



مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية



المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم
إدارة العلوم والبهمة العلمي

الاجتماع الثاني لخبراء المعجم الحاسوبي للغة العربية

أبريل 2008

المعجم الحاسوبي للغة العربية

أ. د. محمد حسن عبد العزيز
أ. د. محمد يونس الحملاوي
أ. المعتز بالله السعيد طه

المعجم الحاسوبي للغة العربية

المرحلة الأولى: الجمع والتصنيف

تقوم مرحلة الجمع والتصنيف على بناء مُدَوَّنة لُغَوِيَّة Corpus Linguistics، تعكس الواقع اللُّغَوِيَّ للعربيَّة، وتكون بمثابة قاعدة بيانات المعجم المنشود، وذلك وفق الخطوات التَّالِيَّة:

الخطوة الأولى: تحديد مادَّة المُدَوَّنة اللُّغَوِيَّة، وتعيين مصادرها:

سنفترض أن المعجم يخاطب العالم العربيِّ بمختلف أقطاره، وثمة أمورٌ ينبغي مُراعَاتها قبل الشُّروع في بناء مُدَوَّنة المعجم المنشود، وتتمثل في الجوانب التَّالِيَّة:

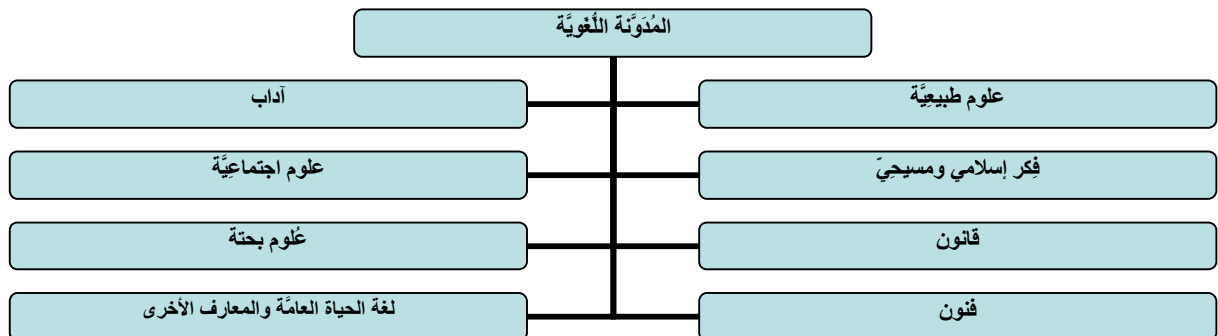
1. تحديد الفئة العُمُرِيَّة المُسْتخدِمِي المعجم (الطفولة المُبَكِّرة - الطفولة المتأخِّرة - مرحلة المراهقة - كبار السن).
2. تحديد المستوى اللُّغَوِيَّ الَّذِي تنتمي إليه النُّصوص.
3. تحديد المادَّة اللُّغَوِيَّة الَّتِي تُسْتَقَى منها النُّصوص (مكتوبة أم منطوقة).
4. تعيين الحقول المعرفيَّة للمادَّة المُسْتَقَاة.

وسنفترض الآتي بخصوص هذه الجوانب:

الفئة العُمُرِيَّة المُسْتخدِمِي المعجم	يُخاطب المعجم المُثَقَّف العام الَّذِي يتجاوز المرحلة التَّانَوِيَّة.
المستوى اللُّغَوِيَّ الَّذِي تنتمي إليه النُّصوص	الفصحى المعاصرة، بالإضافة إلى قدرٍ مناسب من الفصحى التُّراثِيَّة لفهم النُّصوص عبر عُصُور العربيَّة المُختلفة.
المادَّة اللُّغَوِيَّة الَّتِي تُسْتَقَى منها النُّصوص	المادَّة المكتوبة، ولن يُرجع إلى المادَّة المنطوقة إلا إذا دعت الحاجة إلى ذلك، كما لو اختلفت طُرُق النُّطق أو اللهجات.

وعلى هذا الأساس سنستقي مادة المدونة اللغوية من المصادر التالية*:

1. الأعمال الأدبية لأعلام الأدب العربي المعاصر. وتشمل: الرواية، والقصة، والمسرحية، والمقالة الأدبية.
 2. المؤلفات العلمية لكبار الكتاب والمفكرين العرب.
 3. الصحف والمجلات الواسعة الانتشار في الوطن العربي.
 4. الألفاظ العامة لأصول الديانات السماوية وغير السماوية، مع مراعاة ملائمة النسب لتعداد السكان.
 5. الصحف والمجلات الإلكترونية - غير المطبوعة - المنتشرة عبر صفحات الشبكة العنكبوتية.
 6. المقالات العلمية (غير المتخصصة) المنشورة على الشبكة العنكبوتية.
 7. الكتب المدرسية المقررة في المناهج التعليمية (جميع المراحل).
 8. الموسوعات العلمية ودوائر المعارف الميسرة.
- وينبغي - عند اختيار النصوص - مراعاة الآتي:
- مطابقة النصوص للمستوى اللغوي المدروس (وهو العربية الفصحى المعاصرة).
 - عموم المادة المختارة لتتوافق مع الفئات العمرية المعنية على اختلاف مستوياتهم الثقافية، مع ضرورة تجنب الحوشي والغريب والعامي من الألفاظ.
 - شمولية المادة، لتعطي أكبر قدر من الاستعمالات اللغوية للمفردات والتراكيب العربية بين أهلها.
 - أن تتناسب كمية المعلومات المستقاة من هذه المصادر مع خطة الثقافة العامة*.
 - تنوع المادة: لنتنظم - بذلك - نصوص المدونة اللغوية في عدة حقول معرفية مختلفة، ولتكن - مثلاً - كما يبين المخطط التالي:



* مصادر المادة اللغوية للمعجم.

* كمية المعلومات المستقاة من المصادر.

الخطوة الثانية: إدخال مادّة المدوّنة اللّغويّة*:

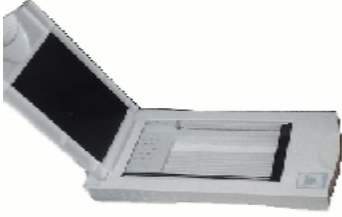
يُمكن حصر وسائل إدخال التّصوُّص فيما يلي:

أولاً: الإدخال الآلي:

يتطلّب الإدخال الآلي للمادّة المكتوبة وجود أداتين رئيسيتين:

- جهاز الماسح الضوئي Scanner:

وهو إحدى الوحدات الخارجيّة للحاسبات الشخصيّة، ويستخدم لنقل المستندات من الصّورة الورقيّة إلى صوِّرة رقميّة مرئيّة.



- برنامج القارئ الآلي Automatic Reader:

وهو برنامج تحويل المستندات من صورة رقميّة مرئيّة إلى صوِّرة نصيّة يُمكن التّحكّم فيها بالنّسخ أو الإضافة أو الحذف أو التّعديل. وقد ظهر القارئ الآلي من خلال تقنية حديثة تُعرف بتقنيّة OCR (القارئ الشّخصي البصري Optical Character Readers).

ويُمكن الاستعانة بأحد البرامج التّالية، علماً بأنّ أيّاً منها يدعم اللّغة العربيّة.

- برنامج القارئ الآلي RDI's OCR، وأنتجته الشركة الهندسيّة المصريّة لتطوير نُظم المعلومات RDI، ويدعم كافّة أنظمة تشغيل Microsoft.
- برنامج Sakhr's OCR، وأنتجته شركة صخر الكويّتيّة لتقنيّة المعلومات، ويدعم كافّة أنظمة تشغيل Microsoft، بالإضافة إلى نظام Linux.
- برنامج Readiris pro Arabic، وأنتجته شركة I.R.I.S لتقنيّة المعلومات، ويدعم أنظمة تشغيل Microsoft بالإضافة إلى نظام Linux.

ثانياً: الإدخال اليدوي:

الإدخال اليدويّ هو الوسيلة التّقليديّة التي تُستخدم في إدخال التّصوُّص، وتتمّ عمليّة الإدخال اليدويّ من خلال فرق عملٍ مُنظمة بعد أن تتلقّى تدريباتٍ للتّمكن من أدوات الإدخال اليدويّ، وليس شرطاً أن يكون القائم بإدخال التّصوُّص "Typist" لِعويّاً خبيراً، أو تقنيّاً ماهراً. المُهمُّ أن

* كفيّة استقاء المعلومات من المصادر.

يكون قادرًا على التَّعامل بمهارة مع لوحة مفاتيح الحاسوب Computer Keyboard، ومُعالج النُّصوص المكتبيّ Office Word.

ثالثًا: استخدام المادَّة المتاحَّة إلكترونيًّا:

المادَّة المتاحَّة إلكترونيًّا هي المادَّة المُتوقَّرة، أو الَّتِي يُمكن توفيرها دون الحاجة إلى إدخالها إلى الحاسوب. وهي متاحة على الأقراص المدمجة CD-ROMS، وعلى صفحات الشبكات العنكبوتية Internet، في صورة إلكترونية.

وسنعرِّضُ - فيما يلي - للصُّور الإلكترونيَّة للنُّصوص وكيفية تحويلها إلى صورة نصية يُمكن مُعالجتها آليًّا.

الصُّورة الأولى: صيغة الوثيقة المُتنقَّلة PDF

هناك العديد من البرامج الحاسوبية الَّتِي تُستخدم لتحويل الصيغة PDF إلى إحدى صيغ المُستند النَّصيّ (.DOC, .TXT, .RTF,..)، ولعلَّ أشهر هذه البرامج:

- برنامج PDF Converter Professional الذي قامت بصناعتِه وتطويره مؤسَّسة ScanSoft.
- برنامج Easy PDF To Text Converter. والذي أنتجَه الموقع الإلكترونيّ PDF To All Converters.
- أو من خلال أدوات تحويل الصيغ النَّصية المُلحقة ببرنامج قراءة النُّصوص بصيغة الوثيقة المُتنقَّلة Adobe Reader PDF Converter Tools.

لكنَّ أيًّا من هذه البرامج والأدوات لا يدعم النُّصوص العربيَّة دعمًا كاملًا، وذلك نظرًا لتنوع الخطوط العربيَّة ونظامها الكتابي، وقد تمكَّنت شركة أدوبي Adobe - مؤخرًا - من تطوير أدوات تحويل الصيغ النَّصية المُلحقة ببرنامج قراءة النُّصوص بصيغة الوثيقة المُتنقَّلة Adobe Reader PDF Converter Tools لتتمكَّن من التَّعامل مع نظام الكتابة العربي، بدايةً من الإصدار (7.0.8) لبرنامج (Adobe Reader)، لكنَّ هذا الإصدار - وما تلاه - وإن كان قادرًا على تحويل كثيرٍ من النُّصوص العربيَّة - لا يزال عاجزًا عن التَّعامل معها كما ينبغي، فلقد

أظهرَ كثيرًا مِنَ المشكلاتِ عِنْدَ تطبيقِهِ عَلى نُصُوصِ العَرَبِيَّةِ، نَسْتَطِيعُ حَصرَ أهمِّ هَذِهِ المُشكلاتِ فِيمَا يَلي:

- لا يَتعرَّفُ البرنامِجُ - في كثيرٍ مِنَ الأحيانِ - عَلى بَعضِ الحُرُوفِ العَرَبِيَّةِ الَّتِي لا تَلتزمُ شِكالًا واحِدًا، كَالهَمْزَةِ (ا، أ، إ، آ)، وَالياءِ (ي، ي).
- لا يَتعرَّفُ البرنامِجُ - في كثيرٍ مِنَ الأحيانِ - عَلى بَعضِ الرُّمُوزِ وَالعلاماتِ، مِثْل: الأَقْواسِ ([]، { }، " "، الرُّمُوزِ الرِّياضِيَّةِ (+، -، ×، ÷، %) ، عَلاماتِ التَّرقيمِ.
- لا يَتعرَّفُ البرنامِجُ - في كثيرٍ مِنَ الأحيانِ - عَلى عَلاماتِ تَشكيلِ الحُرُوفِ العَرَبِيَّةِ.
- قَدْ لا يَقْبَلُ البرنامِجُ تَحْوِيلَ النُّصُوصِ المَكْتُوبَةِ بِخُطُوطٍ عَرَبِيَّةٍ عَرِيضَةٍ **Arabic Bold** .Fonts

الصُّورَةُ الثَّانِيَّةُ: صِيغَةُ صَفَحاتِ الوِيبِ HTML

وَلَا تُمَثَّلُ صَفَحاتِ النُّصُوصِ العَرَبِيَّةِ المَكْتُوبَةِ بِلُغَةِ HTML أَدنى مُشكلةٌ عِنْدَ نَسْخِها أَوْ تَحْوِيلِها إِلى إِحدى صِيغِ المُستندِ النَّصِّيِّ (.DOC, .TXT, .RTF,..)، فَاللُّغَةُ تَتعامَلُ بِكفائَةٍ عَاليَّةٍ مَعَ كُلِّ لُغاتِ العالَمِ الرَّسْمِيَّةِ. وَوَسائِلُ ذَلِكَ كَثيرةٌ وَمُتعدِّدةٌ.

- فَيَكفِي أَن يَقومَ المُستخدِمُ بِإِعطائِ أمرِ النِّسخِ المُلحَقِ بِبيئَةِ النِّظامِ، وَتَحديدِ صِيغَةِ المُستندِ النَّصِّيِّ الَّتِي يَربِغُ فِي تَحْوِيلِ المُستندِ إِليها.
- وَبِإمكانِ المُستخدِمِ أَن يَقومَ بِحِفظِ المُستندِ فِي صُورَتِهِ الأَساسِيَّةِ HTML عَلى الصُّورَةِ الَّتِي يَربِدها مِنَ حِلالِ المُتصفحِ الَّذِي يَتَّبَعُ بِهِ مَواقِعِ الوِيبِ.
- كَما بِإمكانِ المُستخدِمِ تَحْوِيلِ النُّصُوصِ مِنَ صِيغَةِ HTML إِلى إِحدى صِيغِ المُستندِ النَّصِّيِّ مِنَ حِلالِ أَحَدِ بَرامِجِ تَحْوِيلِ الصِّيغِ النَّصِّيَّةِ المُنتَشِرةِ عَبرَ الشَّبَكَةِ العَنكَبوتِيَّةِ.

الصُّورَةُ الثَّالِثةُ: صِيغَةُ الوِثيقَةِ النَّصِّيَّةِ DOC, TXT, RTF

وَتَتَنوَّعُ صِيغَةُ الوِثيقَةِ النَّصِّيَّةِ المُنتَشِرةِ عَلى صَفَحاتِ الشَّبَكَةِ العَنكَبوتِيَّةِ عَلى النِّحوِ التَّالِي:

- صِيغَةُ المُستندِ النَّصِّيِّ Text Document : (TXT)، وَتَعمَلُ هَذِهِ الصِّيغَةُ عَلى جَميعِ أنظِمَةِ الحاسُوبِ بِشِكلٍ مُباشِرٍ دُونَ الحَاجةِ إِلى تَنصيبِ أَيِّ مِنَ البَرامِجِ المَكْتَبِيَّةِ، وَذَلِكَ لِأَنَّها إِحدى المُلحَقاتِ الأَساسِيَّةِ بِأنظِمَةِ الحاسُوبِ؛ وَلا تَصُلِحُ هَذِهِ الصِّيغَةُ إِلا لِعَرضِ النُّصُوصِ.

- وإلى هذه الصيغة يتم تحويل جميع الصيغ الإلكترونية الأخرى إذ تتعرف عليها الأنظمة الحاسوبية وأدوات التحليل اللغوي للنصوص دون الحاجة إلى برامج مساعدة.
- الصيغة الكاملة للنصوص Rich Text Format : (RTF)، وتعمل هذه الصيغة على جميع أنظمة الحاسوب بواسطة البرامج المكتبية Office Programs، وتقبل عرض النصوص وملحقاتها من أشكال ورسومات توضيحية.
 - صيغة المستند الكتابي Word Document : (DOC)، وهي صورة متطورة لصيغة (RTF)، لها نفس الخصائص، وإن كانت أكثر سعة منها.

الخطوة الثالثة: المراجعة الإملائية لنصوص المدونة اللغوية:

وتتم عملية المراجعة عبر مرحلتين:

- المرحلة الأولى: المراجعة الآلية، وذلك باستخدام أداة التصويب اللغوي والإملائي "Fix Broken Text" الملاحقة ببرنامج معالجة النصوص المكتبية "Microsoft Office Word"، وتقوم هذه الأداة بطرح مجموعة من الخيارات لكل خطأ وارد.
- المرحلة الأخرى: المراجعة اليدوية، ولا غنى للنصوص عنها، إذ يقوم الباحثون من خلالها باستدراك ما تجاهلته الآلة.

الخطوة الرابعة: تنسيق المادة المدخلة تمهيداً لمعالجتها آلياً:

وتتم عملية التنسيق وفق المراحل التالية:

1. توحيد نوع الخط ولونه وحجمه
2. توحيد الحدود والفواصل بين الصفحات.
3. تجريد النصوص من علامات الضبط، وذلك للحد من تعدد أشكال المفردة الواحدة.
4. تجريد النصوص من الأرقام والرموز والحروف اللاتينية.
5. تجريد النصوص من الأشكال والرسومات التوضيحية.
6. تجريد النصوص من علامات الترقيم.
7. نسخ النصوص المنسقة، وإعادة تجميعها في ملف واحد بامتداد (TXT) تمهيداً لمعالجتها حاسوبياً.

الخطوة الخامسة: تصميم قاعدة بيانات المدونة اللغوية*:

يُمكن تصميم قاعدة البيانات باستخدام برنامج Microsoft Access، وينبغي أن تحتوي قاعدة البيانات على كُلِّ النصوص المجموعة، كما ينبغي أن تتضمن المعلومات الأساسية للنصوص، وتمثّل في (الحقل، الجنس، المؤلّف، تاريخ النّشر، عنوان المدوّنة)؛ وعلى سبيل المثال، لو أردنا إدراج رواية الحرافيش في قاعدة البيانات، فستكون بياناتها كالتّالي:

الحقل	الجنس	المؤلّف	تاريخ النّشر	عنوان المدوّنة
آداب	رواية	نجيب محفوظ	1977	الخرافيش

الخطوة السادسة: المعالجة الآليّة لنصوص المدوّنة اللغوية:

لَمَّا كانَ الهدف من المدوّنة اللغويّة صناعة معجم حاسوبيّ للغة العربيّة يعكس الواقع اللغويّ لها، كانَ لأبَد من معالجة نُصوصها آلياً، لتتمكّن من استخراج البيانات الأساسيّة للمعجم المنشود، والتي تتمثّل في:

1. المداخل المعجميّة Lexical entries.

2. الكلمات الرأسيّة Headwords.

3. المعاني المعجميّة.

4. المعاني الوظيفيّة.

5. المعاني التداويّة.

6. الأمثلة التوضيحيّة.

وترتبط المعالجة الآليّة للنصوص ارتباطاً وثيقاً بمرحلة التحرير، وهذا ما سنتناوله في المرحلة التّالية.

* الوسيط الذي تخزن فيه هذه المعلومات، وآلية العمل به.

المرحلة الثانية: التحرير والتوثيق

انتهينا في المرحلة السابقة من جمع النصوص وتصنيفها، تمهيداً لمعالجتها آلياً ثم تحريرها وتوثيقها في المعجم المنشود؛ وستتناول هذه المرحلة على النحو التالي:

أولاً: تحرير المادة المعجمية:

هناك مجموعة من الأدوات الحاسوبية التي تُيسر عملية تحرير المادة المعجمية. وأهم هذه الأدوات*:

أولاً: المفهرس الآلي Electronic Concordance

يمكن تعريف المفهرس الآلي بأنه برنامج إداري يُستخدم في تنظيم النصوص وفهرستها وترتيب مفرداتها حسبما تقتضي طبيعة الدراسة المعدة؛ ويُعتبر أحد الأدوات الأساسية المستخدمة في تحليل نصوص المدونات اللغوية، لاسيما المدونات المصنوعة لأغراض معجمية. ويُوفر المفهرس الآلي الكثير من الوقت والجهد، إذ يُعيد تشكيل النصوص المدرجة لتظهر في صورة منظمّة، يسهل التعامل معها آلياً، سواء على مستوى المفردات، أم على مستوى الجمل والتراكيب.

Headword	N.	%	Context	Word	Context	Line
الأرض	1	0.007	... راح أبو قيس صغره فوق التراب الذي	الأرض	... تحلق من تحته ضربات قلب متعب ت	10
البحر	1	0.007	... راح أبو قيس صغره فوق التراب الذي	الأرض	... ما زال منذ أن استلقي هناك أول مرة	10
البحر	1	0.007	... راح أبو قيس صغره فوق التراب الذي	الأرض	... التي تركها منذ عشر سنوات أجاهه	10
البحر	1	0.007	... راح أبو قيس صغره فوق التراب الذي	الأرض	... وهو مستلق فوقها حبل ليه له بين	12
البحر	1	0.007	... راح أبو قيس صغره فوق التراب الذي	الأرض	... اللدنية فكر هي لـ ذلك بقايا من مطر أ	12
البحر	2	0.014	... راح أبو قيس صغره فوق التراب الذي	الأرض	... له التمهيد أنتت تراه بتراس عشي مد	14
البحر	1	0.007	... راح أبو قيس صغره فوق التراب الذي	الأرض	... يكو عيه وعاد ينظر إلى البحر الكبير	77
البحر	1	0.007	... راح أبو قيس صغره فوق التراب الذي	الأرض	... إلى ألفه والنصبت فر شرايلة كالشوقان	240
البحر	12	0.085	... راح أبو قيس صغره فوق التراب الذي	الأرض	... وتسطر مثلما حدث لجميع سيارات الق	764
البحر	1	0.007	... راح أبو قيس صغره فوق التراب الذي	الأرض	... القاعدة التي تعد مضاء صلدة بس	770
البحر	2	0.014	... راح أبو قيس صغره فوق التراب الذي	الأرض	... شريعة وقد قلب الصفحة لتسطر أما مروا	787
البحر	1	0.007	... راح أبو قيس صغره فوق التراب الذي	الأرض	... وأخذ يصيح	974
البحر	1	0.007	... راح أبو قيس صغره فوق التراب الذي	الأرض	... فون حركه بعض أبو الخيزران لم ففر	984
البحر	1	0.007	... راح أبو قيس صغره فوق التراب الذي	الأرض	... إليه يصحون دائما على الموتى أرقاما	1045
البحر	2	0.014	... راح أبو قيس صغره فوق التراب الذي	الأرض	... كالقفص أو كشار بيديه تتهاوى فوقه كا	1055
البحر	27	0.191	... راح أبو قيس صغره فوق التراب الذي	الأرض	... تنطوي والسيارة تترار والرحاج يتوهج	1060
البحر	5	0.021	... راح أبو قيس صغره فوق التراب الذي	الأرض	... وضع رأسه فوق كعد أبي قيس ومدد	1078
البحر	11	0.078	... راح أبو قيس صغره فوق التراب الذي	الأرض	... لمتنبية وبدوي محركها بلا عودة	1154
البحر	1	0.007	... راح أبو قيس صغره فوق التراب الذي	الأرض	... لمتنبية وبدوي محركها يهدير شيطاني	1158
البحر	3	0.021	... راح أبو قيس صغره فوق التراب الذي	الأرض	... تلك التي داس عليها فيما كان يركض أو	1160
البحر	1	0.007	... راح أبو قيس صغره فوق التراب الذي	الأرض	... لمتنبية وبدوي محركها باليهدير	1164
البحر	1	0.007	... راح أبو قيس صغره فوق التراب الذي	الأرض	... لمتنبية ويهدير محركها مثل قح حبار	1168

* البرمجيات المساندة لعمل المعجم.

ثانياً: المحلل الصرفي Morphological Analyzer

يُستخدَم المحلّل الصرّفِيّ في استرداد جُذور المُفردات، وتحديد المعلومات الصرّفِيّة الخاصّة بِكُلِّ مُفردة على حدة؛ كما يُستخدَم في توليد المُشتقّات اللَّفْظِيّة مِنَ الجذر اللُّغَوِيّ الواحد، وهو - بذلك - يُتمِّم عملَ المُفهرِس الآليّ.

ArabMorpho Analyzer V 1.0 almo3tazbellah@yahoo.com

متأججة توشك أن تخبو ويدت من خلفتنا الكروم الممتدة في الوادي الخصب
تتخلها أشجار البرتقال والليمون وقد حملت إينا النسماش شذى عطر يفوح
أزهارها البيضاء ونظرت إلى الرجل وقد اتكأ بظهره على مقعده وأخذ يهز ساقيه
هزات منتظمة وأطلق بصره في الأفق البعيد وشاعت في وجهه علامات الغبطة
والزهو وقال مستضحكا قلت لك إن هذا كان اسمه حتى صادفتها فمسه ومسني
منها سحر بدلنا وخلقنا جديدا لقد أصبح اسمه بعد ذلك وادي القلوب السعيدة

إدراج النصّ

حفظ النصّ

التحليل البنوي للمفردات

الجذر	الجمود والاشتقاق	السياقات	القائمة الرأسية
ودي	مشتق	.. الكروم الممتدة في "ال" وادي" الخصب تتخلها أشجار... سنين كان هذا "ال" وادي" خراباً بلقاعاً وكنت..... أعرف أن هذا "ال" وادي" يطلقون عليه "وادي..... خادمة عند سيد "ال" وادي" وكانت الفتاة أشبه..... الذي سيصبح سيد "ال" وادي" والذي سيرث تلك..... وأن يبعدها عن "ال" وادي" ويوتعا بها أقصى..... يحطم ظوب أهل "ال" وادي" وذريتهم من بعدهم..... التي حدثت في "ال" وادي" إلى لعنة العجوز..... التي حدثت بصاحب "ال" وادي" إلى هجره..... وعدنا سوياً إلى "ال" وادي" ، فأصبح يا سيدي.....	النهر النية النبران الهواء الهوى الوادي الواسعة الواقعة الود الوصول
التكرار	البنية		
١٠	اسم فاعل		
خروج من البرنامج			

ثالثاً: مُعْون التَّرَاكيب العَرَبِيَّة Arab Tagger

يُستَخدَم مُعْون التَّرَاكيب العَرَبِيَّة في توليد مجموعة من العناوين Tags لِكُلِّ مُفْرَدَةٍ من مُفْرَدَات النِّصِّ المُدرَج على حِدَةٍ، وتُدلُّ هذه العناوين على الصِّفَات النَّحْوِيَّة الأَسَاسِيَّة للمُفْرَدَةِ اللُّغَوِيَّة الواحِدَةِ، ويُشكِّل مع المُحلِّ الصَّرْفِيِّ مصدرَ المعاني الوظيفِيَّة لِمداخِل المُعْجَم.

ويتم تحرير المادة المعجمية وفق الخطوات التالية:

الخطوة الأولى: تحرير المداخل المعجمية والكلمات الرئيسية:

المدخل المعجمي Lexical Entry هو ذلك الحقل الذي تنتمي إليه مجموعة من الكلمات المشتركة في مادة لغوية واحدة، سواء أكانت جذراً لغوياً لكلمة عربية أو معربة، أم مادة معجمية لكلمة دخيلة. ويُطلق على هذه الكلمات المُسدلة عن المدخل المعجمي مجموعة الكلمات الرئيسية Headwords، أو (المشتقات اللفظية)، سواء أتعَدَّت معانيها أم اشتركت في معنى واحد.

نقترح - بدايةً - أن يشمل المعجم على متوسط (30 ألف) كلمة رئيسية. والمنهج المقترح بشأن ترتيب المداخل المعجمية هو ترتيبها وفقاً للفظ من حيث الجذر اللغوي؛ أو - بمعنى آخر - ترتيبها ألفبائياً بدءاً بباب (المهمزة)، وانتهاءً بباب (الياء)؛ أما المنهج المقترح بشأن ترتيب الكلمات الرئيسية (المشتقات)، فهو ذلك المنهج الذي انتهجه مجمع اللغة العربية بالقاهرة في (المعجم الوسيط)، وانتهجه - كذلك - جلُّ صنّاع المعاجم العربية اللفظية، وذلك بأن تُقدّم الأفعال على الأسماء، ويُقدّم الثلاثيُّ منها على الرباعيِّ، والمجرّد على المزيد، واللازم على المتعدّي، وذلك وفقاً لما يلي:

1. الأفعال

1. الثلاثيُّ المجرّد.

- (1) فَعَلَ يَفْعُل. مثل: بَتَرَ يَبْتُر.
- (2) فَعَلَ يَفْعُل. مثل: بَسَمَ يَبْسِم.
- (3) فَعَلَ يَفْعُل. مثل: بَخَسَ يَبْخَس.
- (4) فَعَلَ يَفْعُل. مثل: بَخَلَ يَبْخُل.
- (5) فَعَلَ يَفْعُل. مثل: بَدَنَ يَبْدُن.

2. الثلاثيُّ المزيد بحرف.

- (1) أَفْعَلَ. مثل: أَبْطَلَ.
- (2) فاعَلَ. مثل: بارَزَ.
- (3) فَعَّلَ. مثل: برَأَ.

3. الثلاثيُّ المزيد بحرفين.

- (1) افْتَعَلَ. مثل: ابْتَكَرَ.
- (2) انْفَعَلَ. مثل: انْبَشَقَ.
- (3) تَفَاعَلَ. مثل: تَبَاعَدَ.
- (4) تَفَعَّلَ. مثل: تَبَجَّحَ.
- (5) أَفْعَلَّ. مثل: ابْيَضَّ.

4. الثلاثيّ الزيد بثلاثة أحرف.

- استَفْعَلَ. مثل: استَبَدَلَ.

5. الرُّباعيّ المجرّد.

- فَعَّلَ. مثل: بَعَدَدَ.

6. الرُّباعيّ الزيد بحرف.

- تَفَعَّلَ. مثل: تَبَخَّرَ.

7. مُضَعَّف الرُّباعيّ.

- فَعَّلَ. مثل: بَحَّبَحَ.

2. الأسماء والحروف

أمّا الأسماء والحروف فينبغي أن توضع في مادّتها الأساسية بترتيب حروفها، بما في ذلك ما يلحق الرُّباعيّ من الأسماء، مثل: بيدق، ويبرق، وما على شاكتهما.

المعالجة الآليّة

ذَكَرْنَا - أَنْفًا - أَتْنَا سنستقي مادّة المعجم المنشود من المدوّنة اللغويّة المصنوعة لهذا الغرض، ويتطلّب تحرير المداخل المعجميّة والكلمات الرأسيّة:
أولاً: حصر جميع مفردات المدوّنة اللغويّة، وذلك باستخدام المفهرس الآليّ. ومن المفهرسات الآليّة المقترحة لهذا الشأن:

1. المفهرس الآليّ *Concordance*، الذي أنتجته مجموعة *R. J. C. WATT*.

2. المفهرس الآليّ *MonoConc*، الذي أنتجته مجموعة *M. B. A. USA*.

ثانياً: نسبة كلّ مفردة إلى المدخل المعجميّ الصّحيح، الكلمة الرأسيّة المناسبة، وذلك باستخدام المحلّل الصّرفيّ. ومن المحلّلات الصّرفيّة المقترحة لهذا الشأن:

1. المحلّل الصّرفيّ *RDI ArabMorpho*، الذي أنتجته الشركة المصريّة *RDI*.

2. المحلّل الصّرفيّ للمعجميّ *Tim Buckwalter*، الذي صنّعه بدعم من شبكة البيانات اللغويّة *LDC*، بجامعة بنسلفانيا.

وحبذا لو تمّت المعالجة الآليّة باستخدام محلّل صرفيّ مزوّد بخاصيّة الفهرسة الآليّة، كذلك الذي صنّعته شركة "صخر" لتقنية المعلومات.

الخطوة الثانية: تحرير المعاني المعجمية:

إذا كان المعجم كتاباً مرجعياً يضمُّ مفردات اللغة ويبيِّن معانيها ومشتقاتها واستعمالاتها اللغوية، فإنَّ المعنى المعجمي Lexical Meaning هو أوَّل ما يُعتمد عليه في الصنعة المعجمية. ويُمكن تعريف المعنى المعجمي بأنَّه: المعنى الأساسي الذي يُمكن من خلاله تفسير معاني المفردات اعتماداً على دلالاتها اللغوية؛ وهو يختلف عن المعنى الوظيفي الذي يُعنى بالجوانب البنوية والتركيبيَّة للمفردات، كما يختلف عن المعنى التداولي (البراجماتي) الذي يُعنى بالاستعمالات اللغوية للمفردات في بيئاتها. والمعنى المعجمي - بذلك - ليس بديلاً عن المفردة اللغوية، ولا يُمكن أن يكون كذلك؛ لكنَّه وسيلة لفهم معاني المفردات والتراكيب التي تحويها مداخل المعجم.

وتحديد المعاني المعجمية يخضع للتنوعات السياقية التي تردُّ فيها المفردات؛ ولهذا فكثيراً ما نجدُ أكثر من معنى معجمي للمفردة الواحدة. ويعنى هذا أنَّ المعنى المعجمي لمفردة معينة وضعت في أسلوب أدبي قد يختلف عن معناها إذا وضعت ضمن نصوص تقنية، كما قد يختلف معنى المفردة في اللغة المكتوبة عن معناها في اللغة المنطوقة، وهكذا.

المعنى المعجمي - إذن - حقلٌ تدرج تحته مجموعة من المعاني السياقية، فلا يُمكن مثلاً أن نستوضح المعنى المعجمي لكلمة (القانون) إلا من خلال السياق اللغوي الذي وضعت فيه، كما في المثالين التاليين:

المعنى المعجمي	الجنس	السياق
آلة من العائلة الوترية، لها 78 وترًا، وكلُّ ثلاثة أوتار تُطلق صوتاً واحداً.	فنون موسيقية	والعزف على القانون يكون عادةً باستعمال ريشة توضع في كستبان من المعدن يُلبس في إصبعي السبابة ثم تُجذبُ بهما الأوتار
قواعد وأحكام يتبعها الناس في علاقاتهم المختلفة وتنفيذها الدولة أو الدول بواسطة المحاكم	لغة القانون (مصطلح)	أبلغت النيابة العامة بشريط المسرحية حتى تتخذ الإجراء القانوني المناسب باعتبار أن مضمونه مما تنطبق عليه نصوص قانون العقوبات التي تحظر ازدياء الأديان

المعالجة الآلية

ينبغي أن نشير في هذا الصدد إلى أن نُصُوص المدوَّنة اللُّغويَّة الموضوعية هي المعيارُ الأساسيُّ الذي سنستقي منه دلالات المفردات وتراكيبها؛ وبناءً على التَّنويحات السِّيافيَّة الواردة في قاعدة بيانات المدوَّنة اللُّغويَّة سنقوم بتعيين المعاني المعجميَّة. ويعني هذا أن المعاني المعجميَّة المُدرَّجة لمُفردات المعجم المنشود سيكون لها شواهدُها في نُصُوص المدوَّنة اللُّغويَّة الموضوعية لغرض الصَّناعة المعجميَّة.

وعلى هذا الأساس، فإنَّ علينا - قبلَ تحرير المعاني المعجميَّة - أن نقوم بتعيينها أولاً، ويتمُّ ذلك باستخدام المُفهرس الآليِّ والمحلِّ الصرْفِيِّ مُتَمَتِّعِينَ؛ ويقوم عمل الباحثين في هذه المرحلة على تعيين المعاني المعجميَّة لكلِّ كلمةٍ رأسيَّة، ثمَّ تجميع الكلمات الرأسيَّة ومعانيها المعجميَّة في حُقُول، كما يبيِّن الجدول التَّالي:

المعنى المعجمي	السِّياق في المدوَّنة	الكلمة الرأسيَّة	الجذر اللُّغوي
زيادة وسعة	قَالَ إِنَّ اللَّهَ اصْطَفَاهُ عَلَيْكُمْ وَزَادَهُ <u>بَسْطَةً</u> فِي الْعِلْمِ وَالْجِسْمِ	بسطة	بسط
زيادة وسعة	أريد أن أعرف ما أريد حتى أتمكن من معالجة نفسي من هذا الداء. هل أريد <u>بسطة</u> في الرزق؟	بسطة	بسط
طبقة	رقيت في الدرج بحذر وعند الـ <u>بسطة</u> الأخيرة انبطحت على وجهي	بسطة	بسط
طبقة	بلغ الشيخ <u>بسطة</u> السَّلامك على بُعد ذراعين من مكنه لکنه مضى إلى الجانب الآخر من السَّلامك	بسطة	بسط
طبقة	سمعتة يناديني وهو على <u>بسطة</u> السلم بصوت بهيج ملهوف	بسطة	بسط
نضارة	ومن أسباب الوُدِّ <u>بسطة</u> الوجه ولين الكلام وسعة الخلق	بسطة	بسط

أمّا عمليّة التّحرير فتستوجب الرجوع إلى المعاجم العربيّة والموسوعات المعتمّدة، لتوضيح مُبهم المعنى أوّلاً، ولتوثيق المعاني المعجميّة ثانياً*؛ ونوصي في ذلك بالإجراء بالمصادر التّالية:

1. المعجم الوسيط، الَّذي أخرجّه مجمع اللّغة العربيّة بالقاهرة في طبعته الأولى عام 1960م، بعدما عكّف عليه عدد من علماء اللّغة العربيّة ما يقرب من عشرين عاماً. وهو المصدر الأوّل والرّكيزة الأساسيّة الّتي ينبغي أن نعتدّ عليها ونرجع إليها لحسم أوجه الخلاف*، لما يمتنع به من دقّة ووضوح وملائمة لروح العصر.

2. معاجم المصطلحات الّتي نشرها مجمع اللّغة العربيّة بالقاهرة، وهي متاحة على الموقع الإلكترونيّ للمجمع: <http://www.arabicacademy.org.eg>، حيث تُمثّل هذه المعاجم ما انتهى إليه مجمع اللّغة العربيّة من قرارات بشأن المصطلحات.

3. لسان العرب، لابن منظور.

4. القاموس المحيط، للفيروزبادي.

5. الموسوعة البريطانيّة Encyclopedia Britannica Online في إصدارها الأخير (2007م)، عبر موقعها الإلكترونيّ <http://www.britannica.com/>.

بقي أن نقول إنّ تمام المعنى المعجميّ يستوجب الإشارة إلى المعرّب والدّخيل من الألفاظ، مع تحديد اللّغة الأمّ للكلمة الرّأسيّة، ومن المصادر الّتي يُمكن الاستعانة بها لذلك الإجراء:

1. المعجم الوسيط لمجمع اللّغة العربيّة.

2. تكملة المعاجم العربيّة للمستشرق الهولنديّ رينهاردت دوزي Dozy, R. P. T. Supplement aux Dictionnaires Arabes.

3. مُعجم اللّغة العربيّة المعاصرة لهانز فير Wher, H Arabisches Wörterbuch für die Schriftsprache der Gegenwart.

* آليّة العمل في مُراجعة المعلومات والتّثبت من صِحّتها.

* أسلوب العمل في حسم أوجه الخلاف.

الخطوة الثالثة: تحرير المعاني الوظيفية:

المعنى الوظيفي للمفردة اللغوية هو الذي يُعنى بتعيين الوصف التحويلي لها، بجانبه البنوي والتركيبي؛ وينبغي أن تقتصر المعاني الوظيفية في المعجم المنشود على الجوانب التحويلية السماعية، أما الجوانب القياسية فلها أبوابها في كتب النحو العربي. وتمثل المعاني الوظيفية المعجمية فيما يلي:

أولاً: الجوانب البنوية

- أبواب الأفعال الثلاثية.
- مصادر الأفعال الثلاثية.
- صيغ جُموع الأسماء.
- صيغ التذكير والتأنيث.

ثانياً: الجوانب التركيبية

- الاسم والفعل والحرف.
- يأتي الاسم مسبقاً بـ (ال)، ويأتي الفعل على الأوزان القياسية للفعل الماضي، والحرف ما عداهما.
- اللازم والمتعدي من الأفعال.
- وذلك بتمييز الفعل المتعدي بالمفعول، واللازم ما عداه.
- الأفعال الجامدة.

المعالجة الآلية

يتطلب تعيين المعاني الوظيفية للكلمات الرأسيّة أداتين رئيسيتين:

1. المحلل الصرفي العربي، ونقترح استخدام المحلل الصرفي للمعجمي Tim Buckwalter.

2. معنوي التراكيب العربية، ونقترح استخدام المعنوي الذي أنتجته شركة RDI.

أما تحرير المخرجات فيتطلب توثيقها أولاً، وذلك بمطابقة المخرجات الناتجة عن التحليل الآلي، بالمعاني الوظيفية المدرجة في المعجم العربية المعتمدة، لاسيما المعجم الوسيط، ومُعجم اللغة العربية المعاصرة لهانز فير.

الخطوة الرابعة: تحرير المعاني التداوئية (البراهماتية):

يُعنى المعنى التداوئي (البراهماتي) بالاستعمال اللغوي الدارج للمفردة اللغوية في البيئة المعينة؛ ويتطلب الحصول على المعنى التداوئي الربط بين المفردة اللغوية والسياق الذي ترد فيه. وستنحصر المعاني التداوئية التي سنتناولها في المعجم المنشود فيما يلي:

1. المتلازمات اللفظية Collocations.

2. التعبيرات الاصطلاحية Idioms.

3. المعاني المجازية للمفردات والتراكيب.

المعالجة الآلية

يتطلب تعيين المعاني التداوئية للكلمات الرأسية حصر مجموعة السياقات اللغوية التي ترد فيها كل مفردة لغوية على حدة؛ ويتطلب هذا فهرسة نصوص المدونة اللغوية باستخدام المفهرس الآلي. وينبغي أن يقوم بتحرير المعاني التداوئية لغويون متمرسون، على دراية كاملة بالعربية ودقتها.

الخطوة الخامسة: تحرير الأمثلة التوضيحية:

هناك بعض المعايير التي ينبغي مراعاتها عند تحرير الأمثلة التوضيحية، وسنحصرها فيما يلي:

1. السلامة اللغوية: ينبغي أن تستقيم الأمثلة المدرجة لغوياً، وأن تُطابق العربية الفصحى المعاصرة دون التعرض للعاميات المحلية ولهجات العربية المختلفة.

2. وضوح المعنى: ينبغي أن نتجنب الحوشي والغريب من الألفاظ.

3. تمام أركان الجملة المدرجة.

4. الأخلاقية: ينبغي أن نتجنب كل مُستهجن أو مُبتدل أو محظور (Taboo) من الألفاظ.

المعالجة الآلية

سنستمد الأمثلة التوضيحية من قاعدة بيانات المدونة اللغوية، مع النص على (اسم المؤلف/ مصدر النص/ الحقل)، وليكن مثلاً على النحو التالي:

(الأرضُ تحتَ أقدامنا بساطٌ من سُندسٍ أخضر، العبقُّ من حَوْلنا بخورٌ يُنعشُ الصُدور) "عبد الكريم ناصيف / موجع الشتات / آداب".

نموذجٌ مُعْجَمِيٌّ

[بلط]

(بَلَطَ): الدارَ والأرضَ والحائطَ: فَرَشَها بالبَلَطِ.

(كَانَ بَيْتٌ رَوْزًا الخِياطَةَ مِنْ دَوْرٍ واحِدٍ، وعَرِيضٌ ولَهُ جَنِينَةٌ واسِعَةٌ، ... وأمامَ الجَنِينَةِ رَصيفٌ مُبَلَطٌ بالبَلَطِ الأَبْيَضِ يُفْتَحُ عليه بابُ البَيْتِ ونوافِذهُ المُنخَفِضَةُ الكَبِيرَةُ) "إدوارد الخِرَّاطُ / تُراهما زعفرانُ / آداب".

(البَلَطُ): (مع) عن اللاتينية، 1. ضربٌ مِنَ الحِجارَةِ تُفَرَشُ به الأَرْضُ، ويُسَوَّى به الحائطُ. (أغلقَ البابَ على نَفْسِهِ جَيِّدًا، ورَفَعَ الفانِلَةَ حَتَّى صَدْرِهِ، وَأَنْزَلَ السَروالَ، وَقَعَدَ يَقْضِي حاجَتَهُ ويُدَخِّنُ ويرى خياله في المِياهِ الخَفِيفَةِ على البَلَطِ ويلعبُ فيها بَعودَ الكَبْرِيتِ) "إبراهيمُ أصْلانُ / عَصافيرُ النَّيْلِ / آداب".

2. مِنَ الأَرْضِ: وَجْهَها الصُّلْبُ.

(تَلَقَّتْ أُمِّي دَفْعَةً عَنيفَةً جَعَلَتْها تَتَرَنَّحُ وَتَهْوِي مُرْتَمِئَةً بِبَلَطِ الأَرْضِيَّةِ) "أحمدُ مطرُ / مقالاتُ / عمود".

3. قَصَرَ الحاكِمُ وحاشيتَه.

(وقد أسَّسَ قِسُّ البَلَطِ الأَلمانِيَّ أدولفَ ستوكرَ حَزْبًا مَسِيحِيًّا اجْتِماعِيًّا ... وَتَوَجَّهَ إلى البرجوازِيَّةِ الصَّغِيرَةِ) "عبد الوهَّابُ المَسيرِي / موسوعةُ اليهودِ واليهودِيَّةِ والصَّهْيُونِيَّةِ / معارفُ أُخرى".



(البَلْطَةُ): (د) مِنَ التُّرْكِيَّةِ، فَاسٌ يَقْطَعُ بِها الخَشَبَ ونَحْوَهُ.

(يَتَعَلَّقُ كُلُّ شَيْءٍ بِأَيْدِي مَنْ تَوَجَّدَ البَلْطَةُ، أَحَدُهُم يَقْطَعُ بِها الحَطَبَ والأخَرَ رَأْسًا بَشَرِيًّا) "الكَسندَرُ بِلْياف - خالِدُ داودُ / سُلطانُ العالَمِ / آداب".



(البَلْطِيُّ): عِدَّةُ أنواعٍ مِنَ السَّمَكِ مِنَ الفَصِيلَةِ البَلْطِيَّةِ، لَهُ أَجسامٌ مفلطحة

الجانبين، مغطاة بقشور هديبية أو مشطية، يوجد في النيل وبعض بحيرات مصر وفي المياه العذبة بالشام.

(وجاءت الهندسة الوراثية فتدخل الإنسان في تركيبات الخلايا النباتية والحيوانية أيضًا،

وقد رأيت في جزيرة تايوان أنهم نجحوا في تعظيم تضخيم السمك البلطي المصري فجعلوه أطول وأعرض وأكثر وزنًا وشحمًا ولحما) "أنيس منصور / لوجاء نوح / معارف أخرى".

(البَلُوطُ): مِنْ أَهمِّ شَجَرِ الأَحراجِ، غليظُ الساقِ، كثيرُ الخَشَبِ، مِنَ الفَصِيلَةِ البَلوطِيَّةِ.

(إنَّ الوَرْدَةَ فيها عَقْلٌ، وَسُنْبَلَةُ القَمَحِ فيها عَقْلٌ، وَشَجَرَةُ البَلُوطِ فيها عَقْلٌ وَإِنْ كانَ عَقْلًا ثَخِينًا مِثْلَ جَدْعِها الثَّخِينِ) "مصطفى محمود / لغز الموت / معارف أخرى".



ثانياً: تحرير الوسائط المتعددة:

ينبغي أن نستقرّ - أولاً - على أن المعجم المنشود معجمٌ لفظيٌّ، وليست الوسائط المتعددة إلا وسيلة لشرح معاني الألفاظ، وسنتناول طرائق تحرير هذه الوسائط فيما يلي*:

أ. تحرير الصور:

تنقسم الصورة التوضيحية - من حيث الشكل - إلى: الصورة الفوتوغرافية، والصورة المرسومة. وهناك بعض الملاحظات الخاصة بتحرير الصورة، نُجملها فيما يلي:

- الصورة الفوتوغرافية تكون أكثر واقعية وأقرب إلى حقيقة الشيء.
- الصورة المرسومة أكثر بساطة من الصورة الفوتوغرافية، فضلاً عما تتميز به الرسوم من مرونة وقابلية للتعديل في الشكل والحجم والتفاصيل؛ كما أنّها الأقدر على الشرح والتفسير؛ لأنها تخلو من الضوضاء البصرية التي تُسببها أحياناً الصورة الفوتوغرافية.
- تُستخدم الصورة الفوتوغرافية في تصوير الموضوعات الطبيعية كالحوانات والطيور والأسماك والنباتات والفواكه.. إلخ، أما الرسم فيمكن استخدامه عند إيضاح الحقائق العلمية المتعلقة بالشكل الظاهري للشيء المصور أو بأجزائه التي يتركب منها.

وهناك سَمَتان أساسيتان ينبغي توافرها في الصور المحررة:

1. البساطة: والمقصود أن تقتصر الصورة على السمات الأساسية في الشيء المصور.
 2. الدقة والوضوح: في تصوير الأجزاء التي يتكون منها الشيء المصور.
- ويوصى باستخدام البرامج التالية في تحرير الصور، سواء أكانت فوتوغرافية أم مرسومة:

1. برنامج 3D MAX.

2. برنامج Photoshop.

3. برنامج ViogScan.

* مصادر الوسائط المتعددة، أسلوب عرض الوسائط المتعددة.

ب. تحرير الأصوات:

ينبغي أن تتوافر عدّة أمورٍ في مُحَرِّري المادّة المعجميّة المنطوقة، هي:

1. سلامة اللسان من العيوب.
 2. وضوح المخارج الصوتيّة.
 3. الإحاطة الكاملة بقواعد العربيّة الفصحى، والإحاطة بِصِفَات الحُرُوف العربيّة ومخارجِها.
- أمّا بِمُخْصُوص المادّة المُحرّرة، فإنّنا نوصي بتحرير ما أمكن، وما دَعَت إليه الحاجة من المادّة المعجميّة، وقد أضحي ذلك أمراً يسيراً باستخدام برامج تحرير المادّة الصوتيّة. ومن البرامج المُقترحة للتحرير:

1. برنامج Sound Memo.
2. برنامج Sound Forge.
3. برنامج Audacity Voice Recorder.

ج. تحرير مقاطع الفيديو:

إذا وُجِدَت المادّة الأرشيفيّة الصالحة للاستخدام، فسيتصرّ عمل المحرّرين على تركيب المادّة الصوتيّة المُحرّرة على مقاطع الفيديو، ومن البرامج المُقترحة لذلك:

1. برنامج Adobe Premiere.
 2. برنامج Ulead Video Studio.
- أمّا إذا لم تتوافر المادّة الأرشيفيّة الصالحة، فمن الممكن تحريرها باستخدام الصُور والرسومات المتاحة، حيث يتمّ تركيب المادّة الصوتيّة المُحرّرة على مجموعةٍ من الصُور والرسومات لتظهرَ في شكل مقطع فيديو؛ ومن البرامج المُقترحة لذلك:

1. برنامج Adobe Premiere.
2. برنامج Ulead Video Studio.
3. برنامج Movie Maker، الملحق بنظام التشغيل Windows XP.

المرحلة الثالثة: النشر الإلكتروني (هيكل المعجم)

تُمثّل المرحلة الثالثة والأخيرة مرحلة الهيكلية الحاسوبية للمعجم المنشود؛ ويتطلب تصميم هيكل المعجم استخدام لغة برمجة قادرة على استيعاب أوامر المبرمجين أولاً، والتكثيف مع محتويات المعجم ثانياً. ونقترح - بخصوص لغة البرمجة المستخدمة في هيكل المعجم - لغة **Visual C #**؛ فهي تجمع بين إمكانيات الجافا Java الهائلة، والإمكانيات المتاحة في Visual Basic.*

ولما كان الهيكل الحاسوبي للمعجم المنشود يُمثّل الشكل النهائي له، كان لا بدّ من توافر عدّة أمور، تتمثل فيما يلي*:

- **الجاذبية:** وذلك باستخدام المؤثرات الصوتية والحركية (مثلاً: إلحاق صوت مُعَيّن بحركة الفأرة من نافذة لأخرى، أو إلحاق الصوت بالفأرة عند النقر عليها...). وحبذا لو ظهر الهيكل بشكل ثلاثي الأبعاد.
- **الدقة:** ينبغي مراعاة الدقة في عرض البيانات المعجمية والتأكد من انسداد البيانات المعجمية (بما في ذلك الصور المرسومة والفوتوغرافية ومقاطع الفيديو) عن المدخل المعجمي المعني.
- **سهولة الاستخدام:** ينبغي ألا يجد المستخدم أية عقبة عند استخدام المعجم، بداية من تنصيب برنامج المعجم على النظام، وانتهاءً بالخروج من البرنامج. ونشير في هذا الصدد إلى ضرورة مراعاة اختلاف الأنظمة الحاسوبية لدى مستخدمي المعجم، فمنهم من يستخدم أنظمة Windows بشتى إصداراتها، ومنهم من يستخدم أنظمة Linux.
- **تعدد النوافذ:** من الطبيعي أن تختلف حاجة المستخدمين لمواد المعجم، فمنهم من يبحث عن معنى معجمي، ومنهم من يرغب في معرفة المعنى الوظيفي، .. وهكذا. وتعدد النوافذ المتاحة في الهيكل المعجمي سيطلق الحرية للمستخدمين ليبحث كلٌّ عن مُبتغاه الذي ينشده؛ وطبقاً للنوافذ المصممة تُحدّد طرائق الدخّل والخرج*.

* لغة البرمجة المُستعملة في المعجم، الوسط البرمجي للمعجم.

* أسلوب عرض المادة اللغوية في النوافذ المختلفة للمعجم.

* خيارات الدخّل والخرج.

- إمكانية البحث: نوصي بتحديد نطاق البحث بحيث يشمل: البحث بالجزر اللغوي، والبحث بالكلمة الرأسيّة* . وينبغي عند برمجة هذه الخاصية، مراعاة إجراء البحث في أقل وقت ممكن (والأمر يحتاج إلى مبرمج ماهر).

الإحصاءات اللغوية التي يمكن أن يُقدّمها المعجم

يمكن عمل إحصاءات بموادّ المعجم ومدخله* ، كما يمكن تعيين معلومات التكرار Frequency Information، للمداخل المعجميّة؛ ونعني بها: تلك المعلومات الإحصائيّة التي يمكن من خلالها معرفة النسبة التقريبية لشيوع الجذر اللغوي (في اللغات الاشتقاقية)؛ والغرض من هذه المعلومات تعليمي صرف، إذ إنّ معرفة نسبة شيوع الكلمة أو الجذر اللغوي سيوفّر على متعلّم اللغة الكثير من الوقت والجهد، إذ سيّتجه أولاً إلى معرفة أكثر الجذور اللغويّة شيوعاً، فالتّي تليها، وهكذا. وليست هناك مشكلة من إجراء هذه الإحصاءات، إذا توافر لدينا محلّ صرفيّ مزوّد بخاصية الفهرسة الآليّة.

تحديث المعجم

ينبغي - عند تصميم هيكل المعجم - وضع آليّة للتحديث والتدقيق* ، إضافة واستبعاداً وتصحيحاً؛ وتخضع هذه الآليّة لمهارة المبرمج القائم بالعمل.

مُقدّمة المعجم

يمكن تقسيم مُقدّمة المعجم المنشود إلى قسمين على النحو التالي:

- القسم الأوّل: عن اللغة العربيّة: نشأتها، وتطورها عبر القرون، وعن طرق تنمية ثروتها اللغويّة، وعن خصائصها العامّة من حيث نظامها الصوتي والصرفي والنحوي، وعن قواعد إملاّتها وترقيمها. (يراعى الإيجاز والوضوح في كلّ ما سبق).
- القسم الثاني: يتضمّن تعريفاً (مع أمثلة توضيحيّة) بمنهج المعجم في ترتيب مدخله، وكيفية استخدامه، ورموز الاستخدام.

* أنواع البحث التي يشتمل عليها المعجم.

* أنواع الإحصاءات التي يمكن أن يُقدّمها المعجم.

* أسلوب العمل في تحديث المعجم.

مُقْتَرَحٌ بِشَأْنِ فَرِيقِ الْعَمَلِ

أولاً: إدارة المشروع: ويتولّاها (مدير المشروع) الذي يتحمل المسؤولية النهائية عن إنتاج المعجم في وقت مُحدّد، وبالميزانية المتّفق عليها. وهو الذي يختار مستشاري السياسات، ويأخذ دوراً رئيسياً في المناقشات لبلورة الاتجاهات. وهو مسؤول كذلك عن مستوى العمل، وعن مراجعة قدر من المواد بقدر ما يسمح له الوقت. ويمتدّ عمله ليشمل المتابعة الخارجيّة والداخلية معاً.

ثانياً: إدارة الفريق: ويتولّاها (مدير الفريق) الذي يقوم بتوزيع الأدوار، ومراقبة الجودة، وتدريب الباحثين، وعمل الإحصاءات المطلوبة ... وهو كذلك مسؤول عن المتابعة اليوميّة الداخليّة للعاملين، وعن متابعة التطبيق الموحد من البداية إلى النهاية.

ثالثاً: الجمع والتحرير: ويتولّى مهامّها مجموعة من المُحرّرين والباحثين اللّغويّين، وذلك بعد تدريبهم جيّداً على مهامّ عملهم، وهم المسؤولون أيضاً عن عمليّات المراجعة والتّوثيق فيما بعد.

رابعاً: الإدخال: ويتولّى هذه المهمّة مجموعة المدخّلين، ويُشترط في أفراد هذه المجموعة أن يكونوا ذوي خبرة ومهارة في التعامل مع أجهزة الكمبيوتر، والمساحات الضوئية، والطابعات...

خامساً: البرمجة: ويتولّى هذه المهمّة من البداية مبرمجٌ متخصصٌ يختار مساعدين له، تتركز مهمته في تصميم قاعدة بيانات المدوّنة اللّغويّة التي تُستقى منها مادّة المعجم، وصناعة برنامج المعجم، وإعداد مسارات الدّخول للبرنامج والخروج منه، ووسائل المساعدة المتاحة للمتصفّح وحماية العمل من التّسخ أو التعديل...

سادساً: الإدارة الفنيّة: ويتولّاها (المدير الفني) الذي يقوم بالإشراف على عمليّات الجمع والتّحرير، ويُعاونه خبيرٌ في معالجة الصّور، وآخر في معالجة مقاطع الفيديو.

سابعاً: الشُّنُون الإداريّة: ويتولّاها (المدير الإداري) الذي يتولّى الحسابات، ومكافآت الفريق، وتنسيق مواعيد الحضور والانصراف، وتوفير الأدوات اللازمة للإدخال والبرمجة....

بقيَ أن نقولَ إنَّ تكلفةَ صناعةِ مُعْجَمٍ لُغَوِيٍّ - سواءَ أكانَ ورقِيًّا أمَ إلكترونيًّا -
تتطلَّبُ دراسةَ أكثرَ عُمُقًا وشمولًا، يقومُ بها المُحاسبون العارفون بالليّات دراسةَ الجدوى، وفقًا
للاعتبارات المرعيّة في إنتاج المُعْجَم، والتي أشرنا إلى بعضها في مطلع هذا التّقرير. ونكتفي
بالقول: إنَّ جمعَ مادّة المُعْجَم، وتصنيفها، وتحريرها، ونشرها، ومعالجة هذه المداخل
حاسوبيًّا، يتطلَّبُ تكلفةَ عالية، ومن ثمَّ نكتفي بالإشارة إلى فريق العمل الذي سيتولاها.
أمّا بخصوص ما يتّصلُ بالمراحل الزمنية لإنجاز المشروع، فلا يمكن تقديرها الآن، إلا
إذا وُوفِقَ على منهج المُعْجَم، وعلى تشكيل مجموعة العمل المُكلّفة بإنجازه، وإعداد المُحرّرين
والمُراجعين إعدادًا لُغَوِيًّا وحاسوبيًّا.