الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة عبد الحميد بن باديس ـ مستغانم
كلية الأدب العربي والفنون
قسم الدراسات اللغوية

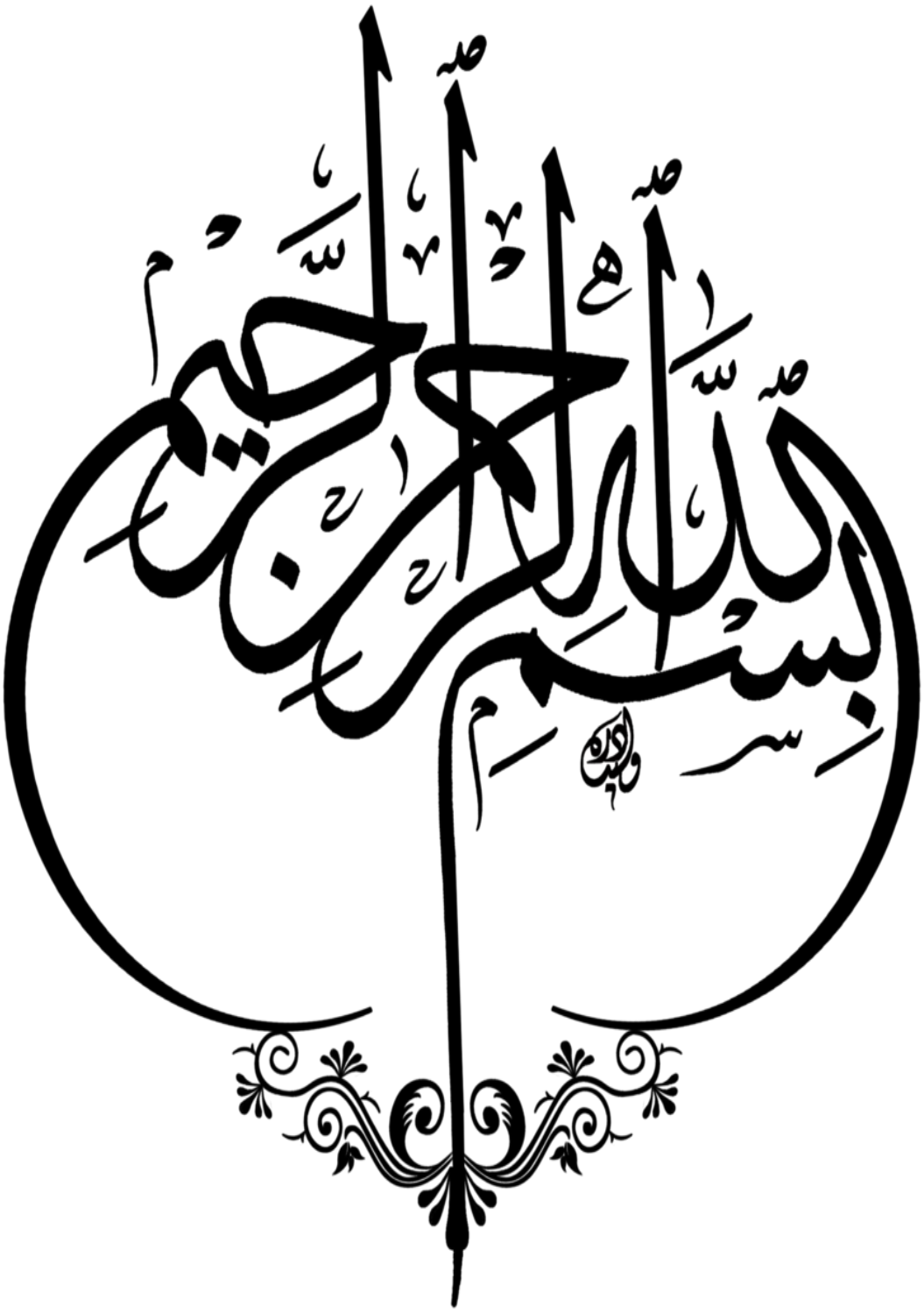
دور الحوسبة في إنجاز مشروع أنطولوجيا اللغة العربية التجارب والآفاق

مذكرة تخرج مقدمة لنيل شهادة الماستر
تخصص: لسانيات تطبيقية

إعداد الطالبة:
1- بوعامر عمارية هديل

إشراف الأستاذ:
أ- د جعفر يايوش

السنة الجامعية: 2023 - 2024


بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وتقدير

الحمد لله الذي ما خُتم جُهد ولا تم سعي إلا بفضله عزوجل، والشكر لله على توفيقه لنا لإنجاز هذا العمل.

في المقام الثاني أوجه أسمى وأرقى عبارات الشكر والامتنان لمشرفي الأستاذ الفاضل الدكتور **"جعفر يايوش"**، الذي لم يبخل علينا بتقديم الدعم والتوجيه والنصائح القيمة.

كما أتوجه بالشكر الجزيل إلى عائلتي على دعمهم المتواصل والدعاء.

ولا أنسى أن أشكر كل من ساهم في إنجاز هذا البحث بشكل مباشر أو غير مباشر، سواء بتقديم النصائح أو المعلومات.

لهم جميعا أقدم شكري وامتناني.

مقدمة

مقدمة:

يقتضي الحفاظ على الموروث اللغوي القيام بدراسات ومشاريع بغية تطويره، خاصة في ظل التطورات التقنية والمعرفية الحديثة، ويشهد العالم العربي انفتاحا على هذه التقنيات في مختلف المجالات.

وقد كان للغة العربية نصيب من هذا الانفتاح باعتبارها أداة التواصل وهوية الأمة، وبكونها لغة اشتقاقية وأوسع من حيث الألفاظ والدلالات والمفاهيم عن باقي لغات العالم الأخرى، ومن هنا كان لزاما على الباحثين إيجاد سبل لتصنيف معانيها ومفاهيمها، وهو ما تجسد في مشروع أنطولوجيا اللغة العربية.

ومن هنا يأتي دور الحاسوب الذي يعد أداة يقاس بها تقدم الأمم، لما له من أهمية في جعل حياة الإنسان ونشاطاته تكتسب طابع السرعة والدقة، وبما قدمه ولازال يقدمه للغة العربية من خدمات جليلة عن طريق حوسبتها.

ونظرا لكون الدراسات لا تزال خصبة في هذا الميدان قررنا الخوض في غمار هذا الموضوع الموسوم بـ: **"دور الحوسبة في إنجاز مشروع أنطولوجيا اللغة العربية، التجارب والآفاق"**

ويعد اختيارنا لهذا الموضوع مبنيا على عدة عوامل محفزة منها:

- ✓ أنه مشروع يسعى للنهوض باللغة العربية لمسايرة ومواكبة التقنيات الحديثة.
- ✓ منافسة لغات الدول المتقدمة.
- ✓ قلة الجهود البحثية في مجال تطويع اللغة العربية على الحاسوب.
- ✓ جهل الكثيرين بموضوع أنطولوجيا اللغة العربية ناهيك عن حوسبتها.

واستنادا على هذا نطرح الإشكالية التالية:

كيف ساهمت الحوسبة في خدمة مشروع أنطولوجيا اللغة العربية؟ وماهي أهم تجارب الباحثين في هذا الميدان؟ وما الآفاق المستقبلية لهذا العمل؟

ورغم حداثة موضوعنا إلا أن أساسه المعرفي مستمد من بعض الدراسات التي سبقت بحثنا فيه، ونذكر منها:

- ✓ الأكلبي علي بن ذيب، البحث في المحتوى الرقمي، 2020.
- ✓ إيمان صبحي دلول، أنطولوجيا الدلالة المعجمية وإرهاصاتها عند العرب مقاربة تأصيلية في ضوء نظرية الحقول الدلالية، 2020.
- ✓ طلال ناظم الزهيري، أدوات تصنيف وتنظيم المحتوى الرقمي في بيئة الأنترنت (الأنطولوجيا)، 2017.
- ✓ هند بنت سليمان الخليفة، علم الدلالة والأنطولوجيا من منظور حوسبة اللغة العربية، 2017.

وباختيارنا لهذا الموضوع وجَّهنا اهتمامنا صوب تحقيق مجموعة من الأهداف، والتي نذكر منها:

- ✓ التعريف بالحوسبة وإزالة اللبس على مصطلح الأنطولوجيا.
- ✓ السعي لإبراز علاقة الحوسبة بالأنطولوجيا.
- ✓ التعرف على مشروع أنطولوجيا اللغة العربية وأهم التجارب الرائدة فيه.
- ✓ التعرف على المساهمات التي قدمتها الحوسبة لإنجاح مشروع أنطولوجيا اللغة العربية.
- ✓ معرفة أبرز العلماء العرب ومجهوداتهم في ميدان الأنطولوجيا العربية المحوسبة.

وللغوص في طيات هذا البحث سلكنا المنهج الوصفي باعتباره المنهج الأنسب والأشمل للإلمام بكل الجوانب المتعلقة بحوسبة اللغة العربية ومشروع أنطولوجيا اللغة العربية.

وسعيا لتحقيق تلك الغايات اعتمدنا خطة البحث التالية: مقدمة وثلاثة فصول وخاتمة

الفصل الأول: معنون بـ: الحوسبة والأنطولوجيا دراسة في دلالة المصطلح، بحيث قسمناه إلى مبحثين جاء **المبحث الأول** تحت عنوان دلالة مصطلح الحوسبة، حيث تعرفنا على مدلوله لغويا واصطلاحيا، كما أشرنا إلى بعض النقاط الفرعية تمثلت في تعريف حوسبة اللغة العربية وأسبابها وفوائدها والغاية منها، بينما **المبحث الثاني** فجاء بعنوان دلالة مصطلح الأنطولوجيا تعرفنا أيضا على معناه اللغوي والاصطلاحي، كما تطرقنا إلى توضيح مبادئ الأنطولوجيا وأساليبها وأنواعها ومكوناتها وأهميتها.

أما الفصل الثاني:كان تحت عنوان مشروع الأنطولوجيا العربية النشأة والتطور وكان مقسما إلى ثلاثة مباحث تناولنا في **المبحث الأول** تاريخ بداية التفكير في مشروع أنطولوجيا اللغة العربية بدايةً من الجهود الغربية وصولا إلى العربية، أما بالنسبة **للمبحث الثاني** المعنون بـ: علاقة الأنطولوجيا بمشاريع حوسبة اللغة العربية فقد رصدنا فيه أهم الموارد اللغوية التي ساهمت في بناء أنطولوجيا اللغة العربية، كما تطرقنا لأهم الأدوات الحاسوبية التي ساعدتها للتفوق في بيئة الويب الدلالية، واعتمادها من طرف العديد من مشاريع حوسبة اللغة العربية، و**المبحثالثالث** تضمن أهم الرواد العرب البارزين في هذا المجال.

أما الفصل الثالث: فتناولنا الدراسة التطبيقية وافتتحناها بأهم التجارب العربية الرائدة لمشروع أنطولوجيا اللغة العربية من داخل وخارج الوطن، كما أخذنا نموذجا عن محرك البحث المعجمي الذي أطلقته جامعة بيرزيت، محللين لمكوناته وطريقة الولوج إليه والعمل به، وكشفنا على آفاق مستقبلية لهذا العمل في ظل التطور الرقمي.

أما الخاتمة: فعرضنا فيها أهم النتائج التي توصلنا إليها من خلال هذا البحث.

وبعد توفيق من الله عز وجل لتخطينا هذه المرحلة من البحث، وكغيره من البحوث لم يخل من بعض الصعوبات، ونذكر منها:

- ✓ صعوبة التحكم بالموضوع وفهمه إلا بعد قراءة العديد من المقالات والمواضيع في ذات السياق.

- ✓ قلة المعلومات التي تتحدث بشكل مباشر عن الموضوع وذلك راجع لحداثة مشروع أنطولوجيا اللغة العربية المحوسبة.
- ✓ اقتصار الكتب والمؤلفات العربية على الجوانب النظرية فقط.
- ✓ صعوبة الحصول على الكتب الورقية سوى الإلكترونية.

وعلى الرغم من كل هذه العراقيل إلا أننا تمكنا بفضل الله وبفضل إرادتنا من إتمام هذا العمل لنستفيد ونفيد به غيرنا.

ومن أهم المصادر والمراجع التي بنينا عليها دراستنا لتخطي هذه الصعوبات هي:

- ✓ بحوث ودراسات في اللسانيات العربية لعبد الرحمان حاج صالح.
- ✓ مقدمة في حوسبة اللغة العربية لمحسن رشوان والمعتز بالله السعيد.
- ✓ الموارد اللغوية الحاسوبية لمحسن رشوان والمعتز بالله السعيد.
- ✓ علم الدلالة والأنطولوجيا من منظور حوسبة اللغة العربية لهند بنت سليمان الخليفة.
- ✓ اللسانيات الحاسوبية العربية لوليد العناني وخالد الجبر.

وأخيرا أتمنى أن يكون كافيا ووافيا ومحل نفع وفائدة على قارئيه، وأتقدم بجزيل الشكر لأستاذي المشرف الأستاذ الدكتور **"جعفر يايوش"** لمرافقته لنا طيلة هذا العمل.

الفصل الأول:

الحوسبة والأنطولوجيا دراسة في دلالة المصطلح

الفصل الأول: الحوسبة والأنطولوجيا دراسة في دلالة المصطلح.

تمهيد.

دلالة مصطلح الحوسبة.

أ ـ التعريف اللغوي للحوسبة.

ب ـ التعريف الإصطلاحي للحوسبة.

ج ـ حوسبة اللغة العربية.

دلالة مصطلح الأنطولوجيا.

أ ـ التعريف اللغوي للأنطولوجيا.

ب ـ التعريف الإصطلاحي للأنطولوجيا.

ج ـ أنطولوجيا اللغة العربية.

حوصلة.

تمهيد:

سنتناول في هذا الفصل دلالة المصطلح من خلال عرض للتعريف اللغوي والاصطلاحي لكل من الحوسبة والأنطولوجيا بهدف الوصول إلى العلاقة التي تربط بينهما وبين اللغة العربية فلابد لكل بحث من ضبط المفاهيم العامة التي يعتمد عليها وذلك من أجل جعل القارئ يفهم المفاهيم الأساسية التي تحيله بطبيعة الحال إلى فهم مضمون الموضوع ككل .

دلالة مصطلح الحوسبة.

أ.التعريف اللغوي للحوسبة :

"الحوسبة وهي مصطلح حديث النشأة وجاء في "المعجم الوسيط "(حَسَبَ):المَالَ ونحوه ـ حِساباً وحُسْبَاناً:عَدَّهُوأَحصاه.وقدَّره. فهوحاسبٌ. والمفْعُول مَحْسُوبٌ. وحَسَبٌ".[1]

وورد في "لسان العرب "لابن منظور (ت1311م): فالحَسْبُ:العَدُّوالإِحْصَاءُ؛والحَسَبُ ما عُدَّ؛وكذلك العَدُّ، مصدر عَدَّ يَعُدُّ والمَعْدُودُ عَدَدٌ،وفي حديث عمر رضي الله عنه أنه قال:حَسَبُ المرْء دِيْنَهُ،ومُرُوءتهُخُلُقه،وأصله عَقْلُهُ.[2]

فلو لاحظنا ودققنا النظر لكل من التعريفين اللغويين للفظة (الحوسبة) لوجدناها تدور حول العد والحساب والقدر أي أنها لفظة تطلق على أي نوع من العمليات الحسابية.

من الفعل "حَسِبَ: حَسَبْتُهُ وأَحْسُبُهُ بالضم حسْبا وحِسَابا وحِسْبَانا وحِسَابَة إذا عَدَدْتَهُ، وأنشد إبن الأعرابي:[الرجز]

يَا جُمَلُ أسْقاكِ بلا حِسَابة

سُقيا مَلِيْك حَسَنِ الرِبَابة

[1]المعجم الوسيط:مجمع اللغة العربية الإدارة العامة لإحياء المعجمات وإحياء التراث، مكتبة الشروق الدولية، ط2، القاهرة،1462هـ/2005م،ص171

[2]ابن منظور،لسان العرب،دار صادر،ط1،بيروت، د ت،ص112

قَتَلْتَنِي بالذُلِ والخِلابَةِ

أي:بلا حِسَاب ولا هِنْدَازْ،ويجوزفي (حَسَنِ) الرفع والنصب والجر والمعدود مَحْسُوب وحَسَب أيضا، وهو فعل بمعنى هو مفعول،مثل نَفَضٍ بمعنى منفوضٍ، ومنه قولهم: ليكن في علمك بِحَسَبٍ ذلك،أي على قدره وعدده.

قال الكسائي: نا أدرى ما حَسَبُ حديثك، أي ما قَدْرُهُ، وربما سكن في ضرورة الشعر،والحَسَبُ أيضا ما يعده الإنسان من مفاخرآبائه، ويقال حَسَبُه دينه، ويقال:مالهُ، والرجل حسِيْبٌ، وقد حَسُبَ بالضم حَسَابَةً، مثل خَطُبَ خَطَابَةً،وحَاسَبْتُهُ من المُحَاسَبَة ... والحِسْبَةُ أيضا من الحِسَاب: مثل القِعْدة والرِكْبَة والجِلْسَة ".[1]

"وعرف الأزهري حَسِب في قوله:"الحُسْبَان في اللغة الحِسَابْ ونقول حَسِبَ المال كل شيء اِعتبره وظنه وعدّه وبالتالي الحِسَاب والحِسْبَةُ عدُّك الشَّيء .

وقول الله عزوجل:{**ٱلشَّمۡسُ وَٱلۡقَمَرُ بِحُسۡبَانٖ** [2]}أي بحسان فالمعنى في هذه الآية يرسل عليه عذاب حساب،وذلك الحُسْبان حِسَاب ما كسبت يداك من عذاب وعقاب."[3]

ب ـ التعريف الإصطلاحي للحوسبة:

"يتقاطع مفهوم الحوسبة اللغوية مع هدف اللسانيات الحاسوبية وأبحاث علم الذكاء الاصطناعي،حيث تعني جعل الحاسوب ذا قدرة على فهم اللغة وأداء مهام محددة وفق برامج مصممة خصيصا لهذا الغرض" .[4]

---

[1]أبي نصر إسماعيل بن حماد الجوهري (298هـ):الصحاح (تاج اللغة وصحاح العربية)،تح محمد محمدتامر،دار الحديث، دط، القاهرة،1430هـ/2009م،ص247.

[2]الرحمان(الأية5).

[3]باية سهام، حوسبة المعجم العربي،(أطروحة دكتوراه:الصوتيات والمعجمية)،قسم اللغة العربية وآدابها، كلية الأدب العربي والفنون،جامعة عبد الحميد بن باديس،مستغانم،2019م،ص10.

[4]شعيب شيخاوي، قويدر شنان، تفعيل الحوسبة في اللغة والتواصل:المنظور والإجراء، مجلة إشكالات في اللغة والادب،مج:11،ع2،المسيلة،2022م،ص535.

"ويطلق عليها ـ الحوسبة ـ بالحاسوبية والتي يقصد بها توظيف الحاسوب في خدمة اللغة وعلومها ".[1]

في جانب آخر أشار الدكتور "حميدي بن يوسف"إلى أن لفظة الحاسوبية مأخوذة من الحاسوب الذي إشتق بدوره على وزن اسم الآلة فاعول،وهذا استثمار مفيد لدلالة الموازين الصرفية،ولقد تولد عن هذه الآلية الإشتقاقية تفريع عدد من الألفاظ التي وظفها "الحاج صالح"في كتاباته فصاغ اسم العلم فسماه الحاسوبيات...كما عمد إلى توظيف المصدر حوسبة، حيث قال: وأمّا الباحثون الآخرون فقد اعتبروا هذا الموضوع كمجموع مواصفات للوصول إلى مَيْكَنَة أو(حوسبة)المعجم العربي."[2]

وفي تعريف آخر للحوسبة فهي إحالة اللغات الطبيعية والمعلومات الصرفية والصوتية التي تم تخزينها ضمن قواعد بيانات الحاسب الآلي إلى لغة بشرية تبدو كما لو أنها طبيعية،ويتبين الهدف المنشود للحاسوب أو الحاسب الآلي في تصنيف وتنظيم اللغات البشرية وفق نظم البرمجة.

ومن خلال هذا يمكننا القول أن الحوسبة تعني تحويل الوجود المادي للغة كتتابع منطوق ومسموع إلى نظام آخر من التتابعات على أساس البطاقات التقنية.[3]

وقد أشار إبراهيم قنديلجي إلى مفهوم الحوسبة فيقول:"تعني عبارة الحوسبة (computerize) بإختصار، استخدام الحواسيب والتحول من الإجراءات والخدمات التقليدية(traditonal) واليدوية التي تقدمها المؤسسات في التعامل مع المعلومات،ومنها مراكز التوثيق الإعلامي والأرشيف الصحفي،إلى استخدام الحاسوب بكل إمكاناته المادية والبرمجية المعروفة، التي تؤمن لها:

---

[1]قماز جميلة،اللسانيات الحاسوبية مفخومها منهجها ومجالات إستخدامها،مجلةالعربية،مخبر علم تعليم العربية،مج:8،ع2،الجزائر،2022م،ص9.

[2]حميدي بن يوسف،مفاهيم وتطبيقات في اللسانيات الحاسوبية، مركز الكتاب الأكاديمي،دط،2020م،ص36.

[3]ينظر:باية سهام، حوسبة المعجم العربي،(أطروحة دكتوراه:الصوتيات والمعجمية)،قسم اللغة العربية وآدابها، كلية الأدب العربي والفنون،جامعة عبد الحميد بن باديس،مستغانم،2019م،ص11.

1/السرعة الفائقة، 2/الدقة المتناهية، 3/الشمولية في التعامل مع المعلومات."[1]

1- تعريف علوم الحاسوب (the computer):

أ - تعريف الحاسوب:

تتفق جل التعريفات وأغلبها لمصطلح الحاسوب حيث نجدها تصب كلها في مفهوم واحد وهو أنه آلة قادرة على القيام بالعديد من العمليات المنطقية والحسابية وهذا ما يجعله يتميز بالسرعة الفائقة والدقة المتناهية في تأدية تلك العمليات،بحيث هو جهاز إلكتروني مستقبل لكم هائل من البيانات وتخزينها والقدرة على التعامل معها،وإخراج المعلومات منها وقت الحاجة وفق متطلبات المستخدم.[2]

ب - تعريف علوم الحاسوب (computer science):

تُعرف علوم الحاسوب كالآتي:

"هي علوم مختصة بإمكانية تطبيق المعرفة التي تنتج عن الحاسوب على كافة فروع المعرفة،مع إمكانية تحليل المعضلات وتحديد المتطلبات وحلها باستعمال الحاسوب مع القيام بجميع التصميمات اللازمة،ثم تنفيذها وتقسيم النظام وكافة العمليات الأخرى والبرامج التي تستعمل لتسهيل العمل بفعالية أكبر وتحقيق الأهداف المشتركة."[3]

وفي تعريف آخر لعلم الحاسوب "هو الدراسة الشاملة لأجهزة الكمبيوتر والأنظمة الحسابية،يتعامل علماء الكمبيوتر في الغالب مع الأنظمة والبرمجيات،وهذا يشمل نظريات الحاسوب وتصميماته وتطوره وتطبيقاته، تشمل المجالات الرئيسية للدراسة في علوم الكمبيوتر الذكاء الاصطناعي وأنظمة البرمجيات وشبكات الكمبيوتر وأمن المعلومات

[1] عامر إبراهيم قنديلجي،التوثيق الإعلامي والأرشيف الصحفي،دار اليازوري،دط،عمان،2014م،ص62

[2] ينظر: نذار الزهرة،مجاهدنجاة،تعليمية حوسبة النحو العربي، (مذكرة ماستر: تعليمية اللغات)، قسم اللغة والأدب العربي، كلية الآداب واللغات، جامعة ابن خلدون،تيارت،2021م، ص41.

[3] شبيطة كوثر، اللسانيات الحاسوبية وأثرها في تطوير تعليمية اللغة العربية(المكمل في القواعد والبلاغة لفاتح مرزوق بن علي)أنموذجا، (مذكرة ماستر:لسانيات تطبيقية)، قسم اللغة والأدب العربي، معهد الآداب واللغات، المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف، ميلة،2020م، ص19.

وأنظمة قواعد البيانات والتفاعل البشري مع الحاسوب والرؤية والرسومات والتحليل العددي ولغات البرمجة وهندسة البرمجيات والمعلوماتية الحيوية ونظرية الحوسبة."[1]

ومن هنا نرى أن علوم الحاسوب هي مجال دراسي يُعنى بفهم وتحليل العمليات الحاسوبية،ويهتم باستغلال كفاءة الحاسوب للحصول على المعارف واعتماده وسيلة مساعدة لتسهيل القيام بشتى المهام.

2- تعريف حوسبة اللغة:

أ - تعريف اللغة la langue:

ليس من السهل إيجاد تعريف ملائم ومناسب للغة فنجد "بليغ حميدي إسماعيل"يقول: أنه في غاية الصعوبة،وقد أمضى علماء اللغة والفلاسفة قرون عديدة في محاولة إيجاد تعريف ملائم للمصطلح والتعريف في حقيقة الأمر ماهو إلا نظرية مركزة والنظرية ببساطة ماهي إلا تعريف موسع.

وقد اِهتم القدماء والمحدثون من اللغويين بتقديم تعريف للغة يوضح معناها، ويبين المقصود بها،وقد نال التعريف الذي قاله " ابن جني"شهرة واسعة لدى المحدثين من اللغويين العرب واهتم الكثيرون بشرحه وبيان مقاصده،ويرى (ابن جني) اللغة على أنها "أصوات يعبر بها كل قوم عن أغراضهم"[2].

فاللغة إذا هي نظام من الرموز والقواعد التي يستخدمها البشر للتواصل والتعبير عن أفكارهم وهي من بين أهم الوسائل التي تستخدم لنقل المعارف بين الأفراد في مجتمع معين.

---

[1]نوري ياسين، طلحة مسعودة، واقع تعليمية اللغة العربية حاسوبيا في ظل جائحة كورونا المرحلة الجامعية أنموذجا،(دراسة تطبيقية في جامعة الوادي)، (مذكرة ماستر:لسانيات عامة)، قسم اللغة والأدب العربي، كلية الآداب واللغات، جامعة الشهيد حمة لخضر،الوادي،2021م،ص11.

[2]بليغ حمدي إسماعيل، إستراتيجيات تدريس اللغة العربية،دار المناهج،ط1،عمان الأردن،1432هـ2011م،ص19.

ب ـ تعريف حوسبة اللغة:

تعد من بين الدراسات الحديثة التي طبقت على اللغات الطبيعية "وهي محاولة جعل الحاسوب أوالآلة يقوم بنفس العمليات الذهنية التي يؤديها العقل البشري في استقبال اللغة وإنتاجها وكذا محاولة إدخالها في خوارزمياته الأساسية بحيث يسهل عليه فهم الرموز اللغوية وإدراك متطلبات صفتها في الكلمة والجملة والنص كل على حدى وهو ما يتطلب توصيفا بشريا دقيقا لدى برمجة كل تلك الرموز بما تحمله من ظواهر لغوية قدر الإمكان ".[1]

وحوسبة اللغة علم حديث نسبيا،ظهر في مطلع النصف الثاني من القرن العشرين باعتباره علما بينيا يعتمد فيه على الحاسوب لدراسة اللغات الإنسانية وفهم طبيعتها.[2]

بمعنى تمكين الحاسوب من فهم لغة الإنسان وفهمه لكل ما يتعلق بها من عمليات ذهنية كما لو أنه عقل بشري خصوصا أنها لغة اشتقاقية ومعقدة وهذا ما يميزها عن غيرها من اللغات الطبيعية،ويعني أيضا دراستها من كل الجوانب.

وتقوم حوسبة اللغة على ثلاث محاور أساسية،هي:

ـتقنية معالجة النصوص textprocessing ومن أمثلتها: الترجمة الآلية والتلخيص الآلي والتنقيب في النصوص.

ـتقنيات معالجة الكلام المنطوق speech processing ومن أمثلتها: التعرف الآلي على الكلام المنطوق،وتحويل النص المكتوب إلى منطوق.

---

[1]اسامة شتوي،فتيحةداني،استثمار المدونات المتوازية في تطوير حوسبة اللغة العربية،مجلة في الترجمة،مج:8،ع1،وهران، 2021م،ص107.

[2]مدخل إلى حوسبة اللغة، محسن رشوان، ضمن الكتاب الجماعي (مقدمة في حوسبة اللغة العربية)، محسن رشوان، المعتز بالله السعيد، دار وجوه، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، ط1، المملكة العربية السعودية ـ الرياض، 1441هـ/2019م ، ص17.

تقنيات معالجة الصورimage processing ومن أمثلتها: التعرف الآلي على الكتابة.[1]

ونفس المفهوم يذهب إليه الباحث خليفة بن الهادي الميساوي حيث نجده يقول:"تعني حوسبة اللغة نقل اللغة الطبيعية وفهمها آليا واستخدامها في شتى ميادين الحياة التواصلية والتعليمية والإدارية والعلمية والتجارية.فالعالم اليوم أصبح يعتمد على الوثائق الرقمية وبات الحاسوب آلة ضرورية في حياة الناس ومستقبلهم الحضاري والمعرفي،إذا لا مناص من استخدامه اليوم ومستقبلا في مختلف الميادين، وأساسه حوسبة اللغة باعتبارها أهم أداة تواصل عرفها الإنسان على مر التاريخ ."[2]

ومن خلال هذه المفاهيم نرى أن حوسبة اللغة تعني أن نجعل الآلة أو الحاسوب ذا قدرة على فهم اللغة البشرية لأننا اليوم نرى التطور الرقمي والحاسوبي قد شمل جميع الميادين، فالغرب هم من كانوا الأسبق في حوسبة لغتهم ووضع البرمجيات لها،لهذا فقد نهضت الأبحاث العربية لحوسبة اللغة العربية فبفضل نظامها الإشتقاقي الذي يمكنها من إنتاج عدد هائل من المشتقات من عدد محدود من الجذور وهذا ماجعلها تدخل عالم الحوسبة الذي بدوره قام بدرءالكثير من المشاكل اللغوية عنها.

ج ـ ماهية اللغة العربية:

تعد اللغة العربية اللغة الأقدم في تاريخ البشرية وتاريخ اللغات الحية والأكثر انتشارا في العالم،بحيث أن أصلها يمتد إلى اللغات السامية لاشتراكهما في العديد من المزايا،ويرمي بعض العلماء إلى أن اللغة العربية إلى جانب اللغة العبرية والفينيقية وغيرها من اللغات قد تفرعوا عن اللغة السامية، والتي يعتقدون أنها كانت شائعة ومهيمنة في تلك الفترة التي تمتد إلى ماقبل4000)آلاف سنة قبل الميلاد، حيث ذكر عباس محمود العقاد أن الأبجدية العربية أسبق من الأبجدية العبرية.

[1]المرجع السابق نفسه، مدخل إلى حوسبة اللغة، محسن رشوان، ص17.

[2]خليفة بن الهادي الميساوي،الذكاءالإصطناعي وحوسبة اللغة العربية الواقع والآفاق، مجلة مدارات في اللغة والأداب،مج:1،ع5،تبسة،2021م،ص21،22.

وأما السيوطي فيؤكد على أن أول من نطق اللغة العربية هو سيدنا إسماعيل عليه الصلاة والسلام،فهي اللغة المقدسة التي نزل بها القرآن الكريم على خير خلق الله محمد صلى الله عليه وسلم.

فإن الكثير من علمائها العرب وعلى غرارهم الجرجاني وإبن الهيثم وإبن جني والجاحظ وغيرهم، كان لهم الفضل في الحفاظ على التراث ونقله إلى العالم كله من خلال جهودهم وما قدموه في نشر العلوم والتفوق بهذه اللغة لتنير درب البشرية وتطوِره،وماجعلها لغة تحافظ على نفسها من الزوال هو دقة نظامها وميزتها الإشتقاقية وبفضل حفظ القرآن الكريم لها.[1]

د ـ مميزات اللغة العربية:

تنفرد اللغة العربية عن غيرها من اللغات بميزات وخصائص جمة وذلك لغناها اللغوي والنحوي ولجذورها وإحتوائها على مفردات وتراكيب لغوية تسمح بالتعبير بشكل دقيق وشامل وجميل بيانيا وبلاغيا،وقد ذكرها "ابن خلدون"مشيدا بها في قوله:"وكانت الملكة الحاصلة للعرب من ذلك أحسن الملكات وأوضحها إبانة عن المقاصد".[2]

كما أن لها ميزات أخرى من بينها تغيُر الحرف حسب موضعه في الكلمة فتارة يكون في أولها وتارة أخرى في وسطها أو في آخرها،وكذا سمة الشكل أو التشكيل التي بتغيُر حركة واحدة يتغير معنى الكلمة،وكذلك علامات الترقيم والتي بفضلها تنتظم الكتابة ويُزال الغموض عن الجمل،ناهيك عن ترتيب كلماتها في الجملة عكس الإنجليزية إضافة إلى ذلك أنها تقديرية حيث تسقط بعض مكونات الجملة والتي تفهم من سياق الكلام،[3] تليها ميزة التأويل حيث أن من خلالها نتمكن من فهم المعاني العميقة وراء الكلمات أو النصوص حيث تشتمل على عمليات التحليل والتفسير،وكل هذه السمات تجعل عملية التحليل الآلي معقدة نوعا ما.

---

[1]ينظر:بن ساسي سعد،التخطيط اللغوي وإشكالية حوسبة اللغة العربية(أطروحة دكتوراه:دراسات لغوية)،قسم اللغة والأدب العربي،كلية الآداب واللغات،جامعة تسمسيلت،2021م،ص5.

[2]ينظر :المرجع نفسه،ص8.

[3]ينظر: إيمان بلحداد،اللغة العربية والحاسوب عند نبيل علي وعبد ذياب المجيلي، جسور المعرفة،مج:7،ع1، الجزائر،2021م،ص50.

وهذا ما جعلها لغة ثرية وفريدة عن باقي اللغات وأدى بها إلى دخول العالم الرقمي والقدرة على معالجتها آليا ومنافسة اللغات الأجنبية .

حوسبة اللغة العربية:

يشهد العالم في القرون الأخيرة تطورا هائلا في شتى المجالات على وجه العموم وفي المجال التكنولوجي والتقني على وجه الخصوص،وذلك من خلال المعالجة الآلية للغات الإنسانية بواسطة الكمبيوتر وذلك بغية جعل الآلة تكتسب المهارات اللغوية من إشتقاق وتصريف وإعراب وفهرسة بل إلى تأليف النصوص أيضا وهذا من خلال تطبيق أساليب الذكاء الاصطناعي .[1]

وقد دخلت اللغة العربية ميدان المعالجة الآلية كغيرها من اللغات، وقد لقي هذا الموضوع اهتماما واسعا من طرف العديد من الباحثين العرب خصوصا في السنوات الأخيرة وبالضبط في منتصف الثمانينات،فعُقدت العديد من المؤتمرات في الدول العربية وعلى غرارهم الكويت والمغرب وتونس ودمشق والقاهرة،والتسارع من أجل إلقاء أُولى نتائج أبحاثهم المتعلقة بهذا الموضوع على الساحة العربية.[2]

وقد أشار الأستاذ المرحوم عبد الرحمان الحاج صالح إلى حوسبة اللغة العربية حيث يقول:"إن الدراسات والبحوث العلمية في اللسانيات الرتابية أو الحاسوبية ازدهرت في الوطن العربي هذه الآونة الأخيرة وتكاثر إلى حد ما الباحثون في هذا الميدان الذي تتلاقى فيه علوم الحاسوب وعلوم اللسان وهو ميدان علمي وتطبيقي واسع جدا كما هو معروف،إذ يشتمل التطبيقات الكثيرة كالترجمة الآلية والإصلاح الآلي للأخطاء المطبعية وتعليم اللغات بالحاسوب".[3]فالفائدة المرجوة منها هي وضع تطبيقات تساعد الناطقين باللغة العربية من الاستفادة منها.

---

[1]ينظر:نبيلعلي،الثقافة العربية وعصر المعلومات(رؤية الخطاب الثقافي العربي:سلسلة عالم المعرفة)،الكويت،2001م،ص26،27

[2]ينظر:آلانبونيه،الذكاءالإصطناعي واقعه ومستقبله،تر:علي صبري فرغلي،سلسلة عالم المعرفة،الكويت،1993م،ص8.

[3]المجلس الأعلى للغة العربية،اللغة العربية بين اللسانيات الرتابية الحاسوبية اللسانيات العرفانية في الجامعات الجزائرية،منشورات المجلس،ج1،2019م،ص108.

ونرى من خلال قول المرحوم أن مجال اللسانيات الحاسوبية واسع جدا وتطبيقي من الدرجة الأولى إذ أنه يُولي اهتماما كبيرا باللغات الطبيعية وعلى وجه الخصوص اللغة العربية وذلك نظرا للازدهار التكنولوجي والحاسوبي الذي عرفه الوطن العربي.

وحوسبة اللغة العربية تعني جعل الحاسوب أوالآلة ذا قدرة كافية على معالجة اللغة مركبة أو منفردة وممارسة التدقيق النحوي والإملائي عليها،وفي هذا الصدد فاللغة العربية متأخرة جدا لمواكبة هذا التطور الحاصل لغيرها من اللغات الطبيعية،فعندما نقوم بالتدقيق النحوي والإملائي في برنامج النصوص word على سبيل المثال فإنه لا يطبق أيا من قواعد اللغة المعروفة وإنما يعرض الكلمة كما هي في القاموس الذي زود به وخزن في ملفاته .[1]

أ/ـ لمحة تاريخية لحوسبة اللغة العربية:

لقد بدأت فكرة التفكير في حوسبة اللغة العربية في مطلع السبعينات من القرن العشرين مع الدكتور" إبراهيم أنيس" وبدأت تراود خياله حين تحدثوا عن الكومبيوتر في أحد الندوات التي كان يحضرها جمع غفير من أهل العلم،وتحدث أيضا مع أحد الدكاترة فيما يخص هذا الموضوع عند زيارته جامعة الكويت فطرح هذا الموضوع على الدكتور علي حلمي موسى فوافقه الرأي وتحمس لفكرة الاستعانة بالحاسوب في إحصاءات الحروف الأصلية،لمواد اللغة العربية بغية الوقوف على نسيج الكلمة العربية .

وقد كان عام 1971م المرة الأولى التي أنجزت فيه مثل هذه الإحصاءات وطبقت على معجم الصحاح للجوهري بإحصاء جذور مفرداته العربية الثلاثية وغير الثلاثية باستخدام الحاسوب ولقد كانت هذه الدراسة الإنطلاقة الأولى لميلاد حوسبة اللغة العربية بحيث ركزت في بدايتها على حوسبة المعاجم الكبرى مثل لسان العرب لابن منظور ومعجم تاج العروس للزبيدي، ومن أجل إنجاح هذا العمل كانت الجهود مشتركة بين لسانيين وفزيائيين من العلماء العرب،وتليه حوسبة القرآن الكريم إلى حوسبة اللغة العربية في شتى

[1]ينظر:شبيطةكوثر،اللسانيات الحاسوبية وأثرها في تطوير تعليمية اللغة العربية(المكمل في القواعد والبلاغة لفاتح مرزوق بن علي)أنموذجا، (مذكرة ماستر:لسانيات تطبيقية)، قسم اللغة والأدب العربي، معهد الآداب واللغات،المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف،ميلة،2020م،ص42.

المجالات،والفضل في هذا راجع إلى الدكتور إبراهيم أنيس الذي كانت له الإنطلاقة الأولى لخروج هذا العمل إلى النور .[1]

ب/- أسباب حوسبة اللغة العربية:

" إن التوجه لحوسبة اللغة العربية له أسباب كثيرة ودوافع عديدة نذكر منها مايلي:

1.إعادة الاعتزاز باللغة العربية وتراثها وتكثيف تدريسها في مواد التعليم العام.

2.توجيه مستخدمي المعاجم العربية إلى أهمية المعاجم الإلكترونية.

3.استخدام نظام قواعد النصوص الكاملة في حفظ النص القرآني واسترجاعه بتأثيراتإلكترونية متنوعة.

4.استخدام نظم المعلومات لتحليل مادة الحديث الشريف،وعدم الاكتفاء بعرض سلاسل الرواة، أو بتخريج الأحاديث،أو بالاهتمام بالمضمون وحسب محاولة تنسيق ارتباط الحديث الواحد دلاليا بغيره من الأحاديث المنتمية للموضوع الواحد .

5.إقامة قواعد بيانات تنظيمية للفهرسة، للوثائق وللدراسات،فضلا عن الأحكام الخاصة بالعقيدة والأخلاق ونحو ذلك.

6.قاعدة بيانات لذخيرة النصوص العربية في المجالات الإنسانية والعلمية من الفكر والفنون والأدب والشعر وغير ذلك .

7.استخدام نظم المعلومات في تحقيق التراث باستخدام الحاسوب في تسهيل قراءاته من خلال أساليب التكبير الرقمي،وتقديم الدعم المعجمي للباحثين من خلال دمج المعاجم التاريخية بهذه النظم .

[1]ينظر: علي حلمي موسى،دراسة إحصائية لجذور معجم الصحاح بإستخدامالكومبيوتر،الهيئة المصرية العامة للكتاب ، دط،1978م،ص3،7.

8.ضرورة تكثيف الجهود في مجال التعريب والترجمة،وتشجيع البحوث باللغة العربية في مجال العلوم الحديثة من أجل تعريب المصطلحات في هذا المجال.[1]

9.تكثيف الصفحات العربية في الأنترنيت ووضع المعاجم اللغوية في الشبكة العنكبوتية،ووضع دروس مناسبة لتعليم اللغة العربية للناطقين بها وبغيرها. "[2]

وكل هذا راجع إلى تزايد استخدام اللغة العربية في التكنولوجيا والاتصالات،وزيادة الطلب على تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومعالجة اللغة الطبيعية باللغة العربية،كما أنها تساهم في تمكين التفاعل بشكل أفضل مع المحتوى العربي عبر الأنترنت وتعزيز التكامل في بيئات العمل الرقمية.

ج/- فوائد حوسبة اللغة العربية:

إن لحوسبة اللغة العربية العديد من الفوائد والتي بإمكاننا الإشارة إليها في مجموعة من النقاط،بحيث نجدها تساعد كثيرا في تعليم اللغات وتُسهل على العديد من المتعلمين لهذه اللغات سواء كانت لغة أُم أولغة أجنبية وذلك نظرا لما يحتويه الحاسوب من مزايا عرض متعددة ومختلفة وطرق منهجية تعليمية تعمل على تجسير الفجوة بينهم وبين اللغة المراد تعلمها.

فنجد أن هناك العديد من الأبحاث الجادة من قبل اللغويين ومهندسي الحاسوب من أجل إدخال الحوسبة إلى الترجمة بما يعرف بالترجمة الآلية

(mt machine transtation) أو بمفهومها الآخر بشيئ من الاختلاف في درجة استخدام الحاسوب في الترجمة،حيث نجد أنه أمر يحتاج إلى عدة عوامل مساعدة وذلك من خلال تطوير جهاز الحاسوب إلى درجة تمكنه من التعامل مع اللغات دون أي تدخل بشري.

[1]أميرة زمالي،أم الخير مساعدية،جهود العلماء المسلمين في حوسبة ألفاظ القرآن الكريم"محمد زكي خضرأنموذجا"، (مذكرة ماستر:لسانيات عربية)،قسم الآداب واللغة العربية، كلية الآداب واللغات،جامعة العربي التبسي،تبسة،2021م،ص26.

[2]المرجع نفسه ص26.

فالترجمة تشكل أكبر عائق وأكبر التحديات التي تواجه الحاسوب في مجال اللغات البشرية ذلك لأن اللغات الطبيعية تعتمد على الملكة العقلية للبشر .[1]

"ومن ضمن الفوائد أيضا ما يعرف بالوصول إلى درجة محاورة الآلة أو التخاطب معها،وهذا موضوع شائق استهوى بحثه عقل المهندسين واللغوين لعقود خلت، حيث تمثل مسألة مخاطبة الآلة تحديا لمقدرتها على فهم عمليات ادراك الكلام وإنتاجه."[2]

د/ـ الغاية من حوسبة اللغة العربية:

يتغيا تمثيل النّظام اللغوي للحاسوب تمكينه من مضاهات الإنسان في كفايته وأدائه اللغويين،فيصبح قادرا على تركيب اللغة وتحليلها، وهذا ما أشرنا إليه سابقا،ويحول الأصوات المنطوقة إلى الرسم الكتابي ...ويعرف قواعد النظام الكتابي ماظهر منها وما بطن فيكتشف الأخطاء الإملائية ...ويعرب كما يعرب الإنسان وهكذا،بمعنى جعل الحاسوب يتعرف على الأخطاء سواء اللغوية أوالكتابيةأوالإملائية وتصحيحها حتى وإن كان يقوم بالاستماع إلى الأصوات يقوم بتميز الخطأ من الصواب منها أي أنه يؤدي دور المصحح والمحلل لكل ما يتعلق بهذه اللغة وهذا الأمر لابد منه لأن اللغة العربية كغيرها من اللغات المتطورة أصبحت لغة العالم الثانية فمن الضروري أن تواكب هذه التطورات الحاصلة.[3]

دلالة مصطلح الأنطولوجيا:

أ- التعريف اللغوي للأنطولوجيا:

[1]ينظر:وليد ابراهيم الحاج،اللغة العربية ووسائل الإتصال الحديثة، دار البداية ناشرون وموزعون،ط1،عمان،2007م،ص30،31.

[2]المرجع نفسه،ص31.

[3]ينظر: وليد العناني،خالدالجبر،اللسانيات الحاسوبية العربية،دار جرير،ط1، الأردن،1428هـ/2007م،ص8.

"في الأصل مصطلح عام فلسفي ذو أصل يوناني يعني (الوجود)يهتم بدراسة الموجودات الكونية وبيان العلاقات بينهما بهدف اكتشاف أصول العالم وموجوداتها والوصول إلى فئاته وأنواعه وعلاقاته."[1]

"وبمعنى آخر هي علم يدرس الكينونة والوجود ويحاول معرفة الكيانات المتواجدة في الكون،ويدرس العلاقات فيما بينهما وتأثيرها على بعضها ".[2]

وكلا هذين التعرفين يربط بينهما تعريف أحد الباحثين في إحدى مقالاته حيث يقول:"الأنطولوجيا (ontology) كلمة يونانية الأصل تتألف من مقطعين:(onto) وتعني الوجود،و(logia) وتعني علم، وبذلك يكون معنى الأنطولوجيا علم الوجود،أو ذلك العلم الذي يبحث في طبيعة الوجود الأولية،ويعنى بالوجود بذاته مستقلا عن أشكاله الخاصة،وبعيدا عن المؤثرات العرضية الحادثية التي تطرأعليه."[3]

ومن هنا نجد ان كلمة الأنطولوجيا يونانية المنشأ تعنى علم الوجود بكل ماهو موجود .

وهنا يجدر بنا الإشارة إلى شجرة فورفوريوس نسبة إلى اليوناني فورفوريوس وهو كان أول من وظف الأنطولوجيا وتحدث عنها في عصور سابقة، وتسمى هذه الشجرة أيضا بالشجرة المنطقية، فهذه الشجرة المتخيلة سمحت بترتيب المعارف الأساسية للبشر طوال قرون[4].

بمعنى هي جدول لتنسيق الأجناس والأنواع التي بناها، ابتدأ من الجنس الأعلى وصولا إلى أنواع الأدنى وفقا لعملية انقسام (على سبيل المثال تنقسم المواد إلى جسمية وغير جسمية والجسمية إلى متحركة وجماد، والمتحركة إلى حساسة وغير حساسة، وما إلى ذلك)بناء

---

[1]علم الدلالة والأنطولوجيا، نوال بنت إبراهيم الحلوة، ضمن الكتاب الجماعي(علم الدلالة والأنطولوجيا من منظور حوسبة اللغة العربية)، هند بنت سليمان الخليفة، دار وجوه، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، ط1، المملكة العربية السعودية ـ الرياض، 1438هـ/2017م، ص16.

[2]لمى محمد قدورة،دور تقنيات الويب الدلالي(الأنطولوجيا)في تكامل خدمات الحكومة الإلكترونية،دراسة وصفية لمشروع access egor،مجلة علمية محكمة، مج:1،ع1، دمشق،2021م،ص83.

[3]محمد عواج،بناء أنطولوجيات للغة العربية:المقاربات والموارد، معهد الدراسات والأبحاث للتعريب،الرباط،2020م،ص37.

[4]شجرة الفنون، جريدة الرياض، تم التصفح بتاريخ 2024/04/18، www.olryadh.com

منطقي، مترجم إلى نمط شكلي يتطور كتشعبات الشجرة، التي استخدمها "بوفيريو - poverio" لتوضيح الفصل الثاني من الإساغوجي.[1]

وقد أشار أحد الأساتذة الباحثين إليها حيث نجده يقول:"جاء أقدم تدوين لكلمة "أنطولوجيا"ذاتها إلى الكلمة اللاتينية ontologiaوالتي ظهرت عام 1906م في عمل "أوغروسسكولاستيشا"من قبل "يعقوب لورهات"،وكذلك في عام 1613 في المعجم الفلسفي"لرودولفجوكل"كما أن التدوين الأول للكلمة في الإنجليزية ontology فقد جاء في معجم أكسفورد عام 1722م الذي عرف كلمة أنطولوجيا بأنها تفسير الوجود المجرد، أما في اللغة الفرنسية فإن المصطلح يباشر معناه اللغوي بحسب التوظيف فإذا جاء الفعل ontal فيعني كينوني أو ما يتعلق بجوهر الوجود نفسه في مقابل الظاهري أو ما يتعلق بالظواهر دون الجواهر ".[2]

ويأخذ هذا المصطلح منحى آخر عند هايدغر بالصيغة ontique ويعني به ماهو موجود بصرف النظر عن معرفة الإنسان به يعنى أشياء موجودة في الكون دون علم الإنسان بها أي جهله تماما لهذه الأشياء .[3]

"أما في قاموس "وابستر -webster" يعرف كلمة أنطولوجيا بأنها علم أو دراسة الوجود، بشكل أدق إنها فرع من الميتافزيقا تهتم بطبيعة وعلاقة الوجود إنها النظرية التي تهتم بأنواع الكينونات وعلى نحو خاص بالأنواع المجردة من الكينونات التي تدعى باسم المقولات."[4]

---

[1]شجرة فورفوريوس، تم التصفح بتاريخ 2024/04/18،https://ar.m.wikipedia.org

[2]مصمودي مجيد،المعالجة الدلالية للغة من المعجم المحوسب إلى الأنطولوجيا،جسور المعرفة، مج:6،ع3،الجزائر، 2020م،ص148.

[3]ينظر:المرجع نفسه،ص148.

[4]المرجع نفسه، ص148.

ب ـ التعريف الإصطلاحي للأنطولوجيا:

ومن خلال مراجعتنا السالفة لأصل وجذر المصطلح وما يعنيه الفعل onto والذي ظهرت له العديد من المعان،نأتيالأن لتأصيل معنى الأنطولوجيا إصطلاحا:

الأنطولوجيا هي"مجموعة من المفاهيم المترابطة بعلاقات دلالية قصد تحديد معانيها "

وقيل:"طريقة لتمثيل المفاهيم وذلك عن طريق الربط بينهما بعلاقات ذات معنى حتى يسهل ربط الأشياء الموجودة بعضها ببعض، ولفهم أوسع للمفاهيم المختلفة.

وأيضا قيل :"هي جدول نمط من الأشياء التي يعترض أنها توجد في ميدان الاهتمام من منظور الشخص الذي يستعمل اللغة."

وعند كوبر "الأنطولوجيا تخصيص صريح للتصورات"

وعند سوارتو"الأنطولوجيا مجموعة مصطلحات مبنية بطريقة تراتبية تم تصويرها لوصف مجال معرفي ما،والتي يمكن أن تصلح كقاعدة معارف . [1]

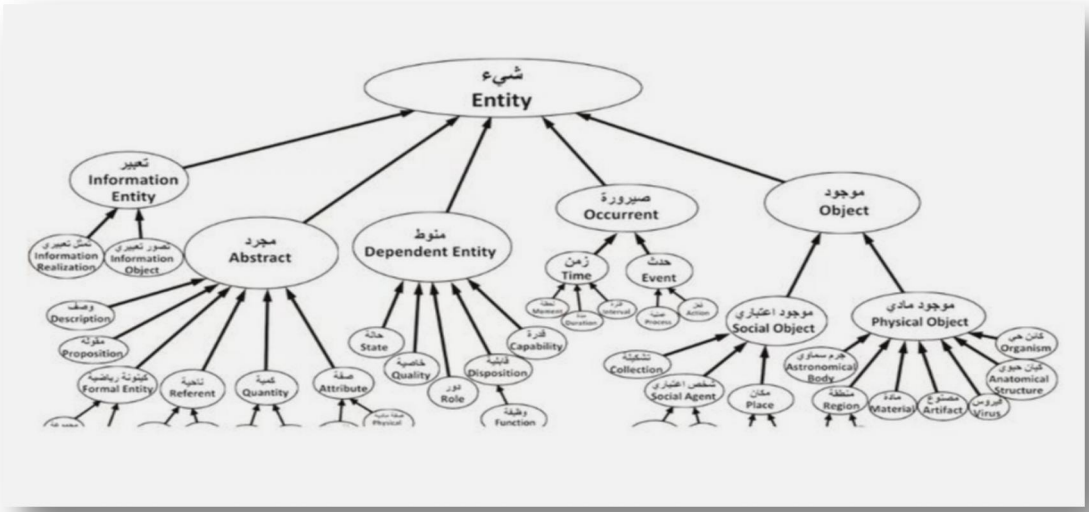
ويقول محمد ابراهيم حسن محمد في كتابه:"ومن أوسع التعريفات التي تناولت الأنطولوجيا انتشارا وأكثرها استخداما ذلك التعريف الذي قدمه جروبرGrouber حيث يرى أن"الأنطولوجيا ماهي إلا تحديد ضمني للتصور المفاهيمي"ويذكر في هذا التعريف أن:الأنطولوجيات تستخدم باعتبارها آلية محددة لعرض المعرفة اعتمادا على رؤية مفاهيمية.وتستهل الرؤية المفاهمية للمجال المعرفي بتحديد الكيانات المجردة أو المادية والعلاقات بينهما أيضا .[2]

---

[1]علم الدلالة والأنطولوجيا، نوال بنت إبراهيم الحلوة، ضمن الكتاب الجماعي(علم الدلالة والأنطولوجيا من منظور حوسبة اللغة العربية)، هند بنت سليمان الخليفة، دار وجوه، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، ط1، المملكة العربية السعودية ـ الرياض، 1438هـ/2017م، ص16.

[2]محمد إبراهيم حسن محمد،بناء أنطولوجيا التنقيب عن البيانات(تحليل لآليات التنفيذ في بيئة مفتوحة المصدر)،مجلة المكتبات والمعلومات العربية، قسم المكتبات والمعلومات، كلية الآداب، جامعة عين شمس،س31،ع3،2011م،ص52.

وتماشيا مع ما تم ذكره سالفا فالأنطولوجيا هي منهجية جديدة لتعريف الدلالات بحيث تسعى إلى تصنيف معاني ومفاهيم كلمات اللغة العربية على شكل شبكة دلالية تسمى "شجرة تصنيف الأنطولوجيا" وهي تعبر عن معاني الكلمات بشكل أكثر دقة ليتمكن الحاسوب من فهمها.



الشكل رقم (01): مخطط توضيحي لشجرة تصنيف الأنطولوجيا[1]

الأنطولوجيا العربية:

وحول الأنطولوجيا العربية أوضح جرار أنها شجرة للمفاهيم العربية أي تصنيف لمعاني الكلمات وليس الكلمات نفسها،مصنفة ومعرفة حسب ما توصلت إليه العلوم،وليس حسب ما شاع بين الناس كما المعاجم،وأن الأنطولوجيا بنيت بلغة المنطق المحوسب، مما يتيح استخدامها في العديد من التطبيقات الذكية، مثل البحث والاسترجاع دلاليا، الترجمة الآلية،التحليل الدلالي وفك الغموض الآلي،البيانات الضخمة وتوحيد قواعد البيانات،الويب الدلالي وغيرها من التطبيقات،كما أشار إلى أن الأنطولوجيا تشكل منهجية جديدة في هندسة المعاجم وصناعة المصطلحات وتعريبها خاصة في ظل الثورة وعولمة المعلومات.[2]

---

[1] JUMAL AHMAD, the Arabic Ontology:Induk 150 Kamus Bahasa Arab secara Online, 2018/11/30, 28/04/2024,www.ahmadbinhanbal.com

[2] مصطفى جرار:جامعةبرزيت تطلق الأنطولوجيا العربية ومحرك بحث معجمي، http://sites.birzit.edu/comp/ArabicOntology/، 2018/09/25، تم التصفح بتاريخ2024/02/11

1/- مبادئ وأساليب بناء الأنطولوجيا:

للحصول على أنطولوجيا صحيحة ومتكاملة وقليلة الأخطاء ليتناولها المختصون على نطاق واسع لابد التقيد بمجموعة من المبادئ والأساليب لبنائها بالشكل المطلوب:

أ ـ مبادئ بناء الأنطولوجيا:

ـ الوضوح (clarity):

يجب أن تكون الاختلافات بين الفئات محددة بدقة،بحيث يتم تقليل الغموض قدر الإمكان،ولفهم هذه الفئات والعلاقات التي توجد بينهما لابد من تواجد عدد أكبر وكافي من التفسيرات والأمثلة.

ـ الإتساق (chohorence):

من أهم مزايا علم الوجود هو ضبط المفاهيم وتحديدها بحيث تكون متسقة منطقيا وحتى لا يستنتج منها معلومات غير صحيحة لابد التأكد أثناء بنائها من أن يكون هذا الإتساق منطقي.

ـ التمديدية أو قابلية التوسع (extensibility) :

الاستبصار أمر ضروري ومهم عند بناء الأنطولوجيا،من خلال توقع الخدمات المستقبلية لها،ويجب عند بنائها أن يكون هناك توازن بين التخصيص والتعميم،بحيث تكون الأنطولوجيا مخصصة بما يكفي لخدمة الغرض الحالي،بحيث لا يحد من إمكانية توسيعها لخدمة أغراض أخرى في المستقبل .[1]

ب ـ أساليب بناء الأنطولوجيا:

" إن تصور المفاهيم عند بناء الأنطولوجيا له أساليب مختلفة ويمكن تصنيف هذه الأساليب بحسب اتجاه التصنيف،أو بحسب مصدر المعلومات وفيما يلي توصيف ذلك:

[1]ينظر: هندسة الأنطولوجيا، عريب بنت عبد الله العويشق، ضمن الكتاب الجماعي(علم الدلالة والأنطولوجيا من منظور حوسبة اللغة العربية)، هند بنت سليمان الخليفة، دار وجوه، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، ط1، المملكة العربية السعودية ـ الرياض، 1438هـ/2017م، ص33.

ب ـ أ/ طرق البناء حسب اتجاه التصنيف:

ـ الأسفل للأعلى (BOTTO UP):

وتبدأ العملية فيها من الأصناف (CLASSES) البالغة التخصيص ويتم تعميمها ودمج المتشابه منها تحت أصناف أعم،وتكرار ذلك حتى تكتمل الأنطولوجيا.

ـ الأعلى للأسفل(TOP BOTTOM):

وتبدأ فيها العملية بالعكس فتحدد الأصناف العامة أولا ويتم تخصيصها أكثر فأكثر حتى تشمل كل الأصناف.

ـ الوسط للأطراف(MIDDLE OUT):

وتبدأ العملية فيها من الأصناف المهمة للمجال المراد توصيفه،ومن ثم تعمم وتخصص لإكمال الأنطولوجيا.

ب ـ ب/ طرق البناء حسب المصدر:

ـ النص كمصدر:

فالنصوص من منظور حاسوبي هو سرد لكلمات ليس بينهما علاقة ما لم توضح تلك العلاقات صراحة حاسوبية،أويتم تعليم الحاسوب طرق استنباطها،ولذا تستخدم أساليب معالجة اللغة الطبيعية لاستنباط العلاقات بين المفاهيم والأصناف الموجودة في النصوص،وبذلك يمكن إنشاء أنطولوجيا منها.

ـ القواميس وموسوعات المفردات كمصادر:

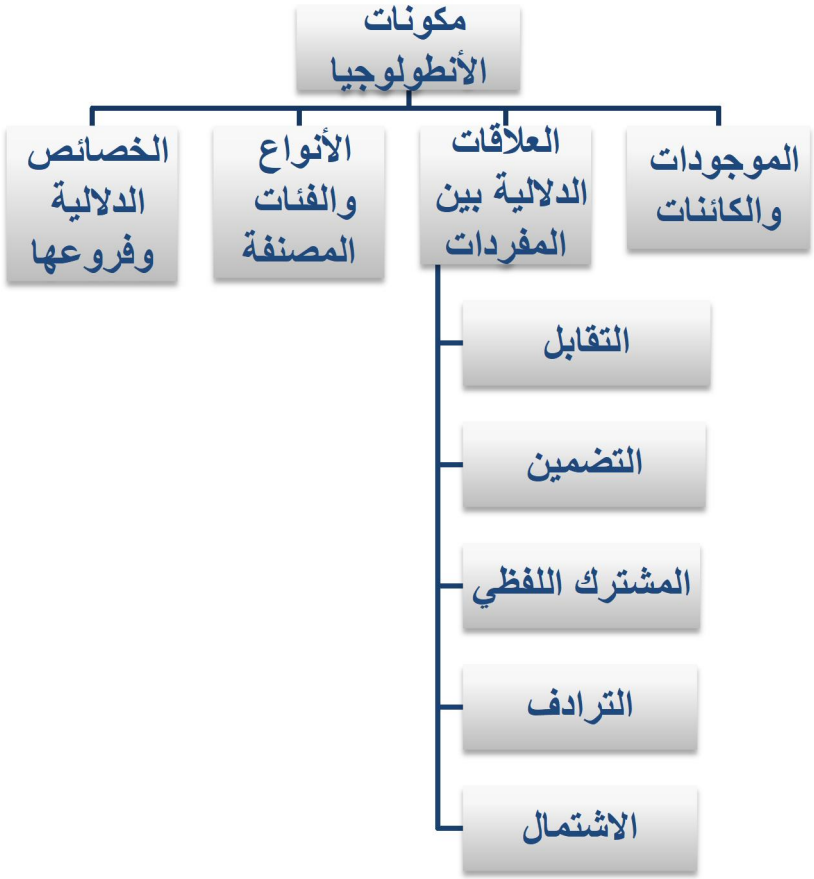
وهذه مناسبة لاستخلاص الأصناف وبناء أنطولوجيا مبدئية يمكن تطويرها بإضافة العلاقات بينهما.[1]

[1]المرجع السابق نفسه، هندسة الأنطولوجيا، عريب بنت عبد الله العويشق ص34،35.

ـ قواعد البيانات كمصدر:

فقواعد البيانات كمصدر قيم لبناء الأنطولوجيا،وذلكلأنها أُنشئت على أسس منطقية وبالتالي يمكن الاستفادة من هيكل قاعدة البيانات لإنشاء الأصناف والعلاقات والسمات، ومن بيانات القاعدة في إنشاء أفراد."[1]

2/ـ مكونات الأنطولوجيا:



ة .

الرئيسية والهندسية لها، وذلك من أجل تيسير وضمان استغلالها من قبل الحاسوب،ويستحيل الحديث عن أنطولوجيا حاسوبية بغياب أحد هذه العناصر الأربعة وكما هي موضحة في الشكل رقم (01) .

[1]المرجع السابق نفسه،ص34،35.

[2]المرجع السابق نفسه، ص16

وفي ما يلي تفصيل لهذه المكونات :

- " كيانات (entity):والتي تعرف في المجال بالمفردات individuals وتعد المكون الأساسي في بيئة الأنطولوجيا وتمثل المستوى الأول داخل الأنطولوجيا وتشير كلمة المفردات إلى مختلف الكيانات المادية والمجردة ".[1]

-"العلاقات (relationship):هي أحد أهم السمات التي تميز الأنطولوجيا لأنها تضمن لأنظمة الحاسب الآلي تحقيق التكامل المعرفي بين الكيانات المختلفة وتسمح بتمثيل الروابط الدلالية بين مفاهيم أومصطلحات الأنطولوجيا بالشكل الذي يسمح بإزالة الغموض من أجل فهم أحسن للخطاب،ويمكن ذكر العديد من العلاقات في هذا الباب نحو:العلاقات التصنيفية والعلاقات الدلالية المعجمية..."[2]

-"الفئات (classes):تشمل الفئة على مجموعة من المفردات individulals تجمع بينهما صفات مشتركة جعلتهم ينتمون إلى هذه الفئة التي تم احتواؤهم فيها،ولا يقتصر اشتمال الفئات على المفردات فحسب،بل تمتد لتشمل أيضا فئات فرعيةsubclasses تشكل جزءا من فئة رئيسية ويكون التمثيل في شكل تسلسل هرمي منطقي."[3]

-"الخصائص(properties):والتي تعرف أيضا بالسماتattributeوتوصفكلمن الفئات classes والمفردات individuals في الأنطولوجيا وفق الخصائص المميزة لها عن غيرها والمحددة لذاتها،ولا يقتصر أمر السمات على توصيف المفردات والفئات بل يمتد ليقوم بتوصيف العلاقات التي تربط هذه الكيانات كلها مع بعضها البعض،حيث يقوم بتحديد طبيعة ونوع العلاقة التي تربط مفردة بمفردة وفئة بفئة ومفردة بفئة."[4]

---

[1]اية رمضان سيد رفاعي،أنطولوجيا الويب الدلالي ودورها في التغلب على فوضى وعشوائية المعلومات،كلية الآداب جامعة آسيوط ،ع77،2021م، ص 268،269.

[2]محمد عواج،بناء أنطولوجيا للغة العربية: المقاربات والموارد،معهد الدراسات والأبحاث للتعريب،مج:4، ع1، الرباط، 2020م، ص38،39.

[3]أمينة أدغيري،منهجية مقترحة لبناء وتطوير أنطولوجيا عربية "مجال اللسانيات الحاسوبية أنموذجا"مجلة حوسبة اللغة العربية،مج:2،ع1، جامعة حسيبة بن بوعلي شلف، 2022م،ص23،24.

[4]اية رمضان سيد رفاعي،أنطولوجيا الويب الدلالي ودورها في التغلب على فوضى وعشوائية المعلومات،كلية الآداب جامعة آسيوط ،ع77،2021م، ص269.

أما من وجهة نظر علوم الحاسوب:"هي نتاج تشكيل منظومة مفاهمية كاملة ومترابطة حول مجال ما، وبعبارة أخرى:الأنطولوجيا هي عبارة عن بنية معطيات هرمية تحتوي على كافة الكيانات المرتبطة ببعضها والعلاقات والقوانين التي تحكمها في هذا المجال أي أن الأنطولوجيا تصف المعرفة في مجال ما لجعله مفهوما من قبل الآلة ."[1]

والأنطولوجيا في مجال الحوسبة وعلم المعلومات تحدد وتعرف بأنها: "مجموعة من عناصر التمثيل الأولية التي يمكن من خلالها بناء نماذج لمجال معرفي أومصطلحات علمية...وهدفها هو بناء مرجع رقمي موحد للمصطلحات والمفاهيم والعلاقات في مجال معين.[2]

الأنطولوجيا تدرس كل ماهو موجود:

من وجهة نظر فلسفية تعرف الأنطولوجيا بأنها دراسة كل ماهوكائن،أوماهوموجود،أما في ميدان اللسانيات والذكاء الاصطناعي فهي تعريف ونمذجة للمفاهيم وللعلاقات التي بين تلك المفاهيم،والاتفاق على معاني المفردات المستعملة داخل الحقل الدلالي،أو مجتمع معين كما تعني الأنطولوجيا المفهومية كذلك،والمفردات المندرجة في خانة كل مفهوم والغرض من ذلك إزالة كل غموضوبعبارة أخرى فالأنطولوجيا هي نمذجة،أوتمثيل للمعرفة.[3]

الأنطولوجيا تصور للمفاهيم:

إذا كانت الأنطولوجيا مرادفة للنموذج المفهومي،أو التصوري فإننا نجد كثير من الباحثين يستعملون هذه الكلمة للدلالة على تمثيل هذا التصور أما بالنسبة لبعض الباحثين تبقى الأنطولوجيا عبارة عن قائمة لأنواع من الأشياء من المفترض أن تكون موجودة في ميدان

---

[1]لمى محمد قدورة،دور تقنيات الويب الدلالي(الأنطولوجيا)في تكامل خدمات الحكومة الإلكترونية،دراسة وصفية لمشروع access egor،مجلة علمية محكمة، مج:1،ع1، دمشق،2021م،ص83.

[2] هندسة الأنطولوجيا، عريب بنت عبد الله العويشق، ضمن الكتاب الجماعي(علم الدلالة والأنطولوجيا من منظور حوسبة اللغة العربية)، هند بنت سليمان الخليفة، دار وجوه، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، ط1، المملكة العربية السعودية ـ الرياض، 1438هـ/2017م، ص28.

[3]إيمان صبحي دلول،أنطولوجيا الدلالة المعجمية للغة العربية نحو مقاربة منهجية لسانية،مجلة الميادين للدراسات في العلوم الانسانية،مج:2،ع3، غزة، 2020م،ص41.

ما أوفي واقع ما،وذلك من وجهة نظر شخص يستعمل اللغة للحديث عن هذا الواقع،أوهذاالميدانومن هنا نستنتج أن تصور واحدا يمكن أن يستدرج عدة تمثيلات مختلفة.[1]

3/- أنواع الأنطولوجيا:

- الأنطولوجيا التأسيسية أو العليا (foundatialontology):

وغالبا ما يتم تقديم هذا النوع من الأنطولوجيات في شكل سيناريوهاتأوأحداث،مع إمكانية دمجها مع أي أنطولوجيا مجالفهي ترتكز على أسئلة أساسية حول الوجود والكائن وتسعى لفهم الجذور والأساسيات العميقة للواقع ومن علمائها مارتن وهايدغروجان بول سارتر.

- الأنطولوجيا العامة (generalontology):

وهي نموذج لكل الأنطولوجيات التي تحدد من خلالها المجموعات الأصلية لتمثيل أنطولوجيا معينة،فهي بذلك النموذج العام أو ما فوق النموذج meta model ونجدها تهتم بالوجود بشكل عام وتسهم لفهم أساسياته ومبادئه.

- أنطولوجيا المرجعية الأساسية (corereferenceontology):

تهدف إلى تنظيم وتوصيف المصطلحات والمفاهيم بمجال محدد،بما في ذلك وجهات النظر والأفكار المختلفة حول هذا المجال وتحديد أوجه التشابه والإختلاف بين هذه المجالات.[2]

- الأنطولوجيا المخصصة بمجال معين(انطولوجيا المجالdomainontology):

"هي الأنطولوجيا التي تهتم بنمذجة مجال معرفي معين،مثل مجال التخصص الذي نجده في حقل الدراسة الطبيعة (الطبية)(جراحة الأعصاب)ويمكن الإشارة هنا إلى أن أكثر الأنطولوجيا المتوافرة هي من هذا النوع.

---

[1]المرجع السابق نفسه،إيمان صبحي دلول،أنطولوجيا الدلالة المعجمية للغة العربية نحو مقاربة منهجية لسانية ص42.

[2]ينظر:مصمودي مجيد،المعالجة الدلالية للغة من المعجم المحوسب إلى الأنطولوجيا،جسور المعرفة،مج:6،ع3، جامعة وهران1أحمد بن بلة، 2020م،ص152،153.

ـ الأنطولوجيا المخصصة لتطبيق معين(أنطولوجيا التطبيق أو الأنطولوجيا المحلية)local ontology:

وتعتبر تخصيصا لأنطولوجيا المجال،وهدفها هو توصيف المفاهيم المختصة بتطبيق معين من وجهة نظر معينة وليس الغرض منها مشاركة المفاهيم،وكذلك أنطولوجيا المهمة هدفها توصيف المفاهيم المتعلقة بإنجاز مهمة معينة.

ـ أنطولوجيا تمثيل المعارف:

تستعمل في الغالب لإنشاء نظام قواعد المعارف".[1]بمعنى تدرس كيفية تنظيم وتصوير المعرفة،ويشمل هذا النوع من الأبحاث الأساليب والأدوات التي تستخدم لتمثيل المعلومات والعلاقات بينها.

4/ـ أهداف الأنطولوجيا :

تتنوع أهداف الأنطولوجيا وذلك بالاعتماد على سياق الاستخدام ومجال التطبيق،ومن بين الأهداف الرئيسية يمكن تحديدها كما يلي:

"تهدف الأنطولوجيا إلى تقاسم الفهم المشترك للمعلومات بين الناس والأنظمة،وتعمل على تقديم حلول لتمثيل البيانات المتبادلة في مجال معين،مما يؤدي إلى تسهيل التواصل بين النظام المعلوماتي ومختلف الفاعلين والمهتمين بهذا المجال ولذلك يمكن القول إن الغاية من الأنطولوجيا تختلف باختلاف المجال الذي تستخدم فيه وذلك نحو:

- وضع فهم مشترك لبنية المعلومات بين المستخدمين.
- إدراة المعرفة عن طريق تخزين المعلومات واسترجاعها وتبادلها .
- إعادة استخدام المعرفة وتحليلها في مجال ما .
- تعزيز قابلية التمثيل الدلالي بين الأنظمة في الميادين المعرفية .
- إتاحة إمكانية الإستفادة من المعرفة في بناء نظم ذكية (قابلة للتعلم).

[1]المرجع السابق نفسه، مصمودي مجيد،المعالجة الدلالية للغة من المعجم المحوسب إلى الأنطولوجيا ص153.

- تحديد طبيعة الواقع عن طريق تحديد المفاهيم والكيانات والمصطلحات والفئات في ميدان معين من أجل نمذجة العلاقات بينهما أوصياغتها.
- تبسيط الغموض المفاهيمي والدلالي وجعله في حده الأدنى في البيئة المعلوماتية والتكنولوجية الحديثة.
- العمل من أجل تنظيم الوثائق واسترجاعها عن طريق صياغة واقع استخدام اللغة، وهذا ما يطلق عليه أحيانا الأنطولوجيات اللغوية وتشمل مسائل النحو والدلالة وبناء الجملة وما شابه.[1]

وهذه الأهداف تعكس أهمية الأنطولوجيا في تحقيق فهم مشترك وتسهيل التبادل والتفاعل بين الأنظمةوالبيانات،وتحديد العلاقات بين المفاهيم والمصطلحات .

5/ـ أهمية الأنطولوجيا:

الأنطولوجيا لها أهمية كبيرة في مجالات متنوعة،وفيما يلي سنوضح أين تكمن هذه الأهمية:

"مما يعزز أهمية الأنطولوجيا أنها تدعم العمل المشترك والتفاهم المشترك بين مختلف الأطراف،وتعد عنصرا أساسيا في حل مشكلة عدم التجانس الدلالي والخدمات المختلفة.

أهمية الأنطولوجيا من منظور إدارة المعرفة،يشير"يون" ورفاقه إلى أن الأنطولوجيا تستخدم لدعم إدارة المعرفة بما في ذلك تخزين المعلومات واسترجاعها وتبادلها.

تهدف الأنطولوجيا إلى بناء مستوى عال من المعرفة ذي معنى ودلالة واختيار المصطلحات في الأنطولوجيا بقدر كبير من العناية وتعريف المفاهيم الأساسية وتحديدها،وإيضاحالعلاقات الدلالية بين المصطلحات،وفي هذا الاطار توصلت دراسة "سورجل" نقلا من أحمد بدر حول بزوغ الأنطولوجيا ووظائفها حيث خرجت الدراسة إلى أن الأنطولوجيا خريطة الطريق الدلالية للحقول المختلفة،أي أنها تربط المفاهيم والمصطلحات، عبر التخصصات واللغاتوالثقافات،تقديم الخدمة للمستفيد النهائي من قوائم

[1]محمد عواج، بناء أنطولوجيا للغة العربية: المقاربات والموارد،معخد الدراسات والأبحاث للعريب، مج:4، ع1، الرباط، 2020م، ص39.

(menu trees)، الوجوه التحليلة والتصفح من خلال الترتيب الهرمي وكذلك تخدم بوصفها قاموسا أحاديا وثنائيا ومتعدد اللغات وأيضا في الترجمة الألية وفهم اللغات الطبيعية من أجل اقتباس المعلومات والاستخلاص الألي."[1]

ومن هنا نرى أن الأنطولوجيا تلعب دورا هام في تحسين فهم البيانات وتحسين التفاعل بين هذه البيانات وبين الأنظمة الحاسوبية واللغة البشرية وإيضاح العلاقات ـ فيما بينهم ـ وذلك يسهم في تحسين تجربة المستخدم،وحصوله على القدر الكافي من المعلومات في السياق الذي يبحث فيه.

حوصلة:

وفي الأخير من خلال دراسة كل هذه المصطلحات وتبيان دلالتها يتضح لنا أن اللغة العربية لغة عريقة وتتمتع بتراث وتاريخ يبقى على مر الأزمنة والعصور خالدا،فمن الواجب أن تواكب لغتنا هذا التطور التكنولوجي الحاصل في العالم وذلك بإدخالها عالم الحوسبة ومنافسة اللغات الأجنبية والعمل بجهد كبير من أجل جعل الآلة قادرة على فهمها في جميع مستوياتها .

وكما قام بعض الباحثين بالاستعانة بأحد المشاريع من أجل تنظيم الكم الهائل من المعلومات المتواجدة على الشابكة والربط بين هذه المعلومات بعلاقات ذات معنى أي ذات دلالة وهذا المشروع هو مشروع الأنطولوجيا العربية والذي سنقوم بالتحدث عنه بالتفصيل في الفصل الموالي وتبيان العلاقة بينه وبين الحوسبة،وبمعنى آخر كيف ساهمت الحوسبة في إنجاز هذا المشروع والعمل على إنجاحه.

[1]أحمد صقر أحمد وآخرون،إستخدام المصادر المفتوحة في بناء أنطولوجيا باللغة العربية،مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية،مج:35،ع1،2013م،ص154.

الفصل الثاني :

مشروع أنطولوجيا اللغة العربية النشأة والتطور

الفصل الثاني: الأنطولوجيا العربية النشأة والتطور.

تمهيد.

1- تاريخ بداية التفكير في مشروع الأنطولوجيا العربية.

2 ـ علاقة الأنطولوجيا بمشاريع حوسبة اللغة العربية.

3- رواد مشروع الأنطولوجيا العربية المحوسبة.

حوصلة.

تمهيد:

لقد تناولنا في الفصل السابق جانب دلالة المصطلح حيث تطرقنا لتوضيح وإزالة اللبس لكل من الحوسبة والأنطولوجيا،كما تطرقنا أيضا إلى معرفة مفهوم حوسبة اللغة العربية،كما تعرفنا على مكونات الأنطولوجيا ومبادئها وأساليبها وأهدافها وأنواعها وأهميتها، حيث توصلنا في الأخير إلى حوصلة وضحنا من خلالها بأنه من الضروري إدخال اللغة العربية إلى عالم الحوسبة، وكيفية تنظيم الكم الهائل من المعلومات بالاستعانة بالأنطولوجيا العربية، وفي هذا الفصل سنتوقف على العلاقة بين الأنطولوجيا وبين مشاريع حوسبة اللغة العربية، كما سنتعرف على أهم رواد الأنطولوجيا العربية المحوسبة من داخل الجزئر ومن خارجها.

تاريخ بداية التفكير في مشروع الأنطولوجيا العربية:

سنتناول في هذا المبحث النشأة الأولى للأنطولوجيا وتطورها عبر العصور وصولا إلى عصرنا هذا، عصر التطور والنهضة الرقمية والتكنولوجية التي شهدتها عدة مجالات إلى التفكير في مشروع أنطولوجيا اللغة العربية،ثم نتطرق بعد ذلك إلى علاقة الأنطولوجيا بمشاريع حوسبة اللغة العربية،لنتعرف في الأخير على أهم الرواد البارزين في مشروع الأنطولوجيا العربية المحوسبة.

أ/- الأنطولوجيا عند اليونان:

إن مصطلح الأنطولوجيا له تاريخ طويل في مجال الفلسفة،كما أننا نجده مصطلحا مستعار منها في بادئ الأمر، حيث جاء التأصيل اللغوي لكلمة الأنطولوجيا ontology

على يد فلاسفة العصور القديمة وبالتحديد فلاسفة المدرسة الأرسطية الفلسفية التي اعتمدت على تحكيم المنطق في الوصف والتحليل .[1]

وفي موضع آخر في أحد المقالات للباحث محمد فرحة حيث نجده يقول "وعلى الرغم من أن هذا العلم ذو جذور إغريقية،إلا أن أقدم تدوين لكلمة أنطولوجيا ذاتها هو كلمة لاتينية والتي ظهرت عام 1606م في عمل "أوغروسسكولاستيشيا" من قبل "يعقوب لورهاد"،وكذلك في عام 1613م في المعجم الفلسفي "لرودولف جوكل"،أما الظهور الأول لهذا المصطلح باللغة الإنكليزية (ontology) فقد كان في معجم "أكسفورد الإنكليزي" عام 1722م والذي عرف كلمة أنطولوجيا ontology بأنها تفسير الوجود المجرد."[2]

ومن خلال هذا نلاحظ أن الأنطولوجيا هي من جذور إغريقية لكن التدوين الأقدم لها كان لاتينيا وكان ظهورها قديما وليست كلمة حديثة كما يعتقد البعض .

وبما أننا خصصنا حديثنا على الأنطولوجيا في الفلسفة فسنختص بالتحديد الفترة اليونانية حيث نجدها اتسمت بالعمومية،حيث كان الوجود عند كل من "بارميندس"أو"أفلاطون" أو "أرسطو" الجنس العام بالنسبة إلى الموجود.

فلقد تمكن فلاسفة اليونان باختزال الطبيعة ـ الكون إلى مادة واحدة ونجحو في ذلك،فعلى سبيل المثال (إلى ماء عند طاليس وإلى هواء عند أنكسميندر وإلى نار عند هرقليطس)حتى جاء "بارميندس" أخيرا واكتشف الجواب الصحيح لذلك التساؤل من خلال قوله وتصريحه بأن المكون الأساسي للحقيقة هو الوجود حيث كان جوابه صحيحا باعتبار أن الوجود هو العنصر الجوهري للحقيقة لو لم يكن هناك وجود من الأساس لا تكون هناك حقيقة مطلقة، وبعد هذا الاكتشاف الذي جاء به "بارمنيدس" فإنه في حقيقة الأمر يحمل سؤالا أنطولوجيا،بتفسير أدق يعنى أنه صرح بقوله أن العنصر الأساسي للحقيقة هو الوجود

[1]ينظر:آية رمضان سيد رفاعي،أنطولوجيا الويب الدلالي ودورها في التغلب على فوضى وعشوائية المعلومات، كلية الآداب، قسم المكتبات والمعلومات، ملحق ع 77،جامعة آسيوط،2020م،ص257.

[2] محمد فرحة،الأنطولوجيا النشأة التطور والنضج،مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية،سلسلةالأداب والعلوم الإنسانية،مج:32،ع4،2010م،ص53.

إذن ماهو الوجود، وهذا بطبيعة الحال يحيلنا إلى سؤال أكثر غموض وتعقيدا لذلك تجنب بارمنيدس الحديث عن ماهية الوجود .

في حين أن فلسفة "أفلاطون" جاءت بمفهوم الوجود الواقعي للحقيقة،فعندما نقوم بتحليل نصوص أفلاطون في محاوراته نجد أنه يقسم الوجود إلى مستويين أنطولوجيين هما:

1. المعقول المسمى بالمثل والمفارق للطبيعة ووجوده في مقابل.
2. المحسوس المتغي،ولقد اعتبر المستوى المفارق هو الوجود الحق الذي يقف في مقابل المستوى الحسي.[1]

بمعنى أن أفلاطون قد أبقى الأنطولوجيا بحثا في الوجود فقط فهل تابع أرسطو سبيل أستاذه في التركيز على الوجود أم أسس علم الوجود ؟

لم يكن أرسطو أول فيلسوف اهتم بالقضايا الميتافيزيقية،إلا أننا نجده أول من درس الميتافزيقا على أنها دراسة منفصلة عن باقي الدراسات الفلسفية الأخرى والتي أصبح يطلق عليها الأن بالأنطولوجيا وتُعرف أيضا باسم آخر ألاوهو علم الوجود بما هو موجود وهذا التعريف كان من بين أحد تعريفات أرسطو للأنطولوجيا،فقد تناولت الفلسفة الأولى (الأنطولوجيا)عند أرسطوالبحث عن الحقيقة العامة الشاملة،في مقابل المظاهر الجزئية التي تناولتها العلوم الجزئية كالرياضيات والطب ...إلخ .

يعني باختصار شديد أن الوجود هو العنصر الجوهري للحقيقة والجوهر هو الموجود الحقيقي وبالتالي فالأنطولوجيا هي البحث عن الجوهر.[2]

ب/ـ أنطولوجيا اللغة عند غير العرب:

[1]ينظر : المرجع السابق نفسه،ص55.
[2]ينظر : المرجع نفسه،ص56،57.

لقد كانت بداية التفكير في أنطولوجيا اللغة عند الغرب أولا،بحيث تعد أنطولوجيا اللغة الإنجليزية word net بداية إنشاء الأنطولوجيا اللغوية الدلالية،يعني أن تطبيقها بشكل رسمي كان على اللغة الإنجليزية في بادئ الأمر لكن بعد ذلك بدأت عدة لغات بالظهور وكان من بينها اللغة الفرنسية والألمانية والعبرية ...ومن خلال هذا يتضح لنا أن بداية هذا المشروع كانت من قبل الأجانب،وكانت هناك العديد من المشاريع الغربية التي طبقت عليها الأنطولوجيا من بين هذه المشاريع مشروع أنطولوجيا الجينات the geneontology(go) ومشروع أنطولوجيا الويب الدلالي الوطني finn onto ومشروع أنطولوجيا اللغة الإنجليزية word net الذي ذكرناه سالفا وكانت بدايته سنة 1980م حيث تم تطبيق هذا المشروع في الولايات المتحدة الأمريكية والجهة المعنية التي قامت بتنفيذه هي جامعة برنستون الأمريكية بحيث هو عبارة عن قاعدة معجمية كبيرة للغة الإنجليزية تورد الأسماء والأفعال والصفات والظروف في مجموعات معرفية متاحة على الموقع التالي: http://wordnet.princeton.edu/

بمعنى أن هذه القاعدة تحتوي على كل معاني المفردات مع ترتيبها والربط بينهما بعلاقات دلالية، وبالتالي يمكن اعتباره مزيجا وامتدادا لقاموس المفردات بحيث يتمكن المستخدم البشري فيما بعد بالوصول إلى المعلومات التي يتضمنها هذا القاموس عبر صفحة الويب في ظرف وجيز.[1]

ج/- الجهود الغربية لبناء أنطولوجيا عربية:

بما أن اللغة العربية لم تحظ بالاهتمام الكافي من قبل المختصين والخبراء في الدول العربية لبناء أنطولوجيا لها ولم تكن هناك أي نتائج بحثية حول فكرة تطبيقها على أرض الواقع من أجل أن يكون هناك بناء أنطولوجيا عربية وهذا ما أكده الباحث الفلسطيني مصطفى جرار في دراسته التي قام بها تحت عنوان:(نحو تأصيل منهجي لبناء أنطولوجيا عربية)، حيث أشار أيضا بأنه لم تكن أي جهود جادة لبناء أنطولوجيا لغوية باللغة العربية

[1] ينظر:الأكلبي علي بن ذيب، البحث في المحتوي الرقمي،شركةالعبيكان للتعليم،ط1، المملكة العربية السعودية الرياض،1441هـ/2020م،ص22،23.

حتى الأن،في مقابل هذا نجد أن هناك من قام بمثل هذا العمل وهي وكالة الاستخبارات الأمريكية منذ ما يقارب الثلاث سنوات تحت اسم arabicword net لكن هذا المشروع لم يكن ناجحا نوعا ما لأنه لم يستطيع أن يقدم شيئا سوى عدد محدود من المعاني،التي تصنف بشكل كامل، وذلك بسبب أن الباحثين في هذا المجال اعتمدوا على أسلوب الترجمة كيف ذلك؟ همقاموا بترجمة مصطلحات أنطولوجيا اللغة الإنجليزية إلى ما يقابلها باللغة العربية،حيث توضَح للقائمين على هذا المشروع أن الترجمة لاتعد نموذجا فعالا في بناء الأنطولوجيا العربية،لأن الترجمة تمتاز بقصورها عن بيان المعاني والدلالات التي تعبر عن الأنساق الفكرية والثقافية والدينية في البيئة العربية،وهذا ما يدعو إلى الحاجة الماسة لتوجيه العديد من الأبحاث والدراسات التطبيقية المتخصصة في هذا المجال،من أجل إنتاج أنطولوجيات عربية في شتى التخصصات.[1]

وفي ذات السياق قام الباحثون الغربيون بابتكار العديد من الأدوات والبرامج الحاسوبية التي بإمكانها أن تساعدهم لبلوغ أهدافهم وغاياتهم في ظل تراكم العدد الهائل من المعلومات على الشابكة، وهذه الأدوات من شأنها أيضا أن تفك الإلتباس الدلالي الذي تعاني منه البيئة الرقمية، لذلك تم ابتكار هذه البرامج والتي صممت خصيصا من أجل مساعدة الباحثون على تحرير خرائط معرفية أنطولوجية قادرة على خدمة متطلبات الشبكة العنكبوتية والتي تم الاعتماد عليها لتحرير وبناء أنطولوجيا للغة العربية، ومن بين هذه الأدوات نجد **"أداة Hozo"** وهي أداة يابانية المصدر والتي تم تطويرها من خلال شراكة بين قسم نظم المعلومات في "جامعة أوساكا" اليابانية وشركة "إنكيتEngeate"، وأيضا **"أداة Swoop"** وهي أداة مفتوحة المصدر ومجانية من أجل الاستعمال والتي تم تصميمها من طرف "جامعة ميريلاند university of maryland" بالولايات المتحدة الأمريكية من أجل بناء وإنشاء الأنطولوجيا، **"أداة أوبوOBO"** صممت هذه الأداة في معهد "بيركلي Berklee" للمشاريع المفتوحة المصدر في الولايات المتحدة الأمريكية عام 2007م، وهي أداة كغيرها من الأدوات تساعد في بناء وتحرير الأنطولوجيا، **"أداة**

[1]ينظر:المرجعالسابق نفسه،ص26.

بروتيجيprotege" وهـي مـن أشـهر الأدوات وأكثرهـا اسـتعمالا فـي ميدان إنشـاء الأنطولوجيا وتحريرها وصممت من طرف كلية الطب "بجامعة ستانفورد" بأمريكا.[1]

ومن خلال ما سبق قوله فإن باستخدام هذه الأدوات يمكن للمجتمع العربي بناء أنظمة المعرفة والأنطولوجيا الخاصة به بطريقة تدعم اللغة والثقافة العربية، مما يسهم في تطوير التطبيقات والخدمات التي تستند إلى المعرفة في العالم العربي.

د/- الجهود العربية لبناء أنطولوجيا اللغة العربية:

نظرا لحاجة بيئة علم المكتبات والمعلومات العربية إلى نموذج أنطولوجي يقوم على فهم المصطلحات العربية ومعانيها وربط العلاقات داخلها،كان هذا سببا لمحاولة بناء نموذج أنطولوجي عربي يهتم بالانتاج الفكري العربي في مجال المكتبات والمعلومات.

بمتابعة واستقراء لما ظهر من جهود أو محاولات لإيجاد أنطولوجيا عربية عامة أو متخصصة تبين لنا أن هناك العديد من المحاولات والدراسات بُذلت في هذا الميدان من طرف العديد من الباحثين العرب،إلا أنها لم تُجدِ نفعا ولم تؤدي إلى أي أنطولوجيا مطبقة لتخدم اللغة العربية،ولا يزال هذا الموضوع جديدا وفي طور الاكتشاف والبناء في البيئة العربية،ولا يوجد أي عمل عربي مكتمل البناء وصالح من أجل أن يتم استخدامه على هيئة أنطولوجيا عربية،وهذا ما أكد عليه الباحث مصطفى جرار قائلا: (لا يوجد أي جهود جادة لبناء أنطولوجيا للغة العربية)، يعني أنها مزالت قيد الإنجاز،وهذا ما يتفق معه محمد إبراهيم إذ يقول:(لم يحظ موضوع بناء أنطولوجيا التنقيب عن البيانات باهتمام كبير على المستوى تخصص المكتبات والمعلومات في العالم العربي حيث إنه من الموضوعات الحديثة)، يعني أنه من الموضوعات المستجدة على الساحة العربية وبعد استقرائه للعديد من المجلات والدوريات والأطروحات الأكاديمية لم يجد سوى عملين فقط لهما صلة مباشرة بالموضوع وهما مقالة من إعداد أحمد بدر ونشرت عام 2002م تحت عنوان الأنطولوجيات وعلاقتها بعلم المعلومات والمكتبات،أما بالنسبة لثاني عمل فكان من إنجاز

[1]ينظر:أمينة أدغيري، منهجية مقترحة لبناء وتطوير أنطولوجيا عربية"مجال اللسانيات الحاسوبية أنموذجا"، مجلة حوسبة اللغة العربية، مج:2، ع1، جامعة حسيبة بن بوعلي شلف،2022م، ص29،30.

الباحثين محمد زايد وفريال الباجي وتم نشره عام 2006م والمسمى بـ: تقنية التنقيب عن المعلومة، وكلا من العملين أوضحا أنه لا يوجد أي مشروع مكتمل لخدمة ميدان الأنطولوجيا العربية وذلك بسبب عدم الدعم المادي وعدم تظافر الجهود الفكرية بين الباحثين في هذا المجال .

ولقد بدأ التفكير في إبداع وابتكار أنطولوجيا لخدمة اللغة العربية من خلال منظمة التربية والثقافة والعلوم(ألكسو) التابعة لجامعة الدول العربية،التي تفطنت إلى مثل هذا المشروع العلمي المهم "الذي يسعى إلى تفريغ محتوى الكفاية اللغوية العربية على الحاسوب في المستوى الدلالي"[1]، ومدى الحاجة الماسة له، حيث نضمت لقاءا مهما احتضنت فيه عددا من المختصين في مجالات البرمجة واللغة العربية،"والذين جاؤا من أمريكا وكندا وفرنسا وبلجيكا وروسيا والمغرب وتونس وفلسطين هذا فضلا عن الشركات العالمية المتخصصة في هندسة اللغة العربية مثل IBMوLDCوRDI وصخر ومجمع اللغة العربية بالقاهرة ومختبر ميراكل بتونس "[2]

وذلك في مدة زمنية تراوحت من 26 إلى 28 يوليو 2011م في تونس "وقد توصل الاجتماع إلى توزيع المهام على الخبراء كل في نطاق تخصصه الدقيق في مجال الهندسة اللسانية،وأكدوا في هذا الاجتماع الذي عقدته إدارة العلوم والبحث العلمي بجامعة الدول العربية،على ضرورة النهوض وبدأ العمل في هذا المشروع للحاجة الملحة له، وذلك يتزامن مع عدم وجود أي أنطولوجيات عربية.[3]

" ولقد كان للمغرب مشاركة فعالة في هذا الاجتماع حيث تكفلت المدرسة المحمدية للمهندسين بمحور وضع الإطار العام للشبكة ممثلة في شخص الدكتور كريم بوزبع،وجامعة سيدي محمد بن عبد الله في تدقيق الشبكة وتطوير API لتمكين المبرمجين من استغلالها في مختلف التطبيقات،وقد أوكلت هذه المهمة إلى الأستاذ الدكتور محمد الحناش أما بقية المحاور فقد أوكلت مهمتها على التوالي:تجميع الموارد اللغوية الضرورية،وأوكلت مهمتها

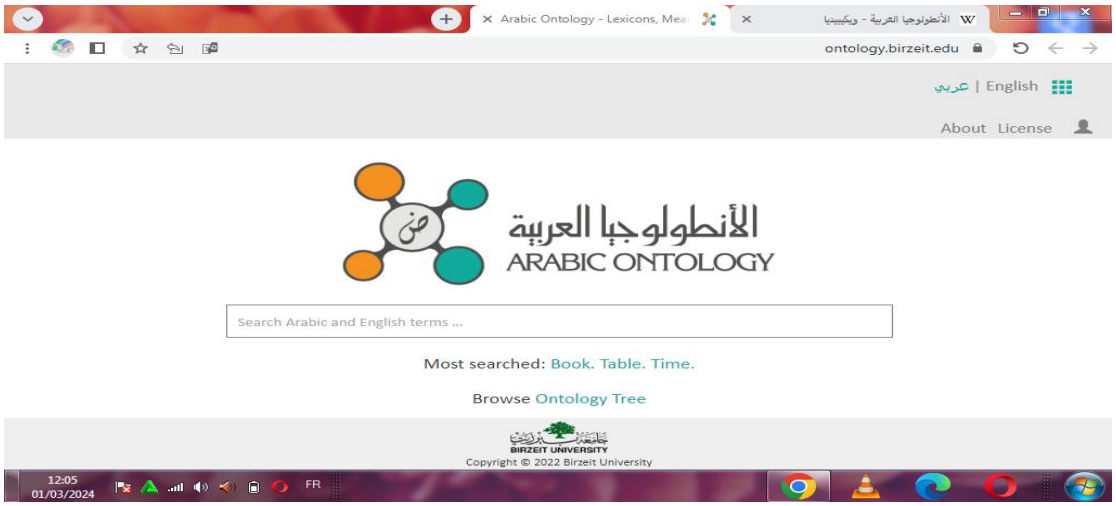
[1]محمد الحناش،المغرب ومشروع أنطولوجيا اللغة العربية،10غشت2011، تم التصفح بتاريخ 01/04/2024، https://www.hespress.com

[2]المرجع نفسه.

[3]ينظر: المرجع نفسه.

إلى مصـــر ممثلة في د/المعتز بالله من كلية دار العلوم بالقاهرة، ومحور بناء الشبكة الدلالية،وقد أوكلت مهمتها إلى معهد العلوم التطبيقية والتكنولوجيا بسوريا،ممثلا في شخص د/بسام الكردي،أما مرحلة التقويم فقد أوكلت إلى مختبر ميراكل بتونس ممثلا في شخص مديره د/عبد المجيد بنحمادو"[1]

وكل هذه الأعمال لازالت حيز التنفيذ يعني قاموا فقط بوضع الأرضية الأساسية لبناء المشروع على أمل أن يتم تطويره لاحقا،إلا عملا واحدا وهو ماقامت به جامعة بيزيت، والتي قامت بإنشاء موقع له على شبكة الأنترنت وهذه هي واجهته:



[1]المرجع السابق نفسه. محمد الحناش،المغرب ومشروع أنطولوجيا اللغة العربية،10غشت2011، تم التصفح بتاريخ 01/04/2024، https://www.hespress.com

علاقة الأنطولوجيا بمشاريع حوسبة اللغة العربية:

إن من بين أهم ميادين الذكاء الاصطناعي ميدان معالجة اللغات بشكل آلي وذلك راجع إلى التزايد الكبير والمتسارع للمحتوى الرقمي خاصة مع تواجد كم هائل من المعلومات غير المنظمة على الشابكة ومن أجل تخزينها وكتابتها بشكل تستطيع الأنظمة الآلية فهمه والتعامل معه دفع المختصين في علم اللغة واللسانيات وعلوم الحاسوب إلى البحث على طريقة تمكنهم من ذلك، وهنا تبرز الأنطولوجيا باعتبارها أحد القواعد الأساسية للتبادل الصحيح للبيانات من خلال سعييها إلى بناء مرجع رقمي موحد للمصطلحات والمفاهيم ولكونها عبارة عن شبكة من المفردات والمفاهيم تحتاج إلى موارد لغوية تساهم في بنائها بالشكل المطلوب .[1]

وسنتطرق الأن إلى تحديد هذه الموارد بكونها الأشكال البدائية للأنطولوجيا كما سنتعرف لاحقا على أهم الأدوات التي ساعدتها للتفوق في بيئة الويب العربية:

أ/- الموارد اللغوية لبناء أنطولوجيا للغة العربية:

1- المدونات اللغوية:

المدونة اللغوية هي عبارة عن مجموعة من النصوص التي تمثل اللغة في جميع عصورها ومجالاتها ومناطقها ومستوياتها وفي مجال معالجة اللغات الطبيعية، كما تعرف المدونات بكونها بناء كبير من النصوص الإلكترونية تستخدم في التحليل الإحصائي اللغوي ويتحقق بواسطته من تكرار أو صحة القواعد اللغوية.

[1]ينظر:محمدعواج،بناء أنطولوجيا للغة العربية:المقارباتوالموارد،معهد الدراسات والأبحاث والتعريب،مج:4،ع1، الرباط،2020م، ص36.

وقد يمكن تجميع المدونة وتخزينها بالحاسوب وهذا ماهو شائع حاليا وتقرأ وتعالج إلكترونيا،لتستعمل في ما بعد في دراسة لغة ما وتحليلها ومعرفتها من خلال نماذج منها وردت بصورة طبيعية .

ومن خلال هذا نرى أن المدونة عبارة عن مجموعة من النصوص جمعت من مصادر مختلفة (كتب ،مجلات، ...إلخ)،ليتم تنسيقها وتخزينها حاسوبيا ليتيح ذلك استغلالها في ما بعد من قبل المستخدمين لأغراض عديدة وذلك لاعتبارها مصدرا أساسيا لاستخراج مفردات شبكة الكلمات المعتمدة في أنطولوجيا اللغة العربية باعتبارها تعكس واقع اللغة المعاصرة.[1]

وللمدونات اللغوية العديد من الإفادات في علوم اللغة من بينها الدلالة حيث إنها تستخدم في التحليل الدلالي لتلك النصوص التي جمعت، وفي بناء قواعد بيانات الأنطولوجيات كما أنها تربط شبكة الكلمات وبين حقولها من خلال العلاقات الدلالية، كما تستخدم في تعيين أوجه الالتباس الدلالي في النصوص سعيا لإيجاد الوسائل المناسبة التي تساعد في حل مشاكل هذا الالتباس.[2]

وفي نفس السياق نجد الأستاذ" جعفر يايوش" يقول: "المدونة اللغوية هي ما تعرف بقاعدة البيانات الكبرى، فالحاسوبيون عندما يضعون قاعدة بيانات كبرى للمحتوى العربي، فبالنسبة للمحتوى الإنجليزي فهو معروف لا يمثل أي عائق بالنسبة لهم، أما المحتوى العربي فنجد منظمة اليونسكو عقدت يوما للمحتوى الرقمي، فهم يشتغلون على قاعدة البيانات فهم يريدون الإرتقاء بها إلى مرحلة المدونة المحوسبة، وكل الأبحاث تركز على الجانب الدلالي لأنه فيما بعد ستوضع روابط وهذا ما يسمى بـ: "الشبكات الدلالية SEMANTIC NETWORK" فمثلا ما ينشر يوميا على شبكات التواصل الإجتماعي وغيرها من مواد ومقالات ومجلات متخصصة أو في المواقع الخاصة أو الرسمية أنه يوجد آلالات وأجهزة كبيرة لالتقاط كل هذه البيانات اليومية وهي بالملايين وبالتالي فهُم يحتاجون

[1]ينظر:المرجع السابق نفسه، ص44.

[2]ينظر: المدونات اللغوية، المعتز بالله سعيد، ضمن الكتاب الجماعي(الموارد اللغوية الحاسوبية)، محسن رشوان، المعتزبالله السعيد، دار وجوه، مركزالملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية،ط1، المملكة العربية السعودية - الرياض، 1441هـ/2019م، ص78.

إلى هذه الشبكات الدلالية التي تقوم بعملية تفسير دلالة كل ما يكتب من خلال التعرف على سياقاته حتى يستطعون معالجة المحتوى الإعلامي ثم بعد ذلك يعرفون متى يوظفونها في أي سياق، ولهذا في ما بعد نجد "موارد التعلم الآلي " والمقصود به وهو هنا خاص بالحاسوب بحيث يصبح من خلال ما يسمى بعنصر التغذية الراجعة فبالتالي الحاسوب هنا يصبح مباشرة لديه خبرة من خلال كل المعرفة السابقة المتراكمة من خلال تصحيح الأخطاء وتحسين البرمجيات السابقة . ثم نأتي إلى المرحلة الأخيرة وهي النمذجة اللغوية فهذا الحاسوب بدوره لا يستغني عن قاعدة البيانات الكبيرة التي عنده من خلال التغذية الراجعة ومن خلال معالجة الخطأ والصواب والتعرف على السياقات الدلالية المختلفة لكي يصبح الحاسوب مستقبلا قادرا على أن ينجز نصوصا ".[1]

ومن خلال ما سبق ذكره نجد كل من التعريفات السابقة تصب في نفس المعنى وهذه المراحل السابقة الذكر هي طريقة بناء الأنطولوجيا لأن بدونها لا تستطيع الأنطولوجيا القيام بأي عمل فلابد من وجود قاعدة بيانات في الحاسوب تخزن فيها شتى المعلومات من مصادر متنوعة لتتمكن الأنطولوجيا في ما بعد بترتيبها وتصنيفها وفق العلاقات الدلالية ويسهل استرجاعها عند الحاجة لها.

ومن خلال ماسبق ذكره يعد مجتمع المدونات اللغوية مصدرا رائعا لفهم قضايا اللغة باحتوائه على عدد هائل من النصوص وتحليلها دلاليا كما يمكننا اعتبارها القلب النابض للأنطولوجيا لأنها أساسية في بناء شبكة مفرداتها.

2- المعاجم:

يعتبر مصطفى جرار أنطولوجيا اللغة العربية جيلا حديثا للمعاجم العربية فإذا كانت هذه الأخيرة مرتكزة على تصريف الكلمات وليس على الصفات الجوهرية في تعريف معاني الكلمات،فإن دورها يتمثل في وصف معاني الكلمات وصفا دقيقا،لأن تركيز الأنطولوجيا على الصفات الجوهرية يجعلها تميز المفهوم عن باقي المفاهيم الأخرى،لكن

[1]محاضراتفياللسانيات الحاسوبية والعرفانية، جعفر يايوش www.youtube.com/@madjalatealmayadine4094، التوقيت الدقيقة 35:54

ذلك لا يقلل من أهمية المعاجم المحوسبة التي بإمكاننا استغلالها في بناء الأنطولوجيا العربية، سواء عن طريق استخراج المفردات والمعاني أو الخصائص الصرفية والدلالية التي تجعل هذه المفردات ترتبط في ما بينها لتوليد مفردات جديدة.

ومن أجل إنشاء أنطولوجيا غنية بالمفردات والمعاني المرتبطة في ما بينها بعلاقات دلالية فإننا بحاجة إلى اعتماد ثلاث أنواع معينة من المعاجم باعتبارها الأساسية والمهمة لتوفير مثل هذه الموارد:وهي معاجم الحقول الدلالية ومعاجم الألفاظ ومعاجم العلاقات الدلالية.[1]

كما نجد الأستاذ جعفر يايوش يقول أنه يُنظر للمعجم المقروء أو المعاجم بصفة عامة باعتبارها موردا ثمينا للمعلومات اللغوية المستخدمة في مجال معالجة اللغات الطبيعية وذلك لاحتوائها على معارف لغوية ودلالية .[2]

ـ معاجم الحقول الدلالية:

والتي يطلق عليها أيضا بالمعاجم الموضوعية ذلك لأن مهمتها ترتيب وجمع الألفاظ التي تنتمي إلى مجال معين أو حقل معين يعني حول موضوع واحد،بحيث أنها تتأسس في ترتيب هذه الألفاظ على المعاني،وقد برزت بشكل واضح لأنها كانت مرتبطة بالرسائل اللغوية التي احتوت على ألفاظ خاصة في مجموعات دلالية صغيرة إلى أنها أصبحت تجمع في كتب بشكل مرتب ومنظم .

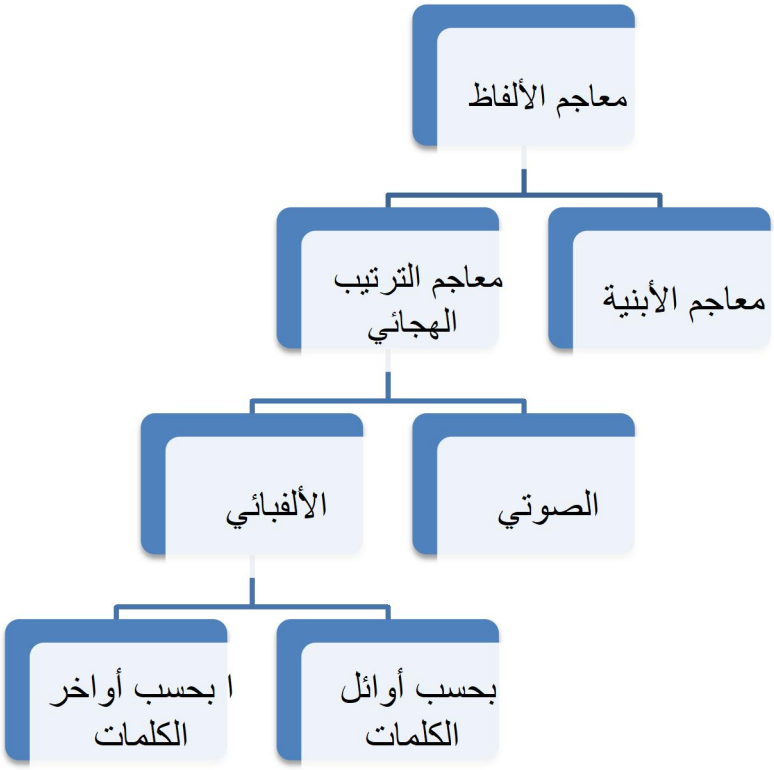
وبناء على هذا فإن لمعاجم الحقول الدلالية أهمية في بناء أنطولوجيا اللغة العربية،وذلك نظرا لكونها تمد المستخدم البشري بمجموعة من المفاهيم المرتبطة دلاليا يجمع بينهما لفظ موحد.

ـ معاجم الألفاظ :

[1]ينظر: محمد عواج، بناء أنطولوجيا للغة العربية: المقاربات والموارد، معهد الدراسات والأبحاث للتعريب، مج:4، ع1،الرباط، 2020م، ص44

[2]جعفر يايوش،محاضرات في اللسانيات الحاسوبية والعرفانية www.youtube.com/@madjalatealmayadine4094، التوقيت الدقيقة 14:32

يكتسي هذا النوع أهمية بالغة حينما يكون الباحث على علم بلفظ ويحاول البحث عن شيء مجهول متعلق به يعنى حول طريقة نطقه أو معناه أو اشتقاقه أو درجة شيوع استعماله،ويختلف هذا النوع عن باقي المعاجم من حيث ترتيب الألفاظ بمعنى يمكن أن نجده مرتبا ترتيبا هجائيا باعتماد مخارج الحروف أو الترتيب الصوتي كما اعتمد الخليل من أجل تنظيم موارد معجم "العين"أو حسب أوائل الكلمات بالإضافة إلى معاجم الأبنية.[1]ويمكننا أن نمثل لهذا النوع من المعاجم بالشكل الآتي:



الشكل (1):رسم توضيحي لما تحتويه معاجم الألفاظ[2]

وبناء على هذا يعد هذا النوع من المعاجم القاعدة الأساس لانتقاء المصطلحات والمفاهيم التي من خلالها يمكن بناء أنطولوجيات خاصة باللغة العربية،والتي عن طريقها يمكن توفير شبكات غنية من المصطلحات على مر العصور إلى وقتنا هذا والتي تُمكن الباحث من الولوج إلى قاعدة بيانات من الألفاظ القابلة لإعادة البناء باستخدام ضوابط الأنطولوجيا.

[1]ينظر :المرجع السابق نفسه، محمد عواج، بناء أنطولوجيا للغة العربية: المقاربات والموارد، ص45

[2]ينظر:المرجع نفسه، ص45

ـ معاجم العلاقات الدلالية:

وهذا النوع من المعاجم تحتاجه الأنطولوجيا لأنه يُعنى بالعلاقات الدلالية بين مفردات اللغة العربية، ولأنه عبارة عن شبكة من المفاهيم،لأن الأنطولوجيا تحرص على استخلاص مختلف العلاقات الدلالية القائمة بين المفاهيم والكلمات،ومن بين هذه المعاجم نجد "الفروق اللغوية"لأبي هلال العسكري و "الألفاظ المترادفة للرماني"و"المكنز العربي المعاصر" لمحمود اسماعيل و"المكنز الكبير"الذي ألفه مختار عمر بمساعدة فريق عمل و"قاموس المترادفات والمتجانسات"للأب رفائيل نخلة اليسوعي.

وكل هذه المعاجم تعد منبعا خالصا لاستنباط العلاقات الدلالية التي تخدم بناء أنطولوجيا للغة العربية.[1]

ب/ـ أدوات بناء العلاقات الأنطولوجية:

في هذه الجزئية سنتطرق إلى توضيح أهم الأدوات المساعِدة في بناء الأنطولوجيا وهي كالآتي :

1ـ لغة الويب الدلالي:

وقد تطرق لها طلال ناظم من خلال مقاله حيث يقول:"تعد لغة أنطولوجيا الويب web ontologylanguageوالتي تعرف اختصارا بـ [OWL]من عائلة لغات تمثيل المعرفة وهي وسيلة لوصف التصنيفات والشبكات المصنفة وفقا لهيكل العلاقات بين العناصر،وأصبحت لغة قياسية عام 2004م،ثم طُورت لاحقا إلى [OWL2] عام 2009م،وتُصنف اليوم على أنها جزء من أنطولوجيا الويب الدلالي [semantic web vision] والتي يتم استخدامها في التحكم ببيانات الويب،ومن أهم مميزاتها أنها تسهل عملية توصيف المفاهيم والعلاقات في مجال معين."[2]

---

[1]ينظر:المرجع السابق نفسه، محمد عواج، بناء أنطولوجيا للغة العربية: المقاربات والموارد،ص46

[2]طلال ناظم الزهيري،أدوات تصنيف وتنظيم المحتوى الرقمي في بيئة الأنترنت(الأنطولوجيا)، المجلة العراقية للتكنولوجيا والمعلومات،مج:8،ع1، الجامعة المستنصرية، 2017م،ص111،112.

ومن هنا نجد أن لغة الويب الدلالي من بين التقنيات التي تستخدم لتمثيل المعاني والعلاقات بين الموارد على الويب،بحيث تهدف إلى تحسين فهم الحواسيب للمحتوى على الويب وتحقيق وصول أفضل للمعلومات.

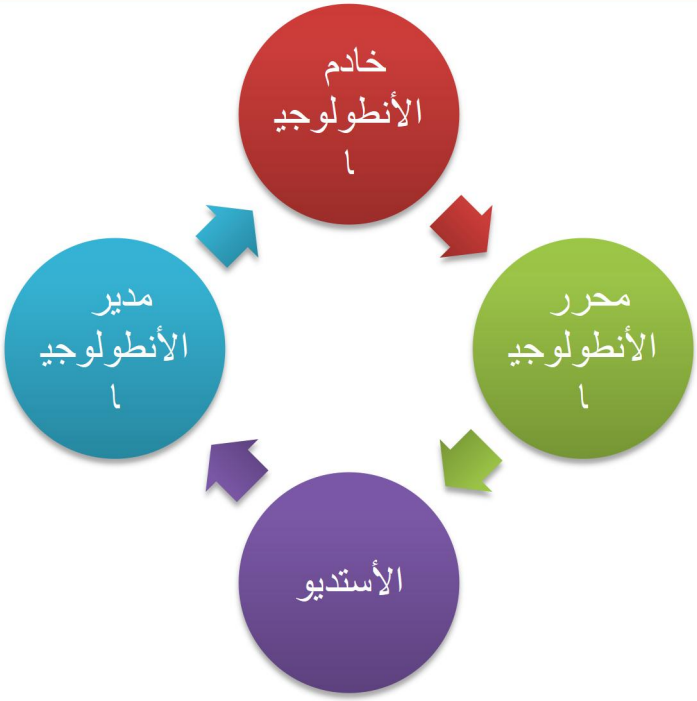
2- أداة هوزوHOZO:

لقد تم تطوير بيئة هذه الأداة من أجل بناء محركات بحث دلالية باستعمال الأنطولوجيا وهذه الأداة بدورها ساعدت الأنطولوجيا في بنائها ويقول kouji أنه تم إطلاق تسمية هذه البيئة بـ HOZOبناء على رؤية التأسيس الأنطولوجي ومنهجية بناء الأنطولوجيا، وطُورت هذه الأداة في اليابان بالإشتراك بين إدارة قسم نظم المعلومات في جامعة أوساكا،وشركة انقيت المحدودة enegatecoltd وبعد تحميل هذه الأداة على الجهاز الشخصي تصبح جاهزة للعمل والإستعمال، ومن أهم وظائفها أنها تقدم منهجية عمل الأنطولوجيا بطريقة منظمة وواضحة،وهدفها تفعيل دور الأنطولوجيا واِعتبارها واحدة من تقنيات الويب الدلالي،وتدعم هذه الأداة نظام الحاسب الآلي لتصميم الأنطولوجيا،وتعمل على تطوير البيئة التي يعمل فيها المبرمجون الذين يعملون على تطوير الأنطولوجيا باستخدام AP.plicationsوهذه الأداة تكون متاحة على موقعها على الأنترنت: http://www.hozo.jp/

وتتكون أداة تحرير وبناء الأنطولوجيا HOZO من أربع وحدات هي:

- محرر الأنطولوجيا
- مدير الأنطولوجيا
- خادم الأنطولوجيا
- الأستديو[1]

[1]ينظر:الأكلبي علي بن ذيب،البحث في المحتوى الرقمي،شركة العبيكان للتعليم،ط1،المملكة العربية السعودية - الرياض،1441هـ/2020م،ص28.



الشكل (2):وحدات أدات تحرير وبناء الأنطولوجيا HOZO[1]

ومن خلال ما سبق نرى أن أداة هوزو ساعدت الأنطولوجيا كثيرا في بنائها،حيث أنها تنظم عملها وتعمل على توضيح كيفية عمل هذه الأنطولوجيا .

3- أداة بروتيجيProtege:

وهذه الأداة من أشهر الأدوات التي استعملت في ميدان تحرير الأنطولوجيا لما لها من مميزات تتيح للمستخدم إنشاء شجرة المفاهيم بواسطة الآلة،وهي متوفرة مجانا وتستخدم لعمل إطارات النظم الذكية وقد تم تطويرها في مركز جامعة "ستانفورد"لأبحاث المعلومات الطبية الحياتية في كلية الطب،وكان الغرض منها هو تطوير الطرق المستخدمة للحصول على معلومات متعلقة بصحة الإنسان وتمثيلها ومعالجتها،وتتيح للجميع التواصل كمستخدمين للأنطولوجيا من خلال قيامهم بتطوير تطبيقاتها وتبادل الخبرات من خلالها.[2]

وهذا ما يؤكد عليه الأكلبي في كتابه حيث يقول أنها أداة مجانية ومفتوحة المصدر وتعمل فور تنصيبها على الجهاز بلغة البرمجة جافا،وأنها بيئة عمل واسعة ومرنة وقابلة

[1]المرجعالسابق نفسه، الأكلبي علي بن ذيب،البحث في المحتوى الرقمي ص30

[2]ينظر:طلال ناظم الزهيري، أدوات تصنيف وتنظيم المحتوي الرقمي في بيئة الأنترنت(الأنطولوجيا)، المجلة العراقية للتكنولوجيا والمعلومات،مج:8،ع1، جامعة المستنصرية، 2017م،ص113.

للتطويـر بســـهولة،كما يمكــن الوصـــــول إلـى هــذه الأداة عـــبر موقعهـــا التـالي [1]:

http://protege.stanford.edu/

ج/ـ استخدامات الأنطولوجيا:

وللأنطولوجيا عدة مهام واستخدامات مهمة على الشابكة من بينها:

ـ **دعـم واسـترجاع المعلومـات:** أي تقديم الدعم المعتمـد علـى المعرفـة لخدمـة المسـتفيد النهائي(القوائمmenu tress ـ الوجوه التحليلية لموضوع بحثي ـ التصفح خلال الترتيب الهرمي).

ـ **تخدم كقاموس:**أحـادي وثنائي ومتعدد اللغات للاِستخدام الإنسـاني فضـلا عن اِستخدامه كأسـاس قاموسـي / معرفي لمعالجـة وتجهيز اللغـة الطبيعيـة والترجمـة الآليـة وفهم اللغـة الطبيعية من أجل اقتباس البيانات.

ـ **تقديم أداة للتكشيف:**أي يقوم النظام الآلي بقراءة مجموعة الصفحات التي تم تخزينها في قاعدة بياناته ومن ثم يقوم باشتقاق المصطلحات وتقوم هذه العملية بناء على الأنطولوجيا ويقوم النظـام بـالربط بين المصـطلحات المسـترجعة مـع بعضـها البعـض وبنـاء علاقة بينهما،وكل مـا يتم تخـزين وثيقة به يقوم بنفس العملية، وبالتالي نجد أنه بالاعتماد على الأنطولوجيا يمكن إعطاء مصطلحات كشفية غير موجودة بالوثيقة أي النظام الآلي يكتشفها من خلال بنائه للعلاقات بين المفاهيم آليا.[2]

ويتـأتى لنـا مـن خـلال ذلك أن الأنطولوجيـا أداة مهمـة لمشـاركة المعـارف وإعـادة استخدامها عند الحاجة لها.

---

[1]ينظر:الأكلبي علي بن ذيب،البحث في المحتوى الرقمي،شركة العبيكان للتعليم،ط1،المملكة العربية السعودية ـ الرياض،1441هـ/2020م،ص32.

[2]ينظر: لمى محمد قدورة،دور تقنيات الويب الدلالي (الأنطولوجيا)في تكامل خدمات الحكومة الإلكترونية:دراسة وصفية لمشروعegov-Access، مجلة أوراق بحثية،مج:1،ع1، الجلفة ـ الجزائر،2021م،ص86

ولقد وضعت كل هذه الاستخدامات التي تقوم بها الأنطولوجيا لخدمة متطلبات الويب الدلالية لا غير وذلك لاحتوائه على أعداد متنوعة ومتنامية من المعلومات وبناء على هذا سنتعرف على الويب الدلالي وماعلاقته بالأنطولوجيا ؟

د/- مفهوم الويب الدلالي :

1- تعريف الويب:

لقد تعددت تعريفات الويب وذلك راجع لخلفية كل مُعرِف،فذوي الخلفيات التقنية من مطوري الشبكات والمبرمجين يركزون على وصف الموقع تقنيا مثل طبيعة اللغة البرمجية المستخدمة في كتابة الوثائق والبرتوكولات التي تنظم التواصل،بينما مستخدموا الويب يركزون على المضمون والتطبيقات اللازمة لتصفح المواقع والوصول إلى الوثائق .

ومن خلال البحث والاطلاع على التعريفات المتعلقة بالويب وجد أحد الباحثين أن هناك ما يقارب 26تعريفا ومن أبرزها وأكثرها شمولة للويب هوأنه"مجموعة من ملفات الويب المرتبطة فيما بينها والمتضمنة لملف افتتاحي يسمى الصفحة الرئيسية home page والتي يمكن من خلالها الولوج إلى بقية الوثائق المخزنة على الموقع،ويتم الوصول إلى الموقع بواسطة كتابة إسم الموقع على المتصفح .[1]

وفي تعريف آخر أكثر دقة يعرف الويب على أنه"ملف (صفحة) أو عبارة عن مجموعة من الملفات التي تخزن في الحاسوب والتي يمكن الاطلاع عليها عبر شبكة الأنترنت،ولكل موقع صفحة ويب رئيسية مصممة خصيصا لكي تكون الملف الأول للمتصفح التي تمده فكرة عامة وشاملة لكل ما يحتويه الموقع،بحيث تعد هذه الملفات حلقة وصل لما يريده المستخدم،والتي يستطيع الوصول إليها عبر جهاز مدخلات حتى يتمكن من الاطلاع على قدر كاف من المعلومات حول موضوعه.[2]

2 - تعريف الدلالة:

[1]ينظر:صلاح محمد عبد الحميد، الإعلام الجديد، المنهال، دط، 2012م، ص102.
[2]ينظر: المرجع نفسه، ص103.

لقد حدد "بييرجيرو" تعريفا لعلم الدلالة حيث نجده يقول:"إن علم الدلالة هو دراسة معنى الكلمات "

وفي تعريف آخر يعرفه "يانسن" بأنه العلم الذي يبحث في معاني الكلمات وأجزاء الجمل،ونعني بذلك علم الدلالة اللغوي،أي ذلك العلم الذي يبحث في اللغات الطبيعية عندما يعتمد على نظرية معينة لتفسير المعنى، حيث يعد هذا العلم أحد فروع علم اللغة .

وقد أطلق عليه في اللغة الإنجليزية تسمية semantics،أما في اللغة العربية فأطلق عليه العديد من التسميات منها علم الدلالة وعلم المعنى والسيمانتيك نسبة إلى الكلمة الإنجليزية أو الفرنسية .

أما أحمد مختار عمر فيعرفه بأنه العلم الذي يدرس المعنى،وهوذلك الفرع من فروع علم اللغة الذي يتناول نظرية المعنى،أو الذي يدرس الشروط الواجب توافرها في الرمز حتى يكون قادرا على حمل المعنى.[1]

3- مفهوم الويب الدلالي:

نجد "أحمد محمد" يعرف الويب الدلالي في كتابه فيقول:" بأنه عبارة عن امتداد للشبكة الحالي بحيث يكون للمعلومات معنى محدد، وهذا يمكن أجهزة الحاسوب والبشر على العمل في تعاون أفضل، يُستخدم الويب الدلالي في عدة تطبيقات بالمكتبة الرقمية،وتظهر تطبيقات تكنولوجيا الويب الدلالي في بيئة المعرفة وذلك عبر واجهات الاستخدام والواجهات التفاعلية بين الحاسبات الآلية والإنسان فهي تتيح عرض المعلومات والبيانات وتصفحها،ويمثل الويب أحد فروع الذكاء الصناعي ويعد ثورة في عالم الويب حيث يسمح المتصفح أو البرامج الوكيلة بالبحث عن المعلومات،وبالتالي فإن عملية معالجة المعلومات تتم اعتمادا على الحاسبات بدلا من البشر .

[1]ينظر: محمد عواج،بناء أنطولوجيا للغة العربية:المقارباتوالموارد،معهد الدراسات والأبحاث للتعريب،مج:4،ع1،الرباط،2020م،ص37.

يتطلب تطبيق الويب الدلالي استخدام بعض التقنيات التي تعد بمثابة أدوات تساعد على تحقيق الدور الذي يقوم به الويب الدلالي وفيما يأتي توضيح أربع متطلبات لازمة لعمل الويب الدلالي وتتمثل في الآتي:

1ـ لغة الترميز القابلة للتوسع.

2ـ إطار وصف المصادر.

3ـ خرائط مفاهيم الأنطولوجيا.

4ـ لغة أنطولوجيا الويب".[1]

وبناء على هذا يظهر أن الويب الدلالي يشير إلى تطوير الويب الحالي إلى مرحلة يتم فيها تفسير المعنى والمحتوى بشكل أفضل عبر الحواسيب،حيث يتيح الويب الدلالي للآلات فهم المعنى والعلاقات بين البيانات بطريقة أقوى مما يسهم في تحسين تجربة المستخدم وتوفير نتائج بحث أكثر دقة.

4ـعلاقة الويب الدلالي بالأنطولوجيا:

الويب الدلالي هو البيئة التي تعمل فيها الأنطولوجيا وتعد الأنطولوجيا القلب النابض له وهي بمثابة العمود الفقري له،في حين أنها تؤثر في قدراتها الدلالية بما تتيحه من إمكانيات فائقة في التعرف على المعاني والدلالات للألفاظ بطريقة تحاكي الفهم البشري،ويعرف "عبد الغني الإدريس" بأن الأنطولوجيا هي طريقة لتمثيل المفاهيم والربط بينها بعلاقات ذات معنى حتى يسهل ربط الأشياء الموجودة مع بعضها البعض ولفهم أوسع وشامل للمفاهيم المختلفة .

وقد ظهرت فكرة الويب ذات الدلالات والمعاني اللفظية،على اعتبارها امتدادا للويب الحالية لكن نجد أنها تختلف عنها بعض الشيء لأنها تفهم مدلولات الألفاظ والمعاني البشرية.

[1]ينظر: أحمد محمد عثمان آدم،دور إدارة المعرفة والأصول الفكرية في تحقيق المنفعة الإقتصادية للمكتبات الجامعية،المجموعة العربية للتدريب والنشر،دط،2018م،ص77.

ومن هنا نرى أن أهمية الويب الدلالي وعلاقته بالأنطولوجيا تكمن في أن عن طريق خلق العلاقات بين الأشياء يمكن تحقيق الويب الدلالي وبالتالي تحدث الخرائط وهذه الخرائط عبارة عن تمثيل للمفاهيم الموجودة في مجال معين أو وثيقة معينة والربط بينهما بعلاقات ويتم تمثيل هذه العلاقات بلغة RDF كما يمكن تمثيلها أيضا عن طريق اللغة الأحدث OWL والتي تنبثق عن الأنطولوجيا.[1]

و/- بناء انطولوجيا للغة العربية اعتمادا على نظرية الحقول الدلالية:

1- مفهوم نظرية الحقول الدلالية:

نظرية الحقول الدلالية تعد من بين أهم النظريات الحديثة والتي شهدت تطورا ملحوضا في العشرينيات،وكانت تهدف إلى تصنيف المداخل المعجمية أو المعاني والقيام بترتيبها وفق نظام خاص حيث تربط بين الكلمات صلة واضحة من ناحية المعنى وتعتبر واحدة من أهم نقاط التحول المهمة في تاريخ علم الدلالة.

ومن الملاحظ أن اللغة من ناحية المعجم نجدها سوى ركام من الكلمات المبعثرة التي لا صلة ولا ترابط بين الواحدة والأخرى من الناحية الدلالية أي لا وجود لعلاقات ذات معنى بينهم.

لكن ظلت جهود الباحثين المحدثين متواصلة ليتمكنوا من إثبات عكس ذلك،كما أن هذه العلاقات لا تخص مجموعة معينة من الألفاظ التي يمكن إدراجها ضمن العلاقات الدلالية مثل الترادف والمشترك اللفظي ..إلخ،بل تختص وتشمل جميع الألفاظ التي تنتمي إلى مجموعة دلالية واحدة.

ويركز أصحاب هذه النظرية إلى جانب هذه الفكرة على فكرة منطقية أخرى وهي: إن المعاني لاتوجد منعزلة بعضها عن بعض في الذهن الذي يميل دائما إلى جمع واكتشاف عرى جديدة تجمع بينهما،فالكلمات تثبت في الذهن دائما بعائلة لغوية فلفظ "الإنسان " نفهمه

[1]ينظر: آية رمضان سيد رفاعي،أنطولوجيا الويب الدلالي ودورها في التغلب على فوضى وعشوائية المعلومات،قسم المكتبات والوثائق والمعلومات، كلية الآداب، ملحق ع:77، جامعة آسيوط،2021م،ص260.

بالإضـافة إلى "حيوان" ولفظ "عاقل" بالإضـافة إلى "مجنون" ولفظ "حلو" بالاضـافة إلى "مر" وهكذا وذلك لأن الأشياء بأضدادها تعرف.

ونفس الشيء عبر عنه خبراء اللغة المحدثين ومنذ ذلك تيقنوا أن اللغة ليست لا مدونة ولا كيسا من الكلمات ولا فهرسا ولا تكديسا من الأسماء،فإن الأصل في مسميات الأشياء يُخلق من التخالف الذي بينهما،فلو كان الكون كله بلون موحد لوضعت عدة ألوان للأشياء وذلك من أجل التفرقة بينهما .

فكل كلمات اللغة العربية تختلف معانيها وذلك لتعددها في التسميات ولا يمكننا تحديد قيمتها إلا عن طريق مقابلتها مع الكلمات الموجودة معها في نفس الحقل الدلالي واعتمادا على هذا تكتسب معناها بدقة.[1]

ويظهر لنا من هنا أن نظرية الحقول الدلالية هي إحدى نظريات علم اللغة تركز على فهم كيفية تكوين المعاني والتفاعلات اللغوية من خلال السياق والترتيب الجملي،وتعد هذه النظرية مهمة في فهم كيفية استخدام اللغة للتعبير عن المعاني والتفاعل بين الكلمات في سياقات محددة.

2- علاقة الأنطولوجيا بالنظرية:

تعد الأنطولوجيا أداة حديثة لتمثيل الدلالة عبر نظرية الحقول الدلالية حيث يتواصل الأفراد عبر قائمة من الكلمات المشتركة بينهم يفهمون معانيها،فإن لم تكن تلك المعاني متطابقة فهي متقاربة الدلالات وتفهم معاني تلك الكلمات بطريقة متماثلة إذا ما كان هناك اتفاقا تواضعيا ضمنيا حول توظيف الكلمات واستعمالها،كما أن الأنطولوجيا بمفهومها الحديث تعتمد على مفهوم الحقول الدلالية والتي بدورها تعتمد على التصنيف وفق السمات الدلالية،ثم بعد تحديد الحقل الدلالي لتصميم الأنطولوجيا نقوم بجرد أفراد هذا الحقل ثم تحديد العلاقات الدلالية الممكنة بين هذه الأفراد وذلك لتحديد درجة التفاعل الدلالي بين هذه العناصر،كما قام "الغزالي" بتقديم تصنيفات دلالية تمثل فكرا واعيا وعميقا ساهمت في

[1]ينظر:سيدي محمد منور،عبد الناصر بوعلي،نظرية الحقول الدلالية مفهومها وأهميتها في الدرس اللغوي،جسور المعرفة،مج:8،ع2، تلمسان، 2022م،ص590.

تأسيس الجانب النظري للدلالة،حيث تحدث عن علاقة الألفاظ بالمعاني،ولم يخرج عن العلاقات التي يتناولها العلماء المحدثون وأدرجوها ضمن نظرية الحقول الدلالية التي تعتمد عليها الأنطولوجيا كعلاقة المطابقة والالتزام والتضامن وغيرها .

إذن فالأنطولوجيا التي تعتمد على نظرية الحقول الدلالية ترى أن الدلالات لا توجد منعزلة الواحدة تلو الأخرى،ولإدراك الدلالات وتمثيلها لابد من ربط كل معنى بمعان أخرى،فهي بذلك تدخل ضمن السيرورة التاريخية للنظرية الدلالية.[1]

وبناءا على ذلك يتبين لنا أن الأنطولوجيا ونظرية الحقول الدلالية تشتركان في اهتمامهما بدراسة المعاني والتفاعلات اللغوية في حين تركز الأنطولوجيا على تحليل الكيفية التي يتم من خلالها فهم المعاني في العالم وتركز نظرية الحقول الدلالية على كيفية تكوين المعاني والتفاعلات اللغوية داخل السياق.

هـ/مشاريع حوسبة اللغة العربية التي اعتمدت على الأنطولوجيا :

1- الترجمة الآلية:

قبل الولوج إلى توضيح العلاقة بين الأنطولوجيا والترجمة الآلية يجب الوقوف أولا على مفهومها وأهم مراحلها :

1-1تعريف الترجمة:

يعرف "سلمان السامرائي" الترجمة في كتابه حيث يقول: "هي تغيير حال أو صيغة إلى أخرى،ونقل المرء تلك الحال إلى لغته أوإلى لغة أخرى فالترجمة أساسا تغيير في الصيغة، وبتكلمنا عن الصيغة في إحدى اللغات فإننا نشيرإلى الحالة الواقعية للكلمات وأشباه الجمل والجمل والمقاطع ...إلخ،منطوقة أو مكتوبة".[2]

---

[1]ينظر: إيمان صبحي دلول، أنطولوجيا الدلالة المعجمية وإرهاصاتها عند العرب مقاربة تأصيلية في ضوء نظرية الحقول الدلالية،مجلة الميادين للدراسات في العلوم الإنسانية،مج:2،ع3، غزة، 2020م،ص53،67،73.

[2]محمد برجس سلمان السامرائي، أخطاء الترجمة لعدم اعتبار دلالة الصيغ الصرفية، للألفاظ القرآنية، دار الكتب العلمية،دط، الكويت، 2019م، ص7.

وفي مفهوم آخر عن الترجمة نجد الكاتب "روجر" يعرفها فيقول:"الترجمة هي التعبير بلغة أخرى (أو لغة الهدف) عما عبر عنه بلغة أخرى لغة المصدر،مع الاحتفاظ بالتكافؤات الدلالية والأسلوبية (ترجمة المؤلف)."[1]

كما يعرفها "صفوان إحسان علي"من منظوره حيث يقول:"تعد الترجمة كحالة خاصة من التقارب اللغوي،بمعنى آخر أكثر توسعا تُميز الترجمة كل شكل من الوساطة اللغوية،سامحة بنقل الرسالة بين المتحدثين من مختلف اللغات، بنفس الشيء تقوم الترجمة بنقل الرسالة من لغة الانطلاق أو لغة المصدر إلى لغة الوصول أولغة الهدف ."[2]

كما أن الترجمة هي عملية النقل التام لنص ما أو وثيقة ما من لغة إلى أخرى، أو نقل الألفاظ والمعاني والأساليب من لغة طبيعية إلى أخرى،بحيث على المتعلم الذي يتحدث باللغة المترجم إليها يتحدثها بطلاقة وسلاسة حيث إنك لاتشعر بفرق بين الذي يترجم أو المتكلم الأصلى لتلك اللغة.[3]

وبناءعلى ماسبق ذكره فالترجمة هي عملية نقل المعاني والأفكار من لغة إلى أخرى،سواء كانت كتابية أو شفهية،بحيث يمكن للأشخاص فهم أي محتوى بلغة الوصول دون الحاجة للغة الأصلية.

2-1- تعريف الترجمة الآلية:

الترجمة الآلية هي أحد فروع المعالجة الآلية للغة الطبيعية ويمكننا أن نصنفها من الأمور المهمة لأن من خلالها يمكننا الإطلاع على مختلف العلوم والثقافات الغربية والاستفادة منها،بحيث تهتم الترجمة الآلية بترجمة لغة ما إلى لغة أخرى وذلك بإستعمال الرقمنة والحاسوب.

---

[1]روجر .ت.بيل،ت:محي الدين حميدي،الترجمة وعملياتها النظرية والتطبيق، مكتبة العبيكان،دط، الرياض،2001م، ص42.

[2]صفوان إحسان علي،الترجمةالفورية:الطرائق المنهجية والتعليمية،ببلومانيا للنشر والتوزيع،دط، العراق،2024م،ص13.

[3]ينظر:مؤمنمحجوب،رباعيات الخيام بين الترجمة الإنجليزية والترجمات الشعرية العربية،المجمع الثقافي المصري، دط، ص38.

كما عرفها "محسن رشوان وآخرون "في كتابه حيث يقول :"تعد الترجمة الآلية من التقنيات المهمة،والتي تضاعفت قيمتها بعد ظهور الأنترنت ودعت الحاجة للتواصل بلغات مختلفة أو للاستفادة من كنوز معرفية هائلة ولكن بلغات أخرى،وللترجمة الآلية مدارس عدة منها":[1]

ـ مدرسة الترجمة بقواعد وقواميس ثنائية اللغة .

ـ مدرسة الترجمة بالاعتماد على مدونة ثنائية اللغة،حيث يوجد في هذا النوع من المدونات ما يكفي من المعلومات لتعليم نماذج رياضية...إلخ.

ـ مدرسة الترجمة عبر لغة وسيطة...إلخ.

ونفس المفهوم يذهب إليه "محمود اسماعيل صيني "في تعريف الترجمة الآلية فيقول:" هي ترجمة النصوص اللغوية بإستخدام الحاسوب ولكن (الاستخدام)كلمة واسعة تعني أمورا كثيرة ويمكننا توضيح المقصود بأن هناك طريقتين رئيسيتين للترجمة الآلية:الترجمة الكاملة بالحاسوب Machime translation والترجمة بمعاونة الحاسوب computer aided translation ،ففي الأولى يعطى النص المراد ترجمته للحاسوب أي يدخل في ذاكرته بوسائل شتى ليخرج لنا ترجمة ذلك النص،أما الأسلوب الثاني فهو إستخدام الحاسوب للترجمة مع تدخل بشري بصورة أو بأخرى ...ليصبح النص المترجم قابلا للنشر إلا في حالات نادرة".[2]

ونفس الطرح يذهب إليه "عبد الله حمد حميدان"في كتابه من خلال قوله:"يمثل إصطلاح (الترجمة الآلية) الأن الاسم المعياري والتقليدي المتفق عليه للتعبير عن مثل هذه النظم الحاسوبية المسؤولة عن إنتاج ترجمات النصوص من إحدى اللغات الطبيعية إلى لغات أخرى، سواء كان ذلك بمساعدة الإنسان أم بدونه،لذلك يمكننا الإكتفاء فقط باستخدام

[1]مدخل إلى حوسبة اللغة، محسن رشوان، ضمن الكتاب الجماعي (مقدمة في حوسبة اللغة العربية)، محسن رشوان، المعتز بالله السعيد، دار وجوه، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، ط1، المملكة العربية السعودية ـ الرياض، 1441هـ/2019م ، ص32.

[2]محمود اسماعيل صيني،الترجمة الآلية، مجلة الفيصل، المملكة العربية السعودية،ع:259،1996،ص38.

هذا الإصطلاح الأخير نظرا لأنه إنتشر إنتشارا واسعا وقد يتسبب تغيره إلى الخلط بينه وبين ما يظهر بعده من مصطلحات مستحدثه ..."[1]

ومن خلال ماسبق طرحه فالترجمة الآلية هي إستخدام الحواسيب والبرمجيات لتحويل ونقل نص ما من لغة إلى لغة أخرى دون تدخل بشري مباشر،أي بإستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل تعلم الألة ومعالجة اللغات الطبيعية.

1- 3- أنواع الترجمة الآلية:

هنالك أنواع متعددة للترجمة الآلية من بينها الترجمة الآلية المستندة إلى المعاجم والقواعد والترجمة الآلية الإحصائية والترجمة الآلية باستخدام الشبكات الدلالية لكن لايمكننا التحدث عنها كلها بالتفصيل سنكتفي فقط بالأنواع التي نرى أن لها علاقة بالأنطولوجيا من ناحية السياق والمعني وهي كالتالي:

ـ الترجمة الآلية المستنِدة إلى المعاجم والقواعد:

من البديهي أن المحاولات الأولى اعتمدت على قواميس ثنائية للغة،ثم انتقلت بعد ذلك إلى إدخال القواعد الصرفية والنحوية والدلالية في الترجمة،وقد وجد أنه من الصعب جدا فصل العمليات النحوية والصرفية والدلالية عن بعضها البعض والجمع بينهما بطريقة ما،ومن الناحية العلمية فهو أمر صعب للغاية ومع ذلك فقد تم تحقيق بعض التقدم في محاولات الترجمة القصيرة بتركيبات بسيطة ومشتركة .[2]

ـ الترجمة الآلية باستخدام الشبكة الدلالية:

"تعمل الشبكة الدلالية على إعادة هيكلة كم هائل من البيانات التي يمكن الوصول إليها وتكون مفهومة لكل من البشر والآلات المتاحة على الشابكة بطريقة مشابهة لتلك التي

[1] عبد الله بن حمد الحميدان،مقدمة في الترجمة الآلية،مكتبة العبيكان، ط1، الرياض،2001م،ص9.

[2] ينظر:محمد زكي خضر،الترجمة الآلية في خدمة اللغة العربية،أبحاث في الحوسبة العربية،مركز الملك عبد الله عبد العزيزالدولي لخدمة اللغة العربية،2014م،ص163.

يدركها العقل البشري،وتكون بمثابة تدريب للشبكة على فهم السياق القريب من أي كلمة أو عبارة يتم البحث عنها."[1]

وهي نوع من تقنيات الترجمة الآلية والتي تَستخدم النماذج العميقة لفهم اللغة والعلاقات الدلالية بين الكلمات والجمل وهنا تكمن الصلة بين الأنطولوجيا والترجمة الآلية لأن فهم المعاني والدلالات والربط بينهما من مهمتها وذلك من أجل توليد الترجمات بشكل ذاتي ودقيق.

ـ الترجمة الآلية الإحصائية:

هي مجموعة من أنظمة الترجمة الآلية التي تم تطويرها باستخدام أساليب التعلم الآلي، وهذا النوع من الترجمة هو الأكثر شيوعا، ولقد طورت هذه الأنظمة منذ ثلاث عقود مضت، ومنذ بداية ظهور الترجمة الإحصائية قامت شركة IBM باستخدام نظرية (Bayes) لتطوير منهجية إحصائية للترجمة الآلية، بحيث اعتمدت على سلسلة الكلمات والرموز المتواجدة في اللغة المصدر مع مجموعة من المفردات يمكن تسميتها (أ) وتحويلها إلى سلسلة من الكلمات والرموز الموجودة في اللغة الهدف مع مجموعة ثانية من المفردات تسمى (ب).[2]

يعنى أن هذا النوع من الترجمة يعتمد على تحليل النصوص بشكل إحصائي ليتم ترجمتها فيما بعد استنادا على هذه النظرية.

1ـ 4ـ متطلبات تطوير الترجمة الآلية من اللغة العربية وإليها:

ـ المحللات اللغوية العربية (Arabicparsers):

محلل اللغة الطبيعية هو برنامج يقوم بعملية مشابهة لتحليل الجملة وإعرابها،كما يمكنه فهم أجزاء الجملة والمساعدة في الترجمة باستخدام الترجمة الآلية.

---

[1] المرجع نفسه،ص165.

[2] ينظر:المرجع نفسه،ص164

ـ المحللات الصرفية (MorpfologialAmalyzes):

يعد الإبهام الموجود في الصرف من المصادر التي تثير القلق للمحللات النحوية وغيرها من أدوات معالجة اللغات،فإنه يعطي أدق المعلومات حول أجزاء الكلام ويختار لها التحليل الأنسب لتوافق السياق الواردة فيه.[1]

ـ المحللات الدلالية:

"المسألة الأساسية التي يجب أن تعالجها أنظمة الترجمة الآلية هي فك الغموض الذي يكتنف كثيرا من التعابير في اللغة المصدر وتحويلها إلى جمل واضحة ومفهومة بلغة الهدف،وتعد الأنطولوجيا هي الطريقة المثلى والملائمة للقيام بكل ذلك بوضع مواصفات صريحة للمفاهيم".[2]

وهذا نفس الطرح الذي تكلمنا عنه في بادئ الأمر أي لابد ومن الضروري الاعتماد على الأنطولوجيا في عملية الترجمة الآلية للغة العربية ذلك لأنها تساعدها كثيرا من أجل فهم دلالات الألفاظ في سياقات مختلفة من أجل ترجمة دقيقة وواضحة.

وهذه المتطلبات تمثل جزءا من التحديات الشائعة في مجال الترجمة الآلية وتحتاج إلى استثمار مستمر في البحث والتطوير لتحسين كفاءة ودقة الترجمة.

1- 5- الترجمة الآلية واللغة العربية:

المشاريع العربية:

شهد العالم جهودا عربية تهدف إلى إنشاء برامج آلية بغرض الترجمة من اللغة الإنجليزية إلى اللغة العربية،ومن الأنظمة العربية التي برزت في مجال الترجمة الآلية التي تعمل على أجهزة الكمبيوتر الشخصية هي[3]:

---

[1]ينظر:المرجع السابق نفسه،ص173.

[2]المرجع نفسه،ص174.

[3]ينظر:عقيلةزموري،مقاربات لسانية في حوسبة الصرف العربي :البنية والتمثيل الدلالي، (أطروحة دكتوراه: اللسانيات الحاسوبية وعلوم اللغة العربية)، قسم اللغة العربية،كلية الآداب والفنون،جامعة حسيبة بن بوعلي،شلف،2020م، ص104.

ـ نظام المترجم العربي :

والذي عملت على تطويره "شركة ATA" ومقره في لندن ولدى هذه الشركة المذكورة فرع في مسقط بعمان وهو برنامج يقوم بالترجمة من اللغة الإنجليزية إلى العربية .

ـ نظام الناقل العربي:

والذي طُور من طرف "شركة سيموسCIMOS" العربية في باريس،وهو من الأنظمة الأكثر طموحا،ولهذه الشركة برامج أربعة بين الإنجليزية والفرنسية وبين الفرنسية والعربية.

ـ نظام الترجمة الآلية على محرك Google:

وهو في اتجاهين:عربيإنجليزي،وإنجليزي عربي، بالإضافة إلى باقي اللغات أي أنه يحتوي عدد أكبر من لغات العالم.[1]

حيث أن كل هذه المساعي بادرت من أجل أن تكون هناك برامج وقوانين آلية لترجمة اللغة العربية مجسدة وكاملة وذلك عن طريق تكاتف جهود المختصين في هذه الميادين وتكثيف العمل قصد إنشاء وابتكار برامج كاملة تعمل بشكل دقيق.

1ـ 6ـ علاقة الترجمة الآليةبالأنطولوجيا:

ومما تطرقنا له سابقا نخلص إلى أن الترجمة الآلية هي عملية تحويل النصوص من لغة إلى أخرى باستخدام الحواسيب والبرمجيات،وتعتمد على مجموعة متنوعة من التقنيات مثل الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة،ولا تبلغ الترجمة الآلية غايتها القصوى إلا بارتباطها بالأنطولوجيا ذلك أن مهمة الأنطولوجيا هو السعي لفهم اللغة والمعاني ودلالات الألفاظ بشكل أعمق،مما يساعد في تحسين جودة الترجمة بغرض الاطلاع على الثقافات المختلفة والاستفادة من علومها.

2 ـ المعجم المحوسب:

[1]ينظر:المرجع نفسه، ص104

1-2-تعريفه:

المعجم الحاسوبي هو معجم خاص باللغة العربية ويعمل بواسطة الحواسيب الشخصية بكل أنواعها، ويحتوي على العديد من البيانات والجداول والقواعد التي تجعله قادرا على عرض مختلف المعارف المعجمية بكل سهولة ويسر،كما تمكنه من إجراء عمليات بحث متنوعة ويكون بذلك قادرا على تلبية رغبات المعلمين والمتعلمين وكل الفئات والدرجات العلمية على حد سواء.[1]

وغير بعيد عن هذا الإطار يقول:"هانياسماعيل"ضمن كتابه أن فيليب أميل خلص إلى أن:"المعجم الإلكتروني ليس معجما لنصوص واصفة في اللغة،بل العمل المعجمي في حد ذاته (في الحالة الإلكترونية)،هو وضع دلالة الوحدات المعجمية وترتيبها وشرحها وتسنينها في لغة اصطناعية ملائمة لمستعملي المعجم."[2]

وفي تعريف آخر يقول المؤلف"ربيع محمد": المعجم الإلكتروني هو قاعدة بيانات آلية للوحدات اللغوية وما يتعلق بها من معلومات صوتية وصرفية ونحوية ودلالية وسياقية تحفظ بنظام معين في ذاكرة تخزين إلكترونية، ويتم معالجتها وفق برنامج محدد، ويختصر مصطلح المعجم الإلكتروني بالحرفين (ED) للإشارة إلى مادة مرجعية مخزنة في شكل إلكتروني تقدم معلومات حول الهجاء.[3]

بحيث أن الخاصية الأساسية التي ترتكز عليها المعاجم الإلكترونية هي المعالجة آليا وليس تقليديا باليد كما في المعاجم الورقية.

وبناء على ما سبق يمكننا القول أن المعجم الإلكتروني هو نسخة من المعاجم الورقية ويمكن الوصول إليها عبر الوسائط الإلكترونية مثل الأنترنت أو التطبيقات الذكية أو الأجهزة الذكية، بحيث يتيح المعجم الإلكتروني للمستخدمين البحث عن معاني الكلمات

[1]ينظر:مروانالبواب،المعجم الحاسوبي للعربية،مجلة مجمع اللغة العربية،دمشق،مج:73،ج3،ع4، دت، ص519.
[2]هاني اسماعيل رمضان،معايير عناصر اللغة العربية للناطقين بغيرها،أ كديم للنشر، 2019م،ص194.
[3]ربيع محمد حنفي،المعاجم العربية(من النسخة الورقية إلى الإصدارات الإلكترونية)،دار المقاصد،2022م،ص174.

والترجمة بين اللغات واستخدام القواعد النحوية،مما يتيح للمستخدمين البحث الفعال عن المصطلحات اللغوية التي يحتاجونها والوصول إليها بسرعة وسهولة .

2-2- مزايا المعجم المحوسب :

ومن أجل تبيان فائدة هذا المعجم وما الحاجة إليه سنتعرف على بعض المزايا التي بدورها أن تزيل هذا اللبس :

المعجم الحاسوبي يضم جميع المعاجم العربية قديمها وحديثها وهو بهذا (موسوعة معجمية)، فمثلا إذا قام مستثمر ما بالبحث عن فعل ما أظهره له من أي معجم يختاره المستخدم كالقاموس المحيط أو لسان العرب..إلخفهو بذلك يوفر على المستخدم الجهد ويقلص الوقت اللازم من أجل البحث في عدد كبير من المجلدات، إضافة إلى ذلك فهو يغنيه عن شراء عشرات المعاجم وبذلك فهو يوفر عليه المال، وبالإضافة على ذلك فهو قادر على تصريف الأسماء والأفعال في جميع حالاتها،وأيضاسهولة التعامل معه لسرعة أدائه.[1]

وأهم ميزة بارزة فيه أن متعلم اللغة لا يحتاج سوى كتابة اللفظ الذي يبحث عنه في المكان المخصص له وستظهر له النتائج بسرعة وبكل سهولة دون حاجة المستخدم أن يكون عارفا ومتمكنا من القواعد الصرفية والنحوية وغيره.[2]

لأن هذا المعجم كما قلنا سابقا قادر على تصريف الأسماء والأفعال في شتى الأزمنة والسياقات وفي جميع حالاتها،وقدرةاستعابه هائلة جدا لأنه يحتوي على كم هائل من المعلومات وذلك نظرا لقدرة التخزين لديه،كما يقدم للمستثمر ميزة التدقيق الإملائي أي لو قام هذا الأخير بإدخال كلمة خاطئة سواء صرفية أو نحوية أو حتى من ناحية التشكيل فيصححها له ويُمده بالكلمة الصحيحة .

2-3- تصنيف أهم المعاجم الالكترونية العربية:

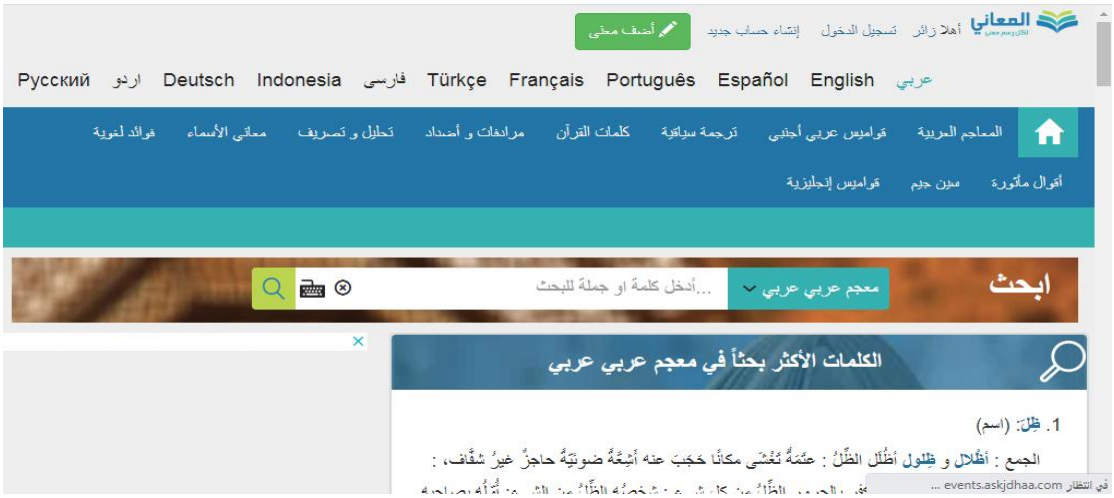
المعجم	ملاحظة عنه وموقعه

[1]ينظر:مروانالبواب،المعجم الحاسوبي للعربية،مجلة مجمع اللغة العربية،دمشق،مج:73،ج3،ع4، دت، ص 519.
[2]ينظر:ربيع محمد حنفي،المعاجم العربية(من النسخة الورقية إلى الإصدارات الإلكترونية)،دار المقاصد،2022م،ص184.

(المعاني) متوفرعلى الأنترنت	هو معجم أحادي عربي، وبه لغات عديدة،غني من حيث المادة اللغوية يوفر خدمات كثيرة كالتعلم والترجمة،وللوصول إليه عبر الوقع التالي: https://www.almaany.com
(عرب ديكت) متوفر أيضا على الأنترنت	يضم الموقع قاعدة بيانات هامة أساسها مجموعة من أهم المراجع العربية،وللوصول إليه من خلال موقعه على الرابط التالي: https://www.arabdict.com
(معجم العرب) تطبيق موجودعلى Play google	هو معجم أحادي عربي لكنه لا يحتوي على عدد أكبر من المعاجم، الحد الاقصى له هو ثمانية معاجم،وميزته أنه يعمل دون الحاجة للإتصال بالأنترنت.[1]

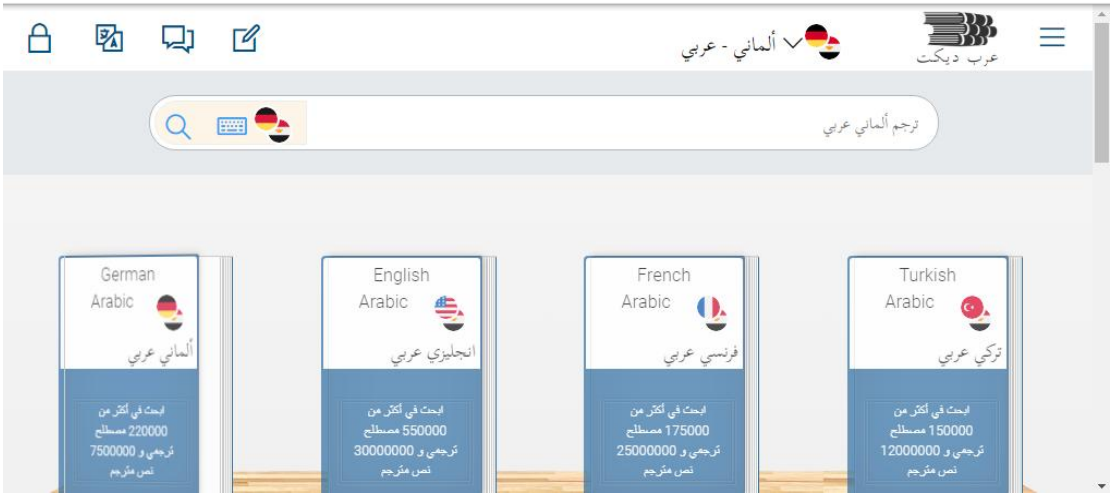
وهذه نماذج لبعض هذه المواقع:

1/- واجهة معجم (المعاني):

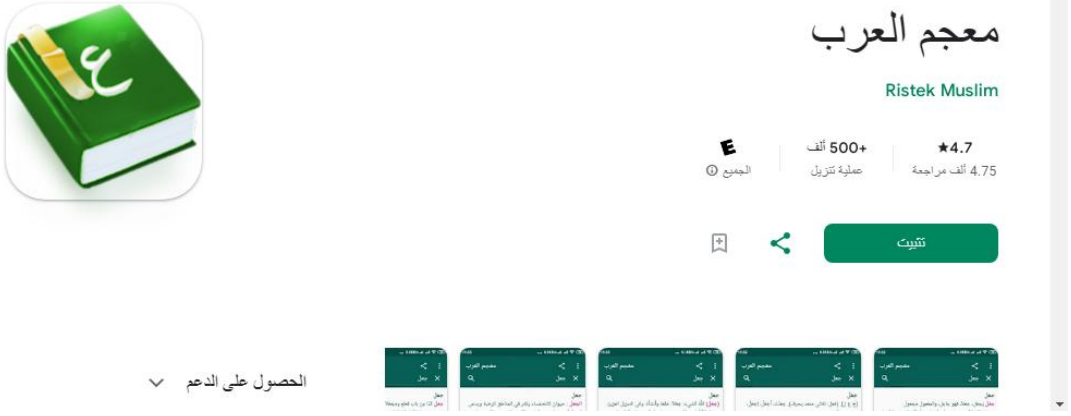


2/ - واجهة معجم (عرب ديكت):

[1] ينظر : المرجع السابق نفسه،ص179-181.



3/- واجهة تطبيق (معجم العرب):



4-2- علاقة المعجم المحوسب بالأنطولوجيا:

بناء على ما تطرقنا إليه لاحظنا أن الأنطولجيا لها دور مهم في هذا المعجم والذي هو مجموعة من الكلمات والمصطلحات المنظمة بشكل إلكتروني ومتصلة بقواعد بيانات وبرمجيات لتوفير معلومات لغوية ومعاني الكلمات وترتبط علاقته بالأنطولوجيا من خلال استخدامها لتنظيم وتصنيف البيانات اللغوية والمفاهمية في المعجم مما يساعد في تحسين فعالية البحث واسترجاع المعلومات وتحليل العلاقات بين مفرداته.

رواد مشروع الأنطولوجيا العربية المحوسبة:

إن التحدث عن أبرز الرواد في هذا المشروع أمر في غاية الأهمية لأنه موضوع جديد نوعا ما على الساحة العلمية خصوصا العربية، لأنه بفضل مجهوداتهم الجبارة ومحاولاتهم المستمرة من أجل تطبيق هذا النوع من المشاريع على لغتهم العربية لتواكب التطور التكنولوجي والعلمي السائد في شتى المجالات، استطاع بعضهم أن يطبق جزأ من هذا المشروع في انتظار الدعم من باقى الدول، ومن أهم الرواد الذين برزت أعمالهم وجهودهم وكان لهم بعض الحركة والنشاط من أجل إنجاح هذا المشروع هم:

أولاً- من الجزائر:

عبد الرحمن الهواري حاج صالح هو عالم وباحث لغوي جزائري ابن مدينة وهران التي تلقى فيها تعليمه الأساسي، والملقب بـ" أبو اللسانيات والرائد في اللغة العربية" ولد عام 1927م، درس في كلية اللغة العربية جامعة الأزهر بالقاهرة ثم انتقل بعدها الى جامعة باريس السربون - وجامعة بوردو التي حصل فيها على شهادة الدراسات العليا في فقه اللغة واللسانيات الفرنسية، وهو عضو بكل المجاميع العربية العريقة بدمشق وعمان وبغداد. وانتقل بعد ذلك إلى المغرب حيث قام بتدريس اللسانيات في كلية الآداب بجامعة الرباط.[1]

وأهم ميزة انفرد بها عبد الرحمن حاج صالح هي إدخال ما يسمى بتكنولوجيا اللغة، في البحث العلمي اللساني بمختلف تطبيقاته منذ سبعينيات القرن الماضي وإن كان هذا النوع من البحوث يعتمد التقنية، فيستعين بالأجهزة الإلكترونية كالتي تحلل الكلام وترسم الذبذبات، وتركب الكلام الإصطناعي،[2] حيث اهتدى إلى مشروع الذخيرة اللغوية عن طريق البرمجة الحاسوبية، وكان أول عالم يدعو إلى هذا المشروع، كما كان أول الداعيين إلى تبني المنهج البنيوي وإنشاء جوجل عربي (محرك بحث على شبكة الأنترنت)ويُعد هذا العالم مؤسس الدرس اللساني في الجامعة الجزائرية.[3]

ومن أهم الأعمال العلمية التي شرع في إنجازها منذ سبعينيات القرن الماضي، والتي كلها تعمل على ترقية استعمال اللغة العربية وتطوير تدريسها بالاعتماد على معطيات اللسانيات التربوية، بالاستعانة بالتكنولوجيا اللغوية لتطوير البحث ومضاعفة مردوده، وهذه هي الغاية التي يتطلب تحقيقها في نظره ومن بين الجهود التي عمل على تنفيذها هي:

---

[1] ينظر:عبد الرحمن حاج صالح - https://ar.m.wikipedia.org .

[2] ينظر:خيرةبلجيلالي،إسهامات عبد الرحمن حاج صالح في ترقية اللغة العربية،مجلة الحوليات التراث، ع17،جامعة مستغانم، 2017م، ص65.

[3] عبد الرحمن حاج صالح - https://ar.m.wikipedia.org

ـ المساهمة الفعالة في إعداد المعاجم العربية، ووضع خطط لتنويعها وتوسيع مجالات استعمالها.

ـ تأسيس مشروع الذخيرة العربية الحضاري والعمل بكل هوادة على تنفيذه في الوطن العربي.[1]

وبالتالي فإن الأستاذ عبد الرحمن حاج صالح له فضل كبير في توظيف وإدخال التكنولوجيا الحديثة في البحث اللساني بمختلف تطبيقاته خاصة الحاسوب.

ثانيا- من فلسطين:

مصطفى جرار هو عالم وباحث فلسطيني وُلد عام 1976م بفلسطين ونشأ فيها وبدأ تعليمَه فيها، فحصل في البداية على درجة البكالوريوس في هندسة نظم الكمبيوتر عام 1995م من جامعة "بوليتكنك فلسطين"، بعدها انتقل إلى مدينة بلجيكا لاستكمال دراسته في جامعة "بروكسل الحرة" وكان عالم أبحاث أول بها، وتحصل منها على درجة الماجستير في علوم الحاسب عام 2000م، وكذلك على الدكتوراه في علوم الحاسب عام 2007م، كما أنه شغل العديد من المناصب الإدارية منها الرئيس التنفيذي للتكنولوجيا في شركة "كيانا

[1]ينظر: الشريف بوشحدان، الأستاذ عبد الرحمن حاج صالح وجهوده العلمية في ترقية استعمال اللغة العربية، مجلة الآداب والعلوم الانسانية والاجتماعية ،ع7، بسكرة،2010م،ص5.

للحوسبة والهندسة" بين عامي 1995م و1997م، وفي شركة "آي بنك" بين عامي 1997م و1999م.[1]

وبعد حصوله على هذه الشهادات أصبح أستاذا في الذكاء الاصطناعي وأستاذ مشارك في دائرة علم الحاسوب، واختص في حوسبة اللغة بجامعة بيرزيت بفلسطين، ولم تتوقف أعماله هنا بل أسس "معهد ابن سينا لهندسة المعرفة والتقنيات العربية في جامعة بيرزيت" وأداره لعدة سنوات من 2011م إلى 2015م، وأسس أيضا "أكاديمية فلسطين للحَوكمة الإلكترونية"، وبعدها اشتغل كشريك مؤسس في مدونة اللهجة العامية الفلسطينية "كراس" منذ 2016م، والتي يمكن الولوج إليها من خلال الموقع التالي:https://portal.sina.birzeit.edu/curras، وكان عضوا في أكثر من لجنة علمية دولية مثل لجنة "IFIP" لقواعد البيانات ولجنة الويب الدلالي، ولجنة "IEEE" للتعليم الإلكتروني، و"CEN" و"ISSS" لمهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وعمل أستاذ مشارك زائر في كلية الطب في جامعة "بوفالو" في نيويورك بالولايات المتحدة الأمريكية عام2017م.[2]

لديه أكثر من سبعين ورقة علمية محكمة في مجالات الذكاء الإصطناعي، والحَوكمة الإلكترونية، وقد قام بتنظيم أكثر من عشرين مؤتمر وندوة دولية، وكان مديرا وباحثا رئيسيا لأكثر من عشرين مشروعا دوليا، عمل كمستشار للعديد من المؤسسات الدولية مثل الإتحاد الأوروبي والأمم المتحدة ووزارة الإتصالات الفلسطينية حيث قام بتطوير إطار التبادل البيني الفلسطيني للحَوكمة الإلكترونية المسمى بـ: "زنار- ZINNOR" والذي يعد خادم الأنطولوجيا أحد الأجزاء التي يتكون منها هذا الإطار.

وهو يعمل في الوقت الحالي على حوسبة المعاجم والربط بينها وبناء أنطولوجيا للغة العربية، وأطلق مؤخرا محرك بحث للمعاجم العربية وهو الأول من نوعه عالميا.

---

[1] ينظر: إم أي تي تكنولوجي ريفيو العربية، تعرف على الباحث الفلسطيني مصطفى جرار وأعماله في الذكاء الإصطناعي وحوسبة اللغة العربية، 14/01/2022، تم التصفح بتاريخ11/04/2024، https://technologyrview.ae

[2] ينظر: من هو مصطفى جرار؟ ملف الشخصية، تم التصفح بتاريخ2024/04/11، https://manhom.com

كما حاز على العديد من الجوائز المرموقة، منها: جائزة عبد الحميد شومان للباحثين العرب، وجائزة محمد بن راشد للغة العربية ومنحة غوغل للأكاديميين، وصنف ضمن "قائمة إم أي تي تكنولوجيا ريفيو لإبرز خبراء الذكاء الإصطناعي العرب عام 2022م.[1]

وهذه كانت من أبرز الإسهامات والأعمال والإنجازات التي قام بها هذا الباحث الفلسطيني في المجالين العلمي والعملي والتي نحج من خلالها وصار أول باحث عربي بارز على ساحة الذكاء الإصطناعي.

ثالثا- من غزة:

إيمان صبحي سلمان دلول، أستاذة جامعيّة وباحثة في مجال اللسانيات الحاسوبية، ودلُولية (أنطولوجيا) اللغة العربية من مواليد 1985/02/23 بغزة، تحصلت على درجة بكالوريوس تربية/آداب لغة عربية عام 2007م، من الجامعة الإسلامية بغزة، وتحصلت من نفس الجامعة على درجة الماجستير في اللغة العربية عام 2014م، تخصص قضايا في الدلالة المعجمية وصناعة المعاجم العربية وحوسبتها مجال اللسانيات الحاسوبية، وكذلك على الدكتوراه في نفس الجامعة وفي نفس المجال عام 2020م، تخصص قضايا في الدلالة المعجمية وصناعة المعاجم العربية وأنطولوجيتها، كما اشتغلت كعضو في مجلس إدارة رابطة الكتاب والأدباء الفلسطنيين منذ 2015م - 2023م،

[1] ينظر: مصطفى جرار، تم التصفح بتاريخ2024/04/11، https://www.birzeit.edu

وكانت عضو في أكثر من لجنة علمية منها: "لجنة استقبال الطلبة الجدد لعام 2017م/2016م في الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا، و"لجنة الصّياغة والتّدقيق، المؤتمر الثاني في الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا: مستقبل التعليم المهني والتقني بمدارس التعليم العام بفلسطين"، و"اللجنة العلمية للمؤتمر الدولي : اللسانيات والتقنيات المعلوماتية ـ التصورات اللسانية والمناهج والتطبيقات المفتوحة، الذي ينظمه مختبر الخطاب وتكامل المعارف، بإشراف فعلي من فريق البحث هندسة اللغات الطبيعية وتكنولوجيا الحوسبة، بالكلية المتعددة التخصصات بالرشيدية ـ المغرب ـ

عملت في بعض المشاريع من بينها:"مشروع المكتبة الرقمية وتلقى هذا المشروع دعما ومساعدات من الشعب النرويجي، والجهة المستفيدة منه هي:"جمعية رابطة الخريجين المعاقين بصريا، ومشروع تنوع المكتبات الصوتية وتطويرها، الذي موّله البنك الدّولي الفرنسي، من خلال مركز تطوير المؤسسات NDC، وتبقى الجهة المستفيدة منه هي نفسها "جمعية رابطة الخريجين المعاقين بصريا.[1]

كما أنها ألفت بعض الكتب التي تخدُم المجال المتخصصة فيه من بينها: معجم محوسب لمعاني الأفعال الثلاثية المجردة في اللغة العربية، ط1، 2016م، نحو رؤية منهجية لرقي المعجمية الحاسوبية ـ دراسة ميدانية ـ بحث منشور ضمن كتاب: حوسبة اللغة العربية ـ نماذج من آليات المعالجة وتطبيقات أدواتها ـ مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز لخدمة اللغة العربية ـ الرياض/ المملكة العربية السعودية، وأيضا نحو معجم أنطولوجي لأفعال الأكل والشرب في اللغة العربية ـ قيد الطباعة.

كما لها العديد من المشاركات الدولية واللقاءات التلفزيونية والإذاعية عبر القنوات المحلية، ولها أيضا قناة على صفحة اليوتيوب تهتم باللغة العربية مجال اللسانيات التطبيقية ـ حوسبة اللغة وأنطلجتها والتي يمكن الوصول إليها عبر الرابط التالي [2]: www.youtube.com/@imanDalloul .

---

[1]ينظر:الكلية : الآداب، التخصص:لسانيات حاسوبية / أنطولوجيا المعاجم العربية الكتب المؤلفة، 12تم التصفح بتاريخ/2024/04م، https://m.facebook.com.

[2]ينظر:المرجع نفسه.

ومن خلال ما سبق ذكره يتضح لنا أنه على الرغم من أنها لازالت في بداية مشوارها العلمي إلا أنها استطاعت وتمكنت من تحقيق العديد من الإنجازات وتأليف مجموعة من الكتب القيمة التي تخدُم مجال حوسبة اللغة العربية والأنطولوجيا، لذا نتمنى لها المزيد من التألق والنجاحات في مثل هذه الأعمال .

حوصلة:

ومن خلال ما قمنا باستعراضه في هذا الفصل يتبين لنا أن هناك العديد من الوسائل اللغوية والحاسوبية التي تُسهم في بناء الأنطولوجيا العربية من بينها الموارد اللغوية كالمدونات اللغوية والمعاجم بأنواعها، ومن خلالها نستنتج دور الحوسبة في إنجاز مشروع الأنطولوجيا العربية، وذلك عن طريق مجموعة من الأدوات المتاحة مجانا على الأنترنت والتي تساهم في بناء العلاقات الأنطولوجيةومن بينها: لغة الويب الدلالي وأداة هوزو وأداة بروتيجي وهذه الأدوات تساعد الأنطولوجيا من أجل أن تؤدي العديد من المهام والاستخدامات منها دعم واسترجاع المعلومات وتخدم كقاموس وتقديم أداة للتكشيف، وكل هذه الاستخدامات وضعت من أجل خدمة متطلبات الويب الدلالي، كما تعرفنا أيضا على بعض مشاريع حوسبة اللغة العربية التي اعتمدت على الأنطولوجيا وعلى رأسها الترجمة الآلية، بكون أن الأنطولوجيا تسعى لفهم اللغة والمعاني والدلالات بشكل أعمق، وهذا مَّكن الترجمة في تحسين جودتها، أما بالنسبة للمعجم المحوسب فقد اعتمد عليها من خلال قيامها بتنظيم وتصنيف مختلف بياناته من أجل سهولة استرجاع المعلومات منه، لذا نجد أن الحوسبة كان لها دور فعال في مشروع الأنطولوجيا العربية، حيث مكنتها القيام بعدة مهام

والتي بدورها وفرت على المستخدم العناء والجهد الكبيرين من أجل حصوله على معلومات أدق وفي وقت قصير.

وكما تحدثنا أيضا عن أهم رواد مشروع الأنطولوجيا العربية المحوسبة في العالم العربي وجهودهم المبذولة للقيام بعدة تجارب في هذا المجال، حيث سنعرض في الفصل الموالي أهم التجارب العربية الرائدة مع تسليط الضوء على محرك البحث المعجمي والقيام بالتعرف على مكوناته وطريقة العمل به، وفي الأخير التطلع إلى الرؤى المستقبلية لهذا المشروع.

الفصل الثالث:

النماذج العربية دراسة تطبيقية

الفصل الثالث: النماذج العربية دراسة تطبيقية

1- أهم التجارب العربية الرائدة.

2- نموذج تطبيقي لمحرك البحث المعجمي.

3- آفاق مشروع أنطولوجيا العربية في ظل العالم الرقمي.

أهم التجارب العربية وموصفاتها:

بناء على أهم الرواد الذين سبق ذكرهم والذين كان لهم الفضل في إنجاز بعض المشاريع العربية والقيام بتجربتها، فجاءت العديد من الأنطولوجيات التي وضعت لمعالجة الغة العربية في مختلف ميادينها، وعليه سنقف على أهم التجارب في ميدان اللغة العربية والمجال الديني، وسنقوم بعرض تفصيلي للتجارب العربية التي حضيت بالاهتمام الواسع ولقيت قبولا ملحوظا من قبل المختصين من أجل تطبيقها والعمل بها ومن بينها:

أولا:أنطولوجيا القرآن الكريم:

على غرار باقي المجالات التي تعتمد على الأنطولوجيا، يحتل المجال الديني الرتبة الثانية من ناحية الجهود البحثية في توظيف الأنطولوجيا لخدمته والسبب راجع لغنى هذا المجال معرفيا، بمعنى أن نصوص القرآن الكريم مفعمة بكم ضخم وجليل من المعرفة الضمنية (tacitkonwledge) والصريحة (explicit konwledge)والتي يمكن من خلالها استعمال وتوظيف بعض التقنيات لاستخراج المعرفة واسترجاع المعلومات من الأنطولوجيا فيها.

ومن هذا المنطلق فقد تعددت وتنوعت الجهود من أجل إنشاء أنطولوجيا خاصة بالقرآن الكريم، على الرغم من أن هذه الجهود كانت منشورة في دوريات علمية أومؤتمرات عالمية إلا أن معظمها كانت جهود أولية فقط ولم تكن بارزة على الساحة العلمية من أجل اعتمادها كمشروع كامل ومكتمل يمكن العمل به والاستفادة منه، ماعادا بعض المشاريع المتاحة على الشابكة مثل مشروعي (أنطولوجيا القرآن الكريم) و(قرآني من جامعة ليدز).

وفي بادئ الأمر لما تم توظيف هذه الأنطولوجيا لخدمة القرآن الكريم كانت الغاية منها هو تسهيل استرجاع المعلومات من النصوص القرآنية، إلا أنه بعد ذلك أخذت الأبحاث تنحو

منحى آخر وتتطور لتستفيد من الأنطولوجيا لتمثيل ظواهر لغوية ومعلوماتية في القرآن الكريم.[1]

وتفسيرا لذلك يعني كاستخدام هذه الأنطولوجيا لتحليل المفردات والمعاني اللغوية للآيات والسور، ودراسة الأساليب البلاغية واللغوية المستخدمة في القرآن الكريم، وتحليل الموضوعات والرموز والرؤى القرآنية، كما يمكن أيضا تضمين دراسة للتفسيرات القرآنية التي أعدها علماء الدين عبر التاريخ لفهم معاني النصوص القرآنية.

ومن بين الجهود والأبحاث التي قاموا بها بعض الباحثين نجد" بناء نواة لأنطولوجيا مبنية على نظرية الحقول والسمات الدلالية لحقل الزمان أُطلق عليها اسم (SEMQ)، وأيضا "تطوير برنامج حاسوبي يستفيد من الأنطولوجيا في تحليل كلمات القرآن الكريم واستخراج سماتها الدلالية والتقابلات إن وجدت.

وفي نفس الصدد نجد ما قام به كل من "القحطاني وأتويل" باقتراح محرك بحث دلالي للقرآن الكريم يعتمد على أنطولوجيا للقرآن الكريم باللغة العربية، بالإضافة إلى ثمان ترجمات لها من لغات مختلفة، كما أن ورقتهم البحثية كانت شاملة وملمة بكل ما سبقها من جهود في إنشاء أنطولوجيا للقرآن الكريم والتي تراوحت بين أنطولوجيا للصلاة والحيوانات والزكاة والزمان والمكان.[2]

وتأسيسا على ذلك فإن أنطولوجيا القرآن الكريم هي عبارة عن نظام متكامل يهدف إلى تنظيم وتصنيف المفاهيم والمصطلحات والعلاقات المتعلقة بالقرآن الكريم بطريقة منظمة ومنطقية بحيث تشمل على: تحديد المفاهيم المتعلقة بالقرآن، توضيح العلاقات بين هذه المفاهيم، تصنيف وتنظيم هذه المفاهيم بطريقة هرمية.

[1]ينظر: رصد واقع أبحاث الأنطولوجيا العربية، هند بنت سليمان الخليفة، ضمن الكتاب الجماعي(علم الدلالة والأنطولوجيا من منظور حوسبة اللغة العربية، هند بنت سليمان الخليفة، دار وجوه، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، ط1، المملكة العربية السعودية ـ الرياض، 1438هـ/2018م، ص54.

[2]ينظر: المرجع نفسه،ص54.

وفيما يلي روابط لأنطولوجيا عربية مشاعة للاستخدام، ويلاحظ أن معظمها يتمحور حول القرآن الكريم. فمن الأنطولوجيا المتاحة للقرآن الكريم التالي:[1]

أنطولوجيا القرآن
وصف المصدر: الهدف من هذا المشروع هو بناء أنطولوجيا لتمثيل المعرفة الواردة في القرآن الكريم، حتى الأن تم تمثيل المفاهيم التالية:الجزء، والآية، والحزب، وضمير الإشارة، والكلمة والموضوع، والموقع، والمنشأ والحدث. كما أن المشروع يعمل على إضافة المزيد من المفاهيم في علم الوجود.
عنوان المصدر: http://www.quranontology.com

مدونة القرآن الكريم الموسومة بموضوع الآيات مع الترجمة الإنجليزية(Qurany)
وصف المصدر: هو من بين المشاريع التي قامت بها جامعة ليدز البريطانية بوضع أنطولوجيا لأهم المفاهيم المذكورة في القرآن الكريم حيث تم حشو كل آية من آيات القرآن بمعلومات عن المضمون الدلالي الذي تحمله الآية، والذي استخرج من "مصحف التجويد" كما أن هذا المصحف يقوم بعرضها بصورة شجرية يمكن الوصول إليه من خلال موقع المدونة على الشابكة، ليتمكن المستخدم التنقل بين هذه الشجرة لإجاد ما يبحث عنه من أفكار ومن ثم الوصول إلى قائمة الآيات التي تكون مرتبطة بنفس الأفكار التي يبحث عنها.
عنوان المصدر: http://quranytopics.appspot.com

[1] ينظر:المرجع السابق نفسه،ص60.

ثانيا:أنطولوجيا النحو العربي:

لقد صدر للدكتور طارق المالكي عن دار النابغة للنشر والتوزيع كتاب "أنطولوجيا حاسوبية للنحو العربي: نحو توصيف منطقي ولساني للغة العربية"، وتندرج هذه الدراسة ضمن ميدان علوم الحاسوب وتسعى إلى تجديد الدرس النحوي القديم على شكل أنطولوجيا حاسوبية قادرة على المعالجة الآلية، وتهدف إلى جعل الحاسوب يفهم ما يطلب منه ومعالجة البيانات النحوية بقدرة ذكية مماثلة إلى ما يتمتع به العقل البشري.

واقتضى من الباحث من أجل بناء هذه الأنطولوجيا النحوية المرور بمرحلتين: مرحلة إعادة بناء النحو العربي القديم منطقيا على أساس نظرية المجموعات الرياضية، محولا النحو العربي إلى عنصرين أوليين هما الفئة والعلاقة، أما من الناحية اللسانية فقد استند النموذج اللساني المعتمد إلى النحو الإعتماديDependencyGrammar الذي أسسه لوسيان تينييز- مرحلة ترجمة حصيلة ما توصل إليه الباحث في المرحلة السابقة إلى لغة حاسوبية "يفهمها" الحاسوب لغة تستمد عناصرها وأصولها من معايير ومواصفات "الويب الدلالي semantic web".[1]

بهذه الصياغة الحديثة دخل الباحث بالنحو إلى عصر الويب الدلالي من أوسع أبوابه، ومن ثم يكون قد جدد الدرس النحوي من جانبين نظري وتطبيقي،في الجانب النظري أخرج النحو من نحو الأبواب (المنصوبات،المرفوعات،الصرف..) إلى نحو العلاقات، مجددا الصلة والعلاقة بين النحو والمنطقيات الرياضية من جهة، وبين اللسانيات والنحو من جهة ثانية، معتبرا أن اللسانيات الاعتمادية هي الإطار المناسب لدراسة نظرية العامل النحوية القديمة، فاتحاً أبواب إشكالية غير مطروقة، أما الجانب التطبيقي فقد اقترح الباحث على جميع المشتغلين بالنحو بتكشيف النحو وفهرسته في الفضاء الشبكي مواصفة قياسية في مجال ضبط المصطلح النحوي في أفق مد الباحثين بأدوات تكشيفية حديثة.[2]

---

[1]ينظر:طارق المالكي، نحو أنطولوجيا حاسوبية للنحو العربي: نحو توصيف منطقي ولساني حديث للغة العربية، تم التصفح بتاريخ2024/04/19، https://www.academia.edu

[2]ينظر:المرجع السابق نفسه.

ومن أجل حوسبة النحو العربي لابد من بناء أنطولوجيا معلوماتيةللنحو العربي، وأول ما يجب القيام به هو نمذجة على مثال نظرية المجموعات الرياضية أي بِرد البيانات النحوية إلى عنصـريين رياضـيين وهما الفئة و العلاقة كما قلنا في البداية ومن ثم القيام بتقسيم النحو إلى ثمان فئات أولية وهي: (الكلمة، الجملة، العلامات، فئة الجنس، فئة العدد، فئة الأوزان، فئة الزمن، فئة الشخص، فئة التعدي، فئة التنكير). ومن هذه الفئات القيام باشتقاق فئات أخرى عن طريق تطبيق عمليات التقاطع والاتحاد والتتميم، وبعدها تنظيم عناصر كل هذه الفئات في علاقات نحوية يدرسها النحوي مثل علاقة الفاعلية والمفعولية والخبرية والزمنية، وبعد الفراغ والانتهاء من التأسيس الرياضي واللساني للنحو العربي نصبح قادرين على ترجمة المتوصل إليه إلى لغة حاسوبية يفهمها الحاسوب.[1]

وجاء هذا المشروع من أجل أن يتدارك الضعف الذي تواجهه اللغة العربية على عكس اللغات الأخرى، وضعف المساهمات العربية في إغناء محتواها، والذي من شأنه أن يحقق مجموعة من الأهداف وهي:

ـ أهداف مشروع أنطولوجيا النحو العربي:

ـ إتاحة مجموعة من الوسائل والأدوات للمستخدم العربي تسمح له بتكشيف وتوصيف الموارد المكتوبة بالعربية.

ـ اقتراح معيار دولي يسمح للمستخدمين بتقاسم وتبادل الموارد المكتوبة بالعربية.

ـ وصف حاسوبي دلالي لمكونات الجملة العربية وصفا صوريا يبرز العلاقات النحوية بين المركبات نحوياً ودلالياً.

ـ توحيد طرق توصيف وحدات النحو العربي في الفضاء الشبكي.

ـ استثمار هذه المواصفة في أنطولوجيات أوسع.

[1]ينظر:طارقالمالكي،أنطولوجيا حاسوبية للنحو العربي: نحو توصيف منطقي ولساني حديث للغة العربية، دار النابغة، ط1، المغرب، 1437هـ/2015م، ص125.

ـ استثمار الأنطولوجيا كأساس لبناء برامج حاسوبية ذكية.[1]

ثالثا: مشروع الذخيرة اللغوية لعبد الرحمن حاج صالح:

ـ التعريف بمشروع الذخيرة العربية:

هو مشروع يعد من أهم المشاريع العلمية والفكرية التنموية التي هدفها الأساسي هو استثمار العربية في ميادين تكنولوجيا المعلومات وترقيتها من أجل أن تواكب التطورات الحاصلة في شتى المجالات، وهذا المشروع قام بالإشراف عليه الأستاذ الدكتور عبد الرحمان حاج صالح (رحمه الله)، فهو من بين المشاريع الضخمة التي ترسي دعائم اللغة العربية بكونه مصدرا معلوماتيا مهماً.[2]

وهدفه الرئيسي هو بناء قاعدة علمية معلوماتية ذاتية متطورة في ضوء الانفجار المعرفي المتواصل، فهو لا يسلط الضوء على اللغة العربية وأدابها فقط ولا إلى العلوم اللسانية وحدها، وإنما إلى العلوم الإنسانية والإجتماعية والعلوم والتكنولوجيا على حد سواء ككلّ متكامل، كما حدد الدكتور عبد الرحمن حاج صالح تعريفا للذخيرة العربية حيث يقول: "إنها بنك آلي من النصوص (من الجاهلية إلى وقتنا هذا) وهي ليست مجرد مدونة أدخلت في ذاكرة الحاسوب، بل مجموعة من النصوص أدمجت على الطريقة الحاسوبية حتى يتمكن الحاسوب من دمجها كاملة أو جزئياً.[3]

فلقد اهتم اللغويون بحصر المفردات التي ترد في نص ما، وذلك عندما أرادوا أن يدرسوا الكلمات وأهمية كل واحدة منها بالنسبة للموضوع المطروق في أي نوع من النصوص، وذلك لاستخراج المعاني الأساسية من أحد النصوص ومن ثم الغرض أو الأغراض الحقيقية التي يهدف إليها صاحب هذا النص، وبعد أن صارت الحواسيب عظيمة القوة من حيث سعة التخزين والسرعة، ظهرت فكرة البنوك اللغوية أو بنوك المعطيات اللغوية، وهذا بالتأكيد حصل في البلدان الغربية، فقاموا بإنجاز بنوك للمصطلحات والقيام

[1] ينظر:المرجع السابق نفسه، ص8.

[2] ينظر:مشروع الذخيرة العربية، عبد الرحمن حاج صالح، https://www.scribd.com

[3] ينظر:صفية بن زينة،نور الدين دريم،مشروع الذخيرة العربية في تصور الدكتور عبد الرحمان الحاج صالح، مجلة موازين،مج:1،ع2، جامعة حسيبة بن بوعلي شلف، 2019م،ص22.

بتخزينها في ذاكرة الرتّاب، فأصبح من السهل استرجاع المعلومات واستحضارها، يكفي أنك تطلب من ملمس الرتّاب فتظهر لك كل المعلومات المطلوبة، ونشير إلى أن معهدنا يقوم منذ أكثر من عشر سنوات بإدخال أهم الأثار الأدبية والعلمية العربية في ذاكرة الرتّاب وذلك من أجل إنجاز ما أسميناه بـ: (الذخيرة اللغوية العربية)، وهوالقاموس الجامع للألفاظ المستعملة أو التي استعملت بالفعل ووردت في العديد من النصوص القديمة والحديثة، كما تم تخزين كم معتبر من النصوص الشعرية.[1]

لأن الذخيرة هي بمنزلة ما دوِّن من كلام العرب في عهد اللغويين العرب الأولين، فقد جمعوا العدد الهائل من النصوص النثرية والشعرية وأمثال العرب وكلامهم العفوي، بالإضافة إلى النص القرآني وانطلقوا من هذه المدونة العظيمة لاستنباط قوانين العربية وأوصافها من الاستعمال الحقيقي لها، كما استخرجوا منه المعجم العربي.[2]

وبناء على ما سبق فإن مشروع الذخيرة اللغوية هو مشروع يقوم أساسا على الحاسوب ووُضع من أجل التسهيل على الباحث العثور على المعلومات في وقت قصير وكذلك شمولية هذه المعلومات التي يحصل عليها، وذلك لاحتوائه على مجموعات كبيرة من النصوص من عصور ومناطق مختلفة.

ـ فكرة المشروع:

لقد كان الدكتور عبد الرحمن حاج صالح دائم الحضور للملتقيات والمؤتمرات خصوصا التي كانت تدور حول اللغة العربية أوما يتعلق بها، فمن خلال هذا بدأت تدور فكرة تأسيس هذا المشروع في ذهنه، ناهيك عن كل الحوارات والمناقشات التي كانت تُجرى بينه وبين ثلة من الباحثين والمشاركين في تلك الندوات، فهذا ما وَّلد لديه رغبة كبيرة في تأسيس مشروع الذخيرة اللغوية العربية، وقد نشأ هذا المشروع من فكرة الاستعانة بالرتَّاب (الحاسوب) واستغلال السرعة الهائلة لديه في معالجة المعلومات وقدرته العجيبة في تخزينها، حيث كان له الفضل الكبير في عرض هذا المشروع أثناء انعقاد مؤتمر

[1]ينظر:عبد الرحمن حاج صالح،بحوث ودراسات في اللسانيات العربية،ج1،موفم للنشر، دط، الجزائر، 2012م، ص278

[2]المرجع نفسه،ص399.

التعريب بعمان سنة 1986م، محاولا في ذلك إقناع زملائه الباحثين بأهمية "الرجوع إلى الاستعمال الحقيقي للغة العربية واستثمار الأجهزة الحاسوبية الحالية، وطلب من عدد أكبر من المؤسسات العلمية أن تشارك فيه من أجل إنجاز هذا المشروع.[1]

ـ أهداف المشروع:

1/ـ الذخيرة العربية بنك معلومات آلي:

إن الهدف الأساسي والأسمى من هذا المشروع هو أن يتمكن الباحث العربي أيا كان وأينما كان من العثور على معلومات شتى من واقع استعمال اللغة العربية بطرية آلية أي باستعمال الحاسوب وفي ظرف وجيز، وهذا لا يتحقق إلا بإنجاز بنك آلي للغة العربية المستعملة بالفعل.[2]

2/ـ الذخيرة كمصدر لمختلف المعاجم والدراسات:

سيستخرج من هذا البنك (المسمى عند المهندسين بقاعدة المعطيات النصية) العديد من المعاجم نذكر منها:

1ـ المعجم الآلي الجامع للألفاظ العربية المستعملة: وستحتوي على جميع المفردات العربية التي وردت في النصوص المخزنة قديمة أو حديثة.

2ـ المعجم الآلي للمصطلحات العلمية والتقنية المستعملة بالفعل: سيحتوي على المصطلحات التي دخلت في الاستعمال ولو في بلد واحد أو جهة معينة لأنها وردت في نص واحد على الأقل، ويذكر مع كل مصطلح ما يقابله في اللغتين الإنكليزية والفرنسية.

3ـ المعجم التاريخي للغة العربية.

4ـ معجم الألفاظ الحضارية(القديمة والحديثة).

---

[1] ينظر:صفية بن زينة،نور الدين دريم، مشروع الذخيرة العربية في تصور الدكتور عبد الرحمن حاج صالح، مجلة موازين، مج:1، ع2،جامعة حسيبة بن بوعلي شلف، 2020م، ص23.

[2] ينظر:عبد الرحمن حاج صالح، مشروع الذخيرة اللغوية العربية وأبعاده العلمية والتطبيقية، مجلة الآداب، ع:3، دت،ص7.

5- معجم الأعلام الجغرافية.

6- معجم الألفاظ الدخيلة والمولدة.

7- معجم الألفاظ المتجانسة والمترادفة والمشتركة والأضداد.[1]

وبالتالي نرى أن الهدف من مشروع الذخيرة اللغوية هو توثيق وتوفير مصادر اللغة العربية بشكل شامل، بما في ذلك الكلمات والمصطلحات والتعابير والنصوص والمعاني والمفاهيم بحيث يهدف إلى توفير قاعدة بيانات مرجعية تكون مفيدة للباحثين والمختصين في اللغة العربية وتعزز استخدامهم وفهمهم للغة بشكل أفضل.

رابعاً: مشروع الأنطولوجيا العربية جامعة بيرزيت(محرك البحث المعجمي):

شهد العالم في الأعوام الماضية قفزات نوعية في فهم التطبيقات الحاسوبية للغة إلا أن هذه التطبيقات تعاني اليوم في فهم اللغة العربية إذا نلمس هذا الضعف في تعاملاتنا اليومية مع الأجهزة الإلكترونية ولكن ماهي أهمية حوسبة اللغة ومادورها في التغلب على هذا الضعف وكيف لنا أن ننهض بحوسبة لغتنا الأم.

وحوسبة اللغة هي جعل الحاسوب يفهم لغتنا سواء عند التكلم أو البحث وغيره من الأمور وهناك العديد من التطبيقات تجد صعوبة كبيرة في فهم اللغة العربية مقارنة مع اللغات الأجنبية الأخرى وذلك لقلة الباحثين في مجال اللغة العربية، وأيضا قلة الدعم المادي، بالإضافة إلى عدم الاهتمام باللغة العربية، ومن أجل علاج هذا الضعف وإيجاد حلول لهذه الصعوبات، بادر الأستاذ مصطفى جرار هو وثلة من طلاب جامعة بيرزيت لإطلاق عدة مشاريع تطوعية في حوسبة اللغة العربية ولعل أبرزها هو ماسنتكلم عنه ويعد من بين المشاريع الرائدة والذي وصفه بمشروع العمر وأطلق عليه تسمية "الأنطولوجيا العربية"، بحيث تسعى هذه الأنطولوجيا إلى تصنيف معاني كلمات اللغة العربية على شكل شبكة دلالية تعبر عن معاني الكلمات بشكل دقيق ويمكن للحاسوب فهمها وذلك عبر

[1] المرجع السابق نفسه، عبد الرحمن حاج صالح، مشروع الذخيرة اللغوية العربية وأبعاده العلمية والتطبيقية ص8.

تصنيفها وهذا التصنيف يُختص على معاني الكلمات ومفاهيمها وليس تصنيف الكلمات أو المصطلحات ويكون تصنيفا دلاليا فلسفيا.[1]

وانطلاقا مما سلف فإن محرك البحث المعجمي يعتمد في عمله على الأنطولوجيا بكونها هي التي تصنف معاني أهم الكلمات العربية وتعرفها بحدودها، حيث يسهل هذا المحرك للباحث استرجاع ترجمات ومترادفات ومعاني كلمة معينة وهو يضم أضخم قاعدة بيانات لغوية للغة العربية تم حوسبتها وتطويرها على مر ثمان (08) سنوات، فعمل القائمون على هذا المشروع بحوسبة حوالي مئة وخمسين (150) معجما عربيا، وبعدة لغات مختلفة وتجميعها في قاعدة بيانات واحدة، وفضلا عن ذلك فإن هذا المشروع أهَّل جامعة بيرزيت للفوز بجائزة محمد بن راشد للغة العربية في فئة التقانة في طبعتها الخامسة لعام 2019م.

وقد مرَّ هذا العمل بعدة مراحل، تم اطلاقه في مرحلته الأولى بعدد محدود من المعاجم، وبعد أن تم الاتفاق مع المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ممثلة بمكتب تنسيق التعريب بالرباط التابع لجامعة الدول العربية، فقد تم تزويده بحوالي خمسين (50) معجما متوفرا لدى هذا المكتب، وانطلاقا من هذا الدعم الذي زود لهذا المشروع دفعة مادية ومعنوية قوية للفوز بمنحة من طرف شركة غوغل؛ لإكمال مشاريعه، فقد تقدم الأستاذ جرار للظفر بهذه المنحة التي تمنح للأساتذة على أساس تطوير بحوث المعالجة الآلية للغات الطبيعية، وكان التنافس عليها من شتى بقاع العالم، وقد حاز عليها بفضل هذا المشروع والتي بلغت قيمتها بخمسين ألف (50.000) دولار أمريكي.

وقد أُلزم القائمون على العمل إلى طباعة أغلب معاجم المصطلحات يدويا؛ وذلك لعدم توفر نسخة إلكترونية لمعظمها.[2]

---

[1] ينظر:الأنطولوجيا العربية وحوسبة الدلالات، مصطفى جرار، www.youtube.com/@jarrarvideos

[2] ينظر: مراد مسعودة، محمد بن يحي، فعالية اللسانيات الحاسوبية في حوسبة المعجم العربي(محرك البحث المعجمي أنموذجا)، مجلة علوم اللغة العربية وآدابها، مج:13، ع1، الجزائر، 2021م، ص504.

أما في مرحلته الثانية فعمل فريق البحث على تطوير خوارزميات للفصل بين التعاريف، والمشتقات، والتصريفات، والترجمات، والمترادفات، وتخزينها في قاعدة بيانات واحدة ليتمكن الحاسوب فيما بعد من فهمها والتعامل معها خاصة أن الصناعة المعجمية التقليدية ترتكزعلى الاستخدام الورقي للمعاجم، كما تشتمل قاعدة البيانات في الوقت الحالي على عدة أنواع من المعاجم؛ مثل: المعاجم اللغوية والتقليدية القديمة والحديثة، وكذلك المسارد التي تشرح المصطلحات، والمكانز التي تحتوي على المترادفات، ومعاجم ثنائية وثلاثية اللغة، ومعاجم الفروق اللغوية، وقواعد بيانات تصريفية واشتقاقية.[1]

المثال التطبيقي:نموذج تطبيقي لمحرك البحث المعجمي الذي أطلقته جامعة بيرزيت

أولا: فكرة المشروع وصاحبه:

يعد الفلسطيني مصطفى جرار المؤسس الأول لمشروع محرك البحث المعجمي والأنطولوجيا، وسبق لنا أن قمنا بتقديم نبذة شاملة عنه وعن أعماله، حيث صرح من خلال أحد المقابلات التي أجريت معه بفكرة إطلاق هذا المشروع حيث يقول: جاءت فكرة هذا المشروع لعدم توفر مصادر لغوية محوسبة للغة العربية، وهذا كان قد حدَّ وقلص من أداء تطبيقات الحاسوب مثل المدققات الإملائية والتلخيص والترجمة، وغيره من التطبيقات التكنولوجية الأخرى، فالتكنولوجيا بطبيعة الحال نستعملها يوميا وفي كل لحظة، وعادة أداء هذه التطبيقات يكون ضعيفا وخصوصا عن محاكاتها باللغة العربية، بالرغم من أن اللغة العربية من أكثر اللغات في العالم وفي التاريخ لديها العديد من المصادر اللغوية والمعاجم، إلا أن هذه المصادر غير محوسبة، لذلك لو قارناها مع اللغات الأجنبية الأخرى نجدها الأضعف دعما من الناحية التقنية والحاسوبية، ومن هذا المنطلق وجد الباحث جرار

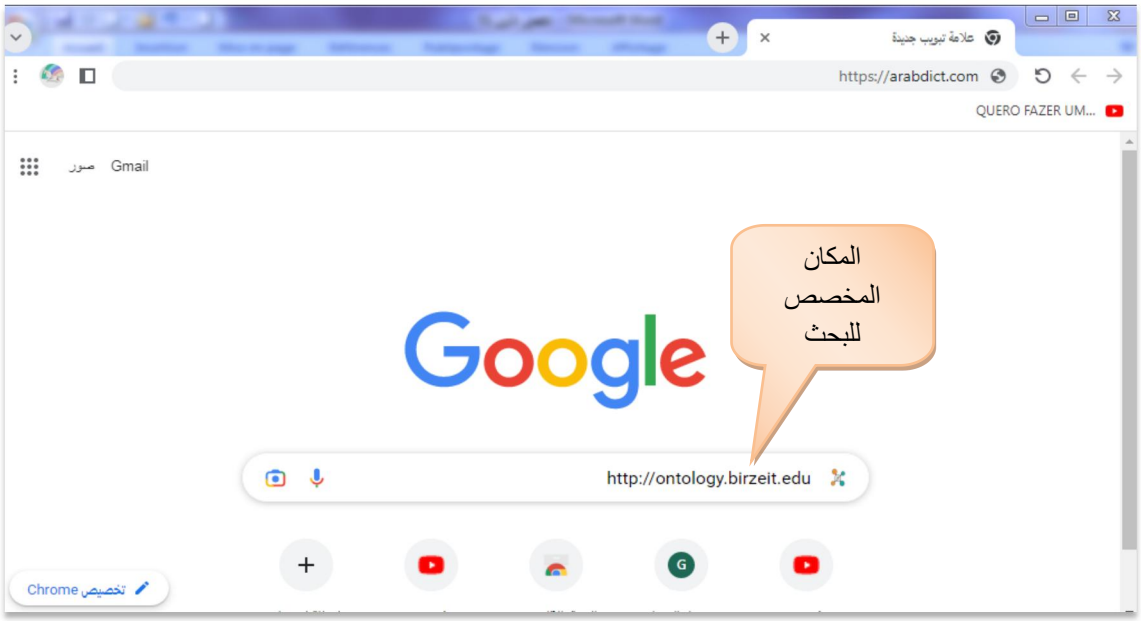
[1]ينظر:المرجع السابق نفسه، مراد مسعودة، محمد بن يحي، فعالية اللسانيات الحاسوبية في حوسبة المعجم العربي ص504،505.

وزملاؤه أنه من الضروري وجود محرك بحث معجمي غير ربحي وطويل الأمد لخدمة اللغة العربية والذي تم إطلاقه رسميا بعد ثمان (08) سنوات من الجهد المتواصل. [1]

ثانيا:عرض توضيحي مصور لطريقة استخدام محرك البحث المعجمي

1-2- صورة توضح كيفية الولوج إلى واجهة محرك البحث المعجمي:

في البداية نقوم بالدخول إلى صفحة قوقل وهي موجودة في كل الأجهزة سواء هواتف ذكيةأوحواسيب، ثم نقوم بعد ذلك بكتابة رابط محرك البحث في الأيقونة المخصصة للبحث، وهو كالتالي: http://ontology.birzeit.edu، كما يمكننا أيضا أن نكتب اسم المحرك، فستظهر لنا واجهته على الفور عندما نضغط على أيقونة دخول (Enter) كما هو موضح في الصورة رقم (01).

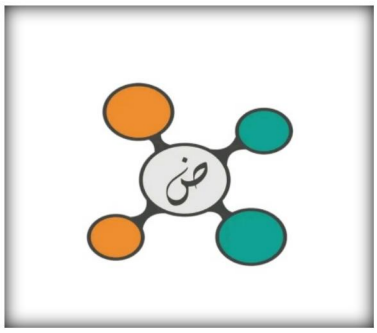


الصورة رقم(01)

[1] ينظر: مصطفى جرار، مقابلة حول اطلاق محرك البحث المعجمي - فضائية القدس التعليمية، www.youtube.com/@jarrarvideos

2-2- صورة توضح واجهة محرك البحث المعجمي:

1- تحليل الشعار: (من حيث مستوى الوصف)



شعار"لوغو" واضح الشكل، محرك البحث مكتوب باللغة العربية **"الأنطولوجيا العربية"** وتحته مباشرة بالنسخة الإنجليزية "ARABIC ONTOLOGY" ومكتوب بخط واضح باللون الأسود ومتموضع في وسط الصفحة.

الصورة رقم(02)

أما بالنسبة لصورة الشعار فهي عبارة عن ذرة أو جزيئة ومكتوب بداخلها حرف الضاد كما تحمل هذه الذرة لونين الأخضر والبرتقالي موضوعة على خلفية بيضاء، كما هو موضح في الصورة المقابلة:

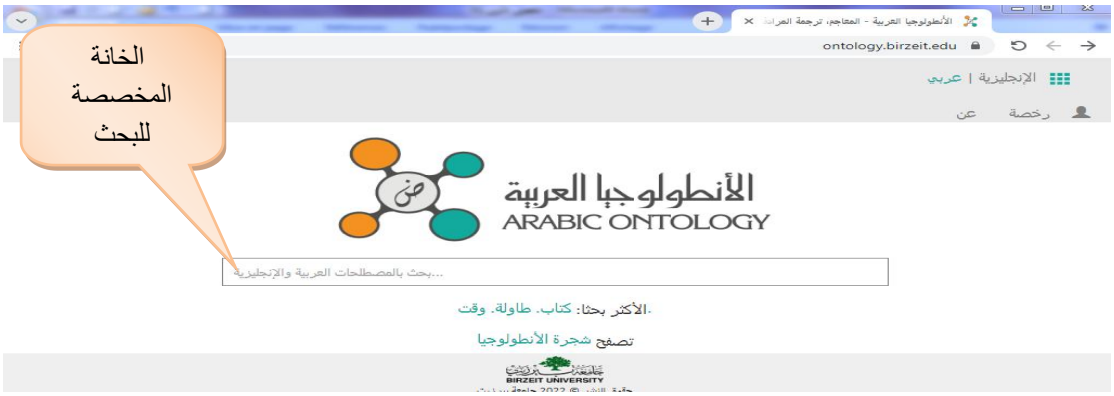
- استعمال حرف الضاد: فاستعماله لحرف الضاد دون غيره من الحروف له رمزية لغوية، فهو يعد من الحروف الهامَّة في اللغة العربية ولكونها اللغة الوحيدة التي تحتوي على حرف الضاء فقد سميت بلغة الضاد بالإضافة إلى أن العرب هم أول من نطقوا هذا الحرف، ولهذا فقد يعكس استخدامه الهوية الثقافية العربية، والاهتمام باللغة العربية، وعلى العموم يمكن استخدام حرف الضاد في شعار المحرك كتعبير عن الهوية والثقافة العربية، بالإضافة إلى التركيز على اللغة العربية وأهميتها في مجال البحث والمعرفة، وتميزه وانفراده عن باقي المحركات من خلال الخدمة التي يقدمها.

- شكل الذرة: أما استخدامه لشكل الذرة أو الجزيئة في شعار المحرك قد يكون لإبراز الفكرة العلمية والمعرفية التي يقوم المحرك بتقديمها، مما يوحي أيضا للاهتمام بالعلم والتكنولوجيا والابتكار، والتركيز على مجال البحث العلمي، وبما أن محرك البحث يهدف إلى تقديم محتوى علمي متخصص، فقد يعكس شكل الذرة هذا الهدف.

- استخدام الألوان: إن استخدام اللونين الأخضر والبرتقالي قد يدل على خلق التباين والتنوع في الشعار مما يظهر التنوع والشمولية في الخدمات التي يقدمها المحرك.

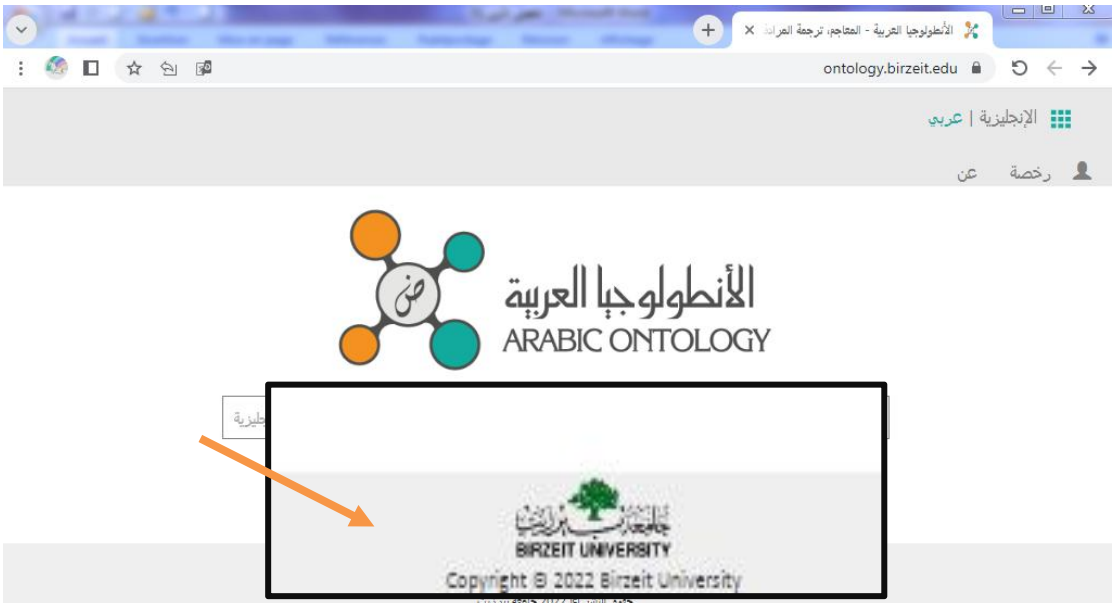
2- تحليل الصفحة الرئيسية: (التصميم العام)

تعطي الصفحة الرئيسية لمحة عامة عن كافة الخيارات المتاحة للمستخدم وهي مصممة بشكل بسيط وأنيق، كما أنها سهلة الاستخدام.



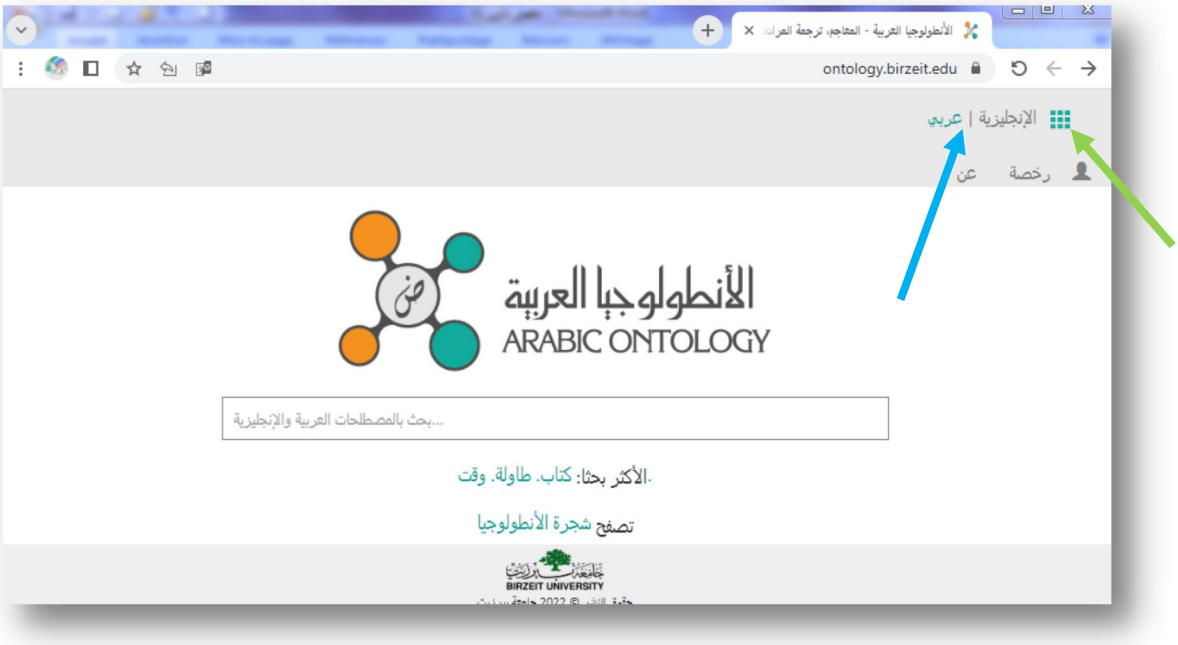
الصورة رقم(03)

- الشريط السفلي للمحرك: يحتوى على شعار الجامعة واسمها مما يعطي هوية واضحة للموقع، والمعلومات التقنية كحقوق النشر وغيره كما هو موضح في الصورة أدناه:



الصورة رقم(04)

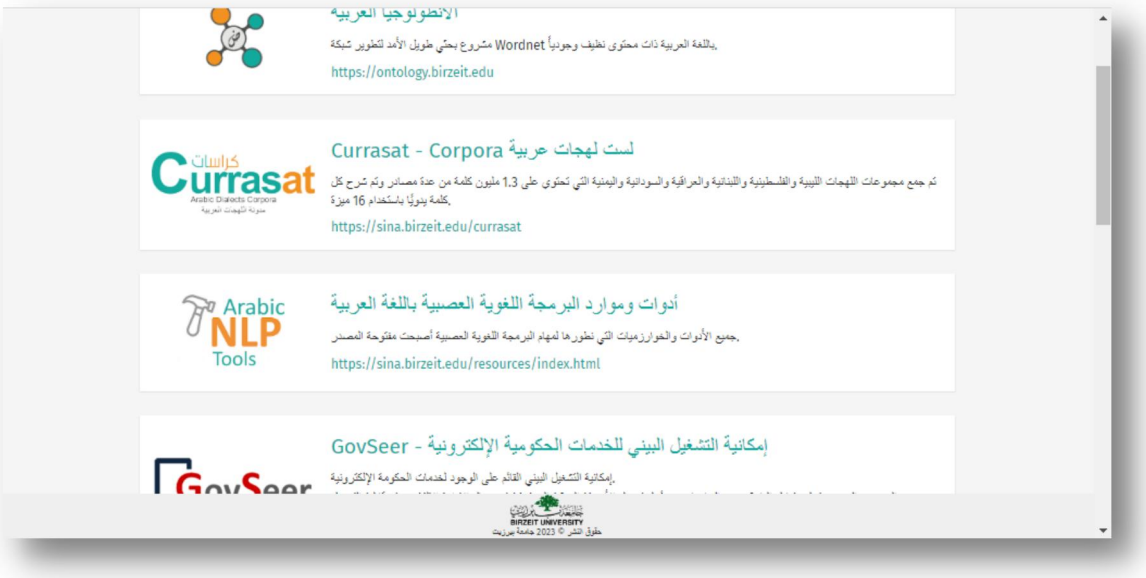
- العناصر الإضافية: تتحكم الخانة المشار إليها باللون الأزرق في تغيير اللغة المستخدمة سواءا العربية أو الإنجليزية حسب رغبة الباحث.



الصورة رقم(05)

أما الأيقونة المشار إليها باللون الأخضر فهي تحتوي على كل المشاريع التي لها علاقة بجامعة بيرزيت والتي قامت بإطلاقها للاستخدام المجاني، كما تحتوي أيضا على نبذة لكل مشروع من هاته المشاريع والموقع الرسمي لها مع سهوله الوصول إليها وذلك بضغطة واحدة فوق شعار المشروع كما هو موضح في الصورة التالية:

الصورة رقم(06)



الصورة رقم(07)

وكل هذه المشاريع الموجودة بالصور كانت من أبرز جهود جامعة بيرزيت لخدمة اللغة العربية.

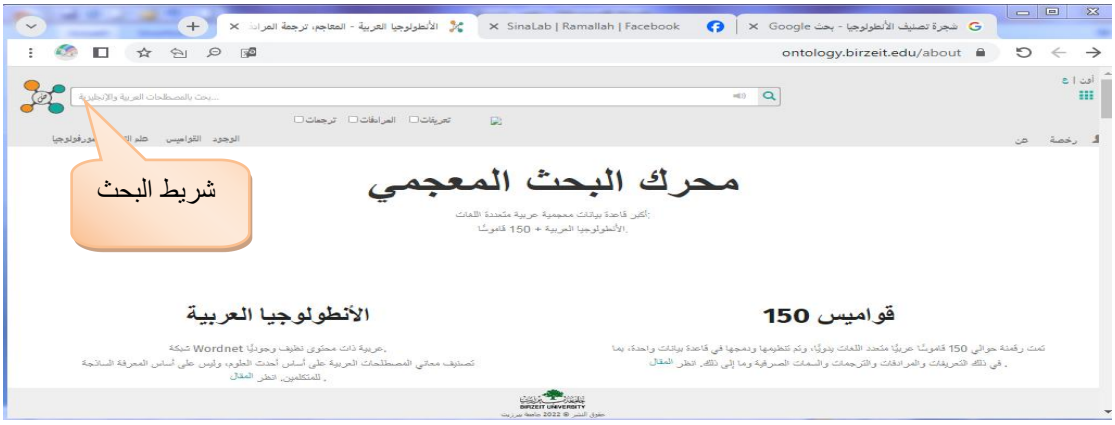
ـ أما فيما يخص الأيقونة المشارإليها باللون الأسود فبمجرد النقر عليها تنبثق لنا صفحة تعرض لنا اتفاقية الاستخدام وحقوق الملكية وكيفية التعامل مع المحتوى المنشور.

ـ أما بالنسبة للأيقونة المجاورة لها فهي تمكن المستخدم من تسجيل الدخول عبر جوجل للوصول إلى وظائف متقدمة.

ـ ومن خلال النقر على الأيقونة الموضحة على الصورة أدناه المعبر عنها بالحرف **(عن)** وفي بعض الأحيان تكتب مكانها كلمة **(حول)** ستنبثق لنا واجهة أخرى لهذا المحرك.

الصور ة رقم(09)

ـ هذه هي الواجهة الثانية من هذا المحرك بحيث تتضمن عدة روابط لموارد أخرى، تتمثل في الأخبار والمقالات والمحاضرات العلمية المتعلقة بصاحب المشروع كما تحتوي أيضا على كل الفيديوهات والمقابلات التي أجريت مع المدير الرئيسي لمشروع هذا المحرك مصطفى جرار.



الصورة رقم(10)

ـ الصفحة المتعلقة بالأخبار

ـ الصفحة الخاصة بالفيديوهات

ـ الصفحة الخاصة بالمقالات

ـ **شريط البحث:** يمتد شريط البحث في الجزء العلوي من الصفحة مما يتيح للمستخدمين بإدخال الكلمات المراد البحث عنها، كما هو مشار إليه في الصورة رقم (10).

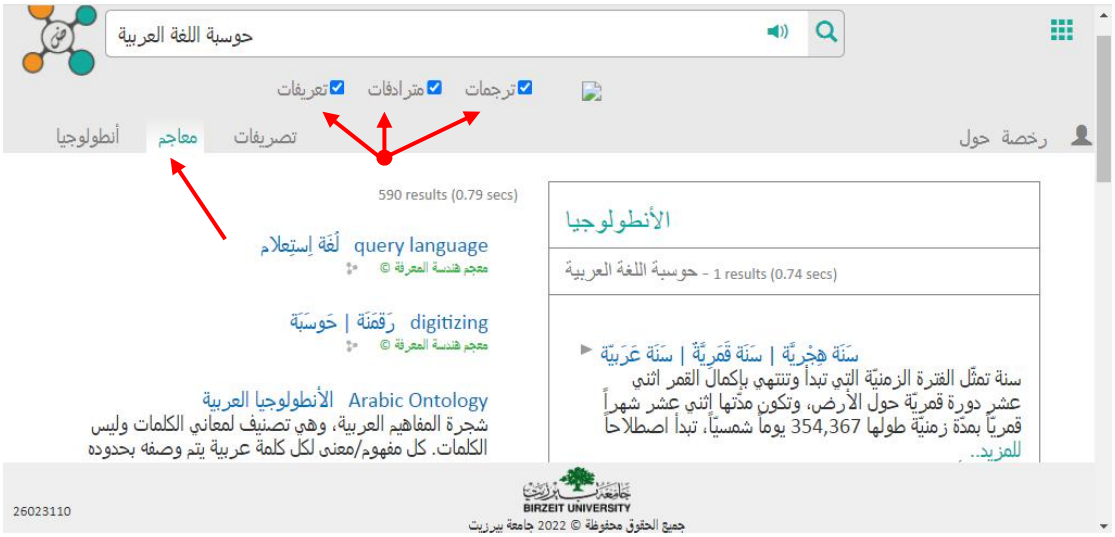
ـ القائمة الجانبية: تحتوي على خيارات لتحديد نوع البحث أو المصدر المراد استرجاع المعلومات منه سواء معاجم أو تصريفات أو أنطولوجيا، وذلك بالطبع بالضغط على أحد الأيقونات الموضحة على الصورة رقم (11) حسب رغبة الباحث.

الصورة رقم(11)

ـ النتائج البحثية: تعرض النتائج بشكل مرتب ومنسق مع إمكانية تصفية النتائج وتحديدها بحسب المعايير المتوفرة، بمعنى يمكنك التحكم في نوعية النتائج سواءا كنت تريد إظهار نتائج تحتوي على تعريفات فقط أو مترادفات فقط أو تراجم أو كلاهما مع بعض، كما يمكنك أيضا التحكم في حجم الصفحة التي تعرض نتائج البحث، وكل هذا من خلال النقر على هذه الأيقونة الموضحة في الصورة أدناه:

الصورة رقم(12)

3-2- صورة توضح كيفية البحث عن كلمة باللغة العربية: بما أن موضوعنا يتحدث عن الحوسبة واللغة العربية سنقوم بالبحث عن عبارة **"حوسبة اللغة العربية"** فكما تلاحظون على الصورة أسفله، نحن أردنا أن تكون المعلومات المسترجعة من المعاجم، أما من ناحية نوع النتائج فحبذنا أن تكون شاملة لكل من التعريفات والمترادفات والترجمات المتعلقة بتلك العبارة.

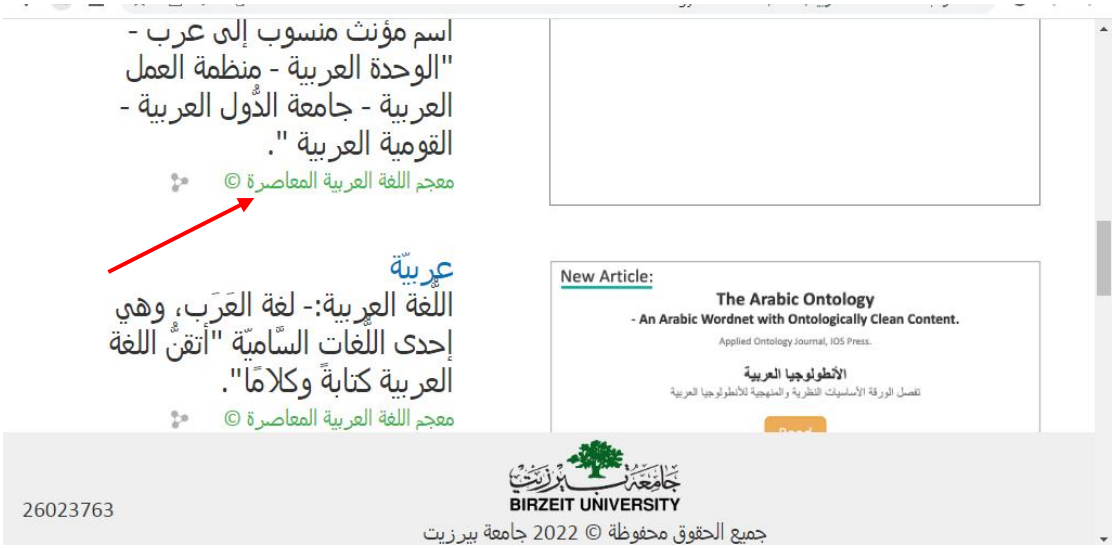


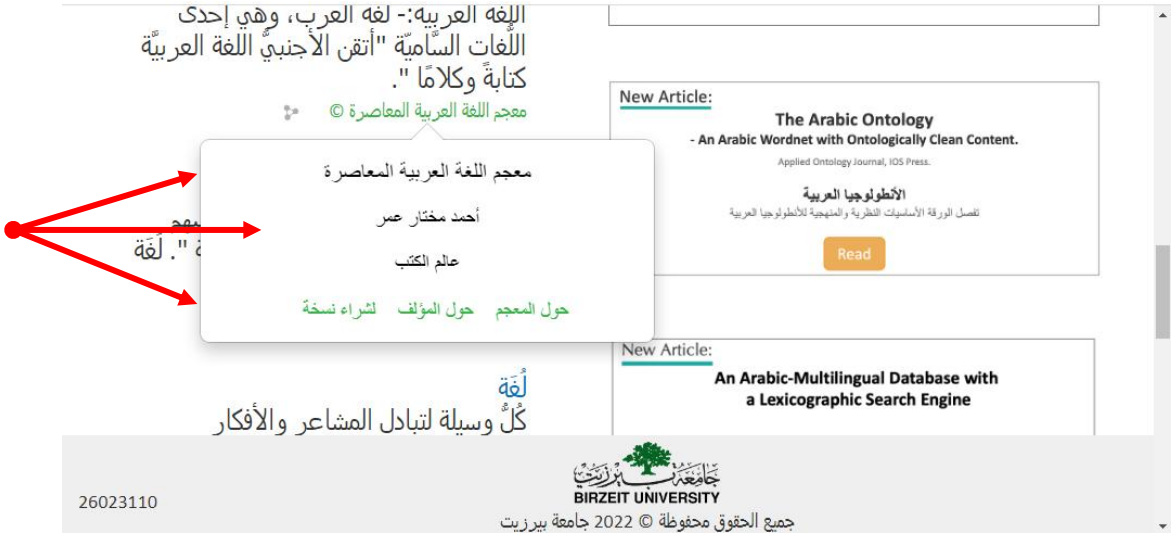
الصورة رقم(13)

أما من ناحية الكم فقام هذا المحرك باسترجاع خمسمائة وتسعون (590) نتيجة في وقت جد قصير خلال (0.95) ثانية فقط حصلنا على عدد كبير من المعلومات ومن مصادرمتنوعة كما هو موضح في الصورة التالية:

الصورة رقم(14)

أما بالنسبة للأسماء المكتوبة مباشرة تحت النتائج باللون الأخضر هي أسماء للمصادر المسترجعة منها المعلومة سواء قواميس أو معاجم إلى غير ذلك، وعند الضغط عليها ينبثق لنا مباشرة إطار كما هو موضح على الصورة يحمل عدة معلومات حول المعجم من تاريخ النشر ومكان النشر،إضافة إلى المعلومات المتعلقة بالمؤلف والتعريف به وكذلك مجموعة الكتب التي قام بتأليفها، هذا فيما يخص البحث عن الأسماء.

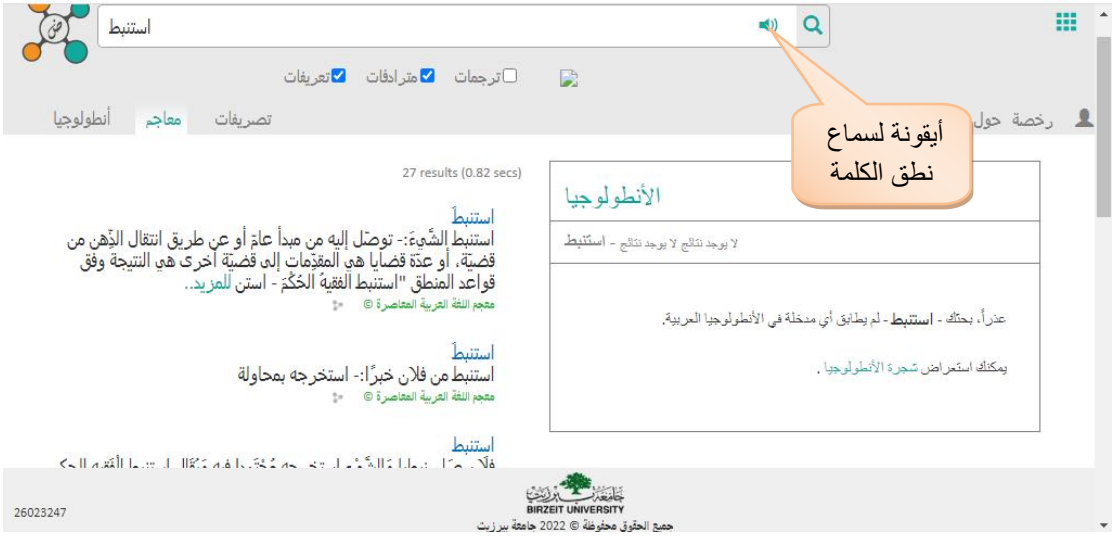




الصورة رقم(15)

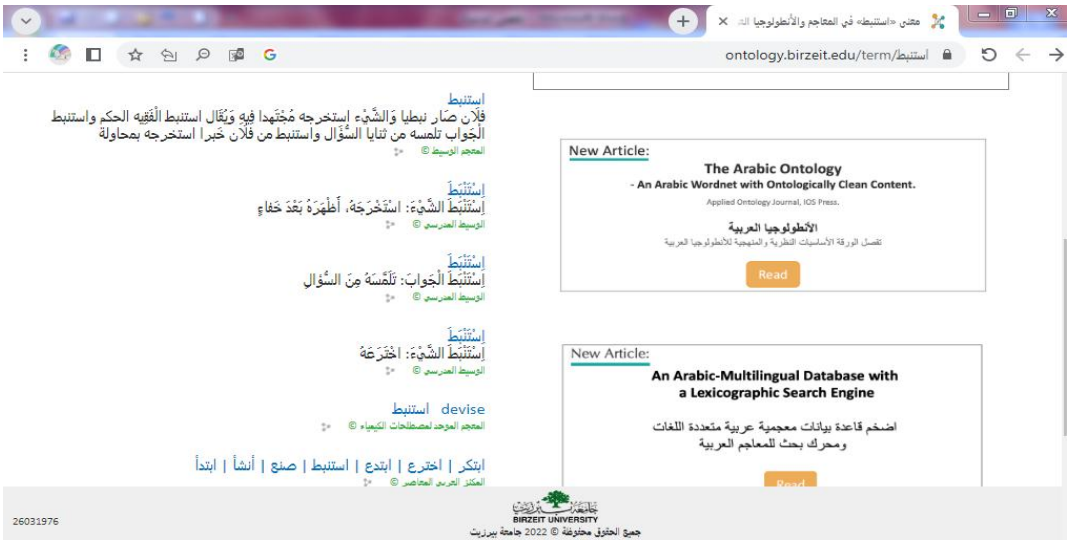
4-2 صورة توضح كيفية البحث عن الأفعال: أما عند البحث عن الأفعال فنقوم بالضغط على أيقونة التعريفات والمترادفات مع بعض وإن كنا نريد تصريف الفعل نقوم

بالضغط على أيقونة التصريفات، فكما تلاحظون قد قمنا بكتابة الفعل **"استنبط"** في شريط البحث فظهرت لنا مجموعة النتائج الموضحة في الصورة أدناه:



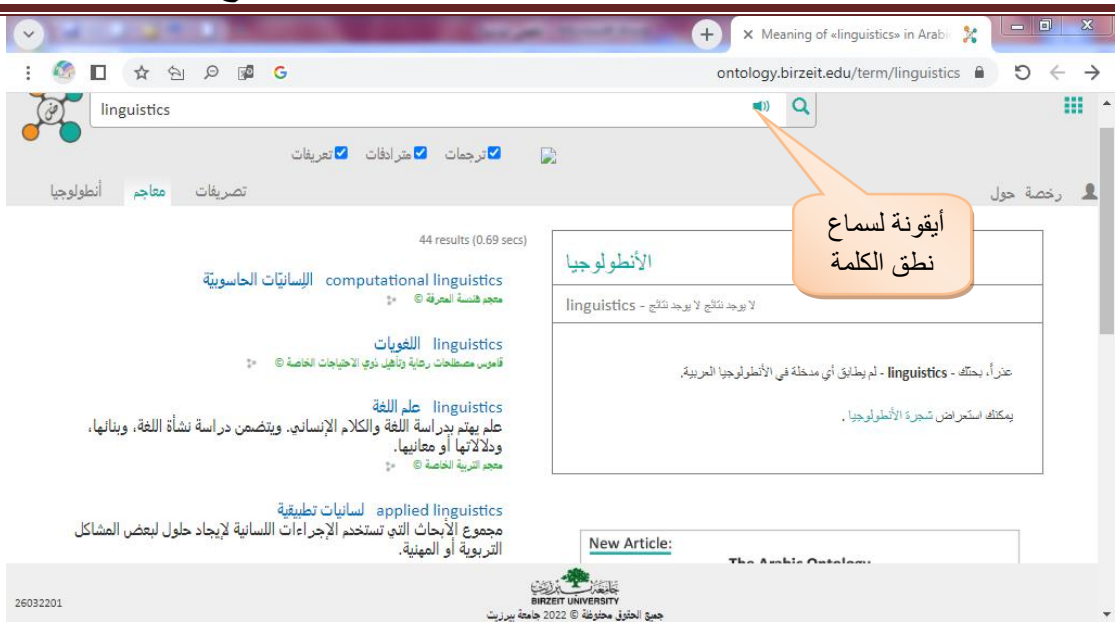
الصورة رقم(16)

5-2 صورة توضح بقية تعريفات الفعل "استنبط":



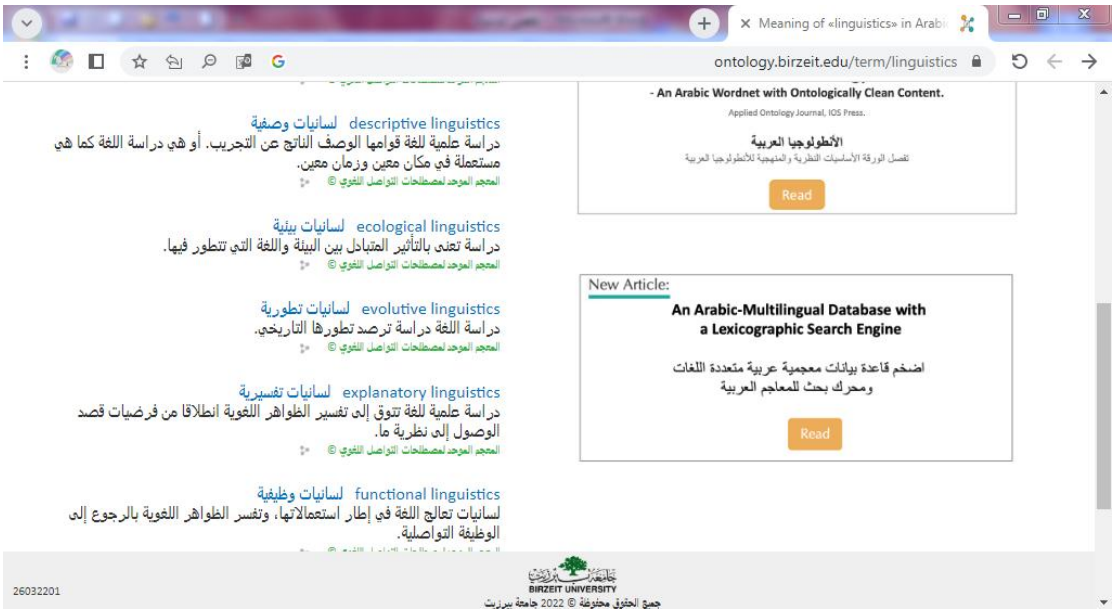
الصورة رقم(17)

6-2 صورة توضح كيفية البحث عن كلمة باللغة الإنجليزية: فمثلا كلمة "Linguistics" لديها عدة تعريفات في هذا المحرك، ويمكن اختيار أيقونة الصوت ليتم معرفة نطقها بواسطة هذا المحرك، كما هو موضح في الصورة:



الصورة رقم(18)

7-2صورة توضح بقية التعريفات للكلمة:



الصورة رقم(19)

باختصار تصميم واجهة محرك البحث المعجمي لجامعة بيرزيت يتميز بالبساطة والوضوح والدقة، مما يسهل عملية البحث ويوفر تجربة فعالة ومريحة للمستخدم، وذلك عن طريق توفير مجموعة واسعة من المعلومات اللغوية والمصطلحات بسرعة وفعالية جد متقدمة.

آفاق مشروع الأنطولوجيا العربية في ظل العالم الرقمي:

وكما خلصنا سابقا فإن البحث في مجال الأنطولوجيا العربية لا يزال حديث النشأة، ولكنه في تطور ملحوظ ومع ذلك لا شيء يمنع الباحثين من الخوض في مجالات متقدمة في أبحاث الأنطولوجيا، وتطبيق منهجيات وضعت لأنطولوجيات أجنبية على أنطولوجيا اللغة العربية وذلك تزامناً مع التطورات التكنولوجية الراهنة، ومن بين الآفاق المستقبلية لمشروع الأنطولوجيا العربية مايلي:

- إثراء المحتوى الرقمي والحفاظ على هوية الأمة العربية أمام سيطرة العولمة والتحديات الثقافية والتكنولوجية التي تواجهها اللغة العربية.[1]

- الإسراع باستخدام برامج أجنبية ناجحة على الأنطولوجيا العربية تسمح بترجمة المعارف الأجنبية للغة العربية، وذلك من أجل الاطلاع على كم هائل من المعلومات في أنحاء العالم.

-بناء محرك بحث عربي دلالي باللغة العربية، يقوم باسترجاع شتى المعلومات من ملايين لغات ولهجات العالم دون استثناء من مختلف المواقع المتواجدة على الشابكة، وذلك نظرا للكم الضخم من المعارف الذي تتيحه الأنترنت بشكل يومي.

-العمل على تشكيل منهجية جديدة في هندسة المعاجم وصناعة المصطلحات وتعريبها.

-السعي إلى مضاعفة حجم قاعدة البيانات الخاصة بالأنطولوجيا العربية لتضم عدد أكبر من المصطلحات العربية وتعريفاتها.

-البحث عن مصادر وقواميس جديدة من أجل استنباط معاني مصطلحاتها تبعاً لأسس الأنطولوجيا التي ذكرناها سالفاً.

-العمل على تطوير أدوات البرمجة التي تعتمدها الأنطولوجيا من أجل زيادة نسبة دقة المطابقة عن 90%، للرقي إلى أفضل النتائج وربط أي مصطلحات جديدة تضاف إلى

[1]ينظر:هند بنت سليمان الخليفة وآخرون، علم الدلالة والأنطولوجيا من منظور حوسبة اللغة العربية، دار وجوه، ط1، المملكة العربية السعودية ـ الرياض، 1438هـ/2017م، ص7.

قاعدة البيانات، بالمستويات العليا للأنطولوجيا للحصول على أكبر عدد ممكن من المصطلحات العربية.[1]

-العمل على وضع تطبيقات تدعم اللغة العربية تعتمد على الأنطولوجيا العربية، لحل العديد من الإشكاليات.

-السعي إلى جعل الحاسوب يستطيع فهم لغتنا العامية والفصحى دلاليا عند التحدث إليه بطريقة كاملة سواء في الترجمة أو أي تطبيق آخر.[2]

-بناء موقع مرجعي متخصص لتجميع الأنطولوجيا العربية وتصنيفها وفهرستها تمكن العاملين في المجال من مشاركة أنطولوجياته، كما يحتوي الموقع على محرك بحث متخصص وكشاف بالأنطولوجيا المتاحة بالوقع.[3]

-زيادة عدد المعاجم وزيادة تشجير الأنطولوجيا العربية.

-العمل على ربط جميع مدخلات المعاجم ربطا لغويا وربطا دلاليا وذلك من أجل خدمة التطبيقات الحاسوبية.[4]

---

[1]ينظر: مصطفى جرار،نحو تأصيل منهجي لبناء أنطولوجيا للغة العربية، جامعة بيرزيت، فلسطين، 2011م، ص9.

[2]ينظر:مصطفىجرار،الأنطولوجيا العربية وحوسبة الدلالات،www.youtube.com/@jarrarvideosالتوقيت دقيقة 6:30

[3]خاتمة ونظرة مستقبلية، هند بنت سليمان الخليفة، ضمن الكتاب الجماعي(علم الدلالة والأنطولوجيا من منظور حوسبة اللغة العربية)، هند بنت سليمان الخليفة، دار وجوه، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، ط1، المملكة العربية السعودية ـ الرياض، 1438هـ/2018م، ص110.

[4]مصطفى جرار، مقابلة حول محرك البحث المعجمي في برنامج هذا الصباح تلفزيون فلسطين، www.youtube.com/@jarrarvideos، التوقيت دقيقة 11:30

الخاتمة

الخاتمة:

ومن خلال هذا البحث توصلنا إلى جملة من النتائج والتي نذكر منها:

ـ بالرغم من أن حوسبة اللغة العربية ذات أصول غربية إلا أنها نالت اهتماما من طرف الباحثين العرب.

ـ تعددت واختلفت التعريفات الاصطلاحية للحوسبة والأنطولوجيا بين القدماء والمعاصرين.

ـ أول الجهود لبناء أنطولوجيا عربية كانت من طرف الغرب.

ـ جل أعمال أنطولوجيا اللغة العربية عند الباحثين العرب لاتزال حيز التنفيذ لم تكتمل بعد وذلك راجع لعدة عوامل منها قلة الدعم المادي وقلة العاملين في هذا المجال.

ـ تعددت الموارد اللغوية والأدوات التقنية التي تساهم في بناء أنطولوجيا للغة العربية.

ـ الأنطولوجيا ساهمت بشكل كبير في بناء مشاريع حوسبة اللغة العربية وتعزيز المحتوى الرقمي على الشابكة.

ـ لقد عرف العالم العربي العديد من الرواد في مجال حوسبة الأنطولوجيا العربية على اختلاف اتجاهاتهم ومشاربهم.

ـ يعد تكامل التقنيات الحاسوبية في مشروع أنطولوجيا اللغة العربية خطوة ضرورية نحو تحقيق أهداف المشروع بفعالية أكثر.

ـ بساطة وسهولة عملية البحث ضمن محرك البحث المعجمي مما يسهم في توفير الوقت والجهد على الباحث والسرعة والدقة في المعلومات التي يقوم باسترجاعها.

الملاحق

ملحق رقم (01): قائمة المصطلحات

Translation in English	المصطلح بالعربية
Algorithm	خوارزميات
Arabic parsers	المحللات اللغوية العربية
Arabisation	التعريب
Artificial intelligence	الذكاء الاصطناعي
Automatic analysis	التحليل الآلي
Automaticprocessing	المعالجة الآلية
Chohorence	الإتساق
Clarity	الوضوح
Classes	الأصناف
Computationallinguistics	اللسانيات الحاسوبية
Computer	الحاسوب
Computerize	الحوسبة
Corereferenceontology	الأنطولوجيا المرجعيةالأساسية
Database	قاعدة البيانات
Dependencygrammar	النحو الإعتمادي
Derivativemechanism	الآلية الاشتقاقية
Digital renaissance	النهضة الرقمية

Digital world	العالم الرقمي
Domain ontology	أنطولوجيا المجال
Entity	الكيانات
Extensibility	التمديدية
Feedback	التغذية الراجعة
Foundational ontology	الأنطولوجيا التأسيسية
General ontology	الأنطولوجيا العامة
Grammaecheching	التدقيق النحوي
Image processing	معالجة الصور
Information science	علم المعلومات
Languagecomputing	حوسبة اللغة
Language naturelles	اللغات الطبيعية
Local ontology	الأنطولوجيا المحلية
Machine translation	الترجمة الآلية
Mathematicalsystems	أنظمة حسابية
Metaphycies	الميتافيزيقا
Morpfologialamalyzes	المحللات الصرفية
Of being	الكينونة
Ontology	الأنطولوجيا

Presence	الوجود
Programme	البرامج
Properties	الخصائص
Relationship	العلاقات
Semantic	علم الدلالة
Semanticanalysers	المحللات الدلالية
Semantic analysis	التحليل الدلالي
Semantic connections	العلاقات الدلالية
Semanticfields	الحقول الدلالية
Semantic net works	الشبكات الدلالية
Semantic web	الويب الدلالي
Semitic languages	اللغات السامية
Software engineering	هندسة البرمجيات
Speech processing	معالجة الكلام المنطوق
Statistical machine translation	الترجمة الآلية الإحصائية
Tandem	الترادف
Technicalcards	البطاقات التقنية
Textprocessing	معالجة النصوص

Thesaurus	المكنز
Translation	الترجمة
Vocabulary	الذخيرة اللغوية
Web	الويب
Web ontologylanguage	لغة أنطولوجيا الويب
Web spider	الشبكة العنكبوتية

الملحق رقم (02): قائمة الأعلام العربية

الشخصية:	نبذة عنها:
ابراهيم أنيس	باحث لغوي مصري ولد سنة 1906م وتوفي سنة 1977م، ولد بالقاهرة، عمل في مجال التدريس، من أهم مؤلفاته كتاب دلالة الألفاظ اللغوية.
ابن الهيثم	أبو علي الحسن بن الحسن بن الهيثم البصري ولد عام 955م وتوفي سنة 1040م، عالم موسوعي عربي قدم اسهامات كبيرة في الرياضيات وغيره وله العديد من المؤلفات أهمها كتاب المناظر.
ابن جني	هو أبو الفتح عثمان المشهور بـ ابن جني ولد بالموصل عام 941م وتوفي سنة 1002م، كاتب ولغوي ونحوي عربي، من أهم مؤلفاته كتاب الخصائص.
ابن خلدون	هو أبو زيد ولي الدين عبد الرحمن ابن خلدون، عالم من علماء العرب المسلمين، ولد عام 1332م بتونس، وتوفي سنة 1406م، من أهم مؤلفاته كتاب "المقدمة"
ابن منظور	أديب ومؤرخ وعالم عربي، ولد عام 1232م واختلف في مكان الولادة (تونس، طرابلس، مصر)، توفي بمصر سنة 1311م، ومن أهم مؤلفاته لسان العرب.
أبي هلال العسكري	هو أبو هلال الحسن بن عبد الله بن سهل العسكري، ولد عام 920م وتوفي سنة 1005م، من أشهر مؤلفاته جمهرة الأمثال.
أحمد مختار	لغوي مصري، أستاذ سابق في جامعة القاهرة، ولد سنة 1933م بالقاهرة وتوفي سنة 2003م، من أهم مؤلفاته كتاب علم الدلالة.

الأزهري	هو أبو منصور الأزهري، سنة 895م وتوفي سنة 981م بهراة، درس في الأزهر فقيه، من أهم مؤلفاته كتاب تهذيب اللغة .
الجاحظ	هو أبو عثمان عمرو الكنعاني المصري المعروف بالجاحظ، ولد سنة 159هـ وتوفي سنة 265هـ ، من أهم مؤلفاته كتاب البيان والتبيين.
الجرجاني	هو أبو الحسن الجرجاني، ولد سنة 933م بجرجان ونشأ بها، وتوفي سنة 1001م، ومن أهم مؤلفاته تفسير القرآن المجيد.
جعفر يايوش	من مواليد 4جويلية 1969م بمدينة قسنطينة، من أهم أعماله حوسبة التحليل العروضي، والتحليل الإحصائي للنصوص الشعرية العربية.
الجوهري	هو اسماعيل بن حمادة الجوهري، عالم ولغوي، اصله من فاراب توفي سنة 1002م، من أشهر ما ألفه كتاب تاج اللغة وصحاح العربية.
رفائيل نخلة اليسوعي	هو رفائيل بن يوسف نخلة اليسوعي، ولد بالقاهرة عام 1890م، وتوفي بها سنة 1973م، وهو شاعر وكاتب من آثاره "مقالات نقدية على أدبنا المعاصر".
الرماني	هو أبو الحسن علي بن عيسى بن عبد الله الرماني، ولد سنة 909م ببغداد وتوفي بها سنة 994م، لغوي ونحوي وفيلسوف معتزلي، ألف العديد من الكتب أهمها " شرح سيبويه.
الزبيدي	هو أبو بكر محمد بن الحسن الزبيدي الاشبيلي الأندليسي، ولد سنة 316 بالأندلس وتوفي بها سنة 379، يعد من الأعلام اللغويين العرب، من أهم مؤلفاته " الزيادات على كتاب إصلاح لحن العامة بالأندلس.

السيوطي	هو جلال الدين عبد الرحمن السيوطي، ولد بالقاهرة سنة 1445 وتوفي سنة 1505م ، له نحو 600 مصنف أهمها " الاتقان في علوم القرآن.
عبد الرحمان حاج صالح	عالم لغوي جزائري ولد عام 1927م بوهران وتوفي سنة 2007م بالعاصمة، له العديد من المؤلفات وعلوم اللغة العربية واللسانيات أهمها "معجم علوم اللسان".
عبد المجيد بن حمادو	أستاذ علم الحاسوب في معهد علوم الحاسوب والوسائط المعتمدة بجامعة صفاقص بتونس، له مئات البحوث والمنشورات ومن أهمها المعجم العربي والالكتروني.
علي حلمي موسى	هو علي حلمي أحمد موسى، ولد بالاسكندرية بمصر عام 1933م، توفي سنة 2015م، درس الفزياء، له عدة بحوث في مجال تخصصه واللغويات الحاسوبية منها: دراسة إحصائية لجذور معجم الصحاح باستخدام الكمبيوتر.
الغزالي	هو أبي محمد الغزالي النيسبوري أحد أشهر العلماء الأشاعرة المسلمين، ولد سنة 1058م ب طابران أحد قسمي طوس الدولة السلجوقية، وتوفي بها سنة 1111م، له العديد من المؤلفات أشهرها كتاب غحياء علوم الدين.
كريم بوزبع	أستاذ علوم الحاسوب في المدرسة المحمدية للمهندسين بالرباط، ساهم في اطلاق منصة الأمين لتطوير الأنظمة الذكية.
الكسائي	هو حمزة بن عبد الله المعروف بالكسائي عالم جليل، صاحب المدرسة الكوفية لتلاوة القرآن الكريم، ولد سنة 737م في احدى قرى الكوفة وتوفي سنة 805م بمدينة الري، وله العديد من التصانيف أشهرها معاني القرآن ومقطوع القرآن وموصوله.

محسن رشوان	أستاذ في قسم هندسة الإلكترونيات والاتصالات الكهربائية بكلية الهندسة في جامعة القاهرة، جمهورية مصر العربية وله العديد من المؤلفات من أهمها الكتاب الجماعي مقدمة في حوسبة اللغة العربية.
محمد الحناش	هو علم من أعلام اللغة العربية وخبير لساني ولد سنة 1952م بالمغرب ، وتوفي سنة 2022م، كما له العديد من المشاريع العلمية المهمة من بينها مشروع حوسبة التراكيب العربية.
مصطفى جرار	عالم وباحث فلسطيني ولد عام 1976م بفلسطين ونشأ بها، وله العديد من الأعمال من بينها تأسيس معهد ابن سينا لهندسة المعرفة والتقنيات العربية في جامعة بيرزيت.

الملحق رقم (03): قائمة الأعلام الأجنبية

الشخصية:	نبذة عنها:
أرسطو: Aristotle	فيلسوف يوناني ولد عام 384 ق.م وتوفي سنة 322 ق.م، في خالسيس اليونان، ومن أهم مؤلفاته الفئات والأخلاق الأوديمية.
أفلاطون: plato	فيلسوف يوناني ولد عام 427 ق.م وتوفي سنة 348 ق.م، في مدينة أثينا، ومن أهم انجازاته تأسيس عمل يقوم على استخدام العقل لتطوير مجتمع أكثر عدلا ووسطية.
بارمنيدس:prmenides	فيلسوف يوناني، ولد عام 515 ق.م وتوفي سنة 470 ق.م في إيليا، ومن أهم أعماله تأليف قصيدته الميتافيزيقية الوحيدة، والتي تحمل اسم "في الطبيعة"
بيير جيرو:pierre Giraud	اقتصادي ومهندس فرنسي ولد سنة 1949م في مرسيليا، ومن مؤلفاته كتاب الأسلوبية وعلم الدلالة.
جان بول سارتر: jean poulsartre	فيلسوف وناقد، ولد سنة 1905م وتوفي سنة 1980م في باريس، من أهم أعماله الأدبية قصة الغثيان والجدار.
جروبر: Gruber	جروبر هو عالم فلك ومهندس ولد سنة 1740م وتوفي سنة 1805م في فيينا.
روجر: Ruger	هو فيلسوف انجليزي ولد سنة 1220م وتوفي سنة 1292م في ايلشيستر، وهو أول أوروبي وضع قوانين المنهج العلمي.

سورجيل: surjil	هو مهندس معماري، ولد سنة 1885م بريغسنبورغ، وتوفي سنة 1952م بميونخ، واشتهر بكونه رائد مشروع أتلانتروبا الذي كان يهدف الى حل الاضطرابات الاقتصادية والسياسية التي اجتاحت أوروبا.
فورفوريوس: parphyry	فيلسوف يوناني ولد سنة 233 وتوفي سنة 305 بروما، ومن أشهر أعماله هي إساغوجي وهي مقدمة لمقولات أرسطو.
مارتن كوبر: Martin cooper	مهندس أمريكي ولد سنة 1928 م في مدينة شيكاغو، ومن أهم أعماله أنه قاد عملية اختراع أول هاتف محمول في العالم.
مارتن هايدغر: Martin hedegger	فيلسوف ألماني ولد عام 1889م وتوفي سنة 1976م، ولد جنوب افريقيا، ومن أبرز مؤلفاته: الوجود والزمان ودروب موصدة.

قائمة المصادر والمراجع

قائمة المصادر والمراجع:

القرآن الكريم برواية ورش عن نافع.

أولا: المصادر:

1. طارق المالكي،أنطولوجيا حاسوبية للنحو العربي: نحو توصيف منطقي ولساني حديث للغة العربية، دار النابغة، ط1، المغرب، 1437هـ/2015م.
2. عبد الرحمن حاج صالح،بحوث ودراسات في اللسانيات العربية،ج1،موفم للنشر، دط، الجزائر، 2012م.
3. محسن رشوان وآخرون،الموارد اللغوية الحاسوبية،دار وجوه،ط1،المملكة العربية السعودية ـ الرياض، 1441هـ/2019م.
4. هند بنت سليمان الخليفة وآخرون، علم الدلالة والأنطولوجيا من منظور حوسبة اللغة العربية، دار وجوه، ط1، المملكة العربية السعودية ـ الرياض، 1438هـ/2017م.

ثانيا: المعاجم:

5. ابن منظور، لسان العرب،دار صاد،ط1، بيروت، د ت.
6. أبي نصر إسماعيل بن حماد الجوهري (298هـ)، الصحاح (تاج اللغة وصحاح العربية)،تح: محمد محمد تامر،دارالحديث، دط، القاهرة،1430هـ/2009م.
7. المعجم الوسيط:مجمع اللغة العربية الإدارة العامة لإحياء المعجمات وإحياء التراث، مكتبة الشروق الدولية، ط2، القاهرة،1462هـ/2005م.

ثالثا: المراجع:

8. أحمد محمد عثمان آدم،دور إدارة المعرفة والأصول الفكرية في تحقيق المنفعة الإقتصادية للمكتبات الجامعية،المجموعة العربية للتدريب والنشر،دط، 2018م.
9. الأكلبي علي بن ذيب،البحث في المحتوى الرقمي،شركة العبيكان للتعليم،ط1،المملكة العربية السعودية ـ الرياض، 1441هـ/2020م.

10. آلان بونيه،الذكاء الإصطناعي واقعه ومستقبله،تر:علي صبري فرغلي،سلسلة عالم المعرفة،الكويت،1993م.

11. بليغ حمدي إسماعيل، إستراتيجيات تدريس اللغة العربية،دار المناهج،ط1 ،عمان، الأردن،1432هـ/2011م.

12. حميدي بن يوسف،مفاهيم وتطبيقات في اللسانيات الحاسوبية، مركز الكتاب الأكاديمي،دط،2020م

13. ربيع محمد حنفي،المعاجم العربية(من النسخة الورقية إلى الإصدارات الإلكترونية،دار المقاصد، 2022م.

14. روجر .ت.بيل،تر:محي الدين حميدي،الترجمة وعملياتها النظرية والتطبيق، مكتبة العبيكان،دط، الرياض،2001م.

15. صفوان إحسان علي،الترجمة الفورية:الطرائق المنهجية والتعليمية،ببلومانيا للنشر والتوزيع،دط، العراق، 2024م.

16. صلاح محمد عبد الحميد، الإعلام الجديد، المنهال، دط، 2012م.

17. عامرإبراهيم قنديلجي، التوثيق الإعلامي والأرشيف الصحفي،دار اليازوري،دط،عمان،2014م.

18. عبد الله، بن حمد الحميدان،مقدمة في الترجمة الآلية،مكتبة العبيكان، ط1، الرياض،2001م.

19. علي حلمي موسى، دراسة إحصائية لجذور معجم الصحاح بإستخدام الكومبيوتر، الهيئة المصرية العامة للكتاب، دط، 1978م.

20. محسن رشوان وآخرون،مقدمة في حوسبة اللغة العربية، دار وجوه،ط1، الرياض، 1441هـ/2019م.

21. محمد برجس سلمان السامرائي، أخطاء الترجمة لعدم اعتبار دلالة الصيغ الصرفية، للألفاظ القرآنية، دار الكتب العلمية،دط، الكويت، 2019م.

22. مؤمن محجوب،رباعيات الخيام بين الترجمة الإنجليزية والترجمات الشعرية العربية، المجمع الثقافي المصري، د ط.

23. نبيل علي،الثقافة العربية وعصر المعلومات(رؤية الخطاب الثقافي العربي:سلسلة عالم المعرفة)، الكويت، 2001م.

24. هاني اسماعيل رمضان،معايير عناصر اللغة العربية للناطقين بغيرها،أكديم للنشر، 2019م.

25. وليد ابراهيم الحاج،اللغة العربية ووسائل الإتصال الحديثة،دار البداية ناشرون وموزعون، ط1،عمان،2008م.

26. وليد العناتي،خالد الجبر،اللسانيات الحاسوبية العربية،دار جرير،ط1،الأردن،1428هـ/2007م.

رابعا: المجلات والدوريات:

27. أحمد صقر أحمد وآخرون، استخدام المصادر المفتوحة في بناء أنطولوجيا باللغة العربية،مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية،مج:35،ع1،2013م.

28. أسامة شتوي،فتيحة داني،استثمار المدونات المتوازية في تطوير حوسبة اللغة العربية،مجلة في الترجمة،مج:8،ع1، وهران، 2021م.

29. أمينة أدغيري،منهجية مقترحة لبناء وتطوير أنطولوجيا عربية "مجال اللسانيات الحاسوبية أنموذجا"، مجلة حوسبة اللغة العربية،مج:2،ع1، جامعة حسيبة بن بوعلي شلف، 2022م

30. آية رمضان سيد رفاعي،أنطولوجيا الويب الدلالي ودورها في التغلب على فوضى وعشوائية المعلومات،قسم المكتبات والوثائق والمعلومات، المجلة العلمية لكلية الآداب، ملحق ع77، جامعة آسيوط، 2021م.

31. إيمان بلحداد،اللغة العربية والحاسوب عند نبيل علي وعبد ذياب المجيلي، جسور المعرفة،مج:7،ع1، الجزائر، 2021م.

32. إيمان صبحي دلول،أنطولوجيا الدلالة المعجمية للغة العربية،مجلة الميادين للدراسات في العلوم الانسانية،مج:2،ع3،غزة، 2020م.

33. إيمان صبحي دلول،أنطولوجيا الدلالة المعجمية وإرهاصاتها عند العرب مقاربة تأصيلية في ضوء نظرية الحقول الدلالية،مجلة الميادين للدراسات في العلوم الإنسانية،مج:2، ع3، غزة، 2020م.

34. خليفة بن الهادي الميساوي،الذكاء الإصطناعي وحوسبة اللغة العربية الواقع والآفاق، مجلة مدارات في اللغة والأداب،مج:1،ع5، تبسة، 2021م.

35. خيرة بلجيلالي،إسهامات عبد الرحمن حاج صالح في ترقية اللغة العربية،مجلة الحوليات التراث، ع17،جامعة مستغانم، 2017م.

36. سيدي محمد منور،عبد الناصر بوعلي،نظرية الحقول الدلالية مفهومها وأهميتها في الدرس اللغوي،جسور المعرفة،مج:8،ع2، تلمسان، 2022م.

37. الشريف بوشحدان، الأستاذ عبد الرحمن حاج صالح وجهوده العلمية في ترقية استعمال اللغة العربية، مجلة الآداب والعلوم الانسانية والاجتماعية،ع7، بسكرة، 2010م.

38. شعيب شيخاوي، قويدرشنان،تفعيل الحوسبة في اللغة والتواصل:المنظور والإجراء، مجلة إشكالات في اللغة والادب،مج:11،ع2،المسيلة،2022م.

39. صفية بن زينة،نور الدين دريم،مشروع الذخيرة العربية في تصور الدكتور عبد الرحمان الحاج صالح، مجلة موازين،مج:1، ع2، 2019م.

40. طلال ناظم الزهيري، أدوات تصنيف وتنظيم المحتوي الرقمي في بيئة الأنترنت(الأنطولوجيا)، المجلة العراقية للتكنولوجيا والمعلومات،مج:8، ع1، جامعة المستنصرية،2017م.

41. عبد الرحمن حاج صالح، مشروع الذخيرة اللغوية العربية وأبعاده العلمية والتطبيقية، مجلة الآداب، ع:3، دت.

42. قمازجميلة، اللسانيات الحاسوبية مفهومها منهجها ومجالات استخدامها،مجلة العربية، مخبرعلم تعليم العربية، مج:8،ع2،الجزائر،2022م.

43. لمى محمد قدورة،دور تقنيات الويب الدلالي (الأنطولوجيا)في تكامل خدمات الحكومة الإلكترونية:دراسة وصفية لمشروعegov-Access، مجلة أوراق بحثية،مج:1،ع1، الجلفة،الجزائر،2021م.

44. المجلس الأعلى للغة العربية،اللغة العربية بين اللسانيات الرتابية الحاسوبية اللسانيات العرفانية في الجامعات الجزائرية،منشورات المجلس،ج1، 2019م.

45. محمد إبراهيم حسن محمد،بناء أنطولوجيا التنقيب عن البيانات(تحليل لآليات التنفيذ في بيئة مفتوحة المصدر)،مجلة المكتبات والمعلومات العربية، قسم المكتبات والمعلومات، كلية الآداب، جامعة عين شمس،س31،ع3،2011م.

46. محمد زكي خضر،الترجمة الآلية في خدمة اللغة العربية،أبحاث في الحوسبة العربية،مركز الملك عبد الله عبد العزيزالدولي لخدمة اللغة العربية، 2014م.

47. محمد عواج،بناء أنطولوجيا للغة العربية:المقاربات والموارد،معهد الدراسات والأبحاث للتعريب،مج:4،ع1، الرباط،2020م.

48. محمد فرحة،الأنطولوجيا النشأة التطور والنضج،مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية،سلسلة الأداب والعلوم الإنسانية،مج:32،ع4،2010م.

49. محمود اسماعيل صيني،الترجمة الآلية، مجلة الفيصل، المملكة العربية السعودية، ع:259، 1996م.

50. مراد مسعودة، محمد بن يحي، فعالية اللسانيات الحاسوبية في حوسبة المعجم العربي(محرك البحث المعجمي أنموذجا)، مجلة علوم اللغة العربية وآدابها، الجزائر، مج:13، ع1، 2021م.

51. مروان البواب،المعجم الحاسوبي للعربية،مجلة مجمع اللغة العربية، مج:73، ج:3، ع4، دمشق، دت.

52. مصطفى جرار، نحو تأصيل منهجي لبناء أنطولوجيا للغة العربية، جامعة بيرزيت، فلسطين، 2011م.

53. مصمودي مجيد،المعالجة الدلالية للغة من المعجم المحوسب إلى الأنطولوجيا،جسور المعرفة، مج: 6،ع3، جامعة وهران1أحمد بن بلة، 2020م.

خامسا: الرسائل والأطروحات الجامعية:

54. أميرة زمالي،أم الخير مساعدية،جهود العلماء المسلمين في حوسبة ألفاظ القرآن الكريم"محمد زكي خضرأنموذجا"، (مذكرة ماستر:لسانيات عربية)، قسم الآداب واللغة العربية، كلية الآداب واللغات،جامعة العربي التبسي، تبسة، 2021م.

55. باية سهام، حوسبة المعجم العربي،(أطروحة دكتوراه:الصوتيات والمعجمية)،قسم اللغة العربية وآدابها، كلية الأدب العربي والفنون،جامعة عبد الحميد بن باديس، مستغانم، 2019م.

56. بن ساسي سعد،التخطيط اللغوي وإشكالية حوسبة اللغة العربية قراءة في نماذج عربية (أطروحة دكتوراه: مشروع دراسات لغوية)،قسم اللغة والأدب العربي،كلية الآداب واللغات،جامعة تسمسيلت،2021م.

57. شبيطة كوثر، اللسانيات الحاسوبية وأثرها في تطوير تعليمية اللغة العربية(المكمل في القواعد والبلاغة لفاتح مرزوق بن علي)أنموذجا، (مذكرة ماستر:لسانيات تطبيقية)، قسم اللغة والأدب العربي، معهد الآداب واللغات،المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف،ميلة،2020م.

58. عقيلة زموري،مقاربات لسانية في حوسبة الصرف العربي:البنية والتمثيل الدلالي، (أطروحة دكتوراه: اللسانيات الحاسوبية وعلوم اللغة العربية)، قسم اللغة العربية،كلية الآداب والفنون،جامعة حسيبة بن بوعلي،شلف، 2020م.

59. نذار الزهرة،مجاهد نجاة،تعليمية حوسبة النحو العربي،(مذكرة ماستر:تعليمية اللغات)، قسم اللغة والأدب العربي، كلية الآداب واللغات، جامعة ابن خلدون، تيارت، 2021م.

60. نوري ياسين، طلحة مسعودة، واقع تعليمية اللغة العربية حاسوبيا في ظل جائحة كورونا المرحلة الجامعية أنموذجا(دراسة تطبيقية في جامعة الوادي)،(مذكرة ماستر: لسانيات عامة)، قسم اللغة والأدب العربي، كلية الآداب واللغات، جامعة الشهيد حمة لخضر،الوادي،2021م.

سادسا: المواقع الإلكترونية:

61. إم أي تي تكنولوجي ريفيو العربية، تعرف على الباحث الفلسطيني مصطفى جرار وأعماله في الذكاء الإصطناعي وحوسبة اللغة العربية، 14/01/2022، 11/04/2024، https://technologyrview.ae

62. الأنطولوجيا العربية وحوسبة الدلالات، مصطفى جرار، www.youtube.com/@jarrarvideos

63. جعفر يايوش، محاضرات في اللسانيات الحاسوبية والعرفانية،www.youtube.com/@madjalatealmayadine4094

64. شجرة الفنون، جريدة الرياض، 2024/04/18، www.olryadh.com

65. شجرة فورفوريوس، 2024/04/18،https://ar.m.wikipedia.org

66. طارق المالكي، نحو أنطولوجيا حاسوبية للنحو العربي: نحو توصيف منطقي ولساني حديث للغة العربية، 2024/04/19، https://www.academia.edu

67. عبد الرحمن حاج صالح - https://ar.m.wikipedia.org .

68. الكلية:الآداب، التخصص:لسانيات حاسوبية / أنطولوجيا المعاجم العربية الكتب المؤلفة، 2024/04/12م، https://m.facebook.com.

69. محمد الحناش،المغرب ومشروع أنطولوجيا اللغة العربية،10 غشت2011،1مارس 2024م.https://www.hespress.com

70. مشروع الذخيرة العربية، عبد الرحمن حاج صالح، https://www.scribd.com

71. مصطفى جرار:جامعة بيرزيت تطلق الأنطولوجيا العربية ومحرك بحث معجمي، http://sites.birzit.edu/comp/ArabicOntology/ 2018/09/25،2024/02/11.

72. مصطفى جرار، 2024/04/11، https://www.birzeit.edu

73. مصطفى جرار،الأنطولوجيا العربية وحوسبة الدلالات،www.youtube.com/@jarrarvideos

74. مصطفى جرار، مقابلة حول اطلاق محرك البحث المعجمي ـ فضائية القدس التعليمية، www.youtube.com/@jarrarvideos

75. مصطفى جرار، مقابلة حول محرك البحث المعجمي في برنامج هذا الصباح،تلفزيون فلسطين، www.youtube.com/@jarrarvideos

76. من هو مصطفى جرار؟ ملف الشخصية، 2024/04/11،https://manhom.com

سابعا: المراجع الأجنبية:

77. JUMAL AHMAD, the Arabic Ontology:Induk 150 Kamus Bahasa Arabsecara online,2018/11/30,28/04/2024, www.ahmadbinhanbal.com

الفهرس

فهرس المحتويات:

البسملة:

شكر وتقدير:

مقدمة: 1

الفصلالأول: الحوسبةوالأنطولوجيادراسةفيدلالةالمصطلح. 7

دلالةمصطلحالحوسبة...... 7

دلالةمصطلحالحوسبة...... 8

أ.التعريفاللغويللحوسبة :..... 8

بـالتعريفالإصطلاحيللحوسبة:..... 9

حوسبةاللغةالعربية: 16

أ/لمحةتاريخيةلحوسبةاللغةالعربية:..... 17

ب/ـأسبابحوسبةاللغةالعربية:..... 18

ج/ـفوائدحوسبةاللغةالعربية:..... 19

د/ـالغايةمنحوسبةاللغةالعربية: 20

دلالةمصطلحالأنطولوجيا:..... 20

أـالتعريفاللغويللأنطولوجيا: 20

بـالتعريفالإصطلاحيللأنطولوجيا: 23

الأنطولوجياالعربية:..... 24

1/ـمبادئوأساليبيبناءالأنطولوجيا: 25

2/ـمكوناتالأنطولوجيا:..... 27

3/ـأنواعالأنطولوجيا:..... 30

4/ـأهدافالأنطولوجيا : 31

5/ـأهميةالأنطولوجيا: 32
حوصلة: 33
الفصلالثاني: الأنطولوجياالعربيةالنشأةوالتطور. 35
تمهيد. 35
تاريخبدايةالتفكيرفيمشروعالأنطولوجياالعربية: 36
أ/ـالأنطولوجياعندالاليونان: 36
ب/ـأنطولوجياالاللغةعندغيرالعرب: 38
ج/ـالجهودالغربيةلبناءأنطولوجياعربية: 39
د/ـالجهودالعربيةالعربيةلبناءأنطولوجياالاللغةالعربية: 41
علاقةالأنطولوجيابمشاريعحوسبةاللغةالعربية: 44
أ/ـالمواردالاللغويةلبناءأنطولوجياللغةالعربية: 44
ب/ـأدواتبناءالعلاقاتالأنطولوجية: 49
ج/ـاستخداماتالأنطولوجيا: 52
د/ـمفهومالوبيبالدلالي : 53
و/ـبناءانطولوجياللغةالعربيةاعتماداعلىنظريةالحقولالدلالية: 56
هـ/ـمشاريعحوسبةاللغةالعربيةالتياعتمدتعلىالأنطولوجيا : 58
روادمشروعالأنطولوجياالعربيةالمحوسبة: 69
أولاًـمنالجزائر: 70
ثانياـمنفلسطين: 71
ثالثاـمنغزة: 73
حوصلة: 75

الفصلالثالث: 77
النماذجالعربيةدراسةتطبيقية 77
أهمالتجاربالعربيةوموصفاتها: 79
أولا:أنطولوجياالقرآنالكريم: 79
ثانيا:أنطولوجياالنحوالعربي: 82
ثالثا: مشروعالذخيرةاللغويةلعبدالرحمنحاجصالح: 84
رابعاً: مشروعالأنطولوجياالعربيةجامعةبيرزيت(محركالبحثالمعجمي):
..... 87
المثالالتطبيقي:نموذجتطبيقيلمحركالبحثالمعجميالذيأطلقتهجامعةبيرزيت
..... 89
أولا: فكرةالمشروعوصاحبه: 89
ثانيا:عرضتوضيحيمصورلطريقةاستخداممحركالبحثالمعجمي 90
آفاقمشروعالأنطولوجياالعربيةفيظلالعالمالرقمي: 102
الخاتمة: 104
المـــلاحـــق 106
قائمةالمصادروالمراجع: 118
فهرسالمحتويات: 125
الملخص: 130

الملخص

الملخص:

تقدم هذه الورقة البحثية نظرة عامة على دور الحوسبة في تطوير وإنجاز مشروع أنطولوجيا اللغة العربية، مع تقديم نظرة شاملة على التجارب والآفاق المستقبلية في هذا الميدان.

بحيث يتناول البحث التطورات التقنية في مجال الحوسبة وتأثيرها على اللغة العربية من أجل إدخالها العالم الرقمي كونها من بين اللغات الأقل اهتماما في المجال التقني، مع التركيز على استخدام الحوسبة في تطوير وبناء المعاجم والموارد اللغوية التي من شأنها أن تسهم في بناء أنطولوجيا للغة العربية تثري المحتوى الرقمي العربي.

كما يقدم البحث دراسة لتجارب سابقة في إنشاء أنطولوجيا للغة العربية باستخدام تقنيات الحوسبة، من بينها استخدام محرك البحث المعجمي، ولما تضمنه من تقنيات الحوسبة الفعالة في تنظيم البيانات اللغوية وتوفير واجهة مستخدم بسيطة سهلة الاستخدام للباحثين في مجال اللغويات.

الكلمات المفتاحية: الحوسبة ـ الأنطولوجيا ـ محرك البحث المعجمي ـ الموارد اللغويةـ المحتوى الرقمي

Summary:

This research paper provides an overview of the role of computing in the development and completion of the Arabic language ontology project, while providing a comprehensive overview of experiences and future prospects in this field.

The research addresses technical developments in the field of computing and their impact on the Arabic language in order to introduce it to the digital world as it is among the languages

least interested in the technical field.With a focus on using computing to develop and build dictionaries and linguistic resources that would contribute to building an ontology for the Arabic language that enriches Arabic digital content.

The research also presents a study of previous experiences in creating an ontology for the Arabic language using computing techniques, including the use of the lexical search engine, and because of the effective computing techniques it contains in organizing linguistic data and providinga simple, easy-to-use user interface for researchers in the field of linguistics.

Keywords: Computing – Ontology – Lexical search engine – linguisticResources – Digital content