

إشكالية المصطلح اللساني الحاسوبي عند الطالب الجامعي

The Problem Of The Computer Linguistic Terminology In The University's Student

الأستاذة الدكتورة : راضية بن عريبة

radiabenariba@yahoo.fr

جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف - الجزائر

تاريخ النشر: 2019/12/31

تاريخ القبول: 2019/12/25

تاريخ الإرسال: 2019/11/28

ملخص :

شهد الدرس اللساني في عصرنا الحالي زخماً هائلاً من المصطلحات المتخصصة مما أودى بالطالب الجامعي إلى نوع من التداخلات المصطلحية في المقاييس اللسانية بمختلف فروعها. ومنها اللسانيات الحاسوبية .
واللسانيات الحاسوبية علم حديث يستخدم الحاسوب في تحويل النصوص والمعلومات اللغوية إلى لغات الحاسب الرقمية لتحليلها، وترجمتها للغات أخرى.

وتعرف أيضاً على أنها التطبيق الآلي على مجموعة من نصوص اللغة، وذلك بتغييرها وتحويلها، وإبداع شيء جديد اعتماداً عليها، ويتم ذلك باستعمال تقنيات وأدوات من علوم اللسانيات والإعلام الآلي والنمذجة (Modélisation)، ويجب التفرقة بين وصف المعارف التي هي من وظيفة اللسانيات والتعبير عن هذه المعارف في نماذج باستخدام تقنيات واستراتيجيات فعالة مستمدة من علم الحاسوب.

وقد وجدنا عند طلبة السنة الثالثة (ل م د) تخصص : لسانيات تطبيقية - بقسم اللغة العربية - بكلية الآداب والفنون - بجامعة شلف، خلطاً مصطلحياً بيناً علمياً في مقياس اللسانيات الحاسوبية وذلك ما لمسناه أثناء استجوابهم وأخذ آرائهم عن مقياس اللسانيات الحاسوبية .

ومن هنا تمحورت لنا إشكالية المقال حول المصطلح اللساني الحاسوبي عند الطالب الجامعي "

وكان الهدف منها وضع إستراتيجية واضحة تسهل على الطالب رصد وفهم المصطلحات اللسانية الحاسوبية وحدّها في معجم واحد متخصص بدء بالوضع ونهاية بالمفهوم ومما يقابلها باللغات الأجنبية.

الكلمات المفتاحية : علم المصطلح - اللسانيات الحاسوبية - معجم متخصص - المعالجة الآلية - الطالب الجامعي .

Abstract :

The linguistic lesson in our time has known a great deal of specialized terminology, which make student in the university in a linguistic interfere in linguistic modules in various branches. Including Computer Linguistics.

Computer Linguistics is a modern science that uses computers to convert texts, and, linguistic information's into digital computer languages for analysis, and, translation into other languages It is also known as the automatic application of a set of language texts; by changing, and, transforming them, and, creating something new depending on, this is done bit techniques, and, tools of linguistics, and, automated information, and, modeling. So, it must differentiate between knowledge description in linguistic, and, express them in models using effective techniques, and, strategies derived from computer science.

We have found in the third year students (LMD) specialization: Applied Linguistics - in Arabic Language - Faculty of Arts and Letters - University of Chlef. Interdisciplinary Terminology in the

field of Computer Linguistics. This is what we encountered during their interrogation, and, their views on the module of Computer Linguistics.

Hence; we focused on the problem of this article on the term computer linguist at the university student .

The aim of this research is to make a clear strategy In order to facilitate on the student to monitor, and, understand the terminology of Computer Linguistics in one specialized dictionary, by starting with the making and, ending with the concept, and, what corresponding in foreign languages. .

Key words: Terminology - Computer Linguistics - Specialist dictionary - Automatic treatment - University student

إنّ الثورة التكنولوجية الحاسوبية الحديثة ألقت بظلالها على اللغات الطبيعية محدثةً الانقلاب التاريخي في المجالين المعرفي واللغوي، وغدت الحاجة ماسةً لاستجابة اللغة الطبيعية لذلك التأثير لمواكبة ظاهرة التسريع التي وُسمَ بها هذا العنصر.¹

لذلك نبتت اللسانيات الحاسوبية العربية على غرار اللسانيات الحاسوبية العامة استجابةً لدواعي حضارية واستراتيجية يُشدها مستقبل اللغة العربية.²

1/ تعريف اللسانيات الحاسوبية:

اللسانيات الحاسوبية (computational linguistics)، وتسمى أيضاً علوم اللغة الحاسوبية، وهي علومٌ حديثةٌ تستخدم الحواسيب في تحويل التصوص والمعلومات اللغوية إلى لغات الحاسب الرقمية لتحليلها، وترجمتها للغات أخرى.³

تعدُّ دراسة اللغة العربية باستخدام اللسانيات الحاسوبية من أحدث الاتجاهات اللغوية في اللسانيات العربية المعاصرة.

2/ نشأة اللسانيات الحاسوبية:

تمَّ اختراع جهاز الحاسوب - كما تذكر المصادر - في أواخر النصف الأول من القرن العشرين، وتحدد عام 1948م، وأصبح منذ ذلك التاريخ متاحاً للإفادة منه في جميع مجالات الحياة، ومختلف العلوم والمعارف الإنسانية، وتطوّرت تقنية هذا الجهاز عبر السنوات تطوّراً مذهلاً منذ ظهور الجيل الأول من الحواسيب الآلية سنة 1951م وحتى ظهور الجيل الخامس منه سنة 1991م⁴

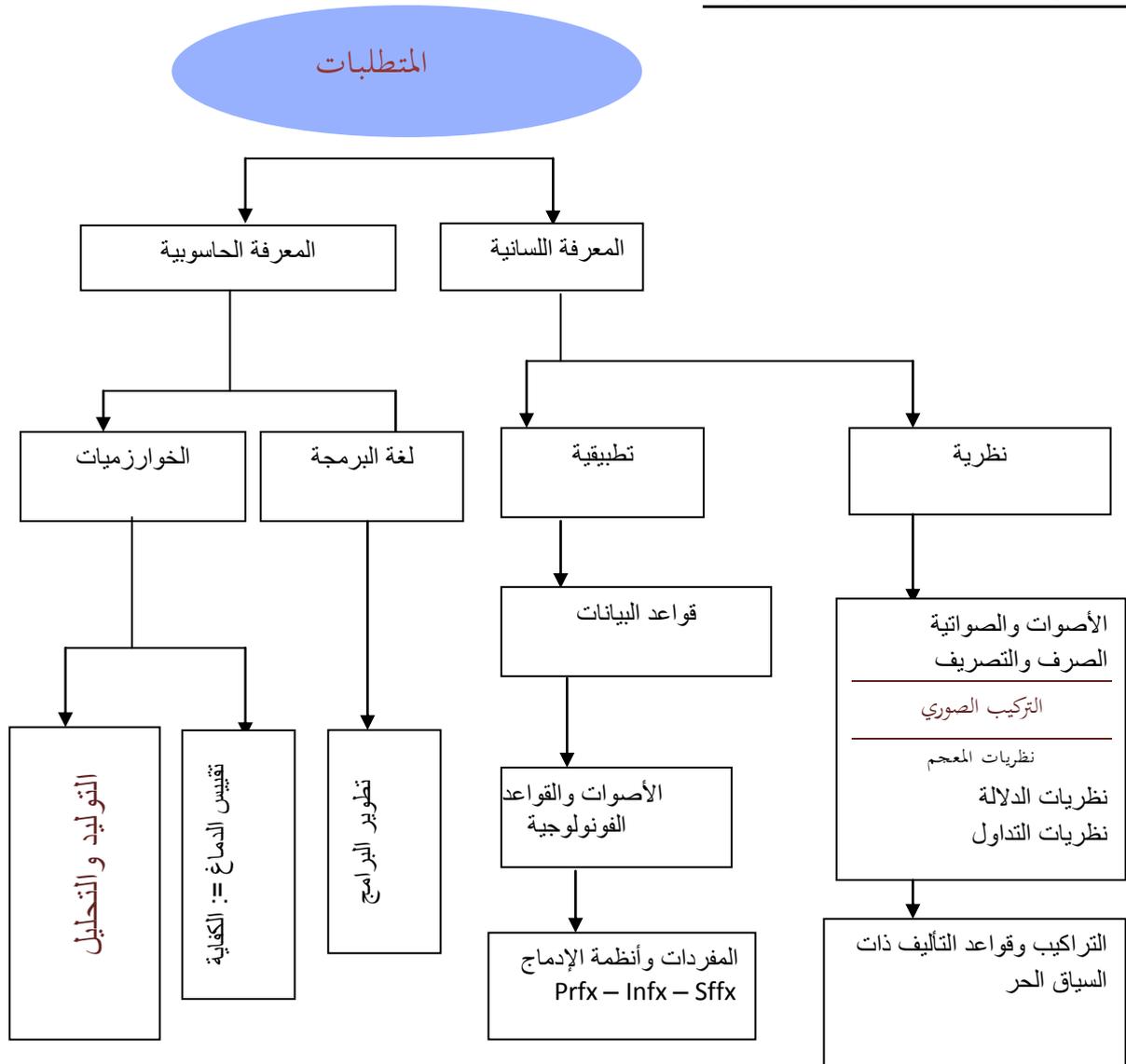
فعلى المستوى الأمريكي يذكر الدكتور "مايكل زار تشناك" أستاذ علم الدلالة ومنظم البرمجة اللسانية الآلية بجامعة "جورج تاون"، أنّ العمل في اللسانيات الآلية بدأ في قسم اللسانيات بجامعة "جورج تاون" سنة 1954م، وذلك في حقل الترجمة الآلية من اللغات الأخرى إلى اللغة الإنجليزية، وهذا يعني أنّ بداية الخمسينيات من القرن الماضي شهدت ولادة المعالجة الآلية للغات البشرية⁵

أمّا على المستوى الأوربي فتذكر المصادر أن أقدم محاولة لدراسة اللغة بواسطة الحاسوب كانت سنة 1961م، بجامعة قوتبرغ (Göteborg) السويدية. والبداية العلية لهذا الاتجاه كانت في مركز التحليل الآلي للغة بمدينة فالارات (Gallarat) بإيطاليا سنة 1962م⁶ أمّا قضية الاتصال العلمي بين الحاسوب والبحث اللغوي العربي،

كما يذكر إبراهيم أنيس، فكانت في الكويت عام 1971م، ويعدّ كتاب "اللغة العربية ولحاسوب" للدكتور "نبيل علي" سنة 1988م أول كتاب يتناول موضوع اللسانيات الحاسوبية.



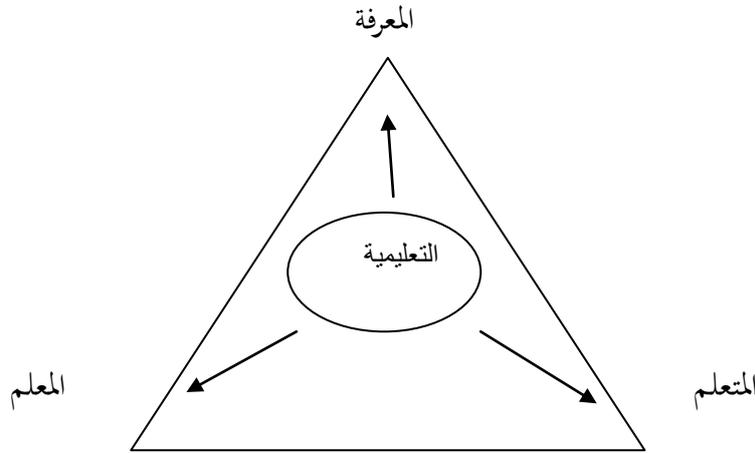
ج. المعرفة اللسانية و المعرفة الحاسوبية⁷



3/ إشكالية المصطلح اللساني الحاسوبي عند الطالب الجامعي :

اللغة العربية واحدة من هذه اللغات التي تستقبل العديد من المصطلحات نتيجة التطور الهائل الذي تشهده التكنولوجيات وعالم الرقمنة .

وتحدّد أقطاب العملية التّعليميّة- في العناصر التالية:

المثلث التعليمي

ويمكن القول أن من أهم المحتويات التي يدرسها الطالب الجامعي الجزائري في تخصص اللسانيات التطبيقية، تنضوي تحت مصطلحات متشاكلة، ممّا أودى به إلى نوع من التّداخلات المصطلحيّة في المقاييس اللّسانية بمختلف فروعها .

الأمر الذي خلق عنده نوعا من الخلط المصطلحي بين اللسانيات وعلم الحاسوب . ولذلك وضعنا هذا الاستبيان للاستطلاع عن مدى استيعاب الطالب الجامعي لمقاييس اللسانيات الحاسوبية ورصده للمصطلحات الخاصة بهذا المقياس .

1/ بطاقة تعريفية بالعينة :

يمكن تعريف العينة المراد دراستها في البطاقة التعريفية الآتية :

الجامعة : حسيبة بن بوعلي - الشلف

الكلية: الآداب والفنون

الفئة : طلبة

القسم : اللغة العربية

المستوى: الثالث ليسانس

التخصص : لسانيات تطبيقية

عدد الطلبة الذين تمّ استجوابهم : 45 (خمسة وأربعون) طالبا من أصل 141. طالبا

السنة الجامعية: 2018/2017

الاستبيان

س1- ما رأيك في مقياس اللسانيات الحاسوبية ؟

صعب سهل نوعا ما

ج1- الرأي في مقياس اللسانيات الحاسوبية

صعب

سهل

نوعا ما

س2- فيم تكمن الصعوبة، هل هي راجعة إلى التجريد أم إلى التطبيق - مع التعليل - ؟

نعم لا

ج2- الصعوبة راجعة إلى التجريد

- الصعوبة راجعة إلى التطبيق

س3- هل يرجع السبب إلى تكوينك وتخصصك الأدبي في الثانوية ؟

نعم لا

ج3- نعم

لا

س4- هل تعتمد على الإنترنت في ترجمة الجمل والنصوص، ولماذا؟

نعم لا

ج4- نعم

لا

س5- حدّد أهم الصعوبات التي تواجهك في استيعاب مادّة اللسانيات الحاسوبية ؟ .

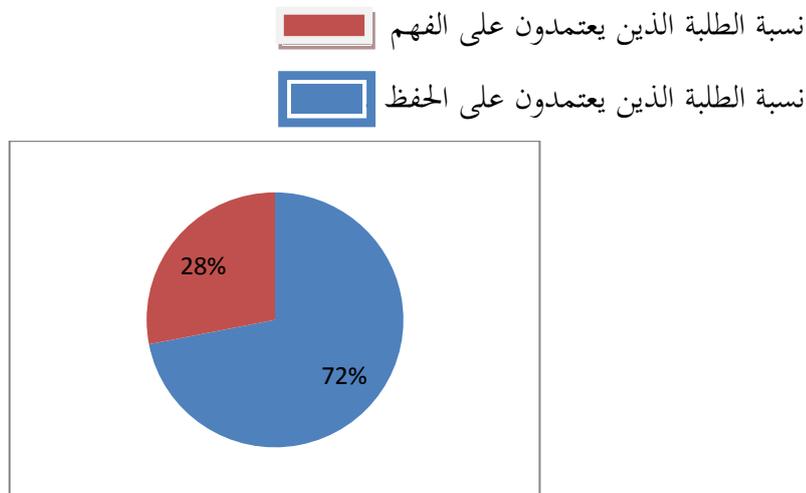
س6: ما المراجع التي اطلّعت عليها في مجال اللسانيات الحاسوبية ؟ وما هي العلاقات المفهومية بين المصطلحات

المفتاحية في اللسانيات الحاسوبية ؟

التحليل :

من خلال هذا الاستبيان اكتشفنا النقاط الآتية :

1- صعوبة فهم مادة اللسانيات الحاسوبية على أغلبية الطلبة ، وذلك راجع لسبب اعتمادهم على الحفظ فقط بنسبة 72 % تقريبا .



2- وجود فجوة ابستمولوجية بين معطيات أستاذ المادة ولا سيما الذي لا يملك الرصيد اللغوي ولا يبحث في المصطلحات المفتاحية لللسانيات الحاسوبية الخاصة بالبرنامج أو مفردات المقياس ، ومدخلات الطالب المعرفية في كونه طرفا متلقي فقط ، كما أنه لم يتكوّن لسانيا في الطور الثانوي بمختلف تخصصاته الأدبية واللغوية والعلمية . هذا ما لمسناه عند استجوابنا للطلبة بخصوص تكوينهم في مرحلة ما قبل الجامعة، فكانت الإجابة الغلبة أنهم لم يتعرفوا على هذه المادة العلمية إلا في المرحلة الجامعية .

3- تداخل المصطلحات اللسانية والحاسوبية عند الطالب بنسبة تجعله لا يفرق بين العلمين اللساني والحاسوبي وهذا راجع إلى غياب الرصيد الحاسوبي عند بعض الطلبة فأغلبهم لا يملك حاسوبا شخصيا يستعمله.

4- صعوبة تحديد وترجمة المصطلح اللساني الحاسوبي للغة الثانية ووضع مفاهيمه خاصة وأن أغلب هذه المصطلحات مركبة من جزأين اثنين يجمعان بين اللسانيات والحوسبة .

5- عدم الاعتماد على المنهج التوصيفي المتبع في اللسانيات الحاسوبية ، فالمصطلح اللساني الحاسوبي يعتمد على التوصيف الدقيق لا الوصف الشامل ، وهذا المنهج الجديد يغيب بصفة شبه كلية في الدراسات التطبيقية الحاسوبية التي تحتاج اعتماد الآليات الواضحة والنتائج الدقيقة.

6- يشتكي معظم الطلبة من ندرة الكتب المتخصصة في اللسانيات الحاسوبية فأغلبها كتب لسانية فقط و مترجمة تغيب فيها لغة التخصص العلمية وهذا ما لاحظناه أثناء مطالعتنا في مكتبة الكلية في محاولة البحث والتنقيب عن هاته المراجع سواء ورقية أو إلكترونية بصيغة (P D F) .

4- حصر لأهم المصطلحات اللسانية التي توظفها الطالب الجامعي في مقياس اللسانيات الحاسوبية

1- اللسانيات الحاسوبية: وتسمى أيضاً علوم اللغة الحاسوبية، وهي علومٌ حديثةٌ تستخدمُ الحواسيب في تحويل النصوص والمعلومات اللغوية إلى لغات الحاسب الرقمية لتحليلها، وترجمتها للغاتٍ أخرى⁸

2- المعالجة الآلية:

المعالجة: هي التطبيق الآلي على مجموعة من نصوص اللغة، وذلك بتغييرها وتحويلها، وإبداع شيء جديد اعتماداً عليها، ويتم ذلك باستعمال تقنيات وأدوات من علوم اللسانيات والإعلام الآلي والنمذجة (Modélisation)، ويجب التفرقة بين وصف المعارف التي هي من وظيفة اللسانيات والتعبير عن هذه المعارف في نماذج باستخدام تقنيات واستراتيجيات فعّالة مستمدة من علم الحاسوب، وهي وظيفة علم اللغة الحاسوبي⁹

الآلية: العمليات الآلية هي التي تجري عن طريق الآلة، والتي تقابلها العمليات التي تجري بواسطة الإنسان والحاسوب هو الآلة التي تستعمل في معالجة اللغة الذي اخترع إجراء العمليات الحاسوبية، ووجب تطوره لمعالجة المعلومات ذات الصلة بالطبيعة اللسانية، حيث أنّ المعالجة الآلية هي تتابع حركات حسابية تقوم بها الآلة وفق تسلسل زمني أي أنّ برنامج المعالجة الآلية (يمكن أن يكون كلياً أو جزئياً حيث أنّ:¹⁰

كلي: يقوم الحاسوب بكل شيء.

جزئي: يتدخل الإنسان في بعض المراحل.

3- التحليل الصوتي

دفعت العديد من المهندسين العرب إلى العناية بالصوتيات و العديد من اللغويين إلى معالجة مخبرية؛ فبدأت جهود الفريقين تتضافر و تتكامل مع مجالات أخرى بالصوتيات ضمن مجموعات بحث.¹¹

4- المحلل الصوتي الآلي :

البرنامج المستعمل في هذه الدراسة هو البرنامج التطبيقي (S- a) .
والذي يحتوي على الأنماط التالية:¹²

wav ← ملف صوتي

waveform ← شكل الموجة الصوتية.

Magnitude ← الحجم.

Pitch ← درجة الصوت.

spectrograph ← الطيف أو الشبح

formants ← البواني (الحزم)

5- الترشيحُ :

هو عملية تصفية الصوت وعزله عن المتحدث ، ولوضع قاعدة صوتية خاصة به ويكون الصوت أثناء هذه العملية في شكل موجات تحمل قيما تماثلية.

6- التكميم:

يتم فيها تحديد كمية الصوت، تساعد هذه العملية على تحسين حيوية الإشارة الصوتية ، وذلك لإمكانية القيام بمعالجات رقمية دون تخفيض الإشارة الصوتية¹³

7- التقطيع:

الإشارة الصوتية غالبا ما تكون مستمرة وبذلك تقطع إلى عينات للدراسة.

8- التصنيف:

يتم خلالها تصنيف العينة الصوتية.

9. التعرف:

أثناء هذه العملية يتعرف الحاسوب على العينة الصوتية ويتم ذلك بعدها معالجتها آليا .وبعد تحويلها إلى قيم رقمية عن طريق لبرنامج ويعرضه في شكل صور طيفية متعددة الألوان و الدرجات مزودة بمعطيات.

10- الصّورة:

تحدد الصّورة في المعنى الحديث باعتبارها تقديم النظريات العلمية في سياق نسق بصوري يمكن من تخصيص التعابير اللغوية وقواعد البرهان المقبولة دون غموض.

ولكن يجب ألا نختزل الأهمية العمليّة للصورة في التعبير أو في الصياغة ذلك أن صورة النظريات الرياضية الأساسية كان مدفوعا في الأصل بتشاكل أساس الرياضيات، وأدى في القرن العشرين إلى تطوير مستقل لمنطق رياضي ينتج إشكاليته العامّة ومفاهيمه الخاصة.

11- المعالجة الآلية للـصرف العربي:

نقصد بالمعالجة الآلية للـصرف العربي اعتمادا على الحاسوب بمختلف أنماطه البرمجية، وذلك بوضع نماذج لمعالجة الـصرف آليا و قد ظهرت جملة من أنظمة هذا التحليل من أهمها : المحلل الصرفي متعدد الأطوار لشركة صخر العالمية¹⁴ والمحلل الصرفي الآلي الذي هو نحت قيد المعالجة من طرف مخبر المعالجة الآلية للغات الطبيعية، بولاية تلمسان بالجزائر . حيث يقوم الحاسوب بتوليد الأسماء، والأفعال المشتقة انطلاقا من الجذر المدخل عليه.

المعالج صرف نحوي:

يقوم هذا المعالج بتفكيك الكلمة وتجريدها من اللواحق واللواحق فيذهب بذلك إلى أصل الكلمة لتصبح صالحة للمعالجة.

المعالج الاشتقاقي:

حيث يقوم باستخلاص جذر الكلمة و الصيغة الصرفية التي قام بتفكيكها المعالج الصرف نحوي.

12-المعالجة الآلية للمعجم

يقصد بالمعالجة الآلية للمعجم العربي اعتماد نظم الحوسبة المتقدمة تستند إلى خوارزميات برمجية تستثمر المنطق المعجمي العربي في معالجة المفردة العربية عن طريق استخلاص العناصر الأولية لبنية الكلمة، ومباشرة تحديد سماتها المعجمية¹⁵

يعتمد المعجم الآلي المعجمي على معالجة مفردة واحدة حسب اختيار المستخدم، ويأشر بإظهار أهم الجذور المتاحة لتلك المفردة في الموسوعة قيد الدراسة، مع إتاحة الفرصة لانتقاء الجذر المناسب لعملية البحث. معالج التشكيل:

يعمد معالج التشكيل إلى إعادة تركيب عناصر الكلمة لغرض مقارنتها بالكلمة المدخلة إلى ساحة المعالجة الآلية، وذلك للتأكد من التحليل الصرف المعجمي لبنيتها ويتم ذلك عن طريق إعادة تركيب الكلمة، عبر صهر الجذر مع جميع الصيغ الصرفية المناظرة للهيكل الصرفي الذي حدده المستخلص والتي يسمح المعجم اللغوي بانطباقها عليها¹⁶

13-الشبكات الدلالية

هي شبكات هندسية تمثل بها المفاهيم ويربط بينها بخطوط الربط، تمثل أنواع العلاقات الموجودة التي تربط بين هذه العناصر، وشاع استخدام هذه الشبكات مع بداية الستينيات في مجالات مختلفة أهمها: علم النفس، وعلم المكتبات، ثم تطورت إلى تمثيل النصوص الصغيرة في جامعة كمبريدج¹⁷، ومع ظهور علم النفس المعرفي وهندسة المعرفة تطورت هذه الشبكات وذلك محاولة من العلماء لتقليد العقل البشري، كما تحتاج المعالجة الآلية للدلالة إلى معالجة آلية للجملة بصفقتها تفس معنى الجملة وتحدد دلالاته أثناء السياق.

14-الترجمة الآلية ::

هي استخدام الحاسوب في الترجمة، و يميل البعض إلى تسمية يرونها أكثر ملائمة و هي الترجمة بمعاونة الحاسوب. وهي تعتمد على :

الترجمة الآلية مع التحرير اللاحق:-

ثبت من التجربة أن الترجمة الآلية حتى النصوص العلمية و التقنية تتطلب مراجعة أحيانا ، حتى تصبح الترجمة مقبولة للنشر وهذا التنقيح يشمل تعديلات من حيث المعجم أو الكلمات و من حيث التراكيب و غير ذلك، أما إذا كانت الترجمة لغرض الإطلاع العام والتعرف على محتوى النص بصورة إجمالية فقد لا تحتاج إلى تنقيحها. الترجمة مع التحرير السابق:

أما الترجمة الآلية مع التحرير السابق أو المسبق ، فقد طبقت في صورة معدلة بعض الشركات مثل شركة "جنرال موتورز" في كندا وشركة "ماتيل" للألعاب في أمريكا، فهذه الشركات تعطي تعليمات للذين يكتبون النصوص باللغة الأصلية بمراعاة قواعد معينة.

وهناك من يعطي النص الأصلي إلى محرر ليعيد صياغة النص بلغة يفهمها الحاسوب ، ثم يعطي النص المعدل للحاسوب ليترجمه.

و أما الأسلوب الثالث فنجدده في اتجاه من الاتجاهات المعروفة الآن وهو ما يسمى بالترجمة التحوارية ، ويعرف أحيانا بالترجمة الآلية.

هذه أهم المصطلحات المتداولة عند الطالب الجامعي في دراسته لمقياس اللسانيات الحاسوبية .

❖ خاتمة البحث :

من خلال هذا البحث توصلنا إلى جملة من المقترحات وهي كالآتي :

1- انتهاج أسلوب الترغيب التعليمي في تقريب مادة اللسانيات الحاسوبية إلى الطالب الجامعي عامة والطالب بجامعة حسينية بن بوعلي كلية الآداب والفنون قسم اللغة العربية خاصة ، كي تكون له الرغبة البحثية في هذا التخصص وهذا النوع من الدراسات العلمية الدقيقة .

2- إنشاء معجم لساني حاسوبي كدليل لمقياس اللسانيات الحاسوبية يوضع تحت تصرف الأستاذ والطالب .

3- إدراج مادة اللسانيات كمقياس أساسي يدرّس في مرحلة ما قبل الجامعة ، في الطورين المتوسط

و الثانوي، وذلك من أجل إعداد تكويني لساني للتلميذ ليتمكن من إدراك هذه المادة معرفيًا في المرحلة الجامعية
4- توفير الكتب اللسانية الحاسوبية ورقية وإلكترونية ووضعها في مكتبة الكلية ليتمكن كل من الأستاذ والطلّاب الاطلاع عليها .

5- إنشاء مؤسسات ومخابر و فرق بحث تعنى بقضايا المصطلح اللساني الحاسوبي، في خضم متطلبات العصر والتكنولوجيا وعالم الرقمنة .

6- التشجيع المعنوي والمادي للقيام ببحوث ودراسات ومسابقات خاصة بالمجال اللساني الحاسوبي، وذلك من أجل إثراء البحث العلمي والعمل الأكاديمي.

❖ الهوامش:

1. فعالية اللسانيات الحاسوبية العربية، عمود ديدوح، مجلّة الأثر، الآداب واللغات، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، العدد 08، 2009، ص: 90.
2. ينظر: المرجع نفسه، ص: 91.
3. ينظر: اللغة العربية والحاسوب، نبيل علي، مؤسسة تعريب، الكويت، 1988م، ص: 01.
4. ينظر: توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية "جهود ونتائج"، عبد الرحمن بن حسن العارف، جامعة أمّ القرى، مكة، ص: 01.
5. ينظر: المرجع نفسه، ص: 02.
6. ينظر: توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية "جهود ونتائج"، عبد الرحمن بن حسن العارف، ص: 03.
7. ينظر : محاضرة في موضوع: اللغة العربية والحاسوب - (قراءة سريعة في الهندسة اللسانية العربية) أو مقاربة في محاكاة الدماغ العربي لغويا- أ.د/ محمد الخناش- جامعة الإمارات العربية المتحدة- كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية -قسم اللغة العربية وآدابها- أكتوبر 2002- ص: 14
8. ينظر: اللغة العربية والحاسوب، نبيل علي، مؤسسة تعريب، الكويت، 1988م، ص: 01.
9. برامج الدراسات البيئية واحتياجات السوق، مركز البحوث والدراسات الغرفة الصناعية التجارية، الإدارة العامة للبحوث والمعلومات، الرياض، د ط، 1432هـ، ص: 07.
10. ينظر: مقال: الدراسات البيئية، رؤية لتطوير التعليم الجامعي، إعداد أ. د عمار بن عبد المنعم أمين، عميد كلية علوم الأرض، جامعة الملك بن عبد العزيز، ص: 02.
11. الدراسات البيئية، رؤية لتطوير التعليم الجامعي، عمار بن عبد المنعم أمين، عميد كلية علوم الأرض، جامعة الملك بن عبد العزيز. ص: 02
12. علم الأصوات العام : أصوات اللغة العربية _ بسام البركة _ لبنان _ بيروت _ مركز الإنماء القومي _ د ط _ 1988 ص: 44.

13. ينظر: التحليل الفيزيائي، كمال فرات، ص: 25 وما بعدها .
14. ينظر: الأسلوب والأداء، خير الدين سيب، رسالة دكتوراه - قسم اللغة العربية وآدابها - جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان - 2004 - ص: 237
- 15 -Cours de phonétique acoustique- E. Emerit-Société nationale d'édition- Alger- 1977.p:85
- 16--Informatique graphique méthodes et modèles Bernard PerocheDjamchidGhazanfarpour
_DominiqueMechelucci _Marc Rolens Édition Hermes _Paris _France _1997_P 20
- 17-Introduction au traitement automatique de la parole _ Thierry Dutoit _ Faculté polytechnique de
Mons _Première édition _ 2000 _ p 23
15. 18-ينظر : اللغة العربية والحاسوب ، علي نبيل ، ص: 308