المعجم الذهني والتقييس الحاسوبي

د. امحمد الملاخ[1]
د. حافظ إسماعيلي علوي[2]

إذا أردنا إعادة ترتيب البيت المعجمي في تاريخ البحث اللساني من منطلق تأريخي-إبستمولوجي فسوف نجد أن التنظير المعجمي انتظم في ثلاثة مسارات كبرى: مسار نمذجي ومسار ذهني ومسار وجاهي. الباعث إلى هذا التقسيم الثلاثي ليس هاجس التحقيب التاريخي أو التبسيط البيداغوجي من أجل عرض مادة نظرية أهم ما يطبعها تباين المنطلقات النظرية والتصورات المنهجية وأدوات التحليل المعجمي وآليات التنظير، بل الباعث يكمن في صياغة التقطيع الإبستمولوجي الأكفى للاتجاهات المعجمية الكبرى من الستينيات حتى زماننا الراهن.

على سبيل التكثيف والإيجاز أختزل بعض التصورات التي صارت مألوفة في الدراسات الأكاديمية المتخصصة والتي تتداولها كثير من الكتب والمقالات المخصصة لمحاور البحث المعجمي في الدرس اللساني الحديث. ولتكن نقطة البداية المسار النمذجي.

أولا: المسار النمذجي :

يقصد به تحديدا الفرضيات التي صيغت في الأنحاء حول وضعية المكون المعجمي والأدوار أو المهام التي يتكفل بها في جهاز النحو، وفي نهاية المطاف فالفرضيات المطروحة في هذا التصور تهم تصميم النحو ومعماريته أو هندسته، وفي إطار هذا التصميم نجد عناصر مقترنة بأدوار المكون المعجمي وحدود تفاعله أو اندماجه في مكونات أخرى مثل الصرف أو التركيب أو استقلاله عنها، ثم طبيعة التمثيلات المعجمية وتحديدا الذرات أو العناصر التي تبنى منها التمثيلات ومساطر إجرائها وصلتها بتمثيلات مستويات أخرى مثل التمثيلات التركيبية أو الدلالية وغيرها. هذا النقاش ذو جذور في تاريخ النماذج اللسانية المعاصرة، يبدأ تحديدا مع مقال تشومسكي "حول التأسيم" لعدة اعتبارات:

1- إن المقال صاغ ملامح ما أصبح يصطلح عليه لاحقا في الأدبيات التوليدية بالفرضية المعجمية، التي بموجبها استعاد المكون المعجمي دوره في صياغة قواعد الاشتقاق وبناء الترابطات الاشتقاقية بين الكلمات، ورسم حدود للمكون التركيبي، بحيث لم

[1]- أستاذ اللسانيات بكلية المتعددة التخصصات، آسفي، المغرب.
[2]- أستاذ اللسانيات وتحليل الخطاب، جامعة قطر.

تعد التحويلات مسؤولة عن بناء بعض الصور الاشتقاقية للمحمولات مثل التأسيم وغيره، بل و"إعادة بناء الكلمة كتيمة تتصدر عناوين برامج البحث اللساني"[1].

2- الخصيصة الثانية التي يكتسيها مقال تشومسكي المشار إليه أعلاه والنموذج التوليدي عموما، أن معظم الكتابات اللسانية التي ظهرت حول المعجم والصرف ونحو الكلمة قد انبثقت من رحم الإطار التوليدي *Generative Framework* بمعنى أن جل الأعمال التي حكمت التنظير المعجمي في ستينيات أو سبعينيات القرن الماضي ظلت محكومة بالنقاش الدائر في الأوساط التوليدية وبالاستدلال وسلطة المفاهيم والثيمات التوليدية، نخص بالذكر أعمال أرونوف وليبر وهالي وأندرسون وسيلكرك وويليامز وديشليو التي تندرج في سلك ما اصطلح عليه بالصرافة التوليدية؛ فهي تشكل عندنا عائلة نظرية متجانسة، بل حتى الأعمال التي تصنف في إطار الدلالة المعجمية بمعنى من المعاني والتي لاتندرج في إطار النظرية التوليدية بالمعنى الأرثودوكسي والمدرسي والتي شقت مسارات معينة مثل نحو الأحوال لفيلمور ونظرية كروبر وليفن ورابابورت التي تندرج في سياق التمثيل الدلالي للبنية الحملية أو الحدثية وتفكيك المحمولات وهندسة الحقول المعجمية، أقول حتى تلك الأعمال لم تشذ عن قاعدة الانتظام في خط التحرير التوليدي نقاشا أو سجالا أو ماشابه.

ثانيا: المسار الذهني:

لقد اقترن المسار الذهني بتطور العلوم المعرفية، وبالتالي فالإشكال المعجمي في هذا المسار يقترن باكتساب الوحدات المعجمية واستعمالها وبآليات التمثيل الذهني للوحدات المعجمية، ويتحدد الإشكال في معرفة ما الذي يحتاجه متكلم اللغة للتعلم حين يتم اكتساب وحدة معجمية ما؟ هل يحتاج الفرد إلى معرفة أكثر من معنى الكلمة باعتبار أن الكلمة مصفوفة من الأصوات وعناصر نحوية ووحدات للمعنى؟ النقاش الدائر حول المعجم الذهني جزء من برنامج بحث علمي يدعو إلى إدماج مستويات الدرس اللساني صواتة وصرفا ومعجما وتركيبا ودلالة في العلوم المعرفية، وهي مقاربة متعددة الاختصاصات ذات نزوع نفس-لساني أو نورولساني أو لساني أحيائي... وبالتالي فالإشكال النمذجي في الأبحاث المعجمية السالفة المقترنة بالمسار النمذجي والمرتبط بهندسة النموذج اللساني سيتحول إلى إشكال مقترن بمعمارية الذهن/الدماغ، والإشكال المعجمي في المسار الذهني إشكال متعلق بالآليات التي يستعملها الذهن/ الدماغ لتدبير إسقاط الصوت في المعنى أو العكس.

---

[1]- بلبول محمد، 2004، بعض مظاهر التحولات التيمية والبراديكماتية في اللسانيات المعاصرة، ضمن: العناصر الإبدالية والتيمية والأسلوبية في الفكر العلمي، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية الرباط، سلسلة ندوات ومناظرات، رقم 116، ص207.

ثالثا: المسار الوجاهي:

ويعرف بالوجاهات *Interfaces*، ينفصل التصور الوجاهي في جوهره عن القالبية الصارمة، فبموجب القالبية الصارمة يمثل لخصائص الكلمة باعتبارها تركيبا سماتيا في قوالب متباينة، فالكلمة الصواتية ليست هي الكلمة التركيبية أو الدلالية، فخصائصها تبنى ضمن مستويات متباينة وتَسوَغ سماتها داخل هذه المستويات في سياق مخصص بقيود أو مبادئ يستقل بها كل قالب، فالخروج غير الممكنة تُفسر بدلالة مبادئ أو قيود عامة أو خاصة يشغلها القالب الذي يمثل لأجزاء من خصائص الكلمة. ونموذج ذلك أن الخصائص الصواتية للكلمة تحددها مبادئ المكون الصواتي وخصائصها الدلالية يحددها جزئيا المعجم أو الدلالة، وخصائصها التركيبية تمثل في مستوى وسيط وهو المستوى التركيبي أو الحاسوبي، وتظل بعض السمات غير منظورة بالنسبة إلى مستوى تمثيلي معين، مثلا من المفروض أن المستوى الذي يمثل للخصائص الدلالية للوحدات المعجمية لا ينفذ إلى خصائصها الصواتية. في مقابل هذا التصور الصارم القائم على الفصل بين القوالب والمستويات التمثيلية لخصائص الوحدات المعجمية، يفترض التصور الوجاهي مستويات للربط تضبطها قواعد التوافق، ومعنى ذلك أن الصرف غير منفصل عن التركيب وعن الدلالة، حيث تؤمِن الوجاهات الربط بين التمثيلات التي تفرض القالبية الصارمة استقلالها، وفي إطار الوجاهات يمكن أن نتحدث عن وجاه معجم/ تركيب أو معجم دلالة أو معجم/ تداول.

وعلى العموم لا يمكن الفصل بين المسار الذهني والوجاهي إلا على سبيل التبسيط واختزال الصورة العامة للبحث المعجمي الحديث؛ لأن المسار الوجاهي ينخرط في المقاربات الإدماجية للبحث اللساني في النقاش الدائر في العلوم المعرفية، حيث لا يمكن أن نفصل النقاش حول خصائص المعرفة اللسانية وهندسة التمثيلات ووجاهاتها وتصميم أنحاء اللغة الطبيعية عن التمثيل الذهني للمعرفة اللسانية ومعمارية الدماغ ومسارات المعالجة ضمن طوبوغرافية دماغية شاملة تتقاطع فيها التمثيلات اللسانية بهندسة التصورات والإدراكات.

وفيما يلي نقدم تصورا لماهية البحث في المعجم الذهني والذي يعتبر تيمة أساسية في المسار الذهني ضمن النمذجة الثلاثية لمسارات البحث المعجمي.

تكتنف دراسة المعجم الذهني، كما هو معلوم، مجموعة من الإشكالات التي ما فتئت العلوم المعرفية بمختلف تفرعاتها، باعتبارها مجالا معرفيا تتكامل فيه التخصصات وتتداخل، تحاول تسليط الضوء على أبعادها واستلزاماتها في أفق فهم آليات اشتغال الذهن البشري في معالجته للمعلومات، وإنجازه للنشاطات الذهنية العليا المعقدة، مستعملة مختلف الإجراءات التجريبية والتصورية التي تفرزها مختلف الحقول المعرفية كاللسانيات المعرفية، واللسانيات العصبية، والذكاء الاصطناعي، وعلم النفس التجريبي، وعلم الأعصاب الإحيائي والفزيولوجي.

ومن الأسئلة المركزية المثارة في البحوث المنجزة حول المعجم الذهني:

1. ما هي طبيعة المعجم الذهني؟
2. ما هي الوحدات التي يتشكل منها؛
3. كيف ينتظم؟
4. ما هي العلاقات التنظيمية التي تنسجها هذه الوحدات فيما بينها؟
5. هل يمكن الحديث عن معجم واحد أم عن معاجم متعددة؟
6. كيف يصوغ الذهن تمثيلاته للخصائص اللسانية للكلمة؟
7. كيف يتم استرجاع هذه المعلومات، ووفق أية صيغة؟
8. كيف تستعمل في مسار الإنجاز أو الفهم؟
9. ما هي آليات تخزين الوحدات المعجمية التي يستعملها الدماغ؟
10. كيف تتم معالجة الخصائص اللسانية وغير اللسانية للدخلات المعجمية أثناء الإنجاز والفهم؟
11. كيف تتفاعل مسارات المعالجة فيما بينها؟

يتبين من خلال هذه الأسئلة بأن دراسة المعجم الذهني تقترن بمفاهيم ذات حمولة معرفية *Cognitive* لها امتدادات في الأنشطة المعرفية الإنسانية الأخرى ولا تقتصر على المعالجة اللغوية مثل مفهوم التخزين والذاكرة والتمثيل والحوسبة والنفاذ، وإن كان مفهوم المعالجة اللغوية *language processing*[1] يقع في صلب المقاربة المعرفية للسيرورات اللغوية باعتبارها مقاربة تتمحور حول مسارات الإنجاز اللغوي وتنأى عن الاهتمام بقضايا الكفاية اللغوية، وتسعى نماذج المعالجة الذهنية للمعجم الذهني إلى التقيد بكفايتين مركزيتين من بين كفايات أخرى، وعلى رأسها:

-الكفاية الحاسوبية: يضمن تقييد المقاربة بمعيار الكفاية الحاسوبية نجاعة في تقييس المسارات المعرفية ومحاكاتها ونمذجتها، حيث يفترض في آليات التقييس المتبعة محاكاة النشاط المعرفي للدماغ أثناء المعالجة المعجمية، علاوة على ضمان الوضوح والاتساق والضبط المنهجي للنماذج المقدمة لآليات اشتغال المعجم الذهني.

-الكفاية النفسية: تسعى نمذجة المعجم الذهني إلى دراسة الآليات المعرفية المستعملة في الإنتاج والفهم، فالانشغال بقضايا استعمال الكلمات وتخزينها واجتلابها والتأليف بينها يمثل مركز المقاربة للمعرفية لقضايا المعجم الذهني...

أولا ما الحاجة إلى افتراض وجود نظام يحكم تخزين الخصائص والمعلومات اللسانية المقترنة بالمداخل المعجمية؟

هناك عدة مسوغات تدفعنا إلى تبني هذا الافتراض:

1. سرعة استرجاع الكلمات والتعرف عليها؛

---

1 - ينظر:

the mental lexicon; core perspectives, edited by Goria jarema and Gary libben,elsevier, 2007, p1- 2

يشدد الباحثان في مقدمة هذا العمل على كون الدراسة الاستكشافية للمعجم الذهني تعد في العمق دراسة للمعالجة المعجمية، أي للنشاط المعجمي في الدماغ.

2. محدودية الهندسة النورولوجية للدماغ البشري، فالإنسان يمكن أن ينجز 12 وحدة فونيمية في الثانية، ومن 10 إلى 200 كلمة في الدقيقة، ويستطيع النفاذ إلى معلومات صرفية وصوتية وتركيبية ودلالية معقدة مقترنة بالمداخل المعجمية في وقت وجيز[1]. فالمعجم الذهني يتضمن عشرات الآلاف من الكلمات (60 ألف كلمة غير نشطة بحسب بنكر Pinker، وثلاثين ألف كلمة نشيطة بحسب لفلت Levelt، ويستطيع إنجاز 10 أس 20 من الجمل، وهو ما يتجاوز مجموع الخلايا العصبية في دماغ الإنسان (10 أس عشرة)[2]، فالمعجم الذهني جهاز توليدي يولد صورا وتمثيلات وينجز حوسبات بالاشتغال على نسق من المعلومات المنظمة، ولا يضطر الدماغ إلى تخزين كل المفردات والمعلومات والمعارف المرتبطة بالكلمات، فيزاوج بين التخزين والحوسبة، بين المعارف الصريحة والمعارف الإجرائية، فيولد اللامحود من المحدود، لأن خوارزمات التمثيل الذهني والحوسبة وتعدد مستويات المعالجة في الدماغ، وآليات الترابطات والاقترانات بين المعالجات المتخصصة لحساب التمثيلات الصوتية والصرفية والتركيبية والدلالية وبنائها، تجعل تخزين كل الصور اللفظية مسألة تتعارض مع ما نعرفه عن معمارية الدماغ وآليات اشتغال المعرفة.

3. بينت طبيعة الأمراض الدماغية المرتبطة بالإنجاز أو الفهم اللغوي، أن الدماغ يستعمل نظام الحوسبة الموزعة والمتوازية، فالدماغ لا يتضمن معالجا مركزيا يعالج كل المعلومات اللسانية (صوتية وصرفية وتركيبية ودلالية)، وإنما هناك معالجة موزعة ومنظمة، متخصصة إما في المعالجة الصوتية أو التركيبية أو الدلالية. ويظهر ذلك من خلال المرضى المصابين بتلف دماغي أو تشوه في الأنسجة الدماغية في مناطق من الدماغ، حيث تتمظهر عدم القدرة على فهم الكلام مع الاحتفاظ بملكة الإنجاز أو العكس، أو عدم القدرة على إنجاز أو فهم أسماء تنتمي إلى مقولات دلالية معينة، أو استعمال الأسماء دون الأفعال أو العكس، أو توليد كلمات مجردة من العلامات الصرفية.

4. كما أظهرت الدراسات النفسلسانية في مجال الإرساء *Amorcage* أو الإشعال *Priming* سواء في إطار التسمية *Naming*؛ أي تسمية كيانات معينة مثل صور مثيرات لفظية متقاربة لقياس سرعة التسمية صوتيا أو دلاليا، مرونة النفاذ إلى المعجم الذهني باستعمال معالجات متباينة ومتفاعلة؛ أي النفاذ إما بالنظر إلى المقطع الأول للكلمة أو بالنظر إلى المقطع الأخير، أو باستعمال مؤشرات سياقية، أو بعض الملامح الصرفية للكلمة وغير ذلك، مما يبين أننا بصدد نظام هندسي معقد متعدد المكونات والعناصر، تتفاعل عناصره في مستويات متشابكة. وتؤكد ذلك الدراسات

---

1 - ينظر بهذا الخصوص:

Aitchison jean, 1987, words in mind, An introduction to the mental lexicon, Basil blackwell.

2 -Levelt, Wiliam, 1989, Speaking from intention to articulation, Cambridge, MIT, press

المنجزة حول أخطاء النطق أو الكتابة، أو ما ينجز في إطار تنظيم الذاكرة الدلالية[1]. وتشكل الأعمال المنجزة في إطار المعجم الذهني حول الترادف والتضاد والاشتراك اللفظي والالتباس الدلالي والمتلازمات والمسكوكات مجالا خصبا للكشف عن آليات تدبير المتكلم أو المستمع للذاكرة المعجمية.

إن المعجم الذهني من مكونات النحو، ويتضمن المعلومات الصوتية والصرفية والتركيبية والدلالية التي يعرفها المتكلم عن مفردات لغته، سواء أفي جزئها المسموع/المنطوق أم في جزئها الإملائي/ المكتوب، ويتكفل المعجم الذهني بتدبير آليات إسقاط الصوت في المعنى[2]، فمبدئيا يتوسط المعجم الذهني محللين *parsers*: المحلل السمعي/ النطقي، والمحلل التركيبي والدلالي للرسالة. إلا أننا نجد من المقاربات ما بُني على التصور المتعدد الأبعاد للمعجم الذهني باعتباره مكونا يشمل مجمل الخصائص اللسانية للكلمات، وبالتالي لا مجال للفصل بين التمثيلات المعجمية ونظام اشتغال المحللات التركيبية والدلالية[3]. ولا مناص من إبداء ملاحظتين حول الوحدات التي يتضمنها المعجم الذهني، وحول علاقة المعجم الذهني بالقاموس الذهني:

1. يتضمن المعجم الذهني مداخل معجمية متنوعة من حروف وكلمات مستقلة ومتلازمات وتعابير مسكوكة؛
2. لا ينبغي الخلط بين المعجم الذهني والقاموس الذهني، فالمعجم الذهني يشير إلى نسق من الخصائص الصواتية والصرفية والتركيبية والدلالية، وهو غير منفصل عن الآلة النحوية. ويضم معالجات متباينة متداخلة المستويات بينما يحيل القاموس الذهني إلى المخزون المفرداتي الذي يمتلكه متكلم لغة معينة، والذي يخضع لنظام يحكم تنظيم وحداته، ومجموعة من الاطرادات النسقية وغير النسقية بين عناصره. يعتمد الذهن في مسار الإنجاز والفهم على تشغيل كم هائل من المعلومات: معلومات صواتية (النسق الصواتي للكلمة الذي يتضمن الصورة السمعية واللفظية والإملائية للمدخل المعجمي، السمات الصواتية وطرق تأليفها، والمقاطع، ومواقع النبر) ومعلومات صرفية (الجذور أو الجذوع واللواصق وطرائق

---

1 - ينظر:
Winograd , E, 1993 , Memory in the laboratory and everyday Memory; in j ; M Puckett and HW Reese (eds)

2 - يعتبر إشكال إسقاط الصوت في المعنى أو قرن الصوت بالدلالة إشكالا عبريا في معظم النماذج اللسانية الحديثة.

3 - يخالف نموذج جاكندوف النماذج المعهودة في هندسة المعجم الذهني، فمن الصعب فيظل التصور الذي يدعو إليه جاكندوف الاحتفاظ بالتصورات الكلاسيكية للمعجم الذهني، فالمعجم في تصوره لايمكن أن يتوسط المحللات وفق التصور المقدم أعلاه، وإنما نظام وجاهي يشتغل ضمن منظومة من الوجاهات.
Jackendoff ;R , 2002 , Fondations of language , Brain , Meaning , Grammar , Evolution , oxford university press

التأليف الصرفي) ومعارف تركيبية (مقولة المدخل: إسم، فعل، حرف، صفة، ظرف، قيود الانتقاء التركيبي) ومعارف دلالية (منها ما يشكل المكون التصوري للمداخل، ومنها ما ينتمي إلى المكون الموسوعي للمعنى)، فكيف يتم بلوغ هذه المعلومات أثناء النفاذ إلى المعجم؟

تتفق النماذج المعرفية[1] حول هندسة تنظيمية تتكون من ثلاث مراحل:

1. الصياغة المفهومية؛ أي معنى الرسالة المراد تبليغها،
2. الصياغة المعجمية،
3. مرحلة النطق.

وتشكل الصياغة المعجمية الوسيط بين المرحلة المفهوماتية والمرحلة النطقية، وتمثل نسقا من التسنينات coding الدلالية- والتركيبية والصرفية الصوتية. وتتفاعل التسنينات فيما بينها بحيث تشكل نظاما من دخول وخروج متفاعلة، ويشتغل هذا النظام في ثلاثة مستويات: مستوى تحت معجمي، ومستوى معجمي ومستوى فوق-معجمي (تأويلي/دلالي) وتختلف النماذج حول مسار المعالجة وآليات تفاعل المسوقات automates أو المعالجات، ويمكن التمييز في هذا الصدد بين نموذجين أساسيين اثنين: نموذج تسلسلي/ سلسلي serial ونموذج تفاعلي. ويعتبر نموذج فورستر Forster [2] طراز النماذج التسلسلية التي تتبنى في العمق فلسفة قالبية للمعالجة اللغوية؛ لأن المعالجات التي تتم في الأجهزة الفرعية تُنقل إلى المعالج المركزي. ففي إطار نموذج فورستر تعد المعالجة المعجمية مستقلة عن المستويات اللسانية الأخرى (التركيبية أو الدلالية) ويتكون المعالج اللساني من سلسلة من المعالجات المستقلة تتلقى بموجبها معلومات من المعالج السابق تعالجها وترسلها إلى المعالج اللاحق. ويتلقى المعالج المعجمي نتائج التحليل الصواتي يعين الكلمة فينقل الخرج إلى المعالج التركيبي الذي يّكون انطلاقا من الكلمات بنية تركيبية تُرسَل إلى معالج الرسالة لبناء الدلالة. والمعجم الذهني عند فورستر متشكل من نسق من الملفات؛ فهناك الملف المركزي الذي يتضمن المعلومات التركيبية والدلالية والصرافية للدخلات المعجمية، وثلاث ملفات ربضية ترتبط بالملف المركزي:

أ. ملف ربضي يحتوي الصور اللفظية والإملائية للكلمات،

ب. ملف يحتوي الأدوار الصواتية يستعمل في إدراك الكلام،

ج. وملف منظم على أساس تركيبي- دلالي يستعمل في إنجاز الكلام.

يعتبر نموذج فورستر مثالا للنماذج المستوحاة من طريقة اشتغال الحواسيب[3]، ومصداقيته النورونفسية ضعيفة مقارنة بنماذج التفعيل *Modeles d'activation*

---

1 -أشهر هذه النماذج نموذج ليفلت 1989

Levelt, Ibid, pp8-28

2- Forster, Keneth, 1989, basic issues in lexical processing, in Marslen- Wilson, William, edition pp75- 109

3 -Forster, Ibid, p76

التي تتأسس على منظور تفاعلي، وعلى رأسها نموذج مارسلي ويلسون[1] الذي يؤكد على الطبيعة التفاعلية للمسارات الفاعلة في عملية النفاذ إلى المعجم وعلى أهمية السياق في التعرف على الكلمات أو إنجازها. مما دفع فورستر إلى مراجعة نموذجه وتقديم نمذجة جديدة تتأسس على المعالجة المتعددة والمتوازية بدل المعالجة التسلسلية والخطية، فالمعالج المعجمي في هذه المقاربة الجديدة يقوم بفحص متواز، مما يجعل زمن النفاذ المعجمي أقصر، ويسهم في تسريع القرار المعجمي بصدد الكلمات؛ لأن عملية تنشيط الخانات المتضمنة لخصائص محددة للمدخل المعجمي يتم في وقت واحد، ومن مزايا هذه المقاربة التأكيد على دور السياق في عملية النفاذ، ليصبح السياق في ظل هذا النموذج قيدا من قيود التأثير في مسار النفاذ المعجمي، فالسياق يؤثر في تحليل تمثيلات الدخل.

لقد اعتبر مارسلي ويلسون أن عملية الإدراك تنبني منذ البداية على تشغيل كل مستويات المعالجة (صواتية ومعجمية وتركيبية ودلالية) بشكل متواز ومتفاعل، ويعود إليه فضل التأكيد على قيام المعجم الذهني على وظيفتين: وظيفة النفاذ access function التي تتمثل في ضبط العلاقة بين المعالجة المعجمية والدخل الحسي، فللمعالج المعجمي دور قرن المتواليات الكلامية بالتمثيلات الصورية المخزنة في المعجم الذهني. ووظيفة الإدماج integration function: ومعناه أن المحللات المعجمية تبني تمثيلات تقترن في نهاية المطاف بمستوى تمثيلي أعلى ويتعلق الأمر بالمستوى التركيبي/ الدلالي. وتتعلق هاتان الوظيفتان بالأدوار المركزية الموكلة لنمذجة المعجم الذهني؛ أي شرح آليات إسقاط المعنى في الصوت أثناء الإنتاج اللغوي، وإسقاط الصوت في المعنى أثناء الفهم. وقد عزز هذا النموذج بفعل تطور البرامج الاقترانية وتطبيقاتها في الذكاء الاصطناعي، ولذلك تبنى ويلسون بعد ظهور نموذجه بسنوات. البرنامج الاقتراني حيث اعتبر التمثيلات الصواتية والدلالية والنحوية للوحدات المعجمية موزعة؛ أي أنها غير مموضعة في نقطة محددة داخل الشبكة وإنما تُنجز ضمن نسق تفعيلي في إطار شبكة[2]. والنموذج المتبنى هنا مستوحى من طريقة عمل الخلايا العصبية في الدماغ؛ أي أن الخلفية النورولوجية حاضرة بقوة في النمذجة المعرفية الاقترانية، فالدماغ في هذا التصور جهاز معقد من

1-Marslen- Wilson, Wiliam (ed), 1989, lexical representation and process, cambridge, MIT.

2 - تعرف بنماذج الشبكة المتوازية المتفاعلة Parallel interactive network model وتعززت هذه النماذج في ظل تطور البرامج الاقترانية للمعالجة المعرفية التي قدمت نموذجا للمعالجة المعجمية أضحى يعرف في الأدبيات باسم المعالجة المؤسسة على مبدأ النفاذ المتوازي التنشيط الانتشاري Spreading activation

ينظر:

McCleland and Rumelhart,1981, An interactive Activation Model of context Effects in Letter perception, part 1, an account of basic Finding. psychological Review 88, 1- 86

الترابطات العصبية التي تتم في مستوى الخلايا العصبية والمشبكيات العصبية، فعندما تنقل خلية مثيرا إيجابيا تقوم بتنشيط الخلايا التي تقترن بها وحين تنقل مثيرا سلبيا فإنها تكبح عمل الخلايا المرتبطة بها، وللإشارة فقد استعملت المقاربة الاقترانية في مجالات متنوعة مثل الرؤية والذاكرة. ولقد سار في هذا المنحى كل من إلمان وماكلاند، وتفترض النماذج التفاعلية خلافا للنموذج التسلسلي أن المعالجة لا تسير في اتجاه واحد من الأسفل إلى الأعلى، بل تتخذ مسارات متداخلة ومتفاعلة. فهي تتم من الأعلى إلى الأسفل، ويمكن أن تتدخل المعلومات الصرافية أو السياقية الدلالية أو الصرف-صواتية في أية لحظة للنفاذ إلى المعجم وانتقاء الكلمات المناسبة في عملية الإنجاز أو الفهم. وتسهل معمارية تنظيم المعجم الذهني مسار النفاذ، لأن المداخل منظمة انطلاقا من معلومات متباينة المستويات مثلا كلمات تملك نفس المقولة النحوية (صفات/أفعال...) ،كلمات تنتمي لنفس الحقل الدلالي، كلمات متشابهة الصيغ أو متشابهة المقاطع. وتزعم بعض النظريات أن الترابطات الصرافية تشتغل كمبدإ منظم للدخلات المعجمية في إطار المكون الذي يخزن التمثيلات المعجمية، ولا يبدو أن هذه الترابطات الصرافية مستقلة عن التمثيلات الدلالية والشكلية للمداخل المعجمية في المعجم الذهني، كما أن العناصر السمعية النطقية يمكن أن تستثمر في معالجة متعددة الأبعاد مما يخالف الافتراضات القالبية لمستويات المعالجة. وفي السياق نفسه أكدت بعض الأبحاث على تأثير الصياغة المفهومية في الصياغة المعجمية، فالانتقاء المعجمي يتم بالنظر إلى مجموع الدخلات المتعالقة دلاليا. وفي إطار دعم مسار أو اتجاه تفعيل آليات المعالجة من الأعلى إلى الأسفل أكدت مجموعة من الدراسات أن الكلمات الملتبسة الدلالة لا توجد في المعجم الذهني في شكل وحدات منفصلة، بل توجد وحدة معجمية واحدة ملتبسة وأثناء عملية الإنجاز تُنشط كل الدلالات ثم يحتفظ بالدلالة المناسبة للسياق قبل عملية المعجمة.

ولقد بنى إلمان [1] Elman نموذج الأثر على خلفية معرفية اقترانية، يشتغل نموذجه انطلاقا من ثلاثة مستويات: مستوى السمات ومستوى القطع الصوتية ومستوى الكلمات، وتعتبر هذه المستويات شبكة من العجر تحمل قيمة رقمية ومستوى تنشيطيا activation تترابط العجر فيما بينها استنادا إلى توافق معلوماتها أو عدم توافقها، وتقترن كل وحدة في النظام الشبكي بوحدات أخرى، توصف ترابطات الوحدات بالقوة أو الثقل، فتنشيط عجرة معينة يعتمد على قوة الترابطات بين العجر، فهي إما مثيرة أو كابحة. وقوة التنشيط تعتمد على كثرة الاستعمال الذي يقوي بدوره الترابط بين عجر الشبكة. وتبعا لهذا النموذج يخضع الدخل الحسي السمعي لتحليل في مستوى السمات الصوتية فتُنشط العجر الذي تتضمن السمات الصوتية ، وتُربط عجر السمات

1 -Elman, j l, McClelland, j l, 1984, The interactive action model of speech perception, in N, Lass (ed) Language and speech, New york, Academic.

بعجر القطع الصوتية عبر الإثارة وذلك إذا تضمنت القطعة الصوتية الملامح المقترنة بها، وإلا فإن مسار الاقتران يتم كَبْحه. وفي مستوى آخر تُقرن عجر القطع بعجر الكلمات التي تحتوي تلك القطع. فإذا اخترنا عجرة القطعة / ر / ستثير الشبكة عجر الكلمات مثل: "رأس"، "رمل"، "سمر" ...كما تقترن عجر الكلمات فيما بينها. ولقد استعمل هذا النموذج في معالجة ظاهرة التعدد الدلالي ورفع اللبس الدلالي لبعض المفردات التي تقترن بأكثر من معنى بحسب السياق والعنونة المقولية. ففي البداية نبدأ بالعنونة المقولية ثم يبدأ انتشار التنشيط من العنونة المقولية في اتجاه عجر معاني الكلمة، فيرتفع اللبس من خلال مسار كبح المعاني المتنافسة بفعل تأثير السياق التركيبي والدلالي . فإذا أخذنا كلمة "عين" في اللغة العربية سنجد أن النموذج يبني في المستوى الأسفل عنونة مقولية /س/ ثم ينتشر التنشيط الدلالي لمعاني هذه العجرة من الاقتران بعجر معاني الكلمة "عين الماء" عين: الحاسة البصرية "العين: الجاسوس "عين القوم: أخيرهم"، ومن مزايا هذا النموذج مقارنة بالنماذج التسلسلية إمكانية تعديل المعلومات اللاحقة للسابقة، لأنه نموذج تفاعلي لا يقر باتجاه محدد للمعالجة. وفي هذا السياق يمكن للمستمع أن يعالج أخطاء النطق أثناء تلقي رسالة صوتية تتضمن أخطاء في النطق السليم للكلمة، واستعمال آليات ترميم الفونيم.

واستنادا إلى النماذج المشار إليها سنقدم معالجة لظاهرة النفاذ المعجمي وتنظيم الذاكرة الدلالية. فيما يتعلق بالنفاذ المعجمي، من المعلوم أن المستمع يملك قدرة على تقطيع وتجزيء المتواليات السمعية بالرغم من السرعة في إنجاز الكلام والتشويش الذي يحيط بالمتواليات الصوتية، حيث يشغل آليات لتقطيع المتوالية الصوتية إلى وحدات صواتية دالة، ثم ينفذ إلى المعلومات المخزنة في معجمه الذهني بسرعة فائقة، ويصوغ تمثيلات لسانية متعددة المستويات للمثير السمعي. ولقد اهتمت الدراسات المنصبة حول هندسة المعجم الذهني بآليات التعرف على الكلمات، وهكذا اعتُبر أن المستمع ينشط بمجرد النطق بالفونيمين الاستهلاليين كل الكلمات المخزنة في ذاكرته المعجمية التي تبدأ بالفونيمين، وتشكل هذه الكلمات كتيبة cohort يقصي منها ما لا ينسجم مع المعلومات الصواتية التي يستقبلها، قبل صياغة القيود التركيبية والدلالية لهذه الكلمات. ولقد أكدت دراسات أخرى في المنحى نفسه على ورود القطع النهائية في إوالية النفاذ إلى المخزون المعجمي الذهني، نظرا إلى أهميتها في إوالية التذكر. وتنحو مقاربات أخرى في اتجاه التأكيد على دور البنية التطريزية والسمات الصواتية في عملية النفاذ المعجمي؛ أي أن المستمع لا يستعمل في عملية التمثيل الذهني متواليات من القطع أو الفونيمات، بل يستعمل نظاما من السمات والبنى التطريزية التي تتضمن المحيط النغمي للمتوالية الصوتية كملمح لتسهيل عملية التعرف على المداخل المعجمية. ومن الظواهر التي استأثرت بالاهتمام ظاهرة الحذف الصوتي؛ ذلك أن المستمع ينجح في استعادة الصوتية المحذوفة مستعملا إواليات لسانية وسياقية.

وثمة قضايا أخرى تطورت في السنوات الأخيرة في دراسة المعجم الذهني تحاول أن تجيب عن أسئلة مخصوصة من قبيل: هل هناك معجم واحد أم معاجم متعددة؟

فخصائص الوحدات المغلقة مثل الحروف والمورفيمات المنفصلة مقارنة بالوحدات المعجمية المفتوحة مثل الصفات والأفعال لا تخضع لرائز التواتر في عملية النفاذ، وبالتالي ثمة مسوغ لآليات التخزين، فهل تخزن بشكل منفصل أم هناك معجم واحد؟ وهل هناك معجم خاص بالكلمات المسموعة وآخر مرتبط بالكلمات المرئية؟ وبالتالي يكون النفاذ مزدوجا للمعجم؛ أحدهما للمداخل المسموعة والآخر للمرئية[1]، و بذلك تشتغل المسارات بشكل متواز أثناء النفاذ المعجمي. وإذا كانت مختلف أنواع المعالجات المفترضة في التسنينات التي يبنيها الذهن كتمثيلات لسانية عبارة عن ميكانيزمات آلية تنفلت من الوعي، فالدراسات التجريبية أكدت أن مسار النفاذ إلى المعجم يتضمن مستوى من المعالجة يخضع لمراقبة وعي المستمع أو المتكلم وبشكل أخص الافتراضات حول السياق والعالم.

لا تمثل هذه الحصيلة المقدمة إلا جزءا من الأبحاث التي تنجز في مختبرات العلوم المعرفية المتعددة التخصصات. وما أنجز حول المعجم الذهني للمتكلم العربي مازال يشكو من قلة الدراسات وندرتها. وتجدر الإشارة إلى بعض الأعمال التي قدمت في هذا الصدد مثل أبحاث الإدريسي وبروني[2] Prunet et Idrissi اللذان بيّنا من خلال أبحاثهما حول بعض حالات أمراض الحبسة أن التمثيل الذهني للكلمة يتعامل مع الجذر كوحدة مخزنة بشكل منفصل عن الهياكل الوزنية، وقد يوازي ذلك ما أنجز حول المتكلم العبراني في دراسات نفس لسانية حيث تبين أن بعض المصابين بالحبسة يقلبون صوامت الجذور ويحافظون على البنية الصائتية التي لا تتغير في مسارات الإنجاز. ولذلك انعكاسات على البناء الصرفي للأفعال والمشتقات الذي يقتضي التمييز بين مستويين منفصلين: التخزين والحوسبة؛ فمسارات تكوين النسبة وبعض الجموع والتصغير في اللغة العربية تستلزم نظاما حوسبيا خلافا لبعض الوحدات التي تخزن في الذاكرة ولا تستدعي آليات حسابية مضبوطة.

ثانيا. التقييس الحاسوبي:

سعت علوم الذكاء الاصطناعي إلى بناء نماذج وبرمجيات تحاكي الأنشطة الذهنية البشرية. وقد عبّر عن هذا المنحى السيكولوجيون المعرفيون الذين ما فتئوا يستعينون

---

1 ينظر إ:

Ferrand, L, 2001, la production de la parole une vue d'ensemble, in psychologique française, N 46- 1, pp3- 15

Segui, J, 1992, le lexique mentale et l'identification des mots écrits: code d'accès et rôle du contexte, in langue française, n95, pp69-79

2 -Prunet, Jean-François, Renée Béland, and Ali Idrissi. 2000, The mental representation of Semitic words. Linguistic Inquiry 31:609–648. On the Mental Representation of Arabic Roots Ali Idrissi Jean-François Prunet Renée Béland In linguistics inquiry, volume39, n2, 2008, pp221- 251

بتقنيات علوم الحاسوب مثل الخطاطات والمعادلات الرياضية لنمذجة عمليات التفكير الإنساني. فالتقييس يتجه نحو بناء آلة معرفية افتراضية تنمذج المعمارية المعرفية في كليتها أو في تفاصيلها الجزئية على الرغم من اختلاف عتاد الذهن والحاسوب؛ فإذا كان الذهن جهازا عصبيا ذا أساس بيولوجي، فإن الحاسوب نظام إلكتروني أساسه اصطناعي. وعلى الرغم من هذا التباين فقد استعمل التقييس الحاسوبي في دراسة المعجم الذهني، مثل تقييس الأخطاء الكلامية في الإنجاز، أو تقييس زمن الإجابة (التعرف على الكلمات)، وقد استعملت النماذج الحاسوبية التي ترصد مسارات إنجاز الكلمات مجموعة من الوحدات التمثيلية تسمى العصبونات الاصطناعية، تمثل هذه الوحدات للمعلومات الواردة في السلوك المدروس وتقيس درجة التفعيل Activation ومدته الزمنية ومسار تطوره في الشبكة العصبونية الاصطناعية. ويمكن أن ينتج تمثيل وحدات النموذج (العصبونات الاصطناعية) إما بطريقة موضعية أو موزعة. فتفعيل معلومة لسانية مثل اجتلاب دخلة معجمية ككلمة "مكتب" مثلا، يتكفل بهذه العملية مجموعة من وحدات الشبكة، وستعمل هذه الوحدات مجتمعة على تسنين معارف لسانية مختلفة بطريقة متسلسلة أو متفاعلة بحسب النموذج المتبنى في آليات التفعيل، ويفترض النموذج أن كل وحدة تأخذ قيمة رقمية عندما تُفَعَّل، وقيمة الوحدات المفعلة تعتمد على القيم التي تأخذها وحدات أخرى في النموذج، فالوحدات مترابطة وينتج عن هذا الترابط ما يصطلح عليه بانتشار التفعيل، وقيم الوحدات إما كابحة داخل نفس المستوى أو مثيرة بين المستويات. فاختيار وحدة صوتية بملمح صوتي معين يكبح إمكانية اختيار الوحدة نفسها بلمح آخر، لكن الوحدات عندما تصل إلى عتبة معينة من التفعيل فإنها تثير وحدات أخرى تفعل بدورها، وهكذا فالتفاعل بين التسنينات الصوتية والصرف-صواتية والتركيبية للوحدات المعجمية يعتمد آلية التفعيل والإثارة بين المستويات التي لا تعتبر إلا وحدات داخل شبكة عصبونية معقدة، ولقد استعملت النماذج الاقترانية هذه الصيغة في التقييس، وتبنتها بعض النماذج التفاعلية في المعجم الذهني استنادا إلى أبحاث نورو - لسانية ونوروبيولوجية، فالشبكات العصبية المتخصصة في معالجة المعلومات اللسانية مترابطة، وهكذا فالتشوهات الدماغية التي تلحق منطقة متخصصة في معالجة صنف من المعلومات اللسانية قد تكبح نقل مسار التفعيل مما يجعل دوائر المعالجة لا تعمل بشكلها الاعتيادي. وتنقسم نماذج تقييس المعجم الذهني إلى قسمين رئيسيين:

1. نماذج تهتم بالجانب الهندسي؛ أي شبكات التنظيم والمعارف الصريحة، ولا تدرس سوى خرج مسارات المعالجات داخل المعجم الذهني، حيث تبني تمثيلات للمعارف الدائمة؛

2. نماذج تدرس سيرورات اشتغال المعجم الذهني مركزة على الجانب الوظيفي والمعارف الإجرائية. وتسعى النماذج التقييسية في هذا الإطار إلى بلورة نموذج للاشتغال المعرفي، وتعيين سيرورة أنساق المعالجة الفرعية في عملية الإنجاز والفهم، وشكل تنظيمها داخل معمارية وظيفية. وينبغي أن تستجيب هذه النماذج لمبدأين: مبدأ

المعقولية البيولوجية والنورولوجية من جهة و مبدأ الكفاية الحاسوبية من جهة أخرى، فمراحل المعالجة التي تنجزها الأنساق الفرعية المتخصصة في التسنينات اللسانية للدخلات المعجمية ينبغي أن تنسجم مع نتائج تحليل الحوسبي معين يحدد المراحل الأساسية التي يجب أن يسلكها أي نظام بيولوجي أو اصطناعي لتحقيق نشاط معرفي معين.

ويظل تقييس المعجم الذهني محفوفا بمجموعة من المشاكل نشير باقتضاب إلى بعضها:

1- لا يمكن من الناحية الأنطولوجية مماثلة نماذج التقييس بنماذج الاشتغال السيكولوجي والنورولوجي الفعلي للمسارات التمثيلية التي ينجزها الدماغ لمعالجة المعارف اللسانية المقترنة بالمعجم الذهني. وبالرغم من وجاهة الطرح الأنطولوجي إلا أن العلوم المعرفية ما فتئت تطرح حلا إبستمولوجيا يتمثل في فرضية الملاءمة المتعددة والمزاوجة بين الذكاء الاصطناعي والتمثلات الطبيعية المستعملة في السيكولوجيا والبيولوجيا العصبية واللسانيات. فلا مناص من مقاربة متعددة التخصصات تنبني على تعاون بين علم الأعصاب اللساني واللسانيات المعرفية كعلوم تشتغل على التمثيلات الطبيعية وتمتلك آليات لنمذجة المعارف وافتراضات لاستثمارها في الأنظمة الاصطناعية.

2- تمثل نظريات الذكاء الاصطناعي سندا إمبريقيا لنماذج المعجم الذهني لتبرير معطياتها التجريبية وبالتالي يتحقق التعاون المنشود بين اللساني الذي يحلل الظواهر ويبني أنساقا صورية لصياغتها، والسيكولوجي الذي ينمذجها، والإعلامياتي الذي يحولها إلى الحاسوب.

وتعكس العلوم المعرفية هذا التعقيد بامتياز، فالبرامج الحاسوبية التي تعمل على تقييس العمليات المعرفية التي تتم في الدماغ تشتغل على معطيات بموجب خوارزمات اصطناعية تنتمي إلى اللغة الواصفة للبرنامج الحاسوبي، ويفترض في هذه الخوارزمات تحقيق كفاية تمثيلية تتحدد في توافقها مع التمثيلات الذهنية والعصبية وسيرورة اشتغالها في الدماغ، فالاشتغال برانز التقييس الحاسوبي يشكل معيارا لروز الكفاية التجريبية للنظريات التي تفترض بنيات ومسارات وسلوكات محددة، وبالتالي فالكفاية الأنطولوجية للنظرية لا تقاس بآليات مباشرة، لأن البناء النظري العلمي يعمل على بلورة مقاييس معقدة لاختبار المسلمات والفرضيات، فتعقيد النسق النظري الذي يتشكل من تقارير تجريبية معقدة ونماذج تقييسية ونظام تفسيري معقد للمعطيات يجعل مسار العبور من النظرية نحو الواقع مسارا تتوسطه حلقات متداخلة ومتعددة في الآن نفسه[1].

ما فتئت العلوم المعرفية تطرح قضايا التقييس Simulation والتي تنبني على نمذجة السيرورات الإدراكية العصبية والمعرفية للدماغ[2] وتقييس مسارات الإنجاز

1- P. Thagard, Philosophy of psychology and cognitive science, p16.

2 - ينظر من أجل التوسع:

والفهم اللغوي التي تتضمن تشفير Encoding المعلومات اللسانية ومعالجتها بالإضافة إلى التخزين والاسترجاع. فالملكات الذهنية المرتبطة بالإنجاز اللغوي تبني تمثيلات ذهنية أثناء المعالجة Processing تتم وفق مسارات مضبوطة ومنتظمة.

يستلزم التقييس والمحاكاة ثلاثة مستويات للاستدلال:

+ مستوى تمثيلي مجرد: يبني من خلاله اللساني مسارات معينة للتمثيل اللغوي؛

+ مستوى معرفي Cognitive يبين مدى توافق هذه التمثيلات مع مسارات المعالجة الذهنية التي ينجزها المتكلم أثناء بناء التمثيلات الذهنية اللسانية؛

+ مستوى عصبي: يكشف النظام العصبي؛ أي الأساس المادي الذي يتم تفعيله في الدماغ، والذي يتزامن مع اشتغال التمثيلات الذهنية.

إن تفاعل المستويات الثلاثة في الاستدلال أضحى ضرورة تصورية لإدماج اللسانيات في العلوم المعرفية، فتوحيد هذه المستويات عبر تضافر جهود اللسانيين وعلماء النفس والأعصاب المعرفيين غدا من أبرز المهام إلحاحا في العلوم المعرفية المعاصرة. ويمثل التقييس الحاسوبي إطارا منهجيا لتمثيل اشتغال العمليات الذهنية على أجهزة اصطناعية صممت برامجها لتقييس مختلف سيرورات الذهن في معالجته للمعلومات، ويمكن أن يصطلح على هذا التصور: الفرضية القوية للتقييس، أما الفرضية الضعيفة للتقييس فتكمن في استعمال المحاكاة الحاسوبية لتأكيد الافتراضات وتبيان حدود تماسك التحليلات والعمليات، التي يفترضها النموذج بشكل قبلي قبل اشتغاله على الحاسوب، واتساقها، فالتقييس هنا رائز لإثبات صلاحية النموذج ومدى بساطته ودقة صورناته ومرونة اشتغاله على الحاسوب.

امحمد الملاخ، حافظ إسماعيلي العلوي، قضايا إبستمولوجية في اللسانيات، ص ص 111 – 112.