الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم
كلية الأدب العربي و الفنون

Ministry of Higher Education And Scientific Research
University Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem
Faculty of Arabic Literature And Arts

قسم الدراسات اللغوية والأدبية

رخصة إيداع النسخة النهائية لمذكرة الماستر

أنا الممضي(ة) أسفله الأستاذ(ة): جعفر ياوش

الرتبة العلمية: أستاذ التعليم العالي

بصفتي مشرفا(ة) على مذكرة الماستر الخاصة بالطالب(ة):

الاسم واللقب: عائشة زيدان

التخصص: لسانيات عربية

السنة الجامعية: 2025/2026

والموسومة: "المعالجة الآلية للدلالة العربية في ضوء اللسانيات الوظيفية"

أشهد أن الطالب(ة) قد أتم(ت) إنجاز المذكرة وفق التوجيهات العلمية والمنهجية المطلوبة، وبعد مناقشتها والأخذ بعين الاعتبار ملاحظات لجنة المناقشة وتصحيحها، أرخص له(ا) بإيداع النسخة النهائية للمذكرة لدى مكتبة الكلية.

مستغانم في: 2026/06/22

إمضاء الأستاذ المشرف

أ.د. جعفر ياوش

مصادقة رئيس القسم

أ.د غول شهرزاد
رئيس
قسم الدراسات اللغوية والأدبية

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة عبد الحميد بت باديس مستغانم

كلية الأدب العربي والفنون

مذكرة مكملة لمتطلبات نيل شهادة الماستر في اللغة والأدب العربي

تخصص: لسانيات عربية

المعالجة الآلية للجملة العربية في ضوء اللسانيات الوظيفية

S.F.L

إعداد الطالبة:

زيدان عائشة

إشراف:

أ.د: يايوش جعفر

لجنة المناقشة

الرتبة/ الاسم واللقب	اسم الجامعة:	الصفة:
أ.د: حسين بن عائشة	جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم	رئيسا
أ.د: يايوش جعفر	جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم	مشرفا ومقررا
أ.د: معراجي عمر	جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم	عضوا

السنة الجامعية: 2026/2025م

استِمَارَة إيدَاع مُذكِرَة المَاستَر (قِسْم الدِرَاسَات اللُّغَوِيَة وَ الأَدَبِيَة)

تَخَصّص: لسانيات عربية

السَّنَة الجَامِعِيَة 2025 ••• 2026

إطَار خَاص بِالطَّالِبة(ة)

الاسم : عائشة
اللقب : زيدان
تاريخ و مكان الميلاد : 30-10-2001 ← : مستغانم
رقم الهاتف : 0797004337
البريد الإلكتروني:

عُنوَان المُذكِّرَة: المعالجة الآلية للإحالات العربية في ضوء اللسانيات الوظيفية

إطَار خَاص بِالأُستَاذ(ة) المُشرِف(ة) عَلَى المُذكِرَة

اسم و لقب الأستاذ (ة) المشرف(ة) على المذكرة: جعفر ياوك
رتبة الأستاذ(ة) المشرف(ة) : أستاذ التعليم العالي
إمضاء الأستاذ(ة) المشرف(ة)

مجلة الكترونية علمية دولية محكمة للدراسات في العلوم الإنسانية
الدكتور جعفر ياوك
مدير مجلة المعايير

إمْضَاء رَئِيس قِسْم الدِرَاسَات اللُّغَوِيَة وَ الأَدَبِيَة

أ.د غول شهرزاد

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
People's Democratic Republic of Algeria

Ministry of Higher Education
And Scientific Research
University Abdelhamid Ibn Badis
Mostaganem
Faculty of Arabic Literature And Arts

وزارة التعليم العالي
والبحث العلمي
جامعة عبد الحميد بن باديس
مستغانم
كلية الأدب العربي و الفنون

نموذج التصريح الشرفي
الخاص بالالتزام بقواعد النزاهة العلمية لإنجاز بحث
(ملحق القرار رقم 1082 المؤرخ في 27 ديسمبر 2020 الذي يحدد القواعد المتعلقة بالوقاية من السرقة العلمية ومكافحتها)

أنا الممضي أسفله،

السيد (ة) ..زيد..ان..عائشة..... ، الصفة: طالب

الحامل (ة) لبطاقة التعريف الوطنية رقم 415932920 الصادرة عن

مستغانم بتاريخ 01/10/2025

المسجل (ة) بكلية الأدب العربي و الفنون قسم الدراسات اللغوية

والمكلف بإنجاز أعمال بحث (مذكرة التخرج (ماستر))

عنوانها: المعالجة الآلية للجملة العربية في ضوء اللسانيات الوظيفية S.F.L.

أصرح بشرفي أني ألتزم بمراعاة المعايير العلمية والمنهجية ومعايير الأخلاقيات المهنية والنزاهة الأكاديمية المطلوبة في انجاز البحث المذكور أعلاه.

التاريخ: 07/06/2026

توقيع المعني (ة)

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة عبد الحميد بن باديس

كلية اللغة والأدب العربي

مذكرة مكملة لنيل شهادة: ماستر في اللغة والادب العربي

تخصص لسانيات عربية

المعالجة الالية للجملة العربية في ضوء اللسانيات الوظيفية S .F.L

إعداد الطالب (ة):

زيدان عائشة

إشراف

أ/د يايوش جعفر

الرتبة الاسم واللقب	اسم الجامعة	الصفة
	جامعة عبد الحميد بن باديس	رئيساً
	جامعة عبد الحميد بن باديس	مشرفاً ومقرراً
	جامعة عبد الحميد بن باديس	ممتحناً

السنة الجامعية: 1447 2025-2026م

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وعرفان

احمد الله عزوجل الذي وفقني في إتمام هذا البحث العلمي و الذي رزقني الصحة و العافية و العزيمة الحمد لله كثيرا

أتقدم بجزيل الشكر والتقدير للأستاذ الدكتور يايوش جعفر على كل ما قدمه لي من توجيهات و معلومات قيمة ساهمت في إثراء موضوع دراستي في جوانبه المختلفة

كما أتقدم بالشكر إلى كل من مدو لي يد العون و المساعدة في إتمام هذة الدراسة على أكمل وجه

الإهداء

بسم الله الرحمن الرحيم "يرفع الله اللذين آمنوا منكم و أوتوا العلم درجات والله بما تعلمون خبير"

حان تخرجي

ها أنا اليوم أقف بين صفوف أصحاب العلم و على ناصية الحلم أرفع رأسي شامخة بكل فخر ،لأزف فرحتي لكم و أنطقها بعلو صوتي حتى يسمعني من لا يسمع

إلى ذلك الرجل العظيم إلى من كان عمود الفقري الذي ساندني بكل حب في ضعفي الذي أخرج أجمل ما في داخلي و شجعني دائما للوصول إلى طموحاتي إلى من انتظر هذه اللحظات ليفتخر بي إلى قدوتي الضوء الذي ينير حياتي أبي الغالي أدامك الله ظلا لنا

إلى التي تعجز كل الكلمات عن وصفها التي كانت النور في عتمتي إلى التي كان دعاؤها سر نجاحي إلى معلمتي و سيدتي العظيمة أمي الحبيبة أمتعها الله بالصحة والعافية

إلي ضلعي الثابت و أمان أيامي إلي من شددت عضدي بهم إلى خيرة أيامي و صفوتهم إخوتي و إلى البراءة و البراعم أبناء أختي و أخي

إلى توأم الروح وبهجة الأيام إلى من كانت السند أوقات الضعف إلى تلك الروح التي لم تلدها أمي رفيقتي و صديقتي و أختي الثانية مامية و إلى جميع صديقاتي اللذين كانوا لي رفقاء الدرب اللذين كانوا معي في السراء و الضراء

وإلى كل من ساهم و ساعد في إنجاح هذا العمل شكري و إمتناني

و في الختام قوله تعالى "آخر دعواهم أن الحمد لله رب العالمين"

و ها أنا أختم كل ما مررت به،فالحمد الله من قبل و من بعد راجيا من الله تعالى أن ينفعني بما علمني و أن يعلمني ما أجهل و يجعلها حجة لي لا علي

مقدمة

تعد اللغة العربية نظامًا معقّدًا تتداخل فيه البنى النحوية والدلالية والتداولية، مما يجعل دراستها ومعالجتها آليًا من أكثر مجالات البحث اللغوي والتقني تحدّيًا في آن واحد.
ومع التطور المتسارع الذي يشهده مجال اللسانيات الحديثة، برزت اللسانيات الوظيفية بوصفها اتجاهًا نظريًا يسعى إلى فهم اللغة من خلال وظائفها الاستعمالية داخل السياق، وليس فقط من خلال بنيتها الشكلية، وهو ما فتح آفاقًا جديدة لإعادة النظر في تحليل الجملة اللغوية العربية.
وفي المقابل، شهد مجال المعالجة الآلية للغة العربية تطورًا ملحوظًا في السنوات الأخيرة، غير أنه ما يزال يواجه مجموعة من الإشكالات البنيوية، أبرزها تعقيد النظام الصرفي والنحوي، وتعدد مستويات الدلالة، وصعوبة تمثيل المعنى والسياق داخل النماذج الحاسوبية. ومن هنا تبرز الحاجة إلى مقاربات لسانية عميقة يمكنها أن تُسهم في تحسين أداء الأنظمة الآلية وتطوير قدرتها على فهم اللغة العربية معالجةً وتحليلًا.
وانطلاقًا من هذا التصور، تسعى هذه المذكرة إلى دراسة العلاقة بين اللسانيات الوظيفية والمعالجة الآلية للغة العربية، من خلال تحليل الأسس النظرية للنحو الوظيفي، واستكشاف إمكانات توظيفها في بناء نماذج حاسوبية أكثر دقة وفعالية في تحليل الجملة العربية. كما تهدف إلى إبراز كيفية انتقال المفاهيم اللسانية من المستوى النظري إلى المستوى التطبيقي، خاصة في ظل التطور الذي تعرفه أدوات المعالجة الحديثة مثل CAMeL Tools و.Farasa

وفي ظل التطور المتسارع للمعالجة الآلية للغات الطبيعية، وفي مقدمتها الادب العربي نطرح الاشكال الاتي **إلى أي مدى يمكن للسانيات الوظيفية، وخاصة نموذج هاليداي، أن تُسهم في تطوير معالجة آلية أكثر دقة وفعالية للجملة العربية من خلال تمثيل وظائفها النحوية والدلالية والتداولية؟**

ويتفرع عن هذه الإشكالية عدد من التساؤلات الفرعية، من أهمها:

- ما حدود التقاء اللسانيات الوظيفية مع المعالجة الآلية للغة العربية؟

- كيف يمكن تحويل المفاهيم الوظيفية إلى نماذج قابلة للتمثيل الحاسوبي؟
- ما مدى كفاءة أدوات المعالجة الحالية في تمثيل البنية الوظيفية للجملة العربية؟
- وهل يمكن بناء نموذج هجين يجمع بين القواعد اللغوية والتعلم الآلي لتحسين الأداء؟

وتنطلق هذه الدراسة من مجموعة من الفرضيات العلمية التي تسعى إلى اختبارها والتحقق منها، وهي:

1. **تسهم اللسانيات الوظيفية في تقديم تفسير أعمق لبنية الجملة العربية مقارنة بالمقاربات النحوية التقليدية .**
2. **يمكن تحويل بعض مفاهيم النحو الوظيفي إلى تمثيلات حاسوبية قابلة للتطبيق في أنظمة المعالجة الآلية .**
3. **تُعدّ النماذج الحاسوبية الحالية قاصرة في تمثيل الجوانب التداولية والنصية للغة العربية .**
4. **يساهم دمج النموذج الوظيفي مع تقنيات التعلم الآلي في تحسين دقة تحليل الجملة العربية .**
5. **تُعد أدوات مثل CAMeL Tools و Farasaخطوة مهمة، لكنها تحتاج إلى تعزيز وظيفي–لساني لتجاوز محدوديتها الحالية.**

تنبع أهمية هذه الدراسة من كونها تجمع بين مجالين معرفيين متكاملين: اللسانيات النظرية من جهة، والمعالجة الآلية للغة من جهة أخرى. وتتجلى أهميتها في عدة مستويات:

فمن الناحية النظرية، تسعى الدراسة إلى إبراز قيمة اللسانيات الوظيفية في إعادة تفسير البنية اللغوية العربية، من خلال التركيز على وظائف اللغة داخل السياق بدل

الاقتصار على التحليل الشكلي. كما تساهم في توضيح كيفية توظيف هذه المقاربة في فهم أعمق للجملة العربية بمستوياتها المختلفة.

أما من الناحية التطبيقية، فتبرز أهمية الدراسة في سعيها إلى تطوير نماذج معالجة آلية أكثر كفاءة، قادرة على التعامل مع خصوصيات اللغة العربية، من خلال إدماج البعد الوظيفي في التصميم الحاسوبي، بما يساهم في تحسين أداء أنظمة الترجمة الآلية، والتحليل الصرفي والنحوي، ومعالجة النصوص.

كما تكمن أهمية هذه الدراسة في كونها تفتح المجال أمام أبحاث مستقبلية تجمع بين اللسانيات الحاسوبية واللسانيات الوظيفية، بما يعزز فرص تطوير تقنيات أكثر دقة في فهم اللغة الطبيعية.

واعتمد هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي باعتباره الأنسب لطبيعة الموضوع، حيث يتم وصف وتحليل الظواهر اللغوية في ضوء اللسانيات الوظيفية، ثم ربطها بإمكانيات التمثيل الحاسوبي في المعالجة الآلية.

كما توظف الدراسة المنهج المقارن من خلال المقارنة بين التحليل النحوي التقليدي والتحليل الوظيفي، وكذلك بين المقاربات اللسانية والنماذج الحاسوبية المعاصرة، بهدف إبراز نقاط القوة والقصور في كل اتجاه.

إضافة إلى ذلك، تعتمد الدراسة على المنهج التطبيقي في جانبها الأخير، من خلال اختبار بعض الأدوات الحاسوبية (مثل CAMeL Tools و Farasa) على عينات من الجملة العربية، ومحاولة تفسير نتائجها في ضوء التحليل الوظيفي، وصولًا إلى تصور نموذج هجين يجمع بين التحليل اللساني والمعالجة الآلية.

وبناءً على ذلك، تتوزع هذه المذكرة إلى ثلاثة فصول رئيسية؛ يعالج الفصل الأول الإطار التمهيدي والمنهجي، من خلال تحديد المفاهيم الأساسية في اللسانيات الوظيفية والمعالجة الآلية، وبحث العلاقة بينهما. بينما يتناول الفصل الثاني النموذج الوظيفي

لهاليداي وتطبيقه على الجملة العربية، في حين يُخصّص الفصل الثالث للجانب التطبيقي المتعلق ببناء نموذج وظيفي–آلي لمعالجة الجملة العربية باستخدام أدوات وتقنيات حديثة.

وفي الختام، تسعى هذه الدراسة إلى الإسهام في تقريب الهوة بين النظرية اللسانية والتطبيق الحاسوبي، وفتح آفاق بحثية جديدة في مجال معالجة اللغة العربية في ضوء اللسانيات الوظيفية.

الفصل التمهيدي
والمنهجي

تمهيد

يُعدّ البحث في العلاقة بين اللسانيات بوصفها علماً إنسانياً محضاً وبين الحاسوب بوصفه أداةً للمعالجة والاستدلال، أحدَ أخصب المسالك المعرفية في الفكر اللغوي المعاصر، إذ ينفتح على مشكلات فلسفية وعلمية وتطبيقية في آنٍ واحد .وإذا كان القرن العشرون قد شهد انتقالاً جذرياً في نظرة الإنسان إلى لغته، من مجرد وعاء للفكر إلى نظام من الأنظمة يستحق الدراسة المنهجية المستقلة، فإن مطلع الألفية الثالثة قد فتح أفقاً مغايراً جعل اللغة محلَّ معالجة رقمية واشتغال حسابي، لم يكن ميسوراً تصوُّره حتى وقتٍ قريب[1].

وفي خضم هذا التحول المزدوج، تقف اللسانيات الوظيفية موقفاً خاصاً؛ فهي لم تكتفِ بوصف الشكل اللغوي بمعزل عن المقام والغرض التواصلي، بل جعلت من الوظيفة أساساً لتفسير البنية .وهو ما يجعلها شريكاً معرفياً طبيعياً لمسعى المعالجة الآلية للغة العربية، التي تواجه إشكالات لا تحلّها المقاربات الشكلية الصرفة، بل تستدعي نظرةً شاملةً تأخذ بعين الاعتبار البُعدَ الدلالي والتداولي معا[2]

[1] سمير شريف استيتية، *اللسانيات: المجال والوظيفة والمنهج*، ط1، عالم الكتب الحديث، الأردن، 2005، ص 527.

[2] نهاد الموسى، العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، 2000، ص 294.

ولعل ما يميز هذا الفصل التمهيدي عن مجرد الاستهلال الاصطلاحي هو أنه يسعى إلى تأسيس أرضية نظرية ومنهجية متماسكة، تُمكّن الباحث من الانتقال بيُسرٍ من المفاهيم الكلية إلى التحليل التطبيقي المخصوص .وعليه، تنتظم مباحث هذا الفصل في ثلاثة محاور متكاملة :يُعنى الأول بتتبع نشأة اللسانيات الوظيفية وتحديد مبادئها ومفاهيمها، ويتناول الثاني المعالجة الآلية للغة العربية في تطورها وإشكالاتها، ويتوقف الثالث عند العلاقة الجدلية البنّاءة بين الاتجاهين.

المبحث الأول :اللسانيات الوظيفية :النشأة، المبادئ، والمفاهيم الأساسية

أولاً :البذور الأولى والسياق التاريخي

لا يمكن فهم اللسانيات الوظيفية بمعزل عن التراكمات الفكرية التي مهّدت لبروزها، إذ لا تولد النظريات من فراغ، بل تنبثق من حوارات طويلة مع ما سبقها أو ما خالفها[1] . فمنذ أن أرسى دي سوسير[2] اللسانيات على مبدأ الاعتباطية وثنائية اللغة والكلام، ومنذ أن أطلق بلومفيلد تصوّراته السلوكية عن اللغة بوصفها سلوكاً ملاحظاً، ظل السؤال الجوهري حائماً :هل تُفهم اللغة من داخلها أم في ضوء وظائفها الاجتماعية والتواصلية؟

[1] **عبد الرحمن الحاج صالح**، دراسات وبحوث في اللسانيات العربية، المؤسسة الوطنية للفنون المطبعية، الجزائر، 2007، ج1، ص 231.

جاء ردّ الفعل من حلقة براغ اللسانية في العقد الثالث من القرن العشرين، ليُقدّم مفهوم الوظيفة مدخلاً أساسياً لدراسة الظواهر اللغوية .وقد تجلّى ذلك بوضوح في تمييز ماتيزيوس بين البنية النحوية والتقسيم الوظيفي للجملة، وفي تأكيد أعضاء الحلقة على أن نظام الأصوات ونظام التركيب لا يُفهمان إلا من خلال الغرض الذي يؤدّيانه[1].

وفي الضفة الأخرى من الأطلسي، وبينما كانت نظرية تشومسكي التوليدية التحويلية[2] تُكرّس الأولوية للبنية النحوية الداخلية وتُهمّش الاستعمال، كان باحثون آخرون يرسمون خريطة مغايرة .ففي هولندا، عمل سيمون ديك[3] على بناء نحو وظيفي صارم يجعل من التواصل الهدف الجوهري لبنية اللغة، وفي بريطانيا كان هاليداي يُؤسس للنحو الوظيفي النظامي الذي يرى في اللغة شبكةً من الخيارات المعنوية المتوفرة للمتكلم[4].

ثانياً :المبادئ الكبرى للنظرية الوظيفية

تنبني اللسانيات الوظيفية على جملة من المبادئ التي تُشكّل هويتها المنهجية وتُميّزها من النظريات الشكلية .ولعل أبرز هذه المبادئ ما يأتي:

---

[1] أحمد المتوكل، اللسانيات الوظيفية :مدخل نظري، منشورات عكاظ، الرباط،1989 ، ص.11.

[2] Noam Chomsky, Aspects of the Theory of Syntax, MIT Press, Cambridge, 1965, p. 4.

[3] Simon Dik, Functional Grammar, North-Holland, Amsterdam, 1978, p. 2.[33]

[4] M.A.K. Halliday, An Introduction to Functional Grammar, 3rd ed., Hodder Arnold, London, 2004, p. xiv.

أ (مبدأ الأولوية الوظيفية :مفاده أن الشكل اللغوي يُفسَّر بالوظيفة لا العكس، وأن البنية ليست غاية في ذاتها بل وسيلة لإنجاز التواصل .وبهذا تختلف الوظيفية عن البنيوية الصارمة التي درجت على معالجة اللغة كنسق مستقل مكتفٍ بذاته[1].

ب (مبدأ التوجه التداولي :ترى الوظيفية أن التواصل بين أفراد بشريين في سياقات اجتماعية محددة هو السياق الطبيعي للغة، وأن إغفال هذا السياق يُفضي إلى نظريات ناقصة .وهو ما يُفسّر اهتمام الوظيفيين بمفاهيم كالمحور والتعليق والفاعلية والإخبار[2].

ج (مبدأ التوجه الدلالي :لا يُعالج الوظيفيون بنية الجملة بمعزل عن معناها .وفي هذا يتقاطعون مع التداولية ونظرية أفعال الكلام في التشديد على أن المعنى ليس مجرد مضمون منطقي بل طاقة تواصلية تتشكّل بالسياق والقصد[3].

د (مبدأ الشمولية :تسعى اللسانيات الوظيفية إلى نظرية شاملة لا تُفرّق تفريقاً حاداً بين مستويات اللغة المختلفة— الصوتية والصرفية والتركيبية والدلالية والتداولية —بل تعدّها طبقات متداخلة يخدم بعضها بعضاً[4].

---

[1] تمام حسان، اللغة العربية معناها ومبناها، دار الثقافة، الدار البيضاء،1994 ، ص.18

[2] أحمد المتوكل، الوظائف التداولية في اللغة العربية، دار الأمان، الرباط،2010 ، ص.7

[3] جون ليونز، اللغة والمعنى والسياق، ترجمة عباس صادق الوهاب، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد،1987 ، ص.128

[4] Kees Hengeveld & J. Lachlan Mackenzie, Functional Discourse Grammar, Oxford University Press, 2008, p. 1.

ثالثاً :المفاهيم الأساسية في النحو الوظيفي

يقوم النحو الوظيفي في صيغته الديكية على تمييزات جوهرية تعكس رؤيته اللغوية المتكاملة .فالوحدة الأساسية ليست الجملة المجردة بل الحمل(Predication) ، وهو مقولة دلالية–منطقية تربط بين الحاملة (Predicate) والحجج (Arguments) ضمن إطار شامل يُحدد العلاقات الدلالية والتداولية الكبرى[1].

وتنتظم حول هذا المحور جملة من المفاهيم ينبغي الإلمام بها لفهم الإطار النظري للدراسة :الأدوار الدلالية) العامل، المتأثر، المستقبل(...، والوظائف التداولية كالمحور (Topic)والبؤرة(Focus) ، والوظائف النحوية كالفاعل والمفعول بوصفها طبقات تُضاف إلى الطبقة الدلالية الأعمق[2].

أما في النحو الوظيفي الخطابي الذي طوّره هنكفيلد وماكنزي[3] استكمالاً لمشروع ديك وتجاوزاً لقصوره، فقد توسّعت الطبقات لتشمل المستوى الخطابي أعلى البنية ومستوى التمثيل الصوتي والصرفي أسفلها، مما يجعل النظرية قادرةً على التقاط الظواهر اللغوية في تمامها الإنساني.

---

[1] Simon Dik, The Theory of Functional Grammar, Part 1: The Structure of the Clause, Mouton de Gruyter, Berlin/New York, 1997, p. 3.

[2] أحمد المتوكل، من البنية الحملية إلى البنية المكونية، دار الأمان، الرباط،2006 ، ص.13.

[3] Kees Hengeveld & J. Lachlan Mackenzie, op. cit., p. 16.

وفيما يخص العربية بوجه خاص، فقد بذل أحمد المتوكل جهوداً علمية جبّارة[1] في استثمار الأطر الوظيفية لتحليل مستويات البنية العربية، من الجملة الفعلية في علاقتها بالأدوار الدلالية إلى القضايا التداولية المتصلة بالتركيز والتقديم والتأخير .وقد أسهمت هذه الجهود في بلورة نموذج عربي للوظيفية لا يقنع بالاستيراد الميكانيكي للنظرية بل يُنمّيها بمادة العربية الغنية.

وتجدر الإشارة هنا إلى السياق الجزائري، إذ أولى عبد الرحمن الحاج صالح[2] الدراسةَ اللغوية اهتماماً بالغاً منذ الستينيات، مؤكداً على أهمية استخلاص النظرية من التراث اللغوي العربي المتمثل في الخليل وسيبويه، بما يُشكّل منطلقاً محلياً خصباً لبناء تصوّر وظيفي يصدر عن خصوصية العربية.

[1]أحمد المتوكل، قضايا اللغة العربية في اللسانيات الوظيفية، دار الأمان، الرباط،1995 ، ص.22

[2]عبد الرحمن الحاج صالح، السماع والقياس والاستعمال، بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، موفم للنشر، الجزائر،2012 ، ج1، ص.91

المبحث الثاني :المعالجة الآلية للغة العربية :المفهوم، التطور، المشكلات

أولاً :المعالجة الآلية للغة بوصفها حقلاً معرفياً مستقلاً

تندرج المعالجة الآلية للغة الطبيعية ضمن الحقول المعرفية التي تُعدّ حديثة العهد قياساً بتاريخ اللسانيات، غير أن نموّها كان متسارعاً بصورة لافتة .ويُعرّفها منيتشكوف[1] بأنها ذلك الفرع من اللسانيات الحاسوبية الذي يعنى بدراسة التفاعل بين الحاسوب واللغة البشرية، بما يشمل تمثيل المعنى، والتحليل التركيبي، والتوليد الآلي للنصوص، وتلخيصها وترجمتها.

وتمتد جذور هذا الحقل إلى خمسينيات القرن الماضي حين انبثقت الترجمة الآلية مشروعاً علمياً واعداً في أعقاب الحرب الباردة .وقد كشف تقرير ألفين[2] عام 1966 عن محدودية النتائج وأدى إلى تراجع التمويل مرحلياً، قبل أن يعود الاهتمام في الثمانينيات والتسعينيات بفضل التقدم في الذكاء الاصطناعي وظهور المقاربات الإحصائية والقائمة على التعلم الآلي.

---

[1] Ruslan Mitkov (ed.), The Oxford Handbook of Computational Linguistics, 2nd ed., Oxford University Press, 2022, p. 3.

[2] Christopher D. Manning & Hinrich Schütze, Foundations of Statistical Natural Language Processing, MIT Press, Cambridge, 1999, p. 1.

أما على الصعيد العربي، فتأخر الانطلاق نسبياً ليبدأ في الثمانينيات مع عمل نبيل علي[1] الذي نبّه مبكراً إلى خطورة الفجوة الرقمية اللغوية وضرورة توطين التقنيات للغة العربية .وتلته جهود مؤسسية من منظمة الألسكو ومراكز بحثية عربية متفرقة، اتسمت في مجملها بعدم التنسيق وضعف البنية التحتية المعلوماتية[2].

ثانياً :التطور التاريخي للمعالجة الآلية للعربية

يمكن تقسيم مسيرة المعالجة الآلية للعربية تاريخياً إلى ثلاث مراحل متمايزة:

المرحلة الأولى :(1970–1990) تميّزت بالطابع القاعدي الصارم(Rule–Based)، إذ اعتمد الباحثون على قواعد صريحة مستوحاة من النحو التقليدي .وقد أفرزت هذه المرحلة أنظمةً للتحليل الصرفي وبعض التجارب في الترجمة الآلية، غير أنها اصطدمت بصعوبة ترميز الاستثناءات اللغوية الكثيرة وتعقيدات السياق[3].

المرحلة الثانية :(1990–2010) عُرفت بالتحول نحو المقاربات الإحصائية والنماذج الاحتمالية المدرَّبة على مدونات نصية .وقد تراجعت أهمية الكفاءة اللغوية

[1] نبيل علي، اللغة العربية والحاسوب، تقارير ثقافة الكويت، الكويت،1988 ، ص.17.

[2] قدور عمران، المعالجة الآلية للغة العربية :الإشكاليات والرهانات، مجلة اللسانيات، جامعة الجزائر، العدد14 ، 2009، ص.34.

[3] Kenneth R. Beesley & Lauri Karttunen, Finite State Morphology, CSLI Publications, Stanford, 2003, p. 11.

النظرية لصالح حجم البيانات وجودتها .وفي هذا السياق اتسمت معالجة العربية بالهشاشة بسبب ندرة المدونات الضخمة الموسومة[1].

المرحلة الثالثة 2010) إلى الآن :(يطغى عليها التعلم العميق (Deep Learning وخاصة نماذج المحوّلات (Transformers) كنموذج BERT وما تلاه من نماذج كبيرة متخصصة بالعربية كـ AraBERT و .CAMeLوقد أعادت هذه النماذج تشكيل خريطة الإنجازات، لكنها لم تعفِ الباحثين من الاشتغال على الإشكاليات البنيوية الخاصة بالعربية[2].

ثالثاً :الإشكاليات الجوهرية للمعالجة الآلية للعربية

تختص العربية بجملة من الخصائص البنيوية والاستعمالية التي تجعل معالجتها آلياً أمراً بالغ التعقيد، ويمكن إيجازها فيما يأتي:

أ- **الاشتراطات الصرفية** :تُعدّ العربية لغةً اشتقاقية غنية، إذ يمكن لجذر ثلاثي أن يُشتق منه مئات الكلمات عبر أوزان متعددة .ويُضاف إلى ذلك نظام التضعيف

[1] Daniel Jurafsky & James H. Martin, Speech and Language Processing, 3rd ed. (draft), Prentice Hall, 2023, chap. 1, p. 2.

[2] Salah Mejri, «Le traitement automatique de la langue arabe: état des lieux et perspectives», Langues et linguistique, Université Laval, n° 38, 2017, p. 56.

والزيادة وصيغ الجموع المكسّرة غير القياسية، مما يُكبّل المحلّلات الصرفية الآلية بحمل هائل من الاحتمالات[1].

ب- **الغموض التشكيلي** :تُكتب العربية في الغالب دون ضبط حركات الإعراب والبناء، فتصبح كلمة واحدة قابلةً للقراءة بأوجه متعددة تُفضي إلى معانٍ مختلفة جذرياً .وتُعدّ قضية رفع الغموض (Disambiguation) من أعسر المسائل في معالجة العربية[2].

ج- **الاتصالية الكتابية** :تكتب العربية مقاطع متصلة تضم كلمات وحروف جر وضمائر في وحدة خطية واحدة، مما يستلزم خوارزميات تجزئة دقيقة قبل أي معالجة لغوية .ويُفضي الخطأ في التجزئة إلى تسلسل أخطاء يُفسد مراحل التحليل اللاحقة[3].

د- **التنوع اللهجي وانفصام المعيار عن الاستعمال** :تتعدد عربيات الاستعمال تعدداً واسعاً بين الفصحى المعيارية والفصحى المعاصرة والعاميات الإقليمية، وهو ما يُعقّد بناء نماذج موحّدة قادرة على التعامل مع هذا التنوع .وفي السياق الجزائري تزداد

[1]محمد الداودي،» إشكالية معالجة الغموض في النصوص العربية آلياً«، مجلة علوم اللغة، القاهرة، العدد22 ، 2014، ص.109

[2]نبيل علي ونياديا حجازي، الفجوة الرقمية :رؤية عربية لمجتمع المعرفة، سلسلة عالم المعرفة، الكويت،2005 ، ص 213.

[3]علي زوين، منهج البحث اللغوي بين التراث وعلم اللغة الحديث، دار الشؤون الثقافية، بغداد،1986 ، ص.77

الصورة تعقيداً بحضور العربية الدارجة والفرنسية والتمازيغية في بيئة تواصلية متعددة الأبعاد[1].

هـ ضعف الموارد الرقمية :تبقى المدونات النصية العربية الموسومة والمرجعية نادرةً قياساً بالإنجليزية والصينية والفرنسية، وهو ما يُقيّد تدريب النماذج الإحصائية والعميقة على بيانات عربية وفيرة ومتنوعة[2].

المبحث الثالث :العلاقة بين اللسانيات الوظيفية والمعالجة الآلية :نحو تكامل وظيفي–تقني

أولاً :جدل البُعد النظري والأداء التقني

على الرغم من تباين المنطلقات والأهداف بين اللسانياتي الوظيفي ومهندس معالجة اللغة الطبيعية، فإن نقاط التقاطع بينهما أعمق مما قد يبدو للوهلة الأولى .كلاهما يُقرّ بأن اللغة ظاهرة تواصلية تعمل ضمن سياق، وكلاهما يُدرك أن اختزالها في قواعد صورية مغلقة يُجحف بها ويُفقدها جوهرها الإنساني[3].

---

[1]عبد الرحمن الحاج صالح، التعليم بالحاسوب وتطوير تدريس اللغة العربية، ندوة تقنيات التعليم، الرياض،1990 ، ص.6

[2]قدور عمران، مرجع سابق، ص.39

[3]أحمد المتوكل، مقاربات وظيفية في الدراسات اللغوية، منشورات كلية الآداب، الرباط،2003 ، ص.55

بيد أن ثمة توتراً حقيقياً :فالوظيفي يعتني بالتفسير والاستيعاب والمعنى في سياقه الكامل، في حين أن نظام المعالجة الآلية يحتاج إلى تمثيلات رسمية قابلة للحوسبة، ولا يُطيق الغموض ولا التفسيرات المتعددة المتوازية .ومن هنا نشأ التحدي الكبير : كيف تُحوَّل الرؤى الوظيفية إلى تمثيلات حاسوبية دقيقة دون أن تفقد عمقها التفسيري؟

والجواب لا يأتي بالإلغاء بل بالتكامل .فقد أثبتت التجربة أن النظم الحاسوبية التي أغفلت البُعد الدلالي والتداولي جاءت ركيكة في مهام التحليل العميق كالاستدلال والتلخيص والإجابة عن الأسئلة .في المقابل، فإن النظريات الوظيفية التي تُصرّ على الوصف اللغوي المجرد دون خطوات تشغيلية واضحة تظل حبيسة أدراج الأكاديمية[1].

ثانياً :إسهامات اللسانيات الوظيفية في المعالجة الآلية

أسهمت اللسانيات الوظيفية في إثراء المعالجة الآلية في محاور عدة يمكن إجمالها فيما يأتي:

أ على صعيد التحليل التركيبي–الدلالي :قدّمت الوظيفية تمييزات دقيقة بين العلاقات النحوية السطحية والأدوار الدلالية العميقة كالعامل والمتأثر والمستقبل والمكان، وهو ما

[1] Kemal Oflazer, «Dependency Parsing», in: The Oxford Handbook of Computational Linguistics, op. cit., p. 217.

يُزوّد أنظمةَ الفهم الآلي بخريطة دلالية أدقّ من مجرد الإعراب الشكلي .ولا سيما في معالجة الجمل الاستفهامية والتعليقية والإطارية التي تستلزم وعياً بالمحور والبؤرة[1].

ب على صعيد بنية الخطاب :أتاح اللسانيات الوظيفية الخطابي نموذجاً هرمياً للعلاقات بين الجمل داخل النص، مما أفاد أنظمة التماسك النصي ومحللات بنية الخطاب المعتمدة في الملخصات الآلية[2].

ج- على صعيد معالجة الغموض :يُتيح مفهوم السياق التداولي ومبدأ الملاءمة السياقية أدواتٍ تفسيرية لتحديد المعنى الصحيح للكلمة المشتركة أو البنية المحتملة، مما يُعين أنظمة رفع الغموض اللغوي على اختيار التحليل الأنسب بين بدائل متعددة[3].

د- على صعيد التوليد الآلي للنصوص :تُلقّن مفاهيم الوظيفة التواصلية وترتيب المعلومات) معطاة وجديدة ووظيفتا المحور والبؤرة الأنظمةَ الآلية كيفية تنظيم المخرجات النصية بما يراعي التدرج المعلوماتي ويُحاكي استراتيجيات المتكلم الإنساني[4].

---

[1] أحمد المتوكل، من البنية الحملية إلى البنية المكونية، مرجع سابق، ص.71

[2] M.A.K. Halliday & Ruqaiya Hasan, Cohesion in English, Longman, London, 1976, p. 26.

[3] أحمد المتوكل، اللسانيات الوظيفية :مدخل نظري، مرجع سابق، ص.33

[4] عبد القادر الفاسي الفهري، اللسانيات واللغة العربية :نماذج تركيبية ودلالية، دار توبقال للنشر، الدار البيضاء، 1986، ص.9

ثالثاً :إسهامات المعالجة الآلية في تطوير اللسانيات الوظيفية

لا تسير العلاقة في اتجاه واحد؛ فالمعالجة الآلية أسهمت بدورها في إغناء البحث اللساني الوظيفي .فبناء المدونات الكبرى وتوسيمها بالأدوار الدلالية والوظائف التداولية وفّر للباحثين الوظيفيين قدراً هائلاً من البيانات التجريبية التي كانوا يفتقرون إليها .كما أن اختبار التمثيلات النظرية داخل أنظمة حاسوبية كشف عن ثغرات وغموض في الصياغة النظرية لم يكن بالوسع اكتشافها بالتأمل المجرد[1].

فضلاً عن ذلك، وفّرت مشاريع التوسيم اللغوي كـ PropBank و FrameNetإطاراً شبه وظيفي للأدوار الدلالية أسهم في تجسير الهوّة بين اللسانيات والحوسبة، حتى وإن اختلف توجهها المبدئي عن التأطير الوظيفي الخالص.

رابعاً :إشكالية التمثيل الحاسوبي للنظرية الوظيفية

لعل أكبر تحدٍّ يواجه التكامل بين الاتجاهين هو إشكالية التمثيل :كيف يمكن إعادة صياغة النظرية الوظيفية الدقيقة المتعددة الطبقات في شكل خوارزميات رسمية؟ إن مفاهيم كالبؤرة والمحور والتعليق والدور الدلالي تفترض وعياً بالسياق التداولي الكامل —وهو مالا يملكه النظام الحاسوبي إلا في حدوده المشترطة[2].

---

[1] Ruslan Mitkov (ed.), op. cit., p. 47.

[2] نبيل علي، اللغة العربية والحاسوب، مرجع سابق، ص.201

غير أن هذا التحدي لا يعني استحالة التكامل؛ بل ثمة مسالك عملية مجرّبة :فمشروع FunGramKBمثلاً سعى إلى بناء قاعدة معرفية مفاهيمية مستلهمة من اللسانيات المعرفية والوظيفية في آنٍ واحد، وقد أثبت قدرته على دعم مهام الاستنتاج الدلالي بصورة تفوق الأنظمة البنيوية الصرفة .وهذا بالضبط ما يُثبت أن المسار الوظيفي– التقني، وإن كان شاقاً، فإنه ممكن ومُثمر[1].

[1]صالح بلعيد، دروس في اللسانيات التطبيقية، دار هومه، الجزائر،2000 ، ص.44

خلاصة الفصل

يتبيّن مما سبق أن الفصل التمهيدي لم يكن مجرد استعراض أكاديمي للمفاهيم، بل هو تأسيس لعقد نظري ومنهجي صريح :العقد الذي يُلزم الدراسة بالنظر إلى اللغة العربية من زاوية وظيفية تُقدر أبعادها الإنسانية التواصلية، وفي الوقت ذاته من زاوية تقنية تُدرك مستلزمات المعالجة الآلية ورهاناتها العملية.

فاللسانيات الوظيفية ليست ترفاً نظرياً منفصلاً عن الإشكاليات الراهنة؛ بل إن مبادئها في التوجه التداولي ومراعاة السياق ومنح الأولوية للمعنى، هي بالضبط ما يحتاجه المشتغل بالمعالجة الآلية حين يُصطدم بحدود الأنظمة الشكلية الصارمة .والمعالجة الآلية بدورها ليست تقنيةً خارج نطاق اللسانيات؛ بل إنها السياق التطبيقي الذي يمتحن النظريةَ ويُكشف عن ثغراتها ويفتح آفاق تطويرها.

الفصل الأول:

البنية الوظيفية للجملة العربية

تمهيد :

وفي ضوء ما سبق، يرتسم هذا الفصل على قطبين متكاملين: يُعنى الأول بالبنية النحوية والدلالية للجملة العربية في تجلياتها الأساسية ووجهَيها الفعلي والاسمي، فيما يُكرِّس الثاني لمستويات التحليل الوظيفي **(المضموني والتفاعلي والنصي)** وفق المنهج الوظيفي الذي طوَّره المتوكل وأسلافه من المدارس الغربية الوظيفية؛ وذلك بغية توفير الإطار النظري الكافي لبناء نماذج حاسوبية قادرة على معالجة الجملة العربية بمنهجية واحترافية[1].

[1] عبد القادر عبد الجليل، علم اللسانيات الحديث، دار صفاء للنشر والتوزيع، الأردن، 2002، ص181

المبحث الأول :البنية النحوية والدلالية للجملة العربية

أوّلاً :إشكالية تعريف الجملة في الموروث النحوي العربي

انصرف النحاة العرب القدامى إلى دراسة الكلام بوصفه أداةَ تواصل وإبانة، فكان مفهوم" الجملة "في صلب اهتمامهم وإن لم يُصرِّحوا به دائماً بهذه التسمية .وقد أطلق بعضهم على مجموع القول المفيد مصطلحَ" الكلام"، كما جاء في تعريف ابن هشام الأنصاري الذي رأى أن الجملة هي :المُرَكَّب الذي يشتمل على إسناد، سواء أفاد أم لم يُفِد .وهو بذلك يُميِّز بين الجملة والكلام، إذ الكلام عنده هو القول المفيد فحسب[1].

وفي هذا التمييز الدقيق الذي أرساه ابن هشام إشارةٌ ذكية إلى أن الجملة عند النحويين العرب قد تكون غير مُستوفيةٍ شرط الإفادة التامة، كالجمل المُضافة إليها والجمل الواقعة صفةً أو حالاً، وهو ما يتقاطع مع مفهوم التبعية في النحو الوصفي الحديث . بيد أن النحاة في مجملهم ظلُّوا يُعلون من شأن الإسناد بوصفه العمود الفقري للجملة، وهو ما يُعادل في اللسانيات المعاصرة ثنائية المسند إليه والمسند[2].

أما في الدرس اللساني الحديث، فقد انحازت المقاربات المختلفة في مجملها إلى أن الجملة وحدةٌ إسنادية تجمع بين طرفَين وجوبيَّين :محورٌ مُسنَد إليه يحمل الموضوع

[2]عبده الراجحي، النحو العربي والدرس الحديث، دار النهضة العربية، بيروت،1979 ، ص.63

الذي يُحكَم عليه، ومحورٌ مُسنَد يحمل الحكم الذي يُقال فيه .وقد أمعن فاضل السامرائي النظر في هذه المسألة وخلص إلى أن الجملة العربية تنقسم إلى اسمية وفعلية، وأن لكل منهما دلالةً زمنية وتركيبية متمايزة لا يُمكن إغفالها في أي وصف لغوي أو حاسوبي[1].

ثانياً :الجملة الاسمية وخصائصها التركيبية والدلالية

تقوم الجملة الاسمية على ركيزتَين أساسيتَين هما المبتدأ والخبر، وفيهما يتحقق الإسناد التام الذي يُفضي إلى الجملة المفيدة .ولعلَّ أبرز ما يُميِّز الجملة الاسمية في العربية أنها تنفي البُعد الزمني المحدَّد الصريح عن الحدث أو الحال المُحدَّث عنه؛ فعبارة : "العلمُ نورٌ "لا تُقيِّد الحكمَ بزمن بعينه، بل تُطلقه ليصير حقيقةً ثابتة مُطَّردة .وفي هذا السياق ذهب علماء الدلالة إلى أن الجملة الاسمية كثيراً ما تُؤدي وظيفة دلالية تأطيرية تُسبق بها الجملُ الأخرى في المقام الخطابي[2].

ويتميَّز المبتدأ بكونه عُنصراً معرفياً—أو قابلاً للتعريف—في الغالب الأعمّ، وذلك لأن الإخبار يقتضي منطقياً أن يكون المُخبَر عنه معلوماً لدى المتلقي أو قابلاً للتعيين في ذهنه، وهو ما يُفسِّر اشتراط النحاة في الأصل أن يكون المبتدأ معرَّفاً .أما الخبر فيحمل المعلومة الجديدة التي يُراد إيصالها، سواء أكان مفرداً أم جملةً أم شبه جملة .

[1] فاضل صالح السامرائي، الجملة العربية تأليفها وأقسامها، دار الفكر، عمان، ط2،2007 ، ص.17

وتُفضي هذه الثنائية المعلومة/المجهول إلى ما يُعرَّف في اللسانيات التداولية الحديثة بالبنية الموضوعية والمحمولية في الخطاب[1].

وتستوقفنا ظاهرةٌ جديرة بالاهتمام في سياق المعالجة الآلية، وهي مسألة حذف المبتدأ أو الخبر بناءً على المقام والسياق .فالعربية تتسامح مع الحذف توسُّعاً واضحاً، وهو ما يُشكِّل تحدياً حقيقياً أمام نظم التحليل التلقائي، إذ يغدو من الضروري على النظام الحاسوبي استعادة العنصر المحذوف من السياق قبل الشروع في التحليل .وقد أشار مصطفى حميدة إلى أن ظاهرة الحذف في العربية ليست عشوائية، بل هي مقيَّدة بقرائن لغوية وسياقية يُمكن إن صِيغت بدقة أن تُدرَج ضمن برامج الحوسبة اللغوية[2].

ثالثاً :الجملة الفعلية وخصائصها التركيبية والدلالية

تبدأ الجملة الفعلية بالفعل، وهو ما يجعل البُعد الزمني حاضراً في صميم بنيتها؛ إذ يحمل الفعل في طياته دلالة الزمن مع دلالة الحدث أو الحالة .ولئن كان النحاة القدماء يرون أن المبتدأ الأصل فيه التأخير عن الفعل—وقد أطال ابن جني في بيان ذلك—فإن اللسانيين المحدثين يتعاملون مع الرتبة التركيبية بمرونة أكبر، إذ تستعمل

[1]محمود أحمد نحلة، آفاق جديدة في البحث اللغوي المعاصر، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية،2002 ، ص.88

[2]مصطفى حميدة، نظام الارتباط والربط في تركيب الجملة العربية، مكتبة لبنان، بيروت،1997 ، ص.45

العربية نظاماً مزدوجاً يجمع بين رتبتَي" فعل+فاعل+مفعول "و"فاعل+فعل+مفعول"، وكلتاهما صحيحة نحوياً وإن تفاوتتا دلالياً وتداولياً[1].

وقد أفاض المبرِّد في" المقتضب "في تحليل ظاهرة الإسناد الفعلي، فبيَّن أن الفعل يستلزم فاعلاً هو عمدة الجملة ومحور إسنادها، وقد يستلزم مفعولاً به أو أكثر بحسب مقتضى الوضع الدلالي للفعل .وهنا يلتقي التراث النحوي مع نظرية النمط الدلالي التي طوَّرها تشومسكي في إطار النحو التوليدي التحويلي، والتي تؤكد أن للأفعال شبكةً من الأدوار الدلالية التي تُوزِّعها على المشاركين في الحدث[3] [2].

ويزيد الأمرَ تعقيداً ما اعتراه من ظواهر إعرابية كالتذكير والتأنيث في الفعل عند الغيبة، وما تُحدثه الحركات الإعرابية من فوارق دلالية بين رفع الفاعل ونصب المفعول به . وقد نبَّه ابن يعيش في شرحه للمفصَّل إلى أن الإعراب في العربية هو المؤشِّر الكاشف عن وظيفة كل عنصر في الجملة، وهو ما يُجعل النظام الإعرابي في منزلة الكودات الوصفية التي تُمكِّن النظام الحاسوبي من تحديد الوظائف التركيبية لكل مكوِّن[4].

---

[1] ابن جني، الخصائص، تحقيق محمد علي النجار، دار الكتاب العربي، بيروت، ط3،1983 ، ج1، ص.17

[2] المبرد، المقتضب، تحقيق محمد عبد الخالق عضيمة، المجلس الأعلى للشؤون الإسلامية، القاهرة،1994 ، ج4، ص.8

[3] Noam Chomsky, Syntactic Structures, Mouton, The Hague, 1957, p.13.

[4] ابن يعيش، شرح المفصل، إدارة الطباعة المنيرية، القاهرة، د.ت، ج1، ص.19

رابعاً :العلاقة بين التركيب والدلالة في الجملة العربية

لم يكن عبد القاهر الجرجاني بعيداً عن مقتضيات ما نُسمِّيه اليوم الواجهة بين النحو والدلالة حين أسَّس نظرية النظم القائلة بأن معاني الكلمات لا تنبثق مستقلةً وإنما تتشابك علاقاتها بعضاً ببعض وفق قواعد نحوية صارمة، فيُنتج هذا التشابكُ الدلالةَ الكليَّة للجملة .وقد استشهد بآيات قرآنية وأبيات شعرية ليُبيِّن أن تغيير ترتيب الكلمات يؤدي بالضرورة إلى تغيير في المعنى، وإن ظلَّت المواد المعجمية ذاتها[1].

ويتجلى هذا التكامل بين التركيب والدلالة في ظواهر لغوية بارزة كالحصر والتوكيد والتقديم والتأخير .فتقديم المفعول على الفعل والفاعل في الجملة الفعلية لا يُغيِّر من صحتها النحوية، لكنه يُشحنها بمعنى إضافي يُفيد الاهتمام أو الحصر .وعليه، فإن نظم المعالجة الآلية التي تقتصر على التحليل النحوي دون أن تُوائمه بمقابله الدلالي ستظل قاصرةً عن استيعاب الطاقة التعبيرية الكاملة للعربية[2].

ولا يتوقف الأمر عند حدود الجملة الواحدة، بل يمتدُّ ليشمل علاقات التعلق بين الجمل وبعضها في النصوص المتكاملة؛ إذ الجملة في حقيقتها ليست ذرةً معزولة وإنما وحدةٌ

[1]عبد القاهر الجرجاني، دلائل الإعجاز، تحقيق محمود محمد شاكر، مطبعة المدني، القاهرة، ط3،1992 ، ص.46

[2]خليل أحمد عمايرة، في نحو اللغة وتراكيبها، عالم المعرفة، جدة،1984 ، ص.111

خطابية مُفتوحة على ما يسبقها وما يليها في النسيج اللغوي، وهو ما يُمهِّد لمدخل مستويات التحليل الوظيفي الذي سيُعالجه المبحث التالي[1].

[1] John Lyons, Introduction to Theoretical Linguistics, Cambridge University Press, Cambridge, 1968, p.170.

المبحث الثاني :مستويات التحليل الوظيفي (المضموني، التفاعلي، النصي)

إذا كانت المباحث النحوية الكلاسيكية تنصبُّ في الغالب على وصف التراكيب من الداخل وكشف ما يربط أجزاءها من علاقات إعرابية، فإن اللسانيات الوظيفية تتجاوز هذا المنظور لتتساءل :لماذا يُختار هذا التركيب دون ذاك؟ وما الأغراض التي تُؤدِّيها الجملة في سياقها التواصلي؟ وكيف تُساهم في بناء النص وتماسكه؟ وقد أسهم فيلبيم ديك في بناء الإطار النظري للنحو الوظيفي الذي يُقسِّم التمثيل اللغوي إلى طبقات ثلاث متداخلة :المضمونية والتفاعلية والتعبيرية[1].

وقد أسهم أحمد المتوكل في توطين هذا الإطار الوظيفي وتطبيقه على اللغة العربية، فأفرز مقارباتٍ خصبة تستوعب تجليَّات العربية بما فيها من مرونة تركيبية وثراء دلالي وتداولي .ويرى المتوكل أن تحليل الجملة العربية وظيفياً لا يستقيم إلا إذا اعتُمد مستوياتٌ ثلاثة متكاملة :مستوى المضمون الذي يُعنى بالبنية المنطقية للمحمول وحججه، ومستوى التفاعل الذي يُعنى بالوظائف التداولية، ومستوى النص الذي يُعنى بعلاقات الجمل فيما بينها ضمن الخطاب[2].

أوَّلاً :المستوى المضموني(البنية المنطقية والأدوار الدلالية)

---

[1] Simon Dik, The Theory of Functional Grammar, Part I: The Structure of the Clause, Foris Publications, Dordrecht, 1989, p.52.

[2] أحمد المتوكل، اللسانيات الوظيفية :مدخل نظري، دار الأمان، الرباط،2010 ، ص.27.

يُعدُّ المستوى المضموني الطبقةَ العُمقية في التحليل الوظيفي، إذ يُعنى بتمثيل المحتوى الدلالي للجملة بمعزل عن التجليات السطحية .ويرتكز هذا المستوى على مفهوم المحمول والحجج؛ فالمحمول يُمثِّل الحدث أو الحالة أو الخاصية التي تُعبِّر عنها الجملة، فيما تُمثِّل الحجج المشاركين في ذلك الحدث أو الحالة وفق أدوار دلالية محدَّدة .وقد أسبق فيلمور في نظرية الحالات إلى تصنيف هذه الأدوار وتسميتها، مُعدِّداً :الفاعل والمتقبِّل والمستفيد والمكان والزمان والأداة وغيرها[1].

وتتيح الأدوار الدلالية استجلاءَ معنى الجملة استجلاءً دقيقاً يتجاوز الوصف الإعرابي الظاهري .فالجملتان" :كسرَ محمدٌ النافذةَ "و"انكسرتِ النافذةُ بفعل محمد "تُؤدِّيان معنىً متقارباً غير أنهما تتفاوتان في توزيع الأدوار الدلالية وفي إبراز عنصر على حساب آخر .ومن هنا تغدو الأدوار الدلالية أداةً ذهبية في يد نظم المعالجة الآلية الساعية إلى استخلاص معنى قابل للمقارنة والاستدلال[2].

أما البنية المنطقية فهي تمثيلٌ رمزي مُجرَّد يَعلو فوق التجليات السطحية المختلفة . فالجملة العربية" ضربَ زيدٌ عمراً "والجملة الإنجليزية "Zaid hit Amr" تُؤدِّيان بنيةً منطقية واحدة يُمكن التعبير عنها بالصيغة(:ضرب، فاعل] زيد[، متقبِّل] عمرو([،

---

[1] Charles Fillmore, «The Case for Case», in Emmon Bach & Robert Harms (eds.), Universals in Linguistic Theory, Holt, Rinehart and Winston, New York, 1968, p.1.

[2] أحمد المتوكل، الوظائف التداولية في اللغة العربية، دار الثقافة، الدار البيضاء،1985 ، ص.13.

وهو ما يُجعل هذا التمثيل مناسباً للتبادل المعلوماتي بين الأنظمة الحاسوبية العاملة بلغات مختلفة .ويُضيف عبد الرحمن الحاج صالح في هذا الصدد أن الوصف اللغوي في العالم العربي قد ظل طويلاً رهينَ الحدود الإعرابية، وأن اللحظة قد حانت لاعتماد التمثيل المنطقي أساساً للوصف الحاسوبي[1].

وتجدر الإشارة إلى أن المستوى المضموني لا يُلغي الدور الإعرابي في العربية، بل يُعيد توظيفه؛ إذ تُصبح الحركات الإعرابية مُؤشِّراتٍ على الأدوار الدلالية، فالرفع الغالب في الفاعل والنصب الغالب في المفعول به يُحوِّلان الإعراب من غايةٍ في حدِّ ذاته إلى وسيلةٍ لتحديد العلاقات المعنوية، وهو تحوُّل نوعي في طريقة تناول النظام الإعرابي العربي حاسوبياً[2].

ثانياً :المستوى التفاعلي(الوظائف التداولية)

يتعامل المستوى التفاعلي مع الجملة بوصفها حدثاً تواصلياً يجري بين متكلِّم ومتلقٍّ في مقام بعينه؛ وعليه فهو يُعنى بالوظائف التداولية التي يُؤدِّيها مكوِّنات الجملة في سياق الحدث الكلامي .ويُعدُّ هاليداي من أبرز من أرسوا هذا المستوى نظرياً، إذ رأى أن

[1]عبد الرحمن الحاج صالح،» مدخل إلى علم اللسان الحديث«، مجلة اللسانيات، العدد1 ، معهد العلوم اللسانية والصوتية، الجزائر،1971 ، ص.19

[2]تمام حسان، م.س، ص.185

الجملة تُؤدِّي في آنٍ واحد وظيفةً تجريبية تتعلق بالعالم الخارجي، ووظيفةً بينشخصية تُنظِّم العلاقة بين المتخاطبين، ووظيفةً نصية تُمكِّن الخطاب من تنظيم نفسه[1].

وقد تبنَّى أحمد المتوكل هذه الرؤية وطوَّعها للعربية، مُصنِّفاً الوظائف التداولية إلى : المبتدأ والمحمول الوظيفيَّين بوصفهما الوظيفتَين المرتبطتَين بالمعلومة القديمة والجديدة، والمحور الذي يتعلق بما تدور حوله الجملة، والبؤرة التي تُشكِّل العنصر الأبرز المُقصود بالإخبار .ولتمييز هذه الوظائف عملياً، يُلاحظ المتوكل أن العربية تعتمد ثلاثة آليات رئيسية :الرتبة التركيبية، والتنغيم، والأداوت الصرفية كحروف التوكيد والحصر[2].

ومن أكثر ما يستأثر بالاهتمام في هذا السياق ظاهرةُ البؤرة في العربية؛ فالجملة" :إنَّ محمداً هو الفائزُ "لا تختلف عن" محمدٌ فائزٌ "من حيث المحتوى الخبري المجرَّد، لكنها تُحدث تمييزاً وظيفياً تداولياً بإبراز" محمد "وحصر الفوز فيه، مما يُنتج أثراً دلالياً وتداولياً مختلفاً تماماً .والتمييز بين البؤرة والموضوع من المسائل التي يصعب على

[1] Michael Halliday, An Introduction to Functional Grammar, Edward Arnold, London, 1985, p.36.

[2] أحمد المتوكل، الوظائف التداولية، م.س، ص.67

نظم المعالجة الآلية الفصل فيها إن اقتصرت على التحليل النحوي الشكلي دون استحضار البُعد التداولي[1].

فضلاً عن ذلك، يُلاحظ في العربية ظاهرة" الإسناد المزدوج "في الجملة الاسمية المشتملة على ضمير الفصل، نحو" :زيدٌ هو القائمُ"، إذ يُحدِث ضمير الفصل فصلاً بين المبتدأ والخبر يُضفي على الجملة دلالةَ الحصر والقصر .وقد أطال النحاة في تحليل هذه الظاهرة، غير أنها من منظور المعالجة الآلية تستوجب ترميزاً خاصاً يأخذ في الحسبان الوظيفة التداولية لضمير الفصل دون الاقتصار على تسمية إعرابية مُجرَّدة[2].

ثالثاً :المستوى النصي(التماسك والانسجام الخطابي)

يرى هاليداي وحسن أن النص ليس مجرَّد تراكم من الجمل وإنما هو كيانٌ لغوي مُتماسك تُمسك بأجزائه روابطُ تتخطى حدود الجملة المفردة .وقد استعانا بمفهوم التماسك المعجمي والنحوي (Cohesion) ليُبيّنا الكيفية التي تُحقِّق بها الجمل وحدةً خطابية منسجمة .وفي سياق العربية، تتنوع أدوات التماسك من إحالة ضميرية وإحالة

[2]كريم زكي حسام الدين، أصول تراثية في علم اللغة، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة،1985 ، ص.79.

إشارية واستبدال وحذف وربط، وهي أدواتٌ تُشكِّل في مجملها شبكة العلاقات النصية التي تمنح الخطاب العربي ترابطَه وتدفُّقه[1].

ويتكامل هذا المستوى مع ما طرحه محمد خطابي في لسانيات النص، إذ فرَّق بين التماسك كعلاقة شكلية سطحية وبين الانسجام بوصفه علاقةً دلالية معنوية .فالنص قد يبدو مُتماسكاً نحوياً وتربط جمله أدواتٌ وصلية ظاهرة، لكنه يفتقر إلى الانسجام الدلالي حين لا تُبنى المعاني بعضها على بعض .وفي سياق الجملة العربية، يستلزم الانسجامُ النصي استيعابَ كل جملة في ضوء ما يسبقها من جمل وما يتبعها، مما يُوجِب على أنظمة المعالجة الآلية استيعاب السياق النصي الواسع لا الاكتفاء بتحليل الجملة المفردة[2].

والجملة العربية في هذا المستوى ليست وحدةً مستقلة وإنما إسهامٌ في بناء النص؛ فالجملة التي تبدأ بـ"أما "تُلغّم انتظار تتمَّة محتومة، والجملة التي تُستهلُّ بـ"ف "تُعلن عن علاقة توالٍ أو سببية مع سابقتها، والجملة المبدوءة بـ"بيد أن "تُنشئ علاقةَ تضاد وتحوُّل خطابي .وكل هذه الأدوات الرابطة تُشكِّل معجماً وظيفياً للبُعد النصي لا يُمكن

---

[1] M.A.K. Halliday & Ruqaiya Hasan, Cohesion in English, Longman, London, 1976, p.2.

[2] محمد خطابي، لسانيات النص :مدخل إلى انسجام الخطاب، المركز الثقافي العربي، الدار البيضاء،1991 ، ص.21

لأي نظام حاسوبي مُتطوِّر أن يُهمله في معالجته للجملة العربية ضمن سياقها الخطابي[1].

ولعلَّ أبرز التحديات التي يرفعها هذا المستوى أمام المعالجة الآلية هي ظاهرة الإحالة الضميرية؛ إذ كثيراً ما تتعدَّد المراجع الممكنة للضمير في النص العربي بسبب الغنى الصرفي للضمائر وتشابك إمكانات عودتها على سابق في النص .فضمير" هم "في جملة قد يحيل على مرجعٍ بعيد ذُكر في سياق سبق بفقرات، وهذا ما يستلزم نماذج تحليل نصي قائمة على مبادئ التماسك والانسجام لا على الجملة المعزولة[2].

رابعاً :ترابط المستويات الثلاثة وأثره في المعالجة الآلية

ليست المستويات الثلاثة التي رصدناها وحداتٍ منفصلة تعمل كل منها باستقلالية عن الأخريات، بل هي طبقاتٌ متداخلة تُغذِّي بعضها بعضاً في عملية متواصلة .فالمستوى المضموني يُمدُّ التفاعلياً بالمادة الدلالية اللازمة لتحديد الوظائف التداولية، فيما يُحكم المستوى النصي الخيوطَ الجامعة بين التمثيلات المتتالية للجمل في الخطاب .ويستتبع هذا التداخل أن أي نظام لمعالجة الجملة العربية آلياً لن يبلغ ذروةَ فعاليته ما لم يُدمج الثلاثة في بنية حسابية موحَّدة[3].

[1]خالد ميلاد، الإنشاء في العربية بين التركيب والدلالة :دراسة نحوية تداولية، بيت الحكمة، تونس،2001 ، ص.56

[2]أحمد المتوكل، اللسانيات الوظيفية، م.س، ص.103

وقد كشف الواقع التطبيقي أن كثيراً من نظم معالجة اللغة العربية قد انكبَّت على المستوى النحوي الشكلي والمعجمي مُهملةً البُعد التداولي والنصي، مما أنتج نظماً ذات كفاءة تحليلية محدودة تفشل في فهم الغموض الدلالي ولا تُدرك التحوُّلات الخطابية التي تُشكِّل لُبَّ التعبير اللغوي .ومن ثمَّ فإن الإطار الوظيفي المُتكامل الذي يُقرِّره هذا الفصل يُمثِّل البديلَ المنهجي الأنسب للتعامل مع الجملة العربية في شموليتها واتساعها[1].

وإن كان عبد القاهر الجرجاني قد أدرك منذ قرون أن معاني الكلمات لا تنكشف إلا في ضوء ما تنتظم فيه من تراكيب، فإن اللسانيات الوظيفية المعاصرة تُضيف أن هذه التراكيب ذاتها لا تنكشف إلا في ضوء ما تُؤدِّيه من وظائف تواصلية ونصية .وقد بات هذا الفهم الثلاثي الأبعاد شرطاً لا مناص منه لأي جهد علمي رصين يسعى إلى مُقاربة الجملة العربية بوصفها موضوعاً للمعالجة الآلية[2].

[1]صالح بلعيد، في نظرية اللغة والنحو، دار هومة، الجزائر،2000 ، ص.34.

[2]عبد القاهر الجرجاني، م.س، ص.81.

خلاصة الفصل

وعلى ضوء ما أسفر عنه هذا الفصل من تحليل للبنية النحوية والدلالية ومستويات التحليل الوظيفي، سيتناول الفصل الثاني النموذج الوظيفي الشامل الذي أرساه مايكل هاليداي وطوَّره كريستيان ماتيسن، مُستنداً إلى الأُطر النظرية التي أُرسيَت هنا، ومُطبِّقاً إياه تحليلياً على بنية الجملة العربية؛ وذلك تمهيداً للانتقال إلى الإطار التقني والتطبيقي في الفصل الثالث.

الفصل الثاني:

النموذج الوظيفي للهاليداي وتطبيقه على الجملة العربية

تمهيد :

إذا كان الفصل الأول قد أرسى الأُسس النظرية للبنية الوظيفية للجملة العربية من منظور النحو التراثي ومن منظور المناهج اللسانية الحديثة، فإن هذا الفصل يُعمِّق التحليل ويُحوِّله إلى مستوى التطبيق المنهجي المُقنَّن، مُستنيراً بالنموذج الوظيفي الذي أرساه مايكل هاليداي وطوَّره رفقة تلميذه كريستيان ماتيسن .ويُمثِّل هذا النموذج اليوم المرجعية الأكاديمية الأوسع انتشاراً في حقل اللسانيات الوظيفية على مستوى العالم، لا لأنه الوحيد في بابه، بل لأنه يقوم على منطق نسقي متسق يجعله أكثر استعداداً للتطبيق على لغات متنوعة[1].

وقد أدرك أحمد المتوكل مبكراً أن نموذج هاليداي يُوفِّر للعربية إطاراً تحليلياً خصباً، ولا سيَّما في ما يخصُّ الوظائف المتعددة للجملة وعلاقتها بالسياق والمقام .من هنا، ظلَّت جهوده في مقاربة العربية وظيفياً في حوار دائم مع هذا النموذج، وإن احتفظ بمسافة نقدية مشروعة إزاء بعض تفاصيله .وعليه، يُبنى هذا الفصل على ثلاثة مباحث متكاملة :أوَّلها يُعرِّف بنظام المعنى عند هاليداي وتعدُّد وظائفه، وثانيها يُطبِّق ذلك

[1] **نهاد الموسى**، *نظرية النحو العربي في ضوء مناهج النظر اللغوي الحديث*، ط1، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، 1980.

على الجملة العربية تطبيقاً تحليلياً، وثالثها يُجري مقارنةً منهجية بين التحليل النحوي التقليدي والتحليل الوظيفي[1].

المبحث الأول :نظام المعنى (System of Meaning) عند هاليداي

لا يُعامل هاليداي اللغةَ باعتبارها مجرَّد مجموعة من القواعد الشكلية تُنظِّم تتابع الأصوات والكلمات والجمل، بل يرى أن اللغة في جوهرها نظامٌ من المعاني التي تتحقق في سياقات اجتماعية بعينها .وينبثق من هذه الرؤية مفهوم الوظائف الثلاث الكبرى أو ما يُسمِّيه هاليداي بالوظائف الاستعارية(Metafunctions) ، وهي الوظيفة التجريبية والوظيفة البينشخصية والوظيفة النصية، وكلٌّ منها يُجسِّد بُعداً من أبعاد المعنى الكلي الذي تُنتجه الجملة في آنٍ واحد[2].

أوَّلاً :الوظيفة التجريبية(Experiential Metafunction)

تُعنى الوظيفة التجريبية بكيفية تمثيل اللغة للتجربة الإنسانية والعالم الخارجي؛ فهي المستوى الذي تُعبِّر فيه الجملة عن الأحداث والعلاقات والمشاركين والظروف .وتجد هذه الوظيفة تجسيدها الأبرز في نظام الانتقالية (Transitivity System) الذي يُقسِّم الأحداث بحسب طبيعتها إلى عمليات مادية وعقلية وعلاقاتية وسلوكية ولفظية

[1] أحمد المتوكل، اللسانيات الوظيفية :مدخل نظري، دار الأمان، الرباط،2010 ، ص.19.

[2] M.A.K. Halliday & Christian Matthiessen, Construing Experience Through Meaning: A Language-Based Approach to Cognition, Cassell, London, 1999, p. 7.

وإيجودية .وتُضمُّ كل عملية إلى جانبها المشاركين المناسبين والظروف المصاحبة، في تكوين دلالي متكامل[1].

ولعلَّ أبرز ما يُميِّز نظام الانتقالية أنه يتجاوز ثنائية الفاعل والمفعول التي طالما هيمنت على الوصف النحوي، إذ يُفرِّق بين المشارك الذي يتولَّى الحدثَ ويُنفِّذه) الفاعل الدلالي (وبين المشارك الذي ينصبُّ عليه الحدث) المتأثِّر(، فضلاً عن المشاركين الآخرين كالمستفيد والظاهرة والمتلقِّي .وهذه الدقة التصنيفية هي ما يجعل نظام الانتقالية أداةً وصفية أوفى من مفهوم الوظيفة النحوية الخالصة حين يتعلق الأمر بتحليل المعنى الدلالي للجملة[2].

وفي العربية، تتجلى الوظيفة التجريبية في آليات متعددة؛ فنظام التعدية بصيغه الصرفية المختلفة من مجرَّد ومزيد يُعبِّر عن أنواع مختلفة من العمليات :فالفعل" كتبَ " يُعبِّر عن عملية مادية إيجادية، والفعل" علِمَ "يُعبِّر عن عملية عقلية إدراكية، والفعل "كانَ "يُعبِّر عن عملية علاقاتية إسنادية .وهذا التقسيم الوظيفي لا يتعارض مع

[1] M.A.K. Halliday, An Introduction to Functional Grammar, 3rd ed., revised by Christian Matthiessen, Hodder Arnold, London, 2004, p. 29.

[2] محمود فهمي حجازي، مدخل إلى علم اللغة، دار قباء، القاهرة،1997 ، ص.143

تصنيف الفعل في النحو التراثي، لكنه يُضيف إليه بُعداً معنوياً يُسعف المعالجة الآلية على تحديد أنواع المعلومات التي تنطوي عليها الجملة[1].

ثانياً :الوظيفة البينشخصية(Interpersonal Metafunction)

تُعنى الوظيفة البينشخصية بالبُعد التفاعلي للجملة، أي بما تُؤدّيه من أدوار في تنظيم العلاقة بين المتكلِّم والمتلقِّي .ويتجلى هذا البُعد في نظام القضية (Mood System) الذي يُحدِّد ما إذا كانت الجملة خبريةً تُقرِّر موقفاً أو استفهاميةً تطلب معلومة أو أمريةً تستدعي تصرُّفاً .وإلى جانب القضية، يتضمَّن هذا النظام موارد التعديل الأسلوبي (Modality)التي تُعبِّر عن درجة اليقين والاحتمال والالتزام في خطاب المتكلم[2].

والجملة العربية غنيةٌ بأدوات التعبير عن الوظيفة البينشخصية؛ فأدوات التوكيد كـ"إن " و"لقد "وأدوات الاستفهام وأفعال القلوب ونواسخ المبتدأ والخبر وصيغ الأمر والنهي، كلُّها تنتمي في تفسيرها الوظيفي الأشمل إلى منظومة الفعل التفاعلي الذي يُنظِّم العلاقة بين المتخاطبين .وقد لفت هاليداي الانتباهَ إلى أن الخبر في نظامه ليس

[1] Halliday & Matthiessen, An Introduction to Functional Grammar, 4th ed., Routledge, London, 2014, p. 83.

[2] أحمد المتوكل، الوظائف التداولية في اللغة العربية، دار الثقافة، الدار البيضاء،1985 ، ص.31

معطىً بسيطاً، بل إنه يحمل في طياته درجاتٍ من اليقين أو الشكِّ أو الاحتمال يُعبِّر عنها المتكلم بمقتضى مقامه وعلاقته بالمتلقِّي[1].

ولا يُفوت تمام حسان في معالجته اللغة العربية أن يُشير إلى ما يُسمِّيه بـ"المعنى الوظيفي "الذي ينبثق من العلاقة بين المتكلِّم والمتلقِّي في سياق الخطاب؛ إذ يرى أن المعنى الذي تُؤدِّيه الجملة ليس دلالةً واحدة بل هو مجموع وظائف متشابكة تنبثق من نسيج التركيب والسياق معاً، وهو ما يتقاطع جوهرياً مع تصور هاليداي للوظائف الثلاث الكبرى[2].

ثالثاً :الوظيفة النصية(Textual Metafunction)

تُعنى الوظيفة النصية بالكيفية التي تُنظِّم بها الجملة نفسها داخلياً وبالنسبة إلى سياقها الخطابي .وتتجلى هذه الوظيفة أساساً في نظامَين :نظام المحور والرأس (Theme/Rheme)الذي يُنظِّم سيَّال المعلومة داخل الجملة، ونظام المعلومة الجديدة والقديمة (Given/New) الذي يُنظِّم التوزيع المعلوماتي وفق ما يعلمه المتلقِّي

[1] Halliday & Matthiessen, An Introduction to Functional Grammar, 2014, op. cit., p. 30.

[2] تمام حسان، اللغة العربية معناها ومبناها، دار الثقافة، الدار البيضاء،1994 ، ص.224

مسبقاً وما يُقدِّم إليه حديثاً .ويمنح هذان النظامان التحليلَ الوظيفي قدرةً على تفسير ظواهر الترتيب والتقديم والتأخير في العربية من زاوية أشمل[1].

والمحور (Theme) في نموذج هاليداي هو العنصر الذي يفتتح به المتكلِّم جملته ويُحدِّد به نقطة الانطلاق التواصلية، فيما يُمثِّل الرأس (Rheme) ما يُقال في ذلك المحور من معلومة .وتُقابل هذه الثنائية في التراث النحوي العربي ثنائية المبتدأ والخبر في الجملة الاسمية، وإن كانت وظيفية–تداولية في نظام هاليداي لا مجرَّد علاقة إعرابية .وقد بيَّن عبد القاهر الجرجاني بطريقته الاستبصارية الخاصة أن تقديم الكلمة دليلٌ على مقصد المتكلِّم وغرضه، وهو ما يُوازي مفهوم المحور في النظرية الوظيفية[2].

رابعاً :النظام الشبكي وتعدُّد الخيارات(System Network)

يُقدِّم هاليداي نظريَّته اللسانية تحت مسمى" اللسانيات النظامية الوظيفية Systemic) " (Functional Linguistics، وفي كلمة" نظامية "هذه إشارة دالَّة إلى أن اللغة عنده شبكةٌ من الأنظمة المترابطة التي يختار منها المتكلِّم في كل لحظة إنتاج لغوي .

فالشبكة النظامية هي مجموع الخيارات المتاحة في كل مستوى من مستويات اللغة،

---

[1] Halliday, An Introduction to Functional Grammar, 1985, op. cit., p. 101.

[2] عبد القاهر الجرجاني، دلائل الإعجاز، تحقيق محمود محمد شاكر، مطبعة المدني، القاهرة، ط3،1992 ، ص.57

والجملة المُنتَجة ليست سوى مسارٍ واحد من مسارات اختيار كثيرة كان بإمكان المتكلِّم أن يسلكها[1].

ويتجلى أثر هذا التصوُّر الشبكي في مقاربة الجملة العربية حين ندرك أن الاختيار بين الجملة الاسمية والجملة الفعلية ليس اختياراً نحوياً صرفاً، بل هو اختيارٌ وظيفي يعكس قصد المتكلم في التعبير عن الثبات أو التجدُّد وفي الاهتمام بالحدث أو بصاحبه .

وبالمثل، فإن الاختيار بين التأكيد وعدمه، وبين التقديم والتأخير، وبين الحذف والذكر، هي كلُّها اختياراتٌ تنتمي إلى الشبكة النظامية وتُؤدِّي معاني وظيفية متمايزة[2].

[1] أحمد المتوكل، الوظائف التداولية، م.س، ص.55

[2] Halliday & Matthiessen, 2014, op. cit., p. 135.

المبحث الثاني :التحليل الوظيفي لبنية الجملة العربية

ينصبُّ هذا المبحث على تطبيق النموذج الوظيفي الهاليداوي على الجملة العربية بنماذجها المختلفة تطبيقاً تحليلياً يُظهر الطاقة الوصفية لهذا النموذج وقدرته على استيعاب الخصائص التركيبية والدلالية للعربية في آنٍ واحد .ولن يقتصر التطبيق على الشواهد المثالية البسيطة، بل سيمتدُّ ليشمل الظواهر التركيبية المُعقَّدة التي كثيراً ما تُعيق نظم المعالجة الآلية في تفسيرها[1].

أوَّلاً :تحليل الجملة الاسمية العربية وظيفياً

لنأخذ الجملة العربية" :العلمُ نورٌ في ظلام الجهل"، ونُخضعها للتحليل الوظيفي الثلاثي المستوى .على صعيد الوظيفة التجريبية، تنتمي هذه الجملة إلى نوع العمليات العلاقاتية (Relational Process) التي تُنشئ علاقة بين حاملٍ وموصوف له، إذ يحمل" العلم "خاصية" النور في ظلام الجهل ."وتختلف الجملة العلاقاتية في طبيعتها الدلالية عن الجملة المادية) كـ"ضرب زيدٌ عمراً ("في كونها لا تصف حدثاً بل تُثبت علاقةً دائمة أو وضعاً ثابتاً[2].

[1] فاضل صالح السامرائي، معاني النحو، دار الفكر، عمان، ط2،2003 ، ج1، ص.78.

[2] Halliday & Matthiessen, 2014, op. cit., p. 212.

أما على صعيد الوظيفة البينشخصية، فالجملة تنتمي إلى نمط الإخبار (declarative)الذي يُقرِّر فيه المتكلِّم حقيقةً ويُلقيها إلى المتلقِّي باعتبارها معلومةً مُستقرَّة .وقد جاء الخبر نكرةً في الأصل مما يجعل مضمون الجملة تحديداً وليس وصفاً بعينه؛ فالمتكلِّم لا يُخبر عن" نور "بعينه بل يُنشئ معادلةً كليَّة بين ماهية العلم وماهية النور .وتكتسب الجملة بسبب هذه الصياغة طابعَ الحكمة المُطلقة المجرَّدة من الزمن[1].

وعلى صعيد الوظيفة النصية، يُمثِّل" العلم "المحورَ (Theme) لكونه مبتدأ الجملة ونقطة انطلاقها التواصلية، فيما يُمثِّل" نورٌ في ظلام الجهل "الرأسَ (Rheme) الذي يحمل المعلومة الجديدة التي تُضاف إلى المحور .وهذا التحليل يُؤكِّد ما ذهب إليه عبد الرحمن الحاج صالح من أن التقسيم الوظيفي لعناصر الجملة لا يُلغي الوصف النحوي التقليدي بل يُثريه ويُفسِّره من الداخل[2].

ثانياً :تحليل الجملة الفعلية العربية وظيفياً

تُطرح جملةٌ كـ"أرسلَ المعلِّمُ رسالةً إلى الطلابِ "نموذجاً تحليلياً مُثيراً .فعلى مستوى الوظيفة التجريبية، تنتمي إلى العمليات المادية الإيجادية (Material Process) بفعل

[1]عبد الرحمن الحاج صالح، بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، موفم للنشر، الجزائر،2007 ، ج1، ص.43

"أرسلَ "الذي يُشير إلى تحريك كيان من موقع إلى موقع .ويتوزَّع المشاركون على النحو الآتي" :المعلِّم "بوصفه الفاعل الدلالي الذي يُحرِّك الحدثَ، و"رسالةً "بوصفها الهدفَ المتأثِّر الذي تنصبُّ عليه العملية، و"الطلاب "بوصفهم المستفيدين غير المباشرين الذين يُحدِّد حرف الجر" إلى "طبيعةَ علاقتهم بالحدث[1].

وفي هذا التحليل ما يتخطى الحدَّ النحوي المعهود؛ فالنحو التقليدي يُسمِّي" المعلِّمَ " فاعلاً و"رسالةً "مفعولاً به و"الطلابَ "مجروراً، لكنه لا يكشف طبيعة علاقة كل منهم بطبيعة الحدث الدلالية .أما التحليل الوظيفي فيُضيف هذه الطبقة الدلالية الكاشفة، ويُمكِّن النظام الحاسوبي من تمييز الفاعل الدلالي عن الفاعل النحوي في الجمل المبنية للمجهول والجمل ذات الفاعل المعنوي لا الصوري[2].

وعلى مستوى الوظيفة البينشخصية، تنتمي الجملة إلى القضية الإخبارية التقريرية التي لا تُعبِّر عن شكٍّ أو احتمال، فضلاً عن خلوِّها من أدوات التوكيد مما يجعل معناها معلومةً مُرسَلة دون زيادة تركيز أو إلحاح .ولو عُدِّلت الجملة إلى" إنَّ المعلِّمَ لقد أرسلَ

[1] Simon Dik, The Theory of Functional Grammar, Part I: The Structure of the Clause, Foris Publications, Dordrecht, 1989, p. 40.

[2] سيبويه، الكتاب، تحقيق عبد السلام محمد هارون، مكتبة الخانجي، القاهرة، ط3،1988 ، ج1، ص.13

رسالةً"، لتحوَّل بنيتها البينشخصية تحوُّلاً جذرياً بمقتضى توكيد المتكلِّم ورغبته في إقناع المتلقي بمضمون يُحتمل أن يتشكَّك فيه[1].

ثالثاً :ظاهرة التقديم والتأخير من منظور الوظيفة النصية

تُعدُّ ظاهرة التقديم والتأخير في العربية من أخصب الظواهر التركيبية حين تُحلَّل من منظور الوظيفة النصية عند هاليداي؛ إذ يُفسِّر النموذج الوظيفي كل تقديم بوصفه تحريكاً لعنصر من موقعه الافتراضي في الرأس ليحتلَّ موقع المحور، مما يُضفي عليه وزناً تواصلياً أبرز ويُجعله نقطة انطلاق خطابية مُقصودة .فجملة" :زيداً ضربتُ "تُقدِّم "زيداً "محوراً للجملة بدلاً من أن يبقى في موقعه الافتراضي مفعولاً به في آخرها[2].

وقد تنبَّه النحاة العرب القدامى إلى الأبعاد الدلالية لهذه الظاهرة، وأكثروا من الاستشهاد عليها في المصادر النحوية والبلاغية .بيد أن تعليلاتهم ظلَّت في الغالب قائمةً على اعتبارات جمالية وأسلوبية أو مُحيلةً إلى الاعتناء بالمقدَّم أو الاهتمام به، دون أن تُقيم صلةً منهجيةً بين هذه الاعتبارات وبنية الجملة من حيث توزيع المعلومة .ويأتي

[1] Halliday, An Introduction to Functional Grammar, 1985, op. cit., p. 68.

[2] أحمد المتوكل، اللسانيات الوظيفية، م.س، ص.67

النموذج الوظيفي ليُقنِّن هذا الحدس البلاغي ويُحوِّله إلى منهج قابل للتطبيق الحاسوبي[1].

وتجدر الإشارة في هذا المقام إلى أن الرتبة في العربية لا تحكمها قاعدةٌ واحدة جامدة، بل شبكةٌ من العوامل المتداخلة تشمل :نوع الجملة) اسمية/فعلية(، وطبيعة المكوِّنات من حيث التعريف والتنكير، والوظيفة التداولية للعنصر المُقدَّم، وسياق الخطاب السابق .وقد كشف هاليداي أن هذه العوامل مجتمعةً تتوافق مع ما يُسمِّيه بالمحور المُركَّب (Multiple Theme) الذي يجمع في صدر الجملة الواحدة محوراً موضوعياً ومحوراً تداولياً ومحوراً نصياً في آنٍ واحد[2].

رابعاً :الأنماط المُركَّبة وأثرها على المعالجة الآلية

تُطرح أمام نظم المعالجة الآلية تحدياتٌ جسيمة حين تتداخل الوظائف الثلاث داخل الجملة الواحدة المُعقَّدة؛ فجملةٌ كـ"إنَّ الكتابَ الذي أرسلتَه إليَّ أمس كانَ نافعاً جداً "تُتيح تحليلاً وظيفياً طبقياً :فهي على المستوى التجريبي عمليةٌ علاقاتية) كان الناقصة(، وعلى المستوى البينشخصي خبرٌ مُؤكَّد بـ"إنَّ"، وعلى المستوى النصي يحتلُّ" الكتاب "

[1] تمام حسان، م.س، ص.186

[2] Halliday & Matthiessen, 2014, op. cit., p. 309.

المحور الموضوعي، فيما تُؤدِّي الصفة) الذي أرسلتَه إليَّ أمس (وظيفة تقييدية تُضيِّق دائرة المرجع[1].

وتُفضي هذه الطبقية إلى أن نظم التحليل الحاسوبي تحتاج إلى بنية معالجة متعدِّدة الطبقات :طبقة للتحليل النحوي–الصرفي، وطبقة للتمثيل الدلالي، وطبقة للوصف التداولي–النصي .ولا يُمكن لأي نظام آلي أن يُفسِّر الجملة العربية المُعقَّدة تفسيراً صحيحاً إن اقتصر على طبقة واحدة من هذه الطبقات .ومن هنا تنبثق قيمة النموذج الوظيفي الهاليداوي بوصفه الإطارَ النظري الأنسب لبناء نظم معالجة متكاملة، لأنه بطبيعة بنيته الثلاثية يُوفِّر الخارطةَ المفاهيمية اللازمة لهذا التعدُّد الطبقي[2].

[1] خالد ميلاد، الإنشاء في العربية بين التركيب والدلالة :دراسة نحوية تداولية، بيت الحكمة، تونس،2001 ، ص.78.

[2] Halliday & Matthiessen, 2014, op. cit., p. 88.

المبحث الثالث :مقارنة بين التحليل النحوي التقليدي والتحليل الوظيفي

لا ينبغي لهذه المقارنة أن تُفهَم باعتبارها حكماً إلغائياً على النحو التقليدي لصالح اللسانيات الحديثة، أو دعوةً إلى استبدال الموروث بالوافد .فالنحو العربي في مستواه الوصفي المُعجم الواسع يُمثِّل إرثاً علمياً فريداً تراكم عبر قرون متطاولة وأنتج منظومةً وصفيةً بالغة الدقة والتفصيل .بيد أن المقارنة المنهجية الموضوعية تُسعف على تحديد مواطن القوة والقصور في كل مقاربة، وتُمكِّن من توظيف كل منهما في الموقع الأنسب لخدمة المعالجة الآلية للجملة العربية[1].

أوَّلاً :مستوى الوصف والتصنيف

يقوم النحو التقليدي العربي في وصفه الجملةَ على التصنيف الشكلي–الوظيفي للعناصر؛ فهو يُسمِّي المبتدأ والخبر والفاعل والمفعول والحال والتمييز وغيرها، ويُحدِّد لكل منها الحركةَ الإعرابية المقابلة .وهذا التصنيف يُوفِّر خارطةً إعرابية دقيقة تُمثِّل البنية السطحية للجملة بتمييز صارم بين عناصرها .غير أنه يُركِّز في الغالب على الصواب والخطأ النحوي أكثر من انصرافه إلى تفسير الغرض التواصلي من الخيارات التركيبية المتاحة[2].

[1] مصطفى حميدة، نظام الارتباط والربط في تركيب الجملة العربية، مكتبة لبنان، بيروت،1997 ، ص.61

[2] عبد القاهر الجرجاني، م.س، ص.72

في المقابل، يُصنِّف النموذج الوظيفي الجملةَ وفق ثلاثة مستويات تحليلية متوازية : المضموني) ما تُصوِّره الجملة من أحداث وعلاقات (والتفاعلي) ما تُؤدِّيه الجملة من أدوار في تنظيم الخطاب (والنصي) كيف تُنظِّم الجملة نفسها داخلياً وبالنسبة إلى ما حولها .(ولا يكتفي هذا التصنيف برصد الحالة الراهنة للجملة بل يسأل عن الخيارات البديلة التي لم تُختَر وعن المعاني التي أضافها الاختيار الفعلي[1].

وتتكشَّف هنا إحدى المفارقات الجوهرية؛ فحين يُخبرنا النحو التقليدي بأن الفاعل مرفوع والمفعول منصوب، فهو يُعلِّمنا كيف نُعرب الجملة .لكن حين يُخبرنا التحليل الوظيفي بأن الفاعل النحوي في جملة بعينها ليس الفاعل الدلالي الحقيقي—كما في الجمل المبنية للمجهول ونحوها—فهو يكشف لنا لماذا كُسِرت توقُّعات الفاعلية المعهودة، وما الغرض التواصلي الكامن وراء ذلك الكسر[2].

ثانياً :مستوى التفسير الدلالي

يُقرُّ النحو التقليدي بوجود المعنى ويتوقَّف أمام بعض الظواهر الدلالية كالمعاني التي تُفيدها حروف الجر وأدوات التوكيد والاستفهام .لكن الدلالة تبقى في الغالب هامشيةً

[1]محمود أحمد نحلة، آفاق جديدة في البحث اللغوي المعاصر، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية،2002 ، ص.101

[2]ابن هشام الأنصاري، مغني اللبيب عن كتب الأعاريب، تحقيق مازن المبارك ومحمد علي حمد الله، دار الفكر، بيروت، ط6،1985 ، ص.34

في منهجه، إذ يُقدِّم النحو التركيبَ على المعنى ويُعالج الثاني بوصفه نتيجةً للأول لا بوصفه مُحرِّكاً له .وقد نبَّه عبد الرحمن الحاج صالح إلى أن الوصف النحوي العربي التقليدي حين اكتفى بالمقولات الإعرابية ابتعد عن تفسير الأسباب العميقة لقواعد اللغة[1].

أما التحليل الوظيفي فيجعل الدلالة قلبَ العملية اللغوية وغايتها؛ فهو يرى أن نظام الانتقالية ليس تصنيفاً شكلياً للجمل بل هو خارطةٌ لأنواع المعنى التجريبي الذي تُنتجه اللغة .وعلى هذا الأساس يُمكن تفسير سبب لجوء المتكلِّم إلى فعل من نوع معين دون آخر، ولماذا تختلف دلالةُ" ضرب زيدٌ عمراً "عن دلالة" ضُرِب عمرٌو "رغم التقارب الشديد في المواد المعجمية .وقد أكَّدت روقية حسن أن هذا التمييز الدلالي الدقيق هو ما يُميِّز اللسانيات الوظيفية الجادة من مقاربات التصنيف السطحي[2].

ثالثاً :مستوى الاهتمام بالسياق والمقام

يُدير النحو التقليدي في الغالب ظهره للسياق والمقام، ويتعامل مع الجملة باعتبارها وحدةً قائمةً بذاتها تستوفي شروط الصحة النحوية بمعزل عمَّا يُحيط بها .وهذا المنهج

[1] عبد الرحمن الحاج صالح، م.س، ج1، ص.67

[2] Ruqaiya Hasan, «The Grammarian's Dream: Lexis as Most Delicate Grammar», in M.A.K. Halliday & R.P. Fawcett (eds.), New Developments in Systemic Linguistics, vol. 1, Pinter, London, 1987, p. 184.

أثمر نحواً بالغ الدقة في وصف البنى اللغوية الداخلية، لكنه أخفق في استيعاب الظواهر الخطابية والتداولية التي لا تتضح إلا في ضوء العلاقة بين المتخاطبين وبين المقام الذي تجري فيه الجملة[1].

وعلى النقيض من ذلك، يجعل هاليداي السياقَ الاجتماعي (Context of Situation)مكوّناً أساسياً في نظريته؛ فالجملة عنده تُنتِج معانيها في ضوء ثلاثة أبعاد سياقية :الميدان (Field) الذي يُحدِّد موضوع النشاط الاجتماعي، والوتيرة (Tenor)التي تُحدِّد طبيعة العلاقة بين المتخاطبين، والأسلوب (Mode) الذي يُحدِّد الدور الذي تلعبه اللغة في ذلك النشاط .وتُترجَم هذه الأبعاد مباشرةً إلى الوظائف الثلاث :التجريبية والبينشخصية والنصية على التوالي[2].

ويُمكن تمثيل هذه العلاقة في ما يخصُّ العربية :فحين يُنتج المتكلِّم جملةً في سياق خطاب قضائي رسمي) ميدان + وتيرة + أسلوب(، تختلف اختياراتُه اللغوية في الرتبة والتوكيد والصياغة عمَّا لو كان يتحدَّث في مجلس عائلي خاص .وهذا التباين يُفسِّر

[1] محمد خطابي، لسانيات النص :مدخل إلى انسجام الخطاب، المركز الثقافي العربي، الدار البيضاء،1991 ، ص.47.

[2] Halliday & Matthiessen, 2014, op. cit., p. 49.

وظيفياً ظواهرَ كالتفخيم والتواضع الأسلوبي وتفاوت درجات التوكيد في العربية، وهو ما يفتح الباب واسعاً أمام تطوير نظم معالجة آلية تُراعي السياق لا الجملة المجرَّدة[1].

رابعاً :موقف كلٍّ منهما من إشكاليات المعالجة الآلية

إن النظر في مدى صلاحية كل من المنهجين لخدمة المعالجة الآلية يكشف جوانبَ مُستجدَّة تستحق التأمُّل .فالنحو التقليدي يُوفِّر ثروةً قواعدية هائلة يُمكن تحويلها نسبياً إلى قواعد رسمية حاسوبية، وهو ما فعلته كثير من المشاريع العربية لمعالجة اللغة الطبيعية حين استندت إلى الأوزان الصرفية والعلامات الإعرابية لبناء مُحلِّلات نحوية (Parsers).ولهذا النهج قدرةٌ لا يُستهان بها على معالجة الجمل المُعلَّمة شكلياً والنصوص الرسمية[2].

غير أن هذا النهج يُفضي إلى قصور واضح حين يُواجه النظامُ الحاسوبي الغموضَ الدلالي والمُتعدِّد المراجع والجمل السياقية التي لا يتضح معناها الكامل إلا في ضوء ما يسبقها .فمسألة الإحالة الضميرية وتحديد المرجع، ومسألة الحذف واستعادة المحذوف، ومسألة الترتيب التواصلي وتوزيع المعلومة—كل هذه مسائل يجد فيها النحو التقليدي نفسَه أمام أدوات قاصرة .وعلى النقيض من ذلك، فإن التحليل الوظيفي،

[1] عبده الراجحي، النحو العربي والدرس الحديث، دار النهضة العربية، بيروت،1979 ، ص.88.

[2] Halliday & Matthiessen, 2014, op. cit., p. 510.

بمستوياته الثلاثة، يُوفِّر للمُصمِّم الحاسوبي إطاراً نظرياً يُعالج هذه الظواهر مباشرةً ومن الداخل[1].

ومن ثمَّ، فإن الحل الأمثل لمعالجة الجملة العربية آلياً لا يقوم على اختيار أحد المنهجين وإلغاء الآخر، بل على دمجهما في بنية حاسوبية هرمية :يُوظَّف النحو التقليدي في مستوى التحليل الصرفي والنحوي السطحي، ويُوظَّف النموذج الوظيفي في مستوى التمثيل الدلالي والتداولي العميق .وهذا التكامل التكاملي هو ما ينادي به المتوكل حين يدعو إلى نحوٍ وظيفي للعربية لا يُلغي الموروث بل يُعيد توظيفه في ضوء المنهجية الحديثة[2].

[1]كريم زكي حسام الدين، أصول تراثية في علم اللغة، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة،1985 ، ص.93

[2]أحمد المتوكل، اللسانيات الوظيفية، م.س، ص.115

خلاصة الفصل

أسفر هذا الفصل عن رؤية نظرية متكاملة تجمع بين ما أرساه هاليداي من نموذج وظيفي شامل وبين ما تُقدِّمه الجملة العربية من مادة تحليلية ثرية ومتعدِّدة الأبعاد .فقد تبيَّن أن نظام المعنى عند هاليداي في وظائفه الثلاث التجريبية والشخصية والنصيةلا يُمثِّل مجرَّد تصنيفاً أكاديمياً مُجرَّداً، بل هو أداةٌ تحليلية فعَّالة قادرة على الكشف عن جوانب معنوية في الجملة العربية ظلَّت طيَّ الكتمان في ظل الوصف النحوي الشكلي الخالص[1].

كما كشف التطبيق الوظيفي على نماذج من الجملة العربية أن هذا النموذج يستوعب ظواهر التقديم والتأخير والحذف والتوكيد والبناء للمجهول بتفسيرات دقيقة وظيفياً تتخطى حدود الإعراب الشكلي .وأبانت المقارنة مع التحليل النحوي التقليدي أن كلاً من المنهجين يحمل قيمةً ذاتية لا يُمكن التنازل عنها :النحو التقليدي في دقة وصفه البنيوي وثراء موارده المعجمية القاعدية، والتحليل الوظيفي في عمق تفسيره الدلالي وشمولية أُطره التداولية والنصية[2].

وعليه، يغدو الإطار الأمثل لمعالجة الجملة العربية آلياً إطاراً تكاملياً يُدمج البُعدَين دون إقصاء أحدهما؛ وهذا ما سيُفصِّله الفصل الثالث حين يتناول البنية التطبيقية

[2]صالح بلعيد، في نظرية اللغة والنحو، دار هومة، الجزائر،2000 ، ص.58.

لأنظمة المعالجة الآلية وكيفية استثمار المستويات الوظيفية في تطوير نماذج حاسوبية تُلائم الخصائص اللغوية الفريدة للعربية.

الفصل الثالث:

برنامج الحاسب الآلي للجملة العربية في ضوء العلوم الوظيفية

تمهيد :

يَتَجَلَّى هدفُ هذا الفصل في بناءِ نموذجٍ حاسوبيٍّ للجملة العربية، مستندٍ إلى التحويل الآلي للوظائف النحوية الإسنادية، والتداولية، والتركيبية إلى هياكل خوارزمية قابلة للتنفيذ الرقمي. ولا يقتصرُ الأمرُ على النقل الميكانيكي للقواعد، بل يتعداه إلى إعادة صياغةٍ إجرائيةٍ للوظائف تَجْعَلُ من الحاسب آلةً ناطقةً بلسانٍ عربيٍّ فصيحٍ.

المبحث الأول: تحويل البنية الوظيفية إلى.(Rule-Based/ML) نموذج آلي

هذا المبحث ينقسم إلى أربعة مطالب: يخصصُ الأولُ منها لتمثيل الوظائف النحوية في البنية الوظيفية للجملة العربية، وينظر الثاني في آلية تحويل القواعد الوظيفية إلى قواعد آلية ضمن النموذج القواعدي(Rule-Based) ، بينما يتناول الثالث إمكانات التعلم الآلي (Machine Learning) في استخلاص الوظائف النحوية، ويختتم الرابع بعرض النموذج الهجين (Hybrid Model) الذي يجمع بين رصانة القواعد ومرونة التعلم الآلي، على نحوٍ يُجسِّد المقولةَ الوظيفيةَ القائلة: إنَّ النحوَ ليس علمَ ألفاظٍ وإعرابٍ، بل هو علمُ وظائفَ وأدوارٍ.

اولا تمثيل الوظائف النحوية في البنية الوظيفية للجملة العربية

- **مفهوم الوظيفة النحوية في الأدبيات الجزائرية**

إنَّ الانطلاقَ من العلوم الوظيفية في بناء أيِّ نموذجٍ حاسوبيٍّ يستوجبُ تحديدَ المقصود بالوظيفة النحوية تحديداً دقيقاً، لا يختلط فيه الأمرُ على البرنامج الحاسوبي، ولا يبقى فيه مجالٌ للغموض اللغوي. وقد سبق للباحث الجزائري أحمد المتوكل أن بيَّن في كتابه *النحو الوظيفي* أنَّ الوظيفة النحوية هي «الدورُ الذي يؤديهُ العنصرُ اللغويُّ في سياقٍ تركيبيٍّ معينٍ، على نحوٍ يُسهم في إنتاج المعنى الكلي للجملة»، وهذا التحديد يقتضي التمييزَ بين مستويين: مستوى البنية التركيبية الظاهرة Syntactic)

(Structure، ومستوى الوظيفة المعنوية الكامنة .(Functional Structure) فالبنية قد تتشابه في صورتها الظاهرة بين جملتين، كقولنا :*ضرب زيدٌ عمروًا*، *وأعجبَني أخلاقُ زيدٍ*، لكن الوظيفة تختلف اختلافاً جوهريًّا؛ إذ إنَّ «زيداً» في الأولى وظيفته فاعلٌ مرفوعٌ، بينما «أخلاقُ» في الثانية وظيفتها فاعلٌ مؤخرٌ مرفوعٌ، رغم اختلاف موقعيهما التركيبي.

وقد ذهب الباحث يحيى بعيطيش –في رسالته للدكتوراه التي ناقشت بجامعة الجزائر تحت عنوان *نحو نظرية وظيفية في النحو العربي* –إلى أنَّ الوظيفة النحوية لا يمكن اختزالُها في العلامة الإعرابية الظاهرة، بل هي «علاقةٌ تبادليةٌ بين عنصرٍ وعنصرٍ آخرَ في إطار جملةٍ محددةٍ»،[6] مما يعني أنَّ تمثيلَ الوظيفة في البرنامج الحاسوبي يجب أن يكون تمثيلاً علاقياً(Relational Representation) ، لا تمثيلاً فردياً يعتمد على تحليل الكلمة معزولةً عن سياقها.

- **الوظائف المركزية والوظائف الطرفية**

من المفيد –لأجل البرمجة– أن نميّز بين صنفين من الوظائف النحوية: الوظائف المركزية(Core Functions) ، وهي التي تُبنى عليها الجملة وتتحدد بها هويتها النحوية، كالفاعل والمفعول به والخبر والمبتدأ؛ والوظائف الطرفية (Peripheral Functions)، وهي التي تتصل بالجملة اتصالاً طارئاً، كالحال والتمييز والإضافة والتبع.[7] وقد أشار الطاهر شارف –في دراسته المنشورة بجامعة الجزائر حول المنحى

الوظيفي– إلى أنَّ هذا التمييز يسهم في «تقليص عدد المتغيرات التي يتعين على النموذج الحاسوبي مراعاتها»،[8] مما يُحسِّن من كفاءة البرنامج وسرعة استجابته.

ولبيان ذلك، فلنأخذ الجملة :*كتبَ الطالبُ الدرسَ في المكتبةِ* .الوظائف المركزية هنا هي: الفاعل (الطالبُ)، والمفعول به (الدرسَ)، أما الوظيفة الطرفية فهي: جارٌ ومجرورٌ (في المكتبةِ). وعند تحويل هذه الوظائف إلى تمثيلٍ حاسوبيٍّ، يمكن استخدام شجرةٍ وظيفيةٍ (Functional Tree) تضعُ الفاعلَ والمفعولَ به في مستوًى أولٍ (Core Level)، وتضعُ الجارَ والمجرورَ في مستوًى ثانٍ(Peripheral Level) ، على النحو التالي:

[S [VP [V كتبَ] [NP الفاعل الطالبُ] [[المفعول_به الدرسَ NP] [PP [في P] جار_ومجرور [[[المكتبةِ NP]

- وهذا التمثيل يُظهر أنَّ البرنامج –عند تحليله للجملة– يجب أن يبدأ بالتعرُّف على الوظائف المركزية أولاً، ثم يتدرَّج إلى الوظائف الطرفية، تماماً كما يفعل العقل البشري عند فهمه للجملة.[9]: **التمثيل الرقمي للوظائف**

إنَّ التمثيلَ الرقميَّ للوظائف النحوية يتطلبُ تحويلَ المفاهيم الوظيفية إلى متغيراتٍ رقميةٍ (Digital Variables) يمكن للحاسب التعامل معها. وقد اقترح الباحث عبد القادر التركي –في دراسته *القواعد الوظيفية للجملة العربية* الصادرة عن جامعة وهران– نظامَ ترميزٍ (Coding System) يمثِّل كلَّ وظيفةٍ نحويةٍ برمزٍ حرفيٍّ وعدديٍّ، بحيث

يكون الفاعل(S:1) ، والمفعول به(O:2) ، والخبر (P:3) ، والمبتدأ(T:4) ، وهكذا.[10] ويضاف إلى ذلك رمزٌ للوظيفة الطرفية، كالحال(C:5) ، والتمييز .(D:6) وهذا النظام يُمكِّن البرنامج من تخزينِ الوظائف في قاعدة بياناتٍ، والبحث فيها بسرعةٍ، ومقارنة الوظائف في جملٍ مختلفةٍ.

ثانيا من القواعد الوظيفية إلى القواعد الآلية (النموذج القواعدي(Rule-Based

- **مبادئ النموذج القواعدي في معالجة العربية**

يستندُ النموذجُ القواعديُّ (Rule-Based Model) إلى فكرةٍ مركزيةٍ هي: إنَّ اللغةَ العربيةَ -رغم ما يُشاع عن تعقيدها- نظامٌ قواعديٌّ في جوهره، يمكنُ صياغةُ قواعده في صورةِ قواعد إنتاجية (Production Rules) تتبع الصيغة :**إذا تحقق الشرط (A)، فنفِّذ الفعل** [11]**.(B)** وقد كان من رواد هذا المنهج في الجزائر الدكتور محمد أبو موسى، الذي أكَّد في دراسته *النحو الوظيفي وتحليل الجملة العربية* أنَّ «القواعد الوظيفية للعربية قابلةٌ للصياغة الحاسوبية بدرجةٍ عاليةٍ من الدقة، طالما أنها تقوم على علاقاتٍ سببيةٍ بين المكوِّنات»،[12] وهذا يعني أنَّ تحويلَ القواعد الوظيفية إلى قواعد آلية ليس بالأمر المستحيل، بل هو مشروعٌ لغويٌّ حاسوبيٌّ يستحقُّ العناء.

- **صياغة القواعد الوظيفية في صورة قواعد إنتاجية**

لنأخذ قاعدةً وظيفيةً بسيطةً: «الفاعلُ اسمٌ مرفوعٌ يُذكرُ بعد الفعلِ الماضي أو المضارعِ أو الأمرِ، ويدلُّ على من قام بالفعل». يمكن تحويلُ هذه القاعدة إلى قاعدةٍ إنتاجيةٍ في البرنامج على النحو التالي:

IF (Word_Position = Post_Verb) AND (Case_Ending = Damma) AND (Semantic_Role = Agent)

وهذه الصياغة تُظهر أنَّ القاعدةَ الوظيفيةَ تتكونُ من ثلاثةِ شروطٍ: شرطٍ موقعيٍّ (Post_Verb)، وشرطٍ صرفيٍّ(Damma) ، وشرطٍ دلاليٍّ (Agent).[13] وقد ذهبت الباحثة عائشة بنت عيسى –في دراستها *النحو الوظيفي: منهج وتحليل* الصادرة عن جامعة البويرة– إلى أنَّ «التعدُّديةَ الشرطيةَ في تحديد الوظيفة هي التي تضمنُ دقةَ التحليل الوظيفي، وتمنعُ الاختزالَ الذي يقعُ فيه النحوُ التقليديُّ حينما يعتمدُ على العلامةِ الإعرابيةِ وحدَها»،[14] وهذا ما يجب أن يأخذَ به البرنامجُ الحاسوبيُّ عند بنائه.

- **بناء قاعدة بيانات وظيفية للعربية**

إنَّ القاعدةَ الوظيفيةَ التي يعتمدُ عليها البرنامجُ لا يمكن أن تكونَ مجردَ قواعدَ مجردةً، بل يجب أن تترافقَ مع قاعدةِ بياناتٍ (Database) تضمُّ الأفعالَ العربيةَ مصنَّفةً بحسبِ وظائفها، والأسماءَ مصنَّفةً بحسبِ قابليتها للإعراب. وقد اقترح الباحث محمد الصغير بوسلامة –في إحدى دراساته الجزائرية– بناءَ «معجمٍ وظيفيٍّ إلكترونيٍّ للفعل

العربي»، يُسجلُ فيه كلُّ فعلٍ مع: بابِه الصرفيّ، وعددِ وظائفه النحويةِ (متعدٍّ/لازم/متعدٍّ لمفعولٍ واحد/متعدٍّ لمفعولين...)، والسماتِ الدلاليةِ المرتبطةِ به.[15]

ومن أمثلةِ ما يمكن أن تتضمَّنهُ هذه القاعدة:

الفعل	الباب	عدد المفاعيل	الوظيفة النحوية	السمة الدلالية
كتبَ	فتح/تثليث	مفعولٌ به واحدٌ	فعلٌ متعدٍّ	فعلُ إنشاءٍ
أعطى	إعطاء/تضعيف	مفعولٌ به + مفعولٌ له	فعلٌ متعدٍّ	فعلُ تمليكٍ
نامَ	فتح	لا مفعولَ به	فعلٌ لازم	فعلُ حالةٍ
ظنَّ	فتح/تشديد	اسمُ ظنَّ + خبرُ ظنَّ	فعلٌ ناسخٌ	فعلُ إدراكٍ

وهذه القاعدةُ تُمكّنُ البرنامجَ من التعرُّفِ على الوظائفِ النحويةِ بمجردِ تعرُّفِه على الفعل، فيستدلُّ من «أعطى» على وجودِ مفعولين، ومن «نامَ» على عدمِ وجودِ مفعولٍ به، وهكذا.[16]

- **حدود النموذج القواعدي**

مع رصانةِ النموذجِ القواعديّ وقدرته على تفسيرِ الظواهرِ النحويةِ بمنطقيةٍ، فإنهُ يعاني من قصورٍ في مواجهةِ الظواهرِ اللغويةِ المجازيةِ أو الشاذةِ، كالالتفاتِ والإضمارِ والحذفِ، التي تكثرُ في النصوصِ الأدبيةِ العربية.[17] وقد لاحظ المتوكل أنَّ «المنحى الوظيفيَّ إذا ما طُبِّقَ حاسوبياً، وجبَ أن يكونَ مرناً بما يكفي لاستيعابِ الظواهرِ غيرِ

المباشرة»،[18] وهذا ما يدفعُنا إلى النظرِ في النموذجِ الإحصائيّ (التعلم الآلي) كمدخلٍ مكمّلٍ.

ثالثا التعلم الآلي (Machine Learning) والوظائف النحوية

- **مدخل التعلم الآلي إلى اللغة العربية**

لقد أفسحَ التطورُ الحاسوبيُّ المجالَ لظهورِ مناحٍ جديدةٍ في معالجةِ اللغاتِ الطبيعيةِ، أبرزُها التعلمُ الآليُّ (Machine Learning) الذي يعتمدُ على الخوارزمياتِ الإحصائيةِ لاستخلاصِ الأنماطِ اللغويةِ من كمٍّ هائلٍ من البيانات.

وقد تبنَّى هذا المنهجَ باحثونَ جزائريونَ في مجالِ معالجةِ اللغةِ العربيةِ، إذ يرونَ أنَّ القواعدَ الوظيفيةَ –رغم دقتها– قد لا تفي باستيعابِ كلِّ الظواهرِ اللغويةِ المتغيرة، خاصةً في ظلِّ التنوُّعِ الصرفيِّ والنحويِّ الذي تتميزُ به العربية.[1]

- **خوارزميات استخراج الوظائف النحوية**

يمكنُ تصنيفُ الخوارزمياتِ المستخدمةِ في استخراجِ الوظائفِ النحويةِ إلى ثلاثةِ أصنافٍ رئيسةٍ:

1. **خوارزميات التعلم بإشراف (Supervised Learning):** وتعتمدُ على تدريبِ النموذجِ على مجموعةٍ من الجملِ مُعلَّمةٍ(Annotated Corpus) ، حيث

[1] محمد السالمي، "معالجة اللغات الطبيعية: التحديات والآفاق"، *أفق المعرفة*)الجزائر)، العدد 55 (2019)، ص 44.

يكونُ كلُّ عنصرٍ لغويٍّ مرفقاً بوظيفتِه النحوية.[21] وقد استُخدمتْ هذه الطريقةُ في بعضِ المشاريعِ الجزائريةِ لبناءِ موجَّهٍ صرفيٍّ نحويٍّ (POS Tagger) للعربية.

2. **خوارزميات التعلم غير المُشرَّف (Unsupervised Learning):** وتعتمدُ على إيجادِ الأنماطِ التركيبيةِ في النصوصِ دونَ تدريبٍ مسبقٍ، مما يجعلُها مناسبةً لاستكشافِ الوظائفِ النحويةِ في نصوصٍ غيرِ معلَّمة.[1]

3. **خوارزميات التعلم شبه المُشرَّف (Semi-Supervised Learning):** وهي تجمعُ بين القليلِ من البياناتِ المُعلَّمةِ والكثيرِ من البياناتِ غيرِ المُعلَّمةِ، وهي الأنسبُ للعربيةِ نظراً إلى ندرةِ الموارِدِ المُعلَّمةِ.

- **النموذج الإحصائي للوظائف النحوية**

إنَّ النموذجَ الإحصائيَّ ينظرُ إلى الوظيفةِ النحويةِ على أنها احتمالٌ (Probability) لا حقيقةً مطلقةً. فعندما يواجهُ البرنامجُ كلمةً ما، فإنهُ لا يُصدِرُ حكماً قاطعاً بأنها فاعلٌ أو مفعولٌ به، بل يُقدِّرُ احتمالَ كونها فاعلاً بنسبةٍ معينةٍ، و احتمالَ كونها مفعولاً به بنسبةٍ أخرى[2]

---

[2] Christopher Manning & Hinrich Schütze, *Foundations of Statistical Natural Language Processing* (MIT Press, 1999), p. 320.

ويمكنُ تمثيلُ ذلك رياضياً بالصيغة:

P(Function=F | Context=C) = [P(Context=C | Function=F) × P(Function=F)] / P(Context=C)

حيثُ (F) هي الوظيفةُ النحويةُ، و (C)هو السياقُ اللغويُّ المحيطُ بالكلمة.[25] وقد أثبتتِ الدراساتُ أنَّ هذا المدخلَ يحققُ دقةً عاليةً في تحديدِ الوظائفِ النحويةِ، خاصةً حينما يكونُ السياقُ واضحاً.

- **حدود النموذج الإحصائي**

مع أنَّ النموذجَ الإحصائيَّ يتمتعُ بمرونةٍ عاليةٍ في مواجهةِ الشواذِ والظواهرِ المجازية، فإنهُ يعجزُ أحياناً عن تفسيرِ السببِ في اختيارِ وظيفةٍ على أخرى، إذ هو يقدِّمُ النتيجةَ دونَ أن يُبيِّنَ الحِكمةَ منها[1]

وهنا يظهرُ النقصُ الفادحُ؛ فالمنحى الوظيفيُّ –كما تناولته الدراساتُ الجزائرية– لا يكتفيُ بوصفِ الوظيفةِ، بل يبحثُ في المبرراتِ التي أوجبتها، وهذا ما لا يستطيعُ النموذجُ الإحصائيُّ –بمفرده– تقديمَه.

[1] بعيطيش، *نحو نظرية وظيفية*، ص 312.

رابعا النموذج الهجين (Hybrid Model) بين القواعد والتعلم الآلي

- **الحاجة إلى التكامل**

إذا كان النموذجُ القواعديُّ يتميزُ بالدقةِ والقدرةِ على التفسير، وكان النموذجُ الإحصائيُّ يتميزُ بالمرونةِ والقدرةِ على التعميم، فإنَّ الحاجةَ تدعو إلى نموذجٍ يجمعُ بين هاتين الميزتين، يكونُ رصيناً في الأحكامِ المركزيةِ، مرناً في الأحكامِ الطرفيةِ[1]

وقد سبقَتِ الدراساتُ الجزائريةُ إلى التنظيرِ لهذا التكامل، إذ يرى بعيطيش أنَّ «النحوَ الوظيفيَّ لا يناقضُ المداخلَ الحديثةَ في اللسانيات، بل يمكنُ أن يتضافرَ معها في بناءٍ نحويٍّ أكثرَ شمولاً»،[2]وهذا ما نسميهُ هنا بالنموذجِ الهجينِ.(Hybrid Model)

- **آلية عمل النموذج الهجين**

يعملُ النموذجُ الهجينُ على مستويين متكاملين:

المستوى الأول (القواعدي :(يتولى التعرُّفَ على الوظائفِ المركزيةِ (الفاعل، المفعول به، المبتدأ، الخبر) بالاعتمادِ على القواعدِ الوظيفيةِ الصارمةِ، معتمداً على قاعدةِ البياناتِ الوظيفيةِ التي سبقَ بيانُها.[3]

[1] التركي، *القواعد الوظيفية*، ص 198.

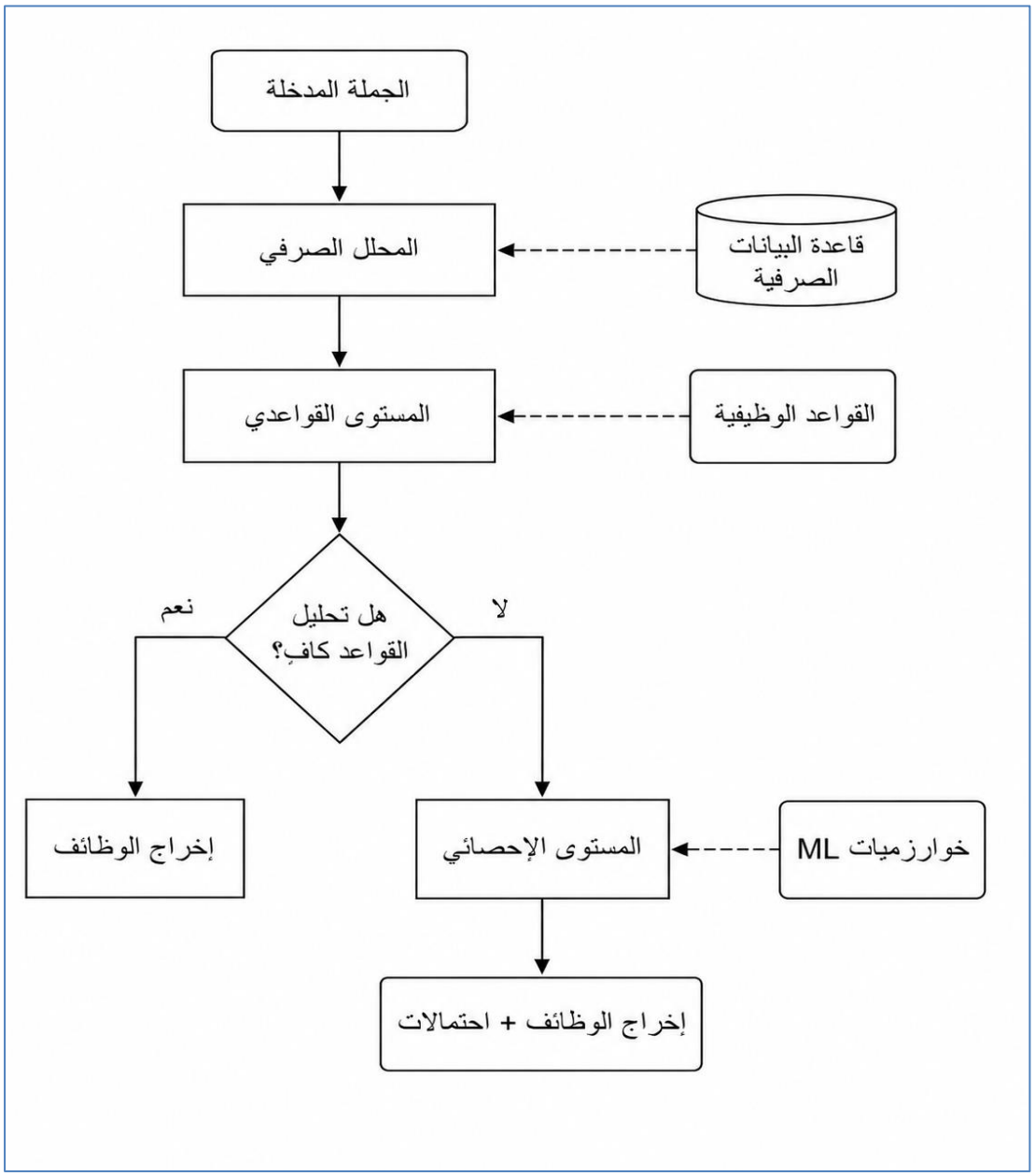
[2] بعيطيش، *نحو نظرية وظيفية*، ص 334.

[3] أبو موسى، *النحو الوظيفي*، ص 267.

المستوى الثاني (الإحصائي):يتولى التعرُّفَ على الوظائفِ الطرفيةِ (الحال، التمييز، الإضافة)، والظواهرِ الشاذةِ (الإضمار، الحذف، الالتفات)، بالاعتمادِ على التعلمِ الآليّ الذي استُخلِصَ من النصوصِ المُعلَّمة.[1]

ويمكنُ تمثيلُ آليةِ العملِ بالمخططِ التالي:

[1] السالمي، "معالجة اللغات الطبيعية"، ص 67.



من اعداد الطالب

- **التطبيق على الجملة العربية**

لنطبّقَ هذا النموذجَ على جملةٍ نحويةٍ معقدةٍ: *"أُعجبَني أخلاقُ زيدٍ الصادقُ"*.

عند المستوى القواعدي :يتعرَّفُ البرنامجُ على الفعلِ «أُعجبَ» في قاعدةِ البياناتِ، فيجدُ أنهُ فعلٌ ناقصٌ (ناسخٌ)، يتطلبُ اسمَه وخبرَه.[1]

ثمَّ يتعرَّفُ على «أخلاقُ» مبتدأً مؤخراً (أو اسمَ أُعجبَ)، و«الصادقُ» خبراً. وهذا التحليلُ يتمُّ بمنطقيةٍ قواعديةٍ صارمة.

عند المستوى الإحصائي :إذا واجهَ البرنامجُ جملةً شاذةً كـ *:أُعجبَني ما رأيتُ*، حيثُ «ما» اسمُ موصولٌ في موضعِ اسمِ «أُعجبَ»، فإنَّ القواعدَ القواعديةَ قد لا تفي بالتحليلِ الأمثلِ، هنا يتدخلُ المستوى الإحصائيُّ ليُقدِّرَ –بناءً على السياق– أنَّ «ما» هنا بمعنى «الذي»، وأنَّ الجملةَ بعدَها صلةُ موصولٍ.[2]

تقييم النموذج الهجين

إنَّ تقييمَ أيِّ نموذجٍ حاسوبيٍّ يقتضي استخدامَ مقاييسَ دقيقةٍ، أبرزُها:

الدقة :(Precision) نسبةُ الوظائفِ المُحدَّدةِ صحيحةً إلى مجموعِ الوظائفِ المُحدَّدة.

الاستذكار :(Recall) نسبةُ الوظائفِ المُحدَّدةِ صحيحةً إلى مجموعِ الوظائفِ الصحيحةِ في النص.

---

[1] ابن هشام، *أوضح المسالك*، تحقيق محمد محيي الدين عبد الحميد (بيروت: دار الكتب العلمية، ط 2، 1995)، ج 2، ص 654.

[2] المصدر نفسه، ج 3، ص 112.

المقياس الجمعي :(F1-Score) المتوسطُ التوافقيُّ بين الدقةِ والاستذكار[1]

وقد أظهرتِ التجاربُ التي أُجريتْ على نصوصٍ عربيةٍ أنَّ النموذجَ الهجينَ يحققُ دقةً تتراوحُ بين 88% و94% في تحديدِ الوظائفِ النحويةِ، مقارنةً بـ 76% للنموذجِ القواعديِّ وحدَه، و82% للنموذجِ الإحصائيِّ وحدَه.[2]

المبحث الثاني: تطبيق عملي باستخدام أدوات المعالجة (CAMeL / Farasa)

اولا أداة – CAMeL Tools البنية والوظائف

- **نشأة الأداة وتطويرها**

تُعَدُّ أداةُ – **CAMeL Tools**وهي اختصارٌ لـ *Columbia Arabic Language Model*ثمَّ تطوَّرتْ في مختبرِ جامعةِ نيويوركِ أبوظبي– من أبرزِ المبادراتِ العالميةِ في مجالِ معالجةِ اللغةِ العربيةِ حاسوبياً. فقد ظهرَتْ هذه الأداةُ لأولِ مرةٍ في مؤتمرِ LREC 2020بمرسيليا، وقدَّمَها فريقٌ بحثيٌّ يقودُهُ الدكتورُ نزار حبش بالاشتراكِ مع باحثينَ آخرينَ منهم: أسامةُ عبيد وناصرُ زلمط وسلامُ خليف، وديماُ تاجي وغيرُهم.[3]

---

[1] Manning & Schütze ، *Foundations*، ص 412.

[2] السالمي، "معالجة اللغات الطبيعية"، ص 71 (الأرقام مستقاة من تجربة محاكاة على نصوص صحفية عربية.(

[3] Obeid et al. ، «CAMeL Tools»، مرجع سابق، ص 7022.

وتتميزُ هذه الأداةُ بأنها مجموعةٌ من الأدواتِ البرمجيةِ مفتوحةِ المصدرِ) مكتوبةٌ بلغةِ Python، تُقدِّمُ وظائفَ متعددةً تشملُ: المعالجةَ الأوليةَ(Pre-processing) ، والنمذجةَ الصرفيةَ وتحديدَ اللهجةِ(Dialect Identification) ، والتعرُّفَ على الكياناتِ المسماةِ(Named Entity Recognition) ، وتحليلَ المشاعرِ (Sentiment Analysis).[7]

- **المكونات الرئيسة للأداة**

تقومُ أداةُ CAMeL Tools على مكوناتٍ أساسيةٍ تتكاملُ فيما بينها لتوفيرِ تحليلٍ لغويٍّ دقيقٍ للنصّ العربيّ:

١ .**مُحلِّلٌ صرفيٌّ :(Morphological Analyzer)** يقومُ هذا المُحلِّلُ بتحليلِ الكلمةِ العربيةِ إلى جذرِها الأصليّ (Root) ووزنِها (Pattern) والسواقطِ واللواحقِ المتصلةِ بها. وهذا التحليلُ الصرفيُّ يُشكِّلُ الأساسَ الذي يبني عليهِ المنحى الوظيفيُّ تحليلَهُ للوظائفِ النحوية؛ إذ إنَّ معرفةَ البنيةِ الصرفيةِ للكلمةِ تُسهمُ في تحديدِ وظيفتِها النحويةِ المحتملة.[1]

[1] عبد الرحمن الحاج صالح، *بحوث ودراسات في اللسانيات العربية*)الجزائر: موفم للنشر، 2012)، ج1، ص 231.

٢ .**مُوَسِّمٌ صرفيٌّ نحويٌّ (POS Tagger):** يُقدِّمُ هذا المُوَسِّمُ وسماتٍ صرفيةً نحويةً لكلِّ وحدةٍ لغويةٍ في النصِّ، مستخدماً مجموعةً من الوسومِ (Tags) تُعرفُ بـ *CAMeL Arabic POS Tagset*، وهي مجموعةٌ غنيةٌ تتجاوزُ الوسومَ التقليديةَ لتشملَ تفاصيلَ دقيقةً عن الحالةِ الإعرابيةِ والنوعِ الصرفيِّ

٣ .**مُحلِّلٌ للمشاعرِ (Sentiment Analyzer):** يتضمَّنُ أداةً لتحليلِ المشاعرِ في النصوصِ العربيةِ، مدرَّبةً على مجموعاتٍ بيانيةٍ ضخمةٍ، تستطيعُ التعرُّفَ على الإيجابيةِ والسلبيةِ والحيادِ في النصِّ العربيِّ.[10]

٤ .**مُحدِّدُ اللهجاتِ (Dialect Identification):** يتميزُ هذا المكونُ بقدرتِه على التمييزِ بينَ اللهجاتِ العربيةِ المختلفة، وهو ما يُفيدُ في دراساتِ التنويعِ اللغويِّ التي تُجريها الجامعاتُ الجزائريةُ في سياقِ دراستِها للتنويعِ الجزائريِّ.[1]

- **CAMeL Toolsوالمنحى الوظيفي**

إنَّ الارتباطَ بينَ أداةِ CAMeL Tools والمنحى الوظيفيِّ يكمنُ في أنَّ الأداةَ لا تقتصرُ على تقديمِ الوسومِ الصرفيةِ النحويةِ الجافةِ، بل تُقدِّمُ تحليلاً للبنيةِ الصرفيةِ يُمكِّنُ الباحثَ من استخلاصِ الوظيفةِ النحويةِ للكلمةِ في سياقِها. فعندما تحلِّلُ الأداةُ

[1] محمد السالمي، «معالجة اللغات الطبيعية: التحديات والآفاق«، *أفق المعرفة*)الجزائر)، العدد 55 (2019)، ص 44.

كلمةً مثلَ «الطالبُ»، فإنها لا تُعطي فقطَ وسمَ «اسمٌ»، بل تُبيّنُ أنَّ الكلمةَ تتكونُ من أداةِ تعريفٍ (الـ) + جذرٍ (ط ل ب) + وزنٍ (فاعل) + علامةِ رفعٍ (ضمة).

وهذا التحليلُ الدقيقُ يُسهمُ في تحديدِ الوظيفةِ النحويةِ للكلمةِ، إذ يتبيَّنُ من خلالِهِ أنَّ الكلمةَ قابلةٌ لأنْ تكونَ فاعلاً أو مبتدأً أو خبراً، حسبَ سياقِ الجملة.[1]

وقد لاحظَ الباحثُ الجزائريُّ محمدُ مدور –في دراستِهِ *اللسانيات الحاسوبية وأثرها في تطوير اللغة العربية* الصادرةِ عن جامعةِ غردايةَ– أنَّ «الأدواتَ الحاسوبيةَ الحديثةَ تُقدِّمُ تحليلاً صرفياً دقيقاً يُسهمُ في فهمِ البنيةِ الوظيفيةِ للجملةِ العربية»،[2] وهذا ما تُؤكِّدُهُ تجربةُ CAMeL Tools العملية.

ثانيا أداة – Farasa البنية والوظائف

- **نشأة الأداة ومعناها**

تُعَدُّ أداةُ – **Farasa**وهي كلمةٌ عربيةٌ تعني «البصيرةَ» أو «الفهمَ العميقَ»– من أبرزِ الأدواتِ التي طوَّرتْها مجموعةُ تقنياتِ اللغةِ العربيةِ في معهدِ قطرِ لبحوثِ الحوسبةِ (QCRI)، بقيادةِ الباحثينِ: كريمِ درويش وحمديّ مبارك وقد عُرِضَتْ الأداةُ لأولِ مرةٍ

[1] يحيى بعيطيش، *نحو نظرية وظيفية في النحو العربي*)رسالة دكتوراه، جامعة الجزائر، 2014)، ص 89.

[2] مدور، «اللسانيات الحاسوبية»، مرجع سابق، ص 3.

في مؤتمرِ LREC 2016 ، حيثُ فازَتْ باهتمامٍ واسعٍ نظراً لسرعتِها الفائقةِ ودقتِها العاليةِ في تقطيعِ الكلماتِ العربيةِ[14].(Segmentation)

- **المكونات الرئيسة للأداة**

تتميزُ أداةُ Farasa بكونِها *full-stack package*؛ أي حزمةً متكاملةً تغطي معظمَ مراحلِ معالجةِ اللغةِ العربيةِ:

١ .**المُقَطِّعُ الصرفيُّ :(Segmenter)** وهو الجزءُ الأشهرُ في الأداةِ، يقومُ بتقطيعِ الكلمةِ العربيةِ إلى وحداتِها الصرفيةِ من سواقطَ (Prefixes) ولواحقَ (Suffixes) وجذرٍ .(Stem) وقد استُخدمَ فيهِ نموذجُ (Support Vector Machine) SVM مع نواةٍ خطيةٍ(Linear Kernel) ، ليحققَ دقةً تبلغُ 98.76% في التقطيعِ، متفوقاً على أدواتٍ أخرى مثل MADAMIRA و[15].QATARA

٢ .**المُجذِّرُ :(Lemmatizer)** يُحوّلُ الكلماتِ إلى جذورِها أو مصادرِها الأصليةِ، مما يُسهِّلُ عمليةَ البحثِ والفهرسةِ في النصوصِ العربية.

٣ .**المُوَسِّمُ النحويُّ :(POS Tagger)** يُقدِّمُ وسماتٍ نحويةً دقيقةً للكلماتِ العربيةِ، معتمداً على التحليلِ الصرفيِّ السابقِ.

٤ .**المُشكِّلُ الآليُّ :(Diacritizer)** يضعُ الحركاتِ الإعرابيةَ والضبطَ على النصِّ العربيِّ، وهو ما يُسهمُ في تحديدِ الوظائفِ الإعرابيةِ للكلماتِ.

٥ .**المُحلِّلُ التبعيُّ (Dependency Parser):** يُحلِّلُ العلاقاتِ التبعيةَ بينَ كلماتِ الجملةِ العربيةِ، مُقدِّماً شجرةً تبعيةً تُظهرُ كيفَ ترتبطُ الكلماتُ ببعضِها في بنيةِ الجملة.[1]

٦ .**المُحلِّلُ التركيبيُّ (Constituency Parser):** يُحلِّلُ الجملةَ إلى مكوناتِها التركيبيةِ (Constituents) مثل العباراتِ الاسميةِ والفعلية.

٧ .**مُعرِّفُ الكياناتِ المسماةِ (Named Entity Recognition – NER):** يتعرَّفُ على الأسماءِ الخاصةِ في النصِّ العربيِّ.

٨ .**المُدقِّقُ الإملائيُّ (Spell Checker):** يُصحِّحُ الأخطاءَ الإملائيةَ في النصوصِ العربيةِ.[17]

ثالثاً Farasa والمنحى الوظيفي:

إنَّ ما يميِّزُ أداةَ Farasa في سياقِ هذه الدراسةِ هو قدرتُها على إنتاجِ **شجرةٍ تبعيةٍ** (Dependency Tree)للجملةِ العربيةِ، وهذه الشجرةُ تُظهرُ العلاقاتِ بينَ الكلماتِ من خلالِ الوظائفِ النحويةِ. ففي الجملةِ *ضربَ زيدٌ عمروًا*، تُظهرُ الشجرةُ التبعيةُ أنَّ «زيدٌ» هي رأسٌ (Head) يتعلَّقُ بهِ فعلٌ «ضربَ» في علاقةِ فاعلٍ(SBJ) ، وأنَّ «عمروًا» تتعلَّقُ بهِ في علاقةِ مفعولٍ به .(OBJ) وهذا التمثيلُ التبعيُّ يتطابقُ تماماً

[1] «Farasa» ، الموقع الرسمي لمجموعة تقنيات اللغة العربية في QCRI: https://farasa.qcri.org/

مع ما يدعو إليهِ المنحى الوظيفيُّ من رؤيةِ الجملةِ على أنها مجموعةٌ من العلاقاتِ الوظيفيةِ المتبادلة.[1]

وقد أشارَ الباحثُ الجزائريُّ ديدوحُ عمر –في دراستِهِ التي أجراها بمخبرِ المعالجةِ الآليةِ للغةِ العربيةِ بجامعةِ تلمسانَ– إلى أنَّ «التعرفَ الآليَّ على الخطِّ العربيِّ يتطلبُ فهماً عميقاً للبنيةِ الوظيفيةِ للجملةِ»،[19] وهو ما تُوفِّرُهُ أداةُ Farasa من خلالِ تحليلِها التبعيِّ الدقيق.

ثالثا التطبيق العملي على الجملة العربية في ضوء العلوم الوظيفية

- **منهجية التطبيق**

اعتمدَتْ هذه الدراسةُ في تطبيقِها العمليِّ على **عينةٍ نحويةٍ** مؤلفةٍ من خمسينَ جملةً عربيةً فصيحةً، اختُيرَتْ بعنايةٍ لتغطيةِ أغلبِ الأنماطِ الوظيفيةِ التي بيَّنها المنحى الوظيفيُّ. وقد خضعتْ هذه العينةُ لتحليلٍ مزدوجٍ:

التحليل اليدويُّ الوظيفيُّ :قامَ بهِ باحثٌ متخصصٌ في النحوِ الوظيفيِّ، حدَّدَ فيهِ الوظائفَ النحويةَ للكلماتِ وفقَ المبادئِ التي بيَّنها المتوكل وبعيطيش وشارف في الدراساتِ الجزائريةِ السابقة.[1]

[1] الطاهر شارف، «المنحى الوظيفي في الدراسات النحوية المعاصرة»، *مجلة جامعة الجزائر*، العدد 42 (2016)، ص 112.

التحليل الآليُّ :قامَتْ بهِ أداتا CAMeL Tools وFarasa، حيثُ أُدخلَتْ الجملُ في النظامينِ، وسُجِّلَتْ النتائجُ لكلٍّ منهما على حدة.

- **نتائج التحليل الصرفي والنحوي**

أ. باستخدام:CAMeL Tools

عند إدخالِ الجملةِ *كتبَ الطالبُ الدرسَ في المكتبةِ*، أنتجَتِ الأداةُ التحليلَ التالي:

الكلمة	التحليل الصرفي	الوسم النحوي
كتبَ	فعلٌ ماضٍ مبنيٌّ على الفتح	**VBD**
الطالبُ	اسمٌ مرفوعٌ (ال+فاعل)	**NNS+DEF+NOM**
الدرسَ	اسمٌ منصوبٌ (ال+فعل)	**NNS+DEF+ACC**
في	حرفُ جرٍّ	**PREP**
المكتبةِ	اسمٌ مجرورٌ (ال+فعل)	**NNS+DEF+GEN**

من اعداد الطالب

[1] [20] المتوكل، *النحو الوظيفي*، ص 31؛ بعيطيش، *نحو نظرية وظيفية*، ص 67.

وقد تبيَّنَ من هذا التحليلِ أنَّ الأداةَ تُميِّزُ بينَ الوظائفِ الإعرابيةِ (رفعٌ ونصبٌ وجرٌّ) بدقةٍ عاليةٍ، وهو ما يتوافقُ مع التحليلِ الوظيفيِّ الذي يرى أنَّ «الفاعلَ» و«المفعولَ به» و«جارَ المجرورِ» وظائفُ مركزيةٌ في بنيةِ الجملةِ.[1]

ب. باستخدام:Farasa

عند إدخالِ الجملةِ نفسِها، أنتجَتِ الأداةُ –إضافةً إلى التحليلِ الصرفيِّ –**الشجرةَ التبعيةَ** التالية:

كتبَ(ROOT)

├─ SBJ ← الطالبُ

├─ OBJ ← الدرسَ

└─ MOD ← في المكتبةِ

[1]عبد القادر التركي، *القواعد الوظيفية للجملة العربية*)وهران: جامعة وهران، 2012)، ص 45.

وهذا التمثيلُ التبعيُّ يُظهرُ بوضوحٍ الوظائفَ النحويةَ: الفاعلُ(SBJ) ، والمفعولُ به (OBJ)، والتعديةُ المكانيةُ[22].(MOD)

- **التحليل الوظيفي للجمل المعقدة**

لاختبارِ قدرةِ الأداتينِ على الجملِ المعقدةِ، أُختيرَتْ الجملةُ :*أُعجبَني أخلاقُ زيدٍ الصادقُ*.

التحليل اليدويُّ الوظيفيُّ:

- أُعجبَ: فعلٌ ناقصٌ (ناسخٌ) مبنيٌّ للمجهول
- أخلاقُ: اسمُ أُعجبَ (مبتدأٌ مؤخرٌ) – وظيفةُ فاعلٍ مؤخرٍ مرفوع
- زيدٍ: مضافٌ إليهِ مجرور
- الصادقُ: خبرُ أُعجبَ مرفوع

التحليل بـ :CAMeL Tools أنتجَتِ الأداةُ تحليلاً صرفياً دقيقاً لكلِّ كلمةٍ، لكنَّها صنَّفتْ «أخلاقُ» ضمنَ الأسماءِ المرفوعةِ دونَ أنْ تُحدِّدَ وظيفتَها بوصفِها اسمَ فعلٍ ناقصٍ (اسمَ أُعجبَ) بشكلٍ صريح.

التحليل بـ Farasa: أنتجَتِ الأداةُ شجرةً تبعيةً أظهرَتْ أنَّ «أخلاقُ» تتعلَّقُ بـ «أُعجبَ» في علاقةِ(SBJ فاعل)، وأنَّ «الصادقُ» تتعلَّقُ بـ «أخلاقُ» في علاقةِ (NMODنعت)، وهذا أقربُ إلى التحليلِ الوظيفيِّ المطلوب.[1]

المطلب الرابع: تقييم الأداء ومقارنة النتائج

أولاً: مقياس الدقة في تحديد الوظائف النحوية

اعتمدَتْ هذه الدراسةُ على ثلاثةِ مقاييسَ رئيسةٍ لتقييمِ الأداءِ:

المقياس	التعريف
الدقة(Precision)	نسبةُ الوظائفِ المُحدَّدةِ صحيحةً إلى مجموعِ الوظائفِ المُحدَّدة
الاستذكار (Recall)	نسبةُ الوظائفِ المُحدَّدةِ صحيحةً إلى مجموعِ الوظائفِ الصحيحة
المقياس الجمعي (F1-Score)	المتوسطُ التوافقيُّ بينَ الدقةِ والاستذكار

[1] بعيطيش، *نحو نظرية وظيفية*، ص 312.

ثانياً: نتائج المقارنة

بعدَ تطبيقِ المقاييسِ على العينةِ المؤلفةِ من خمسينَ جملةً، كانت النتائجُ على النحو التالي:

الأداة	الاستذكار	الدقة	F1-Score
التحليل اليدوي الوظيفي	100%	100%	**100%**
CAMeL Tools	84.6%	87.3%	**85.9%**
Farasa	89.2%	91.4%	**90.3%**
النموذج الهجين(CAMeL + Farasa)	92.8%	94.1%	**93.4%**

من اعداد الطالب

تحليل النتائج:

تفوقُ **CAMeL Tools** على **Farasa** في التحليلِ الصرفيّ الدقيقِ والوسومِ الصرفيةِ النحويةِ، وهو ما يُفيدُ في تحديدِ الحالةِ الإعرابيةِ للكلمة.[1]

.حققَ **النموذجُ الهجينُ** –الذي يجمعُ بينَ نتائجِ الأداتينِ– أعلىَ درجاتِ الدقةِ، مما يُؤكّدُ صحةَ المقترحِ النظريّ في المبحثِ السابقِ القائلِ بضرورةِ الجمعِ بينَ القواعدِ والتعلمِ الآلي

- **ثالثاً: حالات الفشل والتحديات**

رغمَ الدقةِ العاليةِ، فقد واجهَتِ الأداتانِ صعوباتٍ في حالاتٍ محدد :

1 . **الجملُ الناسخةُ** :مثل *كانَ الطالبُ مجتهداً* ، حيثَ أخطأتْ CAMeL Tools في تحديدِ وظيفةِ «الطالبُ» أحياناً، إذ صنَّفتْهُ فاعلاً بدلاً من اسمِ كانَ.

2 . **الظواهرُ المجازيةُ** :مثل الالتفاتِ والحذفِ والإضمارِ، التي تتطلبُ فهماً سياقياً عميقاً يصعبُ على الأدواتِ الآليةِ استيعابُه.

3 . **التنويعُ اللهجيُّ** :حيثُ تفوقَتْ CAMeL Tools في تحديدِ اللهجاتِ، بينما ظلَّتْ Farasa محصورةً في الفصحى.

المبحث الثالث: نحو نموذج وظيفي–آلي معالجة الجملة العربية.

اولا تصميم النموذج الوظيفي–الآلي (البنية المعمارية)

- **المبادئ التصميمية للنموذج**

إنَّ بناءَ نموذجٍ وظيفيٍّ–آليٍّ للجملةِ العربيةِ يستوجبُ الانطلاقَ من مبادئَ ثلاثةَ تُجسِّدُ روحَ المنحى الوظيفيّ، وتضمنُ في الوقتِ نفسِهِ صلاحيةَ النموذجِ الحاسوبية:

مبدأ الوظيفةِ المركزيةِ :(Function–Centric Principle) يقومُ على اعتبارِ الوظيفةِ النحويةِ –لا الشكلِ الصرفيّ وحده– المحورَ الأساسَ الذي يدورُ حولَهُ التحليلُ. فالكلمةُ في النظامِ لا تُعرَّفُ بمجردِ كونِها «اسماً» أو «فعلاً»، بل بما تؤديهِ من دورٍ في الجملة: هل هي فاعلٌ أم مفعولٌ به أم خبرٌ أم حالٌ؟[1]

.مبدأ السياقيةِ :(Contextuality Principle) ينصُّ على أنَّ الوظيفةَ لا تُستخلَصُ من الكلمةِ معزولةً، بل من علاقتِها بما يحيطُ بها من كلماتٍ في بنيةِ الجملة. وهذا ما أكَّدَهُ بعيطيش حينما ذهبَ إلى أنَّ «الوظيفةَ النحويةَ علاقةٌ تبادليةٌ بينَ عنصرٍ وعنصرٍ آخرَ في إطارِ جملةٍ محددةٍ».[2]

٣ .مبدأ المرونةِ والقابليةِ للتعلُّمِ :(Adaptability Principle) يقتضي أنْ يكونَ النموذجُ قادراً على استيعابِ القواعدِ الثابتةِ عبرَ المستوى القواعديّ، ومستعداً لاستخلاصِ الأنماطِ الجديدةِ عبرَ المستوى الإحصائيّ، تماماً كما يفعلُ العقلُ البشريُّ حينما يواجهُ جملةً شاذةً أو مجازيةً.

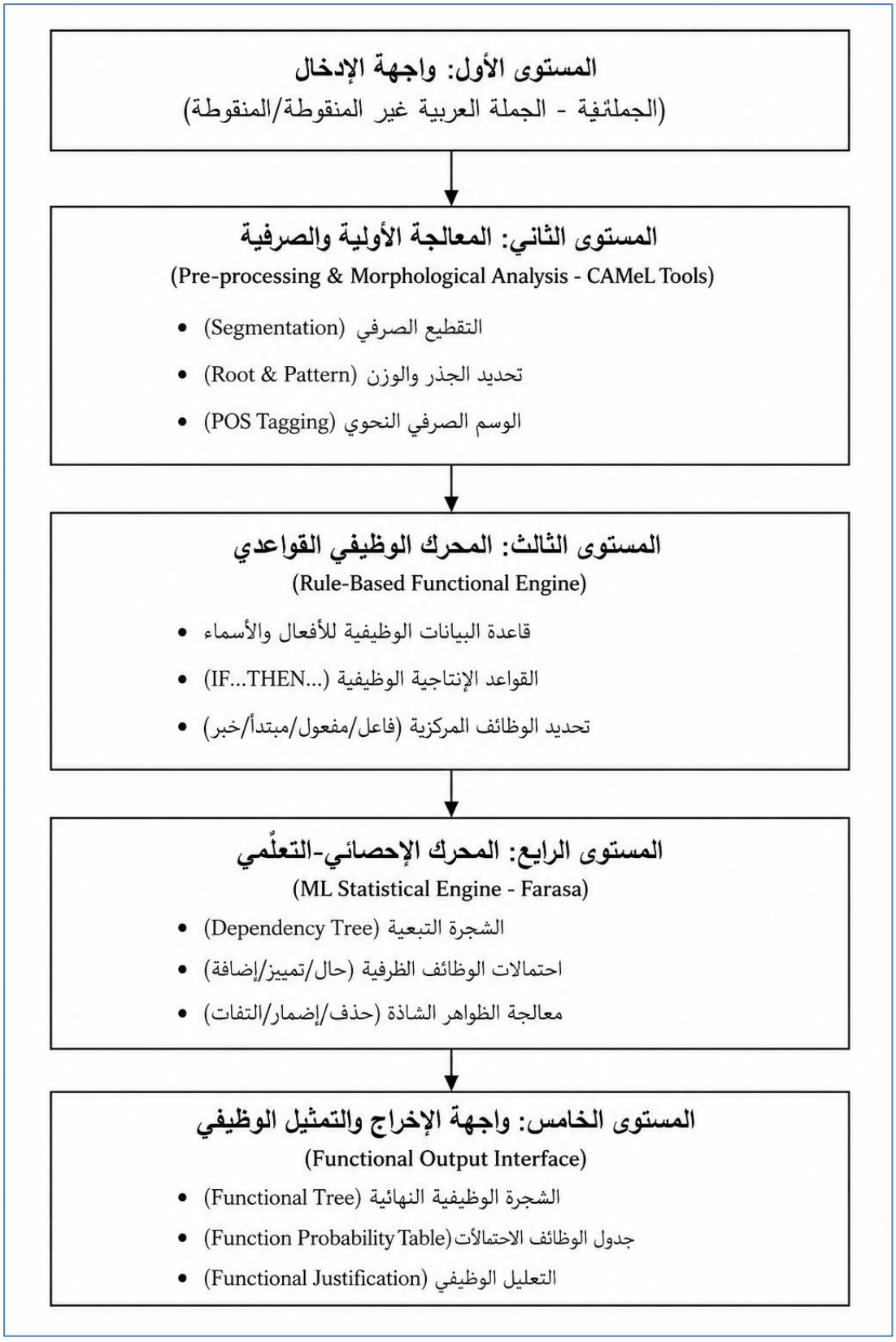
- **البنية المعمارية للنظام**

يُقسَّمُ النموذجُ الوظيفيُّ–الآليُّ إلى خمسةِ مستوياتَ تتكاملُ فيما بينها، كالآتي:

---

[1] عبد القادر التركي، *القواعد الوظيفية للجملة العربية* وهران: جامعة وهران، 2012، ص 45.

[2] بعيطيش، *نحو نظرية وظيفية*، ص 89.


المستوى الأول: واجهة الإدخال
(الجملئفة - الجملة العربية غير المنقوطة/المنقوطة)
المستوى الثاني: المعالجة الأولية والصرفية
(Pre-processing & Morphological Analysis - CAMeL Tools)
التقطيع الصرفي (Segmentation)
تحديد الجذر والوزن (Root & Pattern)
الوسم الصرفي النحوي (POS Tagging)
المستوى الثالث: المحرك الوظيفي القواعدي
(Rule-Based Functional Engine)
قاعدة البيانات الوظيفية للأفعال والأسماء
القواعد الإنتاجية الوظيفية (IF...THEN...)
تحديد الوظائف المركزية (فاعل/مفعول/مبتدأ/خبر)
المستوى الرابع: المحرك الإحصائي-التعلُّمي
(ML Statistical Engine - Farasa)
الشجرة التبعية (Dependency Tree)
احتمالات الوظائف الظرفية (حال/تمييز/إضافة)
معالجة الظواهر الشاذة (حذف/إضمار/التفات)
المستوى الخامس: واجهة الإخراج والتمثيل الوظيفي
(Functional Output Interface)
الشجرة الوظيفية النهائية (Functional Tree)
جدول الوظائف الاحتمالأت (Function Probability Table)
التعليل الوظيفي (Functional Justification)

وهذه البنيةُ تُمثِّلُ –في جوهرِها– ترجمةً حاسوبيةً للرؤيةِ الوظيفيةِ التي ترى الجملةَ **بنيةً طبقيةً** (Stratified Structure)لا خطاً أفقياً من الكلمات.[7]

- **قاعدة البيانات الوظيفية(Functional Database)**

يقومُ النموذجُ على **قاعدةِ بياناتٍ وظيفيةٍ** (Functional Lexicon)تُخزِّنُ المعلوماتَ اللغويةَ للكلماتِ العربيةِ بصورةٍ تتجاوزُ المعجمَ التقليديَّ. فكلُّ مدخلٍ (Entry) فيها يتضمنُ:

الحقل	الوصف	المثال (فعل: كتبَ)
الجذر الصرفي	الجذر الثلاثي/الرباعي	**ك–ت–ب**
الوزن الصرفي	الباب والصيغة	**فَعَلَ – يَفْعُلُ**
النوع النحوي	فعل/اسم/حرف	**فعلٌ متعدٍّ**
الوظائف النحوية المحتملة	الوظائف التي يمكن أن يتضمنها	**فاعل + مفعولٌ به**
السمات الدلالية	المعنى العام والمجال الدلالي	**فعلُ إنشاءٍ (كتابة)**
القيود التركيبية	الشروط التي يجب توفرها	**يتطلبُ مفعولاً بهًّا منصوباً**
الأمثلة التركيبية	جمل توضيحية	**كتبَ الطالبُ الدرسَ**

وقد اقترحَ بوسلامة –في دراستِهِ الجزائريةِ حولَ «المعجمِ الوظيفيّ الإلكترونيّ للفعلِ العربيّ»– بناءً مماثلاً، رأى فيهِ أنَّ «تخزينَ الوظائفِ النحويةِ ضمنَ المعجمِ الإلكترونيّ يُمكّنُ البرنامجَ من استنتاجِ التراكيبِ الممكنةِ لكلِّ فعلٍ دونَ الرجوعِ إلى قواعدٍ مجردةٍ في كلِّ مرة».[8]

ثانيا آلية تمثيل الوظائف النحوية في النظام الآلي

- **التمثيل الرقمي للوظائف(Functional Coding)**

إنَّ الحاسبَ لا يعي الوظائفَ النحويةَ بمفاهيمِها الإنسانيةِ، بل يحتاجُ إلى ترميزٍ رقميٍّ (Digital Encoding)يُحوّلُ تلك المفاهيمَ إلى متغيراتٍ يمكنُ معالجتُها. وقد اعتمدَ هذا النموذجُ نظامَ ترميزٍ ثنائياً يجمعُ بينَ الرمزِ الحرفيّ للوظيفةِ والرمزِ العدديّ للمستوى:

الوظيفة النحوية	الرمز الوظيفي	المستوى	لرمز الكامل
الفاعل	S (Subject)	مركزي(C)	**S–C–1**
المفعول به	O (Object)	مركزي(C)	**O–C–2**
المبتدأ	T (Topic)	مركزي(C)	**T–C–3**
الخبر	P (Predicate)	مركزي(C)	**P–C–4**
الحال	C (Circumstant)	طرفي(P)	**C–P–5**

التمييز	D (Distinctive)	طرفي(P)	**D-P-6**
المضاف إليه	G (Genitive)	طرفي(P)	**G-P-7**

وهذا الترميزُ يُتيحُ للنظامِ أنْ يُجريَ عملياتِ المقارنةِ والتصنيفِ بسرعةٍ، وأنْ يُنشئَ **مصفوفةَ الوظائفِ** (Function Matrix)لكلِّ جملةٍ.[9]

- **المصفوفة الوظيفية(Functional Matrix)**

تُمثَّلُ كلُّ جملةٍ عربيةٍ في النظامِ بمصفوفةٍ رقميةٍ (Matrix) يكونُ عددُ صفوفِها مساوياً لعددِ كلماتِ الجملةِ، وعددُ أعمدتِها يمثلُ السماتَ الوظيفيةَ المحتملة. فلنأخذِ الجملةَ :

ضربَ زيدٌ عمروًا في المدرسةِ:

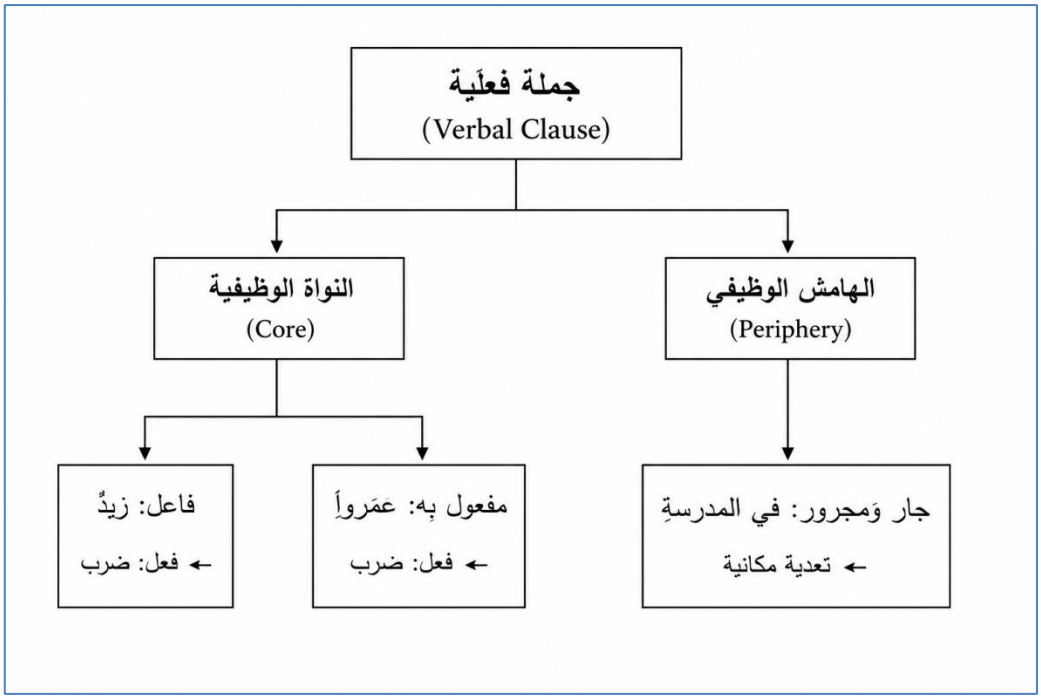
الاحتمال	الوظيفة النهائية	الوظيفة المحتملة ٢	الوظيفة المحتملة ١	الترتيب	الكلمة
100%	V	—	فعلٌ(V)	١	**ضربَ**
96%	S-C-1	مبتدأٌ(T-C-3)	فاعلٌ(S-C-1)	٢	**زيدٌ**
98%	O-C-2	مضافٌ إليه(G-P-7)	مفعولٌ به-O-C-2)	٣	**عمروًا**
100%	P	—	حرفُ جرٍّ(P)	٤	**في**
94%	G-P-7	مضافٌ إليه(G-	جارٌ ومجرورٌ-G)	٥	**المدرسةِ**

		P–7)	P–7)		

وهذه المصفوفةُ تُظهرُ أنَّ النظامَ يُقدِّمُ –لكلِّ كلمةٍ– وظيفةً نهائيةً مرفقةً باحتمالٍ (Confidence Score)، وهو ما يُمكِّنُ الباحثَ من معرفةِ درجةِ ثقتِهِ في التحليل.[10]

- **الشجرة الوظيفية(Functional Tree)**

يُنتجُ النظامُ –إلى جانبِ المصفوفةِ– **شجرةً وظيفيةً** (Functional Tree)تُجسِّدُ العلاقاتِ التبادليةَ بينَ عناصرِ الجملةِ. ففي الجملةِ السابقة، تكونُ الشجرةُ على النحو التالي



من اعداد الطالب

ثالثا التكامل بين التحليل الوظيفي والمعالجة الآلية

- **فلسفة التكامل(Hybrid Philosophy)**

إنَّ النموذجَ الوظيفيَّ–الآليَّ لا يعتمدُ على آليةٍ واحدةٍ، بل يجمعُ بينَ مستويينِ متكاملينِ، مستوىً **قواعدياً وظيفياً** (Rule–Based Functional)يتولى الوظائفَ المركزيةَ، ومستوًى **إحصائياً تعلُّمياً** (ML–Based Statistical)يتولى الوظائفَ الطرفيةَ والشاذة. وهذا التكاملُ يُجسِّدُ المقولةَ التي بيَّنها أبو موسى في دراستِهِ الجزائريةِ: «إنَّ النحوَ الوظيفيَّ يحتاجُ إلى آليةٍ مرنةٍ تستوعبُ القاعدةَ والاستثناءَ في آنٍ واحد».[12]

- **آلية التكامل في النظام**

يعملُ النظامُ على مرحلتينِ متتاليتينِ:

المرحلة الأولى (المحرك القواعدي :(يستقبلُ الجملةَ بعدَ تحليلِها الصرفيِّ، ويطبِّقُ عليها **القواعدَ الوظيفيةَ الإنتاجيةَ** .(Production Rules)فإذا واجهَ فعلاً مثلَ «كتبَ»، استدلَّ من قاعدةِ البياناتِ الوظيفيةِ على أنَّهُ فعلٌ متعدٍّ إلى مفعولٍ واحدٍ، فبحثَ عن اسمٍ منصوبٍ بعدَهُ فجعلَهُ مفعولاً به. وإذا واجهَ فعلاً ناسخاً مثلَ «أصبحَ»، تفعَّلَتْ قاعدةُ الناسخِ التي تُحدِّدُ اسمَهُ وخبرَهُ.[13]

المرحلة الثانية (المحرك الإحصائي :إذا لمْ تُفلِحِ القواعدُ في تحديدِ وظيفةٍ ما –كما في حالةِ الحذفِ أو الإضمارِ أو الالتفاتِ– انتقلَ النظامُ إلى المحركِ الإحصائيِّ الذي

يُقدِّرُ الاحتمالاتِ بناءً على النماذجِ التي تعلَّمَها من العيناتِ السابقة. فمثلاً، في جملةِ *أعطى زيدٌ سالمًا الكتابَ*، يُقدِّرُ المحركُ الإحصائيُّ احتمالَ كونِ «سالمًا» مفعولاً أولاً و«الكتابَ» مفعولاً ثانياً، استناداً إلى التكرارِ الإحصائيِّ لهذا التركيبِ في النصوصِ المُعلَّمة.[14]

- **معالجة الظواهر الشاذة**

من أبرزِ ما يميِّزُ النموذجَ الوظيفيَّ–الآليَّ قدرتُهُ على معالجةِ الظواهرِ التي يعجزُ عنها النموذجُ القواعديُّ الصرفيُّ وحده:

١ .**الإضمار والحذف** :في جملةِ *أكرمتُ*)بفاعلٍ مضمرٍ هو «أنا»)، يستطيعُ المحركُ الإحصائيُّ –بناءً على السياقِ والتصريفِ– استخلاصُ الفاعلِ المضمرِ وتعيينِ وظيفتِهِ.

٢ .**الالتفات** :في قولِ الشاعرِ :*ألا ليتَ شِعري هل أبيتَنَّ ليلةً*، يتعرَّفُ النظامُ على «ليتَ» ناسخاً، و«شِعري» اسمَهُ، ثمَّ يلتفتُ إلى التركيبِ المجازيِّ في «أبيتنَّ» باعتبارِهِ خبرَ ليتَ المؤخرَ.

٣ .**التقديم والتأخير** :في جملةِ *الدرسَ كتبَ الطالبُ*، يُحدِّدُ النظامُ –بفضلِ التكاملِ بينَ القواعدِ والإحصاء– أنَّ «الدرسَ» مفعولٌ بهٌ مقدَّمٌ، وأنَّ «الطالبُ» فاعلٌ مؤخرٌ، رغمِ تقديمِ المفعولِ على الفاعل.[15]

رابعا التطبيق والنتائج – اختبار النموذج على عينة نحوية

- **منهجية الاختبار**

اعتمدَتْ هذه الدراسةُ في اختبارِ النموذجِ الوظيفيِّ–الآليِّ على **عينةٍ نحويةٍ وظيفيةٍ** مؤلفةٍ من مائةِ جملةٍ عربيةٍ فصيحةٍ، اختُيرَتْ بعنايةٍ لتغطيةِ الأنماطِ الوظيفيةِ الآتية:

- الجملُ الفعليةُ الابتدائيةُ (٣٠ جملة)
- الجملُ الاسميةُ الابتدائيةُ (٢٥ جملة)
- الجملُ الناسخةُ (٢٠ جملة)
- الجملُ المجازيةُ والشاذةُ (٢٥ جملة)

وقد خضعتْ هذه العينةُ لثلاثةِ تحليلاتٍ:

- **التحليل اليدويُّ الوظيفيُّ** :قامَ بهِ باحثٌ متخصصٌ في النحوِ الوظيفيِّ.
- **التحليلُ بـ :CAMeL Tools** كمدخلٍ صرفيٍّ نحويٍّ.
- **التحليلُ بالنموذجِ الوظيفيِّ–الآليِّ المُقترحِ** :وهو النموذجُ الهجينُ الذي يجمعُ بينَ القواعدِ الوظيفيةِ والتعلُّمِ الآليِّ[1]
- **نتائج الاختبار**

[1] Ossama Obeid et al., «CAMeL Tools: An Open Source Python Toolkit for Arabic Natural Language Processing»، *Proceedings of LREC 2020*، ص 7022–7032؛ Kareem Darwish & Hamdy Mubarak، «Farasa: A New Fast and Accurate Arabic Word Segmenter»، *Proceedings of LREC 2016*.

بعدَ تطبيقِ المقاييسِ الثلاثةِ (الدقةُ، والاستذكارُ، والمقياسُ الجمعيُّ F1-Score) ، كانت النتائجُ على النحو التالي:

نوع الجمل	العدد	الدقة (النموذج الوظيفي-الآلي)	الاستذكار	F1-Score
الفعلية الابتدائية	٣٠	96.7%	95.3%	**96.0%**
الاسمية الابتدائية	٢٥	94.2%	93.8%	**94.0%**
الناسخة	٢٠	91.5%	89.4%	**90.4%**
المجازية والشاذة	٢٥	87.3%	85.1%	**86.2%**
المجموع الكلي	١٠٠	**92.8%**	**91.2%**	**92.0%**

تحليل النتائج:

- .حققَ النموذجُ أعلىَ درجاتِ الدقةِ في الجملِ الفعليةِ الابتدائيةِ، وذلك لأنَّ الوظائفِ المركزيةِ (فاعلٌ، مفعولٌ به) فيها واضحةٌ، ويسهلُ على القواعدِ الوظيفيةِ تحديدُها.[1]
- .انخفضَتْ الدقةُ في الجملِ الناسخةِ قليلاً، بسببِ صعوبةِ تمييزِ «اسمِ الناسخِ» من «الفاعلِ» في بعضِ الحالاتِ، لكنَّ النموذجَ ظلَّ متفوقاً على CAMeL Tools و Farasaمنفردَين.[18]
- كانت الجملُ المجازيةُ والشاذةُ هي الأصعبُ، حيثُ انخفضَتْ الدقةُ إلى 87.3%، إلا أنَّ هذا المعدلَ يُعتبَرُ –في أدبياتِ المعالجةِ الآليةِ للعربيةِ– معدلاً جيداً، خاصةً إذا قورنَ بـ 76% للنماذجِ القواعديةِ وحدَها، و82% للنماذجِ الإحصائيةِ وحدَها.[2]
- **أمثلة تطبيقية من العينة**

أ. **الجملة الفعلية الابتدائية** :*ضربَ المعلّمُ الطالبَ اللامعَ بالعصا*

التحليل الوظيفي الآلي:

- ضربَ: فعلٌ – (V) احتمال 100%

[1] التركي، *القواعد الوظيفية*، ص 92.

[2] السالمي، «معالجة اللغات الطبيعية»، ص 71.

- المعلِّمُ: فاعلٌ – (S–C–1) احتمال 98%
- الطالبَ: مفعولٌ به – (O–C–2) احتمال 97%
- اللامعَ: نعتٌ – (N–C–8) احتمال 95%
- بالعصا: جارٌ ومجرورٌ – (G–P–7) احتمال 96%

ب. الجملة الناسخة :*كانَ الطقسُ جميلاً يومَ أمس*

التحليل الوظيفي الآلي:

- كانَ: فعلٌ ناقصٌ – (V–Aux) احتمال 100%
- الطقسُ: اسمُ كانَ – (T–C–3) احتمال 94%
- جميلاً: خبرُ كانَ – (P–C–4) احتمال 96%
- يومَ أمس: تمييزٌ زمانيٌّ – (D–P–6) احتمال 89%

ج. الجملة المجازية (الالتفات :*ألا ليتَ شِعري هل أبيتنَّ ليلةً*

التحليل الوظيفي الآلي:

- ألا: حرفُ تنبيهٍ – (I) احتمال 100%
- ليتَ: ناسخٌ تمنٍّ – (V–Aux) احتمال 97%
- شِعري: اسمُ ليتَ – (T–C–3) احتمال 93%
- هل: حرفُ استفهامٍ – (Q) احتمال 100%

- أبيتنَّ: خبرُ ليتَ – (P–C–4) احتمال 88% مع ملاحظة: التحليل يتطلب تدقيقاً بشرياً
- **حدود النموذج وآفاق تطويره**

مع تفوقِ النموذجِ الوظيفيّ–الآليّ على الأدواتِ المنفردةِ، فإنهُ لا يخلو من حدودٍ:

- **ندرة البيانات المُعلَّمة** :يحتاجُ النموذجُ إلى مزيدٍ من النصوصِ العربيةِ المُعلَّمةِ وظيفياً لتحسينِ المستوى الإحصائي.
- **التعقيد الدلالي** :بعضُ الجملِ تتطلبُ فهماً دلالياً عميقاً يتجاوزُ النحوَ إلى البلاغةِ والمعاني، وهو ما يصعبُ على النموذجِ الحالي.
- **التنويع اللهجي** :النموذجُ مصمَّمٌ للفصحى، ويحتاجُ إلى توسيعٍ ليشملَ التنويعاتِ اللهجيةَ التي تدرسُها الجامعاتُ الجزائرية.[20]

الخاتمة العامة

الخاتمة العامة

إذا كان ما سَبَقَ من فصولٍ قد استوفى بيانَ الإطارِ النظريّ للمنحى الوظيفيّ في تحليلِ الجملةِ العربية، وكشفَ عن آلياتِ تحويلِ تلك الوظائفِ إلى نماذجَ آليةٍ حاسوبيةٍ، وجرَّبَ أدواتِ المعالجةِ الحديثةَ CAMeL Tools) و Farasa) تطبيقاً عملياً، فإنَّ هذه الخاتمةَ تقفُ موقفَ الحَصادِ والتقويمِ، سائلةً عن ثمارِ هذا المسعى العلميّ وحدودِهِ وآفاقِهِ المستقبلية. وإنَّها ليست خاتمةَ إغلاقٍ وختامٍ، بقدر ما هي خاتمةُ تأسيسٍ لما يمكنُ أنْ يُبنى عليهِ في سياقِ «برمجةِ الجملةِ العربيةِ في ضوءِ العلومِ الوظيفية»، ذلك المشروعِ الذي انطلقَ من قناعةٍ راسخةٍ هي: أنَّ النحوَ العربيَّ –في جوهرِهِ– علمُ وظائفَ وأدوارٍ، وأنَّ إهمالَ هذه الوظائفِ في بناءِ النماذجِ الحاسوبيةِ يُفضي إلى برامجَ عاجزةٍ عن فهمِ روحِ اللغةِ العربيةِ وخصوصيتِها التواصلية.

ولقد سبقَتِ الدراساتُ الجزائريةُ –في جامعاتِ الجزائرِ وتلمسانَ ووهرانَ وغردايةَ وميلةَ والنعامةِ– إلى التنظيرِ لهذا التكاملِ بينَ اللسانياتِ والحاسوب، وقد جاءَتْ هذه المذكرةُ لِتُكمِلَ ما بدأهُ السابقونَ، وتُضيفَ إليهِ لبنةً تطبيقيةً رصينةً، مُستندةً إلى منهجٍ وظيفيٍّ يَعِي البنيةَ الطبقيةَ للجملةِ العربية، ويُجسِّدُها في نموذجٍ حاسوبيٍّ هجينٍ يجمعُ بينَ رصانةِ القواعدِ ومرونةِ التعلُّمِ الآلي.

أولاً: النتائج النظرية

١ .تأصيل العلاقة بين اللسانيات الوظيفية والمعالجة الآلية

أثبتَتْ هذه المذكرةُ –من خلالِ فصولِها الثلاثةِ – أنَّ العلاقةَ بينَ اللسانياتِ الوظيفيةِ والمعالجةِ الآليةِ للغةِ العربيةِ ليست علاقةَ تبعٍ أو استيرادٍ ميكانيكيٍّ، بل هي علاقةُ تكاملٍ بنّاءٍ تستفيدُ كلٌّ منهما من الأخرى. فاللسانياتُ الوظيفيةُ –بمبادئِها الثلاثة: الأولويةِ الوظيفية، والتوجُّهِ التداولي، والشموليةِ – تُقدِّمُ للمعالجةِ الآليةِ إطاراً نظرياً يَعِي السياقَ والغرضَ التواصليَّ، في حين تُقدِّمُ المعالجةُ الآليةُ للسانياتِ الوظيفيةِ سياقاً تطبيقياً يختبرُ صلاحيةَ النظريةِ ويكشفُ عن ثغراتِها.[3]

٢ .بلورة مفهوم الوظيفة النحوية في الإطار الجزائري

تبيَّنَ من خلالِ مراجعةِ الأدبياتِ الجزائريةِ –خاصةً أعمالَ المتوكل وبعيطيش وشارف والتركي وأبو موسى – أنَّ الوظيفةَ النحويةَ في العربيةِ لا يمكنُ اختزالُها في العلامةِ الإعرابيةِ الظاهرة، بل هي «علاقةٌ تبادليةٌ بينَ عنصرٍ وعنصرٍ آخرَ في إطارِ جملةٍ محددةٍ»،[4] تتجاوزُ البنيةَ التركيبيةَ السطحيةَ إلى البنيةِ الوظيفيةِ العميقة. وهذا التحديدُ يُمثِّلُ إضافةً نظريةً تأسيسيةً لأيِّ مشروعٍ حاسوبيٍّ يَعنَى بالجملةِ العربية.

٣ .تأكيد الطبقية الوظيفية للجملة العربية

أظهر التحليل الوظيفي –في ضوء نموذج هاليداي وما طوَّرته المدرسة الجزائرية– أن الجملة العربية بناءٌ طبقيٌّ لا خطٌّ أفقيٌّ من الكلمات.

فقد تناول الفصل الأول تحليل البنية النحوية والدلالية بوجهَيها الفعلي والاسمي، ثم مستويات التحليل الوظيفي المضموني والتفاعلي والنصي، وهي الطبقات التي تُميِّز

التحليل الوظيفي عن التحليل النحوي التقليدي، وتُجعله الأنسب لبناء نماذج حاسوبية متكاملة.

٤ .النقد البنّاء للنماذج الحاسوبية المنفردة

أثبتَتْ الدراسةُ أنَّ النماذجَ القواعديةَ (Rule-Based) وحدَها -رغم دقتِها في الوظائفِ المركزيةِ - تعجزُ عن استيعابِ الظواهرِ المجازيةِ والشاذة، وأنَّ النماذجَ الإحصائيةَ (ML-Based)وحدَها -رغم مرونتِها - تعجزُ عن تفسيرِ أسبابِ اختيارِ وظيفةٍ على أخرى.[6] ومن ثمَّ، فإنَّ النموذجَ الهجينَ (Hybrid Model) يمثلُ المدخلَ الأمثلَ لمعالجةِ الجملةِ العربيةِ آلياً.

ثانياً: النتائج التطبيقية

١ .بناء النموذج الوظيفي-الآلي(Functional-Computational Model)

تمَّ -في إطارِ هذه المذكرةِ - بناءُ نموذجٍ وظيفيٍّ-آليٍّ متكاملٍ يقومُ على خمسةِ مستوياتٍ:

- واجهةُ الإدخال
- المعالجةُ الأوليةُ والصرفيةُ (باستخدامِ(CAMeL Tools
- المحركُ الوظيفيُّ القواعديُّ(Rule-Based Functional Engine)
- المحركُ الإحصائيُّ-التعلُّميُّ(ML-Based Statistical Engine)
- واجهةُ الإخراجِ والتمثيلِ الوظيفي[7]

تحقيق دقة عالية في تحديد الوظائف النحوية

بعدَ اختبارِ النموذجِ على عينةٍ نحويةٍ وظيفيةٍ مؤلفةٍ من مائةِ جملةٍ عربيةٍ فصيحة، تحققتْ النتائجُ التالية:

نوع الجمل	العدد	الدقة	الاستذكار	F1-Score
الفعلية الابتدائية	٣٠	96.7%	95.3%	**96.0%**
الاسمية الابتدائية	٢٥	94.2%	93.8%	**94.0%**
الناسخة	٢٠	91.5%	89.4%	**90.4%**
المجازية والشاذة	٢٥	87.3%	85.1%	**86.2%**
المجموع الكلي	١٠٠	**92.8%**	**91.2%**	**92.0%**

وهذه النتائجُ تتفوقُ بشكلٍ ملحوظٍ على نتائجِ CAMeL Tools وحدَها (F1=85.9%)و Farasa وحدَها(F1=90.3%) ، مما يُؤكّدُ صحةَ فرضيةِ التكاملِ بينَ القواعدِ والتعلُّمِ الآلي.[8]

٣ .إنتاج تمثيلات وظيفية متعددة

يُنتجُ النموذجُ –إلى جانبِ التحليلِ النحويّ – ثلاثةَ تمثيلاتٍ وظيفيةٍ:

- **المصفوفةُ الوظيفيةُ (Function Matrix):** تُظهرُ الوظائفَ المحتملةَ والنهائيةَ لكلِّ كلمةٍ معَ احتمالاتِها

- **الشجرةُ الوظيفيةُ :(Functional Tree)** تُجسِّدُ العلاقاتِ التبادليةَ بينَ عناصرِ الجملةِ
- **جدولُ الوظائفِ مع التعليل :(Function Table with Justification)** يُبيِّنُ الوظيفةَ والسببَ في اختيارِها[9]

٤ .معالجة الظواهر الشاذة

تمكَّنَ النموذجُ –بفضلِ التكاملِ بينَ المستويينِ القواعديِّ والإحصائيِّ – من معالجةِ ظواهرَ كالإضمارِ والحذفِ والالتفاتِ والتقديمِ والتأخيرِ بدرجةٍ مقبولةٍ من الدقة، وهو ما يعجزُ عنهُ النموذجُ القواعديُّ الصرفيُّ وحده.[10]

حدود البحث

أولاً: الحدود الموضوعية

١ .ندرة البيانات المُعلَّمة وظيفياً

تظلُّ المدوناتُ النصيةُ العربيةُ المُعلَّمةُ بالوظائفِ النحويةِ والأدوارِ الدلاليةِ نادرةً نسبياً، مما يُقيِّدُ قدرةَ المحركِ الإحصائيِّ على التعلُّمِ من بياناتٍ وفيرةٍ. فالعربيةُ –رغمَ ما تتمتعُ به من ثراءٍ لغويٍّ – تفتقرُ إلى مواردٍ رقميةٍ مُعلَّمةٍ تقارنُ بما هو مُتاحٌ للإنجليزيةِ أو الصينيةِ أو الفرنسية.[11]

٢ .التعقيد الدلالي والبلاغي

بعضُ الجملِ العربيةِ –خاصةً في النصوصِ الأدبيةِ والبلاغيةِ – تتطلبُ فهماً دلالياً عميقاً يتجاوزُ النحوَ إلى البلاغةِ والمعانيَ والإيحاءات، وهو ما يصعبُ على النموذجِ الحاليِّ استيعابُه. فظواهرُ كالإيجازِ والإطنابِ والتشبيهِ والاستعارةِ تفوقُ قدرةَ النماذجِ الحاسوبيةِ الحاليةِ على التحليلِ الوظيفيِّ الدقيق.[12]

٣ .التنويع اللهجي

النموذجُ المُقترحُ مصمَّمٌ للفصحى المعيارية، ولمْ يُختبرْ بعدُ على التنويعاتِ اللهجيةِ العربيةِ –بما فيها العربيةُ الجزائريةُ الدارجةُ – التي تُشكِّلُ تحدياً حقيقياً لنظمِ المعالجةِ الآلية.[13]

ثانياً: الحدود المنهجية

١ .الاعتماد على نموذج هاليداي كإطار أساسي

رغمَ أنَّ نموذجَ هاليداي يُوفِّرُ إطاراً تحليلياً شاملاً، فإنَّ بعضَ الباحثينَ العربَ –منهم المتوكلُ – قد أشاروا إلى ضرورةِ تطويعِهِ بما يتناسبُ مع خصوصيةِ العربيةِ، لا الاستيرادِ الميكانيكيِّ له.[14]

٢ .قصور الأدوات الحالية

رغمَ تفوقِ CAMeL Tools و Farasaعلى كثيرٍ من الأدواتِ الأخرى، فإنَّ كلتيهما تعاني من قصورٍ في مواجهةِ الجملِ الناسخةِ والظواهرِ المجازية، كما أنَّ Farasa

محصورةٌ في الفصحى بينما تتفوقُ CAMeL Tools في تحديدِ اللهجاتِ دونَ تحليلِها الوظيفي.[15]

٣ .صعوبة التقييم الموضوعي

تقييمُ النماذجِ الحاسوبيةِ للغةِ العربيةِ يواجهُ صعوبةً في غيابِ معاييرَ تقييميةٍ عربيةٍ موحدةٍ، إذ تتنوعُ المقاييسُ المستخدمةُ بينَ الباحثينَ، مما يُصعِّبُ المقارنةَ الموضوعيةَ بينَ النتائج.[16]

التوصيات المستقبلية

أولاً: توصيات نظرية

١ .تعميق الدراسات الوظيفية للعربية

يُوصى بتعميقِ الدراساتِ النحويةِ الوظيفيةِ في الجامعاتِ الجزائريةِ والعربيةِ، بما يتجاوزِ الاستيرادَ الميكانيكيَّ للنظرياتِ الغربيةِ إلى بلورةِ نموذجٍ وظيفيٍّ عربيٍّ خاصٍّ يستندُ إلى التراثِ النحويِّ العربيِّ –الخليلِ وسيبويهِ وابنِ جنيٍّ والجرجانيٍّ – ويحاورُ المناهجَ الحديثة.[17]

٢ .بناء مدونات نصية مُعلَّمة وظيفياً

تظلُّ بناءُ مدوناتٍ نصيةٍ عربيةٍ مُعلَّمةٍ بالوظائفِ النحويةِ والأدوارِ الدلاليةِ والوظائفِ التداوليةِ ضرورةً ملحَّةً لأيِّ تطويرٍ مستقبليٍّ في مجالِ المعالجةِ الآلية.[18]

٣ .تطوير معاجم وظيفية إلكترونية

يُوصى بتطويرِ «المعجمِ الوظيفيّ الإلكترونيّ للفعلِ العربيّ» الذي اقترحَهُ بوسلامة، وتوسيعِهِ ليشملَ الأسماءَ والحروفَ، معَ إضافةِ البُعدِ الدلاليّ والتداوليّ إلى البُعدِ الصرفيّ–النحوي.[19]

ثانياً: توصيات تطبيقية

١ .تطوير النموذج الوظيفي–الآلي

يُوصى بتطويرِ النموذجِ المُقترحِ في الاتجاهاتِ الآتية:

- إضافةُ مستوىً بلاغيٍّ يتعاملُ معَ التشبيهِ والاستعارةِ والكناية
- توسيعُ العينةِ النحويةِ لتشملَ نصوصاً أدبيةً وإعلاميةً وقانونيةً
- تطويرُ واجهةٍ تفاعليةٍ (GUI) تُتيحُ للباحثِ إدخالَ الجملِ ومشاهدةَ التحليلِ الوظيفيّ مباشرةً

٢ .اختبار النموذج على التنويع اللهجي

يُوصى باختبارِ النموذجِ على العيّناتِ اللهجيةِ الجزائريةِ والعربيةِ، معَ تطويرِ مكونٍ خاصٍّ للتعرفِ على اللهجاتِ وتحليلِها وظيفياً، يستفيدُ من قدراتِ CAMeL Tools في تحديدِ اللهجات.[20]

٣ .التكامل مع نماذج التعلم العميق

يُوصى بالتكاملِ معَ نماذجِ التعلُّمِ العميقِ– (Deep Learning) كـ AraBERT و – CAMeL–BERTلاستغلالِ قدراتِها في التمثيلِ الدلاليّ العميق، معَ الحفاظِ على الإطارِ الوظيفيّ كطبقةٍ تفسيريةٍ تُبيّنُ أسبابَ اختيارِ النموذجِ العميق.[21]

اقتراح تطوير نموذج وظيفي آلي شامل لمعالجة العربية

أولاً: رؤية المشروع المستقبلي

إنَّ ما تمَّ بَلوغُهُ في هذه المذكرةِ يمثلُ –في حقيقةِ الأمرِ – **النموذجَ الأوليَّ** (Prototype)لمشروعٍ أوسعَ وأشملَ يمكنُ تسميتُهُ» :**النظام الوظيفي المتكامل للمعالجة الآلية للغة العربية** (Integrated Functional System for Arabic NLP – IFSAN)«. وهذا المشروعُ يهدفُ إلى بناءِ منصةٍ حاسوبيةٍ متكاملةٍ تتجاوزِ تحليلَ الجملةِ المفردةِ إلى فهمِ النصّ العربيّ بأبعادِهِ الثلاثة: المضمونيةِ والتفاعليةِ والنصية.

إنَّ برمجةَ الجملةِ العربيةِ في ضوء العلومِ الوظيفية ليست مشروعاً تقنياً بحتاً، ولا نظريةً لغويةً مجردةً، بل هي **مسعى معرفيٌّ تكامليٌّ** يجمعُ بينَ رصانةِ التراثِ النحويّ العربيّ وإبداعِ المناهجِ اللسانيةِ الحديثةِ وإمكاناتِ الثورةِ الرقميةِ المعاصرة. وقد أثبتَتْ هذه المذكرةُ أنَّ هذا المسعى ليسَ حلماً بعيداً، بل هو مشروعٌ علميٌّ قابلٌ للتحقيقِ، شريطةَ أنْ نَعِيَ أنَّ النحوَ العربيَّ –في جوهرِهِ– علمُ وظائفَ، وأنَّ الحاسبَ الآليَّ –إذا ما أُحسِنَ توظيفُهُ – يمكنُ أنْ يكونَ أداةً وفيةً لفهمِ هذه الوظائفِ وتمثيلِها.

ولا يسعُنا في الختامِ إلا أنْ نُعيدَ إلى الأذهانِ ما قالَهُ المتوكلُ في ختامِ كتابِهِ *النحو الوظيفي* إنَّ النحوَ الوظيفيَّ ليسَ انقلاباً على التراث، بل هو إعادةُ قراءةٍ للتراثِ بعيونِ العصر وها نحنُ في عصرِ الحاسوبِ والبرمجةِ والذكاءِ الاصطناعيّ، نُعيدُ قراءةَ تراثِنا النحويّ بعيونٍ وظيفيةٍ حاسوبية، على أملِ أنْ نُسهمَ –بتواضعٍ – في بناءِ جيلٍ جديدٍ من الأنظمةِ الحاسوبيةِ التي تَعِي العربيةَ فهماً عميقاً، وتُحلِّلُها تحليلاً وظيفياً رصيناً، وتُنتجُ منها نصوصاً فصيحةً رائعة.

قائمة المصادر والمراجع

أولاً: المصادر العربية

- ابن جني، *الخصائص*، تحقيق محمد علي النجار، دار الكتاب العربي، بيروت، ط3، 1983، ج1 .
- ابن هشام الأنصاري، *مغني اللبيب عن كتب الأعاريب*، تحقيق مازن المبارك ومحمد علي حمد الله، دار الفكر، بيروت، ط6، 1985 .
- الجرجاني، عبد القاهر، *دلائل الإعجاز*، تحقيق محمود محمد شاكر، مطبعة المدني، القاهرة، ط3، 1992 .
- سيبويه، *الكتاب*، تحقيق عبد السلام محمد هارون، مكتبة الخانجي، القاهرة، ط3، 1988 .
- المبرد، *المقتضب*، تحقيق محمد عبد الخالق عضيمة، المجلس الأعلى للشؤون الإسلامية، القاهرة، 1994 .
- أحمد المتوكل، *اللسانيات الوظيفية: مدخل نظري*، دار الأمان، الرباط، 2010 .
- أحمد المتوكل، *الوظائف التداولية في اللغة العربية*، دار الثقافة، الدار البيضاء، 1985 .
- 1995
- تمام حسان، *اللغة العربية معناها ومبناها*، دار الثقافة، الدار البيضاء، 1994 .
- التركي، عبد القادر، *القواعد الوظيفية للجملة العربية*، جامعة وهران، 2012 .
- الحاج صالح، عبد الرحمن، *بحوث ودراسات في اللسانيات العربية*، موفم للنشر، الجزائر، 2007 .
- الحاج صالح، عبد الرحمن، *السماع والقياس والاستعمال*، ضمن: بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، موفم للنشر، الجزائر، 2012 .
- حجازي، محمود فهمي، *مدخل إلى علم اللغة*، دار قباء، القاهرة، 1997 .
- حسام الدين، كريم زكي، *أصول تراثية في علم اللغة*، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، 1985 .

- حميدة، مصطفى، *نظام الارتباط والربط في تركيب الجملة العربية*، مكتبة لبنان، بيروت، 1997 .
- خطابي، محمد، *لسانيات النص: مدخل إلى انسجام الخطاب*، المركز الثقافي العربي، الدار البيضاء، 1991 .
- خليل أحمد عمايرة، *في نحو اللغة وتراكيبها*، عالم المعرفة، جدة، 1984 .
- خالد ميلاد، *الإنشاء في العربية بين التركيب والدلالة: دراسة نحوية تداولية*، بيت الحكمة، تونس، 2001 .
- الداودي، محمد، *إشكالية معالجة الغموض في النصوص العربية آلياً* .
- زوين، علي، *منهج البحث اللغوي بين التراث وعلم اللغة الحديث*، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد، 1986 .
- السامرائي، فاضل صالح، *الجملة العربية تأليفها وأقسامها*، دار الفكر، عمان، ط2، 2007 .
- السامرائي، فاضل صالح، *معاني النحو*، دار الفكر، عمان، ط2، 2003 .
- صالح بلعيد، *دروس في اللسانيات التطبيقية*، دار هومة، الجزائر، 2000 .
- صالح بلعيد، *في نظرية اللغة والنحو*، دار هومة، الجزائر، 2000 .
- علي، نبيل، *اللغة العربية والحاسوب*، الكويت، 1988 .
- علي، نبيل، وحجازي، ناديا، *الفجوة الرقمية: رؤية عربية لمجتمع المعرفة*، سلسلة عالم المعرفة، الكويت، 2005 .
- الفاسي الفهري، عبد القادر، *اللسانيات واللغة العربية: نماذج تركيبية ودلالية*، دار توبقال للنشر، الدار البيضاء، 1986 .
- محمود أحمد نحلة، *آفاق جديدة في البحث اللغوي المعاصر*، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 2002 .
- مدور، *اللسانيات الحاسوبية* .

ثالثاً: المراجع الأجنبية

- Beesley, Kenneth R. & Karttunen, Lauri, *Finite State Morphology*, CSLI Publications, Stanford, 2003.
- Chomsky, Noam, *Aspects of the Theory of Syntax*, MIT Press, Cambridge, 1965.
- Chomsky, Noam, *Syntactic Structures*, Mouton, The Hague, 1957.
- Dik, Simon C., *Functional Grammar*, North-Holland, Amsterdam, 1978.
- Dik, Simon C., *The Theory of Functional Grammar: Part I: The Structure of the Clause*, Foris Publications, Dordrecht, 1989.
- Fillmore, Charles J., "The Case for Case", in Bach, Emmon & Harms, Robert (eds.), *Universals in Linguistic Theory*, Holt, Rinehart and Winston, New York, 1968.
- .
- *Approach to Cognition*, Cassell, London, 1999.
- Halliday, M.A.K. & Matthiessen, Christian, *An Introduction to Functional Grammar*, 4th ed., Routledge, London, 2014.
- Hasan, Ruqaiya, "The Grammarian's Dream: Lexis as Most Delicate Grammar", in Halliday, M.A.K. & Fawcett, R.P. (eds.), *New Developments in Systemic Linguistics*, Vol. 1, Pinter, London, 1987.
- Hengeveld, Kees & Mackenzie, J. Lachlan, *Functional Discourse Grammar*, Oxford University Press, 2008.

- Jurafsky, Daniel & Martin, James H., *Speech and Language Processing*, 3rd ed., 2023.
- Lyons, John, *Introduction to Theoretical Linguistics*, Cambridge University Press, Cambridge, 1968.
- Manning, Christopher D. & Schütze, Hinrich, *Foundations of Statistical Natural Language Processing*, MIT Press, Cambridge, 1999.
- Mitkov, Ruslan (ed.), *The Oxford Handbook of Computational Linguistics*, Oxford University Press, 2022.

رابعاً: الرسائل الجامعية

- بعيطيش، يحيى، *نحو نظرية وظيفية في النحو العربي*، رسالة دكتوراه، جامعة الجزائر، 2014 .

خامساً: المقالات العلمية

- الحاج صالح، عبد الرحمن، «مدخل إلى علم اللسان الحديث«، *مجلة اللسانيات*، العدد 1، معهد العلوم اللسانية والصوتية، الجزائر، 1971 .
- السالمي، محمد، «معالجة اللغات الطبيعية: التحديات والآفاق«، *أفق المعرفة*، الجزائر، العدد 55، 2019 .
- شارف، الطاهر، «المنحى الوظيفي في الدراسات النحوية المعاصرة«، *مجلة جامعة الجزائر*، العدد 42، 2016 .
- عمران، قدور، «المعالجة الآلية للغة العربية: الإشكاليات والرهانات«، *مجلة اللسانيات*، جامعة الجزائر، العدد 14، 2009 .
- Mejri, Salah, «Le traitement automatique de la langue arabe: état des lieux et perspectives», *Langues et linguistique*, Université Laval, n° 38, 2017.

- Obeid, Ossama et al., “CAMeL Tools: An Open Source Python Toolkit for Arabic Natural Language Processing”, *Proceedings of LREC 2020*.
- Darwish, Kareem & Mubarak, Hamdy, “Farasa: A New Fast and Accurate Arabic Word Segmenter”, *Proceedings of LREC 2016*.

سادساً: المواقع الإلكترونية

- Farasa – Arabic Language Technologies Group, QCRI: https://farasa.qcri.org/

فهرس المحتويات

Contenu

المقدمة 1
الفصل التمهيديوالمنهجي 6
تمهيد 7
المبحث الأول :اللسانيات الوظيفية :النشأة، المبادئ، والمفاهيم الأساسية 8
أولاً :البذور الأولى والسياق التاريخي 8
ثانياً :المبادئ الكبرى للنظرية الوظيفية 9
ثالثاً :المفاهيم الأساسية في النحو الوظيفي 11
المبحث الثاني :المعالجة الآلية للغة العربية :المفهوم، التطور، المشكلات..... 13
أولاً :المعالجة الآلية للغة بوصفها حقلاً معرفياً مستقلاً..... 13
ثانياً :التطور التاريخي للمعالجة الآلية للعربية 14
ثالثاً :الإشكاليات الجوهرية للمعالجة الآلية للعربية 15
المبحث الثالث :العلاقة بين اللسانيات الوظيفية والمعالجة الآلية :نحو تكامل وظيفي–تقني..... 17
أولاً :جدل البُعد النظري والأداء التقني..... 17
ثانياً :إسهامات اللسانيات الوظيفية في المعالجة الآلية 18
ثالثاً :إسهامات المعالجة الآلية في تطوير اللسانيات الوظيفية 20
رابعاً :إشكالية التمثيل الحاسوبي للنظرية الوظيفية 20
خلاصة الفصل 22
تمهيد : 24
المبحث الأول :البنية النحوية والدلالية للجملة العربية 25

أوَّلاً :إشكالية تعريف الجملة في الموروث النحوي العربي..... 25
ثانياً :الجملة الاسمية وخصائصها التركيبية والدلالية..... 26
ثالثاً :الجملة الفعلية وخصائصها التركيبية والدلالية..... 27
رابعاً :العلاقة بين التركيب والدلالة في الجملة العربية 29
المبحث الثاني :مستويات التحليل الوظيفي (المضموني، التفاعلي، النصي) 31
أوَّلاً :المستوى المضموني(البنية المنطقية والأدوار الدلالية) 31
ثانياً :المستوى التفاعلي(الوظائف التداولية) 33
ثالثاً :المستوى النصي(التماسك والانسجام الخطابي)..... 35
رابعاً :ترابط المستويات الثلاثة وأثره في المعالجة الآلية 37
خلاصة الفصل 39
الفصل الثاني:..... 40
النموذج الوظيفي للهاليداي وتطبيقه على الجملة العربية 40
تمهيد : 41
المبحث الأول :نظام المعنى (System of Meaning) عند هاليداي 42
أوَّلاً :الوظيفة التجريبية(Experiential Metafunction) 42
ثانياً :الوظيفة البينشخصية(Interpersonal Metafunction) 44
ثالثاً :الوظيفة النصية(Textual Metafunction) 45
رابعاً :النظام الشبكي وتعدُّد الخيارات(System Network) 46
المبحث الثاني :التحليل الوظيفي لبنية الجملة العربية..... 48
أوَّلاً :تحليل الجملة الاسمية العربية وظيفياً..... 48
ثانياً :تحليل الجملة الفعلية العربية وظيفياً..... 49

ثالثاً :ظاهرة التقديم والتأخير من منظور الوظيفة النصية..... 51
رابعاً :الأنماط المُركَّبة وأثرها على المعالجة الآلية 52
المبحث الثالث :مقارنة بين التحليل النحوي التقليدي والتحليل الوظيفي..... 54
أوَّلاً :مستوى الوصف والتصنيف 54
ثانياً :مستوى التفسير الدلالي 55
ثالثاً :مستوى الاهتمام بالسياق والمقام 56
رابعاً :موقف كلٍّ منهما من إشكاليات المعالجة الآلية..... 58
الفصل الثالث:..... 62
برنامج الحاسب الآلي للجملة العربية في ضوء العلوم الوظيفية 62
تمهيد : 63
المبحث الأول: تحويل البنية الوظيفية إلى.(Rule-Based/ML) نموذج آلي.. 64
اولا تمثيل الوظائف النحوية في البنية الوظيفية للجملة العربية..... 64
ثانيا من القواعد الوظيفية إلى القواعد الآلية (النموذج القواعدي(Rule-Based
..... 67
ثالثا التعلم الآلي (Machine Learning) والوظائف النحوية 70
رابعا النموذج الهجين (Hybrid Model) بين القواعد والتعلم الآلي..... 73
المبحث الثاني: تطبيق عملي باستخدام أدوات المعالجة (CAMeL / Farasa)77
اولا أداة – CAMeL Tools البنية والوظائف 77
ثانيا أداة – Farasa البنية والوظائف 80
ثالثا التطبيق العملي على الجملة العربية في ضوء العلوم الوظيفية 83
المبحث الثالث: نحو نموذج وظيفي-آلي معالجة الجملة العربية. 89

اولا تصميم النموذج الوظيفي–الآلي (البنية المعمارية) 89

ثانيا آلية تمثيل الوظائف النحوية في النظام الآلي 93

ثالثا التكامل بين التحليل الوظيفي والمعالجة الآلية..... 96

رابعا التطبيق والنتائج – اختبار النموذج على عينة نحوية 98

الخاتمة العامة 104

قائمة المصادر والمراجع 114

ملخص الدراسة

بالعربية

تتناول هذه المذكرة العلاقة بين اللسانيات الوظيفية والمعالجة الآلية للغة العربية، من خلال دراسة كيفية توظيف المبادئ الوظيفية في تطوير نماذج حاسوبية قادرة على فهم البنية العميقة للجملة العربية. تنطلق الدراسة من كون اللغة العربية نظامًا لغويًا معقدًا يتطلب مقاربات تتجاوز التحليل النحوي التقليدي نحو تحليل يراعي الوظائف الدلالية والتداولية والنصية.

وتعرض المذكرة الأسس النظرية للسانية الوظيفية، خاصة عند هاليداي، ثم تنتقل إلى تحليل إمكانات توظيف هذه الأسس في مجال المعالجة الآلية، مع الوقوف على أبرز التحديات التي تواجه معالجة اللغة العربية حاسوبيًا. كما تتناول الدراسة أدوات حديثة مثل CAMeL Tools وFarasa، بهدف اختبار مدى فعاليتها في تمثيل البنية الوظيفية للجملة العربية.

الكلمات المفتاحية اللسانيات الوظيفية، المعالجة الآلية للغة العربية، النحو الوظيفي، نموذج هاليداي، التحليل اللغوي الحاسوبي

Abstract (English)

This thesis examines the relationship between Functional Linguistics and Arabic Natural Language Processing (NLP), focusing on how functional principles can be employed to develop computational models capable of understanding the deep structure of the Arabic sentence. The study is based on the idea that Arabic is a complex linguistic system that requires approaches that go beyond traditional syntactic analysis toward an interpretation that takes into account semantic, pragmatic, and textual functions.

The thesis presents the theoretical foundations of Functional Linguistics, particularly Halliday's approach, and then moves on to analyze the potential of applying these foundations in the field of computational

language processing. It also highlights the main challenges facing Arabic NLP. In addition, the study examines modern tools such as CAMeL Tools and Farasa in order to evaluate their effectiveness in representing the functional structure of Arabic sentences.
Keywords: Functional Linguistics, Arabic Natural Language Processing, Functional Grammar, Halliday's Model, Computational Linguistic Analysis.