الحاسوب والمعالجة الآليّة للّغة العربيّة
ـ تنظيـــر ورصد للمنجـــــز ـ

The computer and automated processing of the Arabic language
(Theoretical and monitoring of achievement)

دة. جميلة غرّيب، جامعة باجي مختار، عنابة، الجزائر.

تاريخ الإرسال: 2018/05/29 تاريخ القبول: 2018/10/23 تاريخ النّشر: 2018/12/10

ملخّـــص

إنَ العلاقة القائمة بين اللّغة العربيّة والحاسوب؛ هي نقطة توازن لبناء مجتمع المعرفة، وأهمّ القضايا لتهيئة المجتمعات العربيّة للدّخول في عصر المعلومات من بابه الواسع. ويتأتّى ذلك من خلال تهيئة كفاية لغويّة للحاسوب، أشبه ما تكون بالإنسان حتى يستقبل اللّغة ويدركها ويفهمها، ثم يعيد إنتاجها وفق مقتضى الحال. وعلى إثر هذه المعطيات؛ يتنزّل بحثنا بالدّراسة والتّحليل لحدّ العلاقة بين الحاسوب واللّغة (تنظيرا، وتطبيقا)، ورصدا للمنجز من الأعمال، في إطار المعالجة الآليّة للّغة العربيّة، حاملين نظرة استراتيجيّة في إطار المشاريع ذات العلاقة بالتّنمية اللّغويّة.

الكلمات المفاتيح: حاسوب - لغة عربيّة - معالجة آليّة – كفاية لغوية.

Abstract

The relationship between Arabic and computer is a balancing point for building the knowledge society and the most important issues to prepare Arab societies to enter the information age in its broadest form. This is achieved by creating language proficiency for the computer, which is more like a human being when he receives, understands, and reproduces the language as appropriate. As a result of these data, our research deals with the study and analysis of the relationship between computer and language (in theory and practice) and monitoring the achievements of the work in the framework of the automatic processing of the Arabic language, taking a strategic view in the framework of projects related to linguistic development.

Key words: Computer - Arabic Language - Automatic Processing - language faculty.

مقدّمـــــة:

يمثّل الحاسوب أهمّ تطوّر في الحياة المعاصرة، حتّى غدا يقُوم بعدد هائل من المهامّ الّتي كان الإنسان موكلا بها. فهو الشّريك الأكبر في النّشاط الإنسانيّ، وقد نجح في إحداث تغيير كبير في نمط حياة النّاس وأعمالهم، بل وحتّى طريقة تفاعلهم اجتماعيًّا. وقد تطوّر بشكل متسارع من جهاز كبير بعقل صغير، يحتاج لغرفة كبيرة ليوضع بها؛ إلى جهاز صغير بعقل كبير باستطاعة الإنسان أن يضعه في حقيبته الخاصة به (كما الحال مع الحاسوب المحمول). وهو بما رُكّب فيه من إبداع العقل الإنسانيّ؛ أصبح علاقة فارقة، وسمة لمجتمع المعرفة، ذلك المجتمع القائم على تداول المعلومة وتناقلها واعتمادها الوسيلة الرّئيسيّة في تناقل المعرفة وحفظها ونشرها، وتوظيفها في شتّى المجالات، لأجل ذلك قيل: « إنّ الأميّ الحقيقيّ هو من لا علاقة له بالحاسوب»[1]

فما هو الحاسوب؟

وما سرّ تملّكه زمام المبادرة في شتّى المجالات بل وأعقدها، ومن ذلك اللّغة البشريّة التّي تعدّ أعقد ما يميّز الإنسان عن سائر المخلوقات؟!

تعريف الحاسوب:

الحاسوب من عناصر التّكنولوجيا[*] التي قامت بتغييـــــــر جذريّ في كيفيّة تناول المعلومات، وقد تطوّر باستمرار من جهاز للحساب، إلى جهاز لمعالجة المعلومة، لذا تعدّدت تعريفاته ويُذكر منها:

- آلة لمعالجة المعلومات تفوق سرعتها سرعة الإنسان بشكل كبير، ولكنّها تعمل حسب برنامج[**] أو مجموعة أوامر، مرتّبة بترتيـــــــب معيّن يضعه الإنسان لحلّ المسألة الموضوعة.[2] ويعرّف أيضا على أنّه:

- وسيلة إلكترونيّة صمّمت لاستقبال المجاميع الكبيرة من البيانات بشكل آليّ، ومن ثمّ تخزينها ومعالجتها، وتحويلها في شكل نتائج، ومعلومات مفيدة، قابلة للاستخدام بموجب مجموعة من التّعليمات، والإيعازات التّي يطلق عليها اسم البرمجيّات.[3] وهو أيضا:

- جهاز قادر على أداء سلسلة من العمليّات الحسابيّة أو المنطقيّة، ويختلف عن الآلات الحاسبة في قدرته على تخزين البرامج، ومن ثمّ يستطيع استرجاع أو اتّخاذ القرارات المنطقيّة، وكذلك تخزين واسترجاع البيانات.[4]

وبناءً على هذه التّعريفات؛ نستنتج أهمّ مميّزات الحاسوب، الّتي يمكن توضيحها من خلال عدد من العبارات والمصطلحات الّتي وردت فيها، وهي كالتّالي:

مميّزات الحاسوب:

- جهاز يعمل بكيفيّة آليّة Automatique؛ أي أنّه آلة لا تفكّر ولا تعقل مثل الإنسان، ولكنّه ينفّذ خطوات وتعليمات محدّدة، ومنظّمة يقدّمها له الإنسان في صورة برنامج.

-يعمل بكيفيّة رقميّة[5] Numérique ويقصد بالرّقمي أو الرّقمنة؛ أنّه يتعامل مع الصّفر والواحد (1-0). وتمثّل مجاميع الأرقام حروف، وأرقام، ورموز تسمّى محارف caractères.

-يعالج البيانات Traite des données؛ والمعالجة هي العمليّات اللّازمة التي يتمّ بموجبها تحويل البيانات إلى معلومات يستفاد منها، والبيانات هي المواد الخام، أو المدخلات.

-جهاز للتّخزين Stockage؛ فله القدرة على تخزين البيانات، والمعلومات، والبرامج في داخل ما يسمى بذاكرة الحاسوب الدّاخليّة 6) Mémoire interne) . يتميّز بالسّرعة في معالجة البيانات.

-دقيق Précis.

-سهل التّشغيل؛ فالبساطة واليسر في تشغيل الحاسوب واستخدامه بدون أيّة تعقيدات فنيّة وهذا من شأنه توفير الجهد والطّاقة.[7]

وبما أنّ الحاسوب- بعدّه جهاز- له القدرة على تخزين البيانات والمعلومات، وكما كانت اللّغة العربيّة لديها القدرة على استيعاب المفاهيم المستحدثة؛ ظهرت عدّة مقابلات عربيّة للمصطلح الفرنسيّ Ordinateur، والإنكليزيّ Computer.

الحاسوب وتعدّد المصطلح العربيّ:

إنّ صياغة المصطلح العلميّ والاتّفاق عليه ثم تعميمه؛ مشكلة قائمة في جميع اللّغات الحيّة- ولاسيّما في اللّغة العربيّة- فالمصطلح هو الوسيلة الرئيسيّة لتكوين وتنظيم وتطوير المعارف، وهو «كالاسم العلم للإنسان المتحضّر في المجتمع»[8] إلاّ أنّه كثيرًا ما تصادفنا في قراءاتنا مصطلحات متعدّدة وفي مراجع عربيّة متنوّعة للدّلالة على المفهوم الواحد، وقلّة قليلة هي المصطلحات الّتي أقرّ لها الرّواج والاستحسان في الكتابة اللّسانيّة العربيّة التّمهيديّة والمتخصّصة[9] ومثال على ذلك كلمة Ordinateur الفرنسيّة أو Computer الإنكليزيّة، الّتي يقابلها في اللّغة العربيّة عدّة كلمات. وهي على سبيل المثال لا الحصر:

المصطلح بالعربيّة	المصطلح بالفرنسيّة	المصطلح بالإنجليزيّة
حاســـــــوب[10]	Ordinateur	Computer
كمبيـــــــوتر [11]	//	//
رتّـــــــــاب[12]	//	//
الحسّابة الآليـــة[13]	//	//
حاسب إلكتروني[14]	//	//
حاســـــــب	//	//
حاســـــب آلي[15]	//	//

وهذه الظّاهرة «وإذا كانت تعكس ثراء العربيّة في ألفاظها، حيث كانت فخرًا عند العرب قديما أن يجعلوا للمصطلح الواحد عدّة تسميات، يحرصون على حفظها وروايتها. ممّا ساهم بشكل أو بآخر في الوصول إلى هذا الوضع المتردّي، ممّا استدعى تدخّل روّاد المصطلحيّة العربيّة في المنتديات الثّقافيّة العربيّة، للدّعوة إلى تضافر الجهود، من أجل توحيد المصطلحات وتقييسها.»[16]

وهذا من شأنه أن ينزع العبء على الدّارس الأكاديميّ المبتدئ والمتقدّم – ونقصد به طالب الدّراسات العليا- وكذلك الباحث في عالمنا العربيّ، والمحاضر في الجامعة والباحث الّذي يريد أن يخاطب قومه بلغتهم، والمترجم الّذي يطمح في ترسيخ هذا الحقل في لغتنا العربيّة[17]، ففي هذا السيّاق نجد أنَّ كلمة Ordinateur الّتي تطرح مشكلا اصطلاحيّا على مستوى اللّغة العربيّة (تعدّد المصطلح العربيّ في مقابل المصطلح الأجنبيّ الواحد). فالحاسوب كلمة عربيّة مشتقّة من الجذر (حسب)، خفيفة على اللّسان لطيفة على الآذان وقابلة للاشتقاق(حاسب-محوسب حوسب إلخ)، فضلا على أنّها اسم آلة على وزن التّكثير من المصدر حساب، بمعنى الآلة كثيرة الحساب.[18]وفي المقابل، لا يستعمل الفرنسيّون سوى كلمة Ordinateur مقابل [19] Computer وذلك بصرف النّظر عن دقّتها واستيفائها المعنى المطلوب [20]، وقد لا نكون مبالغين إذا توقّعنا أنّ» حلّ القضيّة سيكون تقنيّا لا مجمعيّا، وسيتطلّب وضع الأشياء في نصابها الصّحيح إلى أكثر من تخصّص.

وسيكون للّسانيّات الحاسوبيّة، ومنها التّرجمة الآليّة القول الفصل في كثير من

القضايا التي تطرح أمام المشكلة اللّغويّة»[21]، ويبقى الاستعمال الحقيقيّ لمصطلح دون غيره-على مستوى الكتابة الورقيّة، والشّبكة العنكبوتيّة- الفيصل في إثبات مصطلح ودحض آخر.

لكن منذ ابتكار الحاسوب، والإنسان ما فتئ يجتهد لتحقيق مزيد من الإنجاز والتّجديد في تطويعه للإنسان وتوثيق العلاقة بينهما، خاصّة في مربط العقد ألا وهي اللّغة. وغدا من المنطقيّ- بل من الحتميّ أيضا- أن تلتقي اللّغة والحاسوب، وذلك لسبب أساسيّ وبسيط؛ كون اللّغة تجسيدًا لما هو جوهريّ في الإنسان، أي؛ نشاطه الذّهنيّ بكلّ تجليّاته. في نفس الوقت الّذي يتّجه فيه الحاسوب نحو محاكاة بعض وظائف الإنسان وقدراته الذّهنيّة، متّخذا من الاعتبارات الإنسانيّة (الهندسة البشريّة) محورًا رئيسيًّا لتصميم نُظمه ومجالات تطبيقاته ومطالب تشغيله.[22]

وعلى إثر هذه التحوّلات، والتّبادلات العلائقيّة بين إنسان وحاسوب؛ برز علم جديد، وهو علم بينيّ ينتسب إلى اللّسانيّات من جهة التّنظير اللّسانيّ، وينتسب إلى علوم الحاسوب من جهة التّطبيق التّقنيّ؛ إنّها اللّسانيّات الحاسوبيّة.

اللّسانيّـــــــــات الحاسوبيّة:

1 - تعريف اللّسانيّات الحاسوبيّة:

اللّسانيّات الحاسوبيّة؛ علم بينيّ ينتسب نصفه للّسانيّات وموضوعه اللّغة، ونصفه الآخر حاسوبيّ، وموضوعه حوسبة الملكة اللّغوية في رموز رياضيّة يفهمها الحاسوب[23] لخلق برامج وأنظمة معلوماتيّة ذكيّة، تساعد مستخدم الحاسوب على حلّ بعض الأمور المتعلّقة باللّغة وبالمعلومات الرقميّة بشكل عامّ[24] وهي فرع من فروع اللّسانيّات التّطبيقيّة ذات العلاقة بالذّكاء الاصطناعيّ.

وارتباط العلمين- كما يقول اليوبي» أساسه الالتقاء الحاصل بين الاتّجاهين، والمتمثّل في الاهتمام بالدّراسات العلميّة الميدانيّة في مجال اللّغة، من أجل استخلاص نتائج تكون قاعدة لبناء نظريّات قائمة على التّطبيق والتّجريب».[25]

2 - مبادئ اللّسانيّات الحاسوبيّة:

تتألّف مبادئ هذا العلم من اللّسانيّات العامّة بجميع مستوياتها التّحليليّة: الصّوتيّة والنّحويّة والدّلاليّة، ومن علم الحاسبات الإلكترونيّة - بمصطلح مازن الوعر- ومن علم الذّكاء الاصطناعي[26]، وعلم المنطق، ومن الرّياضيّات، مشكّلة بذلك مبادئ اللّسانيّات الحاسوبيّة.[27]

وكغيرها من فروع اللّسانيّات؛ تنتظم اللّسانيّات الحاسوبيّة في مكوّنين أحدهما نظريّ، والآخر تطبيقيّ.

فالجانب النّظريّ؛ يتناول قضايا في اللّسانيّات النّظريّة الصّوريّة للمعرفة اللّغويّة، الّتي يحتاج إليها الإنسان لتوليد اللّغة وفهمها.[28] واللّسانيّات بشكل عامّ؛ هي ذلك العلم الّذي يهتمّ باللّغة وتراكيبها ووصفِها، وهي من العلوم القديمة التي تجعل من تنوّع الألسن –أو التّواصل البشريّ- محورا لها وتهدف حسب عبد الرّحمن الحاج صالح:» للكشف عن أسرار الألسنة وقوانينها، سواء أكان ذلك في مستوى النّظام المتواضع عليه أم في مستوى الكلام، وعن كيفيّة تأدية المتكلّمين لوحداتِه وتركيباتِه في مخاطباتهم الشّفويّة والكتابيّة.»[29] وتهدف حسب Jacob Odile إلى استخراج الخصائص الصّوريّة والشّكليّة لكلّ إنسان، تلك الخصائص قد تقود إلى التّعرّف على طبيعة القدرات الفكريّة لديه.[30]

أمّا الجانب التّطبيقيّ؛ فيهتمّ بالنّاتج العمليّ لنمذجة الاستعمال الإنسانيّ للّغة، ويهدف إلى إنتاج برامج ذات معرفة باللّغة الإنسانيّة «هذه البرامج ممّا تشتدّ الحاجة إليه، أجل تحسين التّفاعل بين الإنسان والآلة، إذ إنّ العقبة الأساسيّة في طريق هذا التّفاعل بين الإنسان والحاسوب؛ إنّما هي عقبة التّواصل.»[31]

وبشكل عامّ؛ فاللّسانيّات الحاسوبيّة هي الدّراسة العلميّة للّغة من وجهة نظر حاسوبيّة، تبحث عن كيفيّة الاستفادة من قدرات الحاسوب وتحليل اللّغة، ومعالجتها وتعليمها وتعلّمها، وذلك من خلال:

- محاولة تلقين الحاسوب لغة بشريّة، تمكّنه من التّحاور مع مُريديه شفويّا، وكتابيّا.
- القدرة على فهـــــــــــــــــم الكلام وتوليده.
- قدرة الحاسوب على محاكاة التّفكير والانجاز البشريّين.

وبحكم أنّ العمل باللّسانيّات الحاسوبيّـــــــــة بدأ بجامعة جورج تاون عام 1954[32]؛ فالسّؤال الّذي يُطرح؛ كيف عرّف الغربيّون هذا العلم؟

3 - تعريف الغرب للّسانيّات الحاسوبيّة:

يعرّف م. زارتشناك اللّسانيّات الحاسوبيّة على أنّها العلم الّذي يستخدم الحاسوب في العمليّات اللّغويّة الّتي يعملها عادة الذّهن البشريّ. فالجوانب النّظريّة تتضمّن معرفة الإطار النّظريّ العميق الّذي يعمل في الدّماغ البشريّ لحلّ المشكلات الخاصّة، والمثال على ذلك هو التّرجمة من لغة إلى لغة. أمّا الجانب التّطبيقيّ؛ فإنّه يتضمّن المعاملة مع الرّياضيّات الخوارزميّة.[33]

ويقول آ.تكر أنّ اللّسانيّات الحاسوبيّة تصميم وتطبيق لتقنيّات العمليّات الرّياضيّة الخوارزميّة لتحليل اللّغات البشريّة وتركيبها.

أمّا ج. هيرمنسون فيعرّفها على أنّها استخدام الحاسوب لتحليل اللّغات البشريّة وتركبها.[34]

ونخلص من خلال هـــذه التّعريفات إلى تقاطعـــات فيما بينها تحـــدّد معالم اللّسانيّات الحاسوبيّة، وهي أنّها:

- علم بينيّ؛ بين اللّسانيّـــــــــــات وعلم الحاسوب.
- مادّتها؛ اللّغة البشريّة، باعتبارها أداة طيّعة لمعالجتها آليا.
- اشتغالها على مبدأي التّحليل والتّركيـــــــب اللّغويّين.
- غايتها؛ إنتاج برامج ذات معرفة باللّغة الإنسانيّة، من أجل تحسين التّفاعل بين الإنسان والآلة.

وبهذا الشكل أصبحت اللّغة تدنو للمعالجة الآليّة من خلال التّحليل الرّياضيّ، والمنطقيّ والإحصائيّ، الّذي مهّدت إليه اللّسانيّات بجوهرها العلميّ، فتهيّأ بذلك الحاسوب للقائه مع اللّغة

بالسّرعة الفائقـــــة، وضخامة الذّاكرة، وصغر الحجـــــم، وأساليب الذكاء الاصطناعيّ، ولغات البرمجة.[35]

4 - أهميّة اللّسانيّات الحاسوبيّة:

تعدّ اللّسانيّات الحاسوبيّة نقطة تحوّل كبير في الدّراسات اللّغويّة هدفها عصرنة اللّغة، كما أنّها تحمل نظرة استراتيجيّة راقية في المشاريع ذات العلاقة بالتّنمية اللّغويّة، كما أنّه لا يمكن تصوّر الكمّ الهائل من الفوائد النّظريّة والتّطبيقيّة الّتي يتمّ جَنْيها من اللّسانيّات الحاسوبيّة. فالمناهج اللّسانيّة الّتي يتمّ استثمارها من قبل اللّسانيّين لدراسة اللّغة بعيدا عن الحاسوب متعدّدة، منها المنهج اللّسانيّ الوصفيّ، أو المنهج اللّسانيّ التّحليليّ، أو المنهج اللّسانيّ التّوليديّ والتّحويليّ، أو المنهج اللّسانيّ الوظيفيّ البراغماتيّ. ولكن مهما كان المنهج اللّسانيّ المستخدم في دراسة هذه المواد اللّغويّة؛ فإنّه لابدّ من تخزينها في الذّاكرة الإنسانيّة ذات الصّفات المحدودة والقصيرة [36]، والواقع أنّه توجد صعوبات كثيرة ناجمة عن استخدام التّخزين في الذّاكرة البشريّة، من هذه الصّعوبات؛ أنّه إذا كنّا نحلّل لغة غير لغتنا فإنّنا سنواجه صعوبة في إنتاج المفردات، أو إيجاد المعاني المحدّدة لكلمات معيّنة، أو تكييف الأبنية والصّيغ النّحويّة للغتنا على الأبنية والصّيغ النّحويّة للغة أخرى. ويتأكّد وجود هذه الصّعوبات من خلال اللّغة المنطوقة؛

لأنّه لا يمكننا أن نتذّكر كلّ هذه الظّواهر المبنيّة في لغتنا، لأنّ الذّاكرة الإنسانيّة تعمل على أساس من النّظام القصير، وليس على أساس من النّظام الثّابت والطّويل جدًّا، وهذا يختلف عن ذاكرة الحاسوب المركّبة على أساس من النّظام الطّويل الأمد، وهكذا فإنّ أعمالا كثيرة مملّة ومضنية للذّاكرة الإنسانيّة يمكن أن تقوم بها ذاكرة الحاسوب، كتصنيف المفردات واكتشافها، وملاءمة الأبنية الصّرفيّة، والصّيغ النّحويّة في لغتنا للأبنية، والصّيغ النّحويّة في اللّغة الأجنبيّة، وهكذا؛ فإنّ استخدام الحاسوب في مثل هذه الأعمال سيزيد من سرعة العمل العلميّ، ثم سيحقّق المنهجيّة، والموضوعيّة في الأعمال اللّغويّة. وعليه؛ فإنّه لا داعي للباحث اللّسانيّ عند دراسته للغة غير لغته ومقارنتها مع لغته الأمّ لأن يقول «إنّني أشعر، أو أحدس، أو أتوقّع»، فليس هناك شعور، أو حدس، أو توقّع عندما نعرض المواد على الحاسوب؛ لأنّ ما يعطيه هذا الأخير من نتائج ستكون علميّة وموضوعيّة[37] ليس فيها أيّ توقّع أو شكّ، وليست خاضعة للحدس والشّعـــور.

وهكذا فإنّ اللّسانيّات الحاسوبيّة استحدثت طفرة علميّة، وفكريّة تواصليّة من ثمارِها تسريع البحث العلميّ، والدّراسة الموضوعيّة المرتبطة بذاكرة الحاسوب، ممّا يجعل من ضبط الظّواهر العلميّة، واللّغويّة أمرا ممكنا ومتاحا، ولو أنّ المجال لا يزال مفتوحا أمام تطوير هذا العلم لإنتاج حاسوب لديه القدرة على تأدية مهام تحاكي العقل البشريّ من حيث إنتاج اللّغة والتّواصل؛ فإنّ النّتائج المتوصّل إليها حتى الآن، مبشّرة ومساعدة في الوصول لأبعد الحدود.

المعالجة الآليّـــــــــة للّغات:

1 - تعريف المعالجة الآليّة للّغات:

المعالجة الآليّة للّغـــــات كما عرفّتها Catherine Fuchs هي «معطيات لسانيّة (نصوص) بلغة طبيعيّة. وحتّى نستطيع معالجة هذه المعطيات آليّا؛ لا بدّ أن نكون قادرين على توضيح قواعد اللّغة، وعرضها في أشكال عمليّة، وحسابيّة، والاستفادة منها بمساعدة برامج.»[38]

فالمعالجة الآليّة للغات –إذن- غايتها أن نهيّئ للحاسوب كفاية لغويّة أشبه ما تكون بالإنسان حين يستقبل اللّغة ويدركها، ويفهمها ثم يعيد إنتاجها وفق مقتضى الحال، بمعنى آخر تسعى لإيجاد حلول لإشكالات لغويّة بكيفيّة آليّة.(أي؛ الجانب التّطبيقيّ للّسانيّات الحاسوبيّة).

ويقصد بالكفاية اللّغويّة؛ إقامة هندسة[39] للّغة، نسعى من خلالها إلى استغلال

المتاح من الحصاد اللّغوي النّظري والتّجريبيّ، لتصميم وتطوير نظم المعالجة الآليّة للّغة «يمكن أن تكون بدورها عونا للّغويّين في بلورة نظريّاتهم، وشحذ افتراضاتهم ومعطياتهم، وتهذيب نظم تقعيدهم»[40] ممّا يعني صياغة المعطيات اللّسانيّة في شكل قواعد صوريّة دقيقة لا تقبل أكثر من تأويل واحد لكل مسألة. ومن أهدافها مساعدة المستخدم، والإداريّ، والعالم، والمسؤول الحكوميّ في عصر تتعاظم فيه دور المعلومة، للوصول للمعلومات التي يرغبها بسهولة، وسرعة، من خلال التّحليل الآليّ للنّصوص والتّلخيص الآليّ، بالإضافة إلى البحث الذّكيّ عن المعلومات عبر شبكة الانترنت، ويمكن تصنيف أهداف المعالجة الآليةّ للغات الطّبيعيّة في ثلاث عناصر وهي:

2 - أهداف المعالجة الآليّة للّغات:

- تواصل فعّال مع الحاسوب؛ تمكن آليّات البحث باللّغة العاديّة الإنسان من التّواصل مع الحاسوب بأيّ لغة من لغات العالم.

- تواصل أفضل بين النّاس؛ من أوّل الأهداف الّتي تهيّأت من أجلها اللّسانيّات الحاسوبيّة والمعالجة الآليّة للّغات، التّرجمة الآليّة بين اللّغات من أجل مزيد من التّواصل بين النّاس. ورغم أنّ التّجربة شهدت إخفاقات في ترجمة النّصوص؛ إلاّ أنّ المساعي المتكرّرة مكّنت اللّسانيّين الحاسوبيّين من إنشاء برمجيّات لتبسّط عمل المترجم البشريّ، وتحسّن من إنتاجه إلى حدّ كبير.

- الوصول الفعّال للمعلومة؛ إنّ التّنقّل بين صفحات الويب يتطلّب تطوير برمجيّات فائقة القدرة على التّفاعل مع تحدّيات المحتوى الرقميّ، وهي شرط ضروريّ لتحويل ثورة المعلومات إلى معرفة جماعيّة. واللّغة العربيّة أقدر من غيرها للمعالجة الآليّة، وذلك لانتظام مبانيها واتّساق مستوياتها. كما أنّها أحوج إلى الهندسة[41] وذلك لسبب بسيط هو كثرة الفجوات في تنظيرها اللّغويّ الرّاهن ولا شكّ في أنّ الهندسة بأساليبها العمليّة تستطيع سدّ جزء من هذا الفراغ التّنظيريّ.

3 - المعالجة[42] الآليّة للّغة العربيّة:

إنّ العلاقة القائمة بين اللّغة العربيّة والحاسوب هي ـ ودون منازع ـ نقطة توازن لبناء مجتمع المعرفة، وأهمّ القضايا لتهيئة المجتمعات العربيّة للدّخول في عصر المعلومات، وإنّما كان ذلك كذلك لأنّ مشاريعها التّطبيقيّة ستكون عنصرًا حاسمًا في سدّ الفجوات بين الدّول المتقدّمة والدّول المتأخّرة؛ ولنا أن نتخيّل ما يمكن أن تقدّمه التّرجمة الآليّة الدّقيقة-مثلا- من مواد عمليّة جاهز ومعرفة جديدة أُنتجت أصلا بلغات أمم أُخر، ولنا أنّ نتصوّر ما يمكن أن توفّره برامج التّحليل الصّرفيّ الآلي لإعداد برامج

لتعليميّة اللّغة العربيّة لأهلها ولغير النّاطقين بها، كلّ هذه التنبّؤات وغيرها، يستأنس لإعدادها إلى معالجات آليّة عربيّة دقيقة، تتضافر لبنائها جهود الجميع.

4 - جهود العرب في المعالجة الآليّة للّغة العربيّة:

إنّ ميدان الإحصاء في الدّراسات اللّغويّة هو الميدان الأوّل لتطبيق العلاج الآليّ على اللّغة العربيّة؛ حيث صدرت الدّراسة الإحصائيّة للجذور الثّلاثيّة وغير الثّلاثيّة لمعجم الصّحاح في سنة 1971[43]، وذلك عندما استعان إبراهيم أنيس بالحاسوب في إحصاء الحروف الأصليّة لمواد اللّغة العربيّة، وبمساعدة من أحد أساتذة الفيزياء بجامعة الكويت. ومن إسهامات العرب في العلاج الآليّ للّغة العربيّة؛ ما قام به محمّد مراياتي بالتّعاون مع زملائه العاملين بمركز الدّراسات والبحوث العلميّة بسوريا الّتي تدور حول إحصائيّة الجذور العربيّة.

فقد درس مراياتي الجذور العربيّة المنتشرة في المعاجم والقواميس العربيّة القديمة دراسة حديثة معتمدا بذلك على الحاسوب الّذي يُساعد كثيرًا في ضبط العمليّة الإحصائيّة والسّرعة العلميّة فيها. وقد دفعه لأن يحصي النّسب المئويّة للجذور الثّنائيّة، والثّلاثيّة، والرّباعيّة والخماسيّة في اللّغة العربيّة.

والواقع أنّ الدّراسات الإحصائيّة لجذور الكلمات العربيّة؛ مهمّة بحيث يمكن استخدام نتائجها في التّرجمة الآليّة من اللّغة العربيّة إلى باقي اللّغات أو بالعكس.[44]

ويُذكَر باحث آخر على درجة من الأهميّة في مجال نقل اللّسانيّات الحاسوبيّة إلى اللّغة العربيّة نظريّا وتطبيقيًّا؛ وهو العالم الأمازيغيّ في معركة التّعريب بالمغرب أحمد الأخضر غزال.[45]

حاول هذا العالم وضع نموذج لسانيّ عربيّ يعمل على الحاسوب ذو النظّامين الألف بائي اللّاتينيّ والعربيّ، وقد سمّي النّموذج اللّسانيّ الآليّ بـ «العربيّة المعياريّة المشكولة- الشّفرة العربيّة» (عمم-شع) وهذا سنة 1954، ثمّ طوّرت لتتلاءم مع التّقدّم التّقنيّ في الحواسيب سنة 1974[46] والواقع أنّه يوجد نموذج لسانيّ عربيّ جزائريّ رائد، وهو ما قدّمهُ عبد الرحمن الحاج صالح[47] من تصوّر حول وضع أنموذج لسانيّ للعلاج الآليّ للّغة العربيّة، بواسطة تشخيص أزمة النّحو العربيّ أوّلا، ثمّ إدراك خصائص هذا النّحو، وتحديد النّماذج النّحويّة الّتي تتلاءم مع هذه الخصائص ثانيا، والكشف عن موقع هذا النّحو إزاء النّظريّات النّحويّة الحديثة ثالثًا.

4 - 1 تأليف الكتب:

-كتاب «معالجة اللّغة العربيّة الطبيعيّة آليًّا» لنادية حجازي وآخرين[48]، سنة 1985. يرى الشّرقاوي، وحجازي أنّه من المناسب الجمع بين مذهب الصّرفيّين، والصّوتيّين في تحليل اللّغة العربيّة، وتوصّلا إلى تصميم هيكل صرفيّ أسمياه (CAMH)، كما صمّم الباحثان محلّلا معجميّا بربطه بين قواعد الصّرف والهيكل الصّرفيّ ليغطيّ مفردات اللّغة. ويحتوي المعجم على الأوزان الصّرفيّة وجذور الكلمات فقط، ويقوم هذا المحلّل بتصحيح الأخطاء الهجائيّة، كما وضع الباحثان استراتيجيّة للمعلّم الآليّ لقواعد الصّرف العربيّ؛ حيث يقُوم بالتّحليل المعجميّ للنّصوص وإيجاد الوزن الصّرفيّ، واكتشاف وتصحيح الأخطاء.[49]

-وسنة1988؛ كتاب» اللّغة العربيّة والحاسوب» الّذي صدر عن تعريب لنبيل عليّ.[50] ويعدّ هذا الكتاب أوّل إصدار يتناول موضوع العلاج الآليّ للّغة العربيّة بجميع مستوياتها. وقد أولى المستوى الصّرفيّ للّغة العربيّة أهميّة خاصّة، حيث يؤكّد نبيل عليّ في هذا الكتاب على أنّ ميكنة[51] الصّرف العربيّ مدخلا أساسيًّا، وقاسما مشتركا لمعظم نظم العربيّة آليّا، كما يشير إلى أنّ مدى نجاحها في تقريب نظم المعلومات، والمعارف يتوقّف بالدّرجة الأولى على ما نستطيع أن نحقّقه على « جهة الصّرف»، أمّا على الصّعيد التّقنيّ؛ فتعدّ معالجة الصّرف العربيّ آليًّا مطلبا أساسيًّا لا غنى عنه لمكينة عمليّات تحليل النّصوص المكتوبة والمنطوقة وفهمها وتوليدها ذاتيًا علاوة على كونه أساسًا لا غنى عنه لمكينة المعاجم، واسترجاع المعلومات، وتحليل مضمون النّصوص.[52] فهذا الكتاب يؤسّس للسانيّات حاسوبيّة عربيّة، على أساس نظـريّ وتطبيقيّ في آن واحد. وما زاد من أهميّة الكتاب؛ الخبرة الحاسوبيّة الطّويلة لكاتبه.[53]

-وسنة 1996؛ صدر كتـــــــــاب لعبد ذياب العجيلي» الحاسوب، واللّغة العربيّة»[54] ويعدّ هذا الكتاب محاولة لمعالجة اللّغة العربيّة بوساطة الحاسوب باستخدام ذكاءه الاصطناعيّ، ويتعرّض الكتاب في فصوله المختلفة إلى نماذج متعدّدة من اللّغة العربيّة، حيث يسعى المؤلّف إلى وضع الأسس الرّئيسيّة لجعل التّخاطب بين الإنسان والآلة ممكنا. يتألّف الكتاب من سبعة فصول. تطرّق الكاتب في الفصل الثّالث إلى أساليب التّحليل الصّرفيّ وتحليل النّصوص، ويتضمّن الفصل السّابع من الكتاب؛ مجموعة من الأمثلة التّطبيقيّة الّتي توفرّ للقارئ القاعدة الأساسيّة في فهم وإدراك الطّرق المستخدمة في معالجة اللّغة العربيّة.

-وسنة 2000 نشر نهاد الموسى كتابه» العربيّة نحو توصيف جديد في ضوء اللّسانيّات

الحاسوبيّة.»[55] وهو أوّل كتاب حاسوبيّ يصدر عن متخصّص في اللّغة العربيّة.[56] وقد اشتمل الكتاب على عدّة فصول؛ تحدّث المؤلّف في الفصل الرّابع من الكتاب عن أبنية الكلمة في اللّغة العربيّة حيث يقول: «تتّصف أبنية الكلم في العربيّة باطّراد لافت؛ إذ إنّ جلّها يجري على وفق قوالب محدّدة. فمثلا يأتي الفعل الماضي على صيغ ثلاث (فَعَل، فَعِل فَعُل)، ويأتي اسم الفاعل من الثّلاثيّ على فاعل غالبًا، ويأتي اسم المفعول على وزن مفعول...الخ.»[57]

-وفي 2007 صدر كتاب (الحاسوب ومكينة اللّغة العربيّة) لرأفت الكمار[58] وقد تعرّض المؤلّف لكيفيّة معالجة اللّغة العربيّة حاسوبيّا، وذلك من خلال محاولته للتّوصّل إلى منظومة رئيسة وعامّة لها من أجل ميكنتها. حيث أسهم الكتاب في فصله الرّابع –بشكل ما- في استخراج شكل معماري لمنظومة الصّرف العربيّ الآليّ، وهي من أهمّ مكوّنات المنظومة العربيّة.

-سنة 2009؛ صدر كتاب» المعالجة الآليّة للّغة العربيّة: المشاكل والحلول-» لسلوى حمادة[59] وهو أوّل كتاب لباحثة عربيّة في مجال اللّسانيّات الحاسوبيّة، وقد أشارت المؤلّفة أنّ الكتاب خطوة على طريق البحوث الرّامية إلى إنجاز محلّل صرفيّ مفتوح المصدر للّغة العربيّة، يمتاز بدقّته وسهولة تطويره، وإمكانيّة دمجه في مستويات أخرى من معالجة اللّغة العربيّة، وتطبيقاتها المختلفة التي منها تحليل النّصوص، والتّرجمة الآليّة من اللّغات الأجنبيّة إلى اللّغة العربيّة والعكس، حتّى تأخذ هذه اللّغة حقّها وتصبح لغة عالميّة عبر الانترنت. حيث تركّز المؤلّفة في الباب الثّاني على مشكلات حوسبة الصّرف العربيّ والاشتقاق، وتبحث في توليد العديد من الكلمات من خلال أوزان ومشتقّات مختلفة.

-أمّا سنة 2015 صدر عن عالم الكتـــــــــب الحديث للنّشر والتّوزيع مؤلّف بعنوان «اللّسانيّات الحاسوبيّة والتّرجمة الآليّة- بعض الثّوابت النّظريّة والإجرائيّة- لسناء منعم» يروم الكتاب تعزيز ثوابت التّرجمة الآليّة في الوطن العربيّ بحثا وممارسة، من خلال التمكّن من مطلبين اثنين: الأوّل لسانيّ، والثّاني تقنيّ معلوماتيّ، مع ما يتطلّبه التّفاعل والتّكامل المقرّر بينهما، من إمعان النّظر في مستلزمات ترجمة يحتاجها الإنسان في كلّ تفاصيل حياته العلميّة والعمليّة.

ويتلخّص مشروع الكتاب ـ كما تقول المؤلّفة ـ في شموليّته للمجهودات الرّامية إلى الدّفع باللّغة العربيّة إلى أخذ المكان اللّائق بها كلغة عالميّة في مجال تعامل الإنسان مع الآلة باللّغة الطّبيعيّة.[60]

والجدول الموالي: يرصد من خلاله قاعدة بيانات للمؤلّفات ذات العلاقة بالمعالجة الآليّة للّغة العربيّ:

المؤلّف	الكتاب	النّاشر	مكان النّشر	تاريخ النّشر
نادية حجازي وآخرون	معالجة اللّغة العربيّة آليًّا	معهد الكويت للأبحاث العلميّة	الكويت	1985
نبيل عليّ	اللّغة العربيّة والحاسوب -دراسة بحثيّة-	مؤسّسة تعريب	القاهرة	1988
عبد ذياب العجيلي	الحاسوب واللّغة العربيّة	منشورات جامعة اليرموك	الأردن	1996
نهاد الموسى	العربيّة نحو توصيف جديد في ضوء اللّسانيّات الحاسوبيّة	المؤسسة الوطنيّة للدّراسات والنشر	الأردن	2000
سلوى حمادة	المعالجة الآليّة للّغة العربيّة: المشاكل والحلول	دار غريب للطباعة والنّشر	القاهرة	2009
سناء منعم	اللّسانيّات الحاسوبيّة والترجمة الآليّة ـ بعض الثّوابت النّظريّة والإجرائيّة ـ	عالم الكتب الحديث	الأردن	2015

4 - 2 رسائل ماجستير، ودكتوراه:

تورد مجموعة من الأعمـــــــــال العلميّة ذات العلاقة بالعلاج الآل، من قسم اللّسانيّات التّطبيقيّة، بمعهد تعليم اللّغة العربيّة في جامعة الإمام محمّد بن سعود الإسلاميّة وبالجامعات الأردنيّة، يذكر منها:

«**نظام تصريف الفعل الثّلاثيّ في اللّغة العربيّة**» إعداد: عبد العزيز عبد الله المهيوبي إشراف: محمد الحنّاش، سنة 2002، (ماجستير) وقد سعى الباحث لتحقيق الأهداف التّالية:

- السّعي نحو تطوير اللّسانيّات الحاسوبيّة العربيّة، لتكون أكثر فهما لخصائص اللّغة العربيّة عمليًّا وتقنيًّا.

- الإسهام في مهمّة ترشيد تعلّم الصّرف لدى متعلّمي اللّغة العربيّة.

- تيسير تصريف الأفعال العربيّة دون قواعد لغويّة أو قوانين صوتيّة لغير المتخصّصين من الطّلّاب والعلماء، ليكون التّصريف العربيّ معهم أطوع والصّواب إليهم أقرب، دون حاجة لمتخصّص خبير ودون تيه بين كتب اللّغة والمعاجم.

«**النّظام الصّرفيّ للعربيّة في ضوء اللّسانيّات الحاسوبيّة**» إعداد: هدى سالم آل طه إشراف: نهاد الموسى، الجامعة الأردنيّة،2005.

-توصيف لغويّ صرفيّ لشعر بدر شاكر السيّاب في ضوء اللّسانيّات الحاسوبيّة، إعداد : عزّت جهاد العجوري إشراف: يس عودة برهومة، الجامعة الهاشميّة، 2009.

-برمجة المصادر في العربيّة حاسوبيّا، رسالة دكتوراه لأحمد الخلوف، إشراف سمير استيتية جامعة اليرموك 2010م.

-قاعدة بيانات لمشتقّات الجذور الثّلاثيّة من حرف (أ) حتّى حرف (ذ) معالجة صرفيّة حاسوبيّة إعداد: صالح بن فهد العصيمي، وإشراف: محمد الحنّاش.

-نظام توليد الأسماء الجامدة في اللّغة العربيّة (أسماء الذّوات) معالجة الجذور الثّلاثيّة والرّباعيّة من حرف (ص) إلى حرف (ي) إعداد: محمد بن سلطان السّلطان، وإشراف: محمّد الحنّاش.

-قاعدة بيانات المصادر في اللّغة العربيّة «معالجة تطبيقيّة على الجذور الثّلاثيّة والرّباعيّة من حرف (أ) إلى حرف (ذ)»، إعداد: أحمد بن سليمان الشيبان، وإشراف محمّد الحنّاش.

-قاعدة بيانات مشتقّات الجذور الثّلاثيّة في اللّغة العربيّة من حرف (الفاء) إلى حرف (الياء) إعداد: أحمد بن عبد الله الهويريني، وإشراف: محمّد الحنّاش.

-قاعدة بيانات مشتقّات الجذور الثّلاثيّة من حرف (الرّاء) حتّى حرف (العين)، إعداد: أحمد سليمان المطرودي، وإشراف: محمّد الحنّاش.

-نظام توليد الأسماء الجامدة في اللّغة العربيّة أسماء الذّوات (معالجة الجذور الثّلاثيّة والرّباعيّة من الهمزة إلى الصّاد)، إعداد: عبد العزيز بن عمر العبد اللّطيف، وإشراف: محمّد الحنّاش.

-قاعدة بيانات المصادر في اللّغة العربيّة «معالجة تطبيقيّة على الجذور الثّلاثيّة والرّباعيّة (من حرف الرّاء إلى حرف الياء)إعداد:عبد العزيز إبراهيم العسكر، وإشراف: محمّد الحنّاش.

-برمجة أسماء الفاعلين والمفعولين، رسالة دكتوراه، صفاء التّشريدة، إشراف سمير استيتية، جامعة اليرموك، الأردن، 2010.

-برمجة الاسم المنسوب بياء النّسب في العربيّة حاسوبيّا، رسالة دكتوراه، مسفر الكبيري الدوسري، إشراف سمير استيتية، جامعة اليرموك، الأردن، 2010.

والجدول الموالي؛ يمثّل قاعدة بيانات للرّسائل التي تناولت موضوع العلاج الآليّ للصّرف العربيّ:

اسم الباحث	عنوان الرسالة: ماجستير/ دكتوراه	المشرف	السّنة
عبد العزيز عبد الله المهيوبي	نظام تصريف الفعل الثلاثي في اللغة العربية	محمّد الحنّاش	2002
هدى سالم آل طه	النّظام الصّرفي للعربيّة في ضوء اللّسانيّات الحاسوبيّة	نهاد الموسى	2005
عزّت جهاد العجوري	توصيف لغوي صرفي لشعر بدر شاكر السّياب في ضوء اللّسانيّات الحاسوبيّة	عيسى عودة برهومة	2009
أحمد الخلوف	برمجة المصادر في العربيّة حاسوبيًّا	سمير استيتية	2010
صفاء التشريدة	برمجة أسماء الفاعلين والمفعولين	سمير استيتية	2010
مسفر الكبيري	برمجة المنسوب بياء النّسب في العربيّة حاسوبيًّا	سمير استيتية	2010

خاتمـــــة:

بعدما قمنا بتحديد مياسم اللّسانيّات الحاسوبيّة، وتأصيل للمعالجة الآليّة للّغات(واللّغة العربيّة على وجه الخصوص)؛ تمّ عرض ما تيسّر من أعمال تطبيقيّة في عين الموضوع، مشيرين و مقتصرين في الآن نفسه على المعالجة الآليّة للّغة العربيّة- بشكل عام- والصّرف العربيّ على وجه الخصوص؛ على اعتبار أنّه قطب الرّحى لمختلف التّطبيقات اللّسانيّة الحاسوبيّة للّغة العربيّة.

كما يحسب لهذه الدّراسات؛ أنّها انتقلت باللّسانيّات الحاسوبيّة من التّنظير إلى التّطبيق وهذا بعد هندستها، وهي خطوة جريئة، وضروريّة لإدماج اللّغة العربيّة حيّز اللّغات الأكثر تفاعلا، وفاعليّة على الشّبكة العالميّة.

ولا يفوتنا التنويه إلى ضرورة تكاثف جهود الباحثين في هذا الميدان الجديد والخصب، ومن مختلف التّخصّصات، لاسيّما اللّسانيّات، واللّسانيّات التّطبيقيّة، والإعلام الآلي إلخ.

الهوامـــــش:

(1) عبده الرّاجحي، والسّيّد عبد الغفّار، العربيّة الجامعيّة والكتابة، ص: 125، كما تعتبر التّطوّرات التكنولوجية –على وجه العموم والحاسوب على وجه الخصوص- نقطة تحوّل كبرى في تقنين العلاقات الاجتماعيّة، والطّرائق التّعليميّة، فولجت بذلك عالم الطفل، والرّاشد على السّواء وغدت محطّة مختلف أعمالهم وتوجّهاتهم. يقول في ذلك محمّد معموري في مقال له بعنوان:

MouhamedMaamouri, Impact des développements technologiques récents sur l'enseignement de l'arabe بـاتـك نم: standard en Tunisie : état de la question.

Gilles gagné, Michel Pagé et ElcaTarrab, Didactiques des langues maternelles, questions actuelles dans différentes régions du monde,(Pédagogies en développement, problématique et recherches) De Boeck. Université, Editions Universitaires, Bruxelles)1990.p 47.-« Il est évident que les développements Technologiques qui nous intéressent, ont déjà fait leur entrée dans le monde de l'enfant ainsi que dans celui de l'adulte.»

*- تكنولوجيا: اشتقت كلمة «technologie»- والّتي عرّبت تقنيّات – من الكلمة اليونانيّة «Techne» والتي تعني مهارة أو حرفة أو صنعة. وكلمة Logie؛ وتعني علما أو فنّا أو دراسة وتنشر بعض الكتابات إلى أنّ المقطع الثّاني من كملة تكنولوجيا وهو «Logique»: يعني المنطق

وبذلك فهي تعني علم المهارات أو الفنون أو فنّ الصنعة ومنطق الحرفة، أي دراسة المهارات بشكل منطقيّ لتأدية وظيفة محدّدة. أضف إلى ذلك أن التّقنيّة مأخوذة من صفة الإتقان. ينظر: محمد محمود الحيلة، تصميـــم وإنتاج الوسائل التّعليميّة، ص: 17 - 18. وللاستزادة: عبد الكريم غريب، المنهل التّربوي، معجم موسوعي في المصطلحات، والمفاهيم البيداغوجيّة، والدّيداكتيكيّة والسّيكولوجيّة ج2، ص: 933-932، ويحي محمد نبهان، استخدام الحاسوب في التعليم ،ص: 103.

**- برنامج (Programme): مجموعة من التّعليمات أو الخطوات الّتي تخبر الحاسوب كيف يتعامل مع مشكلة معيّة، أو كيف ينجز مهمّة محدّدة. ينظر: أسد الدّين التّميمي، معجم مصطلحات الأنترنت والحاسوب، دار أسامة، المشرق الثّقافي، بيروت، لبنان، د ط، د ت، 2009، ص: 102.

(2) عبد الحسن الحسني، معجم مصطلحـــــات علوم الكمبيوتر، دار القلم، بيروت، لبنان، ط1، 1987، ص: 09.

(3) عامر إبراهيم قنديلي، المعجـــم الموسوعي لتكنولوجيا المعلومات والانترنيت، دار المسيرة للطّباعة والنّشر والتّوزيع، عمّان- الأردن- ط1 2003، ص: 97. برمجيّات (Logiciels): مجموع البرامج والإجراءات والقواعد التّي تحدّد نظام الحاسوب، فهي برنامج الحاسوب يسمح بمعالجة المعلومات؛ فهو المحتوى الذكيّ للحاسوب ينظر: عبد الكريم غريب، المرجع نفسه،ج2، ص 569. والفرق بين البرامج والبرمجيات أن الأولى: تطبيقية تسهّل على المستخدم كيفية التعامل مع أي برنامج كالبرنامج التعليميّة أما الثانية: خاصة بالنظام (نظام الحاسوب) تقوم بدمج الإمكانيات المختلفة للحاسوب، ولكنها لا تستخدم لأداء مهام المستخدم.

(4) عبد الكريم غريب، المرجـــــع السّابق، ص: 856. وللاستزادة: يحي محمد نبهان، استخدام الحاسوب في التّعليم، ص: 107.

(5) رقميّ: تعني أنّ االحاسوب له علاقة بالأرقام حيث تؤدّي الحواسيب الرّقميّة عملها بتغيير مجموعة من الأرقام إلى مجموعة أخرى، كما يترجم-الحاسوب- كل البيانات سواء كانت أرقامًا، أو صورًا، أو أصواتًا، أو علاماتً، أو كلماتًا، أو أرقاما بداخله. ينظر: الموسوعة العربيّة العالميّة، ج9 ص22، وقد انتشرت الحواسيب الرقميّة انتشارا واسعا حتى أصبحت كلمة حاسوب، بمفردها تعني في الغالب حاسوبا رقميًّا، وبالإضافة إلى الحاسوب الرّقمي هناك نوعان آخران من الحواسيب العامّة:

أ- الحواسيب القياسيّة: وتتعامل مباشرة مع قيمة ماديّة محسوسة كالوزن والسّرعة، بدلا من الأرقام الّتي تمثّل هذه القيمة، ويقوم هذا النوع من الحواسيب بحلّ المعضلات عن طريق قياس قيمة ما. مثل: درجة الحرارة والتّعبير عنها بقيمة أخرى مثل: طول خطّ رفيع من سائل في جهاز مقياس الحرارة (ترمومتر).

ب- الحواسيب الهجينة: وتجمع بين خصائص الحواسيب الرقميّة والقياسيّة. كما تحتوي

على العديد من الأجزاء كتلك الموجودة بالحواسيب القياسيّة ولكنّها مثل الحواسيب الرّقميّة تعالج البيانات عن طريق معالجة الأرقام. ينظر: الموسوعة العربيّة العالميّة ج9، ص: 23-22 وللاستزادة: عامر إبراهيم قنديلجي، المرجع السّابق، أسد الدّين التّميمي، معجم مصطلحات الانترنيت والحاسوب، يحي محمّد نبهان استخدام الحاسوب في التّعليم، ص: 108.

(6) ذاكرة الحاسوب: جهاز داخلي في الحاسوب، يشكّل مركزًا تتجمع فيه المعلومات الّتي ستخضع للمعالجة وفقا لبرنامج محدّد وتدعى هذه الذّاكرة بالذّاكرة الميّتة؛ لأنّها تشكّل مكوّنات لا يتجزّأ عن الحاسوب ككلّ، وهي ميّتة لكونها ى تقبل الإضافة أو الحذف، ونتحدّث عن الذّكارة الحيّة؛ للإشارة إلى ما يمكن أن يستوعبه ويستخدمه الحاسوب من برامج ملائمة لبنيته، ولا تدخل في مكوّناته الأصليّة. ينظر: عبد الكريم غريب، المرجع السّابق، ص: 589.

(7) ينظر:الموسوعـــــــة العربيّة العالميّة ج9، ص: 22 - 29، وعامر إبراهيم قنديلجي،المرجع السّابق،ص: 79.

(8) كارم السيّد غنيم. اللّغة العربيّة والصّحوة العلميّة الحديثة، ص: 154.

(9) عبد القادر الفاسي الفهري. اللّسانيّات واللّغة العربيّة. دار توبقال الدّار البيضاء منشورات عويدات، بيروت، ط1، 1986م، ص: 391.

(10) حاسوب؛ من استعلامات عبد القادر الفاسي الفهري ينظر: عبد القادر الفاسي الفهري، التّوليد والنسقيّة والترجمة الآليّة. المجلد1 و2منشورات معهد الدّراسات والأبحاث للتّعريب. الرباط، 2001، بالإضافة إلى : المعجم العربي المؤلد منشورات معهد الدّراسات والأبحاث للتّعريب، بالرّباط، 2001م.

(11) كمبيوتر: من استعلامات نبيل علي، وأفنان نظري دروزه، وللاستزادة: نبيل علي، الثّقافة العربيّة وعصر المعلومات، وأفنان نظير دروزه، النظريّة في التدريس وترجمتها عمليًا.

(12) الرتّاب: كثيرا ما يستعمله الدكتـــور عبد الرحمان الحاج صالح، في كتاباته ومؤلّفاته ومحاضراته للاستزادة: عبد الرحمان الحاج صالح بحوث ودراسات في اللّسانيّات العربيّة، ج1 +ج2.

(13) الحسّابة الآليّة: من استعمالات إبراهيم أنيس.

(14) الحاسب الإلكتروني: من استعمالات مازن الوعر. للاستزادة: مازن الوعر، قضايا أساسيّة في علم اللّسان الحديث-مدخل- دار طلاس للدراسات والترجمة والنّشر، دمشق، ط1، 1988 ودراسات لسانيّة تطبيقيّة، دار طلاس للدراسات والترجمة والنّشر، دمشق ط1 1989.

(15) الحاسب الآلي: من استعمال محمد غزالي خيّاط، وآخرون. ينظر: محمد غزالي خيّاط، تمثيل الدّلالة الصرفية في النّظم الآليّة لفهم اللغة العربيّة. السّجل العلمي لندوة استخدام اللّغة العربيّة في تقنيّة المعلومات، الّتي نظّمتها مكتبة الملك عبد العزيز العامّة-الرّياض- في الفترة من: 12-8 ذي القعدة 1412هـ، الموافق لـ: 14-10 مايو1992م، مكتبة الملك عبد العزيز

العامّة،1993، ص299.

(16) خالد اليعبودي، المصطلحية وواقع العمل المصطلحيّ في الوطن العربيّ، ص: 132.

(17) محمد حلمي هليّل، دراسة تقويميّة (حصيلة المصطلح اللّسانيّ في الوطن العربيّ)، تقدّم اللّسانيّات في الأقطار العربيَّة، وقائـــــــــــع ندوة جهويّة أبريل 1987م، الرّباط دار الغرب الإسلامي،ط1،بيروت-لبنان1991-م، ص: 287.

(18) ينظر : فداء ياسر الجندي، العرب والعربيّة في عصر الحاسوبيّة. ص: 117-116، ورجاء دويدري، المصطلح العلمي في اللّغة العربيّة- عمقه التّراثي بعده المعاصر- دار الفكر د.ط، د.ت، ص: 291.

(19) تجدر الإشارة إلى أنَّ كلمة كمبيوتر هي كلمة متداولة بشكل ملاحظ في بعض الأواسط الإعلاميّة وخاصّة منها الشرقيّة في الوطن العربيّ إلاَّ أنَّه بجهود العاملين والمخلصين في الحقل التعليمي والمصطلحي، « قد غيّرت في بعض البرامج الإعلاميّة- على اختلافها؛ مكتوبة ومسموعة ومسموعة ومرئية- من استعمالاتهم لكلمة كمبيوتر إلى الكلمة العربية حاسوب، وأصبحت هذه الكلمة هي المعتمدة في معظم المطبوعات ووسائل الإعلام العربيّة، ينظر: فداء ياسر الجندي، المرجع نفسه، ص ص: 123-117، فمن عيوب كلمة كمبيوتر أنّها ثقيلة على اللّسان- العربيّ- لغرابتها ولتلاقي السّاكنين فيها وهما الميم والباء وهو ما لا يستسيغه النّطق العربيّ لاسيَّما إذا كان الصّوتان متماثلان في المخرج كـ(الميم وَالباء) ومن عيوبها أيضا أنّها غير قابلة للاشتقاق قلا يمكن أن نعبر عن كلمة computereization أو computerized، فهل نستطيع أن نقول على الأولى كمبترة وعن الثّانية مكمبترا؟ أما كلمة حاسوب «اسم آلة على وزن فاعول (نحو: قادوم، وجاروف، وصاروخ وناسوخ-جهاز الفاكس-). وهي ترجمة حرفيّة للكلمة الفرنسيّة Ordina- teur الّتي تنتهي بالّلاحقة eur»وتدلّ على الأشياء القادرة على الفعل بذاتها أمّا كلمة «حاسب» على وزن «فاعل»، فهي ترجمة حرفيّة للكلمة الإنكليزيّة (computer) التي تنتهي بالّلاحقة «er» وتدل على التفاعل المنجز لعمل ما، ومن هذا المنطلق يسعى البحث إلى تبنّي مصطلح حاسوب، تجاوزًا لمصطلح كمبيوتر للاعتبارات السّابقة فضلاً على أنّه- أي حاسوب- الأكثر تداولاً.

(20) عبد الحسن الحسيني، معجم مصطلحـــــات علوم الكمبيوتر، ص: 12.

(21) محمد مراياتي، عماد الصّابوني، دور التّقانة (تكنولوجيا) الحديثة في توليد المصطلح وتوحيده، ونشره، مجلّة اللّسان العربيّ العدد 2003،56-55م، ص: 258.

(22) ينظر : نبيل علي، اللّغة العربيّة والحاسـوب- دراسة بحثيّة- تعريب، القاهرة، دط،1988، ص: 114. للاستزادة: Gilles Siouffi et Dans Van Raemdonck,100fiches pour com- prendre la linguistique, éditions Bréal, 2007, Paris, pp 64-65.

(23) ينظر: نهاد الموسى، العربيّة نحو توصيف جديد في ضوء اللّسانيّات الحاسوبيّة، المؤسسة الوطنيّة للدّراسات والنّشر، الأردن،ط2000،1،ص: 53.

(24) غسّان مراد، الألسنـــــــة المعلوماتيّة: تطوير اللّغة في عصر التقنيات الحديثة، جريدة السّفير لبنان: في http://www.bintjbeil.com/article/2004/ar/0608 mourad.html

(25) بلقاسم اليوبي، اللّسانيّات الحاسوبيّة، مفهومها وتطوّرها ومجالات تطبيقاتها، استشراف آفاق جديدة لخدمة اللّغة العربيّة وثقافتها، مجلة مكناسة، المغرب ،العدد 12،1999، ص:46.

(26) الذّكاء الاصطناعي: هو إعادة تمثيل الذّكاء البشري عن طريق الحاسوب، وتوسيع مجالات استخدام الحاسوب عن طريق إعطاءه قدرات التّخمين والتّصرّف المستقلّ في مجالات معرفيّة مختلفة كالرّياضيّات والفيزياء والهندسة. ينظر: عامر إبراهيم قنديلجي، المعجم الموسوعي لتكنولوجيا المعلومات والانترنت، ص51. وللاستزادة: عبد الكريم غريب، المنهل التّربوي،ج2،ص: 526.

(27) مازن الوعر، قضايا أساسية في علم اللّسانيّات الحديث، ص: 406. للاستزادة: كارول شابل، أسس الحاسب الآلي في اكتساب اللّغة الثانية ترجمة :سعد بن علي وهف القحطاني، جامعة الملك سعود،2007، ص: 60،ومازن الوعر، دراسات لسانيّة تطبيقيّة،ص: 315 وصالح بلعيد علم اللّغة النّفسي،ص: 207. وإسماعيل أحمد عمايرة، المستشرقون، والمناهج اللّغويّة- دارحنين-عمان-ط2، 1992. وجيب بن مصطفى زين العابدين، استعمال اللّغة العربيّة في المجالات العلميّة والتّقنيّة، العبيكان للطباعة والنّشر، الرّياض، د.ت، ونبيل علي الثّقافة العربيّة وعصر المعلومات.

(28) نهاد الموسى، المرجع السّابق،ص: 54.

(29) عبد الرّحمن الحاج صالح، مدخل إلى علم اللّسان الحديث: أثر اللّسانيّات في النّهوض بمستوى مدّرسي اللّغة العربيّة في: اللّسانيّات، مجلّة اللّسانيّات، جامعة الجزائر، العدد 4 ،1974 /1973، ص: 19.

(30) Blanche-Benveniste(Claire) « La linguistique descriptive au XX siècle » Le cerveau, le langage, le sens, Odile Jacob, Paris, 2002, p 217.

(31) نهاد الموسى، المرجع نفسه،ص: 53.

(32) اتّخذ بداية العمل في اللّسانيّات الحاسوبيّة طابع التّرجمة الآليّة من اللّغات الأخرى إلى الإنكليزيّة. ينظر: مازن الوعر، قضايا أساسيّة في علم اللّسان الحديث، ص: 325.

(33) الرّياضيّات الخوارزميّة؛ مجموعة من القواعد الّتي إذا مارتّبت بشكل معيّن فإنّها ستعطي نتائج مماثلة للنّتائج الّتي يعطيها الإنسان. ينظر: مازن الوعر، دراسات لسانيّة تطبيقيّة، ص: 317، و318. للاستزادة: عبد الحسن الحسيني، معجم مصطلحات علوم الكومبيوتر، ص: 65. وأسد الدين التميمي، معجم مصطلحات الانترنيت والحاسوب، ص230. أصل كلمة خوارزم: نسبة إلى أبو عبد الله بن موسى الخوارزمي الملقّب بالخوارزمي نسبة لولادته في خوارزم (خيفا الحالية-Khieva- في ولاية أوزبكستان السوفياتية)، حيث قام بكتابة الجبر، الذي نقل

بواسطة ليونارد دوبيزي- Leonard de Pise – إلى اللاتينية في القرن السابع، وعُرف في أوربا بالترقيم الهندي. ينظر: عبد الحسن الحسيني، المرجـــــع نفسه، ص: 18.

(34) ينظر : مازن الوعر، دراســــــــات لسانيّة تطبيقيّة، ص: 317 - 319.

(35) ينظر: نبيل علي، اللغة العربيّة والحـــــــــــــــاسوب، ص: 113.

(36) مازن الوعر، قضايا أساسية في علم اللّسانيّات الحديث-مدخل-ص: 414.

(37) المرجع ،مازن الوعر، المرجع السّابق ص414. للاستزادة : ديدوح عمر، فعاليّة اللّسانيّات الحاسوبيّة العربيّة http://revues.univ-ouargla.dz

(38) ينظر:

Catherine Fuchs, LauranceDonlos, Anne Lachevet-Dujour, Daniel Lazzati, Bernard Victorri. Linguistique et traitement automatique des langues, Hachette, Edition n°= 1,1993,p13. «...les traitements automatiques des langues ont pour objet des données linguistiques (Textes) exprimées dans une langue (naturelle)et que pour pouvoir traiter automatiquement ces données ; il faut être capable d'expliciter les règles de la langues, de les représenter dans les formalismes opératoires et calculables et de les implémenter à l'aide de programmes.»

وللاستزادة: صباح رحيمة ومحمّد الخفاجي، قواعد المعلومات، دار زهران للطباعة والنّشر، عمّان، 2001، وأحمد بن محمّد الضّبيب، اللّغة العربيّة في عصر العولمة، مكتبة العبيكان، الرّياض،ط1، 2001. ووليد العناتي، العربيّة في اللّسانيّات التطبيقيّة، ص: 277.

(39) الهندسة اللّغوية: تتميّز الهندسة بقدرتها على تناول الموضوعات الّتي تفتقد الأساس النّظري المكتمل وذلك بفضل أساليبها التقريبيّة وأغراضها العمليّة، وفي ظّل هذا المفهوم؛ تصبح اللّغات عمومًا واللّغة العربيّة بصفة خاصّة، في حاجة إلى الهندسة من أجل سدّ النّقص النّظري والعمليّ. ينظر: نبيل علي، اللّغة العربيّة والحاسوب، ص: 257. للاستزادة:

-Karim Chibout, Josephe Mariani, Nicolas Masson et Françoise Néel(sous la direction de) Ressource et évaluation en ingénierie des langues, Préface de Michel Guillon de Boeck-Université, Edition Ducolot (AUPELF, UREF) Paris, Bruxelles, 2000, p.7.

(40) نبيل علي، المرجع نفسه، ص: 13.

(41) آثرنا استعمال مصطلح (هندسة) في هذه المرحلة من البحث؛ لأنّه الأقرب إلى العلاج الآلي منه إلى التّحليل اللّسانيّ. ومفهومه يتقاطع بل يكاد يكون نفسه ومصطلح (توصيف). فمصطلح (هندسة)؛ استعمله نبيل علي في كتاباته عن اللّغة العربيّة والحاسوب. والمرجعيّة الهندسيّة لتكوين الأستاذ الدكتور نبيل علي؛ كفيلة بأن تنعكس على أدائه في دراسة اللّغة

من منظور هندسيّ وتقني أكثر منه لساني. أما (التّوصيف) فقد شقَ طريقه نحو الدراسات اللّسانيّة، عند ولوجها عالم العلاج الآلي للغات، الّذي يتعيّن قبل الإبحار فيه إعادة وصف اللّغة والوقوف على تقعيد مداخلها، وموضوعاتها بكلّ دقّة، وأوّل من استعمل هذا المصطلح نهاد الموسى من خلال كتابه (العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللّسانيّات الحاسوبيّة).

42 - معالجة : المقابل العربي للمصطلح الأعجمي Traitement؛لأنّه لغويّا يحمل إشعاعات مفهوميّة تنطبق على ما هو موجود بالمصطلح الأجنبيّ ، فـTraiter يحمل معنى إحداث عمل على شيء «...d'agir sur un objet»، ومعنى التناول، والمزاولة، والتّحويل» ... en le manipulant, en le transformant voir en le créant» وهو تماما ما نجده عند الغور في معنى كلمة معالجة في قاموس الوسيط، ينظر:

Catherine Fuchs et autres, linguistique et traitements automatique des langues,p12

(43) مازن الوعر، قضايا أساسية في علم اللّسانيّات الحديث- مدخل- ص: 416، ويذكر نبيل عليّ أنّ أوّل مؤسّسة عربيّة تقتني حاسوبًا هو؛ معهد التّخطيط القومي في مصر، وذلك عام 1962 أي بعد 14 سنة تقريبا من ظهور أوّل حاسوب. ينظر: نبيل عليّ، اللّغة العربيّة والحاسوب، ص: 179.

(44) ينظر : مازن الوعر، المرجع نفسه، ص: 416.

(45) ولد أحمد الأخضر غزال، الذي ينحدر من أصول أمازيغيّة من قبيلة آيت عيّاش، سنة 1918 بالرّباط. عايش في طفولته محاولات الاستعمار الفرنسي سلخ المغاربة عن لغتهم وقيمهم، فولّدت لديه قناعة بالنّضال من أجل إعادة الاعتبار للّغة العربيّة. قام بتنظيم أوّل مؤتمر دولي حول التّعريب سنة 1960. ويعدّ الأخضر غزال أوّل من أدخل إلى الجامعة المغربيّة. كما ساهم في إحداث مكتب تنسيق التّعريب بالمغرب الأقصى من قبل منظمة (الألسكو). ويعدّ أوّل من وضع معجما موحّدا لبلدان المغرب العربيّ في المصطلحات العلميّة (المعجم الموحّد). وخلال السّنوات الأولى للاستقلال، قام بتعريب العديد من المصطلحات نقلا عن اللّغة الفرنسيّة، وهو نفسه من كان وراء مصطلح حاسوب. توفي أحمد الأخضر غزال وعمره يناهز التّسعين. مساء يوم الخميس نوفمبر سنة 2008م.ينظر: الأخضر غزال...أمازيغي في معركة التّعريب، إدريس الكنبوري–جريدة المساء المغربيّة-الجمعيّة الدّوليّة لمترجمي العربيّة،21/11/2008 www.atinternational.org.

(46) ولد عبد الرحمن الحاج صالح بمدينة وهران سنة 1927م. درس في مصر وبوردو وباريس وتحصّل على التبريز في باريس وعلى دكتوراه الدّولة في اللّسانيّات من جامعة السربون. كان أستاذًا بجامعة الرباط بالمملكة المغربيّة من سنة 1961م إلى سنة 1962م، وبعد ذلك صار مديرًا لمعهد العلوم اللّسانيّة والصّوتيّة التّابع لجامعة الجزائر ثمّ مديرًا لمركز البحوث العلمية لترقية اللّغة العربيّة، قبل أن يعيّنه الرّئيس-» عبد العزيز بوتفليقة»- رئيسا للمجمع الجزائري للغة العربيّة سنة 2000م، وهو عضو في المجامع العربيّة الآتية: دمشق، وبغداد، وعمّان، والقاهرة، ويشرف حاليا على مشروع»-الذّخيرة العربيّة»-، هدفه إنجاز بنك آلي للّغة

الفصحى، يخدم كل العلوم والفنون، ينطلق من التّراث اللّغوي العربيّ الأصيل ويواكب العصر بكلّ تطوّراته. وهو صاحب نظريّة لسانيّة عربيّة»- النظرية الخليليّة الحديثة»-. له العديد من البحوث العلميّة قدم معظمها في مؤتمرات علميّة دوليّة تمتدّ من سنة 1964م إلى أيمنا هذه، جُمعت وطبعت في ثلاث مجلّدات: اثنان منها بعنوان –» بحوث ودراسات في اللّسانيّات العربيّة»-ج+1ج2. والثالث بعنوان:»- بحوث في علوم اللّسان.»-، إضافة إلى كتاب آخر بعنوان: «- السّماع اللّغوي العلمي عند العرب ومفهوم الفصاحة»- وكلها صادرة عن منشورات المجمع الجزائري للّغة العربيّة – الجزائر ،2007م.

(47) ينظر: عبد الرحمن الحاج صالح، بحوث ودراسات في اللّسانيّات العربيّة، والشريف بوشحدان الأستاذ عبد الرحمن الحاج صالح وجهوده العلميّة في ترقيّة استعمال اللّغة العربيّة، مجلّة كلية الآداب والعلوم الإنسانيّة والاجتماعيّة، جامعة محمد خيضر، بسكرة، ع7، جوان 2010 الهوامش.

(48) نادية حجازي وآخرون، معالجـــــة اللّغة العربيّة الطبيعيّة آليا، معهد الكويت للأبحاث العلمية، 1985.

(49) ينظر: المرجع نفسه، صص: 78-59.

(50) نبيل علي، اللّغة العربيّة والحاسوب- دراسة بحثيّة-

(51) ولد نبيل علي سنة 1938، بالقاهرة-مصر- حصل على البكالوريوس في هندسة الطيران سنة 1960 ثمّ سنة 1971 نال درجة الدكتوراه في نفس التخصص. عمل في الفترة بين 1972-1961 ضابطا مهندسًا بالقوات الجوية المصرية. وابتداءً من 1972؛ شغل منصب مدير الحاسب الآلي بشركة مصر للطيران، وبحلول 1983 عمل في مشروع صخر للكمبيوتر بالكويت، ثمّ عين نائب رئيس مجلس إدارة شركة صخر للبحوث والتطوير. ينظر: نبيل علي، اللّغة العربيّة والحاسوب.

(52) عبد ذياب العجيلي، الحاسوب واللّغة العربيّة، منشورات جامعة اليرموك، عمادة البحث العلـــــــــــي، 1996.

(53) نهاد الموسى، العربيّة نحو توصيف جديد في ضوء اللّسانيّات الحاسوبيّة.

(54) نهاد الموسى: أستاذ في قسم اللّغة العربيّة وآدابها بكلية الآداب من الجامعة الأردنية. من مواليد العباسية في 9/5/1942م. من مؤلفاته: في تاريخ العربيّة (1976)، ونظريّة في النحّو العربيّ (1980)، وقضية التحوّل إلى الفصحى (1987)، والعربيّة نحو توصيف جديد في ضوء اللّسانيّات الحاسوبيّة (2000)، وقيم الثبوت وقوى التحوّل (2007).ينظر: وزارة الثّقافة، المملكة الأردنيّة الهاشميّة، culture.gov.jo

(55) نهاد الموسى، المرجع نفسه، ص: 197.

(56) ينظر: رأفت الكمار، الحاســـــــــوب ومكينة اللّغة العربيّة، دار الكتب العلميّة للنشر

والتوزيع، ط1، 2007.

(57) سلوى السيّد حمادة؛ باحثة بمعهد بحوث الإلكترونيات، وحاملة لشهادة دكتوراه في الهندسة بعنوان»- نظام ذكي لتفهم اللّغات الطبيعيّة»- من كلية الهندسة الحاسب، جامعة عين شمس، 1998.عنوان الكتاب كاملا: سلوى السيّد حمادة، المعالجة الآليّة للّغة العربيّة: المشاكل والحلول، دار غريب للطباعة والنشر، ط1، 2009.

(58) سناء منعم، اللّسانيّات الحاسوبيّة والترجمة الآلية، بعض الثوابت النظريّة والإجرائية، ص ص: 1 و6.

(59) وردت بالبحث رسائل ماجستير ودكتوراه من خارج الجامعة الجزائرية؛ لشحّ مثل هذه الرسائل ذات العلاقة باللّسانيّات الحاسوبية من أقسام اللّغة العربيّة، فقمنا بعملية البحث في مكاتب الجامعات الرقمية بالجامعات الجزائرية عبر شبكة (SNDL)، فلم نعثر على رسالة واحدة لها علاقة بالعلاج الآلي للصّرف العربي.WWW.smdl.cerist.dz

(60) عبد العزيز بن عبد الله المهيوبي، جهود اللغويين العرب الحاسوبية لخدمة الدراسات العربية، المحلات الصرفية أنماط منتدى اللسانيات العربية، نوفمبر 2012 على الموقع: .www lissaniat.net