كيفية بناء قاموس عربي مدرسي حديث:

استغلال الموجود لتحقيق المنشود

Builduing a Modern Arabic school dictionary:

Leveraging Existing Resources to Fulfill Educational Objectives

أ. د. عبد المالك بوحجرة

جامعة جيجل، الجزائر

Prof. Abdelmalek Bouhadjera

Jijel University, Algeria

bouhadjera@univ-jijel.dz

الملخص:

في العصر الرقمي، شَهِدَ تطوّر الموارد اللغوية تقدّمًا كبيرًا، لا سيما في مجال صناعة المعاجم. ومع انتشار التكنولوجيا، هنالك طلب متزايد على الحلول المُبتكَرة لتلبية الاحتياجات اللغوية المتنوعة. أحد هذه المساعي هو إنشاء قواميس مُصَمَّمة خصّيصًا للمبتدئين، تهدف إلى تعزيز مهاراتهم اللغوية وتسهيل التعلُّم بطريقة جذّابة. في هذا المقال، نستكشف عملية بناء قاموس مدرسي إلكتروني باستخدام وسائل تكنلوجية متطوّرة ومعايير حديثة. لقد تمّ تسليط الضوء على المشاكل التي تعاني منها القواميس الإلكترونية العربية الحالية وتم اقتراح حلول للكثير من التحديات التي تواجه اللغة العربية، مع تقديم طريقة لكيفية ترتيب المداخل وتصميم الواجهة الرئيسية للمعجم الإلكتروني.

الكلمات المفتاحية: قاموس مدرسي، صناعة معجمية، سكاتش إنجن، معيار LMF، لسانيات حاسوبية، لغة عربية

Abstract

In the digital age, there has been great progress in the development of linguistic resources, especially in the field of lexicography. With the spread of technology, there is an increasing demand for innovative solutions to meet diverse language needs. One such endeavor is to create dictionaries specifically designed for beginners, aiming to enhance their language skills and facilitate learning in an engaging way. In this article, we explore the process of building an electronic school dictionary using advanced technologies and modern standards. The problems facing current Arabic electronic dictionaries have been highlighted, and solutions have been proposed for many of the challenges facing the Arabic language, while presenting a method for arranging the entries and designing the main interface of the electronic dictionary.

Keywords: School Dictionary, Lexicography, Sketch Engine, LMF Standard, Computational linguistics, Arabic Language

مقدمة:

في ظِلّ التطّور السريع للتكنولوجيا وانتشار استخدام الإنترنات في مختلف مجالات الحياة، أصبح بناء الموارد اللغوية الإلكترونية ضرورة مُلِحّة لتسهيل عمليات التعلُّم والتواصُل في العصر الحديث. وفي طليعة هذه الموارد، يأتي بناء قواميس اللغة العربية الإلكترونية كوسيلة أساسية لتوفير المعرفة اللغوية الشاملة والموثوقة للمستخدِمين.

تواجه عملية بناء قاموس عربي إلكتروني نفس التحديات التي واجهت في الماضي القواميس الورقية، بحيث تتطلّب اهتماماً كبيرا وتفكيراً جديدًا وإبداعًا متواصلًا لتحقيق النجاح في هذا المجال. أحد أبرز هذه التحديات يَتمثّل في تنوُّع اللغة العربية نَفسِها واحتوائها على تراث ضخم يمتدّ على آلاف السنين والذي أدّى إلى صعوبة كبيرة في اختيار المادة التي يجب عرضُها. بالإضافة إلى ذلك، يبدو بأن عدم الفهم الصحيح للبنية اللغوية العربية، مثل تحديد بوضوح عدد ونوعية حروف الأبجدية، وكيفية عرض التركيب الجذري والتصريف، أدّى إلى خلط كبير في تصميم القواميس وفوضى في تنظيم محتوياتها، سواء كانت ورقية أم إلكترونية.

من الناحية التقنية، يَتطلّب بناء قاموس عربي إلكتروني استخدام تقنيات متقدمة في تصميم وبرمجة واجهة المستخدِم، خاصّةً مع التحديات الفنية المرتبطة بالعربية كلغة يتم كتابتها بخطّ مُتّصل. بالإضافة إلى ذلك، يجب مراعاة ضمان التوافقية مع مختلف الأجهزة والمتصفِّحات، والتأكّد من تجربة المستخدِم السّلِسة والفعّالة.

على الصعيد التعليمي، يجب أن يكون القاموس العربي الإلكتروني مُوجَّهاً بشكل خاص، وفي مراحله الأولى، لتلبية احتياجات الطلاب والمتعلِّمين الجُدد، مع توفير محتوى تعليمي مُلائم ومُفيد يتماشى مع مناهج التعليم الرسمية والحديثة. كما ينبغي أيضاً توفير ميزات تفاعُلية، مثل الألعاب التربوية والترفيهية، التي تساعد في تعزيز فهم المفردات وتحفيز الاهتمام بالتعلُّم.

يهدف هذا المقال إلى استكشاف هذه التحديات بمزيد من التفصيل، حيث يبدأ بإعطاء لمحة عن المبادرات العربية الحالية في إنشاء قواميس إلكترونية والتركيز بالخصوص على النقاط السلبية، ولتوضيح هذه المسألة أكثر تم تسليط الضوء على بعض القواميس الناجحة في العالم لتبيان مدى ضخامة المشروع والاستثمارات الكبيرة التي يجب القيام بها إذا أردنا إنجاحه. بعد ذلك تم استعراض بعض الأدوات التكنلوجية المستعملة في تطوير المدوَّنة اللغوية وقاعدة البيانات المُعجمية، وهذا قبل الانتقال إلى الفقرة التي تُوضِّح العقبات التي يجب تَخطيّها لبناء قاموس عربي ناجح. في النهاية تم إعطاء لمحة عن الميزات التي يجب أن تكون موجودة في القاموس المدرسي مع إعطاء اقتراح في كيفية تصميمه وبالأخص واجهة المُستخدِم الرئيسية.

المبادرات العربية الحالية:

توجد هنالك محاولات عربية جادّة لإنشاء قواميس إلكترونية ضخمة تشمل جلّ التراث العربي منذ قديم العصور، مثل "مُعجَم الدوحة التاريخي للغة العربية"[1]، و"مُعجَم اللغة العربية بالشارقة"[2]، لكن الشيء الذي يَهمُّنا هنا في هذا المقال هو قاموس عربي حديث يُلَبّي حاجيات كلّ دارس جديد للعربية، ويُقدِّم المعلومات بطريقة سهلة وبسيطة تَجعل من الطالب ينجذِب للمادّة المعروضة ويريد دائمًا معرفة المزيد.

من بين المبادرات التي حاولت السيرفي هذا الاتجاه يمكن ذكر "القاموس التفاعلي للألكسو"، و"قاموس الرياض للغة العربية المعاصرة"، وقاموس "المعاني".

1. القاموس التفاعلي للألكسو[3]:

تم تعريف المعجم على المنصة الإلكترونية (الشكل 1) كما يلي:

هو مُعجم أحادي اللغة (عربي-عربي).

يَضُم جميع المفردات والمعاني والتراكيب اللغوية والعبارات الاصطلاحية المستحدثة.

يُقدِّم معلومات على المستوى المعجمي والصرفي والإحصائي.

يُتيح البحث عن معاني المفردات، ويُعرِض خصائص كل معنى وأمثلته، إضافة إلى معلومات أخرى (كالكلمات المصاحبة، والمجالات الدلالية، والعبارات الاصطلاحية، والفوائد اللغوية والصرفية والنحوية والبلاغية، والأخطاء الشائعة).

غَنِيّ بالشواهد والأمثلة الحيَّة التي تُبيِّن وجوه الاستعمال الصحيح للمفردات.

يورِد جميع المفردات الأصلية والفرعية والقياسيّة، ويُصَرِّف الأفعال والأسماء في جميع حالاتها الصرفية والنحوية، وذلك عن طريق ربطه بنظام الاشتقاق والتصريف المفتوح المصدرSARF للمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.

يُتيح للمتخصِّصين في اللغة العربية إغناءِه بالمفردات والمعاني والروابط الدلالية، وتَحديث محتوياته.

يُوفِّر الواجهات البرمجية اللازمة للربط والتكامل مع تطبيقات معالجة اللغة العربية بالحاسوب المتاحة عند كل إصدار له.

يُقدِّم خدمة التدقيق الإملائي للكلمة المُدخَلة - في حال عدم وجودها - ويَقترح البدائل.

يَعتمد في عرض المعارف اللغوية على الوسائط المتعدِّدة Multimedia (الأصوات، الصور، والفيديو...).

الشكل 1: معجم اللغة العربية التفاعلي

الملاحظ في المعجم التفاعلي للألكسو هو الجهات العديدة التي شاركت في بناء القاموس والكمّ الهائل من المعلومات التي يُمكِن الاطّلاع عليها مع عدد كبير من التطبيقات التي يتم تقديمها بطريقة فوضوية، كما تَنقُصه الكثير من الجوانب المُهمةّ المُتعلّقة بتصميم واجهة المُستخدِم واختيار أطقم الحروف المناسبة للعرض على الشاشة، ويبدو بأن المشروع وُلِد مَيِّتًا، فلم يتم تجديده أو تحسينه منذ ظهوره سنة 2011.

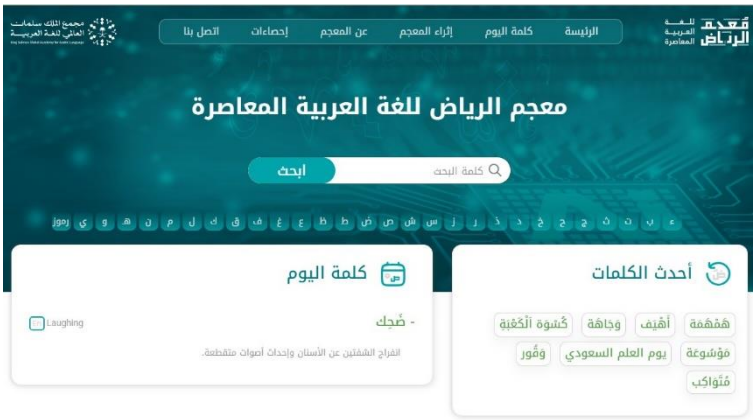
2. قاموس الرياض للغة العربية المعاصرة[4]:

يَدّعي المُعجم في مقدّمته "بأنه يضم المادة اللغوية التي يحتاج إليها جميع أبناء اللغة العربية، وتنتمي موادّه إلى المستوى الفصيح المعاصر (الشكل 2). ويَتميّز المعجم بتطبيق مبادئ الصناعة المُعجمية الحديثة في اختيار موادِّه وتنظيمها وشرحها وعرضها بطريقة سهلة ومفهومة للمستخدِم.

ويهدف مُعجَم الرياض إلى:

1. توفير مُعجم يضم الألفاظ والتراكيب العربية المعاصرة.
2. بناء مُعجم معياري وفق المنهجيات الحديثة لصناعة المعاجم الرقمية.
3. تقديم مُعجم يَخدِم أبناء العربية والناطقين بغيرها باختلاف فئاتهم ومستوياتهم.
4. الاستفادة من التقنيات الحديثة في إيصال المُعجم إلى المستفيدين.
5. إتاحة مادة مُعجمية مقروءة آليا ومدعومة بالتحليلات الصرفية والنحوية والمُعجمية والدلالية لنماذج الذكاء الاصطناعي.

وقد بُنيّ معجم الرياض وفقًا للمعيار العالمي للصناعة المعجمية ISO 24613 (LMF) ، واستُنِد في بنائه إلى عدد من المدوَّنات اللغوية، وبلغ محتوى هذه المدونات حوالي 400 مليون كلمة. وشاركت في بناء المعجم عدة فرق علمية وفنية متخصصة في الصناعة المعجمية الحديثة، ضمن جهود مشتركة لتوفير مصدر موثوق وشامل للغة العربية المعاصرة. ويهدف مُعجم الرياض إلى تلبية حاجات جميع الناطقين باللغة العربية، بدءًا من المثقفين والكتاب والأدباء والباحثين والطلاب ومتعلمي اللغة العربية من الناطقين بغيرها. ويمكن استعمال المُعجم من خلال الموقع الإلكتروني، أو التطبيق المخصص للأجهزة الذكية بنظامي Android وiOS، مع إمكانية استعماله من خلال أداة تضاف لمتصفِّحات الإنترنت.



الشكل 2: معجم الرياض للغة العربية المعاصرة

توجد عدة إيجابيات في بناء مُعجم الرياض للغة العربية المعاصرة مثل اعتماده على أحدث المعايير والتقنيات وكذلك اختياره لتصميم وخط جميل في عرض المادة المعجمية، إلا أنه أراد أن يكون شاملاً منذ البداية، ولم يُعالج الأمور الجوهرية التي لا تزال تعاني منها العربية وبالأخصّ عملية تنظيم المداخل والاشتقاق.

3. قاموس المعاني[5]:

تم تقديم قاموس المعاني الإلكتروني (الشكل 3) على أساس أنه " يُمثِّل تطوراً هاماً في عالم اللغة والمعرفة، حيث يوفر للمستخدمين والباحثين وسيلة سهلة وفعالة لفهم المفردات واستكشاف اللغة بكل تفاصيلها. يقدم هذا القاموس تجربة تعلم مثالية ومرنة لجميع فئات المستخدمين، من الطلاب والمعلمين إلى الباحثين والمتحدثين باللغة الأم."

بالإضافة إلى ذلك، يُوفِّر قاموس المعاني الإلكتروني ميزات مُتقدِّمة تُسهِّل على المستخدمين فهم اللغة واستخدامِها بطريقة أكثر دقة وإتقاناً. فمن خلال خاصية "كلمة اليوم"، يمكن للمستخدمين تَعلُّم كلمة جديدة يومياً، وتوسيع مفرداتهم اللغوية بشكل مُستمِرّ.

ويعتبر قاموس المعاني الإلكتروني أيضاً أداة ممتازة للباحثين والمختصين في مجالات اللغويات والترجمة وعلوم اللغة. حيث يمكنهم استخدامه لإجراء البحوث وتحليل النصوص وفهم سياقات الاستخدام بطريقة مُتقدِّمة ومُفصَّلة.

باختصار، يُعدّ قاموس المعاني الإلكتروني لا غنى عنه في عالمنا اليوم، حيث يُمثل مرجعاً قَيّماً لفهم اللغة واستكشافها بكل دقة وسهولة.

الشكل 3: قاموس المعاني

قاموس المعاني تفَوَّق إلى حدّ كبير في عرض معلومات دقيقة وواضحة حول الكلمة المراد معرفة معناها وذلك بإعطاء قائمة بعض المشتقات، لكن الدارس الجديد للعربية سوف يبقى دائما تائهًا فيما يخصّ الأمور الأساسية التي لم يتم التطرق إليها. الشيء الآخر الذي يمكن قوله هو أن هذا القاموس، ورغم أهمّيته الظاهرية، لا يُعطي أي معلومة حول الجهات الراعية للمشروع والتي من المفروض أن تكون ذات مصداقية ومعروفة.

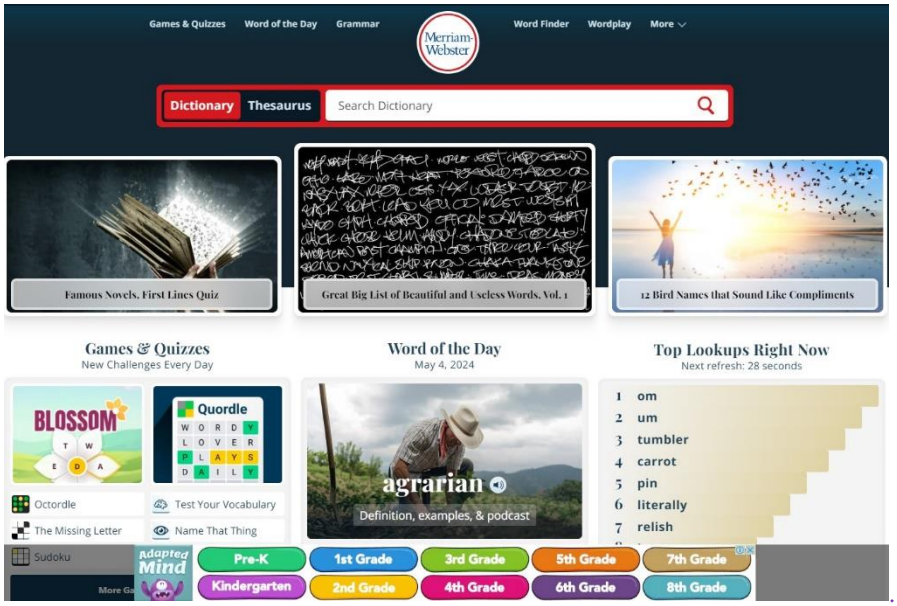
القواميس العالمية الناجحة:

في إنشاء قاموس عربي حديث لا بُدَّ أن تكون الانطلاقة متواضعة والاستعانة إلى أقصى درجة بآخر التطورات في العلم والتكنلوجيا، وفي نفس الوقت الاستفادة من التجربة الطويلة لدور النشر العريقة في العالم. من بين هذه التجارب الناجحة يمكن ذكر "قاموس ويليم ويبستر" و"قاموس أكسفورد".

قاموس ويليم و ابستر[6]:

يعود تاريخ قاموس Merriam-Webster Online لدار النشر العريقة Merriam-Webster ، والذي يعود تاريخها إلى القرن التاسع عشر (الشكل 4). بدأت شركة Merriam-Webster كشركة صغيرة في عام 1828، وكان مؤسسها نوح وابستر. في ذلك الوقت، كانت تعرف باسم "القاموس الأمريكي للغة الإنجليزية". ولم تصبح معروفة باسم Merriam-Webster حتى عام 1847 على اسم مؤسسيها جورج وتشارلز ميريام. كان لديهم هدف واضح منذ البداية وهو إنتاج قواميس ومواد تعليمية عالية الجودة.

وسرعان ما اكتسبت Merriam-Webster التقدير لالتزامها بالتميُّز اللغوي والابتكار. في أواخر القرن العشرين، مع ظهور الإنترنت والثورة الرقمية، أدركت الشركة الفرصة لتقديم قواميسها الشهيرة إلى جمهور عالمي من خلال منصات الإنترنات. تم إطلاق قاموس Merriam-Webster عبر الإنترنات لتحقيق هذه الرؤية، مما يوفِّر للمستخدمين سهولة الوصول إلى مستودع واسع من الكلمات والمعاني والموارد اللغوية. تم إطلاقها في البداية كنسخة أساسية عبر الإنترنات من قواميسها المطبوعة لتحقيق رغبة كل المستويات، وقد تطورت المنصة على مرّ السنين لتشمل ميزات البحث المتقدمة، وأدلَّة النطق، وميزات كلمة اليوم، واختبارات اللغة التفاعلية.



الشكل 4: قاموس ويليم وابستر

الملاحظ هو أن قاموس وابستر ينبض بالحياة، وله تاريخ طويل يَمتدّ على نحو قرنين من الزمن. الأشخاص الذين كانوا من وراء هذه المؤسسة كانت أهدافهم واضحة، وهي صناعة قواميس عالية الجودة. لقد عاشوا في بلد في أوجّ قوّته

وسايروا كل التطورات العلمية والتكنلوجية، ولهذا نلاحظ بأنه تم إخراج القاموس باحترافية عالية ويساير التطورات التي تحدث في الاستعمال اليومي للّغة وكذلك يحتوي على وسائل تربوية ترفيهية من شأنها دفع الناس للحصول على المزيد من المعرفة. وكمثال على ذلك استحوذت الشركة عام 2023 على Quordle وهي لعبة كلمات تم تطويرها ونشرها بواسطة Freddie Meyer سنة 2022. وهي مستوحاة من لعبة الحروف الشهيرة Wordle .

قاموس أكسفورد[7]:

يشتهر قاموس أكسفورد الإنكليزي (OED) أي (Oxford English Dictionary) بأنه أحد أكثر القواميس موثوقية وشمولاً للغة الإنجليزية (الشكل 5). يُمكِن إرجاع أصوله إلى القرن التاسع عشر عندما انطلقت الجمعية الفلسفية (Philological Society) في لندن في مشروع طَموح لإنشاء قاموس جامع يشمل اللغة الإنجليزية بأكملها. قاد المشروع في البداية عالم اللغة البريطاني جيمس موراي، الذي شغل منصب المُحرِّر الرئيسي.

نُشرت الطبعة الأولى من قاموس أوكسفورد الإنجليزي في أجزاء بين عامي 1884 و1928، وشَمِلت عدة مجلدات، تحتوي على أكثر من 400000 كلمة وعبارة. لقد وَضَع معيارًا جديدًا في صناعةالمعاجم من خلال بحثه الدقيق واقتباساته الشاملة وتعريفاته التفصيلية.

في العصر الرقمي، انتقل قاموس أوكسفورد الإنجليزي إلى مِنصّة على الإنترنات، مما جعل ثروته من المعرفة اللغوية في متناول الجمهور العالمي. يُوفِّر قاموس أكسفورد الإنجليزي عبر الإنترنات، أوOED Online ، للمستخدمين القدرة على البحث والتصفُّح واستكشاف قاعدة بيانات القاموس الواسعة للكلمات والمعاني والاستخدام التاريخي من أي مكان متصل بالإنترنات.

على مرّ السنين، استمرَّ OED Online في التطور، حيث قام بدمج كلمات جديدة وتحديث التعريفات وتحسين وظائف البحث لتلبية احتياجات المستخدِمين المعاصِرين. ويظلّ مرجع هام في ميدان الدراسات اللسانية ومصدرًا موثوقًا للكتاب والعلماء والطلاب وعشاق اللغة في جميع أنحاء العالم، حيث يعمل على المحافظة وكذلك توثيق المشهد المتغيِّر للّغة الإنجليزية للأجيال القادمة.

الشكل 5: قاموس أكسفورد

تاريخ قاموس أكسفور يَرجع إلى حوالي قرنين ونيف من الزمن. المشروع كان طموحًا جدًّا منذ البداية، وكانت من ورائه جمعية فلسفية شهيرة. لقد عَمِلوا لقرون على تيسير اللغة الأنكليزية التي هي في الأصل لغة مُعقّدة كباقي اللغات الأوربية. فهي تَتطلّب أبجديتين كاملتين لكتابتها، مع تعدُّد حروف المَدّ، وقِلّة حروف الأبجدية، وكذلك عدم مطابقة الكتابة لنطق الكلمات وتعقيد كبير في النحو... رغم كل هذا لقد توصَّلوا مع الوقت إلى نتائج مُبهِرة وأنشأوا قاموس رقمي في تطوُّر دائم يُساير تطوُّر اللغة الأنكليزية ويُقدِّمها في أحسن صورة ولكل المستويات.

الأدوات التكنلوجية المُتاحة:

توجد هنالك عدّة طرق لإنشاء قواميس إلكترونية، ولكن لاختصار الوقت وبناء قاموس على قواعد صَلبة لا بُدّ من الاستعانة بالأدوات التي تم تصميمها خِصِّيصًا لهذا الغرض. من بين هذه الأدوات يمكن ذكر "سكاتش إنجن" و"معيار LMF".

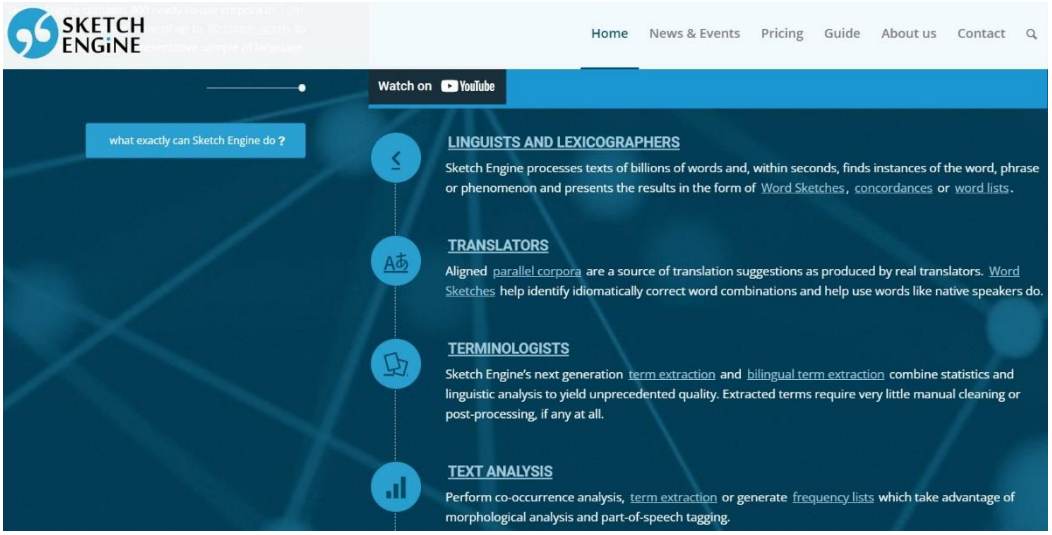
1. سكاتش إنجن[8]:

يُمثِّل Sketch Engine مِنصّة متطوّرة في مجال اللسانيات الحاسوبية (corpus linguistics)، مما يوفر للباحثين ومحترفي اللغة وصولاً لا مثيل له إلى المدونات الضخمة (vast corpora)، لإجراء تحاليل واستكشافات مُعمَّقة. يُعَدّ Sketch Engine، الذي طوَّرته شركة Lexical Computing Ltd، بمثابة أداة قوية تُحدث ثورة في الطريقة التي نُدرِس بها اللغة، حيث يوفِّر ميزات ووظائف متقدِّمة للكشف عن الأنماط (patterns) والظواهر اللغوية المعقّدة (الشكل 6).

يعتمد Sketch Engine في جوهره على اللسانيات المدوَّناتية (corpus linguistics)، وهو مجال يَدرِس اللغة من خلال تحليل مجموعات كبيرة من النصوص الأصلية، والمعروفة باسم المدوَّنات. تَشمَل هذه المجموعات نطاقًا واسعًا من اللغات المكتوبة والمنطوقة، والتي تُغطّي مختلف الأنواع والسِّجِلّات والمجالات، وبالتالي توفِّر مصدرًا غنيًا ومتنوعًا للبحث اللغوي.

يُمكِّن Sketch Engine المستخدِمين من تسخير الإمكانات الهائلة للمدوَّنات من خلال واجهته البديهية (intuitive interface) ومجموعة شاملة من الأدوات. بفضل إمكانات البحث القوية، يُمكِن للمستخدِمين الاستعلام عن كلمات أو عبارات أو ميزات لغوية محدَّدة، مما يُمكِّنهم من استكشاف أنماط الاستخدام (usage patterns) وتوزيعات التردُّد (frequency distributions) والعلاقات الارتباطية (collocational relationships) بدِقّة وكفاءة.

علاوة على ذلك، يُقدِّم Sketch Engine عددًا لا يُحصى من الوَحدات والوظائف التي صُمِّمت خِصّيصًا لتلبية الاحتياجات المتنوِّعة للباحثين ومُحترفي اللغات. من بينها أدوات لاستخراج التعابير مُتعدِّدة الكلمات (multi-word expressions)، وتحديد العلاقات الدّلالية (semantic relations)، وإجراء تحليلات مُقارِنة عبر اللغات واللهجات المختلفة.



الشكل 4: سكاتش إنجن

2. معيار LMF[9]:

يمثل هيكل الترميز المُعجمي (Lexical Markup Framework) إنجازًا هامًّا في مجال اللغويات الحاسوبية، حيث يُقدِّم منهجًا موحدًا لتمثيل البيانات المُعجمية وتبادُلِها. تم تطوير LMF تحت رعاية لجنةISO TC37/SC4 ، وهو يعالِج الحاجة المِلحّة للثبات والتنسيق في تسيير الموارد المعجمية عبر التطبيقات اللغوية المتنوّعة.

في جوهره، يُساعِد LMF على إنشاء قاعدة بيانات مُعجميّة (lexical database) ويوفِّر إطارًا شاملاً لتنظيم المعلومات المُعجمية وتوسيمها، بما في ذلك مجموعة واسعة من الخصائص والعلاقات اللغوية. يتضمَّن ذلك، على سبيل المثال لا الحصر، المداخل المُعجمية (lexical entries)، والصِّفات الصرفية والنحوية (morphological and syntactic attributes)، والعلاقات الدلالية (semantic relations)، والمرادِفات متعددة اللغات (multilingual equivalents). من خلال تحديد بنية مشتركة ومجموعة من الاتفاقيات لتشفير البيانات المُعجمية، يُسهِّل LMF التكامل السّلِس وقابلية التبادل بين موارد اللغة المختلفة وأنظمة البرامج.

تتميَّز بِنية LMF بنمطِيَّتها (modularity) وقابليتها للتوسِعة (extensibility)، مما يَسمح بتمثيل مختلف الظواهر اللغوية ومتطلَّبات البحث. ولقد تمّ بناؤه على معايير مقبولة على نطاق واسع مثل XML وUnicode، وهو يَضمَن التوافق مع التقنيات والأدوات الحالية مع توفير المرونة أيضًا للتخصيص (customization) والتوسيع (extention).

تَكمُن إحدى نقاط القوة الرئيسية لـ LMF في تعدُّد استخداماته وإمكانية تطبيقه عبر مجموعة واسعة من المجالات اللغوية. سواء كان الأمر يتعلَّق بتطوير القواميس الإلكترونية، أو أنظمة الترجمة الآلية، أو تطبيقات تعلُّم اللغة، أو أدوات التوضيح الدلالي، فإن معيار LMF يوفِّر أساسًا متينًا لتنظيم وهيكلة البيانات المُعجمية بطريقة مُوحَّدة وقابلة للتشغيل البَيني.

علاوة على ذلك، فإن اعتماد LMF يُعزِّز التعاون وتبادل المعرفة داخل الهيئات المهتَمّة بالدراسات اللغوية. من خلال الالتزام بالمعايير المتَّفَق عليها، يُمكِن للباحثين والمطوّرين تبادل البيانات بسهولة أكبر، ومقارنة النتائج، والبناء على عمل بعضِهم البعض، وبالتالي التجديد والإضافة لأحدث ما توصَّلت إليه البحوث والتكنلوجيا المُعجمية.

"التحدّيات المطروحة" في اللغة العربية:

عند التطرّق لأي موضوع يَخُصّ اللغة العربية يَكثُر دائمًا الحديث عن المشاكل والتحدّيات التي تُواجِه الباحث العربي ويتم إرجاعها دائمًا إلى "التعقيدات" المرتبِطة بالحرف والنحو العربي والطرق التقليدية الجامدة التي تَشرح ذلك. سيتم التوضيح أدناه بأن المسؤول الرئيسي عن قِلّة التجديد والإبداع في ميدان اللغة يَرجِع من جهة إلى البيئة العلمية والثقافية الخاصّة الموجودة في البلدان العربية، ومن جهة أخرى إلى الكثير من المفاهيم الخاطئة التي أَصبحَت تُدَرَّس ويؤمِن بها أغلبية الناس[10].

1- البيئة العلمية والثقافية:

لإدراك "المشاكل والتحدّيات" المطروحة في اللغة العربية لا بُدّ من تسليط الضوء على البيئة التي يترعرع فيها الباحثون العرب وصانعي القواميس العربية بصفة خاصّة والتي يمكن اختصارها فيما يلي:

- ضُعف ثقافة البحث العلمي (أي البحث في أفكار جديدة تؤدّي إلى نتائج عملية...)
- ضُعف الفكر المقاولاتي (الإتيان بمنتوجات جديدة وطرحها في السوق...)
- انعدام التجديد والإبداع (في مواضيع أساسية مثل تبسيط الأبجدية، ترتيب المداخل، قضية الاشتقاق...)
- انعدام التربية الفنية (التي تؤدّي إلى البساطة والجمال في تقديم الأشياء، التصميم الجيّد مع مراعاة ما يحتاجه المُستخدِم...)
- انعدام التسيير الجيد (وضوح الرّؤية والأهداف، مع اتّخاذ وتنفيذ القرار والعمل الجماعي...)
- غياب ثقافة القراءة (له علاقة بسوق المنتوجات الثقافية...)
- وجود صورة نمطية سيئة (ربط اللغة بالتخلف، البكاء على الأطلال، والدوران في حلقة مفرغة...)

لتوضيح هذه المسألة أكثر يمكن عمل دراسة مُقارِنة بما حقَّقه عالم اللسانيات الإنكليزي آدم كيلغاريف Adam Kilgarriff (1960-2015)، وما حاول تحقيقه العالم الجزائري عبد الرحمن الحاج صالح (1927-2017).

كرّس آدم حياته القصيرة كُلّها للبحث في نقاط التقاطع بين اللسانيات المدوَّناتية (corpus linguistics) واللسانيات الحاسوبية (computational linguistics) وعلم المعاجم(lexicography). وعاش في بيئة مُعاكِسة للبيئة المذكورة أعلاه، بحيث أَدرَك منذ البداية، وهذا عندما كان طالبًا في الجامعة، بأهمية الحاسوب في الدراسات اللغوية الحديثة ولهذا قام بدراسته وتَحصَّل على دبلوم في علوم الحاسوب والذي مَكَّنه بالأخذ بزمام المبادرة وأنشأ مؤسَّسة لتطوير البرمجيات بَناها على فكرة بسيطة تُعرَف باسم word sketch والتي تَطوَّرت فيما بعد لِيُبنى حولها ما يعرف بـ (skech engine) المشروح أعلاه، وهو نظام تَحرِي يُمَكِّن من مساءلة البيانات الضخمة مثل المُدوَّنات اللغوية ويتم فيها استغلال النظريات الإحصائية و الذكاء الاصطناعي لاستخراج أنماط (patterns) مُعيّنة تَدُلّ على معنى الكلمة في سياقها[11].

لكن رغم عبقرية العالم الجزائري الحاج صالح، وقراءته السليمة للتراث العربي، وإدراكه لأهمية التكنلوجيا في خدمة العربية، والأعمال الكبيرة التي قَدَّمها، إلا أنه لم يَستطِع تجسيد مشروع الذخيرة العربية[12]، رغم عمره الطويل، والسبب الرئيسي يرجع إلى البيئة التي عاش فيها والتي تميَّزت بالنقاط السلبيةالمذكورة أعلاه، ممّا جعله يفشل بالأخذ بزمام المبادرة، وتحقيق الأفكار التي كان يؤمن بها كما فَعَل كيلغاريف.

2- المفاهيم الخاطئة:

عند التأمّل في القواميس الإلكترونية العربية المعروضة في هذا المقال يُمكِن الملاحظة بأنها تشترك في الكثير من النقاط التي لم يتم معالجتها بعد[13]، وتوارثتها عن القواميس الورقية، ويُمكِن تلخيصها فيما يلي:

- عدم تحديد بدقة عدد حروف الأبجدية.

إن العربية تحتوي على 29 حرف عِوَض 28 حرف كما هو معمول به في سائر القواميس العربية[14].

- عدم توضيح بدقَّة عدد حروف الشدّ (consonants) وعدد حروف المدّ (vowels) الموجودة في العربية.

العربية تحتوي على 28 حرف شدّ، وثلاثة حروف مدّ فقط. يجب على كل طالب في التحضيري معرفة وفهم هذه النقطة.

- لا توجد هنالك جديّة وطريقة واضحة في كتابة حروف التشكيل.

يجب اعتبار حروف التشكيل (الفتحة، الضمة، الكسرة وكذلك الشّدة) جزء من الأبجدية، وضرورة كتابتها كُلَّما تَطلَّب الأمر ذلك.

- فوضى كبيرة في ترتيب المَداخِل، يتم فيها الخلط بين الترتيب الألفبائي والجذري.

يجب أخذ بعين الاعتبار كل من الترتيب الصوتي الألفبائي بإعطاء الكلمات مشكولة، مع إظهار بوضوح الجذور ومشتقاتها في جدول الاشتقاق.

- غموض في كتابة الهمزة.

يجب رفع الغموض الذي يحيط بقضية كتابة الهمزة. فلا يمكن استيعاب هذه النقطة إلا بدراسة الخطّ المنفصل في كتابة العربية.

- عرض المشتقات بطريقة مُعقَّدة.

تبسيط عرض الجذور مع عدد محدود من مشتقاتها في جدول الاشتقاق لتسهيل استيعابها.

- عدم اختيار أطقم الحروف المناسبة للعرض على الشاشة.

بِخِلاف الخِطاطة اليدوية (calligraphy) تُعتبَر الخِطاطة المطبعية (typography) صناعة حديثة ومُهِمَّة يجب إدراجها كمقياس مع التخصصات اللغوية حتى يتم إدراك مدى أهمية اختيار أطقم الحروف المناسبة للعرض على الشاشة، وكذلك الألوان والأحجام المواتية.

- غياب التصميم الجيّد والتفاعلي للواجهة الرئيسية.

تصميم الوا جهة الرئيسية للمعجم الإلكتروني ليست بالأمر الهين.

- ضُعف في اختيارالمادة المناسبة حسب المستوى والاختصاص.

إعطاء عناية خاصة للمستوى الدراسي والكلمات التي يجب معرفتها في عمر مُعيَّن.

- عدم تبيان بوضوح طريقة صكّ المصطلحات العربية.

هذه القضية تُعتبر أساسية، يجب أن يَعرِف بوضوح كل دارس جديد، ومهما كان مستواه، كيف يتم إضافة كلمات جديدة للعربية عن طريق التعريب والاشتقاق والنحت[15].

العربية لا ينقصها أي شيء، فهي موجودة ومنذ قرون بقواعدها، وأبجديتها، وتراثها وهذا قبل ظهور وتطوّر اللغات الحديثة. زيادة على كل هذا فإن التكنلوجيا موجودة والطريقة كذلك، لأنها استعملت وبنجاح في إنشاء قواميس حديثة للغات أجنبية أخرى. إن الكلام عن تعقيدات في اللغة تقف كحجرة عثرة في طريق إنشاء قواميس عربية عصرية يدل على طرح خاطيء للمسألة اللغوية وعدم وضوح الرؤية في مواجهة التحديات التي تواجه هذا المشروع الضخم.

لا بدّ أن تكون البداية بسيطة ويكون القاموس الأول موجّه إلى أكبر فئة في المجتمع والمتمثلة في فئة الأطفال والشباب. يجب العمل على تغيير الأحكام المُسبَقة والتي يتم غرسها في أذهان الناس، منذ سن مبكرة، وهي فكرة استعمارية مفادها أن العربية لغة صعبة غير مستساغة، لا تتلاءم مع العصر. فلا يمكن لأي مشروع النجاح إذا تغافل عن هذه النقطة، لأن أطفال اليوم هم رجال الغد، ولا يمكن أن ننتظر منهم خدمة العربية والدفاع عنها إذا تم تغييبها عن أذهانهم أو تقديمها في أبشع صورة. وكما قال بالأمس البطل الجزائري العربي بن مهيدي "ألقوا بالثورة في الشارع يحتضنها الشعب"، نقول نحن اليوم "ألقوا بالعربية في الشارع يحتضنها الشعب".

الحاجة لبناء قاموس مدرسي:

بِخِلاف بناء قواميس في لغات حية حديثة، وكما رأينا في عرضنا لقاموس وليام ويبستر وقاموس أكسفورد مدى ضخامة وعراقة مثل هذه المشاريع، إن إنشاء قاموس عربي مدرسي يتطلب المرور بمرحلة ابتدائية يتم فيها رفع اللبس عن العديد من القضايا التي تُميّز العربية. والمسألة كانت واضحة في النقاط السلبية العديدة التي رأيناها في القواميس العربية المعروضة أعلاه. لا بدّ كذلك من الاهتمام في المقام الأول بفئة الأطفال والشباب لأنها الأكثر عرضة للأفكار الخاطئة والهدّامة، والتي تؤدّي حتمًا إلى تعكير أكثر للبيئة العلمية والثقافية عِوض الإسهام في تحسينها.

تلعب قواميس الأطفال دورًا حاسمًا في اكتساب اللغة وتنمية القراءة والكتابة. ومع ذلك، فإن تَوفُّر قواميس شاملة لألفاظ حديثة وسهلة الاستخدام لا يزال محدودًا. إن بناء مثل هذاه القواميس يمكن أن يُلبّي الاحتياجات اللغوية الفريدة لمتعلمي اللغة العربية الشباب، ويُقدِّم تعريفات ورسوم توضيحية وميزات تفاعُليّة مناسبة لأعمارهم لتعزيز مهاراتهم اللغوية بشكل فعال.

لتوضيح عملية بناء القاموس المدرسي سيتم الاعتماد على فكرة "قاموس المِشقاق"[16] والذي تم فيه إعطاء الكثير من الأفكار الجديدة وتم كذلك اقتراح حلول للكثير من المشاكل الموجودة في القواميس العربية الحالية عبر تحديد الخطوات التي يجب اتباعها (الشكل 7).

الشكل 7: واجهة قاموس المِشقاق

خطوات بناء القاموس:

هنا يمكن الاستعانة بالشكل وموقع قاموس المِشقاق لفهم هذه الخطوات.

1. تحديد الجمهور المستهدف. ونظرا لضخامة مشروع إنجاز قاموس إلكتروني من الأفضل أن تكون البداية بسيطة بالتركيز على القاموس المدرسي.
2. تحديد حروف الأبجدية والتمييز الواضح بين حروف الشدّ وحروف المدّ.
3. اعتبار حروف المدّ القصيرة جزء لا يتجزأ من الأبجدية.
4. إظهار الجذور والأوزان في جدول الاشتقاق (الشكل 8).
5. ترتيب ألفبائي للمداخل مع إعطاء إمكانية ظهور المعنى في جدول الاشتقاق.
6. إعطاء عناية كبيرة في تصميم واجهة المستخدِم (user interface) والمعلومات التي يجب عرضها.
7. تجميع النصوص العربية المناسبة للأطفال، بما في ذلك كتب القصص والحكايات والمواد التعليمية وأدب الأطفال. تُسعمَل هذه النصوص كأساس لاختيار مداخل القاموس وجُمَل الأمثلة.
8. معالجة البيانات: تخضع بيانات المجموعة للمعالجة المسبقة لضمان التوحيد والاتساق. قد يشمل ذلك تعديل النص، والترميز، ووضع علامات على جزء من الكلام لإعداد البيانات للتحليل والاستخراج.
9. الاستخراج المُعجمي: باستخدام إمكانيات الاستعلام الخاصة بـ Sketch Engine ، يتم استخراج العناصر المُعجمية ذات الصِّلة بمفردات الأطفال من المجموعة. يتضمن ذلك الأسماء والأفعال والصفات والفئات المُعجمية الأخرى الشائعة في أدب الأطفال.

10. التعريف وتكوين الجمل النموذجية: لكل عنصر مُعجمي مستخرج، تتم صياغة تعريفات وجمل أمثلة مناسبة للعمر. يتم تبسيط هذه التعريفات وتوضيحها لتلبية الكفاءة اللغوية للمتعلمين الصغار. بالإضافة إلى ذلك، فإن الأمثلة التوضيحية والجمل السياقية تُعزِّز الفهم والحفظ.
11. استعمال الرسوم التوضيحية: يتم دمج المساعِدات البصرية، مثل الرسوم التوضيحية والصور، في مداخل القاموس لاستكمال المحتوى النصي. تساعد الصور المرئية النابضة بالحياة والجذابة على تعزيز تَعَلُّم المفردات وتحفيز خيال الأطفال.
12. الميزات التفاعلية: لتعزيز التفاعل والمشاركة، يمكن دمج الميزات التفاعلية مثل النطق الصوتي والألعاب (هنا يمكن استغلال الإمكانات الهائلة المتوفِّرة في كل من "مِشقاق الكمبيوتر" و "النبراس") والاختبارات وسرد القصص التفاعلية في النسخة الرقمية من القاموس. تعمل هذه الميزات على تعزيز تجربة التعلم الشاملة وتشجيع المشاركة النشطة.
13. اختبار المستخدِم وملاحظاته: يخضع النموذج الأولي للقاموس المدرسي لاختبارات صارمة تشمل الأطفال وأولياء الأمور والمعلِّمين وخبراء اللغة. يتم جمع الملاحظات والاقتراحات لتحسين محتوى القاموس وسهولة استخدامه وفعاليته.

الصيغة	الماضي	المصدر	اسم الفاعِل	اسم المفعول
01	فَعَلَ صَلَحَ	مُتَغَيِّر صَلاح، صُلوح مَصلَحة، صَلاحية	فاعِل صالِح	مفعول مَصلوح
02	فَعَّلَ صَلَّحَ	تفعيل تَصليح	مُفَعِّل مُصَلِّح	مُفَعَّل مُصَلَّح
03	فاعَلَ صالَحَ	مُفاعلة، فِعال مُصالَحة	مُفاعِل مُصالِح	مُفاعَل
04	أفعَلَ أصلَحَ	إفعال إصلاح	مُفعِل مُصلِح	مُفعَل
05	تَفَعَّلَ	تَفَعُّل	مُتَفَعِّل	مُتَفَعَّل
06	تفاعَلَ تصالَحَ	تفاعُل تَصالُح	مُتَفاعِل مُتصالِح	مُتفاعَل
07	انفَعَلَ انصَلَحَ	انفِعال انصِلاح	مُنفَعِل	مُنفَعَل
08	افتَعَلَ اصطَلَحَ	افتِعال اصطِلاح	مُفتَعِل	مُفتَعَل مُصطَلَح : كلمة تدل على شيء أو مفهوم المصطلحات العلمية، اشتقاق مصطلح المزيد...
09	افعَلَّ	افعِلال	غير موجود	مُفعَلّ
10	استَفعَلَ استصلَحَ	استِفعال استِصلاح	مُستَفعِل مُستَصلِح	مُستَفعَل مُستَصلَح

الشكل 7: جدول الاشتقاق

كيفية ترتيب واستعمال القاموس:

* يتم إظهار المعلومات حسب المستوى (**عام، ابتدائي، متوسط، ثانوي، جامعي...**).
* إظهار في الأول الكلمة التي يتم البحث عنها، وإذا كانت تحتوي على همزة قطع تُعطى مُستقِلّة، كما في ءِصلاح.
* إعطاء الجذر الثلاثي بين قوسين مع رابط جدول الاشتقاق، كما في (صَلَحَ).
* إعطاء الكتابة المُتّصلة للكلمة إذا كانت تحتوي على همزة قطع، كما في إصلاح.

* إعطاء المعنى الأكثر شيوعًا للكلمة في الأول.
* النطق والترجمة للإنكليزية والفرنسية.
* إعطاء أمثلة، اختيارية، حسب المستوى.
* المترادفات، اختيارية، حسب المستوى.
* الأضداد، اختيارية، حسب المستوى.
* الصور والفيديوهات، اختيارية، حسب المستوى.

أمثلة:
ءَلهَمَ (لَهَمَ)، ألهم: المعنى.
مَلعَب (لَعَبَ): المعنى، لا داعي لوضع السكون عند تشكيل الكلمات.
ءُنشودة (نَشَدَ)، أنشودة: المعنى، لا داعي لتشكيل الحروف التي تأتي قبل حروف المدّ والشدّة.
غُوّاصة (غاصَ): المعنى، ضرورة وضع الشدّة على أغلب الحروف.
ءِجهاد (جَهَدَ)، إجهاد: المعنى
شِعار (شَعَرَ): المعنى.

الجذر الرباعي يوضع بين عمودين
جُمهور [جَمهَرَ]: المعنى

لتيسير معالجة العربية بواسطة الحاسوب يجب استعمال ثلاثة خطوط:
1. الخطّ المُنفصِل، يستعمل **لتسهيل إدخال وخزن النصوص العربية**.
2. الخطّ النصف مُنفصِل (تظهر فيه الهمزة مستقلّة وبرمز واحد فقط)، **يستعمل لتوضيح وترتيب مداخل الكلمات في القواميس العربية**.
3. الخطّ المُتّصِل، **يستعمل لطبع وإظهار النصوص على الشاشة**.

لا يجب إثقال كاهل المتعَلِّم بالمعلومات الصرفية والدلالية منذ البداية وترك إمكانية الوصول إليها لمن يريدها فقط، وعلى عدة مستويات: من المستوى الأول الذي يحتوي على أبسط تعريف إلى مستويات أخرى بتعريفات مُتخصِّصة وأكثر تعقيدًا مع أمثلة وترجمة ونُطق وصوَّر وحتى فيديوهات...
في بِناء قاموس المشقاق تَمَّت مُراعاة الأمور التالية :
1. **الدِّقة العلمية :** في كتابة لغة عربية سليمة، واضحة، وخالية من الأخطاء.
2. **البساطة والوضوح:** في إعطاء وتقديم المعلومات.
3. **الجمال:** بالتصميم الجيِّد والجذّاب الذي يُراعي مستوى واحتياجات المُستخدِم.

الخلاصة:

إن إنشاء قاموس مدرسي عربي إلكتروني يُمثِّل خطوة كبيرة نحو تعزيز تَعلُّم اللغة العربية وفهمِها بطريقة صحيحة، فعّالة ومبتكرة. لقد تم التطرق في هذا المقال للوسائل التقنية التي يجب الاعتماد عليها وكذلك التحدّيات اللغوية التي يجب معالجتها قبل الانطلاق في هذا المشروع الهامّ.

تُعتبر تِقنيّة سكاتش إنجن ومعيار (LMF) أدوات حيويّة في تحقيق هذا الهدف، حيث تساهم في توفير قاعدة بيانات لغوية شاملة ومُنظّمة تُمكِّن الطلاب والمعلِّمين والباحثين من الوصول إلى معلومات لغوية دقيقة وموثوقة. هذه التقنية، بقدرتها الفائقة على تحليل النصوص واستخراج الأنماط اللغوية، تتيح لنا بناء قاعدة بيانات غنيّة بالمفردات والتراكيب اللغوية المستمَدّة من نصوص حقيقية. هذه التقنية تَضمَن أنّ القاموس لا يقتصر على تقديم التعريفات التقليدية فحسب، بل يشمل أيضاً أمثلة واقعية على استخدام الكلمات في سياقات متعدِّدة، مما يُعزِّز من فهم الطلاب لِلّغة وتطبيقِها بشكل صحيح.

من جهة أخرى، يوفر معيار (LMF) بنية معيارية ومرنة لتصميم القاموس وتنظيمه، مما يضمن التناسق وسهولة التبادل والتوسع في المستقبل. يمكن من خلال LMF تمثيل مجموعة واسعة من المعلومات اللغوية، بما في ذلك التعريفات، النطق، الخصائص النحوية، والعلاقات الدلالية، مما يجعل القاموس أداة متكاملة وشاملة لدعم العملية التعليمية.

من الناحية اللغوية تم عرض حلول للكثير من العيوب التي تعاني منها مختلف القواميس العربية مثل تحديد بدقة عدد وطبيعة حروف الأبجدية، كيفية ترتيب المداخل بالتركيز على أهمية الجمع بين الترتيب الألفبائي الذي يَعتبِر الكلمات مُستقِلّة عن بعضها البعض والترتيب الجذري الذي يُظهر جذر الكلمة ومشتقاتها في جدول الاشتقاق. كذلك تمَّ التركيز على أهمية رموز التشكيل واعتبارها جزء لا يتجزّأ من حروف الأبجدية، والنظر للهمزة على أساس أنها حرف صامت مستقلّ يتم تشكيلها كما تُشكل باقي حروف الأبجدية.

من الناحية التفاعلية، إلى جانب ذكر أهمية التصميم الجيّد باختيار أطقم وحجم الحروف المناسبة مع الاستعانة بالصور والفيديهات ونطق الكلمات مع ضرورة ترجمتها إلى الأنكليزية والفرنسية، تمَّ اقتراح إدماج مع القاموس لِلُعبتين أصيلتين (وهذا يحدث لأول مرّة في تاريخ اللغة العربية)، تُساعِد على الفهم الصحيح لكل من الأبجدية وعملية الاشتقاق عن طريق التنافس والتسلية.

تُجسِّد هذه الأدوات، عند استخدامها معاً، حلّاً متكاملاً لإنشاء قاموس مدرسي يواكب التطورات التكنولوجية ويساهم في تحسين تجربة التعلُّم. يُتيح هذا النهج إدراج كلمات وعبارات جديدة بشكل مُستمِرّ، ممّا يجعل القاموس مواكباً للتغيرات اللغوية والتطورات في المناهج التعليمية.

الإحالات والهوامش:

[1] مُعجَم الدوحة التاريخي للغة العربية، أنظر: https://www.dohadictionary.org/dictionary-word

[2] مُعجَم اللغة العربية بالشارقة، أنظر: https://www.almojam.org/

[3] المُعجم التفاعلي للألكسو، أنظر: https://ossl.alecso.org/affich_oso_details.php?id=56

[4] قاموس الرياض للغة العربية المعاصرة، أنظر: https://dictionary.ksaa.gov.sa/about

[5] قاوس المعاني، أنظر: https://www.almaany.com/

[6] قاموس ويليام وابستر، أنظر: https://www.almaany.com/

[7] قاموس أكسفورد ، أنظر: https://languages.oup.com/research/oxford-english-dictionary/

[8] سكاتش إنجن، أنظر: https://www.sketchengine.eu/

[9] معيار LMF، أنظر: https://www.researchgate.net/publication/247285797_LMF_for_Arabic

[10] عبد المالك بوحجرة، العربية هي لغة الكمبيوتر الطبيعية، منشورات جامعة جيجل، الجزائر، 2002.

[11] آدم كيلغاريف، السيرة الذاتية، أنظر: https://www.sketchengine.eu/adam-kilgarriff-structured-bibliography/

[12] مشروع الذخيرة العربية، أنظر: https://www.dhakhira.org/

[13] أحمد مختار عمر، البحث اللغوي عند العرب، عالم الكتب، الطبعة الثامنة، جمهورية مصر العربية، 2003.

[14] عبد المالك بوحجرة ، الخط المعياري: سلاح ضد الجهل والتخلّف، المؤتمر الدولي الخامس للغة العربية بدبي، الإمارات العربية المتحدة، 2016.

الخط العربي في التعليم واللغة - المؤتمر الدولي للغة العربية (https://alarabiahconferences.org/)

[15] عبد المالك بوحجرة، اقترح في تكوين المصطلحات العلمية العربية، مجلة العلوم الإنسانية، العدد التاسع، جامعة قسنطينة، الجزائر، 1998. أنظر: https://bouhadjeraa.wixsite.com/mishkak/almstlhat

[16] فكرة قاموس المِشقاق، أنظر: https://bouhadjeraa.wixsite.com/mishkak/alqamws

قائمة المراجع:

1- بوحجرة (عبد المالك)، العربية هي لغة الكمبيوتر الطبيعية، منشورات جامعة جيجل، الجزائر، 2002.

2- بوحجرة (عبد المالك)، الخط المعياري: سلاح ضد الجهل والتخلّف، المؤتمر الدولي الخامس للغة العربية بدبي، الإمارات العربية المتحدة، 2016. https://alarabiahconferences.org/

3- بوحجرة (عبد المالك)، اقترح في تكوين المصطلحات العلمية العربية، مجلة العلوم الإنسانية، العدد التاسع، جامعة قسنطينة، الجزائر، 1998. https://bouhadjeraa.wixsite.com/mishkak/almstlhat

4- بوحجرة (عبد المالك)، اقترح في تكوين المصطلحات العلمية العربية، مجلة العلوم الإنسانية، العدد التاسع، جامعة قسنطينة، الجزائر، 1998. https://bouhadjeraa.wixsite.com/mishkak/almstlhat

5- عمر (أحمد مختار)، البحث اللغوي عند العرب، عالم الكتب، الطبعة الثامنة، جمهورية مصر العربية، 2003.