخلاف نظيريه في (٩أ) و(٩ج). وفي (٩ج) تُنتقى "ت" من عمود المقولة الوصفية، وتتوارد المورفيمات الوصفية التي تحافظ على وصفية الكلمة منذ البداية؛ فـ"ياء" للاحقة للجذر منتقاة من عمود الصفة الوارد في الفضاء الأيسر ليتم بموجبها اشتقاق الصفة "تمثيلي" من الجذر "مثل". ويوضح الجدول التالي(١١) طريقة انتظام العناصر المعجمية الموسّعة بالمورفيمات من الجذر [كتب] تحت المقولة المعجمية الموافقة لها (فعل-صفة-اسم).

(١١)

المورفيمات الفعلية	المورفيمات الصفية	المورفيمات الاسمية
١- كَتَبَ	١. كاتِب (و/ ي نْ)	١- كتابة
٢- كُتِبَ	٢. مكتوب (و/ ي نْ)	٢- مكتب
٣- أكتبـه	٣. مكتِب (و/ ي نْ)(قياس)	٣- مَكاتب
٤- أُكتِب	٤. مُكتَب (و/ ي نْ)(قياس)	٤- مكتبة
٥- كتّبـه	٥. مُكتِّب (و/ ي نْ)(قياس)	٥- مكتبات
٦- كُتِّب	٦. مُكتَّب(و/ ي نْ) (قياس)	٦- كتاب
٧- كائب	٧. مكاتِب(و/ ي نْ)	٧- كُتُب
٨- كوتب	٨. مكائب(و/ ي نْ)	٨- الكُتّاب (مكان)
٩- تكاتب	٩. متكاتِب (قياس)	٩- كتاب (جمع)
١٠- تكوتب	١٠. ؟	١٠- مكيتب
١١- اكتَتَب	١١. مكتتِب(و/ ي نْ)	١١- مكيتبة
١٢- اكتُتِب	١٢. مكتَتَب (و/ ي نْ)	١٢- كتيب
١٣- استكتب	١٣. مستكتِب(و/ يِنْ)	١٣-كتيتب
١٤- استُكتب	١٤. مستكتَب(و/ يِنْ)	١٤- كويتب
١٥- أ/ ن/ ي/ ت-ـ--	١٥- ---يّ (النسب)	
١٦- الأمر		

ونبين هنا أن اللواصق الواردة في هذا الجدول ليست كل ما في العربية من لواصق ولكنها عينة بسيطة مقترحة لطرق الزيادة.

٢- ٢- ٢. فرضية تعميم المورفيم وتوسيع الجذور

نتبنى في هذا العمل فرضية مورفيمية محضة لتوسيع الجذور؛ بمعنى أننا سنعوض الصيَغ مورفيمات في هذا العمل، ف"منشار" ليست مؤلفة من الجذر "نشر" والصيغة "مفعال" كما هو في الزراعي (٢٠٠٧) وإنما هي كلمة مؤلفة من المورفيم القِطعي المفصَّل "ما" حيث: "م" منتقى من الفضاء الاسمي الأيمن ليلتصق بالجذر "نشر" ثم يدمج مورفيم "ا" المنتقى من الفضاء الأيسر لعين الكلمة كما هو موضح في (١٢).[١٤]

(١٢)

[م]ن ش[ا] ر.

يتم ملؤ النسق الاشتقاقي في تصورنا للمعجم الحاسوبي بزيادات (سألتمونيها) في مواقع محددة من كل جذر لا تزيد عن أربعة مواقع على نحو ما في (١٣):

(١٣)

١- [...] ف ٢- [...] ع ٣- [...] ل ٤- [...]

يعد الموقع [١] والموقع [٤] موقعين خارجيين تحتلهما اللواصق الصرفية السوابق واللواحق تباعاً ويمثلان واجهة الصرف مع التركيب في عملية بناء الكلمة. ويعد الموقع [٢] و [٣] موقعين داخليين تحتلهما مورفيمات العلة في الغالب وتمثل واجهة الصرف مع المعجم. وفي الغالب يحتل الموقع رقم [١] في النموذج (١٣) سوابقُ محددة من قبيل (س) أو (أ) أو (ت) أو (م) أو (ن) أو (ي). يحتل الموقع رقم [٤] نمطٌ من اللواحق (ة) أو (ن) أو (هـ)، أما الموقعان الداخليان [٢] و [٣] فينتشر

فيهما في الغالب حروف العلة (ا) أو (و) أو (ي) وهما موقعان للصرف الاشتقاقي اللاتسلسلي في نظام الصيغ، ونطمح أن يكون تسلسليا في هذا العمل المؤسس على نظام المورفيمات لا الصيغة، وعادة ما تُحدِث الزيادةُ في هذين الموقعين مشاكل صرافية قد تخرق بعضُها قيود النسق الصرفي.[١٥] أما زيادة العلامات المتصلة فتقع دائما في الموقع [٤].

تعد هذه الزيادات من قبيل التوسيعات التي تطرأ على الجذور؛ بمعنى أننا لا نولد بموجب هذه التوسيعات صيغا جديدة على الثلاثين صيغة المحددة في انشطار الفتحة (في أخطوط الثلاثي وأخطوط الرباعي) وإنما نحصل على توسيعات لكل جذر على النحو الذي بيناه سابقا.[١٦] وإذا افترضنا أن هناك عددا محددا من التوسيعات التي يحصل عليها كل جذر فإننا نتنبأ بعدد الجذور الموسعة أيضا وهو ما نعده أساس ذخيرة المعجم المحوسب.

٣. المورفيم في مقابل الصيغة الصرفية

تعد الصِّيغة موضوعًا رياضيًا في النظام الصرفي العربي بمعنى أنه لا وجود له في الاستعمال الواقعي للغة، وخلافًا للصيغةِ المورفيم أو الزيادة التي تعد مكونًا من مكونات الكلمة المستقلة.[١٧] بناء على هذه الحقيقة فإننا نقترح في هذا العمل تصورًا تسلسليًا لصرف اللغة العربية نفترض له أن ما يقابل مورفيم "er" الإنجليزي في كلمة writer هو مورفيم "ا" في كلمة "كاتب" لا الصيغة "فاعل". ومما يلاحظ في هذا التصور أننا نتحدث عن مقابل ملموس للمورفيم الإنجليزي عوضا عن المقابل المجرد الذي يسمى صيغة. كما أننا نقابل مورفيما بمورفيم ولا نقابل مورفيما بصيغة. ومثل هذا يقال في مورفيم الجمع "s" في lions حيث نفترض أن ما يقابله هو مورفيم "و" في "أُسُود" لا صيغة "فُعُول".[١٨]

إن تعويض الصيغة بمورفيم لا يحدث فروقا على مستوى إحالة العناصر الصرفية طالما وأن المعلومات الإحالية المدمجة على المورفيم لم تتغير ولا تختلف عن المعلومات المدمجة في الصيغة. وكما أن المعلومات المدمجة في السوابق واللواحق ثابتة فإن هذه الآلية تعمل على تثبيت مداليل إحالية على مورفيمات الأواسط بدلا من تثبيتها على الصِّيغ؛ فالمداليل المثبتة على صيغة "فاعل" كالتدرج في "كاتب" والحال في "جالس" والحرفة في "سائق" والتأنيث في "طالق" وغيرها يمكن نسخها على المورفيم "ا" في كل ما ورَد. وإذا ما أثير تساؤل عن كفية التعامل مع مورفيمات غير مستقلة أومتصلة كالتي تعاملنا معها من قبيل: "ما" في "منشار"، (خلافا للواحق "وا" و "ان" أو "ة" التي يسهل إلصاقها تسلسليا في نهاية الجذر لأنها مستقلة ومتصلة)، فإننا نقترح هيكلة للمورفيمات المؤلفة من أكثر من فونيم من قبيل الزيادات المتصلة بكلمة "مناشير" أحدها "م" قبل الجذر والثاني "ا" بعد فاء الجذر والثالث "ي" بعد عين الجذر على النحو الموضح في الفقرة الموالية.

٣- ١. القِطع المورفيمي segment وتعويض الصيغة

إذا تأملنا المثال الوارد في (١٢) الذي نعيده في (١٤):

(١٤) أ- [م] نش[ا]ر

ب- [م] ن [ا] ش [ي] ر

فإننا نلحظ أن الجذر "نشر" في (١٤أ) قد زيد بـ [م] قبل فاء الجذر و بـ [ا] في الوسط بعد عين الجذر. فتمثل الزيادتان معًا [م] و [ا] قِطعًا مورفيميا يحملان الدلالة على معنى الآلة التي كانت تحملها الصيغة "مفعال". وفي (١٤ب) تمثل الزيادات [م] و[ا] و[ي] قِطعًا مورفيميًا مدمجا بالدلالة على الجمع الذي تعبر عنه الصيغة "مفاعيل"

في نظام الصرف الاشتقاقي. وهذه الزيادات وإن كانت غير متصلة مثل الزيادات التي تقع سوابق أو لواحق إلا أنها تعد مورفيمًا أيضا طالما وأنها تحافظ على مقولة الكلمة بموجب المبادئ المنظمة لإلصاقها في الجذر. وتوضيحًا لنمط العلاقة القِطعية نقدم الخطاطة (١٥):

(١٥)

أ- [م] نش [ا] ر

ب- [م] ن [ا] ش [ي] ر

يراعى في كل عمليات الدمج القطعي المبادئ الواردة في (٨)، بالإضافة إلى الاحترام الصارم لقيدي المحلية localité والاتجاه directionnalité بالمعنى المحدد في نظرية الربط والعمل théorie du charme et du gouvernemet عند التاكي محمد (١٩٩٧ ص:٢٩) Taki Mohammed المستلهمة من أعمال (Kaye, lowenestamm et Vergnayaud (1990 .[١٩] فقيد المحلية يعني أن المورفيمات (كل مورفيم) قارة في المحل المولدَّدة فيه، ويعني قيد الاتجاه أن العمليات الانتقائية للمورفيمات تتجه من اليمين إلى اليسار فقط.

٣- ٢. الانتقاء وبناء المورفيمات المتصلة والمورفيمات المنفصلة

للمورفيمات خصائص انتقائية تركيبية وقد تكون صواتية: فمن الانتقاء التركيبي انتقاء المورفيم لمورفيم ومثاله: انتقاء مورفيم تاء التأنيث"ت" لمورفيم ألف التثنية"ا" في "كتبتا" أو انتقاء مورفيم ياء النسب "ي" لتاء التأنيث المربوطة "ة" في "شافعية"...

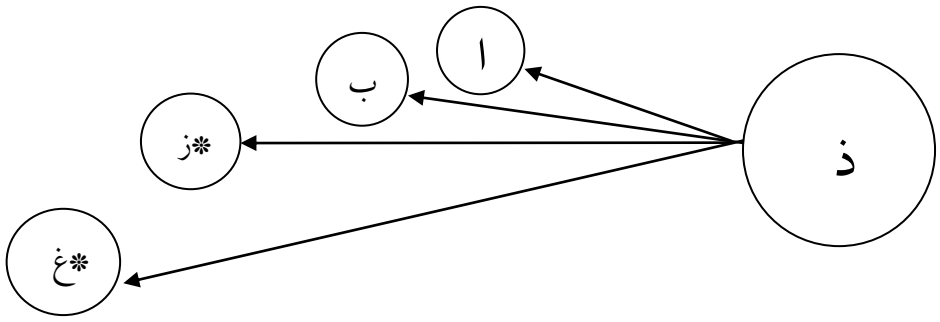
ومن الانتقاء الصواتي انتقاء مورفيم لفونيم من قبيل انتقاء مورفيم "ان" المطاوع للفونيم "تَ" في سياق "انتصر" وانتقاء المورفيم "ان" أيضا للفونيم "ك" في"انكسر" وهكذا. فكل مورفيم ينتقى عددا محدودا من المورفيمات أو الفونيمات التي هي بمثابة سمات مدمجة فيه منذ البداية. (نفصل هنا بالأمثلة الطبيعةَ التركيبية للمورفيمات) كما في "اضطرب"؛ حيث هي مؤلفة من مورفيم مركب غير متصل "اط" كما هو مبين في (١٦)

(١٦)

[ا]ض[ط] ر [ب]

وذلك لتجاوز المشاكل الصواتية والتحولات الأبوفونية من جهة وتأكيد الاطراد والتسلسل في بناء المورفيمات.[٢٠] نأمل أن يقدم هذا التصور فرصة لمتابعة هذا العمل وتطويره، ونأمل أيضا أن يمهد هذا العمل للمعجم الصوتي الانتقائي الذي نجد له بعض الاستعمالات المحوسبة؛ بحيث يحدد لكل صوت (وبموجب السمات المدمجة فيه) عدد محدود من الأصوات التي ينتقيها؛ فنعرف الكلمة اللاحنة أو الخاطئة (السيئة التكوين) بمجرد الخرق في إحدى عمليات الانتقاء. إذا أخذنا ، على سبيل المثال، حرف (ذ) فإنه يسمح له بانتقاء (ا أو ب) مثل "ذاب" و"ذب"، مثلا، في حين أنه لا يسمح له بانتقاء (غ أو ز) كما يتضح في النموذج التالي المبين في (١٧):

(١٧)



فانتقاء الحرف (ذ) لكل من (ا أو ب) يعد سليما بينما يؤشر مؤشر صوتي أو بصري على عدم سلامة انتقاء كل من (غ أو ز) المسبوقتين بالنجمة (*) لعدم سلامتهما. وتطبق هذه المبادئ الانتقائية على عملية الانتقاء المورفيمي لما يعقبها كإجراء صواتي لتمكين الالتحام بين مورفيم ومورفيم أو مورفيم وصوت من أصوات الجذر الصامتة.

٤. الإلصاق التسلسلي

في النظام التسلسلي المقترح يكون الحديث عن إلصاق للمورفيمات لا عن اشتقاق؛ فما يمكن أن نحصل عليه بعملية اشتقاق نحصل عليه في هذا العمل بعملية إلصاق انتقائي للمورفيمات المبينة في البطاقة (٧). وتبدأ عمليات الإلصاق بمورفيمات الفضاء الأيمن للجذر ثم بمورفيمات الفضاءات الأخرى. وفي خطوة مكملة نعد عملية إلصاق المورفيمات في المواقع المحددة عمليات تسلسلية تتموقع في نظام رتبي صارم مثل لواصق اللغات التسلسلية.

٤- ١ الإلصاق وسط الجذر ووجيهة المعجم

بينا في الزراعي (٢٠٠٧) أن ميدان انطباق العمليات الصرفية هو وسط الجذر بالنسبة للصرف الذي يكون في وجيهة مع المعجم، وتنطبق العمليات الصرفية الأخرى في الفضاءين الخارجيين للجذر، وتكون العمليات الصرفية من هذا النوع في وجيهة مع التركيب. وفي هذا العمل حاولنا أن نقدم تصورا فيه تلصق المورفيمات المحددة في وسط الجذر بصورة تسلسلية كما هو الحال بالنسبة للمورفيمات التي تلصق خارج الجذر. وفي الغالب ينشأ عن الإلصاق في الوسط تحويلات صواتية من قبيل التحويلات الصرفية الأبوفونية apophonic morphology مما يعد من اهتمام المقاربات الفونولوجية لعمليات إقحام العلة في الجذر في النماذج المؤطرة

بالنظرية الأمثلية optimal theory، [٢١] إلا أن برنامج المعجم النسقي كما نقدمه في هذا العمل يكتفي برصد ما تنتجه اللاصقة من مفردات مولدة من الجذر دون النظر في قواعد التحويلات الأبوفونية؛ فهذا العمل هو ذو طبيعة معجمية، الغاية الأولى منه هو ملء ثغرات النسق المعجمي واستحضار كافة عناصر الخزانة أو المدونة المعجمية بطرق حسابية.[٢٢]

٤- ٢. الإلصاق في الأطراف ووجيهة التركيب

يعد بناء الكلمة من الأطراف بناء تركيبيا محضا؛ فالجذر يزود بمورفيمات التطابق كالعدد والجنس والشخص ومورفيمات الزمن والتعدية والتلزيم وغيرها، وهي مورفيمات تنقل المفردة من المعجم إلى التركيب، ويظهر هنا بوضوح عدم استقلالية الصرف عن المعجم وعن التركيب ونعده هنا القنطرة التي تربط بين المعجم والتركيب. وفي هذا العمل تعد المورفيمات الخارجية التي تقع في الفضاء الأيمن من الجذر هي رؤوس العناصر المعجمية؛ إذ تعمل هذه الرؤوس على انتقاء الجذور وانتقاء كافة الوحدات المولدة من الجذور. فالمورفيم (أ) الوارد تحت المقولة(س) في الفضاء الأيمن هو المولد للجمع "أولاد" من الجذر (و ل د). كما أن المورفيم (أ) الوارد تحت المقولة (ص) في الفضاء الأيمن هو المولد للصفة "أجمل" من الجذر (ج م ل) وهكذا. فمن الواضح أن مورفيمات الفضاء الأيمن تعمل بمثابة رؤوس تنتقي الجذور والوحدات المولدة من الجذور بطريقة نسقية مطردة. ومن بين ما يناط بعمل الرؤوس أن الانتقاء الأول للرأس يحدد مسار العناصر المولدة من الجذور؛ فبانتقاء المورفيم "أ" المولد تحت المقولة (س) في الفضاء الأيمن فإن تشقيق الجذر (و ل د) يتوقف عند "أولاد" فلا ترد أية عناصر أخرى مشتقة عن هذا الجذر ولا تلحق به أي من اللواحق الواردة في الفضاء الأيسر من الجذر وهكذا.

٥. دمج المعلومات في المورفيمات

بعد الانتهاء من عمليتي حصر الجذور المستعملة في اللوحات الثماني والعشرين، والانتهاء من تحديد كافة العناصر والوحدات المولدة من الجذور الممكنة بموجب عمليات انتقاء مورفيمي، تتضح السمات (الظاهرة أو الأقل تجريدا) النحوية والدلالية المدمجة في المورفيمات منذ البداية. و ومن السمات المكتسبة ما هو مجرد عميق، وعلى آلة العمل هذه أن تقوم بدمجها وتحديد قيمها النحوية والدلالية: إن إلصاق المورفيم "أ" الوارد تحت المقولة (ص) بعد فاء الجذر (ع م ل) يولد لنا الوحدة "عامل" التي تجمع على "عاملون" أو "عمّال"، وبموجب السمات النحوية المدمجة منذ البداية في المورفيم "أ" وهي إما سمة [صْ] التي تتضمن سمات مجردة من قبيل: [اسم فاعل] و [حال] و[تدرج] نحصل على "عامل" الأولى، و إما سمة [استمرار] التي تعطي "عامل" الثانية. أما "عامل" التي تجمع على "عوامل" فإنها موسعة بمورفيم (ا) الوارد تحت المقولة (س) لا (ص) وهي مدمجة بسمة [سْ] التي تتضمن سمات مجردة من قبيل: [- اسم فاعل] و[- حال].

٥- ١ دمج المعلومات النحوية

جميع المورفيمات تقريبًا مدمجة بمعلومات نحوية مثل المعلومات المحيلة على التطابق في الشخص أو العدد أو الجنس أو التعدية أو التلزيم بالإضافة إلى المورفيمات المحيلة على الزمن مثل مورفيمات (أنيت) وغيرها. وبالنسبة للمورفيمات الخارجية فإن معلوماتها أو سماتها النحوية قارّة، خلافًا لسمات المورفيمات العِلِّية التي تلصق في وسط الجذر، فهذه الأخيرة متغيرة نسبيًا؛ فالمعلومات التي هي مدمجة في مورفيم "أ" الوارد تحت المقولة (ص) بالنسبة لـ "كاتب" لا نتوقع أنها كذلك تماما بالنسبة لـ"حامل"

و "طالق"؛ حيث نقترح بالنسبة لهما أن تدمجا بسمة نحوية أخرى تخصص الجنس المؤنث [تأنيث]، وهذه السمة ليست مطردة في كل "أ" بل هي عارضة في عدد من الألفاظ الخاصة.[٢٣]

٥- ٢ دمج المعلومات الدلالية

تعد عملية دمج المعلومات التدلالية في المورفيمات أكثر تعقيدا من عملية دمج المعلومات النحوية؛ حيث تتصف هذه الأخيرة بالثبات والاستقرار وبالمحدودية أيضا، أما المعلومات الدلالية فمتنوعة وغنية وغير قارّة. لكننا غير بعيدين عن رؤية ملائمة لحوسبة المعلومات الدلالية في المورفيمات إذا ما تبنينا النظريات التقليدية المعروفة في أبحاث اللسانيات التوليدية، وأبرز هذه النظريات نظرية التفريع المقولي subcategorization عند شومسكي ونظريات الدلالة التوليدية عند (كاتز وفودور وبوستل) ونظريات أنصار الدلالة التصورية عند جاكندوف فيما يتعلق بتمثيل المعنى في الذهن من خلال السمات الدلالية، [٢٤] فهذه الأخيرة تعين على إيجاد حلول للتنبؤ بإمكانات الجذر انطلاقا من السمات الدلالة للمورفيم. ونتبنى نظريات التفريع المقولي(قريمشو (١٩٩٠) والفاسي الفهري (١٩٨٦) بالنسبة للبنية الموضوعية الأولية argument structure للجذور من قبيل: "ضرب" حيث تدمج بمعلومات تخص التعدي واللزوم وهي معلومات دلالية قد تكون ذات طبيعة تركيبية (في بعض الأحيان)؛ بحيث نولد منها "ضرب" المتعدية و"ضرب في" المتعدية بواسطة الحرف، [٢٥] بالإضافة إلى "ضرب" المدمجة بمعلومات دلالية محضة في عبارة "ضرب مثلاً". وهذه المعلومات لا تدمج في مورفيم لاصِقي بل تدمج في الجذر نفسه الذي هو في هذا التصور مورفيم لكنه لا يعد صيغة.

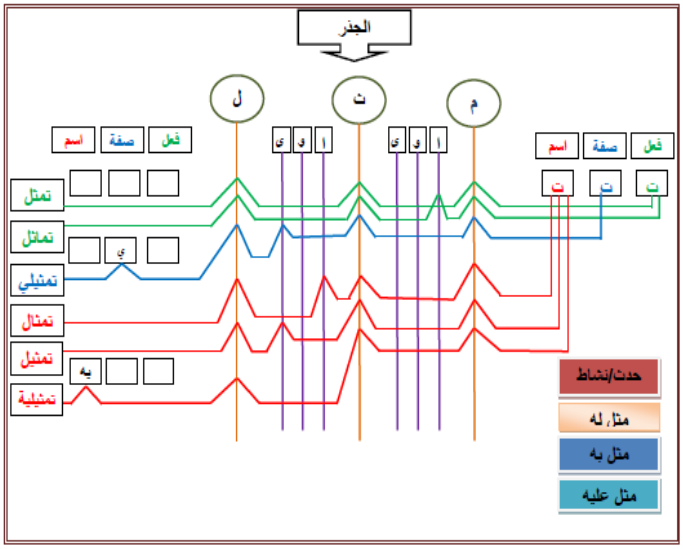
ومن الأمثل أن نرد المعلومات الخاصة بالتعدي واللزوم إلى المكون التركيبي لا الدلالي بحيث تدمج هذه المعلومات أثناء دمج المعلومات التركيبية التي ترصد

بوضوح مساهمة النحو في المعجم. وتبقى السمات الدلالية التي تولد المجاز من الجذور مخصصة بمعلومات دلالية محضة من قبيل: [/ˈ- حي] التي يشتق بموجبها "ضرب مثلاً" وسمات أخرى مثل: [/ˈ- محسوس] التي نميز بموجبها بين "أكل طعاماً" و "أكل هواء" للتعبير عن خروج المرء بلا شيء من أمر ما. ومن السمات الدلالية سمة [/ˈ- عاقل] التي نولد بموجبهما "الولد يعبث" و "الريح تعبث بالغصون". وباستخدام "التفريع المقولي" وهندسة السمات وتحليلها نتوقع زيادة كفاءة الترجمة الآلية وتقريبها من النسبة الحاصلة في ترجمة الجملة بواسطة الإنسان.[٢٦]

الخاتمة والنتائج

نعد هذا التصور المؤسس على نظرية المورفيم لا الصيغة تصورًا مقبولا في عصر التقانة والمعلوميات والحوسبة بالنظر إلى الأعمال المؤسسة على مدونات الذخائر النصية العملاقة. ومن نتائج هذا التصور، إن كتب له التقدم والإنجاز:

١- تقديم حلول حسابية دقيقة تمكن من تهيئة ذخيرة لغوية محوسبَة تسهم في تحقيق تقدم ملموس لقضايا مختلفة ومتنوعة من قبيل قضايا الترجمة الآلية وسد بعض ما فيها من نقص؛ فعلى سبيل المثال نجد أن نتيجة البحث في برنامج الترجمة الآلية (أدوات اللغة) عن ترجمة مادة "نشر" تعطي "نشر" بمعنى "وزّع" لكننا لا نجد "نشر" بمعنى "قطعَ"، وكذلك لا نعثر على "عزَف" بمعنى "ابتعد" وإنما نعثر فقط على "عزف" بمعنى "لعب"، والأمثلة كثيرة على هذا النقص عل الرغم من كثافة المادة الجاهزة المخزّنة في ذاكرة البرنامج. زد على هذا أن كثيرًا من الكلمات مكررة في الذخائر النصية فكلمة "ضرب" قد تكون مثبتة في أكثر من مائة نص" وهذا يزيد من العبء الحاسوبي، في حين أن فكرة هذا العمل تتيح ورود الكلمة لمرة واحدة فقط، وترد معها جميع الإمكانات الدلالية في نفس بطاقة الجذر كما يظهر من خلال هذا الشكل التالي بالنسبة للجذر "مثل" إذ نعثر (بعد توليد كافة الاشتقاقات الصرفية) على الإمكانات التعبيرية والدلالية: (مثل له، مثل به، مثل عليه...) وتصنيفه ضمن الطبقة الخاصة به: حدث/ نشاط.



٢- تبسيط عمل المحللات الصرفية وما يدخل في ميادين الذكاء الاصطناعي بشكل عام؛ وذلك من قبيل سهولة تحليل الكلمة إلى مكوناتها الأولية، وسهولة تركيب الكلمة من المكونات الصغرى بموجب عمليات مطردة وقارّة.

٣- تبسيط البحث في المعجم عن الاشتقاقات وما يلزم عنها من جناس أو طباق أو ترادف، ورصد مواضع كسر النسق في المشتقات والمصادر والجموع وغيرها كما في النموذج رقم (١) الذي نعيده هنا:

مثال لرصد الترادف ومواضع كسر النسق

ضرَبَ	شهدَ
ضُرب	شهد
ضارب	شاهد
مضروب	مشهود
ضربة	شهادة
ضَرَب = عسل	شهْد = عسل

٤- تبسيط القضايا المتصلة بموضوع المقارنة بين اللغات

٥- تحسين أداء الدراسات والأبحاث المتصلة بخصوصية اللغة العربية في موضوع الدخيل والأصيل؛ فالجذور الواردة في لوحة الحروف كلها أصيلة وتنتج فقط الاشتقاقات الأصيلة، أما الجذور التي نحصل عليها من خارج اللوحة أو تلك الوحدات من الأفعال أو الأسماء التي لا جذر لها أو لا تقبل التوسيع بالزيادات فهي غير أصيلة.

٦- تبسيط تعلم وتعليم العربية، ففي إطار تعليم الصرف العربي، مثلًا، يتيح هذا التصور للمتعلم معرفة طبيعة الزيادة التي يكون لها شكل واحد ومداليل مختلفة؛ فالاشتقاقات "كاتب" و "طائر" و "طالق" و "رائع" كلها تمت بزيادة مورفيم الألف بعد فاء الجذر لكنها لا تعطي نتيجة واحدة؛ ففي الأولى هي علامة اسم الفاعل وفي الثانية هي علامة الاسمية وفي الثالثة هي علامة للجنس المؤنث وفي الثالثة هي علامة للوصفية، وسوف يعطينا الحاسوب (بناء على البيانات المدرجة في كل لوحة جذر) لائحة بالجذور التي تؤدي زيادة الألف فيها إلى اشتقاق اسم الفاعل ولائحة أخرى بالجذور التي تؤدي زيادة الألف فيها إلى الصفة وأخرى بالجذور التي تؤدي زيادة هذه الألف إلى الجنس المؤنث وهكذا مع بقية الزيادات التي تؤدي الزيادة فيها إلى نتائج مختلفة.

٧- الإسهام في تعميق قضايا التنظير في مكونات الدرس اللغوي المختلفة الأصواتية والصرفية والمعجمية والدلالية والتركيبية وكذا التداولية؛ فيمكن لنا أن نعد أبحاثًا انطلاقًا من فكرة الجذور والبطاقة، فلو بحثنا في موضوع "زيادة" الألف بعد فاء الجذر فإننا ننتظر نتائج إحصائية دقيقة حول عدد ورود هذه الألف وعدد الجذور التي تسمح بزيادة الألف ونوع الجذور التي تسمح بزيادتها (حالة، وضع، حدث،

نشاط، إتمام ، إنجاز)، ويصح هذا مع بقية الزيادات فلو أخذنا زيادة التاء المربوطة فإننا سنحصل بتطبيق هذا التصور على المواد التي تزاد فيها هذه التاء ومقولات هذه المواد (اسم، صفة) ودلالات هذه الزيادة التي تتنوع بتنوع المقولة التي تتصل بها (اسم جامد، صيغة مبالغة، اسم فاعل، اسم جمع ...) فزيادة التاء على هذه المقولات لا تعطي دائمًا التأنيث وإنما قد تعطي دلالات مختلفة بحسب مقولة المادة الملتصقة بها. وإذا كانت فكرة تنوع دلالة المورفيمات موجودة في الأدبيات القديمة والحديثة، فالجديد هنا يتعلق بتنظيم وحوسبة ما ورد أو يرد في الأدبيات المختلفة بحيث يسهل تعليم قضايا اللغة العربية انطلاقًا من معرفة نسقية، منتظمة وليس انطلاقًا من استظهار للقياس باستخدام الحدوس التي كثيرًا ما تخطِئ.

٨- ونؤكد في ختام هذا البحث أن عملَنا هذا وما جاء فيه من أفكار يظل محاولة تتلمس طريقًا إلى تدعيم نتائجها بمزيد من الأعمال التي نحن الآن بصدد استكمالها وفي ضوء عدد من الجهود التي تصب في مجالات حوسبة المعجم العربي.

الهوامش والتعليقات:

(*) تمت المشاركة بهذا البحث ضمن أعمال الندوة الدولية الرابعة للمعالجة الآلية للغة العربية التي عقدت من ٢-٣ مارس (٢٠١٢) جامعة محمد الخامس- الرباط.

١- لا يقدم هذا العمل تصورًا بديلاً عن المعاجم المبنية على التصور الاشتقاقي وإنما يتضافر معها كما ينص على ذلك الهدف (١٢) أعلاه، و يسعى لإيجاد حلول لبعض المشكلات التي لا تزال قائمةً أبرزها: مشكلة تضخم المادة المعجمية المخزنة في ذواكر البرامج الإلكترونية، ومشكلة رصد النسقيَّة الكافية ومواقع كسر النسقية وغيرها من المشكلات التي أوردناها في التقديم.

٢- حتى الأعمال العملاقة التي تنهض بها جامعات ومؤسسات متقدمة لم تحقق النَّسقية المطلوبة والكافية. انظر على سبيل المثال مشروع: Arabic wordnet (عبر محرك البحث google): إذ يعتمد هذا المشروع ربط شبكات واسعة من العناصر المعجمية (أفعالا وأسماء وصفات وغيرها) ببعضها البعض: وتعتمد آلية الربط على تجميع العناصر المعجمية المترادفة؛ فالعنصر "كرسي" سيربط بكل العناصر المتصلة بالحقل المعجمي [أثاث]، وهكذا. وانظر لمزيد من الإيضاح الأعمال المنشورة في : المعالجة الآلية للغة العربية (٢٠٠٦)Arabic = Language processing. ومن ضمن هذه الأعمال ما يسمى بـ FrameNet وفكرتها تعتمد على إيجاد تخصيصات للعناصر المعجمية تنبني على سمات features مدمجة في العناصر المعجمية المشتركة: ويصنف هذا العملُ تخصيصات المادة إلى المعجمية إما إلى إطار أصلي core frame أو إطار غير أصلي non-core (بحسب https://framenet.icsi.berkeley.edu/fndrupal/) فتخصيصات "يبيع" و "يشتري" أصلية في مادة "التجارة"، أما تخصيصات "المكان" و "الزمان" فهي غير أصلية في هذه المادة. ولا يكتفي مشروع framenet بالتخصيصات الدلالية أو المعجمية، بل يلجأ أيضًا إلى تحليل الجملة انطلاقًا من مكوناتها التركيبية: فكل عبارة نحوية تفرّع إلى مكونات تركيبية من قبيل: تخصيص المركب الاسمي (الفاعل) ب (م.س) والمركب الفعلي (م.ف) في عبارة *ازدهرت التجارة*، على سبيل المثال، بغرض الحصول على متوالية نحوية. ويستثمر هذا المشروع أفكارًا

من النحو التوليدي حول آلية دمج المعلومات النحوية والمعلومات الدلالية باستخدام نظريتي التفريع المقولي وتخصيص السمات الدلالية وكذلك الأدوار المحورية وهي أفكار حاولنا استثمارها بطريقة تبدو مشابهة كما في الفقرة (٥).

٣- تنهض المعالجة الآلية للمعجم العربي على عدد كبير من الموارد اللسانية تشمل على حسب توارابي(٢٠٠٦ص: ٦٥) " الجذور والصيغ والصور البسيطة أو المصرّفة والمركبة (باللواصق والمتصلات) والكلمات السياقية، مع بلورة أنظمة للتحليل والتصريف والتخزين والاسترجاع".

٤- لائحة العينات المعالجة سلفًا هي بحسب فيليبس وسفوزا (٢٠٠٦ ص: ٩) Phillips & Sforza "نسخة من الترجمة المؤَتْمَتة تستخدم عينات واسعة من الجمل المترجمة سلفًا، لتقديم ترجمة للجملة الجديدة".

٥- قول ابن جني ، الخصائص ٣٥٦/١ : "ألا ترى أنك لم تسمع أنت و لا غيرك اسم كل فاعل ولا مفعول وإنما سمعت البعض فقست عليه غيره "

٦- هذا التصور مؤسس على افتراضات شومسكي(١٩٩٥) حول التركيب والمعجم؛ إذ يعد الأول حاسوبيًا وليس الأمر كذلك بالنسبة للثاني: ومفهوم الحوسبة يعني هنا ببساطة الوصول إلى قواعد وميادئ تحكم العمليات الاشتقاقية في المستوى الذي تنطبق فيه؛ حيث تنطبق هذه القيود والقواعد في مستوى التركيب وهي غير واردة في مستوى المعجم. وممن تنسب إليه هذه الفكرة أيضا: ديشللو ووليامز (١٩٨٧): حيث يعدان المعجم غير محكوم بقوانين تحكم عناصره؛ فما يجمع بين عناصره هي اللاقانونية lawless.

٧- يمكن أن ينطبق النموذج (٢ ب) على اللغة الإثيوبية (السّامية) أيضًا: إذ تعتمد لغة تشاها الإثيوبية chaha علة الجذور التي تملأ بعلل (كالعربية) لتكوين الجذوع، ثم يصبح الجذع قادرًا على تحمل السوابق واللواحق كما في الجذر sβr (ك س ر) تتخلله علل صوتية ليصير جذعًا sɔ̀pɔ̀rɔ̀ (كسر)، بعد ذلك يضاف إلى الجذع سابقة من قبيل سابقة التلزيم (tɔ̀)=(ان) فتصير tɔ̀-sɔ̀pɔ̀rɔ̀ (انكسر). راجع لمزيد من التفصيل حول هذه المعطيات ونظام الإلصاق في لغة تشاها الإثيوبية بانكسيرا (١٩٩٩ص:٣٦) Banksira.

٨- انظر الإحالة السابقة رقم (٦) بهذا الخصوص.

٩- ينظر في التصورات الاشتقاقية للمعجم الفاسي الفهري (١٩٨٦) و(١٩٩٨) والسغروشني (١٩٨٧) و (١٩٨٨) و(١٩٩١) و(١٩٩٦) وتورابي (٢٠٠٠) و(٢٠٠١) و(٢٠٠٦) والزراعي(٢٠٠٧).

١٠- نطمح أن نعيد النظر في اللوحات المعجمية انطلاقا من مجموعة كبيرة من المعاجم العربية وفي ضوء تصورات شاملة للمعجمية العربية على غرار ما جاء في البوشيخي (٢٠١٠). وانظر أيضًا فطوم القريبش وآخرين (٢٠١٢): إنجاز قاعدة بيانات للفعل في اللغة العربية- استنتاجات لسانية ومعطيات إحصائية؛ حيث قدم الباحثون تصورًا لقاعدة بيانات تحصي الجذور المستعملة والمهملة من الثلاثي وقاعدة بيانات أخرى للرباعي، لكننا نعتقد أن عملنا هذا أكثر دقة وشمولية لأن عدد الجذور الثلاثية في تصور اللوحات المقدم في بحثنا هو ٢١٧٩١ جذرًا مستعملًا ومهملًا هي قاعدة البيانات الأساسية، بينما تضم قاعدة بيانات الجذور الثلاثية عندهم ١٥٦٢٥ مستعملا ومهملا. كما أن عملنا لا ينهض على مجرد إحصاء جذور الأفعال وإنما على الجذور زكافة ما يتولد منها من اشتقاقات.

١١- معلوم في هذه الأعمال المؤسسة على مبادئ النظرية التوليدية كما في شومسكي (١٩٥٧-٢٠٠١) أن الرؤوس في تركيب الجملة تملك خصائص انتقائية ولها فضلات ومخصصات: الفضلة (الموضوع الداخلي) والمخصص (الفاعل أو الموضوع الخارجي) وتسمى الرؤوس مع الفضلات والمخصصات بالبنية الموضوعية argument structure كما في قريمشو (١٩٩٠) على وجه الخصوص. وعلى هذا الأساس افترضت هذه الأعمال فيما يخص الصرف أن السوابق prefixes تلعب دور الرؤوس وتكون الجذور فضلات لهذه الرؤوس. من ناحية ثانية هناك من يرى أن وظيفة هذه الرؤوس (السوابق الصرفية) لا تقتصر على انتقاء الجذور كفضلات لها، بل يسند لها تحديد نوع البنية الموضوعية التي تتضافر معها في تركيب الجملة؛ يفترض بانكسيرا (١٩٩٩ص: ٣٧) على سبيل المثال، أن وجود السابقة الدالة على الإنعكاس reflexive (tə) ومثلها (ان) العربية و (se) الفرنسية تعويضٌ عن

غياب الفاعل. لاحظ عبارة: (انكسر البابُ) حيث جاءت السابقة (ان) تعويضا عن غياب الفاعل الحقيقي في (كسر شخصٌ البابَ). ويسمي بانكسير (١٩٩٩ص:٣٧) الفاعل بالرابطَ الموضوعي l'argument acteur.

١٢- يعود النقاش المعروف حول ما إذا كانت الوحدات المعجمية تدخل التركيب تامة التصريف أو ناقصة التصريف إلى تدخل التركيب في تغيير الطبيعة المقولية للوحدة المعجمية المنتقاة من المعجم.وتسبب التحول المقولي الذي يحصل أثناء الخروج من البنية العميقة إلى البنية السطحية (بالمفهوم التقليدي لعمليتي "ضم" merge و"انقل" move) في تعقيد العلميات الحوسبية التي تنطبق على التركيب. وينعكس هذا التعقيد مباشرة على المبادئ المنظمة لعلاقة النحو بالمعجم. (للتدقيق والتعمق: ينظر شومسكي (١٩٩٥) و(١٩٩٨) و(٢٠٠١).

١٣- الحركات هنا لا تستعمل، فقد استُغني عنها بنوع المقولة التي ندخل منها للكلمة؛ فكلمة [تماثل] إذا دخلنا لها من اللاصقة (ت) الموجودة تحت مقولة الأفعال فلا يمكن أن تُقرأ على أنها (تماثُل) المصدر، ولا تقرأ بهذه الطريقة إلا إذا دخلنا لها من مدخل (التاء) الموجودة تحت مقولة الأسماء. والاستغناء عن الحركات هنا هو بهدف تقليص العبء الحاسوبي.

١٤- فكرة المورفيمات ليست بديلًا عن التصورات المبنية على الاشتقاق بالصّيَغ ولا بديلًا عن طرق الاشتقاق التقليدية الأخرى على الإطلاق، بل هي متكاملة معها لحل مشاكل تقنية كما أسلفنا في الإحالة رقم (١)، ولكن في هذا التصور على الخصوص احتجنا إلى مثل هذا الفصل مرحليًا حتى لا نخلط المشاكل الصوتية بالصرفية؛ ففي حال إعطاء أهمية للتحولات الأبوفونية الناتجة عن الزيادات فإنه يصعب وجود تفسير لهذا التحول، على سبيل المثال: زيادة الألف "ا" الاسمية بعد عين الكلمة في [ك ت ب] يولد لنا المفرد [كِتاب] والجمع [كُتَّاب] وعندئذ يصعب إيجاد تفسير للتناوب الحركي: كسر فاء الكلمة في الأولى وضمه في الثانية، ولهذا فإن فكرة توليد الاشتقاقات من الجذور في هذا العمل تجاهلت تمامًا مناقشة أسباب هذه التناوبات مكتفين بالصورة السطحية للكلمة المولدة أو المشتقة.

١٥- إذا أخذنا الجذور معتلة الوسط مثل: [قام] و [صام] و [نام] و [لام]، تواجهنا عدد من المشكلات أوّلها العودة بالعلة إلى أصلها قبل عملية الإلصاق، وثانيها كيف ننظر لهذه العلة عند توليد المصادر [قيام] و [صوم] و [نوم] و [لوم]؛ فهل ستظل عينًا للجذر كما في *قام وصام ونام ولام* أم ستتحول إلى زيادة بعد العين كما في المصدر *قيام*؟ وهناك مشكلة أخرى تتعلق باطراد النسق؛ فنحن لا نحصل على مصادر هذه الأفعال بنفس النوع من الزيادات؛ فمنها ما يقبل تطويع عين الكلمة إلى ياء كما في *قام قيامًا وصام صيامًا* وبعضها يطوع العين إلى واو كما في *صام صوما ولام لوما ونام نوما*. ولهذه الأسباب فإن الحلول المقترحة هنا لهذه الجذور ألا تظهر هذه الألف في لوحة الجذور فهي إما واو أو ياء، لكن الإشكال الذي لا يزال قائمًا هو هل ستبقى هذه العلة عينًا للجذر أم ستتحول إلى مورفيم وزيادة بعد العين؟ وفي الحقيقة لقد صمم هذا العمل ليتجاوز مشكلات ناتجة عن التحويلات الأبوفونية أو التحويلات الصرفية الأبوفونية ما أمكن، مع أن هذا التجاوز لا يكون متاحًا مع كل الجذور، وستعامل الوحدات المستعصية على الزيادات السلسة بالطريقة نفسها التي تعامل معها الوحدات التي لا جذر لها فتكون في ملحق خاص في نهاية اللوحة يظهر لنا الصورة السطحية للكلمة دون المرور بمراحل تحويلها. ومن ذلك أيضًا فإننا إذا أردنا توليد كلمة "أشاء" من الجذر [شَ يَ ءَ] المثبت في لائحة الجذور، فإننا لا نحصل عليها بمجرد الزيادة في الوسط فحسب، وإنما نلجأ أيضاً إلى قاعدة حذف "عين الجذر" مع أن حذف عين الكلمة غير وارد وليس من ضمن المبادئ التي ترصد التحولات الاشتقاقية في هذا العمل؛ فهذه أمثلة بسيطة على بعض العمليات التي قد تخرق قواعد النسق الصرفي المصممة في هذا العمل لتوليد كافة اشتقاقات الجذر.

١٦- في نظرية انشطار الفتحة للسغروشني المبينة في السغروشني (١٩٨٧) و (١٩٨٨) و(١٩٩١) و(١٩٩٦) وتورابي (٢٠٠٠) و(٢٠٠١) و(٢٠٠٦) والزراعي(٢٠٠٧). نجد أن الصيغ الأساسية التي يولدها أخطوط الثلاثي اثنتا عشرة صيغة تنطلق من (فَعَلَ) كما يولد أخطوط الرباعي ثماني عشرة صيغة تنطلق من (فَعلَلَ).

١٧- يترتب على صرف الصّيغة في اللغة العربية تعقيدات في عدة مجالات استراتيجية كمجال تعليم اللغة وحوسبتها، وهذا أمر منتظر إذا كنا نتعامل مع قضايا كالصيغ لا وجود لها وليست من نسيج بنية الكلمة العربية.

١٨- بالتأكيد ليس المقصود من هذه المقابلة الانطلاق من وضع اللغة الإنجليزية(ذات النظام التسلسلي في عملية الإلصاق) فلقد بينا في الفقرة الأولى من هذا العمل أن بناء معجم للعربية يجب أن ينطلق من حقيقة التعالق الحاصل بين الصرف والمعجم داخل المعجم العربي خلافًا للمعجم الغربي الذي يفصل الصرف عن المعجم بمجرد الزيادات في أطراف الجذع. وبناء عليه فهذه المقابلة تأتي لغرض التوضيح فقط. كما أن المعجم الغربي لا ينطلق من الجذور وإنما من الجذع مباشرة وهذا كاف لإثبات درجة الاختلاف بين العربية والإنجليزية.

١٩- نص مبدأي المحلية والاتجاه كما في التاكي (١٩٩٧ ص:٢٩) كالآتي:

a- Le Principe de la localité stricte
b- Le principe de la directionnalité

إلا أن قيدي المحلية والاتجاه لا يطبقان في هذا العمل على المقطع كما في توجه النظرية الأمثلية optimality وإنما على المورفيمات والقطوع المورفيمية المكونة من مورفيمات.

٢٠- الطاء بعد فاء الجذر "ضرب" منقلبة عن نظيرها المهموس "التاء" نتيجة ضغوط الضاد الصواتية على التاء (ظاهرة المماثلة)، وتلافيا لمشاكل التحولات الصواتية في بناء المعجم النسقي، رأينا ضرورة إيراد ورود الصوت كما يظهر في البنية السطحية، ويتم التركيز على خرج العمليات الناتجة، لتحقيق صورة تسلسلية لعملية إلصاق المورفيمات.

٢١- وانظر أيضا عن معطيات الأمازيغية كريم بن سوكس (٢٠٠١ص:٩٠) حيث يظهر من خلال المعطيات المقدمة أن الأمازيغية تمتلك خاصية إقحام العلة في نهاية المقطع كما في العربية وذلك من قبيل: إقحام العلة (a) في نهاية الجذر كما في الجذر azzl (جري) تصبح azzal: "جرى" بعد إقحام العلة في آخر الجذر. وهذا الإقحام بناء على سوكس (٢٠٠١) يشتق بناء على اعتبارات الموسومية markedness . و تعمل الموسومية للعلة المقحمة في

وسط الجذر العربية على تحديد نمط العلة الموافق للمورفيمات (السوابق) التي يتم بموجبها انتقاء الجذر الموافق لها.

٢٢- الأبوفوني بحسب تورابي (١٩٨٨ص:٤٠) هي عملية صرفية متجذرة بعمق في اللغة العربية وتعني التناوبات (التغيرات) الصوتية الداخلية في الجذع، وتنشأ هذه التغيرات على وجه الخصوص بين الفونيمات العللية القصيرة (فتحة/ كسرة/ ضمة): فالفتحة على عين "ضرَب" تؤول إلى كسرة تحت عين "يضرِب"، كما تؤول الكسرة في "حزِن" إلى فتحة في "يحزَن" وهكذا، فهذه التناوبات الأبوفونية يتجاهلها تماما المعجم النسقي في هذا العمل. لمزيد من التعمق والتفصيل في المقاربات الأبوفونية انظر: كرلوتش (١٩٦٢) kurylowicz والسغروشني (١٩٨٧) وتورابي (١٩٩٨) وبلبول (٢٠١٠).

٢٣- لاشك أن السمات المدمجة في كل مورفيم نحوية كانت أو دلالية منتظمة في مصفوفات، وقد تضم كل مصفوفة سمات سمةً واحدة طاغيةً على النحو المقترح في التاكي محمد(١٩٩٧ ص: ٣٥) Taki Mohammed

٢٤- ينظر محمد غاليم (١٩٩٩) و(٢٠٠٧) و جاكندوف(٢٠٠٧): ترجمة محمد غاليم.

٢٥- نفيد في هذا السياق من مجموعة أبحاث اشتغلت على معجمة الأدوار المحورية (المنفذ والمصدر والهدف والمكان والأداة...) أبرزها أعمال (قريمشو١٩٩٠) (والفاسي الفهري ١٩٩٦ و ١٩٩٧).

٢٦- ينظر للتفاصيل في موضوع المعنى المتكئ على الترجمة الآلية: عز الدين(٢٠٠٦) Azzedine. وفيلبس وسفورزا (٢٠٠٦) Phillips & Sforza.

المراجع العربية

- ابن جني، أبو الفتح عثمان (ق.٤.هـ): الخصائص، تحـ: محمد علي النجار، عالم الكتب، بيروت- لبنان، بدون ط.
- ابن جني، أبو الفتح عثمان: سر صناعة الإعراب، تحـ:حسن هنداوي، دار القلم، دمشق، ط.١، ١٩٨٥.
- ابن جني، أبو الفتح عثمان: اللُّمع في العربية، تحـ: حامد المؤمن، مكتبة النهضة العربية، ط.٢، ١٩٨٥.
- البستاني، أكرم وآخرون (٢٠٠٣): المنجد في اللغة والأعلام، دار المشرق بيروت – لبنان، طـ٣٩ و٤٠.
- البوشيخي، عز الدين (٢٠١٠): بناء المعجم التاريخي للغة العربية واقتضاءاته النظرية، وقائع الندوة الدولية من ٨-١٠ أبريل، فاس- المغرب.
- تورابي، عبد الرزاق – الرامي، سالم (٢٠٠١):حول المولد الصرفي للكلمات المعجمية العربية، وقائع ندوة: التوليد والنسقية والترجمة الآلية، المجلد ١، إشراف عبد القادر الفاسي الفهري، وإعداد أحمد بريسول وخالد الأشهب، منشورات معهد الدراسات والأبحاث للتعريب بالرباط.
- تورابي، عبد الرزاق(٢٠٠٦): حوسبة الصرف العربي: الموارد والخبرات اللسانيات، وقائع الندوة الدولية المعالجة الآلية للغة العربية، منشورات معهد الدراسات والأبحاث للتعريب بالرباط.
- جاكندوف ر. وشومسكي. ن. و ر. فندلر(٢٠٠٧): دلالة اللغة وتصميمها، ترجمة: محمد غاليم ومحمد الرحالي وعبد المجيد جحفة، دار توبقال للنشر.
- الزراعي، حسين (١٩٩٩): التراكيب المتطابقة في الجنس، دبلوم الدراسات العليا المعمقة، جامعة محمد الخامس، كلية الآداب.
- الزراعي، حسين (٢٠٠٤) إعراب الجر والأنظمة الإعرابية عبر اللغات - دراسة تركيبية ودلالية صرفية، وزارة الثقافة والسياحة – صنعاء.

- الزراعي، حسين (٢٠٠٧): بناء الكلمة وتحليلها، مقاربات في اللسانيات الحاسوبية، دار الآفاق، صنعاء.
- السغروشني، إدريس (١٩٨٧): مدخل للصواتة التوليدية، دار توبقال للنشر.ط١.
- السغروشني، إدريس (١٩٨٨) الصيغ في اللغة العربية، وقائع الندوة الأولى لجمعية اللسانيات بالمغرب، منشورات عكاظ.
- السغروشني، إدريس (١٩٩١): حول الاشتقاق، ضمن ندوة تقدم اللسانيات في الأقطار العربية، منشورات اليونسكو، دار الغرب الإسلامي، بيروت.
- السغروشني، إدريس (١٩٩٦): التأليف والمعجم العربي، أبحاث لسانية١، منشورات معهد الدراسات والأبحاث للتعريب بالرباط.
- الصباغ، أحمد بن قاسم (ق.٨.هـ): رسالة في اسم الفاعل، تحـ: محمد حسن عواد، دار الفرقان للنشر والتوزيع، ط١. ١٩٨٣.
- غاليم، محمد (١٩٩٩): المعنى والتوافق، مبادئ لتأصيل البحث الدلالي العربي، منشورات معهد الدراسات والأبحاث للتعريب بالرباط.
- غاليم، محمد (٢٠٠٧أ): النظرية اللسانية والدلالية العربية المقارنة – مبادئ وتحاليل جديدة، دار توبقال للنشر.
- الفاسي الفهري، عبد القادر(١٩٨٦): المعجم العربي – نماذج تحليلية جديدة، دار توبقال للنشر، الدار البيضاء.
- الفاسي الفهري، عبد القادر (١٩٩٠): البناء الموازي – نظرية في بناء الكلمة وبناء الجملة، دار توبقال للنشر، الدار البيضاء.
- الفاسي الفهري، عبد القادر (١٩٩٧):المعجمة والتوسيط – نظرات جديدة في قضايا اللغة العربية، المركز الثقافي العربي، الدار البيضاء.

- الفاسي الفهري، عبد القادر (١٩٩٨): المقارنة والتخطيط في البحث اللساني. دار توبقال للنشر، الدار البيضاء.
- فطوم القريش وآخرون (٢٠١٢): إنجاز قاعدة بيانات للفعل في اللغة العربية استنتاجات لسانية ومعطيات إحصائية، وقائع الندوة الدولية الرابعة للمعالجة الآلية للغة العربية، جامعة محمد الخامس- الرباط.

المراجع الأجنبية:

- Anderson, S.: 1982. Where's Morphology? *Linguistic Inquiry*. 13,571-612.Akkal, A.: 1996,Word Order Related Issues in Standard
- Azzedine, M.:2006. Meaning-Based Translation. In Arabic Language processing. Edited By: Abdelfattah Hamdani & others. Institute of Studies and Recherches of Arabisation. Rabat.
- Baker,M.: 1988, *Incorporation*. A grammatical Functional changing, Chicago University press.
- Banksira. D.: 1999, Du rôle des prefixes a- tə- et at en chaha. Linguistic Research. Vol. 4 N° 1-2. Publication de l'Institut d'Etudes et de Recherches Pour l'Arabisation- Rabat I.E.R.A.
- Bensoukas, K.: 2001. Markedness And epenthetic quality. Linguistic Research. Vol. 6 N° 1. Publication de l'Institut d'Etudes et de Recherches Pour l'Arabisation- Rabat I.E.R.A.
- Chomsky, N.: 1995, *The Minimalist Program*. The MIT Press, Cambridge, Mass.
- Chomsky, N.: 1998, Minimalist Inquiry. the framework*, MIT Occasional Papers in Linguistics* 15.
- Chomsky, N.: 2001, Beyond Explanatory Adequacy. *MIT Occasional Papers In linguistics*,
- Di sciullo, A.M. & Williams, E:. 1987. On the Definition of Word. MIT press, Cambridge, Mass.

- Fassi Fehri, A.: 2005,'Verbal and Nominal Parallelisms Extensions. *Languisticreasar- ch*.vol.10.2.9-43.
- Kurylowicz, J.: 1962. L'apophonie en Sémitique, Warszwa-Karakow, Pologne. Lass, R.: 1985, phonology, Cambridge University Press.
- Grimshaw, J.: 1990*, Argument Structure*. The MIT Press, Cambridge,Mass.
- Halle, M.: 1996, Distributed Morphology: Impoverishment and Fission, Paper delivered at the third Conference on Afroasiatic Languages, Sophia Antipolis, Nice.
- Hale, K., and J. Keyser: 1993, On Argument Structure and the Lexical Expression of Syntactic Relations, in Hale K. and J.Keyser eds., *The View from Building* 20, MIT Press, Cambridge, Mass…
- Phillips, A & Sforza, V.: 2006. Arabic –to- English Example Based Machine Translation Using context-Insensitive Morphological analysis. In Arabic Language processing. Edited By: Abdelfattah Hamdani & others. Institute of Studies and Recherches of Arabisation. Rabat.
- Selkirk, E.:1982. *The syntax of word*. MIT press, Campridge, Mass.
- Taki, M.: les formes verbales de l'arabe classique. RECHERHES LINGUISTIAUEE. Vol. 2 N 1-Rabat.
- Thakur. D.:2002. *Linguistics Simplified*: *Mo- rphology*, Bharati Bhawan.
- Tourabi. A.: 1998. The apophonic system of Standard Arabic. Linguistic Research. Vol. 3 N° 1. Publication de l'Institut d'Etudes et de Recherches Pour l'Arabisation- Rabat I.E.R.A.
- https://framenet.icsi.berkeley.edu/fndrupal/