https://doi.org/10.61856/jr1pef16

Scientific Events Gate
Innovations Journal of Humanities and Social Studies
مجلة ابتكارات للدراسات الإنسانية والاجتماعية
IJHSS
https://eventsgate.org/ijhss
e-ISSN: 2976-3312

دور نظام اللسانيات الوظيفي في تأسيس نظرية التقييم وتطبيقها في حوسبة تحليل المشاعر والآراء

ابراهيم حبيبي
جامعة السلطان مولاي سليمان، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، بني ملال، المغرب
dr.brahim.habibi@gmail.com

الملخص: سعت هذه الورقة البحثية إلى تسليط الضوء على أسس نظام اللسانيات الوظيفي (Systemic Functional Linguistics)، المنبثق عن النظرية اللسانية الوظيفية، الذي طوره اللساني مايكل هاليداي، نظر مايكل هاليداي إلى اللغة كأداة حيوية وقوية تساهم في تحقيق أهداف اجتماعية متنوعة، حيث تحليلها من خلال وظائفها الاجتماعية والتواصلية كالوظيفة النصية، والوظيفة التفاعلية، وغيرها من الوظائف، ويعد كل منها مفتاحا لفهم كيفية توظيف اللغة لبناء معانٍ متعددة. كما تناولت الورقة البحثية هذه دور نظام اللسانيات الوظيفي، خاصة من خلال الوظيفة التفاعلية، في انبثاق نظرية جديدة وسَّعت نطاق الوظيفة التفاعلية في نظام اللسانيات الوظيفي، حيث طور كل من جيم مارتن وبيتر وايت نظرية التقييم بهدف فهم كيفية التعبير عن القيم العاطفية والأحكام عبر اللغة، بالاعتماد على ثلاثة أنظمة رئيسية: نظام التأثير (Affect) الذي اعتنى بكيفية تعبير الأفراد عن مشاعرهم ومواقفهم، ونظام التقدير (Appreciation) المخصص لتقييم الأشياء والأحداث، بالإضافة إلى نظام الحكم (Judgment) الذي ركز على تقييم سلوك الأشخاص، وأشارت الورقة البحثية كذلك إلى إفادة نظرية التقييم حقل المعالجة الآلية للغات الطبيعية، حيث استخدم الباحثون في هذا المجال نظام التأثير لبلورة أنظمة حاسوبية قادرة على تحليل وتقييم الآراء والمشاعر تقييما آليا، كما تمت الإشارة إلى بعض الجهود العربية التي اعتمدت على نظرية التقييم لتعزيز دور اللغة العربية في التعبير عن الآراء والمشاعر بشكل عميق من تطوير نظم حاسوبية تسهم في تقييم تلك الآراء والمشاعر المكتوبة باللغة العربية، كما ختمت الورقة البحثية باقتراح رؤية يمكن من خلال تطوير الأنظمة الخاصة بتحليل النصوص وتقييم الآراء والمشاعر.

الكلمات المفتاحية: نظام اللسانيات الوظيفي، الوظيفة التفاعلية، نظرية التقييم، نظام التأثير، أنظمة حاسوبية.

The role of systematic functional linguistics in establishing evaluation theory and its application in computing sentiment and opinion analysis

Brahim HABIBI
Sultan Moulay Slimane University, Faculty of Arts and Humanities, Beni Mellal, Morocco
dr.brahim.habibi@gmail.com

Received 15|11|2024 - Accepted 20|12|2024 - Available online 15|03|2025

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

https://doi.org/10.61856/jr1pef16

Abstract: This research paper aims to shed light on the foundations of Systemic Functional Linguistics (SFL), which stems from the functional linguistic theory developed by linguist Michael Halliday. Halliday viewed language as a vital and powerful tool that serves various social purposes. Language, according to his approach, can be analyzed through its social and communicative functions across three main levels: the experiential, the textual, and the interpersonal functions. Each of these serves as a key to understanding how language is employed to construct multiple meanings. This paper further explores the role of Systemic Functional Linguistics, especially through the interpersonal function, in the emergence of a new theory that expands the scope of the interpersonal function within SFL. Developed by Jim Martin and Peter White, this theory, known as Appraisal Theory, aims to understand and delineate how language conveys emotional values and judgments. Appraisal Theory is based on three primary systems: Affect, which focuses on how individuals express their feelings and attitudes; Appreciation, which is dedicated to evaluating objects and events; and Judgment, which centers on assessing people's behaviors. The paper also highlights the significant impact of Appraisal Theory across various fields of knowledge, particularly in the field of Natural Language Processing (NLP), which has leveraged the Affect system to develop computational models capable of analyzing and automatically evaluating opinions and sentiments. Additionally, it points to some Arabic-language research efforts that have relied on Appraisal Theory to enhance the role of Arabic in expressing deep opinions and sentiments through computational systems that assist in evaluating such opinions and sentiments written in Arabic. The research paper also concluded by proposing a vision that could be utilized to enhance systems specialized in text analysis and the evaluation of opinions and sentiments.

Keywords: Systemic Functional Linguistics, Interpersonal Function, Appraisal Theory, Affect System, Computational Systems.

المقدمة:

انطلقت اللسانيات، منذ بزوغها في مطلع القرن العشرين بفضل اللساني فرديناند دي سوسير، في رحلة مفتوحة، ظهرت من خلالها اتجاهات وتقاطعت نظريات، فأصبحت اللغة بفضل اللسانيات جوهر اهتمام الباحثين وسر افتتانهم في شتى أنحاء العالم، كما استقطبت اللسانيات اهتمام العلماء من مختلف الحقول المعرفية، وساهمت في ظهور نظريات تهتم بالحفاظ على الإرث اللغوي، وتغذيته بنبض جديد، ومن بين هذه النظريات نجد: النظرية البنيوية التي رسمت ملامح اللغة من خلال وضع قواعد وأسس علمية تساعد على دراسة بنية اللغة كنظام داخلي متكامل مكون من مستويات لسانية مترابطة، كما جاءت النظرية التوليدية لتهتم باللغة البشرية باعتبارها نظاما قائما على مجموعة من القواعد التوليدية التي يمكن من خلالها إنتاج عدد غير محدود من الجمل باستخدام عدد محدود من العناصر اللغوية، بالإضافة إلى ذلك نجد النظرية الوظيفية التي أضاءت جوانب استخدام اللغة وسلطت الضوء على قوانين التعبير بها في سياقات اجتماعية وثقافية مختلفة، وغيرها من المسارات العلمية والفكرية التي انبثقت من هذه النظريات.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

https://doi.org/10.61856/jr1pef16

وإذا كانت اللغة المفتاح السحري لفهم عوالم متنوعة من المعرفة والغوص في أغوار الظواهر النفسية والاجتماعية والثقافية والجغرافية وغيرها من الظواهر اللغوية المختلفة، فإن اللسانيات قد انفتحت على العديد من الحقول المعرفية، مما ساهم في انقسامها إلى اتجاهين رئيسيين: اللسانيات النظرية واللسانيات التطبيقية، وقد برز هذا الانقسام بشكل أوضح مع ظهور النظرية التوليدية التحويلية التي أرسى دعائمها اللساني نعوم تشومسكي (Noam Chomsky)، حيث طورها ضمن إطار منهجي متكامل متعدد التخصصات، مما مهد الطريق نحو آفاق النحو الكلي، وفي جانب أخر، نجد مدرسة الوظيفية التي أفرزت لنا العديد من اللسانيين البارزين المتألقين الذين اهتموا بالجانب الوظيفي للغة على رأسهم اللساني الوظيفي مايكل هاليداي (Michael Halliday)، حيث كرس جهده رفقة زملائه لدراسة اللغة من منطلق سياقي، مستلهما ذلك من أستاذه جون روبرت فيرث (John Rupert Firth)، راسما نظاما من القواعد في إطار ما عرف بنظام اللسانيات الوظيفي (Systemic Functional Linguistics)، وقد كانت تلك القواعد التي أرسى معالمها سنة 1985 خطوة بارزة نحو توسيع آفاق الباحث في فهم اللغة.

إن سير مايكل هاليدي على خطى أستاذه في المدرسة السياقية مكنه من إعادة اكتشاف اللغة من منظور يهتم أكثر بالجانب السياقي للغة ويبرز جوانبها الوظيفية والنصية، مركزا على أن اللغة ليست مجرد كلمات مترابطة في بينها، وإنما اللغة عالم تفاعلي ينبض بمعاني الحياة الاجتماعية والنفسية والثقافية الإنسانية، ولم يتأت ذلك لهاليداي إلا بعد تمكنه من تحديد ثلاث وظائف أساسية للغة وهي: الوظيفة النصية (the textual function)؛ التي تحدد معالم بناء النص، ثم الوظيفة الفكرية (the ideational function)؛ الكاشفة للأفكار والحقائق المشكلة للنص، وأخيرا الوظيفة التفاعلية (the interpersonal function)؛ التي تبرز معالم العلاقات الإنسانية عبر الجسر الرابط بين الكاتب /المتكلم والقارئ /المخاطب.

يؤدي تلاقح المجالات المعرفية دورا كبيرا في تطوير الأبحاث العلمية، ونظرا لذلك فقد فُتحت آفاق جديدة أمام نظرية التقييم في مجال المعالجة الآلية للغات الطبيعية، لما تمتاز به من أدوات لسانية دقيقة تتيح التقييس والنمذجة الحاسوبية، حيث أثبتت مجموعة من الدراسات كفاءة نظرية التقييم في تحليل وتقييم الآراء والمشاعر حاسوبيا، ولا سيما في اللغة الإنجليزية، لتشق طريقها بعد ذلك نحو العديد من اللغات العالمية بما فيها اللغة العربية، حيث سعى بعض الباحثين إلى مواكبة الزخم العلمي والتطور الحاسوبي في نمذجة اللغة العربية عبر محاولة تطوير نظم حاسوبية قادرة على تحليل الآراء والمشاعر العربية، باقتباسهم من النظم التي جاءت بها نظرية التقييم.

نظام الدراسة

يعتمد نظام الدراسة في هذه الورقة على المنهج التحليلي الوصفي، الذي سنجمع من خلاله بين التحليل العميق للمفاهيم الأساسية لنظام اللسانيات الوظيفي ونظرية التقييم، والاشارة إلى النمذجة الحاسوبية لأحد أنظمة استثمار نظرية التقييم في إطار المعالجة الآلية للغات الطبيعية بما فيها اللغة العربية، ثم الإشارة إلى ما يمكن القيام به تطوير برامج حاسوبية موجهة لخدمة اللغة العربية ضمن مجال تحليل وتقييم الآراء والمشاعر.

مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث في النقص الواضح للدراسات اللغوية العربية التي اهتمت بنظرية التقييم المنبثقة عن نظام اللسانيات الوظيفي باعتبارها نظرية تساعد على تحليل النصوص واستخلاص الآراء والمشاعر المتضمنة فيها، إذ تفتقر هذه النظرية إلى التوظيف الأمثل لتطوير نظم قادرة على تحليل النصوص العربية ضمن سياقات اجتماعية وتواصلية مختلفة، وهذا يجعلنا نتساءل عن ما

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

https://doi.org/10.61856/jr1pef16

مدى إمكانية توظيف نظرية التقييم، المنبثقة عن نظام اللسانيات الوظيفي، لتطوير نماذج فعّالة قادرة على تحليل النصوص العربية واستخلاص الآراء والمشاعر في سياقات اجتماعية وتواصلية متنوعة؟

فرضيات البحث

تتمثل فرضيات البحث في أن تطبيق النحو الوظيفي يساهم في فهم بناء الجمل ووظائفها التواصلية، كما أن نظام اللسانيات الوظيفي سيشكل مفتاحا لتطوير الدراسات اللسانية المهتمة بتحليل النصوص في إطار نظرية التقييم التي تساعد على إبراز أساليب التعبير عن القيم والمشاعر ، كما أن نظرية التقييم ستتمكن من الانفتاح على حقول معرفية حديثة متمثلة أساسا في حقل المعالجة الآلية للغات الطبيعية، مما سيمكن من تطوير نظم حاسوبية قادرة على تحليل النصوص وتقييم الآراء والمشاعر للغات الإنسانية بما فيها اللغة العربية.

أهداف البحث

تهدف هذه الورقة البحثية إلى:

1. تقديم مرتكزات نظام النحو الوظيفي.
2. تقديم الإطار النظري لنظرية التقييم المبني على مخرجات نظام النحو الوظيفي.
3. الوقوف عند أثر نظرية التقييم ومدى تلاقحها مع مجال المعالجة الآلية للغات من أجل تطوير نظم حاسوبية قادرة على تحليل وتقييم الآراء والمشاعر المكتوبة باللغة العربية.
4. الإشارة إلى ما يمكن أن يطور الأبحاث العربية المتعلقة بمجال تحليل الآراء والمشاعر.

أهمية البحث

تبرز أهمية هذا البحث في الوقوف عند نظرية التقييم التي تم الاعتماد عليها لسد فجوة علمية هامة، ترمي إلى استثمار الاتجاه الوظيفي بشكل يخدم المعالجة الآلية للغة العربية، مما قد يؤدي إلى تطوير نظم حاسوبية تسهم في تحسين التواصل الاجتماعي الرقمي وفهم أعمق لمشاعر المستخدمين بعد تقييمها.

حدود البحث

تنحصر هذه الدراسة في التعريف بنظام النحو الوظيفي، وكيف استثمرت الوظيفة التفاعلية في بناء نظرية التقييم، وكيف تم استثمار هذه النظرية في تطوير نظم حاسوبية قادرة على تحليل الآراء والمشاعر وتقييمها، من خلال الإشارة إلى بعض الأبحاث العربية التي عملت على تطوير نظم تحليل الآراء والمشاعر ، واقتراح رؤية من شأنها أن تعزز تطوير الأبحاث العربية في هذا المجال.

خطة البحث

تتمثل خطة هذا الباحث في التطرق إلى المباحث الآتية:

المبحث الأول: نظام اللسانيات الوظيفي: تعريفه ومستوياته التحليلية ومجالات تطبيقاته.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

https://doi.org/10.61856/jr1pef16

المبحث الثاني: نظرية التقييم: التأسيس النظري، والنمذجة الحاسوبية.

المبحث الثالث: نحو رؤية جديدة لتطوير نظم لتحليل وتقييم الآراء والمشاعر في النصوص العربية.

خاتمة:

المبحث الأول: نظام اللسانيات الوظيفي: تعريفه ومستوياته التحليلية ومجالات تطبيقاته

1. تعريف نظام اللسانيات الوظيفي (Systemic Functional Linguistics):

نجح العديد من الباحثين المهتمين بكشف أسرار اللغة وسبر أغوارها من تأسيس العديد من النظريات اللسانية، ويعتبر نظام اللسانيات الوظيفي إحدى هذه النظريات التي أسس دعائمها البريطاني **مايكل ألكسندر كيركوود هاليداي** (Halliday, Michael Alexander Kirkwood) رفقة زملائه في الستينيات من القرن العشرين، وقد اشتهرت في الوسط البحثي الأكاديمي ب "SFL"، كما شكلت هذه النظرية جسرا واضح المعالم يتمكن من خلاله الباحث من الانفتاح على معاني اللغة الدفينة وجس نبضات الأفكار الاجتماعية والثقافية المتنوعة من خلال سياقاتها المختلفة، لتصبح بذلك هذه النظرية نبراسا في اللسانيات عموما واللسانيات التطبيقية على وجه الخصوص. لقد اهتم نظام اللسانيات الوظيفي بتوضيح كيفية تفاعل النصوص مع معانيها، وكيف يمكن للغة أن تكون مرآة عاكسة للثقافة والمجتمع.

يعرف نظام اللسانيات الوظيفي بكونه نظرية تعتبر اللغة موردا "يستخدمه الناس لتحقيق أهداف معينة من خلال التعبير عن المعنى في سياق محدد ويمكن تحليل المعنى على مستوى الجملة لفهم كيفية انعكاس السياقات ... في الخيارات اللغوية التي يقوم بها المشاركون أثناء إنتاجهم للنصوص، ... ويشكل النص أي مثال على استخدام اللغة كجزء من سياق موقف معين. ومن ثم، يعكس كل نص موضوعه، ويكون موجهًا لشخص ما، ويستخدم وسيلة معينة – مثل اللغة المنطوقة أو المكتوبة – للتعبير عن معانيه" (Ebbelind & Segerby, 2015, p. 36-37)

لقد كان للمحطات اللسانية التي اجتازها هاليداي سببا في إرساء دعائم نظام اللسانيات الوظيفي نلخصها فيما يلي:

- **المساهمات التي استوحاها من برونسلو مالينوفسكي** باعتباره واضع حجر الأساس في فهم اللغة من خلال سياق الموقف، حيث شدد على أن المعاني التي تصورها الكلمات لا تعكس الكلمات نفسها بل تتولد من تفاعلها ضمن السياق، وقد خلص لذلك من خلال المنهج الذي طبقه برونسلو مالينوفسكي على لغة شعب جزر تروبرياند(Trobriand)، ليستخلص بأن معنى الجملة ليس ثابتا، بل يكتسب كليته من السياق الذي يستخدم فيه، كما وسع فهمه للسياق ليشمل تعبيرات الوجه، والإيماءات، وحركات الجسد، ليعكس بذلك تفاعلية اللغة ككائن اجتماعي حي. Thjyl madkour, (2019, p: 249)، كما استوحى هاليدي من نفس اللساني البعد الصوتي الذي يعبر عن الأبعاد الصوتية التي تضفي على الكلمات معانيها من خلال نبراتها(Almurashi, 2016).
- **المساهمة التي استقاها من أستاذه جون روبرت فيرث** والمتمثلة في أن فهم المعنى لن يتحقق دون النظر إلى "سياق الموقف"، أو بعبارة أخرى فالمعنى لا ينبع من كلمات منفصلة، بل من شبكة علاقات مترابطة ومتداخلة في ما بينها لتجسد لنا الحياة الاجتماعية للكاتب / المتكلم، وهذا ما وجه رؤية هاليداي إلى أن اللغة جزء لا يتجزأ من منظومة تواصلية شاملة، تبنى معانيها من تفاصيل الحياة وسياقاتها المتعددة في جمل تعكس مرآة سياق الحال (context of situation) (Thjyl madkour, 2019)، ومن ثم تحديد ثلاث زوايا ينظر إلى النص من خلالها وهي "الشكل"، "المادة" و"السياق"(عبابنة يحيى، 2008).

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

https://doi.org/10.61856/jr1pef16

- **المشوار الدراسي الذي نقل هاليداي نقلة حاسمة في مجال اللسانيات الوظيفية،** عندما سجل بحث الدكتوراه تحت إشراف أستاذه "جون روبرت فيرث"، بالإضافة إلى حصوله على دعم علمي مشجع من قبل المؤسسة الحكومية البريطانية التي كلفته بمهمة تطوير قواعد لغوية تسهم في تعزيز تدريس اللغة الإنجليزية في المدارس البريطانية، فتمكن من وضع القواعد النظامية، وفي العام الذي طرح فيه سيمون ديك منهج "القواعد النظامية" عام 1969، جعل هاليداي يتحفظ من القواعد النظامية معتبرا إياها مفتقرة للملاءمة، نظرا لكون القواعد الوظيفية تتسم بالشمولية ولا تنحصر ضمن أطر دقيقة، فسعى هاليداي للعمل على تجاوز الثغرات التي بدت في القواعد النظامية، فتمكن من خلالها إرساء نظريته "نظام النحو الوظيفي" (Systemic Functional Grammar) عبر تقديم هندسة دقيقة حول كيفية توظيف اللغة في السياقات التواصلية، بالإضافة إلى ذلك، فقد ازدادت دقة نظرية هاليدي في تجربتين أثرتا في مسيرته العلمية تأثيرا إيجابيا؛ تجلت التجربة الأولى في اتباع مراحل اكتساب اللغة لطفله، فاستنتج من خلالها رؤى فريدة حول طبيعة تعلم اللغة في مرحلة الصغر، بينما تجلت التجربة الثانية، في تعيينه رئيسا لقسم اللسانيات بجامعة سيدني سنة 1975، وهو منصب سهل له التواصل الأكاديمي، مما مكنه من ثم تطوير أبحاثه، وقد توجت كل جهوده بتأليف كتاب "مقدمة إلى النحو الوظيفية" (An Introduction to Functional Grammar.) رفقة زميله كريستيان ماتياس إنجمار مارتن ماتيسين (Christian Matthias Ingemar Martin Matthiessen)(M. A. K. Halliday & Matthiessen, 2004).
- إبراز هاليداي وماتيسين (1997–1999)، بعد جهودهما البحثية المضنية، ضرورة تبني نظرية أغنى وأكثر شمولية للقواعد، خاصة بعدما اتضح لهما بأن النظريات التقليدية، التي تدرس النحو دراسة جامدة وليس كنظام ديناميكي، لم تعد تفي بمتطلبات الدراسات اللسانية الحديثة، وأمام هذا القصور شدد كل من هاليداي وماتيسين على ضرورة توجيه الدراسات اللسانية نحو نظرية قادرة على مواكبة متطلبات الحقول المعرفية الحديثة وتطويعها لخدمة مجالات مهمة: كتعليم الطفل، وتعليم اللغة، والمعالجة الآلية للغات الطبيعية، وغير ذلك (M. Halliday & Matthiessen, 1999, p. ix).

ومن هذا المنطلق خلص هاليداي إلى نظام اللسانيات الوظيفي وبناه على مفهوم الموارد، بدلا من القاعدة، لتقديم نظام لغوي متكامل يعكس تلك البنية الكاملة للغة بدلا من الانحصار في أجزائها المتفرقة (Bavali & Sadighi, 2008, p. 15).

لقد توجت أبحاث كل من هاليدي وماتيسين بتحديد بنية مفاهيمية توضح كيفية بناء اللغة واستخدامها لأداء وظائف متعددة في التواصل، كما تساعد في تفسير كيفية تنظيم اللغة وتفسير معانيها المختلفة في سياقات محددة، ونلخص هذه المفاهيم في ما يلي (J. Martin & White, 2005):

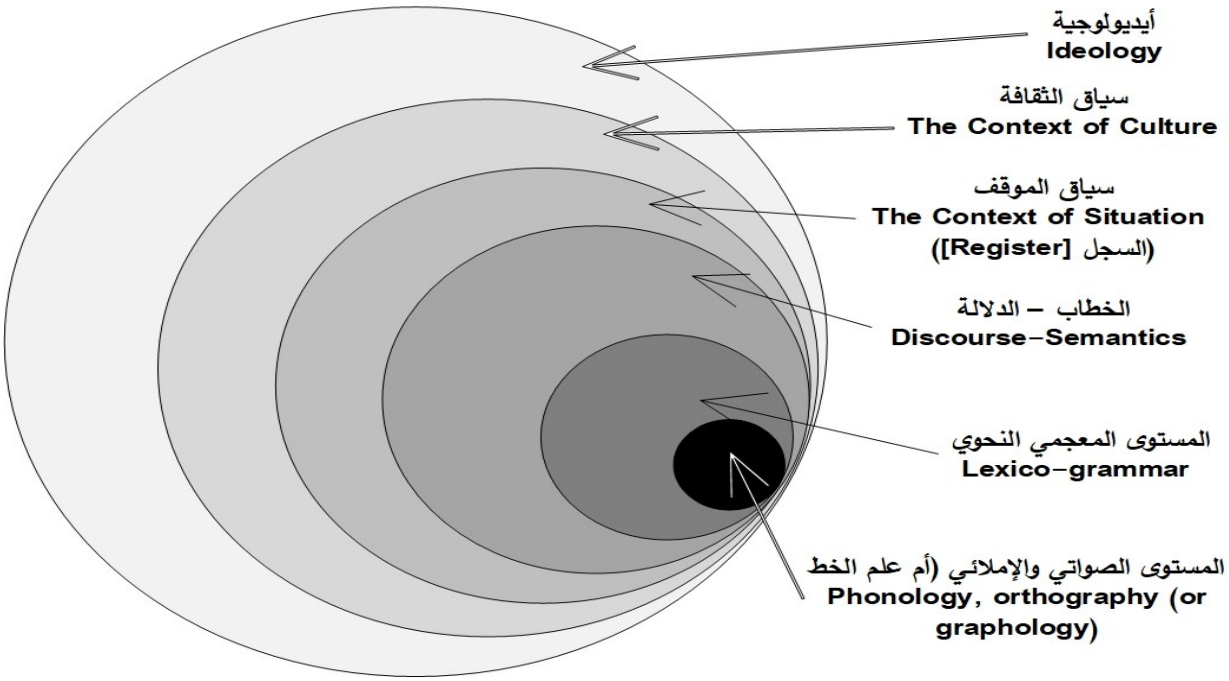
- انجاز Realisation؛
- المنشأ Genesis؛
- محور Axis؛
- السياق Context؛
- النظام System؛
- السجل Register؛
- البنية Structure؛
- النوع Genre؛
- التمثيل Instantiation؛
- الوظائف المتعددة Metafunction؛

2. **مفاتيح نظام اللسانيات الوظيفي،**

يرتكز تحليل النص وفق نظام اللسانيات الوظيفي على أربع مستويات وهي **المستوى السياقي، مستوى دلالة الخطاب، المستوى المعجمي النحوي، والمستوى الصواتي** (انظر الشكل 1)، مع إيلاء الاهتمام بالمستوى السياقي لما له من أهمية في توليد المعاني ضمن السياقات المتعددة المجسدة لسياق المواقف سياق الموضع، (Almurashi, 2016)

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

https://doi.org/10.61856/jr1pef16



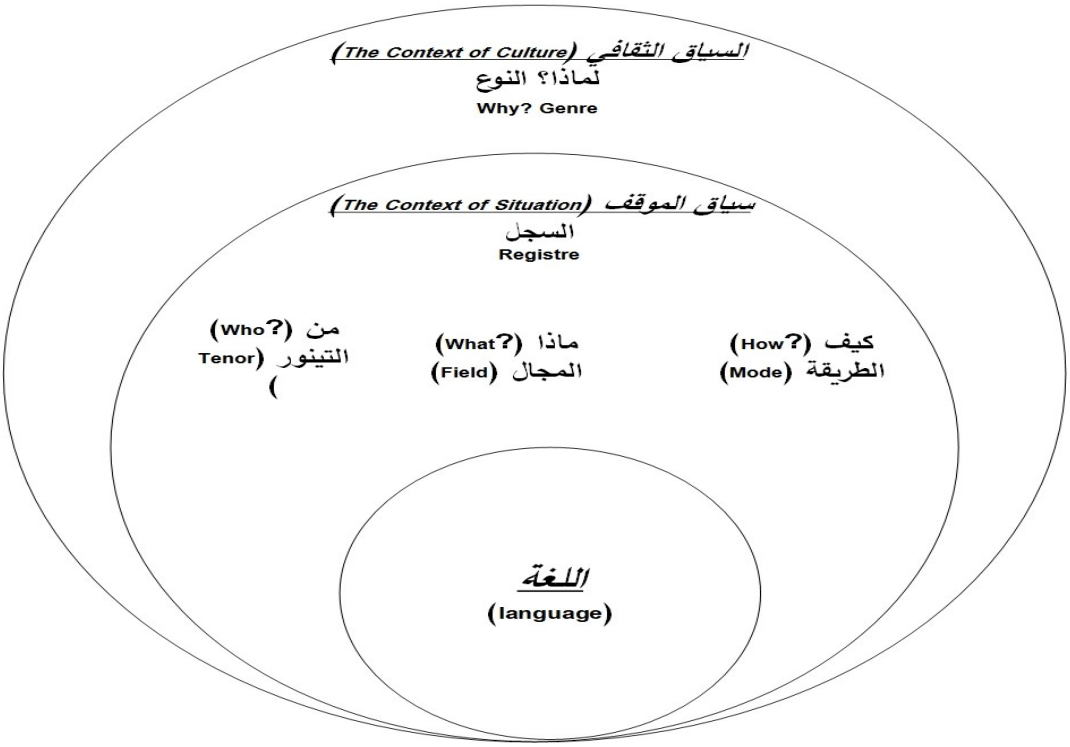
الشكل (1) مستويات نظام اللسانيات الوظيفية (Almurashi, 2016)

1.2. مستوى السياق:

يعد المستوى السياقي حجر الزاوية في المدرسة الوظيفية عموما، ونظام اللسانيات الوظيفي على وجه الخصوص، حيث يمنح للغة عمقها خلال توليدها في سياق معين، لتحمل في ثناياها سياقين؛ سياق ثقافي يعكس هوية الكاتب وثقافته، وسياق موقفي يتجلى من خلاله مواقف الكاتب أو المتحدث، وفي هذا الإطار يطرح النص وكأنه إجابة حية على ثلاثة تساؤلات محورية وهي: من؟ ماذا؟ وكيف؟ فهي أسئلة تأخذنا إلى أبعاد نفسية واجتماعية وثقافية للنص، وتجعل منه تفاعلًا إنسانيًا حقيقيًا يتجاوز حدود الكلمات المكتوبة. (انظر الشكل 2):

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

https://doi.org/10.61856/jr1pef16



الشكل (2) النموذج الوظيفي للغة (Almurashi, 2016)

- سياق الثقافة [النوع (genres)].
- سياق الموقف [وقد حدد له مصطلحا تقنيا وهو السجل (Register)].

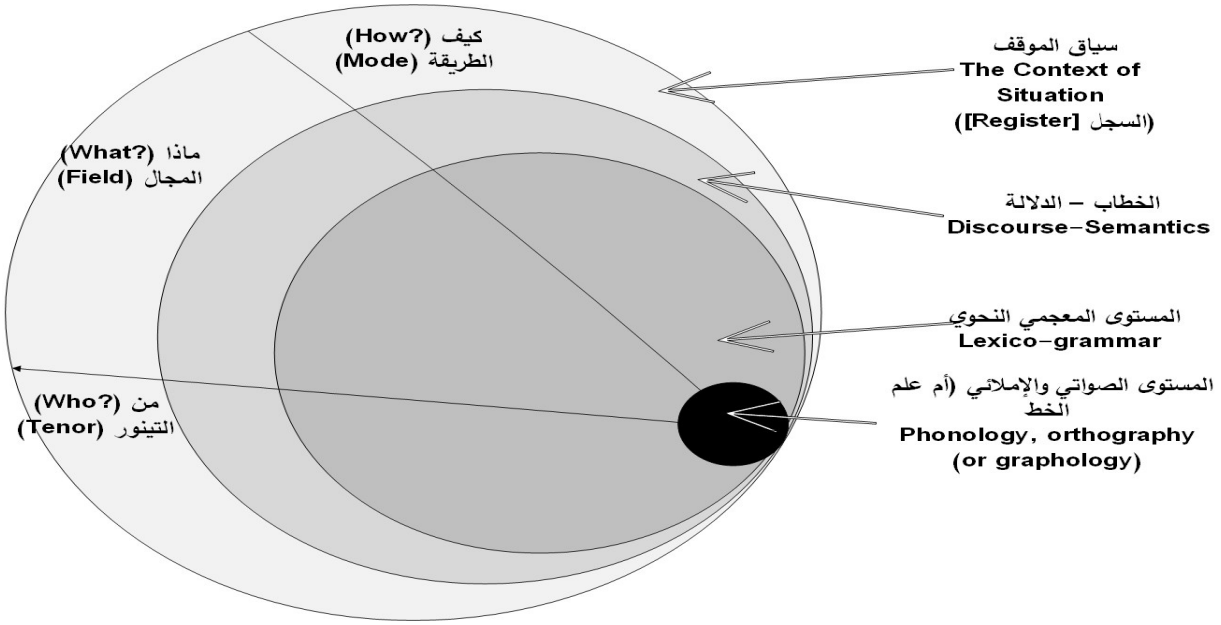
ركز هاليداي في سياق الموقف باعتباره عنصرا يسهم في توليد النص وتشكيل معانيه على ثلاثة فروع أساسية وهي (انظر الشكل 3):

- المجال (Field): يلقي هذا العنصر الضوء على الموضوع أو الحدث المحوري الذي يدور حوله موضوع النص، مما يمنحه عمقه ومضمونه.
- التينور (Tenor): ويعكس طبيعة العلاقة بسن المتواصلين، ويفتح مجالا لفهم أدوارهم واتصالهم العاطفي والاجتماعي ضمن الحوار.
- الوضع (Mode): ويحدد شكل اللغة المستخدمة في التفاعل، سواء كانت مكتوبة أو منطوقة، ويكشف عن الدور الذي يؤديه في إيصال الرسالة.

لتكون هذه الفروع أداة مساعدة في التفاعل مع النصوص، ونافذة لفهم اللغة من حيث علاقتها بحياة الناس وتجاربهم وتفاعلهم مع العالم من حولهم.

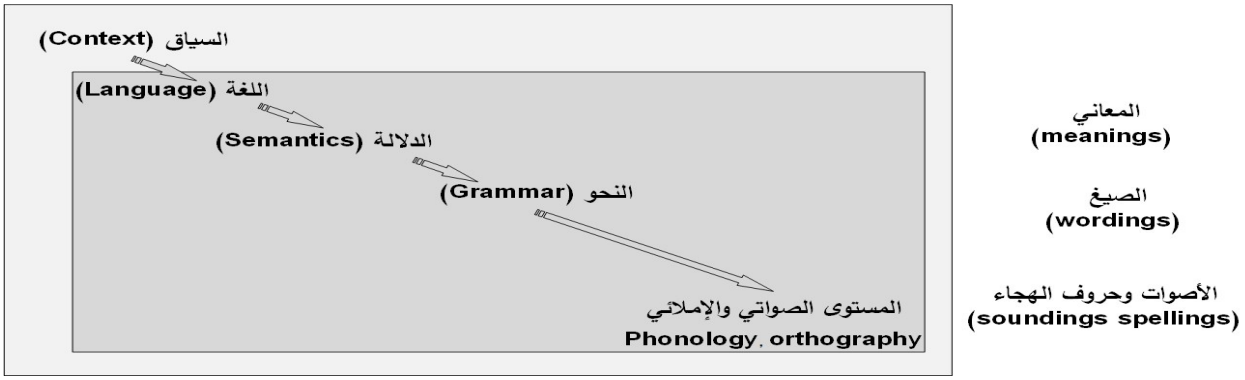
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

https://doi.org/10.61856/jr1pef16



الشكل (3) مستويات سياق الموقف (Almurashi, 2016)

يقدم نظام اللسانيات الوظيفي من خلال المستويات الثلاثة المتبقية، رؤية ثلاثية الأبعاد تتناغم فيها مستوى دلالة الخطاب، والمستوى المعجمي النحوي، والمستوى الصوتي، لإبراز عمق اللغة وأبعادها في صياغة المعاني وتشكيلها من خلال طابعها الخاص بها. (انظر الشكل 4). وهذه المستويات على الشكل الآتي:



الشكل (4) النموذج المنهجي لطبقات اللغة (Almurashi, 2016)

2.2. مستوى دلالة الخطاب:

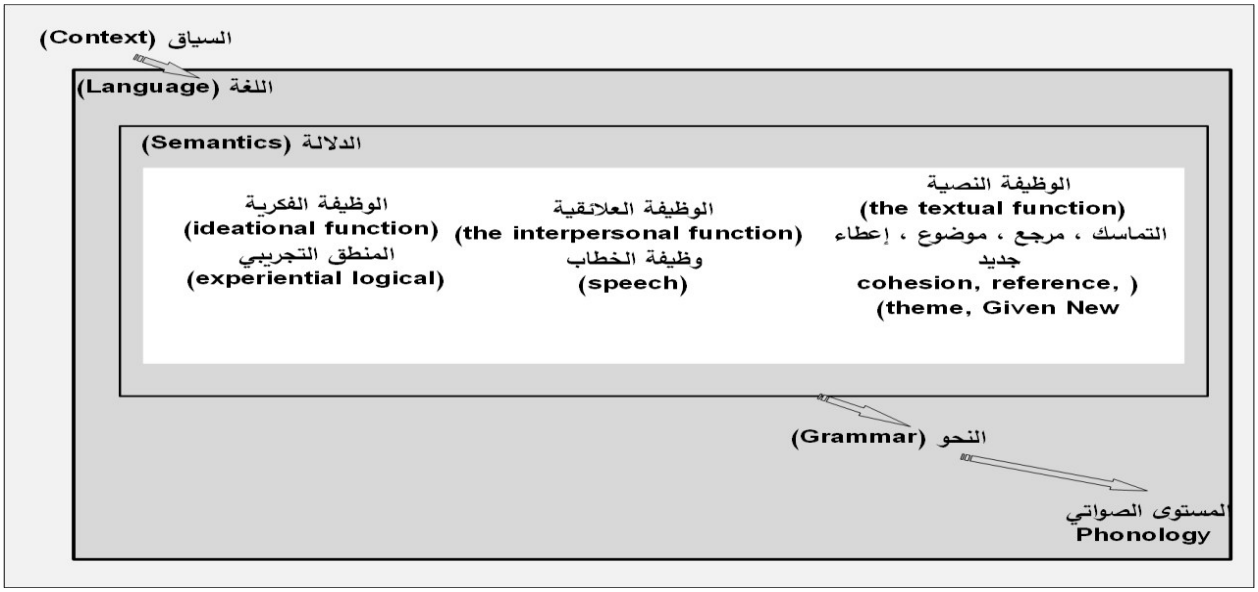
يتأسس مستوى الخطاب الدلالي (Discourse–Semantics) على ثلاث وظائف (Metafunction) تعتبر ركنا أساسيًا في بناء النص واستنطاق المعاني (انظر الشكل 5):

- **الوظيفة الفكرية (Ideational Function)**: وهي التي تنبثق من التجارب الشخصية والعميقة للكاتب/المتكلم، إذ يعتمد فيها على تجاربه الذاتية ورؤاه لتشكيل عالمٍ خاص يعكس رؤيته للعالم.
- **الوظيفة النصية (Textual Function)**، وفيها يتجسد المعنى من خلال البناء النصي المتين، المتمثل في اختيار الموضوع المناسب مع الحفاظ على تماسك الأفكار وترابطها، بحيث يشعر القارئ بنسيج متصل يشده إلى أعماق النص.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

https://doi.org/10.61856/jr1pef16

- **الوظيفة التفاعلية (Interpersonal Function)**، وهنا يبرز الكاتب/المتكلم سعيه في استهداف القارئ/المستمع المحتمل بعناية، بحيث تتجلى العلاقة التفاعلية بين المرسل والمتلقي، فيخطو الكاتب نحو قارئه بمد جسرٍ من الفهم والاحترام، مؤسسًا لتفاعلٍ حي.



الشكل (5) مستويات دلالات الخطاب (Almurashi, 2016)

3.2. المستوى المعجمي النحوي:

يجسد المستوى المعجمي النحوي (Lexico–Grammar) المستوى الأساسي لإبراز اللغة، حيث تتكامل القواعد والمفردات والصيغ التركيبية بانسجام تام لتبني هيكلا لغويا متماسكا ومعبرا لتجسيد المعاني التي يسعى الكاتب / المتكلم إيصالها للقارئ/ المستمع

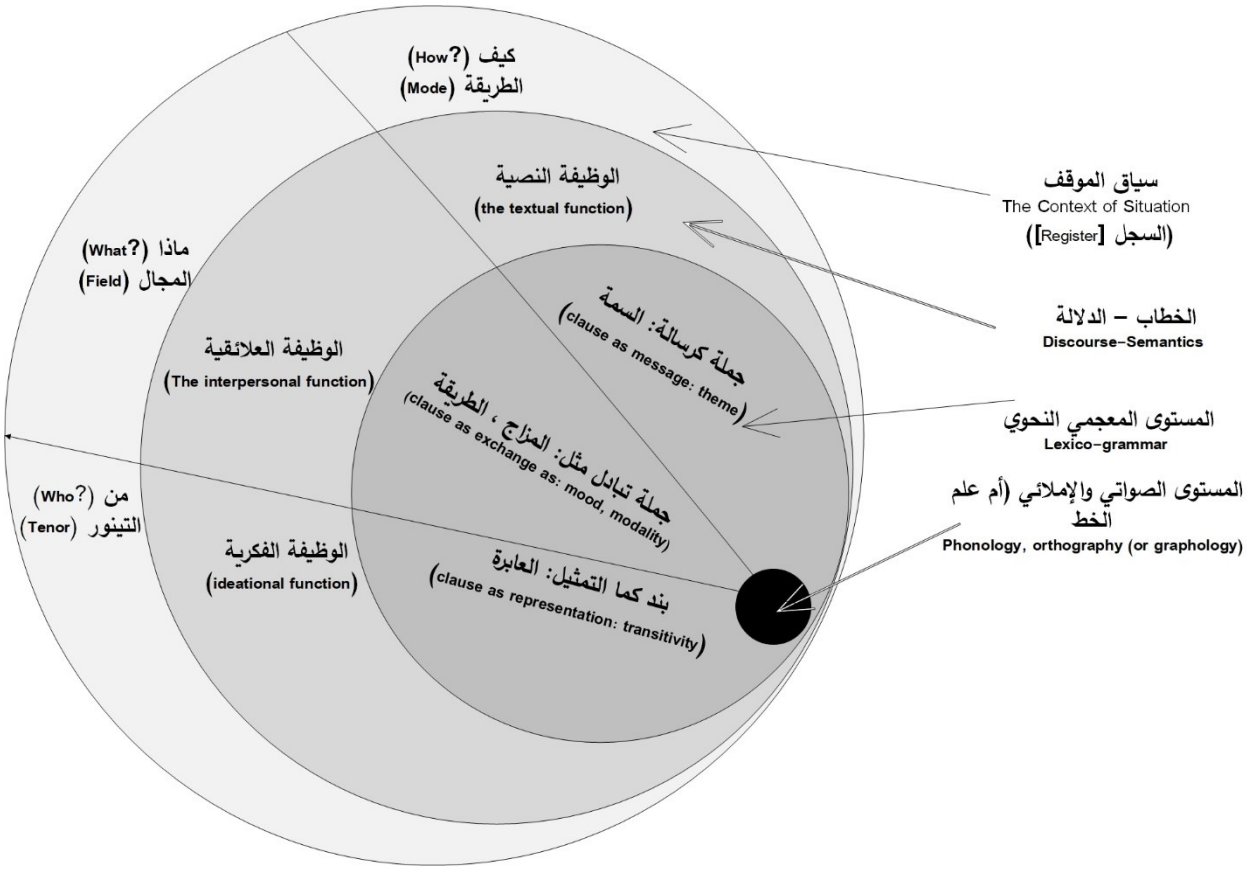
4.2. المستوى الصوتي:

يهتم المستوى الصوتي بالعملية الإنتاجية للخطاب، سواء في تجلياته المنطوقة أو المكتوبة؛ حيث يهتم بالمستوى الصوتي (Phonology) الذي يبرز النبرة الصوتية للمتكلم وحيوتها من خلال المعاني المجسدة، أما إذا كان النص مكتوبا فإنه يتم الاهتمام بالجانب الاملائي أو دراسة الخط (Orthography) باعتباره مرآة المعنى (Eggins 2004).

إن نظام اللسانيات الوظيفي يصف الأنظمة المميزة (الفرعية) في كل من المستوى المعجمي النحوي ومستوى دلالات الخطاب، والتي تشكل المتغيرات السياقية من أجل بناء المعاني العامة، ومن هنا يقترح نظام اللسانيات الوظيفي (SFL) أن اللغة البشرية قد تطورت لتكوين ثلاثة أنواع رئيسية من الوظائف العامة؛ وهي: **الوظيفة الفكرية** (من أجل تمثيل الخطاب)، **الوظيفة التفاعلية (لتحقيق التبادل بين طرفي الخطاب)**، **والوظيفة النصية (المستمدة في نص الخطاب)** (الشكل 6)، ونشير إلى هذه الوظائف على النحو الآتي:

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

https://doi.org/10.61856/jr1pef16



الشكل (6) الأنظمة (الفرعية) الخاصة بسياق الموقف، مستوى دلالة الخطاب، ومستوى المعجمي النحوي (Almurashi, 2016)

أ. **الوظيفة الفكرية:** وتتأسس على المنطق التجريبي: وتتمثل في الطريقة التي يتم بها تمثيل الواقع باعتماد الموارد المعجمية والنحوية لتفسير تجربتنا في العالم، وكذلك بالاهتمام بمن يشارك تجاربنا، وفي مواطن الحدث، بالإضافة إلى متى؟، وأين؟، وكيف يحدث ذلك؟

ب. **الوظيفة التفاعلية:** أو المعاني المستمدة من العلاقة المتبادلة (The interpersonal meanings)، إذ إن هذه الوظيفة تهتم بالتفاعل بين المتحدث (المتحدثين) المستمع، من أجل إبراز دور المتحدث في وضع الكلام وعلاقته مع الآخرين، فهي تهتم بالتفاعل بين المتكلم والمرسل إليه، والموارد النحوية لسن الأدوار الاجتماعية بشكل عام، وأدوار الكلام بشكل خاص، كما تعتمد هذه الوظيفة في إقامة العلاقات الشخصية بين الأفراد أو تغييرها، أو الحفاظ عليها Ḥamad (almnyzl, t, 2020).

ت. **الوظيفة النصية:** وهي الوظيفة التي يتم من خلالها إنتاج النص عبر تنظيم المعاني اعتمادا على مجموعة من الآليات، أهمها المعجم، والصيغ النحوية والتركيبية، أو بعبارة أخرى تعمل على إنشاء نص مع عرض المعاني الفردية والشخصية كمعلومات يمكن مشاركتها بواسطة المتحدث والمستمع في نص يتكشف في السياق، وترتكز هذه الوظيفة على وظيفتين فرعيتين، الموضوع والتعقيب (Theme and Rheme).

3. مجالات استثمار نظام اللسانيات الوظيفي:

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

https://doi.org/10.61856/jr1pef16

لقد استطاع نظام اللسانيات الوظيفي، الذي أرسى دعائمه هاليداي، اختراق حواجز المعرفة والتفاعل مع العديد من الحقول المعرفية التي تجعل من فهم اللغة وتفسيرها منطلقها الأساس، ولعل أبرز هذه الحقول المعرفية نجد مجال تحليل الخطاب والتقييم النصوص (Ebbelind, 2015)، وغيرها من المجال المعرفية المنضوية تحت لواء اللسانيات، وفي عالم اليوم الذي ينادي بضرورة الانفتاح على المنهج العابر للتخصصات، فقد تجلت قوة نظام اللسانيات الوظيفي بتفاعله وتكامله مع حقول معرفية عدة ذات صلة وثيقة بحياة الإنسان نظرا لما تمثله اللغة من دور محوري في كل منها، ومن بين هذه الحقول الرعاية الصحية التي استعملت النظام لغرض إيجاد سبل تمكن من تحسين التواصل بين المرضى والأطباء (Matthiessen, 2013)، ومن الحقول المعرفية كذلك حقل التعليم؛ إذ ساعدت النظرية في تقديم أساليب تعزيز قدرة المتعلم في فهم اللغة واستعمالها (Helliwell & Ebbelind, 2024)، (Lim, 2021)، (Santiago Schwarz & Hamman-Ortiz, 2020)، كما تم استثمار هذا النظام في مدارسة مجموعة من القضايا اللغوية التي لها علاقة بعلم النفس (Butler, 2013) وعلم الاجتماع ولم يقتصر نظام اللسانيات الوظيفي على ذلك، بل تجاوزه إلى المساعدة على نمذجة اللغة وتقييسها ليساهم في تطوير العديد من نظم المعالجة الآلية للغات الطبيعية.

إن انشغال نظام اللسانيات الوظيفي بدراسة سياق الموقف من خلال الوظائف الثلاثة الأساسية المتمثلة في: الوظيفية الفكرية والوظيفة التفاعلية والوظيفة النصية، فتح آفاقا واسعة أمام الباحثين للتعمق في مستويات أعمق لدراسة المعنى والسياق، وألهمهم للانطلاق نحو مجال معرفي جديد أسس لنظرية فريدة تعنى بتقييم الآراء والمشاعر وفق نظام متكامل ودقيق من أدوات التحليل، حاول من خلالها كل من مارتن وويث تنظيم تلك النظم ليضعا لبنات نظرية التقييم التي أصبحت تسلط الضوء على موقف الكاتب / المتكلم والتعرف على ميوله وتقييم عواطفه من خلال ما يتم إنتاجه من نصوص مكتوبة أو مسموعة.

المبحث الثاني: نظرية التقييم: التأسيس النظري، والنمذجة الحاسوبية.

لقد انطلق مارتن وويث في التأسيس لنظرية التقييم لغرض تصحيح المغالطة المتجلية في أن دراسة الجانب التفاعلي في اللغة – المرتكزة على العلاقة القائمة بين الكتّاب/المتحدثين والقراء/المستمعين ومدى تشارك مشاعرهم وقيمهم، وكذا الآليات اللغوية الموظفة لتبادل العواطف، والأذواق، والتقييمات المعيارية – ليس من اختصاص اللغويين، ولهذا الغرض حاولا الاهتمام بدراسة التفاعل اللغوي وكيفية استخدام اللغة للتعبير عن الآراء والمشاعر وتقييمهما ضمن كتابهما الموسوم ب "لغة التقييم: التقييم في اللغة الإنجليزية" "The Language of Evaluation Appraisal in English".

إن تتبع أصل ودلالة مصطلح التقييم يقود إلى أصله الإنجليزي، حيث استخدم لأول مرة في الولايات المتحدة الأمريكية في مجال الاقتصاد عام 1784 لغرض تحديد الأسعار وقيمتها، ثم انتقل بعدها إلى ساحة النقد الأدبي عام 1817 (*Dictionary.Com* / *Meanings & Definitions of English Words*, 2024)، حيث وظف لتقييم الأعمال الأدبية، ومع مرور الوقت، تعمقت البحوث وتوسعت الدلالات؛ ليوظف المصطلح في العديد من الميادين الجديدة، مثل الفلسفة وعلم الاجتماع وعلم النفس، ففي معجم علم النفس والطب النفسي نجد دلالة كلمة التقييم تعني تثمين السلوك من خلال الحكم الذي يصدر على سلوك معين"(كفافي علاء الدين وجابر عبد الحميد، 1988، p. 243).

لقد انشغل الفلاسفة على مر العصور بالإشكالية المتعلقة بدراسة المواقف والآراء الإنسانية، وكيف تعبر المواقف والمشاعر عن زوايا النفس الإنسانية، حين انكبت أذهان الفلاسفة وغيرهم على سبر أغوار المشاعر والآراء والمواقف الإنسانية وفهم عمقها الذي يجتاح القلوب ويؤثر في النفس، فقد ظل الانسان يسعى إلى فهم منبع مشاعره وطبيعة مواقفه ضمن مسيرة فكرية امتدت عبر التاريخ، بدءا من المنظور الداروينيي، مرورا بالمنظور المعرفي، والمنظور الاجتماعي والمنظور النفسي إلى أن وصلنا إلى

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

https://doi.org/10.61856/jr1pef16

المنظور اللساني الوظيفي الذي نحن بصدد دراسته، (Charles Dārwīn, 2010, p: 10)، (Nugier, 2009, p. 8)، (Philippot, 2004, p. 38).

لقد كرس المنظور اللساني اهتمامه بدراسة المواقف والمشاعر والعواطف الإنسانية، خاصة مع الاتجاه الوظيفي، مستندا إلى ما يحمله الخطاب من ألفاظ وتعابير تجسد مواقفا وأحاسيسا؛ إذ إن كل كلمة ليست مجرد صوت وحروف، وإنما انعكاس دقيق لأعماق النفس، ليكون بذلك المنظور اللساني قد اهتم بإعداد موارد لسانية غنية ومتنوعة، وأدوات دقيقة لفهم الخطاب وتقييمه، ولهذا نجد مجموعة من الباحثين اهتموا بتحليل الخطاب وتقييمه على رأسهم مارتن وويث اللذين أسسا لنظرية التقييم (J. R. Martin & White, 2005).

اهتم الباحثان مارتن وويث في كتابهما بالوظيفة التفاعلية للغة، التي تفرض الحضور الشخصي للكتّاب / المتحدثين داخل النصوص، وتتيح لهم التعبير عن مواقف واضحة تجاه المواد التي يطرحونها وتلك التي يتواصلون من خلالها. هذه الوظيفة تتناول الكيفية التي يُعبر فيها الكتّاب / المتحدثون عن آرائهم، سواء كان ذلك بالموافقة أو الرفض، أو الحماسة أو الكراهية، أو التشجيع أو النقد أو غير ذلك، كما تسعى إلى إيضاح كيفية تفاعل القراء / المستمعين مع تلك المواقف، إذ تركز الوظيفة التفاعلية على بناء النصوص التي تجتمع فيها المشاعر والقيم المشتركة، وتحديد الآليات اللغوية التي تتيح مشاركة الأحاسيس، والأذواق، والتقييمات المعيارية، بين الكتّاب / المتحدثين والقراء / المستمعين.

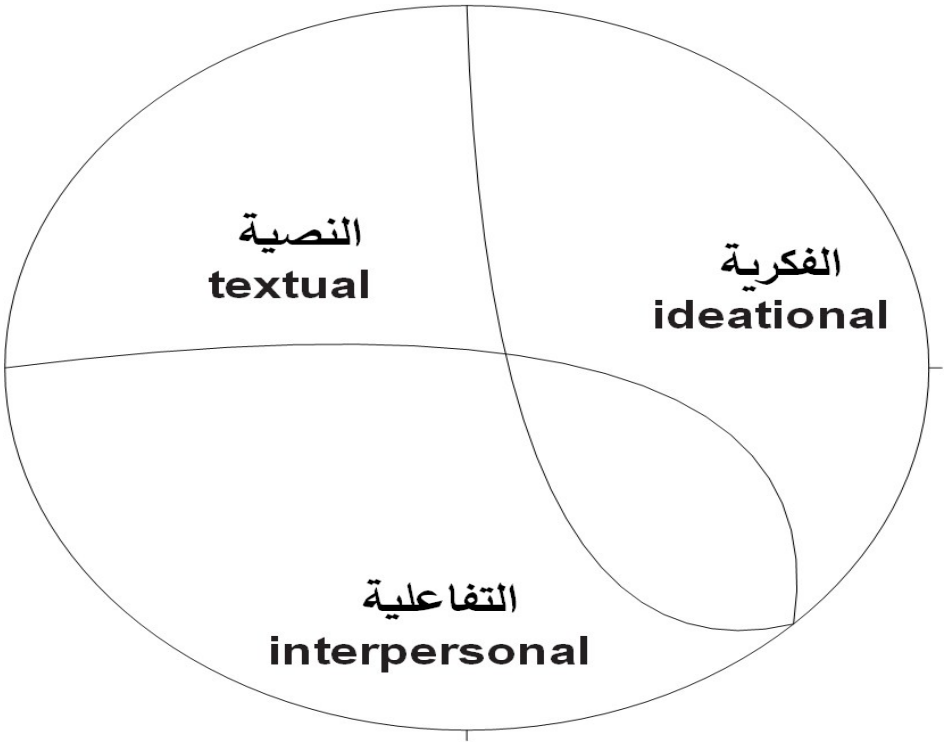
لقد تشكل الهدف من نظرية التقييم حسب مارتن ووايث في تطوير وتوسيع الوظيفة التفاعلية عبر الاهتمام بثلاثة محاور يمكن أن يختلف من خلالها موقف المتحدث / الكاتب، وذلك بالحرص على ما تم التعامل معه تقليديًا تحت مصطلح "التأثير" – الذي يشكل الوسيلة التي يقيّم بها الكتاب / المتحدثون بشكل إيجابي أو سلبي الكيانات والأحداث وحالات الأمور التي تتعلق بنصوصهم.

1. التأسيس لنظرية التقييم وأنظمتها:

بدأ الباحثان في التأسيس لنظرية التقييم من دراسة وتتبع تجليات الوظائف التي أعدها نظام اللسانيات الوظيفي، والتي تعد نموذجا ذا منظور متكامل، صمم خصيصا لتزويد المحللين بأدوات متعددة تمكنهم من تفسير اللغة على أنها مورد متكامل يساعد على صياغة المعاني الفكرية وتأطير تفاعل العلاقات الإنسانية وهندسة الهيكلة النصية (أنظر الشكل 7) التي تجتمع في كل عملية تواصلية، وهذا ما يوضح تضافر الوظائف فيما بينها لتشكل شبكة مترابطة من المعاني التي تعبر عن بعد تواصلي عميق في كل نص أو خطاب.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

https://doi.org/10.61856/jr1pef16



الشكل (7) وظائف الثلاثة النحو الوظيفي (الوظيفة الفكرية، والوظيفة النصية، والوظيفة التفاعلية)

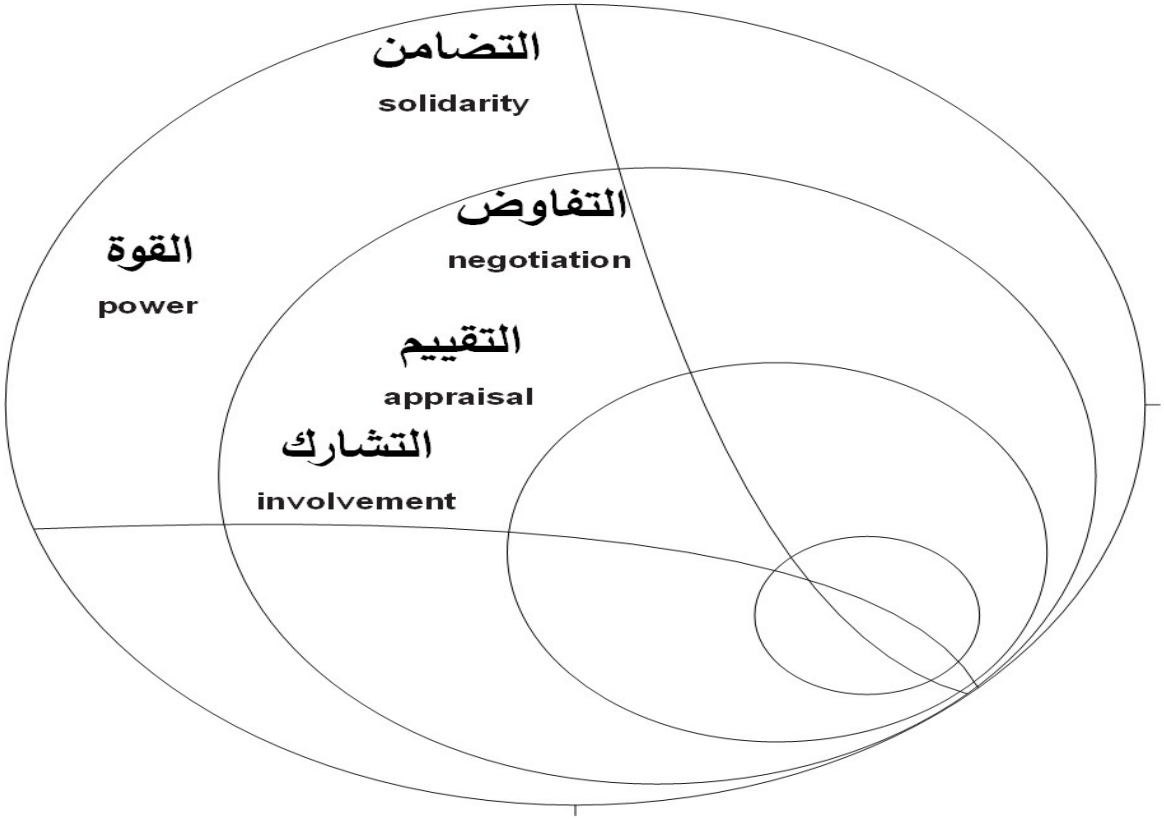
حدد كل من مارتن ووايث موقع التقييم ضمن نظام اللسانيات الوظيفي الذي جاء به هاليداي ومارتنيس في كون التقييم عبارة عن نظام تواصلي يهتم بدراسة مستوى دلالات الخطاب، وهذا المستوى يجمع بين نظامين آخرين هما: التفاوض "Negotiation"، والتشارك "involvement."؛ فبالنسبة للتفاوض فإنه يعمل على إتمام مهمة التقييم عبر التركيز على الجانب التفاعلي للخطاب، والوظيفة الكلامية (speech function)، وكذلك تبادل البنية (exchange structure)، أما التشارك فيتأسس لإتمام مهام التقييم عن طريق التركيز على الموارد غير القابلة للتقييم (non-gradable resources) من أجل النظر في طريق علاقة التفاوض، وكذا التضامن الخاص بين المتكلم السامع (especially solidarity.) (J. R. Martin & White, 2005, p. 8-10).

ومن جهة أخرى يمكن أيضًا النظر في الموارد المعجمية التي تعمل كإشارات للانتماء الجماعي هنا، بما في ذلك اللغة العامية، وكذلك القواعد الفنية والمتخصصة (والمختصرات المصاحبة لها)، بالإضافةّ إلى اللهجة الاجتماعية، وفي هذا الإطار حاول كل من مارتن ووايث في إطار التأسيس لنظرية التقييم الإشارة إلى وجود مجموعة واسعة من الموارد التي يتم استخدامها للتفاوض على هوية المجموعة وبالتالي الاعتماد على التقييم والتفاوض في تحقيق العلاقات.

وقد لخص الباحثان مرتكزات الطريقة المتعلقة بالنظم الدلالية للوظيفة التفاعلية (J. Martin & White, 2005, p. 34) (الشكل 8):

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

https://doi.org/10.61856/jr1pef16



الشكل (8) أنظمة الدلالة الوظيفية التفاعلية

وللمزيد من التفصيل عمل الباحثان على تقديم جدول لمجموعة الأنماط الصوتية والمعجمية النحوية التي تحقق التفاوض والتقييم والمشاركة.

الجدول (1) الدلالات التفاعلية في علاقتها بالمستوى النحوي المعجمي والمستوى الصوتي

مستوى التسجيل Register	الخطاب الدلالي Discourse semantics	المستوى المعجمي النحوي Lexicogrammar	المستوى الصوتي Phonology
	التفاوض		
العلاقة	- وظيفة الكلام	- الشكل	النغم
	- التبادل	- الوسم	
القوة (الحالة)	التقييم		
	- الالتزام	- التقييم	- الجهاز المصوتي
	- الانفعال	- الأفعال الناقصة	- اتجاه النغم
	- الحكم	- مساعد الوسائط	- جودة الصوة
	- التقدير	- القطبية	- الفنطزيا
	- التدرج	- الترقيم	- التنسيق
		- الشدة	
		- التكرار	

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

https://doi.org/10.61856/jr1pef16

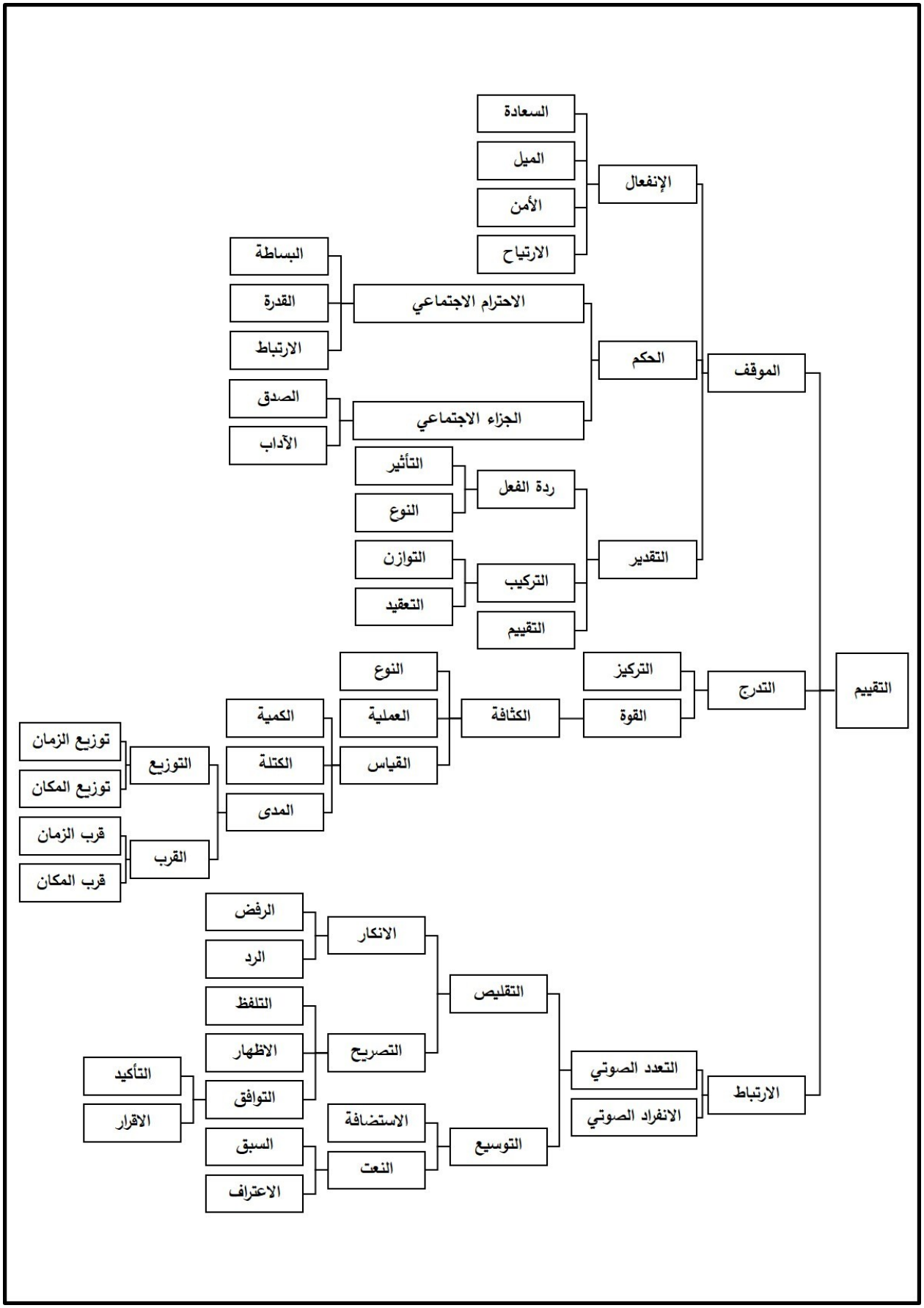
التضامن (الاتصال)	التشارك - التسمية - التقنية - التجريد - Anti-language - اليمين	- أسلوب الامتداد - الكفاءة - المنطق الدلالي - العمل - - اسم العلم - التقنية المعجمية - المعجم التخصص - العامية - المعجم المحظور - الاستعارة النحوية	- اللهجة - الهمسة - التمثيلة - سرية الكتابة

يتضح من خلال كل من الشكل (8) والجدول (1) أن التقييم يعتبر واحدا من بين أبرز ثلاثة مصادر رئيسية لموارد الخطاب الدلالي التي تفسر معنى التفاعل بين الطرفين (إلى جانب التفاوض والتشارك)، كما يتبين من خلال الجدول كذلك بأن عمل التقييم يتمثل ضمن ثلاثة أنظمة متفاعلة – "الموقف" و "المشاركة" و "التدرج".

جاءت نظرية التقييم لتدرس لنا العلاقات الشخصية باعتماد ثلاثة أنظمة رئيسة متفرعة إلى مجموعة من الأنظمة الفرعية نلخصها في الخطاطة (9).

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

https://doi.org/10.61856/jr1pef16



الشكل (9) أنظمة نظرية التقييم

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

https://doi.org/10.61856/jr1pef16

2. النمذجة الحاسوبية لنظرية التقييم.

ترتكز النمذجة الحاسوبية على تمكين الحواسيب من معالجة وفهم وكذا توليد اللغة البشرية، حيث تعتمد على تقييس المستويات اللسانية واستثمار مجموعة من خوارزميات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي لتمكن من التعامل مع اللغة آليا، حيث استطاعت مجموعة من الباحثين ضمن فرق بحثية في أرجاء المعمورة من تطوير العديد من النظم المهتمة باللغات البشرية من بينها: نظم التحليل الصرفي ونظم التحليل التركيبي ونظم الترجمة الآلية للغات التلخيص الآلي، استخراج المعلومات وغيرها من النظم.

إن التطوير الهائل لتقنيات الويب الذي شهده العالم في السنوات الأخيرة، وما تزامن معه من تطبيقات رقمية أكثر تفاعلية وثراء بالمحتوى الرقمي، ساهم في تزايد حجم البيانات المنشورة على الانترنيت، وقد تنوعت تلك البيانات من بينها المقالات، التعليقات، أو المنشورات التفاعلية مما يجعل تحليلها يدويا أمرا صعبا للغاية، فتم التفكير في تطوير نظم حاسوبية قادرة على تحليل تلك البيانات لغرض فهمها بشكل سريع وفعال.

وقد ازدادت الحاجة أكثر إلى تقييم الآراء المنشورة في المواقع، خاصة في ظل انتشار وسائل التواصل الاجتماعي والمدونات ومنصات تقييم المنتوجات التي تعكس مواقف الجمهور وآرائه حول مواضيع مختلفة، بدءا من المنتجات والخدمات إلى القضايا الاجتماعية السياسية، وهو ما دفع المتخصصين في مجال المعالجة الآلية للغات الطبيعية إلى التفكير في تطوير نظم قادرة على تحليل تقييم الآراء الواردة في مواقع التواصل الاجتماعي والمدونات وغيرها من المواقع.

استطاعت الفرق البحثية بفضل خوارزميات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي أن تحقق قفزة نوعية في تطوير نظم المعالجة الآلية للآراء المتداولة في مواقع التواصل الاجتماعي والمدونات وغيرها من المنصات الرقمية، ورغم أنهم توصلوا إلى نسبة دقة جيدة بعد تدريب النظم، إلا أن السعي للوصول إلى نظم ذات دقة عالية كشف عن الحاجة الملحة للاستعانة بالمقاربة اللسانية لكي تصبح تلك النظم قادرة على تحليل المحتوى الرقمي وتقييمه وبالتالي فهم حاجات المستخدمين.

لقد شكل تطوير نظم تحليل الآراء والمشاعر وتقييمها أسسا قوية من خلال بناء معجم شامل، مصنف بدقة وفق تصنيفات بحثية متقدمة ساهمت في إثراء هذا المجال الحيوي، وقد أدت نظرية التقييم دورا محوريا في تطوير هذه النظم، إذ منحتها قوة ودقة علمية غير مسبوقة، كما استفاد الباحثون الحاسوبيون بعمق من هذه النظرية اللسانية الوظيفية لتطوير أدوات قادرة على فهم الأبعاد المعقدة للمشاعر وتفاصيل التقييمات، وقد تجسد ذلك في نظام الموقف الذي وفر ترتيبا لسانيا دقيقا للمعجم يمكن من خلاله الكشف بشكل واضح عن طبيعة المشاعر وأصناف تقييمات الأشياء، وهذا ما ساعد العديد من المؤسسات الحكومية والشركات التجارية على ملامسة تطلعات المستخدمين واحتياجاتهم(Garcia, 2019).

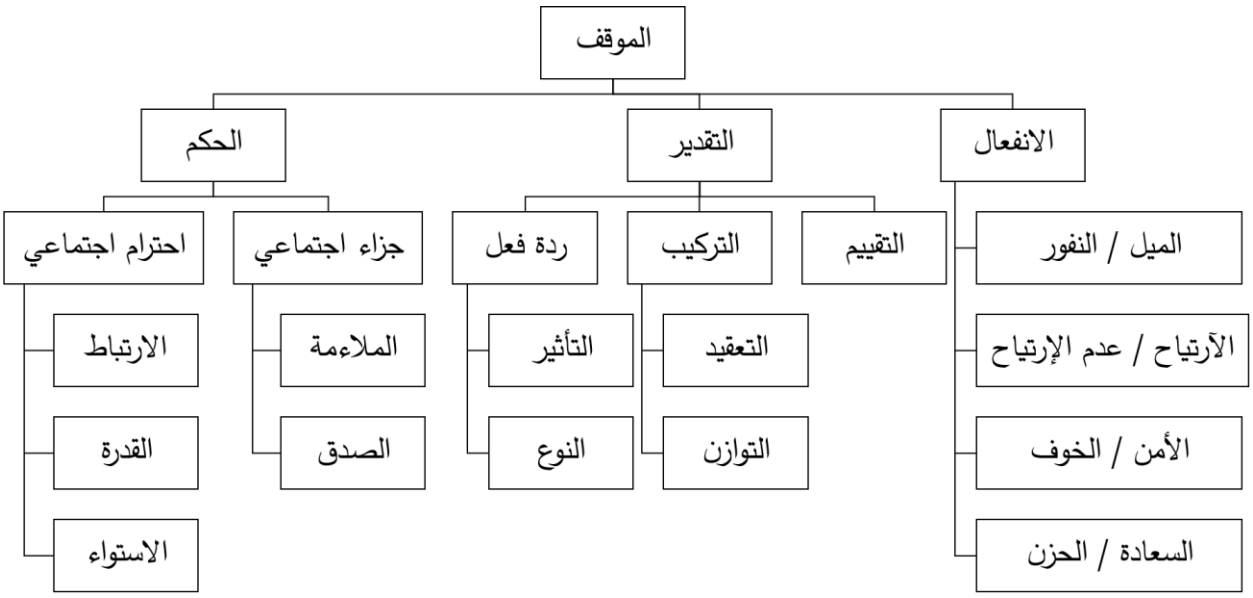
3. نظم عربية لتحليل وتقييم الآراء والمشاعر المكتوبة باللغة العربية باعتماد نظرية التقييم.

اعتمد بعض الباحثين الحاسوبيين في تطوير آليات تقييم الآراء والمشاعر على مبادئ وأنظمة نظرية التقييم، وكان اهتمامهم منصبا حول الاشتغال على نظام الموقف، حيث كانت البداية في الأعمال التي اشتغلت لتطوير نظم تحليل الآراء والمشاعر المكتوبة باللغة الانجليزية وذلك من خلال إغناء الكلمات التي رتبها كل من مارتن وويث في كتابهما، ليشكلوا بعد ذلك معجما يضم المفردات التي تستعمل في التعبير عن المشاعر والآراء، لكن سرعان ما انتشرت دقة اعتماد هذا المعجم في تقييم الآراء والمشاعر، فعمد العديد من الباحثين المهتمين بلغات أخرى إلى ترجمة المعجم الذي تمت حوسبته، وهو ما سيشكل صعوبة في تحديد المعنى الدقيق للكلمة.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

https://doi.org/10.61856/jr1pef16

سعت مجموعة من الفرق البحثية المهتمة باللغة العربية، بتطوير نظم حاسوبية قادرة على تحليل الآراء والمشاعر باستخدام المعجم المرتب وفق نظرية التقييم التي أعدت نظام الموقف الذي يحدد تصنيفات لسانية تجسد حقولا معجمية (أنظر الشكل 10)، إلا أن هذا المعجم أوضح عيب الترجمة الآلية التي اعتمت في توفير معجم مرتب وفق نظرية التقييم، وقد أقر بذلك مجموعة من الباحثين إلى ضرورة الاعتماد على التأصيل وليس على النقل (Ahmed Amar & Abdelmonaime Lachkar, 2015).

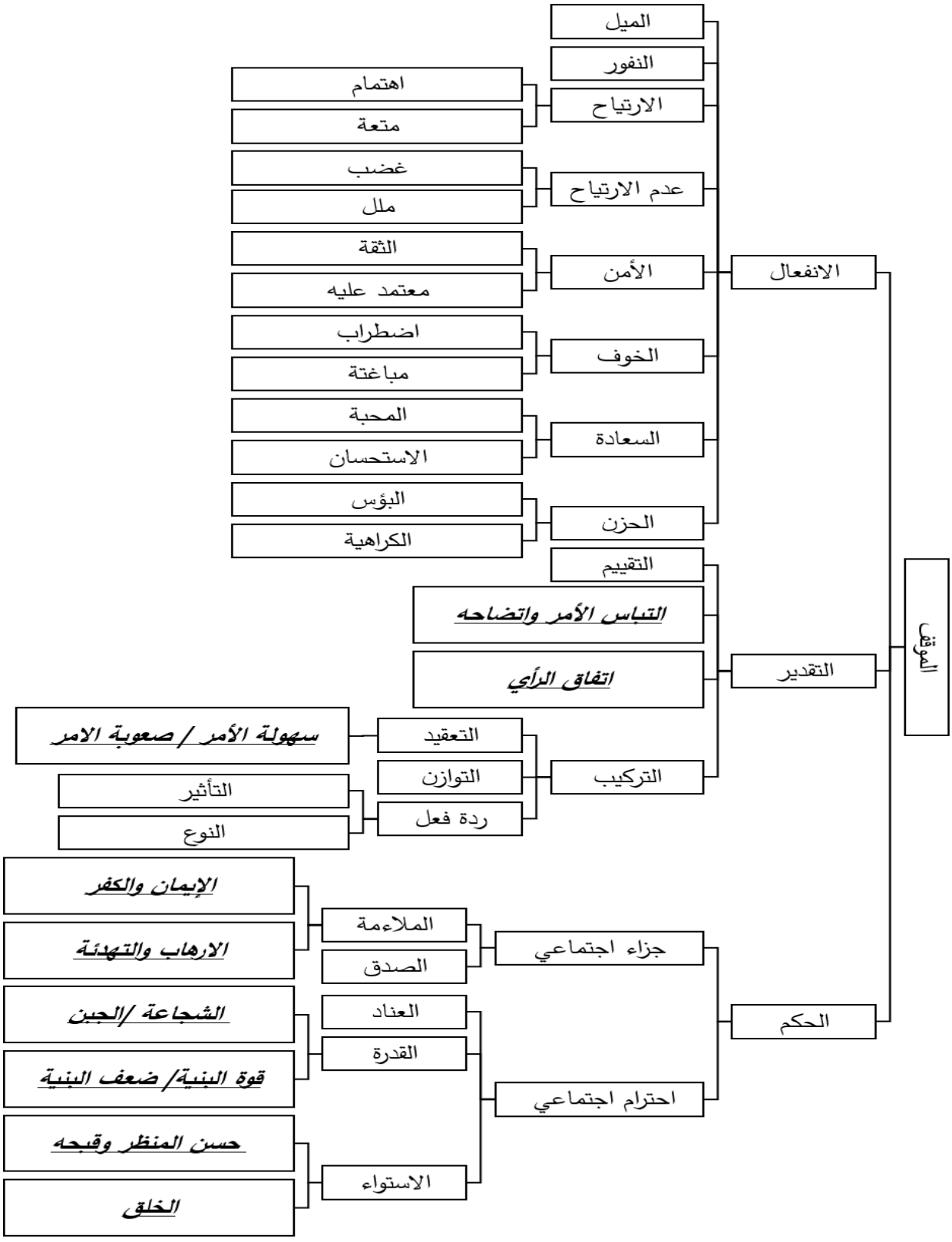


الشكل (10) الحقول المعجمية المعتمدة في تصنيف المعجم وفق نظرية التقييم

تتجسد اللغة العربية في معجم غني يضم مجموعة من المفردات المتعددة المعاني، وقد حظيت باهتمام اللغويين الذي رتبوا اللغة العربية في معاجم متعددة وفق تصنيفات مختلفة، ومن بينها التصنيفات المؤسسة على الحقول المعجمية، حيث ألفت العديد من الكتب التي اهتمت بهذا الشأن وقدمت مفردات اللغة العربية تقديما يليق بمقامها، وهذا ما وجه البحث في مجال تحليل الآراء والمشاعر وتقييمها المؤسسة وفق نظرية التقييم إلى ضرورة إعادة قراءة الموروث العربي للتمكن من تقييم الآراء والمشاعر تقييما دقيقا، فتم إعادة ترتيب الحقول المعجمية التي جاءت بها نظرية التقييم للتمكن من ترتيب الكلمات العربية وفق حقول معجمية دقيقة (أنظر الشكل 11) (Ḥabībī, Ibrāhīm., wāljyhād, ʻAbd al-Ḥamīd, 2019)، (Ḥabībī, Ibrāhīm.,) (wāljyhād, ʻAbd al-Ḥamīd, 2020)، (Ḥabībī, Ibrāhīm, 2024).

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

https://doi.org/10.61856/jr1pef16



الشكل (11) الحقول المعجمية لنظام الموقف بعد إضافة بعض الحقول (Ḥabībī, Ibrāhīm., wāljyhād, ʻAbd (al-Ḥamīd, 2019

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

https://doi.org/10.61856/jr1pef16

إن تتبع بعض الدراسة التي تناولت تحليل النصوص العربية لغرض تقييم المشاعر المكتوبة باللغة العربية نجدها قد سلطت الضوء على مدى تعقيد اللغة العربية وثرائها التعبيري؛ فاللغة العربية إلى جانب ثرائها المعجمي نجدها تتسم بالتنوع في الأساليب البلاغية والبيانية، وهذا ما يدفعنا إلى من ضرورة النظر في مخرجات هذه الدراسات بعين نقدية تركز على الكيفية التي تم بها التعامل مع النصوص العربية وتفسيراتها المتعددة التي لا تقتصر في التحليل على كشف المشاعر الظاهرة في النصوص بناء على الكلمات، بل يمتد ذلك إلى فهم السياقات الاجتماعية والثقافية التي تشكل أساس هذه النصوص، مما يعزز القدرة على استيعاب النصوص وتحليلها بدقة أكبر.

إن هذا التحليل يقودنا إلى السعي نحو التفكير في اقتراح رؤية جديدة تسعى إلى توجيه الدراسات لتطوير نظم قادرة على تحليل النصوص وتقييم الآراء والمشاعر الواردة ضمنها من وجهات متعددة لا تقف عند المستوى المعجمي فقط بل تتجاوز ذلك إلى المستوى التداولي الذي يغطي الجوانب الاجتماعية والثقافية بالاعتماد على الإطار النظري المنهجي الذي وضح بشكل جلي كيفية فهم التعبير عن المواقف والانفعالات والأحكام في النصوص.

المبحث الثالث: نحو رؤية جديدة لتطوير نظم حاسوبية لتحليل وتقييم الآراء والمشاعر في النصوص العربية.

لقد أثبتت عدة دراسات أعدت حول تحليل الآراء والمشاعر وتقييمها تنوع المقاربات المعتمدة في هذا المجال، من بينها المقاربة اللسانية التي تتجلى في استعمال معجم مصنف وفق أحد التصنيفات، وقد جسدت نظرية التقييم أحد هذه التصنيفات،

يعد الاعتماد على المقاربة اللسانية في البحوث المنضوية ضمن مجال المعالجة الآلية من بين أهم الأبحاث التي تحظى بعناية كبيرة، من بينها مجال تحليل والآراء والمشاعر وتقييمها، الذي سعى من خلاله الباحثون إلى محاولة الاستفادة مما توصلت إليه اللسانيات، حيث يتعلق الأمر بالاستفادة من نظرية التقييم التي جاء بها كل من مارتن وويث.

إن تتبع معظم الأبحاث التي أنجزت حول تحليل الآراء والمشاعر وتقييمها للعديد من اللغات، بما فيها اللغة العربية، يوضح مدى محدودية استثمار نظرية التقييم في أبحاثهم والتي لم تتعد حدود استعمال المعجم المستخلص من كتاب مارتن وويث، مع محاولة إغنائه بالمرادفات والأضداد، وقد شكل ذلك للغة العربية نقطة انطلاق نحو إعادة النظر في المعجم المستعمل، خاصة بعدما تبين قصور الترجمة الآلية التي اعتمدها بعض الباحثين في نظمهم المبلورة، وقد تبين من خلال العمل الذي أعددناه (Ḥabībī, Ibrāhīm., wāljyhād, ʻAbd al-Ḥamīd, 2020) مدى فاعلية إعداد معجم انطلاقا من الموروث العربي، بالإضافة إلى إغناء الحقول المعجمية التي جاءت بها نظرية التقييم.

رغم ما أنجز من دراسات في مجال تحليل الآراء والمشاعر في النصوص العربية وتقييمها باعتماد نظرية التقييم، إلا أن معظم هذه الدراسات نجدها قد ركزت على المستوى المعجمي دون غيره من المستويات السابق ذكرها (المعجمي النحوي، مستوى دلالة الخطاب، المستوى السياقي، وغيرها من المستويات...)، وهذا ما سيجعلها قاصرة رغم نسب الدقة المصرح بها في الأبحاث المنجزة.

إن التكامل الحاصل بين المستويات اللسانية في تحليل النصوص العربية يعتبر أساسيا لفهم النصوص فهما أعمق، حيث يضمن التكامل تحليلا شاملا يأخذ بعين الاعتبار السياق الاجتماعي والثقافي بدرجة أدق، بالاعتماد على البعد الدلالي للخطاب استنادا على الروابط النحوية والمعجمية، وكذا التأثيرات الصوتية التي تُسهم في نقل المشاعر والآراء بدقة.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

https://doi.org/10.61856/jr1pef16

إن تطوير نظم قادرة على تحليل نصوص عربية متنوعة المجال بالاعتماد على نظرية التقييم كمقاربة لسانية رهين بالنظر في مجموعة من الجوانب التي من شأنها المساعدة في تطوير الدراسات الحاسوبية في هذا المجال، ومن بينها: خصوصية اللغة العربية، والأبعاد الثقافية والاجتماعية، والعمل المتوازن بين اللسانيين والحاسوبيين، وسنعرج الحديث عن هذه الجوانب في ما يلي:

1. خصوصيات اللغة العربية وتقييم الآراء والمشاعر:

تؤثر خصوصية اللغة العربية وتداخل مستوياتها تأثيرا سلبيا في تطوير بعض نظم المعالجة الآلية للغة العربية، وهذا ما يؤدي إلى عدم توفر الأدوات الحاسوبية التي يمكن اعتمادها في العديد من المجالات المهتمة بتحليل النصوص العربية؛ فإذا استطاع العديد من الفرق البحثية تجاوز التحليل الصوتي والتحليل الصرفي، والتحليل المعجمي، فإن نمذجة المستوى التداولي للغة العربية لا زال يشكل عقبة كبيرة في تطوير النظم المهتمة بالتحليل الآلي للخطاب المتضمن في النصوص العربية عموما، والتعرف على الآراء والمشاعر وتقييمها على وجه الخصوص.

إن طبيعة النصوص التي تم الاشتغال عليها لبلورة نظم تحليل الآراء ثم تقييمها بناء على نظرية التقييم لا تكاد تخرج عن تغريدات مبدى بها في مواقع التواصل الاجتماعي ينصب غالبية مواضيعها حول المنتوجات التجارية، وهذا ما يسهل التعرف على الآراء والمشاعر وتقييمها، في حين نلحظ نقصا كبيرا في نظم قادرة على استكشاف سياقات متخصصة؛ كالنصوص الإعلامية، والنصوص القانونية، أو النصوص الأكاديمية، والنصوص الأدبية، والنصوص السياسية، وغيرها من النصوص، خاصة وأن اللغة العربية تتميز بالغنى الدلالي الذي يتجلى في تعدد السياقات التي ترد فيها المفردة الواحدة، بالإضافة إلى الأبعاد الاجتماعية والثقافية، لكنه ولتطوير نظم من هذا الجانب ينبغي الانطلاق من الخصوصيات التي تتميز بها اللغة العربية للتمكن من إيجاد سبل كافية تساعد على تقييس المستويات اللسانية العربية بالطريقة التي المثلى لتحقيق نسب دقة عالية، ومن بين تلك الخصوصيات:

- **تعدد المعاني بناء على تعدد البنى الصرفي:** إذ إن اللغة العربية تعرف بغنى الأوزان والصيغ الصرفية المختلفة، بالإضافة إلى عامل التشكيل، مما يعقد تحليل الكلمات والتمكن من تقييمها، خاصة في سياقات تحليل المشاع؛ فالكلمة الواحدة قد تحمل معاني متعددة بناءً على السياق، وكمثال على ذلك: كلمة: "حب" التي تحتمل مجموعة من المعاني باختلاف علامات الشكل ك"حُبٌّ"، "حَبٌّ"، "حَبَّ"، وغير ذلك من الأمثلة التي تتطلب المزيد من تظافر الجهود البحثية للتمكن من تدارك هذا النقص الحاصل.
- **التداخل بين اللغة العربية الفصحى واللغات المحلية:** يعتبر عمال التداخل بين اللغة العربية الفصحى واللغات المحلية من بين معيقات تطوير النظم الحاسوبية المتعلقة بتحليل اللغة العربية بصفة عامة، ومجال تحليل الآراء والمشاعر وتقييمها على وجه الخصوص، وعلى هذا الأساس ينبغي إيلاء الاهتمام الأكبر باللغة العربية باعتبارها اللغة المشتركة بين جميع العرب، في حين أن اللغات المحلية تبقى منحصرة بعشيرة معينة دون غيرها.
- **البناء التركيبي للجمل العربية:** إن معظم الأبحاث المقدمة في مجال تحليل الآراء والمشاعر ركزت على الجانب الاحصائي، وأبحاث أخرى ركزت على الجانب اللساني وذلك بالاقتصار على المستوى المعجمي، في حين تم اغفال الجانب التركيبي المتجلي بالأساس في اعتماد حروف المعاني العربية التي تؤثر في توجيه الكلام العربي، وهذه من بين الخصوصيات التي تتميز بها اللغة العربية، لذلك ينبغي الاهتمام بالجانب التركيبي للغة العربية.
- **إعادة قراءة الموروث العربي وتبسيطه وفق ما جاءت به نظرية التقييم:** إن قراءة الموروث العربي التقليدي سيمكن من فهم الكيفية التي تستعمل بها اللغة العربية للتعبير عن المشاعر والآراء والمواقف وتبسيطها كما جاءت به نظرية التقييم، للتمكن من تبسيط نمذجة القواعد العربية بما يخدم حوسبة تحليل النصوص العربية وتقييم الآراء والمشاعر الواردة فيها.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

https://doi.org/10.61856/jr1pef16

2. الأبعاد الثقافية والاجتماعية

تتسم اللغة العربية بمجموعة من الخصائص التعبيرية التي تستدعي عدم الاكتفاء بالمستويات اللسانية لنتمكن من فك شفراتها بل ينبغي النظر إلى تلك التعابير من الجانب الثقافي، لأن اللغة العربية غنية من الناحية الثقافية، وهذا ما يجعل العديد من المستعملين للغة العربية يعتمدون بشكل كبير على التعابير المجازية، والتشبيه، والاستعارة، ناهيك عن الأمثال، والتلميحات التاريخية، واعتماد التعابير والإشارات الدينية. وغيرها من التعابير والسمات التي تجعل من الصعب تحليل النصوص العربية باستخدام النماذج الجاهزة المخصصة للغة أخرى، أو الاعتماد على ترجمة موارد لسانية للغات أخرى، إذ غالبًا ما تفشل هذه النماذج، أو الموارد اللسانية في كشف المعاني المخفية والدلالات الضمنية، فالتعليقات أو التغريدات التي توظف التعبيرات المبطنة من قبيل "من وراء الكواليس" أو "تحت الطاولة"، أو "إنه مثل الاسد"، وغيرها من التعابير التي تحمل معاني تقييمية تتعلق بالشفافية والمصداقية، أو الشجاعة، ولكنها لا تُفهم بسهولة في التحليلات الحاسوبية التقليدية، بل تحتاج إلى نمذجة ثقافية مبنية على بناء موارد لسانية عالية الدقة.

كما يمكن الوقوف عند السياقات الاجتماعية التي تكثر حولها الاراء وتنزاح إليها المشاعر، حيث يمكن الاشارة في هذا الصدد لمكانة المتحدث؛ كأن يكون رجل دين أو قائدا سياسيا، أو غيرها من الوضعيات الاجتماعية التي تؤثر على كيفية تفسير المشاعر والآراء. كما أن هذا قد يختلف باختلاف الوضعية التي تتراوح بين الرسمية والشعبية، وبين الوضوح والتلميح، فإن كل هذا وغيره يتطلب اجتماع باحثين وخبراء تحت لواء المنهج العابر للتخصصات للتمكن من وضع مقاربة لغوية عميقة قادرة على مراعاة هذا التنوع هذا التنوع السياقي الثقافي العربي، ويمكن أن نخص الحديث عن بعض الجزئيات المرتبطة بالجانب الثقافي والاجتماعي في ما يلي:

- **الدلالات الثقافية العربية:** تتميز المجتمعات العربية بتنوع ثقافاتها، وهذا الجانب يتضح تأثيره في الاستعمالات اللغوية والسياقية، مما يصعب الاكتفاء المستوى المعجمي لوحده أو المستوى التركيبي، أو حتى المقاربة الإحصائية، دون النظر في الجانب الثقافي، وهو ما يفرض إغناء الموارد اللسانية بكل ما ييسر الجانب الثقافي للغة العربية.
- **الأثر الديني:** العديد من التعليقات يعتمد فيها أصحابها على الجانب الديني، مثل الأدعية والآيات القرآنية، وغيرها من التعابير المتأثر بالجانب الديني باعتبار اللغة المؤثر في العديد من الفئات الاجتماعية، وهذا ما يفرض فهمًا خاصًا للسياق الديني للتمكن من تحديد الآراء والمشاعر بدقة.

3. العمل المتوازن بين اللسانيين والحاسوبيين

يشكل غياب التكامل بين الحاسوبيين واللغوين فجوة كبيرة في تجلي الجهود المبذولة من قبل الباحثين اللسانيين والمطورين الحاسوبيين؛ فإذا كان هم اللسانيين محاولة تبسيط القواعد وتيسير المناهج التي يمكن اعتمادها في تحليل النصوص والتعرف على الخطابات، فإن الحاسوبيين يسعون إلى التركيز على النماذج الإحصائيات وخوارزميات التعلم الآلي وكل ما من شأنه أن يحقق نتائج عملية دون الاستفادة الكاملة من التحليل اللساني العميق المعتمد على النظريات اللسانية، وهذه من بين السلبيات التي تؤدي إلى تغييب مجموعة من العناصر المهمة التي يمكنها المساعدة في تعزيز الحوسبة اللغوية، ومن ثم تطوير نظم فعالة لتحليل النصوص العربية.

إن تحقق العمل المتوازن بين اللساني والحاسوبي عموما والعربي منها على مجه الخصوص، رهين بالعمل على تحقيق تشارك فعلي يمكن من تحليل النصوص العربية، حيث إن هذا التشارك ينبغي أن يركز على مجموعة العناصر نلخصها في ما يلي:

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

https://doi.org/10.61856/jr1pef16

- مضاعفة الجهد اللساني في توفير قواعد البيانات اللغوية العربية الموسومة يدويا، وفق المستويات اللسانية، من قبل المتخصصين والاعتماد على تقييمات الخبراء في مدى قابلية نمذجتها على مستوى الحاسوب.
- محاولة الحاسوبيين تصميم خوارزميات تتوافق مع القواعد ومخرجات قواعد البيانات التي تم وسمها من قبل الخبراء اللسانيين.
- الاعتماد على إجراء الاختبارات المتواصلة للأنظمة الحاسوبية عموما، وأنظمة تحليل الآراء والمشاعر وتقييمها على وجه الخصوص، كلما تم استحداث وتبسيط قواعد لسانية جديدة، بالإضافة إلى الاهتمام بالخصوصيات الثقافية والاجتماعية للنصوص العربية

خاتمة:

لقد كشفت هذه الورقة البحثية عن عمق واتساع نظام اللسانيات الوظيفي باعتباره إطارا لسانيا غنيا يساعد على فهم اللغة كأداة مساعدة على تحقيق التواصل الاجتماعي وتحقيق التفاعل بين المتكلم والمستمع، كما تمت الإشارة إلى أن هذه النظرية أفادت العديد من الحقول المعرفية، كما مهدت إلى التأسيس لنظرية التقييم التي ذاع صيتها من خلال النمذجة الحاسوبية لتطوير نظم حاسوبية قادرة على تحليل الآراء والمشاعر وتقييمها، كما كشفت الورقة من خلال بعض الأبحاث المطلع عليها بأن تطبيق هذه النظرية على اللغة العربية فرض العودة إلى الموروث العربي، فتم التمكن من تحديث الترتيب الذي وضعه مارتن وويث والذي طالما اعتمد في العديد من الأبحاث الغربية وكذا الأبحاث التي اعتمدت ترجمة العمل الغربي دون النظر في خصوصية اللغة العربية، وختمت الورقة البحثية بالإشارة إلى بعض الجوانب التي يمكن من خلالها تطوير نظم تحليل الآراء والمشاعر ثم تقييمها لبلوغ نسب عالية الدقة.

المرجع العربية

Charles Dārwīn. (2010). al-ta‘bīr ‘ani al-‘awāṭif ‘inda al-insān wa-al-ḥayawānāt (tarjamat al-Shaykh Muḥammad ‘Abd al-Sattār. ; al-Ṭab‘ah al-ūlá). al-Munaẓẓamah al-‘Arabīyah lil-Tarjamah.

Thjyl madkour, (2019). al-naẓarīyah al-waẓīfīyah fī al-Baḥth al-lisānī wa-uṣūluhā al-ma‘rifīyah. Majallat Buḥūth al-Sharq al-Awsaṭ, 4 (50), 227 - 268. https://doi.org/10.21608/mercj.2019.52675

Ḥabībī, Ibrāhīm. (2024). al-fahm al-Ālī lil-lughah al-‘Arabīyah taḥlīl al-ārā’ wa-al-mashā‘ir namūdhajan (al-ūlá). Iṣdārāt minaṣṣat urīdu al-‘Ilmīyah.

Ḥabībī, Ibrāhīm., wāljyhād, ‘Abd al-Ḥamīd, (2019). Wasm Mu‘jam ‘Arabī li-taḥlīl al-ārā’ wa-al-mashā‘ir. Majallat al-lisān al-‘Arabī, al-tasalsul - 335-364.

Ḥabībī, A., wāljyhād, ‘A. A. (2020). binā’ Mawārid asāsīyah li-taḥlīl al-ārā’ wa-al-mashā‘ir al-wāridah fī al-Ta‘līqāt bi-al-lughah al-‘Arabīyah. *Journal of Engineering and Computer Science (JECS)*, *21*(2), Article 2.

Ḥamad almnyzl, t. (2020). alwẓyfyyh ‘inda hālydāy : dirāsah taḥlīlīyah. *International Journal for Arabic Linguistics and Literature Studies*, *2*(1), 22-32. https://doi.org/10.31559/JALLS2020.2.1.3

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

https://doi.org/10.61856/jr1pef16

‘Abābinah Yaḥyá. (2008). ‘ilm al-lughah al-mu‘āṣir : muqaddimāt wa-taṭbīqāt. Maktabat al-Manhal al-raqmīyah.

Kafāfī ‘Alā’ al-Dīn wjābr ‘Abd al-Ḥamīd. (1988). Mu‘jam ‘ilm al-nafs wa-al-ṭibb al-nafsī (D. Ṭ). Dār al-Nahḍah al-‘Arabīyah lil-Nashr wa-al-Tawzī‘.

المراجع باللغة الإنجليزية:

Ahmed Amar & Abdelmonaime Lachkar. (2015). Towards the Construction of an Appraisal Lexicon in Arabic for the Analysis of Sentiments in Social Networks. Towards the Construction of an Appraisal Lexicon in Arabic for the Analysis of Sentiments in Social Networks. Arabic language resources for NLP: construction, standardization, management and exploitation, Institute of Studies and Research for Arabization, Rabat.

Almurashi, W. (2016). An Introduction to Halliday’s Systemic Functional Linguistics. *Journal for the Study of English Linguistics*, *4*, 70. https://doi.org/10.5296/jsel.v4i1.9423

Bavali, M., & Sadighi, F. (2008). Chomsky’s Universal Grammar and Halliday’s Systemic Functional Linguistics : An Appraisal and a Compromise. *Journal of Pan-Pacific Association of Applied Linguistics*, *12*(1), 11-28.

Butler, C. S. (2013). Systemic Functional Linguistics, Cognitive Linguistics and psycholinguistics : Opportunities for dialogue. *Functions of Language*, *20*(2), 185-218. https://doi.org/10.1075/fol.20.2.03but

Dictionary.com | Meanings & Definitions of English Words. (2024, novembre 14). Dictionary.Com. https://www.dictionary.com/browse/appraisal

Ebbelind, A. (2015). Systemic Functional Linguistics as a methodological tool when researching Patterns of Participation. In K. Krainer & N. Vondrová (Éds.), *CERME 9—Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (p. 3185-3191). Charles University in Prague, Faculty of Education and ERME. https://hal.science/hal-01289854

Ebbelind, A., & Segerby, C. (2015). Systemic functional linguistics as a methodological tool in mathematics education research. *Nordisk Matematikkdidaktikk, NOMAD: [Nordic Studies in Mathematics Education]*, *20*(1), 33-54.

Garcia, A. V. (2019). *Sentiment analysis-based methods for cultural monuments* [Http://purl.org/dc/dcmitype/Text, Universidad de Granada]. https://documat.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=216394

Halliday, M. A. K., & Matthiessen, C. M. I. M. (2004). *An introduction to functional grammar* (3rd ed). Arnold ; Distributed in the United States of America by Oxford University Press.

Halliday, M., & Matthiessen, C. (1999). *Construing Experience Through Meaning : A Language Based Approach to Cognition*.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

https://doi.org/10.61856/jr1pef16

Helliwell, T., & Ebbelind, A. (2024). Combining enactivism and systemic functional linguistics : A methodology for examining (mathematics teacher educator) language. *Journal of Mathematics Teacher Education*. https://doi.org/10.1007/s10857-024-09619-5

Lim, F. V. (2021). Investigating intersemiosis : A systemic functional multimodal discourse analysis of the relationship between language and gesture in classroom discourse. *Visual Communication*, *20*(1), 34-58. https://doi.org/10.1177/1470357218820695

Martin, J., & White, P. (2005). *The Language of Evaluation : Appraisal in English*. Palgrave Macmillan UK. https://doi.org/10.1057/9780230511910

Matthiessen, C. M. I. M. (2013). Applying systemic functional linguistics in healthcare contexts. *Text & Talk*, *33*(4-5), 437-466. https://doi.org/10.1515/text-2013-0021

Nugier, A. (2009). *History and major research trends on emotions* (4). *4*, Article 4.

Philippot, P. (2004). *Facteurs cognitifs et réactions corporefles dans le processus émotionnel* (p. 37-56). https://doi.org/10.14195/978-989-26-0805-1_2

Santiago Schwarz, V., & Hamman-Ortiz, L. (2020). Systemic functional linguistics, teacher education, and writing outcomes for U.S. elementary English learners : A review of the literature. *Journal of Second Language Writing*, *49*, 100727. https://doi.org/10.1016/j.jslw.2020.100727

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.