التّشجير الآليّ للجملة العربيّة بين الكلّيّات والمقاييس (بنك المشجّرات العربيّ نموذجا)

سميّة المكّي
المعهد العالي للّغات بنابل، جامعة قرطاج -تونس
soumamekki@hotmail.com

ملخّص

بنك المشجّرات محلّل حاسوبيّ للظّواهر التّركيبيّة في اللّغة العربيّة، استثمر مبادئ نظريّة التّحكّم والرّبط التّوليديّة، وحوسباتها وتصوّراتها للنّحو الكلّيّ، غايته في ذلك بناء نظام حوسبيّ آليّ، يحاكي في اشتغاله النّظام الحوسبيّ اللّغويّ الطّبيعيّ. وقد حقّق بنك المشجّرات نتائج مهمّة في هذا الشّأن، تتمثّل في بلوغه الانتظام والتّناسق في معالجة الأبنية الإعرابيّة، لكنّ العمل لم يخل من هنات، أهمّها عدم اتّسام السّيرورة الاشتقاقيّة بالخاصّيّة التّكراريّة المميّزة للّغة البشريّة، وخرق حوسبة النّقل للقيود الجزبريّة التي أقرّتها النّظريّة اللّسانيّة، وهو ما يجعلنا نشكّك في كفايته الوصفيّة لسانيّا.

الكلمات المفاتيح: بنك المشجّرات، نظام حوسبيّ، العربيّة، الكلّيّات، المقاييس، النّقل.

The Issue of Universal Grammar in Arabic Treebanking

Dr, Soumamekki
Higher Institute of Languages, University of Carthage, Tunisia
E-Mail: soumamekki@hotmail.com

Abstract:

The Arabic Treebank (ATB) is a computational analyzer of Arabic syntactic structures that describes the different constituents, provides categories for each non-terminal node, and identifies null elements, co-reference, traces, etc. It adopts the Generative Government and Binding Theory (1981) to construct an artificial computational system that simulates the natural linguistic one. The Treebank was successful in this regard especially in achieving high levels of regularity and consistency. But the syntactic analysis doesn't respect recursivity that distinguishes language from other communication systems. It, also, violates the syntactic island constraints on movement advanced by the Generative Theory. This is why I put its descriptive adequacy to the test.

Key words: Treebank, Computational System, Arabic, Universals, Parameters, movement.

ما انفكّت اللّسانيّات الحاسوبيّة تقدّم مناويل حوسبيّة لمختلف مستويات الدّراسة اللّغويّة، هدفها في ذلك وضع برنامج يمكّن الآلة من تمثّل خصائص اشتغال اللّغة البشريّة، وتعلّمها؛ فإعادة إنتاجها. في هذا الإطار يُعدّ منوال ماركيس Mitch Marcus من أشهر المناويل الحاسوبيّة؛ فقد وضع صاحبه سنة 1990 أوّل محلّل حاسوبيّ للظّواهر التّركيبيّة والصّرفيّة في الانكليزيّة، تمّ اعتماده في تأسيس بنك المشجّرات الانكليزيّ بجامعة بنسلفانيا English Treebank. وكان لهذا الإنجاز أثر بالغ في اللّسانيّات الحاسوبيّة؛ إذ تواصل المشروع ليشمل ألسنا أخرى، أهمّها الصّينيّة والعربيّة. وقد ساهمنا في هذا المشروع على مدى ستّ سنوات، طبّقنا أثناءها –في حدود ما أمكن– معارفنا النّحويّة واللّسانيّة في معالجة الجملة العربيّة بتشجير البنية الإعرابيّة إلى مكوّناتها وتحديد وظائف تلك المكوّنات، وتعيين المقُولة المتحكّمة في مختلف عُقد المشجّر. لكن ما لاحظناه أثناء هذه التّجربة أنّ العربيّة باتت تُقاد لتُذعِن حوسبيّا لما يَسْمَح به المحلّل الحاسوبيّ دون اعتبار الكلّيّات اللّسانيّة Linguistic Universals المسيّرة لنظام اللّغة الطبيعيّة الحوسبيّ، إضافة إلى ذلك فقد أضحت تُطوّع أساسا إلى الخصائص النّحويّة المتحقّقة في الانكليزيّة، دون اعتبار عدد من مقاييس parameters التّنوّع اللّغويّ، التي أقرّتها النّظريّات اللّسانيّة، أهمّها النّظريّة التّوليديّة المعتمدة في هذا البرنامج.

وبنك المشجّرات هو بنك تمثيل الجمل والمركّبات في شكل مشجّرات تركيبيّة، تُبنى من الأعلى إلى الأسفل، ويقوم التّشجير على تعيين العقد nodes، وهي عقد تركيبية من نمط: ج، م ف، م س، م ص... يليها تعيين الوظيفة الإعرابيّة، بوضع بطاقة واسمة لها: –فا، –مف... ويكون التّشجير حسب البنية المكوّنيّة، وحسب ما أدركته المقاربة التّوليديّة (1981) في اشتقاق الأبنية الإعرابيّة، وتتمثّل هذه المقاربة تحديدا في منوال التّحكّم والرّبط Government and Binding Theory.

وأهمّ هدف اختباريّ رسمه القائمون على مشروع بنك المشجّرات العربيّ بلوغ معالجة متناسقة داخل اللّسان الواحد وبين الألسن المختلفة، مع توفير تحليل لسانيّ صحيح ما أمكن ذلك؛ فيكون معيار الصحّة اللّسانيّة لاحقا لمعيار المعالجة الآليّة المتناسقة، ويبرّر ذلك بالهدف الأساس من المعالجة الآليّة، وهو تعليم الآلة التّشجير؛ لتعويض عمل اللّسانيّ في مرحلة لاحقة بعمل الآلة. ذاك أنّ تشجير بنية المركّب يساعد على تعيين الأدوار الدّلاليّة: من فعل ماذا لمن؟ (who did what to whom?) وهو المفتاح الأساس في فهم الجملة؛ فتتمكن الآلة حينئذ من استيعاب اللّغة وتعلّمها بإسقاط الوظائف التّركيبيّة على الأدوار الدّلاليّة، ويندرج هذا الهدف ضمن التّوجّه العامّ للّسانيّات الحاسوبيّة؛ فقد ظلّت اللّسانيّات الحاسوبيّة حتّى سنة 1990 وثيقة الارتباط باللّسانيّات، فكان اللّسانيّ يضع الأنحاء لتشغّلها اللّسانيّات الحاسوبيّة في مرحلة لاحقة، أمّا الآن فأصبحت موجّهة أساسا نحو تعلّميّة الآلة machine learning لتتجاوز العمل البشريّ.

ويعتبر هذا الهدف ممكنا في ضوء التوجّه اللّسانيّ العرفانيّ العامّ، الذي يرى أنّ اللّغة نظام عرفانيّ كامن في الذّهن/الدّماغ البشريّ، يشتغل وفق حوسبات ومبادئ دقيقة، تمكّن اللّغة من تجاوز طور المعرفة اللّسانيّة اللاّواعية إلى طور الإنجاز والتّحقّق اللّسانيّ. ويختصّ النّحو التّوليديّ –وتحديدا المنوال الأدنويّ– في إطار هذا السّياق العرفانيّ بتمثّل اللّغة ملكةً ذهنيّةً فطريّةً فريدةً يسيّرها عضو لغويّ خاصّ بها، وتقوم على نظام حوسبيّ يختزن معلومات حول الصّوت والمعنى، ويتفاعل مع أنظمة عرفانيّة أخرى تتلقّى تلك المعلومات لتقييمها. غير أنّ هذا الهدف الذي رصدته اللّسانيّات الحاسوبيّة، والمتوافق مع التّصوّرات اللّسانيّة قد يصطدم بظواهر يتفرّد بها النّظام الحاسوبيّ Computational System للّغة البشريّة، ولا يمكن أن يستوعبها النّظام الحوسبيّ الصّناعيّ. في هذا

السّياق تتنزّل إشكاليّة بحثنا: هل يمكن لبنك المشجّرات أن يعكس حقيقة اشتغال اللّغة البشريّة داخل الدّماغ البشريّ، وطبيعة اشتغال الأنحاء الخاصّة، ومنها نحو العربيّة؟ أي ما مدى قدرة النّظام الحوسبيّ الصّناعيّ على استيعاب النّحو الكلّيّ القائم على كلّيّات لغويّة عابرة للألسن ومقاييس تنوّع variation parameters تأخذ بعين الاعتبار الاختلافات اللّسانيّة؟

لدراسة ذلك سنبدأ بتقديم الإطار النّظريّ الذي اعتمده بنك المشجّرات، ونعرض معطيات ينضوي تشجيرها ضمن الكلّيّات اللّغويّة التي افترضتها اللّسانيّات التّوليديّة، ثمّ نعرض حالات من التّنوّع المقياسيّ الخاصّ بالعربيّة، ونقدّم بعد ذلك معطيات مشكلة اعترضت بنك المشجرات، واختار في تمثيلها ما يناسب النّجاعة الآليّة. ونعتمد في انتقاء أمثلتنا الاختباريّة بنك المشجّرات العربيّ Arabic Treebank ؛ لنقف على ما تطرحه تلك الأمثلة من تضارب قائم بين ما تطلبه الكفاية الوصفيّة والكفاية التّفسيريّة اللّسانيّة من ناحية، وما يقتضيه البرنامج الحاسوبيّ الصّناعيّ من ناحية أخرى، ثمّ نبيّن أثر ذلك في مدى تمثّل الآلة للّغة البشريّة، وإعادة إنتاجها، وقدرتها على استيعاب خصائص الاكتساب اللّغويّ عموما

1- الإطار النّظريّ:

لبناء بنك المشجّرات احتاج القائمون عليه إلى توظيف نظريّة لسانيّة تستوعب مختلف الألسن، وتساعد في بناء تمثيلات متناسقة؛ حتّى تنتج برنامجا حوسبيّا آليّا قابلا للتّشغيل على ألسن أخرى، واحتاجوا كذلك إلى اعتماد الأنحاء الخاصّة حفاظا على خصوصيّة اللّسان المدروس، أمّا نحويّا فكان لا مناص من توظيف النّحو العربيّ، واعتماد عدد من تصوّراته النّظريّة في تمثّل الجملة العربيّة، وأمّا لسانيّا فكان منوال التّحكّم والرّبط التّوليديّ (1981) إطارا نظريّا أساسيّا لبنك المشجّرات

ويقوم هذا المنوال على فكرة أنّ الاكتساب اللّغويّ يمرّ بحالتين اثنتين: حالة ذهنيّة ابتدائيّة، تمثّل تعبيرا للجينات، وتختزن الخصائص اللّغويّة المشتركة المؤسّسة للنّحو الكلّيّ، وحالة نهائيّة تبلغها الملكة اللّغويّة بفعل تأثير المحيط اللّسانيّ، وتوافق الحالة الخاصّة باللّسان والتّنوّع اللّغويّ، وقد ترسّخت هذه المقاربة الدّخلانيّة للّغة Internalist approach في اللّسانيّات الأحيائيّة، التي تعتبر الملكة اللّغويّة منظومة من البناء العضويّ تابعة للدّماغ [1]. في هذا السّياق تأسّس مفهوم النّحو الكلّي Universal Grammar من حيث هو مجموعة من المبادئ العامّة المسيّرة للّغة البشريّة، ومجموعة من المقاييس تأخذ بعين الاعتبار الاختلاف اللّسانيّ، انطلاقا من هذا التّصوّر تكون المقدرة اللّغويّة الفرديّة خاصّيّة داخليّة، تعكس خصائص اشتغال اللّغة عموما، وهو ما يشرّع لدراسة الانكليزيّة أو الصّينيّة، مثلا للكشف عن خصائص اشتغال العربيّة أو الفرنسيّة، والقضايا اللّسانيّة المطروحة في كليهما.

ذاك ما يبرّر المنهج الافتراضيّ الاستنتاجيّ الذي اعتمده تشومسكي، فانطلق من الانكليزيّة للكشف عن الكلّيّات اللّغويّة المسيّرة لسائر الألسن البشريّة، وكذلك كان منهج بنك المشجّرات؛ فقد مثّلت الحوسبات والتّمثّلات التي أقرّها بنك المشجّرات الانكليزيّ الخطوط الأساسية الكبرى، التي لا يمكن أن نحيد عنها في تشجير الجملة العربيّة؛ فعندما تتعامل الآلة مع نصّ مكتوب بالعربيّة؛ فهو في الحقيقة نصّ تم تشفيره بالإنكليزية، وينبغي على النّظام الحوسبيّ الصّناعيّ أن يفكّ تلك الشّفرة.

ويشتغل منوال التّحكّم والرّبط أساسا على حوسبة النّقل movement، التي تجعل لدينا حدسًا بأنّ عناصر من البنية تظهر سطحيّا في مواضع معيّنة، لكن تؤوّل على أساس انتمائها إلى مواضع أخرى، ويُنتج النّقل آثارا تتولّد بمجرّد ارتفاع العنصر المنقول إلى موضعه الجديد، ويشتغل المنوال كذلك على حوسبة حيّز ربط العنصر المنقول في الموضع الهدف بأثره في الموضع

(1) انظر هوسر Hauser وآخرون 2002: 1569.

المصدر، والتّأشير لعلاقة التّقارن الإحاليّ القائمة بينهما، ويعيّن إضافة إلى ذلك المقولات الفارغة التي تقتضيها أبنية بعينها، وهي كلّها آليّات وتصوّرات وظّفها بنك المشجّرات في حدود ما تسمح به الآلة.

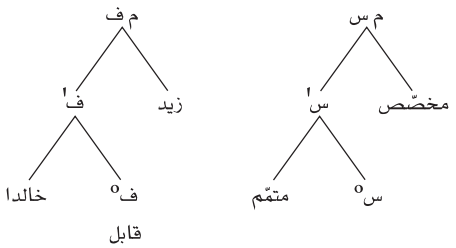
ويُبنى المشجّر من الأعلى إلى الأسفل، وفق حوسبة المزج Merge جوهر المقاربة الاشتقاقيّة للأبنية الإعرابيّة. ويُعتبر المزج الآليّة التّوليفيّة الوحيدة في الذّهن البشريّ التي تفسّر الخاصيّة التّكراريّة للأبنية النّحويّة، إذ تشتغل على عنصرين اثنين يتأسّس عليهما نظام توليد الأبنية، وهو نظام يحقّق في جوهره خاصّيّة التّكراريّة recursivity التي تميّز اللّغة البشريّة، إذ تجعل هذه التّكراريّة اشتقاق المركّب الفعليّ مماثلا لاشتقاق المركّب الحرفيّ والمركّب الزّمانيّ والمركّب الحدّي، كلّها تجري على نسق واحد لتساهم معا بصفة دوريّة في توليد الجملة، وتنضوي حوسبة المزج وما تفرزه من تكراريّة ضمن التّجهيز الوراثيّ عند الإنسان، ذاك ما يميّز اللّغة البشريّة عن سائر أنظمة التّواصل. ولم يفت بنك المشجّرات اعتماد هذه الحوسبة باعتبارها مشغّلا أساسيّا للنّظام اللّغويّ، وهنا نتساءل عن مدى قدرة المعالجة الآليّة على إنتاج تحليل يتّسم بالتّكراريّة.

ويقوم نظام التّمثيل للأبنية الإعرابيّة على نظريّة-س، وهي أهمّ منظومة اقترحها منوال التّحكّم والرّبط في تمثيل الأبنية وشكلنتها، وتنطلق من تمثيل جاهز مسبقا للبنية يُبنى من الأعلى إلى الأسفل ويتكوّن فيها كلّ مركّب من رأس ومخصّص ومتمّم كما يظهر في التّمثيل التّالي:

(1) س' : ... س° + متمّم

م س : مخصّص + س'

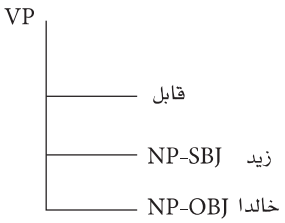
(2)



ثمّ يتمّ إقحام الوحدات المعجميّة في مواضعها المناسبة من هذا التّمثيل.

فإذا نظرنا في التّمثيل لاحظنا ثلاثة مستويات من الإسقاط: مستوى الإسقاط الأقصى، ويمثّله م ف (يُرمز له كذلك بخطّين ف'')، يليه مستوى الإسقاط الوسيط، الذي يُرمز له بخطّ واحد ف' (قابل خالدا)، يليهما الإسقاط الأدنى، الذيّ يمثّله الرّأس «ف°» المعجّم بالفعل «قابل»، غير أنّ بنك المشجّرات العربيّ اختار إلغاء ما رآه عناصر فائضة في التّمثيل؛ تحقيقا للاقتصاد في الاشتقاق، وتفاديا لما اعتبره تعقيدا في التّشجير لا يتواءم وخصائص تصميم النّظام الحوسبيّ الصّناعيّ؛ لذلك قام التّشجير على إسقاط المركّب النّحويّ المتكوّن من رأس فمخصّص فمتمّم في نفس المستوى التّمثيليّ، دون اعتبار للتشكّل الكلّيّ الذي افترضته النّظريّة التّوليديّة في (1)، فيمثّل للمركّب الفعليّ على النّحو التّالي:

(6)



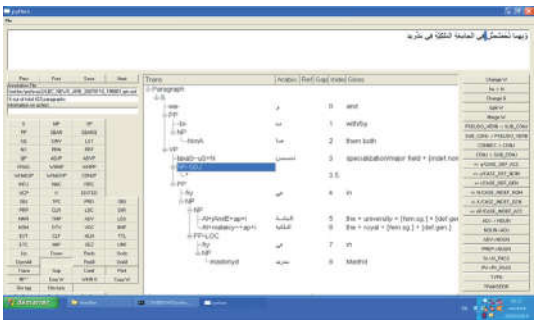
فنلاحظ أنّ التّشجير في (3) لا يلبّي خاصّيّة الهرميّة Hierarchy، التي تميّز الأبنية الإعرابيّة على نحو ما يتحقّق في التّمثيل (2)، وسنعود إلى توضيح هذه الظّاهرة وما تطرحه من إشكالات في § 4.

2- التّشجير الآليّ للعربيّة في إطار الكلّيّات اللّغويّة:

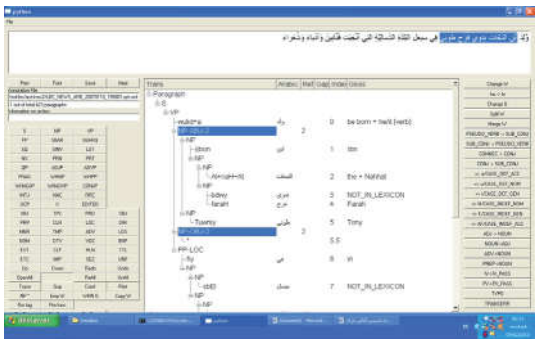
نوضّح في هذا المبحث سعي بنك المشجّرات إلى تقديم تمثيل للأبنية الإعرابيّة، يأخذ بعين الاعتبار ما رسّخته النّظريّة اللّسانيّة من كلّيّات لغويّة، ونبيّن ذلك من خلال نمطين اثنين من الأبنية: نمط الأبنية القائمة

على تغيير ترتيب الكلم variation word order، ونمط الأبنية الميميّة[1] Wh-structure.

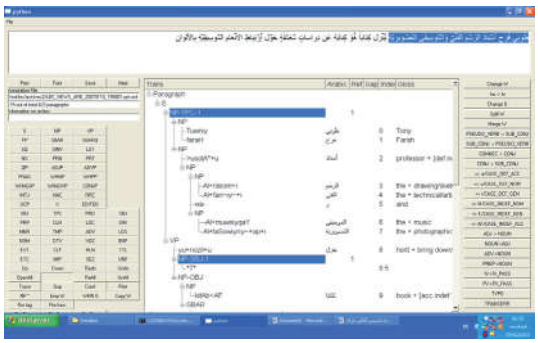
اعتمد بنك المشجّرات التّرتيب (ف فا مف) ترتيبا أساسيّا في العربيّة، وتوسّل بطريقة تمثّل النّحاة لهذه البنية؛ فجعل الفاعل داخل المركّب الفعليّ م ف يولّد مباشرة بعد الفعل[2]، وفي حالة عدم تحقق الفعل معجميّا يقدّر حينئذ ضم صغير pro تؤذن به السّمات التّصريفيّة التي يحملها الفعل، ولا نحتاج في هذا النّمط من المقولات الفارغة إلى تقارن إحاليّ؛ لأنّ الضّم الصّغير يولّد بالمزج (ما يوافق الضّمير المستتر في النّحو العربيّ) لا بالنّقل، على نحو ما نلاحظه في المثال التّالي:



وفي حالة البناء لغير الفاعل passive voice تمّ اعتماد المقاربة الكلّيّة، القائمة على نقل المفعول إلى موضع الفاعل، حيث يمتصّ إعراب الرّفع، ويولّد النّقل أثرا يتقارن إحاليّا مع المكوّن المنقول، ويمثّل للأثر بنجمة تسند إليها البطاقة الواسمة NP، يليها تعيين للوظيفة الإعرابيّة؛ فالقرينة الإحاليّة 2 -NP-OBJ (م اس-مف- 2) على نحو ما هو ممثّل في المشجّر التّالي:



واعتمد بنك المشجّرات في تمثّل البنية (فا ف مف) أو ما يعرف بالجملة الاسميّة في النّحو العربيّ على ما وصلت إليه المقاربة الخرائطيّة التّوليديّة، فاعتبر الفاعل في هذه الحالة مولّدا داخل المركّب الفعليّ، ثمّ يرتفع إلى المواضع الرّبضيّة الخاصّة بالبنية المعلوماتيّة، وتحديدا إلى مستوى إسقاط الموضع Topic، حيث تسند إليه البطاقة الواسمة التّالية (م اس-موضع) NP-TPC، ويترك الفاعل بمجرّد ارتفاعه إلى الموضع أثرا T دالاّ عليه يتقارن معه إحاليّا، وتسند إليه البطاقة الواسمة التّالية NP- SBJ- 1، ونوضّح ذلك من خلال المشجّر التّالي:



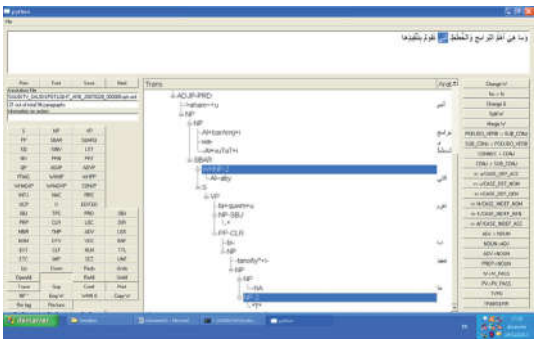
ما نلاحظه هنا من زاوية لسانيّة أنّ بنك المشجّرات لم يعتمد من بين وظائف البنية المعلوماتيّة إلاّ وظيفة الموضع، وأهمل كلّيّا وظيفة البؤرة Focus، وذلك لما يطلبه التّمييز بين الوظيفتين من حدس المتكلّم اللّغويّ واعتماد السّياق التّخاطبيّ ناهيك عن الخصائص الحوسبيّة المميّزة لكلّ بنية معلوماتيّة، وتحقيقا للنّجاعة

(1) تضمّ الأبنية الميميّة أبنية الاستفهام التّصوّريّ والتّعجّب والأبنية الموصوليّة، وهي أبنية تختصّ كلّها بتصدّر عبارات ميميّة، وقد اصطلح عليها على هذا النّحو لابتدائها غالبا بحرف الميم (من، ما، ماذا، متى ...)، ويوافقها في الانكليزيّة مصطلح wh-expressions لابتدائها بـ wh(who, what, where, when ...).

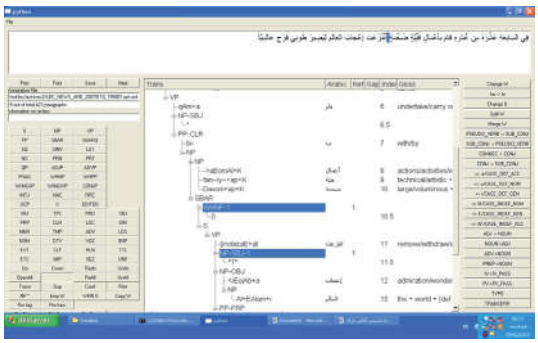
(2) انظر سميّة المكّي (2013) حول الفرق بين اشتقاق التّرتيب (ف فا مف) و التّرتيب (فا ف مف) في النّحو العربيّ وفي النّظريّة التّوليديّة وانظر كذلك سميّة المكّي (2015).

الحاسوبيّة الصّناعيّة تمّ الاقتصار على تخزين وظيفة تداوليّة واحدة هي الموضع عند معالجة البنية (فا ف مف) [1].

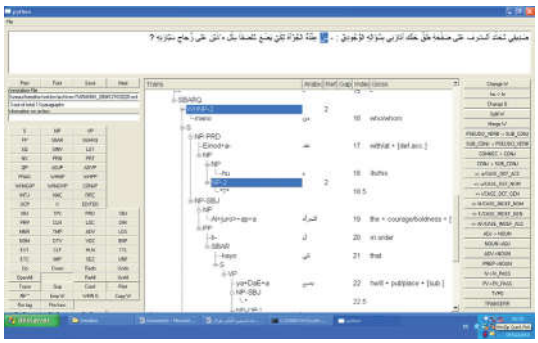
وعالج بنك المشجّرات الأبنية الميميّة التي تضمّ أبنية الاستفهام التّصوّريّ، والأبنية الموصوليّة، وأبنية التّعجّب معالجة تحويليّة؛ فاعتمد المقاربة التّوليديّة التي تعتبر العبارات الميميّة عبارات تولّد في موضعها السّطحيّ، عبر حوسبة نقل العبارة الميميّة من موضعها الأصليّ في البنية العميقة داخل الإسقاط الفعليّ إلى ربض الجملة، وتحديدا في مستوى مخصّص المصدريّ، ولمّا كان بنك المشجرات لا يميّز موضع المخصّص من موضع الرّأس تيسيرا للمعالجة الآليّة؛ فإنّ العبارات الميميّة ترتفع في وثبة واحدة إلى المصدريّ لا إلى مخصّص المصدريّ، وتُسند إلى الجملة الموصولة أو الاستفهاميّة البطاقة الواسمةSBAR، ويبدأ الإسقاط دائما بالعبارة الميميّة (الذي، التي، من، ما، متى، أين....)، وتتقارن هذه العبارة إحاليّا مع أثر تسند إليه الوظيفة الإعرابيّة الموافقة في الجملة على نحو ما هو موضّح في المشجّر التّالي:



ويمكن أن تكون العبارة الميميّة فارغة؛ فيقدّر لها حينئذ موضع فارغ كما في المثال التّالي:



واعتمد بنك المشجّرات الاستراتيجيّة الاشتقاقيّة نفسها في التّمثيل للاستفهام الميميّ، فتشتقّ البنية بارتفاع عبارة الاستفهام إلى إسقاط المصدريّ، تاركة أثرا في موضعها الأصليّ تتقارن معه إحاليّا، ويحمل الأثر الوظيفة الإعرابيّة التي أسندت إلى العبارة الميميّة في مستوى الإسقاط المعجميّ، ونبيّن ذلك من خلال المشجّر التّالي:



على أساس ما تقدّم من أمثلة نلاحظ بيسر توظيف بنك المشجّرات ما بلغته النّظريّة التّوليديّة من تصوّرات منتظمة لمختلف أبنية ترتيب الكلم و للأبنية الميميّة عبر الألسن البشريّة، وهي تصوّرات تنضوي ضمن الكلّيّات اللّغويّة المختزنة في النّحو الكلّيّ. وكذا الشّأن بالنّسبة إلى المقولات الفارغة المعتمدة في بنك المشجّرات العربيّ، فهي نفسها المقولات الفارغة التي وضعتها النّظريّة التّوليديّة التي اعتمدها بنك المشجّرات الانكليزيّ، وتتمثّل في أثر المركّب الاسميّ المبنيّ لغير الفاعل والأثر الميميّ وأثر الموضع.

(1) انظر الحوسبات المعتمدة في توليد التّرتيب (ف فا مف) والتّرتيب (فا ف مف) حسب المقاربة التّوليديّة في الفاسي الفهري (1988-1990) والرّحّالي (2003).

3- مظاهر من تقييس التّشجير الآليّ للعربيّة:

نعتني في هذا المبحث بخصائص اللّغة العربيّة، التي أثّرت في طريقة التّشجير على نحو يختلف عمّا هو جار في بنك المشجّرات الانكليزيّة، وتعرف هذه الظّاهرة في اللّسانيّات الحديثة بالتّقييس Parameterization. فمن الأبنية التي أقلقت بنك المشجّرات بنية الجملة التّعادليّة Equational sentence، التي تتميّز بغياب رابطة فعليّة دالّة على الزّمان في مثل:

(4) المسألة بسيطة.

تُحلّل هذه البنية في اللّسانيّات التّوليديّة بتقدير فعل مساعد من نمط (كان) يُسقط في مستوى رأس الزّمان[1]، غير أنّ الآلة واجهت صعوبة تتمثّل في عدم قدرتها على حوسبة مقولة الزّمان، التي تتحقّق تارة في الفعل، وطورا في الفعل المساعد، وتارة أخرى في حروف مختصّة بالفعل وفي الظّروف، بل إنّ مقولة الزّمان في العربيّة تفاعل حوسبيّ بين عنصرين أو أكثر داخل الجملة ([2])؛ لتجاوز هذا التّعقيد الحوسبيّ استغنى بنك المشجّرات عن رأس الزّمان، وشجّر الجملة التّعادليّة تشجيرا خاليا من كلّ تعيين زمانيّ أو فعليّ:

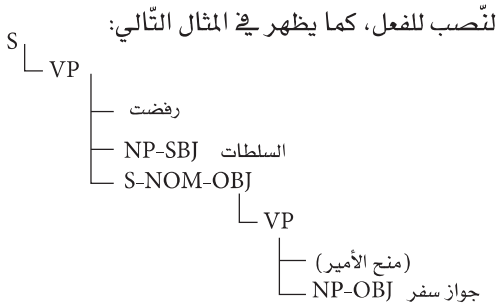
(5) (S (NP-SBJ Al-mas>alatu (المسألةُ)
(ADJP-PRD basiyTatuN (بسيطةٌ))

فنلاحظ من خلال المشجّر (5) اعتماد التّصوّر النّحويّ للجملة الاسميّة (مبتدأ فاعل)، مع تغيير وظيفة المكوّن الأوّل بوظيفة الفاعل، دون تمثّل للفرق بين الوظيفتين.

وقد واجه بنك المشجّرات كذلك حالة مقياسيّة أخرى تختصّ بها العربيّة، هي خاصّيّة المشتقّات الاسميّة العاملة، التي تكوّن ما يعرف في النّحو العربيّ بالمركّب شبه الإسناديّ، حيث يكون للمشتقّ خاصّيّة الفعل العامليّة؛ فيسند الحالات الإعرابيّة إلى الاسم، في هذا السّياق أقنع اللّسانيّون المختصّين في اللّسانيات الحاسوبيّة بضرورة اعتماد المقاربة النّحويّة العربيّة، وتقنين مختلف الحالات[3] حتّى يسهل استيعابها من قبل الآلة، وتوصّلنا إلى حلّ يؤشّر لما يعرف بالمركّب شبه الإسناديّ، بالبطاقة الواسمة S-NOM، يليها تعيين للوظيفة الإعرابيّة الخاصّة بالمركّب، كما هو مبيّن في المثالين التّاليين:

(6) رفضت السّلطات منح الأمير جواز سفر.

ومن الحالات المقياسيّة التي أقحمها اللّسانيّون ضمن بنك المشجّرات العربيّ حالة تقدير مصدريّ فارغ بعد حرف الجرّ «لـ»عندما يليه مركّب إسناديّ فعليّ، وذاك تحقيقا لخاصّيّة المصدريّ «كيّ»، الذي يسند حالة النّصب للفعل، كما يظهر في المثال التّالي:



لقد ساهم اعتمادُ بنك المشجّرات بعضَ ما جاء في النّحو العربيّ من تصوّرات في تفسير عدد من الأبنية قد لا نظفر به في ما حبّره اللّسانيّون في هذا الشّأن، ونخصّ بالذّكر هنا حالات اشتقاق المركّب شبه الإسناديّ، الذي لم يحظ –في حدود ما اطّلعنا عليه– بدراسة دقيقة في إطار الأعمال التّوليديّة التي اعتنت بالعربيّة.

4- حالات مشكلة:

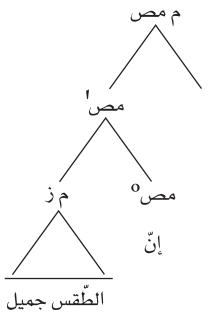
رغم ما بذله اللّسانيون من مجهود لتقديم تحليل تركيبيّ صحيح لسانيّا فقد ظلّت بعض الأبنية حالات مشكلة في ظلّ تعذّر تمثّل الآلة للتّحليل اللّسانيّ، ونستحضر في هذا السّياق البنية التّالية:

(1) انظر الفاسي الفهري 1988.
(2) انظر الشريف 2002، سميّة المكّي 2013.
(3) نقصد حالات اسم الفاعل واسم المفعول والمصدر والصّفات المشبّهة وغيرها من المشتقّات الاسميّة العاملة.

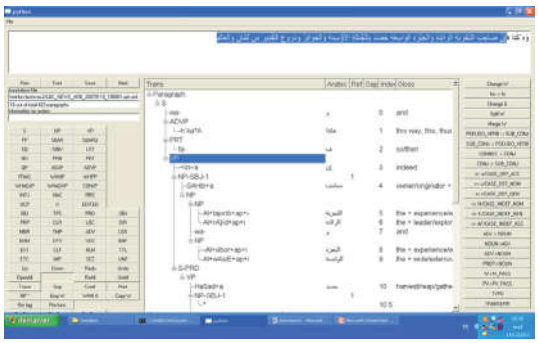
(7) إنّ الطّقس جميل.

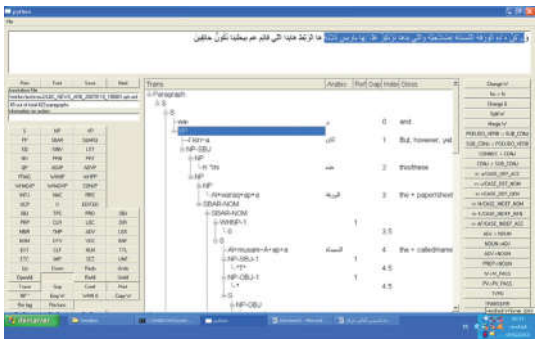
وتعتبر «إنّ» يحدّد القـوّة الإنشائيّة للجملة، ويختصّ بموضـع الصّـدارة؛ لأنّـه رأس طـور، إذ بمجـرّد انتهاء الحوسبـات يُحـوّل متمّمُـه (مجـالُ الطّـور) إلى نقطة التّهجية، وتحوّل كلّ المعلومـات المتعلّقة بالصّوت والمعنى إلى وجهتي الصّورة الصّوتيّة والصّورة المنطقيّة؛ ليسند إليهـا التّأويل المناسب؛ فيصبح الطّـور (إنّ ...) حينئذ منيعا علـى أيّ تغيير حوسبيّ، ويكـون التّشجير اللّسانيّ الصّحيح الموافق للبنية (7) هو الآتي:

(8)



لـكـن رغم ما توفّره اللّسانيّـات من حلّ لهذه البنية فإنّ بنك المشجّرات استعان بما صاغه النّحو العربيّ، مـن كفاية وصفيّـة تعتـبر «إنّ» وأخواتها حروفـا شبيهة بالفعـل، وغاب عنهـم أنّ قال النّحاة ذلـك ليوضّحوا ما تحملـه «إنّ» وأخواتها من قـوّة إنشائيّـة تجعلها تختصّ بموضـع الصّـدارة في الجملـة العربيّـة، ففلّـب بنـك المشجّـرات عندئذ الكفاية الوصفيّـة للنّحو على الكفاية التّفسيريّة، وطوّع خاصّيّة شَبَهِ «إنّ» وأخواتها بالفعل لبناء تشجير يتلاءم والحوسبات المخزّنة بالآلة؛ فأفضى ذلك إلى إلحاق مجموعة الأبنية {(إنّ .....)} بنمط الأبنية (ف فـا مف)، ولا يفوتنـا أن نلاحظ أيضـا تناسق هذا التّصـوّر والتمثّلاتِ العامّة لبنـك المشجّرات الانكليزيّة، إذ من المعلوم أنّ نظير «إنّ» في الانكليزيّة «that» لا يحتلّ موضـع المصدريّ الرئيس بل الفرعيّ؛ لذلك كلّه ولتوفير تشجير آليّ عابر للألسن شُجّرت البنية (7) على النّحو التّالي:





فنلاحـظ أنّ بنك المشجّـرات اعتـبر «إنّ» وأخواتها فعـلا، تكوّن مع اسمهـا وخبرها مركّبا فعليّـا، ولا يفوت اللّسـانيّ ما في هذا التّحليل من خـرق لخصائص توليد هـذا النّمط من الأبنيـة الإعرابيّة، سـواء أكان ذلك في النّحو العربيّ أم في النّحو التّوليديّ.

ومن الأبنية التي أربكت بنك المشجرات بنية التّعجّب (مـا أفعل اسـم منصوب)، لقد اقـترح النّحاة العرب في شأن هـذه البنية مقاربة تقوم على اعتبـار «ما» التّعجّب اسمـا مبتـدأ، يتقـارن إحاليّا مـع فاعل مقـدّر بعد فعل التّعجّب[1]، وقدّمت اللّسانيّـات التّوليديّة مقاربة عابرة للألسـن اعتـبرت فيهـا التّعجـب مماثـلا في اشتقاقـه للاستفهـام الميمـيّ، فهما بنيتـان متناظرتـان تركيبيّا، يُولّد كلاهما عبر النّقل الإجباريّ للعبارة الميميّة «ما» إلى مخصّص المصـدريّ. وقد حاولنا في عمل سابق أن نبيّن أنّ لـ «ما» التّعجّـب في العربيّة خصوصيّـة توزيعيّة تتّفق

(1) انظر مثلا الكتاب لسيبويه، شرح الكافية للاستراباذي، الإنصاف في مسائل الخلاف للأنباري وغيرهم من النّحاة، فقد اتّفق أغلبهم على اعتبار «ما» التّعجّب اسميّة تحتلّ موضع المبتدإ.

فيهـا مع «إنّ»، واقترحنا تصنيفها مقوليّا ضمن الرّؤوس الوظيفيّة، وبيّنّا تصوّريّا واختباريّا أنّها تولّد منذ الأساس في الرّأس المصدريّ الرئيس[1]، لا في المخصّص خلافا لما هو رائج في الأدبيّات التّوليديّة، ويكون ذلك بمزج رأس التّعجّب «ما» مع متمّمه المركّب الزّمانيّ، فلا نحتاج حينئذ إلى مقاربة تحويليّة، واقترحنا في هذا السّياق التّمثيل التّالي:

(8) أ. ما أجمل هندا!

ب. (م مص مص° ما (م ز أجمل هندا))!

غير أنّ بنك المشجّرات اعتمد المقاربة التّوليديّة التّحويليّة، إذ تُشتقّ البنية بارتفاع العبارة الميميّة إلى موضع اسميّ في صدارة الجملة حيث تسند إليها وظيفة الفاعل، وتترك "ما" التّعجّب في موضعها الأصليّ أثرا ميميّا يتقارن معها إحاليّا. لكنّ التّشجير المقترح يُفقد البنية خصوصيّتها في التّعبير عن معنى التّعجّب الذي يحدّده الرّأس المصدريّ، ويبرّر هذا الاختيار بضرورة تحقيق التّناسق مع التّشجير المعتمد في بنك المشجّرات الانكليزيّ.

ومن الأبنية المشكلة التي واجهت بنك المشجّرات كذلك الجمل القائمة على إسنادٍ مضمرٍ، وهي الجمل التي عالجها النّحو العربيّ بتقدير نواة إسناديّة فعليّة؛ لتفسير عمل النّصب في المكوّنات المتحقّقة معجميّا، غير أنّ بنك المشجّرات تعامل مع هذه الحالات باعتماد ما يُلاحظ من مكوّنات ظاهرة؛ فمثّل لبنية الدّعاء مثلا على النّحو التّالي:

(9) **صياما مقبولا**

(صياما NP) NP-ADV)

((مقبولا ADJP)

فاعتبرت جملة الدّعاء القائمة على الإضمار مركّبا اسميّا، يضطلع بوظيفة متمّم ظرفيّ، وذاك لأنّ بنية الدّعاء المخزّنة في النّظام الحوسبيّ الآليّ هي بنية من نمط:

(10) **أدعو لك بالغفران.**

وهي بنية تحقّق الشّكل الإعرابيّ (ف فا مف) بملء كلّ المواضع معجميّا؛ فيكون تخزين نمط بنيويّ واحد، ممثّل لعمل الدّعاء مثلا أكثر اقتصادا من تخزين نمطين في الحاسوب، حتّى إن تعارض ذلك مع التّحليل اللّسانيّ الصّحيح، وعلى النّحو نفسه تمّ تشجير الجمل المختزلة التّالية:

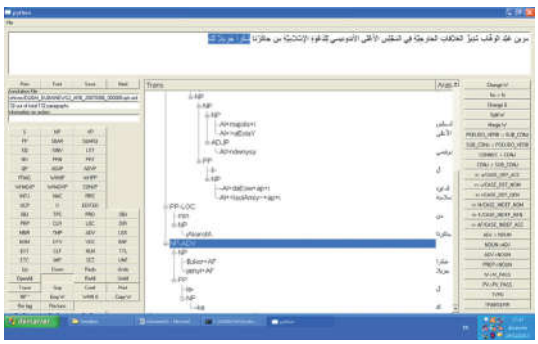
(11) **شكرا لكم**

(شكرا SukrAF NP) NP-ADV)

(لـ la PP)

(12) **مرحبا**

(مرحبا maroHabAF NP-ADV)



نصل ممّا سبق إلى أنّ التّشجير كان موجّها أساسا بالاقتصاد الحوسبيّ الذّي ييسّر على الآلة قراءة البنية وتأويلها فتمثيلها، فكان ذلك مكلفا في مستوى الكفاية الوصفيّة والتّفسيريّة اللّسانيّة.

(1) استدللنا في سميّة المكّي (2017): اشتقاق بنية التّعجّب (ما أفعل اس منصوب) على ضعف فرضيّة النّقل الميميّ التي قاربت بها النّظريّة التّوليديّة بنية التّعجّب عبر الألسن البشريّة، وبيّنّا في المقابل على أنّ «ما» التّعجّب في العربيّة تُولّد مباشرة في المصدريّ الرئيس، وبنينا هذا الاستدلال على ضعف المقاربة التّحويليّة لكونها غير مبرّرة حوسبيّا، وبنيناه كذلك على تعذّر تشغيل مقاربة بزتسكي وتوريغو (2001) على العربيّة لما تطرحه من إشكال المقروئيّة عند تواجه النّظام الحوسبيّ مع الأنظمة العرفانيّة الخاجيّة. وقدّمنا لدعم تصوّرنا حججا تصوّريّة واختباريّة من داخل النّظريّة التّوليديّة نفسها. (انظر كذلك محمّد صلاح الدّين الشّريف في نظريّة الإنشاء النّحويّ للكون، 2002)

5- تقييم لسانيّ عامّ لبنك المشجّرات:

ما لاحظناه أثناء تجربتنا ببنك المشجّرات أنّه ليس من اليسير تشغيل النّظريّة اللّسانيّة التّوليديّة على الأنظمة الحاسوبيّة الآليّة لغاية تحليل اللّغة الطّبيعيّة، قد يعود الإشكال إلى النّظريّة التّوليديّة نفسها، وما تواجهه من مشاكل اختباريّة عند تشغيل تصوّراتها وحوسباتها على الآلة، رغم انضوائها ضمن المقاربات الشّكليّة للّغة. ولعلّ أهمّ عائق اختباريّ واجهنا هو انطلاقُ منوال التّحكّم والرّبط التّوليديّ (1981)، المعتمد إطارا نظريّا في بنك المشجّرات من البنية العميقة عند اشتقاق الأبنية الإعرابيّة، في حين إنّ المعالجة الآليّة للجملة تقتضي سيرورة عكسيّة، تنطلق مباشرة من البنية السّطحيّة المنجزة. ويمثّل ذلك في اعتقادنا خطوة تصوّريّة واختباريّة أساسيّة من جانب بنك المشجّرات؛ لتجاوز تعقّد العمليّات الحوسبيّة بإلغاء العناصر الفائضة في التّمثيل، والخطوات الفائضة في الاشتقاق، ولعلّ المتتبّع لتطوّر النّظريّة التّوليديّة لا يفوته تفطّن تشومسكي (1994-2008) لهذه الظّاهرة أثناء مراجعاته لمنوال التّحكّم والرّبط؛ فقد سعى إلى اختزال العبء الحوسبيّ computational burden والعمليّات المعقّدة، حتّى تتواءم التّصوّرات النّظريّةُ وخصائصَ تصميم الملكة اللّغويّة. فإذا افترضنا أنّ اللّغة مصمّمة على نحو أمثل، وجب تجنّب التّعقيد الحوسبيّ الذي لا يستجيب لشروط التّصميم، وقد كان من نتائج ذلك الاستغناء عن البنية العميقة في المنوال الأدنويّ؛ لعدم تناسقها ومبدأ الاقتصاد في التّمثيلات.

وقد يعود الإشكال إلى النّظام الحاسوبيّ الآليّ، غير القادر على استيعاب النّظريّة اللّسانيّة، وتشغيلها على نحو يعطي الأولويّة للتّحليل اللّسانيّ الصّحيح، والتّفاعل الجادّ المثمر مع المختصّين في اللّسانيّات، وأهمّ ظاهرة لاحظناها سعي بنك المشجّرات العربيّ إلى تحقيق الاقتصاد الحوسبيّ، والتّناسق مع بنك المشجّرات الانكليزي على حساب خصائص تشكّل البنية الإعرابيّة في اللّغة عموما، وفي العربيّة على وجه الخصوص، إذ نعرف أنّ التّشجير في نظريّة-س< يقوم على التّشكّل التّالي كما بيّنّاه سابقا في (1) ونعيده هنا تحت ترقيم آخر:

(13) س' : ... س° + متمّم

مس : مخصّص + س'

لكنّ يُشكل الأمر على بنك المشجّرات في حالة التّمثيل للجملة برمّتها، إذ يختزلها في مستوى تمثيليّ واحد يرأسه المركّب:

(14) م س: رأس مخصّص متمّم.

وهو تشكّل أفضى إلى إسقاط الرّؤوس الوظيفيّة في موضع واحد مع المخصّصات الاسميّة، وتقديم مشجّرات لا تتناسب والخاصّيّة الكونيّة لتشكّل الأبنية الإعرابيّة، إضافة إلى ظهور الرّأس والمخصّص والمتمّم في نفس المستوى التّمثيليّ، وهو ما يخرق خاصّيّة المزج الثّنائيّ المولّدة للتّكراريّة المميّزة للّغة البشريّة، فقد أصبح المزج في بنية الجملة يجمع بين أكثر من مكوّنين حسب الخاصّيّة الانتقائيّة للفعل، وظلّ ثنائيّا في حالة المركّبات الحرفيّة، والمركّبات الاسميّة، والمركّب المصدريّ (قارن بين المشجّرات السّابقة).

ومن المشاكل التي وقفنا عليها كذلك عدم إخضاع حوسبة النّقل التّوليديّة إلى قيود؛ فمن المعروف أنّ النّقل في اللّغة يخضع إلى خاصيّة أساسيّة تتمثّل في المحليّة، وقد شكّلت هذه القيود مبحثا مركزيّا في النّحو التّوليديّ، يرمي أساسا إلى تقديم تفسير موحّد لشروط المحليّة Locality Conditions، إذ لاحظ تشومسكي منذ مقاله في «الأساس المقوليّ للنّظريّة اللّسانيّة» (1964أ) أنّ هذه الظّاهرة تحتاج إلى صياغة مبادئ تفسّر محليّة هذا النّمط من العمليّات الإعرابيّة؛ فمتى احتجنا إلى نقل عنصر ينتمي إلى مركّب يتحكّم فيه عنصر معيّن، فإنّه ينبغي حينئذ نقل المركّب برمّته لا العنصر وحده، ثمّ استثمر روس 1967 ما وصل إليه تشومسكي؛ ليؤكّد أنّ النّقل يلتزم بحدود معيّنة، ترسم

المجالات التي تمنع جذب أيّ مكوّن من مكوّناتها، وأطلق على هذه المجالات مصطلح «الجزيرة»[1]، وقد حاز هذا المبحث اهتماما كبيرا لدى اللّسانيّين، وعرف تعديلات عدّة، أهمّها تشكّل المقاربة الاشتقاقيّة الطّوريّة Derivation By Phase، الذي قام أساسا على فكرة المحلّيّة في توليد الأبنية الإعرابيّة. لكنّ بنك المشجّرات لم يول هذه النّقطة أيّ اهتمام، رغم محاولاتنا العديدة للإقناع، فشغّلوا النّقل تشغيلا حرّا لا يحكمه أيّ قيد تركيبيّ، وعادوا بنا إلى المنوال التّوليديّ الأوّل، «منوال الأبنية الإعرابيّة» (1956).

ومن القيود المقترحة على النّقل قيد السّلكيّة الذي ينصّ على أنّ النّقل الميميّ لا يحدث في وثبة واحدة من الموضع المصدر إلى الموضع الهدف، بل يتمّ عبر مراحل سلكيّة. هذه السّلكيّة يضمنها قيد التّحتيّة، الذّي اقترحه تشومسكي (1973) وراجعه في تشومسكي (1977):

(15) **قيد التّحتيّة:**

لا يمكن لقاعدة سلكيّة أن تنقل مركّبا من موضوع ش إلى موضع س (أو العكس) في: ... س ... [α ... [β ... ش ...]...]... س ... ، حيث α ، β عقدتان سلكيّتان. والعقدتان السّلكيّتان

فيمثّل هذا القيد مبدأ إعرابيّا عامّا، يجعل من النّقل عمليّة محلّيّة، تشتغل في محيط تركيبيّ معيّن لا تتجاوزه، وهو ما يبرّر عدم انتقال العبارة الميميّة في وثبة واحدة، بل يكون ذلك عبر مراحل، سمّاها عقدا سلكيّة؛ فلا يمكن لـ«ش» في المركّب (م س(س ش)) أن يعبر أكثر من عقدة فاصلة واحدة هي β، فإذا تجاوزها ليعبر عقدة ثانية α تولّدت بنية لانحويّة، وتأكّد هذا التّصوّر للمحلّيّة في منوال التّحكّم والرّبط (1981)، حيث خصّ تشومسكي النّقل الميميّ بمنظومة مستقلّة، أطلق عليها منظومة العقد الفاصلة Bounding nodes module، وتمثّل هذه المنظومة نظاما داخليّا من أنظمة النّحو الكلّيّ، يعيّن المسافة التي ينبغي أن تقطعها العبارة الميميّة والمقولات التي تشكّل جزيرة تحول دون النّقل. وقد أعيدت صياغة قيد التّحتيّة في تشومسكي (1981) على النّحو التّالي:

(16) **قيد التّحتيّة:** (معدّل، تشومسكي 1981)

لا يمكن للنّقل أن يعبر أكثر من عقدة فاصلة واحدة، والعقد الفاصلة هي م ز و م اس.

ثمّ عرفت القيود المحلّيّة في البرنامج الأدنويّ (1995) صياغة جديدة تُعرف بالأطوار Phases. ففي بنية من نوع:

(17) أ. أيَّ مسلك تُرى سيعبر المسافرُ؟

لا يمكن أن يشتغل النّقل في وثبة واحدة من داخل الإسقاط الفعليّ إلى موضع المصدريّ الرئيس على نحو ما تمّ التّمثيل له في بنك المشجّرات:

(17) ب. [أيَّ مسلك ذ [تُرى سيعبر المسافرُ أ ث ذ]؟

بل ينبغي أن يكون النّقل سلكيّا على النّحو التّالي: إذ ينتقل العنصر الميميّ من داخل الإسقاط الفعليّ في الجملة المضمّنة نقلا سلكيّا يمرّ عبر إسقاط المصدريّ الفرعيّ كما يبيّنه التّشكّل التّالي:

(17) ج. [أيَّ مسلك ذ [تُرى أ ث ذ سيعبر المسافرُ أ ث ذ]؟

هذه السّلكيّة هي التي تشرّع للنّظام الحوسبيّ اللّغويّ توليد بنية من نوع:

(18) تُرى أيَّ **مسلك** سيعبر المسافر؟

إذ تبيّن البنية (18) إمكان تعجيم موضع العبارة الميميّة التي ينتقيها الفعل «تُرى» حسب ما يتنبّأ به حوسبيّا النّقل السّلكيّ. غير أنّ بنك المشجّرات لا يراعي هذه الخاصّيّة الاشتقاقيّة المميّزة للنّظام الحوسبيّ اللّغويّ.

(1) الجزيرة هي المركّب الّذي يكون منيعا على تحويل أحد عناصره إلى موضع خارج ذاك المركّب، ويعرّفها زابلتشي Szabolcsi ودان ديكن Den Dikken باعتبارها "مصطلحا يستوعب العُقد التي تعرقل النّقل التّركيبيّ" (زابلتشي وديكن 213 :2002).

إنّ عدم إيلاء بنك المشجّرات أهميّة لخاصّيّة اشتغال النّقل في اللّغة الطّبيعيّة يضرب عرض الحائط عقودا من البحث اللّسانيّ في هذا المبحث، فيسمح بتوليد أبنية نحويّة وغير نحويّة على حدّ سواء، وهو ما يجعلنا نشكّك في إمكان توليد نظام حوسبيّ آليّ يوازي في اشتغاله النّظام الحوسبيّ النّحويّ.

وقد يتعلّق الأمر كذلك بخاصّيّة اللّغة البشريّة نفسها، ويدفعنا هذا إلى طرح إشكال يتعلّق بمدى تناسب المعالجة التّركيبيّة الآلية للّغة في بنك المشجرات، وخصائصَ تصميم اللّغة، الجدير بالذّكر أنّ بنك المشجّرات سعى إلى تقديم تحليل تتفاعل فيه مختلف المستويات اللّسانيّة، فقد أنجز تحليلا للمستوى الصّرفي المعجميّ، يوظّف السّمات الصّرفيّة المعجميّة، ويتفاعل تفاعلا مباشرا مع المستوى التّركيبيّ، وهذا في تصوّرنا جانب مهمّ جدّا، يأخذ بعين الاعتبار خصائص اشتغال النّظام الحوسبيّ اللّغويّ، القائم أساسا على التّفاعل بين المعجم والصّرف والتّركيب. لكنّ هذه المعالجة الآليّة لم تأخذ بعين الاعتبار خاصّيّة تفاعل النّظام الحوسبيّ اللّغويّ مع الأنظمة العرفانيّة الخارجيّة، خاصّة في مستوى تفسير المعنى المرتبط بتعيين مستويات التّعلّق الإعرابيّ، والمرتبط كذلك بمبادئ الحوسبة النّاجعة، وشرط المقروئيّة الذي يقتضيه النّظام التّصوّري القصديّ والنّظام الحسّيّ الحركيّ. وهنا نطرح إشكالا هامّا يتعلّق بمدى قدرة النّظام الحوسبيّ الصّناعيّ على مواكبة تطوّر النّظريّة اللّسانيّة، وشكلنة التّفاعل بين اللّغة وسائر الأنظمة العرفانيّة الخارجيّة حوسبيّا (انظر المنوال الأدنويّ 1993-2013).

خاتمة البحث:

نصل من خلال ما تقدّم إلى أنّ النّظام الحوسبيّ الآليّ الذي بناه بنك المشجّرات لا يتوافق وخاصّيّة تفرّد النّظام الحوسبيّ للّغة البشريّة في عدد من جوانبه؛ ويظهر ذلك في عدم إنتاجه برنامجا حاسوبيّا يستوعب أساسا خاصّيّة التّكراريّة، التي تميّز اللّغة، وهو ما أفضى إلى تمثيلات تُسقَط فيها الرّؤوس والمخصّصات والمتمّمات في مستوى تمثيليّ واحد؛ فكان التّمثيل بعيدا عن شكل المشجّر وما يقتضيه من إسقاطات ثنائيّة التّحكّم على امتداد البنية الإعرابيّة، إضافة إلى ذلك فإنّ بنك المشجّرات يخرق القيود التّركيبيّة في الاشتقاق، فكان تشغيل النّقل حرّا، تَرى أثناءه بعض المكوّنات تنتقل متى تشاء، وأين تشاء خاصّة في حالة الأبنية الميميّة والأبنية المعلوماتيّة.

لا يمكن لبنك المشجّرات العربيّ في صيغته الحاليّة حينئذ أن يعكس حقيقة اشتغال اللّغة البشريّة، وخاصّيّة اشتغال العربيّة، فما زلنا نحتاج إلى التّفاعل المثمر مع اللّسانيّ لتطوير أنظمة الذّكاء الاصطناعيّ؛ حتّى تبلغ درجة أعلى في محاكاة الملكة اللّغويّة بهندستها وكلّيّاتها ومقاييسها وحوسباتها.

قائمة المراجع:

العربيّة:

1. الاستراباذي (1996): شرح الكافية، تصحيح وتعليق: يوسف حسن عمر، ط2 منشورات جامعة قاريونس، بنغازي.
2. الأنباري أبو البركات (دت): الإنصاف في مسائل الخلاف بين البصريّين والكوفيّين، تحقيق جودة مبروك محمد مبروك، ط1 نشر مكتبة الخانجي بالقاهرة، الشركة الدّولية للطباعة.
3. الرّحّالي محمّد (2003): تركيب اللّغة العربيّة: مقاربة نظريّة جديدة، الطبعة الأولى ضمن سلسلة المعرفة اللّسانيّة، أبحاث
4. ونماذج، إشراف عبد القادر الفاسي الفهري، المغرب .
5. سيبويه (دت): الكتاب، 4 أجزاء وجزء خامس للفهارس، تحقيق عبد السلام محمّد هارون، ط1 دار الجيل، بيروت.
6. الشريف محمّد صلاح الدّين (2002): الشرط والإنشاء النحوي للكون: بحث في الأسس البسيطة المولّدة للأبنية والدلالات، منشورات كلية الآداب، سلسلة اللّسانيات، المجلّد 16، تونس .
7. الفاسي الفهري (1988): اللّسانيّات واللّغة العربيّة: نماذج تركيبيّة ودلاليّة، ط 2 دار توبقال للنّشر، الدّار البيضاء.
8. (1990): البناء الموازي: نظريّة في بناء الكلمة والجملة، دار توبقال للنشر، الدّار البيضاء.
9. المكّي سميّة (2009): في مدى كلّيّة نظريّة الرّبط التّوليديّة، حوليّات الجامعة التّونسيّة، العدد 54.
10. (2013): الكفاية التّفسيريّة للنّحو العربي والنّحو التّوليدي من خلال الأبنية الإعرابيّة المشكلة، دار الكتاب الجديد، لبنان.
11. (2015): إعادة بناء ترتيب الكلم، حوليّات الجامعة التّونسيّة، العدد 60، صص 192-165.
12. (2017): اشتقاق بنية التّعجّب (ما أفعل اس منصوب)، أعمال المؤتمر الدّوليّ: «اللّغة نظاما عرفانيّا»، المعهد العالي للّغات بنابل، جامعة قرطاج، قيد النّشر.

الإنجليزيّة:

1. Ann Bies, Mark Ferguson, Karen Katz and Robert MacIntyre (Eds.) (1995) Bracketing Guidelines for Treebank II Style. Penn Treebank Project, University of Pennsylvania, CIS Technical Report MS-CIS-95-06.
2. Chomsky, Noam (1977) On wh-movement. In Peter Culicover, Thomas Wasow, and Adrian Akmajian, eds., Formal syntax, 71-132. New York: Academic.
3. (1986a) Barriers. Cambridge MA: The MIT Press.
4. (1986b) Knowledge of Language. Its Nature, Origin, and Use. New York NY: Praeger.
5. (1991) Some notes on economy of derivation and representation. In Principles and Parameters in Comparative Grammar, R. Freidin (ed.), 417–454. Cambridge MA: The MIT Press.
6. (1993a) A minimalist program for linguistic theory. In The View from Building 20: Essays in Linguistics in Honor of Sylvain Bromberger, K. Hale & S.J. Keyser (eds.), 1–52. Cambridge MA: The MIT Press.
7. (1995a) The Minimalist Program. Cambridge MA: The MIT Press.
8. (1995b) Categories and transformations. In The minimalist program, 219–394. Cambridge MA: The MIT Press.
9. (1995c) Bare phrase structure. In Government and Binding Theory and the Minimalist Program, G. Webelhuth (ed.), 383–439. London: Blackwell.
10. (2001) Derivation by phase. In Ken Hale: A Life in Language, M. Kenstowicz (ed.), 1–52. Cambridge MA: The MIT Press.
11. (2005) Three factors in language design. Linguistic Inquiry 36: 1–22.
12. (2007) Approaching UG from below. In Interfaces + Recursion = Language? Chomsky's Minimalism and the View from

Syntax-semantics, U. Sauerland & H-M. Gartner (eds.), 1–30. Berlin: Mouton de Gruyter.

13. (2013) Problems of projection, Lingua 130 (2013) 33-49, available online at www. sciencedirect.com. Jean-Roger Vergnaud, C. Otero et al.A€(eds.), 134–166. Cambridge MA: The MIT Press.
14. Mohamed Maamouri, Ann Bies, Sondos Krouna, Fatma Gaddeche and Basma Bouziri (2008): Arabic Treebank Morphological and Syntactic Annotation Guidelines http:// projects.ldc.upenn.edu/ArabicTreebank/. Linguistic Data Consortium, University of Pennsylvania.
15. Mohamed Maamouri, Ann Bies, Seth Kulick and Fatma Gaddeche (2009) Arabic Treebank part 5 - v1.0 (ATB5), LDC Catalog Number: LDC2009E72. Linguistic Data Consortium, University of Pennsylvania.
16. Mohamed Maamouri, David Graff and others (2009) LDC Standard Arabic Morphological Analyzer (SAMA) v. 3.0. LDC Catalog No.: LDC2009E44. Special GALE release to be followed by a full LDC publication.
17. Pesetsky, David and Esther Torrego (2001) T-to-C movement: causes and consequences. In Michael
18. Rizzi, L. (1990). Relativized Minimality. Cambridge, Mass.: MIT Press.
19. Rizzi, L. (1997). “The Fine Structure of the Left Periphery.” In L. Haegeman, ed., Elements of Grammar. Dordrecht: Kluwer.
20. Rizzi, L. (2004). The Structure of CP and IP. The Cartography of Syntactic Structures,
21. vol. 2. New York: Oxford University Press.
22. Szabolcsi and den Dikken (2007). Strong vs weak islands. Available at:
23. https://www.nyu.edu/projects/szabolcsi/ szabolcsi_strong_and_weak_islands.html