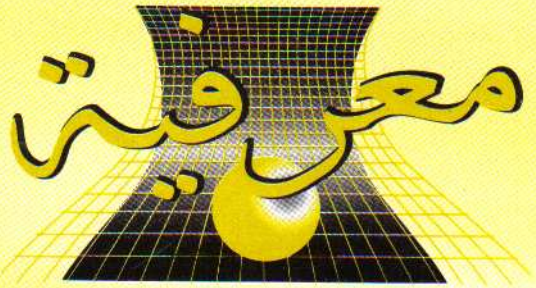



مجلة دولية متخصصة في العلوم المعرفية و الترجمة
تصدرها جمعية البحث في العلوم المعرفية و الترجمة

# نمذجات معرفية

- نماذج البحث المعرفي ونمذجة العمليات المعرفية
- العلوم المعرفية وتكنولوجية المعرفة
- البنية الدلالية والبنية التصورية
- من المعرفة إلى المعرفية
- السيكولسانيات بدون لسانيات: رهان خاسر

العـــدد 1 - 1997

# نماذج البحث المعرفي ونمذجة العمليات المعرفية

ب.زغبوش؛ ع.سفير؛ م.بوعناني
جمعية البحث في العلوم المعرفية والترجمة

## 1. تحديدات أولية

يسعى هذا المقال إلى تقديم إطار فكري عام للعلوم المعرفية، وإثارة قضايا البحث التي تحدد مجالات تأسيس المعرفة الإنسانية وفق شروط موضوعية ومنهجية متنوعة.

تهتم العلوم المعرفية، حسب Andler (1989) بوصف الاستعدادات والقدرات الأساسية للعقل الإنساني، وشرحها وتقييسها simulation: لغة، وعقلنة، وإدراكا، وتنسيقا حركيا، وتخطيطا". وإذا كان هذا التعريف، يمتلك شروط التحديد الشمولي للبحث المعرفي، فإنه لا يملك أسباب الحكم عليها بالأصالة العلمية، ولا التسليم بتآلفها في علم معرفي واحد مستكمل التكوين، يشمل كل الانشغالات العلمية، وتقنياتها المنهجية المتعددة، وينتج مفاهيم وإواليات تفسير وتحليل موحد؛ مادامت هذه العلوم تتألف من عدة تيارات وتخصصات ترتبط بالعلوم الطبيعية، والعلوم الإنسانية، والعلوم الصورية والفلسفية... وتتلاقى حول مشروع موحد لا يتميز، في عمقه العام، عن المشروع الذي برز في أحضان الفلسفة منذ نشأتها: مشروع شرح قدرات العقل الإنساني(1).

لا يمكن لتيار العلوم المعرفية أن يصبح مشروحا ومبسطا، إلا إذا كان معروفا ومفهوما، وهذا ما لا يمكن الوصول إليه إلا إذا ترجمت الاهتمامات المعرفية المتنوعة إلى أبحاث متخصصة ترتكز على أصول نظرية باستطاعتها احتواء تعدد المناهج المتمايزة (والمتكاملة أحيانا) التي يقتضيها كل تخصص واهتمام علمي داخلها(2).

### 1.1. العلوم المعرفية: تاريخ النشأة وتاريخية التطور

على الرغم من أن موضوعات العلوم المعرفية، في حقيقتها، ظلت مرتبطة بالأسئلة الفكرية التي أثارتها الفلسفة حول الإنسان منذ عهد بعيد، فإننا لا نستطيع أن نمنح لهذه العلوم القديمة/الحديثة إلا تاريخا حديثا نسبيا (Gradner,H. 1985) يعود إلى ما يناهز الخمسين سنة في سياق خاص يحدده ميلاد المعلوميات، وتطور التقنيات الأولى لمعالجة المعلومات، ارتباطا بابتكار النموذج الرياضي الأول للحاسوب المبرمج سنة 1936، وبالمراجعة الفلسفية التي تعرض لها فيما بعد، حيث أعيدت صياغته وفق آلة ذكية.

لقد مكن التطور العميق الذي عرفه المنطق الرياضي خلال الأربعينيات من بناء المفاهيم والآليات والأدوات الضرورية للحساب الجديد، الشيء الذي ساهم في ميلاد السيبرنتيقا cybernétique، تعبيرا عن مشروع الاختزال المادي، أو الميكانيكي، للذهن في قالب مادي (Andler,D. 1989) وبموازاة مع هذا التقدم التقني الهائل، عرفت مسارات البحث المعرفي تطورات عميقة ومتلاحقة بفعل تنظيم العديد من الندوات والملتقيات العلمية المتعددة التخصصات، من مثل: "ندوة hixon" (1948)، و"الندوة الدولية

حول نظرية المعلومات" theory symposium on information(1956) التي جمعت العديد من اللسانيين والسيكولوجيين المهتمين بإدماج أعمالهم في مشروع تقييس السيرورات المعرفية على الحاسوب، و"ندوة نيويورك"Teological mechanism (1964)، وكذا "ملتقى darmouth" الذي أعلن فيه، رسميا، ميلاد "الذكاء الاصطناعي"؛ كما ساهمت "محاضرات macy" التي كان يشارك فيها علماء الرياضيات، والسيكولوجيون، والفيزيولوجيون، والسوسيولوجيون، واللسانيون، والأنتربولوجيون أيضا، ومراكز البحث المتعددة التخصصات مثل المختبر الذي أسسه وأداره McCulloch حتى موته سنة 1969، و"مركز الدراسات المعرفية" center for cognitive studies الذي أنشأه كل من J.Bruner وG.miller، إلى تطوير "نظرية الأوطوماط"[3] وفتح المجال أمام المفاهيم المستقلة للحواسب ولمختلف التنظيرات حول طبيعة السيرورات الذهنية، وبذلك فقد الذكاء الاصطناعي الذي كان بمثابة المرجع الأساسي للعلوم المعرفية، بعض أهميته لصالح العلوم العصبية، ولصالح تمثلات جديدة للظواهر الإنسانية المنبثقة عن مختلف الاختيارات الفلسفية، والدلالة المعرفية، والأنثربولوجيا (Andler,D. 1989).

### 2.1. أبحاث معرفية - أبحاث حول المعرفية

تدعم الأبحاث المعرفية الحديثة، التأسيس الجيد للتوجهات المنفتحة على دراسة كل سيرورات استقبال المعلومات ومعالجتها، والكشف عن قدرات التمثيل والحساب التي يمتلكها العقل esprit، وكذا تمثلاتها البنيوية والوظيفية في الدماغ cerveau[4]، وتطبق بالخصوص على كل ما يتعلق بالعلوم الطبيعية والعلوم الصورية (السيبرنتيقا)، والسيكولوجيا الوراثية، ونظرية المعلومات، والمفاهيم المؤطرة لمجالات الفيزيولوجيا واللسانيات والفلسفة.

في نفس الإطار الإبستمولوجي، يكون "المعرفي" cognitif في بعض الأحيان- مقابلا "للعصبي" neuronal أو "البيولوجي" biologique، ويحدد كل ما يتعلق بالسيكولوجيا المعرفية في تقابل مع كل ما يتعلق بالبيولوجيا العصبية، ويعتبر التقابل في هذا المستوى، موازيا للتقابل الحاصل بين الجانب البرمجي software، والجانب المادي hardware في الحاسوب[5].

تشكل مجموعة من التخصصات العلمية، وبعض أجزائها، منبعا متنوعا يغذي الأبحاث المعرفية في شتى تفرعاتها، لكن التسليم بوجود نماذج مستقلة للبحث المعرفي يجب أن تمر بالضرورة من الإمكان الموضوعي والمنهجي الذي يفترض توفره في كل نموذج لتحديد علاقته المباشرة أو غير المباشرة بالمجالات التخصصية المتنوعة للعلوم المعرفية.

ففي الوقت الذي يجعل فيه Vignaux العلوم العصبية، والذكاء الاصطناعي، والفلسفة، والسيكولوجيا، واللسانيات...تخصصات متضمنة- بشكل مباشر- في العلوم المعرفية، يحصر LeNy[6] هذه التخصصات في الذكاء الاصطناعي، واللسانيات، والسيكولوجيا المعرفية، ويحدد انتماء باقي التخصصات للعلوم المعرفية، جزئيا، في مستويات معينة: جزء من المنطق، وجزء من الأنتربلوجيا والفلسفة (فلسفة العقل بالأساس، والإبستمولوجيا أو فلسفة العلوم)، وجزء من علوم الأعصاب

(السيكولوجيا العصبية بالأساس، والمجالات الفرعية التي تخص النشاطات الذهنية الكبرى عند الإنسان ثم الحيوان)، مضيفا إلى هذه التخصصات بعض مجالات البحث المستقبلي: بعض مظاهر السيكوباطولوجيا، وعلم الاجتماع، أو تاريخ العقليات.

لكن ما هي الشروط العلمية التي بإمكانها أن تجمع كل هذه التخصصات داخل حقل البحث المعرفي؟

إنها بالمرة اهتمامات تخص العلاقات القائمة بين العقل/الدماغ mind/ brain ، وشروط النمذجة الممكنة لهذه العلاقات، وهي أيضا أنماط تحليل الوظائف المتضمنة فيها أو المنبثقة عنها.

يتعلق الأمر-بشكل أعم- ببناء علم جديد للظواهر والمكونات الأساسية لأجهزتنا السيكولوجية، وللتفاعلات القائمة بين هذه الأجهزة، وسلوكاتنا في أشكالها الأكثر تجريدا (الأكثر رمزية) مثل: اللغات والثقافات...

فبالنظر إلى مجموع هذه العلوم، نجد أنفسنا أمام اقتضاء المواجهة الصريحة للمشكل الأساسي المتعلق بـ"الأصل الإبستملوجي" أو -بشكل أعم- مشكل الترميز الذي يفرض نفسه في الحالة الراهنة للتفكير في العلوم، والعلوم المعرفية على وجه الخصوص، ذلك أن الموضوعات، والمناهج، وكذا الحقائق: نتاج هذه المناهج، لا تعتبر وفق المنظور المعرفي محصورة -نسبيا- في بحث وحيد أو غير مشروط للحقيقة المنطقية أو الواقعية، ولكن باعتبارها طرقا للترميز، أو بمعنى آخر: طرقا لتفعيل النشاط العقلي(7).

عمليا، يمكن تصنيف الأبحاث المتعلقة بالعلوم المعرفية إلى ثلاثة توجهات كبرى، يكون التركيز فيها على الثابت الموضوعي أولا، وعلى الخصوصيات المنهجية التي يرتضيها كل موضوع لنفسه فيها ثانيا. إن تصنيفا كهذا تدعمه اقتراحات مماثلة لـImbert (1987) حيث وزع نماذج البحث المعرفي المتعددة وفق الشكل التالي:

أ- الدراسات المرتبطة بالاستعدادات أو القدرات المعرفية بالمعنى الكلاسي للمصطلح: الإدراك، واللغة، وسيرورات الاستدلال المختلفة، حيث لم يكن بالإمكان ملاحظة أشياء أخرى غير التمظهرات الخارجية لهذه الوظائف الكبرى، واعتبرت مرتبطة بالجهاز وبمختلف أقسام الحالات.

ب- الدراسات التي تهتم بتعيين المكونات والتمظهرات المادية لمختلف أنواع الإواليات النورو-فيزيولوجية (في البيولوجيا)، أو الإلكترونية والميكانيكية وفق منظور الذكاء الاصطناعي.

ج-الدراسات التي تهتم بطرق اشتغال هذه الإواليات وظيفيا إلى حد وصفها على شكل سيرورات متجزءة وفق عمليات تأويلية، ومن ثمة، نمذجتها اعتبارا لخصوصياتها القابلة للصورنة (Imbert,M. 1987).

تتحدد أهم صعوبات هذا التصنيف، في الإشكاليات التي يطرحها التقسيم العلمي الصرف لمجموع نماذج البحث المعرفي، اعتبارا للثوابت الموضوعية من جهة، وللفرضيات الإجرائية التي يطرحها، وللاختيارات الاستراتيجية والمنهجية التي ستترتب عن ذلك.

لتجاوز هذه الصعوبات، يقترح Andler خطاطة دقيقة تقدم استحقاقات الوضوح والبساطة، وتجمع الفرضيات الأكثر انتشارا:

أ- يعتبر الوصف والشرح في مستوى فيزيقي خالص (بيوكيميائي-فيزيائي) للظواهر المعرفية غير كاف ويجب إذن أن يستكملا بمستوى تمثلي. ولأن حالات النظام الفيزيقي المأخوذ بعين الاعتبار، عبارة عن مجموعة من المعلومات، فإنها تمثل حالات معرفية، بالإضافة إلى كونها حالات فيزيقية.

ب- لا تعتبر التغيرات التي ستمر بها هذه الحالات فيزيقية فقط، بل يمكن اعتبارها حسابات من التمثلات التي تحملها هذه الحالات.

ج- إذا كان بالإمكان تحديد كل ظاهرة معرفية باعتبارها سيرورة تقيم العلاقة بين مثير واستجابة، فإننا لا نستطيع حصر التحليل والتحديد، في كل مرة، في النتائج الملاحظة لهذه السيرورة.

في الحقيقة، يتأسس الضروري من كل سيرورة على ما يحصل في الفترة الفاصلة بين كل مثير واستجابة، وعلى تحديده نسبيا -ما أمكن- في علاقته بنتائجه، وهذا ما يؤكد -بشكل دائم- استقلالية السيرورات الداخلية عما يمكن افتراضه اعتبارات بسيطة للظواهر التي تستثيرها أو تخلقها.

من المهم أن نقتنع الآن، بأن التغيير الذي جاءت به العلوم المعرفية في أشكال البحث ومواضيعه المرتبطة بالسيكولوجيا المعرفية، والذكاء الاصطناعي، واللسانيات...، لا يمكن اعتباره مجرد عودة مترنحة إلى مضامين البحث القديمة كما هو الحال بالنسبة لعلوم الإنسان، أوتغييرا محولا داخل إطار تطور نظري موجه لخلق أنماط البحث المعرفي كما هي عليه اليوم. إن التغيير العميق الذي أحدثته العلوم المعرفية، لا يرتبط بالتغييرات الصريحة والخالصة التي يجب أن نخص بها نظرياتنا المتعلقة باللغة، والمنطق، والاستدلال، والإدراك، والتعلم، والذاكرة، والقدرات الذهنية، والثقافة، والمرض العقلي...، ولكنها ترتبط بالتحويلات المتكافلة والمترابطة لمنظورنا حول هاته الظواهر، وحول طرق المعرفة التي تقتضيها، وعلاقات التداخل بينها(8).

إن اعتبارات كهذه، تمنحنا قدرة خاصة على تجميع المواضيع التي تؤلف الحقل الذهني، بشكل مغاير، وتعديل أنماط البحث فيه، وابتكار أنماط جديدة في تناوله.

### 3.1. العلوم المعرفية والفلسفة المعرفية:

لاتهتم الفلسفة المعرفية بـ"ماهية" المعرفة بل بـ"كيفيتها"، لذلك فإن تناولها لأسئلة من نوع: "كيف نعرف؟" و"كيف نفكر؟" يستهدف وضع المعطيات المحسوسة أكثر مما يستهدف وضع كلمات اللغة أو العلامات بصفة عامة. توافق هذه الأسئلة مقتضيات حسية، أكثر مما توافق الفهم والنشاط. لقد منحت العلوم المعرفية للفلسفة المعرفية، مشروع بناء هندسة المعرفة باستخراج كيفية وجود مختلف أصناف الخبر معالجة ومدمجة في الأجهزة العليا، وكيفية تشكيل وتحكم هذه الأخيرة في تمثلاتها(9).

كما ساهم المنطق و"فلسفة العقل" في تحديد موضوع العلوم المعرفية مساهمة هامة، حيث يُطبق هذان العلمان إجراء نوعيا لإعادة الصياغة المفهوماتية التي تميز بين ما هو عقلاني، وصوري سليم

التكوين في مستوى الفكر، خاضع لقواعد منضورية، وبين ماهو طبيعي وإمبريقي، ليس له الحق في الوجود إلا باعتباره واقعة. وهذا ما يفرض بالنسبة للفلسفة، وجود ترابط واضح بين تحليل الفكر والخطوات العلمية، لأن ما تنتجه الفلسفة- غالبا- عبارة عن فرضيات معينة حول عدد من النظريات، ونحتاج اليوم إلى وضعها أمام رهان اختبارات الوقائع(10).

لقد حاولت الفلسفة باستمرار أن تعيد بناء السبل التي يسلكها الفكر، ومع الميل نحو الاتجاه المعرفي الحالي، فإن فلسفة الفكر تثير بعزم مشاكل الرمز والترميز، مع البحث عن عمليات الترميز والمتواليات الترميزية. إنه التقليد الذي تم إحياؤه من طرف Whitehead وRitchie الذي يؤكد أنه بمقدار ما يتعلق الأمر بالفكر، وفي كل مستويات الفكر، توجد عمليات رمزية لأن الفعل الأساسي للفكر هو الترميز، وهو موقف K.S. Langer كذلك: "الترميز فعل أساسي للفكر، إنه الهدف والوسيلة في نفس الوقت"(11).

إن التصور الصحيح لأرضية بحث موحدة، يمنح امتيازا لدراسة المعرفة في كل درجات الكائن والفعل: لقد منح لتاريخ الفلسفة اهتمام متجدد، لأنها تحتوي على عناصر مذهبية (هيمنة Bacon وDescartes، وHoppes، وLocke، وHume، وKant، وComte) حول العمليات القابلة للإنجاز؛ فالأنموذج المعرفي هو الذي يخلق الفلسفة المعرفية باعتبارها تخصصا جديدا مؤهلا لتنسيق النتائج الأساسية للعلوم المعرفية(12).

### 4.1. العلوم المعرفية والاختيارات المنهجية والإبستمولوجية الكبرى

تطرح العلوم المعرفية مجموعة من الاختيارات المنهجية والإبستمولوجية الخاصة، وتثير وفق ذلك عددا من النقاشات حول شروط اختيار الأنسب منها، أو إعادة تنظيمه بما يناسب الطبيعة الموضوعية لكل علم معرفي على حدة. ولكي تتحدد صلاحية الاختيار وصحته، يجب على العلوم المعرفية، مثلها مثل جميع العلوم الأخرى، أن تتأسس على بناء النماذج، وضرورية تماسكها المنطقي، وعلى مصداقية مماثلتها للمعطيات الإمبريقية الملائمة في نفس الآن.

في إطار المقاربات المعرفية العامة، يقترح LeNy أن يتميز كل علم معرفي خاص بمنهج اختياري معين يؤكد مصداقيته العلمية: البحث عن التماسك الصوري بالنسبة للمنطق، وبناء الجهاز المادي القابل للاشتغال بالنسبة للذكاء الاصطناعي، والملاحظة النسقية بالنسبة للسانيات، والتجريب بالنسبة للسيكولوجيا المعرفية والعلوم العصبية المعرفية. وقد تحدث بعض التداخلات المنهجية بين هذه العلوم، لكن التميز المنهجي الخاص بكل علم، لا يمكنه إلا أن يبقى ويدوم، وإن ظل الموضوع موحدا هو: المعرفة Cognition.

تستدعي هذه التحديدات المنهجية اعتبارات إبستمولوجية خاصة يمكن إجمالها فيما يلي (Andler,D. 1989).

- يمكن للظواهر المعرفية أن تكتشف، وتوصف، وتحلل؛ كما يمكنها أن تخضع للتقييس الواحدة تلو الأخرى. وعليه، فإنها ستثير عددا من الأسئلة الفلسفية (Gardner, 1985).

- تعتبر العلوم المعرفية متعددة التخصصات بالضرورة، وبذلك تتأسس بعض أهدافها على المساهمة في صياغة مفاهيم جديدة لا تكون إلا مراحل انتقالية نحو مستقبل علم معرفي.

- إذا كنا لا نستطيع إقصاء أهمية تدخل العوامل الاجتماعية، والتاريخية، والثقافية؛ فباستطاعتنا إعلان خيار تجاهلها في مرحلة أولى، وهذا ما لا يحصل دون نتائج إبستمولوجية خطيرة.

والواقع أن هذه الاعتبارات، لا تكفي لشرح أسباب التطور الهائل للتخصصات المعرفية في هذه السنوات الأخيرة، إذ لابد من الإشارة إلى الدور الهام الذي لعبته نهضة علوم الأعصاب في هذا المجال، والتطورات الهامة والمتسارعة للمعلوميات، عبر تطور تقنيات الحاسوب الهائلة التي ما انفكت تطرح عدة تساؤلات حول الهرميات الكلاسية لبناء الآلات واشتغالها.

## 2. السيكولوجيا المعرفية

نظرا لما يتميز به الإنسان من قدرة على إنتاج واستعمال الرمز بهدف التفكير والتواصل والتخزين بالذاكرة والقيام بالاستباقات واستعمال اللغة باعتبارها نسقا متطورا للتواصل والتمثل؛ فقد طرحت العلاقة بين السلوكات والبنيات الدماغية وكيفية اشتغالها تساؤلات متعددة حاولت مجموعة من المقاربات توضيحها، من مثل مقاربة علم الأعصاب التي تهتم بكيفية ارتباط النشاط -في المخ- بالسلوكات والتجارب، والمقاربة القالبية التي تهتم بالبحث عن الوحدات الدماغية المسؤولة عن السلوكات التي تم عزلها[13]. وإذا كانت السيكولوجيا هي الدراسة العلمية للسلوك وللسيرورات الذهنية[14]، فإن هدف النظريات السيكولوجية، في مجملها، يتمثل في إعطاء تصورات تسمح بفهم السلوكات الإنسانية، ووصفها، وشرحها، والتنبؤ بها، وتقويمها. وبالاعتماد على جملة من المفاهيم (التي تعتبر بناءات للذهن)، تبلور التيارات النظرية (باعتبارها مجموعة من المسلمات المتوفرة على تناسق داخلي) مجموعة من المسلمات (والمسلمات عبارة عن افتراضات يعتبرها المنظّر صالحة) التي تتعلق بتشريح موضوع الدراسة، وبكيفية تمثله، أو بنوعية النمذجة المقبولة. وترتبط التفسيرات التي تقترحها السيكولوجيا بتيارات نظرية تكون المرتكز المفاهيمي والرمزي لبلورة نماذج تفسيرية[15]، لأن كل المحاولات النظرية التي تطمح إلى توضيح سلوكات معينة، تجد نفسها بالضرورة أمام حركة مزدوجة: بناء النماذج، ومواجهة الاستنتاجات -التي تسمح بها هذه النماذج- بمعطيات التجربة[16].

### 1.2. بين الإنسان والآلة تطورت النماذج

تستقي النماذج[17] اللغوية مشروعيتها من صعوبة دراسة اللغة بيولوجيا بالشكل الذي تتحقق به في ذهن الإنسان، وبالتالي فهي محاولة للتعريف بالوظائف الذهنية التي تنتج اللغة. إن تساؤلنا عن الواقع السيكولوجي لهذه النماذج، يدخل في إطار التساؤل عن الواقع السيكولوجي للغة ككل. وهنا نسوق التبرير الذي قدمه Chomsky[18] حول الواقع السيكولوجي لدراسة اللغة بيولوجيا، حيث يُشَبِّهها بمحاولة الفيزيائي تحديدَ القوانين الحرارية النووية التي تتفاعل داخل الشمس. وبما أن عملية التحقق من صحة هذه القوانين تتطلب وضع مختبر داخل الشمس، ومع استحالة هذه العملية، على الأقل في الوقت الراهن، فإن الفيزيائي يلجأ الى تمظهرات هذه العملية (مثل أشعة الشمس المنعكسة

على الأرض) لاستخلاص النتائج، أو إعادة بناء العلاقات النووية المتفاعلة داخل الشمس. كذلك الشأن بالنسبة للغة، إذ لا يمكن دراستها إلا من خلال تمظهراتها بسبب استحالة النفاذ إلى الذهن لملاحظة السيرورات اللغوية مباشرة. ومن هنا يرتبط النموذج ببنية اللغة وبسماتها وبوظائفها، دون الارتباط بطبيعتها الفيزيائية. وهذا ما يجعله تركيبا يوازي الموضوع المدروس من حيث المحتوى الوظيفي.

تُبلوَر نماذج فهم آلية اللغة من خلال دراسة تمظهراتها على شكل نصوص ملفوظة أو مكتوبة[19]. فآلية اللغة التي شبهتها السلوكية «بعلبة سوداء»، لا تُمكِّننا إلا من معرفة المواد الداخلة إليها Input والمواد الخارجة منها Output. وتكمن المشكلة في صعوبة الدراسة المباشرة للعلبة السوداء أو للآلية الكامنة فيها، لأن محاولة كهذه ستقضي على عملها الوظيفي، من هنا يحاول الباحث بناء صورة عنها من خلال مقارنة المواد الداخلة فيها بالمواد الخارجة منها ورصد الاختلافات بينها. وتحمل هذه الصورة إسم نموذج عندما تقوم بنفس عمل آلية اللغة أو بجزء منها.

من خصائص النموذج أن يكون مزوّدا بقدرة تفسيرية ذاتية، وأن يتكهن بسلوكات كلامية يتم إثباتها في مرحلة لاحقة عن طريق الملاحظة أو الاختبارات التجريبية، وأن يكون قادرا، كما يذهب إلى ذلك Chomsky[20]، على تفسير المعطيات اللغوية المحتمل وجودها بصورة نظرية في عملية التكلم، وأن يساهم في تأكيد الافتراضات والقضايا اللسانية الواقعة في إطاره، بصورة طبيعية وذاتية. وبهذا المعنى، فإن الاعتماد على النماذج، حسب Costerman[21]، يعد خروجا من التراكم العقيم للمعارف في الدراسات اللغوية، فالنماذج مجال يجمع بين كل التخصصات التي ترتبط بالعلوم التجريبية، لأنها تنبني على بلورة نسق من البديهيات انطلاقا من جملة من الملاحظات ومراجعتها بالاعتماد على ملاحظات جديدة، وهنا يكون للنجاحات الإمبريقية المتوصل إليها دور حاسم في تطوير النماذج[22].

يتعلق الأمر إذن بالانطلاق من السلوك اللغوي المتمظهر والذي يعتبر نقطة انطلاق الشخص الملاحظ، وصولا إلى كيفية تنظيم السيرورات الذهنية. وبرغم أهمية النماذج المنهجية والعلمية، فإنها تبقى محفوفة بعدة صعوبات نذكر منها: أولا إمكانية تشكيل عدة نماذج مع ما تطرحه هذه المسألة من إشكالات تتعلق بمدى مطابقتها للواقع. ثانيا إضفاء الطابع المؤقت على النموذج الذي يمكن الاستغناء عنه إذا ظهرت معطيات تتجاوزه. ثالثا صعوبة وضع حدود دقيقة لتمييز النماذج الجديدة عن النماذج المتجاوَزَة. رابعا، تحديد صلاحية النموذج الذي يبرز في أحسن الحالات، الشروط الكافية –وليس الشروط الضرورية– للعمليات اللغوية. فالنموذج الذي تجاوزته معطيات جديدة، يجب التخلص منه لأنه غير صائب، في حين لا يمكن اعتبار النموذج الذي لم يُتجاوز بعد صائبا بشكل كلي. إن صلاحية النموذج تكمن في مدى تنبئه بجزء من السلوكات اللغوية[23].

من هنا نلاحظ كيف فرضت النماذج اللغوية نفسها كتقنية، ومنهج، وهدف على التيارات المعرفية بسبب طابعها العلمي والتكنولوجي الذي اكتسبته من علاقاتها بالعلوم العصبية والذكاء الاصطناعي[24]. يعبر السيكولوجيون المعرفيون، في الغالب، عن نماذج عمليات التفكير الإنساني بتقنيات تستعمل في علوم الحاسوب مثل الخطاطات flowcharts[25] والمعادلات الرياضية[26].

لقد قاد، ضغط التقييس، السيكولوجيين إلى أن يكونوا أكثر دقة في وصفهم للسلوكات. لأنهم لا يدرسون فقط الاستجابات المعطاة عن حالات الإشكالات المطروحة، لكنهم يدرسون مسالك الوصول إلى هذه الاستجابات أيضا. وقد قادت هذه الدراسات إلى وضع جداول لاستراتيجيات[27] أكثر غنىً وتنوعا، يتم استخدامها من قبل الأفراد في مختلف السياقات. وبالرغم من كونها لازالت غير مكتملة، فإن هذا الصنف من المقاربة يفتح آفاقا واعدة للاكتشاف[28].

### 2.2. سلوكات أو عمليات ذهنية؟

عرفت العقود الأربعة الأخيرة تطورات هامة في السيكولوجيا العلمية أبرزها تبني الاتجاه المعرفي لإشكالية معالجة المعلومات؛ الذي يجد سندا قويا في التطور التكنولوجي وانتشار المعلوميات، ويتميز هذا التطور بإعادة تشكيل حقل السيكولوجيا من خلال توحيد المفاهيم بين تخصصات سيكولوجية مستقلة، وازدياد التفاعل بين التخصصات (علوم الأعصاب، والذكاء الاصطناعي والأوطوماتية، واللسانيات، والمنطق). ويعتبر دور السيكولوجيا المعرفية هاما في تطوير هذا الحقل لأنها تتمركز داخل هذه العلاقات البينتخصصية[29].

أصبح التصور السلوكي الذي أثر في كل المجالات السيكولوجية التي تركز على "الذاكرة" و"التعلم" و"الإدراك" و"اللغة" و"النشاط الذهني"... متجاوزا بسبب انتشار النظريات ذات الاستلهام المعرفي التي أصبحت تفرض نفسها شيئا فشيئا. ساهم في ذلك انتشار التصورات البياجوية، وانتقاد Chomsky لسلوكية Skinner الراديكالية، وانكباب منظري السيبرنيتيقا على البحث في الذكاء الطبيعي، لتصبح أعمال الجشتالط حول النشاط الذهني، نقطة رسو نظري لهذا التيار الجديد في سيكولوجيا القرن العشرين وهو "التيار المعرفي"[30] الذي اعتبر مقاربة مرنة في السيكولوجيا[31]، وتميز بالخصوص بتغير أنموذجي[32] تجلى في الانتقال من دراسة الوظائف والملكات، إلى دراسة عمليات المعالجة وتعويض البحث عن القوانين العامة بالبحث عن ميكانزمات الاشتغال. وإذا كان الاتجاه المعرفي يعتبر مقابلا نوعيا للسلوكية[33]، لأنه يتميز بتركيز اهتمامه على المحتوى الداخلي للجهاز المعرفي: بنية ووظيفة، فإن أهم مسلمة تنطلق منها هي أن معرفة بنية الجهاز، تمكننا من معرفة سبب وكيفية اشتغاله وتعديل اضطراباته الوظيفية، وهنا نستحضر تصور Changeux (1983) الذي يرى بأن الدماغ آلة بيولوجية فيزيائية–كيميائية ضخمة، بفهمها نستطيع فهم طرق الاشتغال السيكولوجي بشكل جيد.

تنصب المقاربة المعرفية في السيكولوجيا على دراسة السيرورات الذهنية أو المعرفية cognition أو المعرفيات cognitions أو المعرفي cognitif، وتحيل في معناها العام إلى سلوك الفرد الذي يعرف ويكتسب المعارف[34]، وتحيل في معناها الضيق إلى النشاطات التي تساهم، لدى الفرد، في نمو المعارف والاحتفاظ بها واستعمالها. وتضم بالطبع النشاطات الإدراكية، والتعلمات والذاكرة، وصيغ modalités التمثل الرمزي، ونشاطات حل المشاكل، واللغة.

ستكون السيكولوجيا المعرفية إذن، فرعا متخصصا داخل السيكولوجيا، موضوعها دراسة المعرفية cognition. وبما أن السيكولوجيا لا تستطيع لوحدها القيام بمشروع كهذا؛ فإما أن تترك

المكان لعلم يدرس الجهاز المعرفي، والذي لا يتردد البعض[35] في تسميته "العلم المعرفي"، والبعض الآخر "علوم معرفية" أو cognisciences (Parot, F. et Richelle, M. 1992)، وفي هذه الحالة يجب على السيكولوجيا أن تتعامل مع العلوم الأخرى التي طورت أدوات للبحث وشكلنة البنيات الذهنية ووظائفها؛ أو أن تقتصر على مقاربة وظيفية، بمعنى أن تدرس التأثيرات التي ينتجها الجهاز أثناء اشتغاله وبناء نماذج تلقي الضوء على طرق اشتغاله. وعليه، فإن السيكولوجيا التي تطور مقاربة من هذا النوع، تندمج في العلوم المعرفية[36].

منذ مؤلف Neisser "Cognitive psychology" (1967)، أصبحت السيكولوجيا المعرفية توجه الانشغالات السيكولوجية نحو دراسة العمليات الذهنية للأفراد باعتبارها موقفا إبستيمولوجيا، وأنموذجا، وإطارا مفاهيميا مسيطرا، يعارض عادة الأنموذج السلوكي، الذي اعتبر نفقا مسدودا تاه فيه السيكولوجيون لفترة تزيد عن نصف قرن، بالرغم من إيجابياته المرتبطة بتطوير منهجية اشتغال السيكولوجيا[37].

تركز السيكولوجيا المعرفية على المعالجة الذهنية للمعلومات، من خلال التركيز على أربعة مستويات هامة في المعالجة: الاكتساب والتخزين والاسترجاع والاستعمال، سواء كانت معقدة كتلك المتعلقة بالذرة أو "بسيطة" كتلك المتعلقة بكيفية تغيير عجلة السيارة. كما تهتم بكيفية تشغيل عمليات ذهنية متنوعة من قبيل الإدراك والذاكرة وتكوّن المفاهيم وحل المشاكل والاستنتاج واتخاذ القرار واللغة أو كيفية تحويل خط المداد على الورقة إلى جمل لها معنى، وكيف نترجم الموجات الصوتية التي أصدرها شخص إلى أسئلة معقدة وتصريحات تعتبر جزءا من محادثات الراشد[38]. وإذا كنت تستمع لشخص يصف رحلة، فإن السيكولوجي المعرفي سيهتم بالكيفية التي تستخلص بها المعنى من كلماته، وكيف تكون صورا ذهنية جديدة، وكيف ستدمج انطباعاتك عن هذه التجربة في تجاربك المستقبلية[39] أو كيف نتمثل صورة الطائر الذي يأكل الكرز فوق الشجرة دون أن نراه مباشرة[40].

كما تهتم السيكولوجيا المعرفية بسيرورات معالجة المعلومات التي تتدخل بين المثير والاستجابة، لأن هذه العمليات غير قابلة للملاحظة المباشرة. يجب إذن استنتاجها بشكل ملائم ما أمكن، بالاعتماد على قياسات غير مباشرة[41].

### 3.2. السيكولوجيا المعرفية والتقنيات الحديثة

عرفت السيكولوجيا المعرفية، وكذلك النماذج المعرفية، دفعا قويا بفعل تطور الحواسيب والإعلاميات، التي اعتبرت مصدر تشبيهات موحية وفرضيات عمل قابلة للاستثمار من قبل السيكولوجيين. وتكمن أهمية الحاسوب، أي آلة J.Von Neumann، في كونه جهازا يستقبل المعلومات من العالم الخارجي ويسننها، ويعالجها، ويخزنها في عناوين، ويستعملها في تنفيذ المهمات الموكولة إليه. هندسيا، تكمن أهمية الحاسوب في كونه يتركب من تمييز مهم، بالنسبة للسيكولوجيين، بين الجهاز المادي الإلكتروني hardware والبرمجيات software التي تستطيع (وبشكل مستقل نسبيا عن الجهاز المادي) إدارة ومعالجة المعلومات الرمزية التي أعطيت للجهاز. إن الفرضية المعرفية حول السببية

الذهنية التي يمكن دراستها في ذاتها دون استكشاف مباشر للمخ، تجد إثباتها بشكل غير مباشر في قدرة جهاز اصطناعي على بناء تطبيق يرتكز على المقارنة بين معلومات داخلة إليه ومعلومات خارجة منه بواسطة متوالية من الحالات الداخلية المترابطة سببيا، يمكن التعرف على التطبيق دون الرجوع إلى الجهاز المادي. لقد فرضت عملية قياس الدماغ على الحاسوب نفسها كبديهية(42)، خصوصا بعد تطوير المعلوميات للُغات تعمل وفق المنطق القضوي logique propositionnelle بالانطلاق من كون المعلومات تسنن بشكل قضوي. وإذا أمكن إثبات أن الذهن البشري منمذج على شكل جهاز لمعالجة المعلومات، فإن الدماغ البشري سيصبح جهازا ماديا من بين أجهزة أخرى كالحاسبات والحواسيب.

يعرف أهم تيار توظفه السيكولوجيا المعرفية باسم مقاربة معالجة المعلومات information processing approach المنحدرة من علوم الحاسوب، وترتكز على فكرة أن الإنسان شبيه بالحاسوب لأن كليهما يستقبل المعلومات من المحيط ويعالجها في سلسلة من المراحل (بإنجاز بعض أصناف المعالجات في إحدى المستويات قبل مرورها إلى مستوى آخر) وينتج جوابا(43).

من ناحية أخرى، ارتبطت المقاربة المعرفية، التي تهتم بدراسة الذاكرة، دائما بالنظريات التي ترتكز على الإعلاميات أو تتأثر بها. لقد وجهت الإعلاميات النظريات السيكولوجية من خلال ابتكارها لغة ومفاهيم جديدة ترتبط بمعالجة المعلومات، وأدمجت بسرعة في ميدان البحث في الذاكرة مثل سعة الذاكرة buffer store، والفيدباك feedback، والتسنين، والاستحضار من الذاكرة، والسجلات، والمعالج processor... حيث إن "العلاقات بين الذاكرة وباقي المظاهر المعرفية، علاقات متينة تتجلى بشكل واضح في ذاكرة العمل، إذ تعتبر قدرات التخزين لأي جهاز معرفي جزءا مندمجا من قدراته الإدراكية، والانتباهية والاستنتاجية. من الواضح أيضا أن محاولة دراسة الذاكرة دون دراسة التعلم لن يجدي نفعا، لأن التعلم هو "تسجيل المعلومات وتخزينها"(44) أو انتقال المعلومات من الذاكرة القصيرة المدى إلى الذاكرة البعيدة المدى.

### 4.2. أساليب البحث والأبعاد التطبيقية

تميزت المقاربة المعرفية بتطور ميتودولوجي، بجانب الأبحاث التجريبية، تجلى في تطوير مناهج دقيقة للملاحظة، مثل تحليل المراسيم protocoles الفردية التي توظف بالخصوص في نماذج الذكاء الاصطناعي، والتأكد من صلاحية الفرضيات حول الميكانزمات باستعمال مناهج إحصائية ومناهج التقييس(45).

تعتبر السيكولوجيا المعرفية الإنسان مجموعة من معالجات processors المعلومات النشطة. وقد أشار Neisser (1967) إلى أننا نتعرف على الواقع الذي نفعل فيه من خلال أجهزة معقدة تترجم وتعيد ترجمة المعلومات الحسية. تهدف السيكولوجيا المعرفية، إذن، إلى تحديد السيرورات الذهنية التي تتدخل في هذه الترجمة وإعادة الترجمة. ففي إحدى الاتجاهات المهمة من البحث، استعملت السيكولوجيا المعرفية الحاسوب في محاولة تقييس سمات الذاكرة الإنسانية وحل المشاكل (Kotovsky, K. & Simon, H. 1973) بهدف تطوير نموذج لطريقة تفكير الإنسان. وللوصول إلى

هذا الهدف، يجب على الباحثين أن ينتجوا برنامجا معلومياتيا يحل المشاكل مثلما يفعل الإنسان(46).

بالرغم من أن Neisser كان يهدف إلى تعويض المراقبة المبالغ فيها في المختبر، فإن السيكولوجيا المعرفية غالبا ما تخلق مهمات تجريبية صغرى small experimental tasks تسمح بتحديد طريقة تفكير الأفراد. ففي إحدى التجارب الكلاسيكية مثلا، تعطى للأفراد علبة ثقاب وشمعة ودبابيس(Duncker, K. 1945)، ويطلب منهم تثبيت الشمعة عموديا على الحائط باستعمال المواد المتوفرة لديهم. يكمن مصدر الصعوبات في عدم قدرة الأفراد على توظيف جديد للأشياء. ويعتبر تقديم أعواد الثقاب في العلبة إحدى المظاهر التي تساهم في هذه الصعوبة، لأن الأفراد ينظرون إلى العلبة (التي هي مفتاح الحل) على أنها وعاء أكثر منها عنصرا هاما لحل المشكل إذا ما استعملت كرف للشمعة. إحدى الاهتمامات المركزية للسيكولوجيا المعرفية هي الكشف عن الكيفية التي يتجاوز بها الفرد الطرق المعتادة في التفكير ويلورة حلول مبتكرة للمشاكل الجديدة(47).

ويوفر البعد المعرفي، مثله مثل باقي المقاربات السيكولوجية، تطبيقات لمساعدة الأفراد على تجاوز المشاكل السيكولوجية. فالعلاج المعرفي cognitive therapy المعروف باسم العلاج العقلاني-الوجداني rational-emotive therapy (Ellis, A., & Harper, R.A. 1975) مثلا، يوضح بالضبط الصعوبات التي ظهرت في مشكل علبة الثقاب التي رأيناها- بسبب الإعاقة التي تسببها الأساليب القديمة والمعتادة في التفكير. إن بعض المعتقدات غير المعقلنة irrational beliefs تؤثر بشكل سلبي على مجمل نظرة الأفراد إلى أنفسهم وإلى علاقاتهم مع الآخرين. يعمل العلاج المعرفي على تغيير هذه المعتقدات اللاعقلانية، حتى يستطيع الفرد أن يحقق أكبر قسط من القبول الذاتي self-acceptance ويطور الوظيفة البين-فردية interpersonal(48).

### 5.2. السيكولوجيا المعرفية وتنظيم المعارف ومعالجتها

طرحت مع ميلاد التيار المعرفي في السيكولوجيا، مشاكل عديدة تتعلق ببنية الذاكرة: كيف نوفق بين كمية المعلومات الواجب معالجتها (والسرعة النسبية لاستغلالها الحسي) وبين الموارد الانتباهية التي نتوفر عليها، وبين ثوابت الزمن الضروري للمعالجة المعرفية الفعلية. ففي الحدود التي منحت فيها السيكولوجيا المعرفية دورا سببيا للمعرفة(49) في إنتاج وتكييف السلوكات، فإن مشكل تنظيمها يطرح بشكل قوي. وعليه، فإن تكوين رصيد معرفي حول الذاكرة يمكن أن يساهم في تطوير معرفتنا العامة. "إذا قبلنا بأن الذاكرة ليست شكلا بسيطا للمعرفية ولكنها شكل المعرفية نفسه"(50)، فإن فهم ميكانزمات الذاكرة سيؤدي حتما إلى فهم باقي ميكانزمات النشاطات المعرفية الأخرى.

تنتظم المعارف حسب السيكولوجيا المعرفية وفق فئتين(51). الأولى معارف تقريرية déclaratives؛ تتدخل في تحديد الفئات لتدمج فيها "مواضيع المعرفة"، وفي تعريف العلاقات بين هذه الفئات أيضا. أي ما يمكن أن نسميه: قاعدة "معرفة أن" savoir que (أن "الرباط عاصمة المغرب" مثلا). كما تتشكل المعارف التقريرية من معرفة قواعد من نوع: "إذا جاء اسم معرف بأل فنعت أو بدل". يتعلق الأمر هنا بتخزين القاعدة نفسها وليس استعمالها. والثانية معارف إجرائية procédurales تتجلى في "حسن

الاستعمال" savoir-faire، إنها تحيل إلى الاستعمال الفعلي (وليس إلى مجرد "التخزين البسيط") للقواعد مثل تلك التي تتعلق بالربط بين الفعل والفاعل. إنها تثير مشكل انطلاق القاعدة بشكل ملائم، وفي الوقت المناسب، ومشكل الحفاظ عليها منشطة مادام ذلك ضروريا.

تطرح داخل الإطار المعرفي، عدة إشكالات تتعلق بالمعالجة الأوطوماتية أو الخاضعة للمراقبة؛ والتشغيل المتوازي parallèle أو المتتالي للمعلومات؛ وكذا الانتباه الانتقائي أو المجزء[52]؛ تدور حولها طروحات ونماذج تجد الدعم في هذا التخصص العلمي أو ذاك. لا تفترض المعرفية بهذا المعنى الوعي، إذ ما يجب التركيز عليه هو أن جزءا كبيرا من سيرورات السلوكات أو العمليات الذهنية التي تدرسها العلوم المعرفية تعتبر "لاواعية"، بالرغم من أن تحديد محتوى هذا اللاوعي ليس محورا مركزيا في الأعمال المعرفية. خلافا لذلك، تلعب الأوطوماتية دورا مميزا في النشاطات المعرفية[53].

يميز مفهوم التمثل المقاربة المعرفية وينطبق على مجموع العمليات المعرفية، إنه المحتوى المعرفي الذي تنصب عليه المعالجة. ينتج التمثل الجديد عن معالجة سابقة ويمكن أن يصبح موضوع معالجة لاحقة. وهكذا يمكن وصف تتابع مراحل معالجة المعلومات باعتباره تتابعا من التمثلات التي تكون منافذ في نفس الوقت. تتجلى هذه التمثلات في استخلاص الملامح، ورصد الأشكال، والتعرف، والمعارف المنشطة، والدلالات المنتقاة، والتفاسير المبنينة، وعمليات التعرف أيضا. وعلى هذا الأساس، تعتبر التمثلات شيئا عابرا لارتباط المعالجات بمهمات محددة، وتوليد المهمات الجديدة لتمثلات جديدة. يمكن أن تندرج بعض التمثلات في الذاكرة البعيدة المدى على شكل معارف، أو معتقدات[54]، أو اسطريوتيبات stéréotypes كما طورها Bartlett، بنفس الطريقة التي يمكن أن تخزن بها بعض المعالجات على شكل إجراءات[55].

### 6.2. سيكولوجية معرفية أم سيكولوجيات معرفية؟

إذا كان بالإمكان القيام بتقسيمات داخل السيكولوجيا المعرفية، فإن ذلك لن يتم إلا وفق نوع المعالجة وخصائصها(Bonnet, C. et al. 1989). يمكن أن نميز المعالجات التي تتم حول المعلومات الحسية عن تلك التي تتعلق بالمعلومات الرمزية. توظف الأولى عمليات صاعدة bottom-up بالأساس؛ فأثناء استخلاص خصائص المثير، يفضي البعض منها إلى التعرف على الأشكال، والمواضيع، وعناصر اللغة (التي تصبح مكونات) والمعالجات الرمزية. في حين تبقى تأثيرات البعض الآخر محصورة في المستوى الماتحت رمزي sub-symbolique؛ مثل تلك التي تعالج المعلومات التي تستعمل في مراقبة الحركة وضبطها.

وتشتغل المعالجات الرمزية (معلومات لفظية أو شبه لفظية paraverbales أو أيقونية) عبر تنشيط المعارف والتمثلات والإسنادات الدلالية، وإنتاج استدلالات. إنها تبني تفسيرات (لأوضاع/ لسلوكات) انطلاقا من معلومات حسية أو رمزية، تشتغل حولها استنتاجات تفضي إلى قرارات للفعل، وإلى معارف جديدة أو نشاطات للتواصل. ترتبط النشاطات الرمزية بمحددات اجتماعية وفردية بسبب امتداداتها في نشاطات التواصل. وتشكل المعالجات المعرفية سلسلة متصلة من المعالجات التي تشكل

نتائجها مدخلات لمعالجات أخرى.

تفضي العمليات -من مستويات جد مختلفة- إلى إنتاج نشاطات أو مهمات متنوعة: إنها تعمل، حسب الحالات، بشكل تتابعي أو متواز. فالمقاربة المعرفية إذن مقاربة مندمجة وليست مقاربة قطاعية(56).

### 7.2. التيارات المعرفية في السيكولوجيا

سنقتصر على طرح مقاربتين متعارضتين: وهما الاتجاه المعرفي البنيوي والاتجاه المعرفي الحاسوبي. وبسبب الانتقادات التي وجهت لكلا الاتجاهين فإن السيكولوجيين يهتمون حاليا بالمقاربة الارتباطانية(57).

**1.7.2. الاتجاه المعرفي البنيوي:** يمثل الجهاز المعرفي من خلال التركيز على بنيات وميكانزمات اشتغال هذه البنيات، ويتخذ أشكالا مختلفة حسب تصور البنيات نفسها، وينقسم إلى الاتجاه الجشتالطي والاتجاه البياجوي والاتجاه القالبي.

#### 1.1.7.2. سيكولوجية الشكل: الجيشتالط

يهتم الجشتالط(58) بأوضاع معقدة أكثر من تلك التي تهتم بها السلوكية، لأن الإدراك لا ينتج، حسب Von Erhenfels، عن إضافة مجموعة من الإحساسات الأولية. وبإعلانهم عن قانون "اختلاف الكل عن مجموع الأجزاء التي تكونه"، أدخل الجشتالط (خاصة Koffka، Köhler، Wertheimer)(59). تغييرا جذريا على طريقة تناول مشاكل الإدراك(60)، فكل ما ندركه عبارة عن "شكل" معين أو جيشتالط une Gestalt. يبني الذهن هذا الشكل -الذي يدركه ويحتفظ به- من خلال العناصر التي تكونه، وبذلك ينتج الشكل عن نشاط ذهني. لقد بلور الجيشتالط قوانين لظهور وتحويل البنيات الإدراكية وطوروا مفهوم الحقل champ الإدراكي مستعينين بأعمال K. Lewin(61)، كما طور W. Köhle(62) مصطلح الفهم المباغث compréhension soudaine. لقد توصل الجشتالط إلى شرح قانون كيفية اشتغال جهاز معرفي يربط خصائص أو علاقات المحيط مع حالات الوعي. ففي مجال الإدراك البصري مثلا، يوضح قانون الرسم المشترك loi du dessin commun أن "الأشياء أو النقط التي تتجه في نفس المسار تبدو مجتمعة معا". يربط هذا القانون بين خاصية اتجاه الأشياء أو النقط (في نفس المجرى) بحالة ذهنية هي المدرك le percept (الأشياء أو النقط منظورا إليها مجتمعة)(63).

لقد وجدت أعمال الجيشتالط صدى واسعا لدى بعض السلوكيين منذ الثلاثينات، مثل Tolman(64) الذي ناهض النزعة التجزيئية للسلوكية الواطسونية من خلال تصور كلوي للسلوك.

#### 2.1.7.2.ب. الاتجاه البنيوي البياجوي:

ينبني هذا الاتجاه على فكرة جوهرية مفادها أن الجهاز المعرفي جهاز منظم ذاتيا، بمعنى أنه يتطور بالضرورة نحو حالات من التوازن من خلال عملية الاشتغال ذاتها. يتعلق الأمر إذن، بوصف الخصائص الأولية للجهاز، وميكانزمات الاشتغال، وحالات التوازن، التي تطابق أكثر عملية التعرف على تطورات الجهاز المعرفي على المدى البعيد. لقد تم وصف حالات التوازن بواسطة بنيات

منطقية-رياضية logico-mathématiques؛ حيث استعيرت الميكانزمات، التي تم توظيفها، من البيولوجيا التطورية المستوحاة من Lamark(65)، وأفضت إلى إنتاج مفاهيم هامة مثل التلاؤم l'accomodation والاستيعاب l'assimilation باعتبارهما آليتين أساسيتين من آليات اشتغال الذكاء، والتي ساهمت في تطوير الحقل السيكولوجي ككل.

ودون أن نسرد مجمل الطروحات البياجوية حول التمييز بين البنية كوحدة نظرية في السيكولوجيا، وبين منحها لذهن الفرد(66)، تطمح أغلب الدراسات الراهنة حول المولود الجديد إلى وصف الخاصيات البنيوية (الأولية) للجهاز وللقواعد(67) التي يستعملها. يفترض هذا الوصف أن يشرح حالات التوازن اللاحقة، إذ يفترض شرح كفاءات الفرد الراشد بتلك التي تتمظهر لدى الولادة(68).

### 1.7.2.جـ. الأطروحة القالبية modularistes كإنقاذ للمقاربة البنيوية

لقد دفع الاعتقاد بعدم وجود جهاز معرفي واحد مسؤول عن كل السلوكات، إلى تطوير المقاربة القالبية التي وضع أسسها J.Fodor سنة 1983 وتنطلق من التمييز بين شكلين من أشكال المعرفية: السيرورات المركزية التي تتميز بكونها غير مكبسلة encapsulé: تستطيع النفاذ إلى كل معلومات الجهاز؛ والقوالب التي تعتبر أجهزة للمعالجة المستقلة، وتتميز بما يلي(69): أولا الخصوصية spécificité: تتعلق بالمعالجات الخاصة جدا؛ ثانيا كبسلة encapsulation المعلومات: لا تنفذ القوالب إلا إلى معلومة محددة، ولا تأخذ بعين الاعتبار المعلومات المتواجدة في الجهاز المعرفي الخارجي عن القالب، حتى ولو كانت ملائمة؛ ثالثا اللانفاذية imperméabilité إلى العمليات المركزية: لا تغير المعارف savoirs المعالجات القالبية؛ رابعا السرعة وخاصية اللارجوع irrépressible: لا يمكن حجبها بواسطة مجهود إرادي، لأن جزء كبيرا من اشتغالها غير خاضع للوعي، لاسيما المراحل الوسيطية.

يتمثل دور الحاجزية في تحديد المعارف التي يسمح بالنفاذ إليها. فالقالب لا يعالج معلومات أخرى غير معلوماته التي يبادلها بشكل ثابت وصارم مع باقي الأجهزة التحتية sous-systèmes. يشتغل القالب من "أسفل إلى أعلى" (إدراك نحو الجهاز المركزي مثلا) ولا يتأثر بالاشتغال الأعلى؛ تبقى المعلومات التي يتوصل بها غير قابلة للنفاذ إلى المستوى الأعلى. أما بالنسبة للجهاز المركزي، فهو لا يخضع للحاجزية ويعالج المعلومات بتأن، حيث تكون المعارف التي يحتويها في متناول الوعي. يتكون هذا الجهاز، بالنسبة لـ Fodor، من أجهزة تحتية حاسوبية غير مرتبطة بشكل صارم مع الباقي، وتستطيع التواصل فيما بينها حسب نوع الارتباط المتغير، والمتعلق بالبرامج المنفذة exécutés.

وحدها القوالب قابلة للدراسة العلمية لأن طريقة اشتغالها حتمية ليس فيها أي تأثير متبادل للقوالب، فكل مدخل input فيها يقابله مخرج output. إن الاعتماد على فرضية قالبية الأجهزة المعرفية يقابل ثلاثة أصناف من العمليات: أولا "المحولات" transducteurs (تحويل المعلومات القادمة من الخارج للجهاز المستقبل)، ثانيا "السيرورات الطرفية" périphériques(70) (مثل اللغة والسيرورات الإدراكية)، ثالثا "العمليات المركزية" (غنية بالمعارف وبالمعتقدات). تختص الأجهزة الطرفية بقطاع خاص (المكان، اللون...)، وترتبط ببنيات تشريحية محددة. إنها قوالب تعالج المعلومات بشكل إجباري

وسريع ويسميها Fodor[71] "الملكات العمودية" facultés verticales.

تعتبر الأطروحة القالبية مغرية لأنها تضفي الشرعية على تجزيء الجهاز المعرفي لتصبح دراسته أسهل[72]، وإذن تفسير التعقيد الحاصل في الظواهر اللغوية. وقد أبان التصور القالبي عن نجاعته في مجالات معرفية أخرى، مثل الحاسوبيات. لأن وضع خوارزمات ذات طابع قالبي يسهل طريقة وضع البرامج ويقلل من كلفة العمليات الحسابية المنجزة[73]. ونجد الحجج التجريبية لصالح هذه الأطروحة في الأبحاث التجريبية التي أجريت في ميدان الإدراك (الإدراك البصري وإدراك اللغة أساسا) وفي البيانات المحصل عليها في السيكولوجيا العصبية[74]. وقد دافع Chomsky[75] في دراسته للكفاءة المعرفية للإنسان عن المقاربة القالبية، إذ يعتبر نسق الذهن البشري محتويا على قدرات (أو أنساق فرعية) معرفية مستقلة ولكنها متفاعلة، لها بنياتها ومبادئها الخاصة، وما التعقيد الظاهر في اللغة (بوصفها قدرة معرفية) إلا نتيجة لتفاعل أنساق فرعية (أو قوالب) مستقلة[76]، وعليه "نرجو أن تكون الأجهزة المعرفية قالبية بشكل كاف"[77] لأن تجزيء الجهاز المعرفي إلى أجهزة تحتية مستقلة، يسمح بأن نضع لكل جهاز تحتي تصورا قابلا للحساب calculable. وفي هذا المنحى تلتقي المقاربة البنيوية بالمقاربة الحاسوبية.

### 2.7.2. الاتجاه المعرفي الحاسوبي computationnel

انتشر بفضل تطور الإعلاميات ووضع التمثلات الذهنية في مركز النقاشات النظرية من خلال التساؤل عن طبيعتها وكيفية تخزينها وتطورها... فالمقاربة الحاسوبية وسيلة لمراقبة صحة الافتراضات التي طرحت حول طريقة الاشتغال المعرفي. يمثل الجهاز المعرفي من خلال التركيز على تمثلات المعارف القابلة للحساب وعلى قواعد الحساب. ويتميز الاتجاه المعرفي الحاسوبي[78] بتمركزه حول تمثل ومعالجة السيل flux المعلوماتي الذي يتدفق إلى داخل الجهاز المعرفي. حيث ساهم في تطوير الاتجاه السيكولوجي المتمركز حول "معالجة المعلومات" والذي يرى بأن الذهن البشري منمذج على شكل جهاز لمعالجة المعلومات[79]، ويتميز بما يلي: أولا أن الجهاز المعرفي جهاز يشتغل بالرموز، لأن التفكير عبارة عن معالجة للمعلومات، ومعالجة المعلومات عبارة عن حساب[80]، أي اشتغال بالرموز. ثانيا أن الدماغ البشري ليس إلا جهازا ماديا من بين أجهزة أخرى، مثل الحاسبات والحواسيب. ثالثا أن تُسنن المعلومة بشكل قضوي. وقد أدى تطوير المعلوميات لِلُغات تعمل حسب المنطق القضوي إلى فرض بديهية تشبيه الدماغ بالحاسوب، وتطور الذكاء الاصطناعي في جانبه النظري حول هذا التشبيه، لأنه يطور لغات تتوافق مع معالجة المعلومات الرمزية، ويضع فرضيات حول البنيات المعرفية التي تتدخل في معالجة معلومات من هذا القبيل، ويتصور مجموعات من القواعد قادرة على تحويل المعلومات. وهكذا يتكون الجهاز الاصطناعي الذكي من قوالب لتحويل السيل المُدخل إلى رموز، ومن قوالب للمعالجة ومن قوالب مستجيبة effecteurs. يتعلق الأمر بأجهزة مادية (أو إنسالة robots[81]) ذكية[82].

سمحت حدود المقاربة الحاسوبية بإظهار ما يميز خصوصية الذكاء الإنساني مقارنة مع خصوصية الآلات، وأظهرت في نفس الوقت المدى الواقعي للنمذجات ذات البعد الميكانيكي للذهن الإنساني، حيث

ارتفع منذ Descartes جزء الفكر البشري القابل للمكننة بشكل ملحوظ(83).

تفترض المقاربة الحاسوبية وجود لغة عامة جدا تستعمل لتمثل ما يدخل إلى الجهاز، وهي من نوع قضوي، لأن لغات المعلوميات قادرة على معالجة القضايا بالاعتماد على قاعدة منطق القضايا. دفع هذا الطرح إلى الشك في تعميم عملية التسنين القضوي. حيث أظهرت عدة دراسات إمكانية أن يكون التسنين على شكل صور ذهنية في بعض الحالات(84)، خاصة دراسة Shepard حول ظاهرة القيام باستدارة rotation ذهنية.

### 3.7.2. الاتجاه الارتباطاني Le connexionnisme

تنطلق الارتباطانية من مسلمة أساسية تتجلى في اختلاف التمثلات الداخلية عن معتقدات السيكولوجيا العامة، لأن الحالات الذهنية غير قابلة للوصف بمصطلحات المعارف أو النوايا أو الأهداف أو المعتقدات. تعتبر الدلالات خاصيات تنبثق عن اشتغال الجهاز المعرفي(85). فالذهن البشري منمذج من خلال جهاز ارتباطاني. يتكون من شبكات كبرى من الكيانات البسيطة جدا(86)، ترتبط فيما بينها وتعمل بشكل متواز parallèle. يختص كل كيان، في كل لحظة، بمتغير يمثل مستوى تنشيطه، وبثابتة constante تمثل عتبته seuil، وعندما يتجاوز التنشيط عتبة كيان ما، فإن التنشيط ينتشر (انطلاقا من هذا الكيان) نحو كيانات أخرى عبر العلاقات الموجودة. لا تعتبر المعرفة مسننة في هذه الأجهزة بشكل رمزي، ولكن بحسب تشكيلات configuration من المعاملات الرقمية coéficients numériques التي تميز نجاعة الترابطات بين الكيانات. تتعلق القواعد بانتشار التنشيط وبتغير قوة الترابط وليس بتمثلات رمزية كما رأينا ذلك في المقاربة الحاسوبية.

تخزن العناصر المحفوظة في الذاكرة بواسطة ضبط قوة الترابط، وتتطور قيم المتغيرات التي تصف المعالجات والعلاقات باستمرار. يتعلق الأمر إذن بجهاز دينامي، ودينامية الداخلية هي التي تمنحه خاصياته. "لا يتعلق الأمر، بتبادل المعلومات أو معالجتها، يتكون العالم الذي "يعرفه" الجهاز بالتدريج، وينبثق معناه من خلال تاريخ التفاعلات بين الجهاز ومحيطه"(87). تترجم الارتباطانية بتغير المستوى في وصف الجهاز المعرفي، وتعتبر الكيانات المفترضة كيانات أولية، كثيرة العدد إلى أقصى حد وليست لها مطابقات وظيفية في السلوكات كما هو الشأن بالنسبة للمقاربات البنيوية والحاسوبية الرمزية. يتعلق الأمر إذن بمقاربة ما تحت رمزية subsymbolique للفكر"(88).

لازالت المعطيات التجريبية التي تؤسس الأطروحات الارتباطانية محدودة جدا، حيث تستشف أهم براهينها من النمذجة في مجال الإدراك البصري للأشكال ومن مجال تكون الفئات. تسعى الأبحاث الحالية المتعلقة بالأجهزة الارتباطانية إلى تحقيق مطمحين: الأول تكنولوجي يتجلى في تصميم حواسيب أكثر كفاءة، والثاني إبستيمي يتجلى في تقديم نموذج لطريقة اشتغال الأجهزة العصبية(89).

## 3 - اللسانيات والذكاء الاصطناعي

إن إحصاء التخصصات التي تشكل ما أصبح يعرف بالعلوم المعرفية، يظهر بوضوح غياب أي علم اجتماعي، باستثناء اللسانيات، داخل هذا الحقل. فإذا كانت تخصصات مثل: علوم الأعصاب والمنطق

وفلسفة اللغة يتم إثارتها دون أن تشكل محط إجماع[90]؛ فإن اللسانيات باعتبارها العلم الاجتماعي بامتياز، لمعالجته إنتاجا اجتماعيا نعني به: اللغة، يجعلنا أمام مسؤوليات خاصة. من هنا فإننا يمكن أن نتساءل عن مجال اللسانيات وضرورة تحديدها لانشغالاتنا حول المعرفية.

تعين المعرفية الدراسة الكلاسية لاشتغالات الذكاء الإنساني انطلاقا من تمظهراته المرئية والمؤولة، سواء في مستوياتها القارة أو النشوئية، إننا نلاحظ أن الأمر يتعلق في الغالب الأعم بمعالجة ونمذجة نشاطات وسيرورات الإدراك وتخزين ظواهر وإجراءات التعلم التي تتوقف على اللغة، باعتبارها نظاما مدعما ومنسقا لتعبيراتنا الاجتماعية[91].

هذا يعني أن القول بدراسة الإنتاج اللساني، يمكن أن يشكل تجريبيا المجال الأساسي الذي ينبغي، حوله، تبادل جزء هام من الأبحاث الحديثة التي تهتم بمعالجة معرفياتنا[92]. ونظرا لتاريخها الحديث، فإن اللسانيات تبدو في منظور البعض، من بين التخصصات الأقل قدرة على المساهمة في "تحديث" العلوم المعرفية؛ فيما يسعى البعض الآخر -وهم الأغلبية- إلى منحها قدرة عملية، على شكل تخصص تقني تدرك أهميته في علاقته بمختلف التخصصات التي تؤسس العلوم المعرفية.

تهدف اللسانيات إلى دراسة الظواهر اللغوية في مجملها، باعتبارها نشاطا إنسانيا عاما تحيل عليه مجموعة من اللغات الطبيعية. ولكي تحدد لنفسها موقعا داخل العلوم المعرفية، فقد حاولت اللسانيات أن تعيد تنظيم مجالها وفق تفاعلاتها المحتملة مع باقي التخصصات الأخرى خاصة السيكولوجيا والذكاء الاصطناعي. فالانشغالات اللسانية التي تتجه نحو المعرفية وتدور حول سيرورات الترميز، والصورنات والفهم...، تتقاطع أكثر مع انشغالات السيكولوجيا المعرفية[93].

إن تعقد حقل البحث اللساني وتعدد اتجاهاته (اللسانيات البنيوية، اللسانيات الوظيفية، اللسانيات التوزيعية، اللسانيات الأوطوماتية، اللسانيات الصورية، اللسانيات التحويلية، اللسانيات التوليدية،...) واتساع دائرة انشغاله (اللسانيات الاجتماعية، اللسانيات السيكولوجية، اللسانيات السيميائية،...)؛ تحتم على اللساني، في مجال العلوم المعرفية، أن يهتم بهذا الكل بغية استخلاص ما يمكن أن يساهم في تفسير جيد لاشتغالات اللغة ووقائع اللسان[94].

### 3-1. من التفكير الإحالي إلى التقييس الأوطوماتي

لقد حاول الإنسان منذ زمن بعيد تطوير تفكيره حول شروط المرور من العالم الإحالي غير المحدد بطبيعته إلى التعبير باللغات الطبيعية؛ وإذا اعتبرنا المعارف تمثيلات رمزية للواقع، فسيمكننا القول -مع ديكارت- أن عملية التفكير تقوم على الاشتغال على مثل هذه التمثيلات، فالأشكال العليا للفكر والاستنتاج تختزل إلى مجرد عملية حسابية، لذلك فإننا نتساءل حول ما إذا كانت الآلة التي تشتغل على هذه الرموز قادرة على استخلاص المعارف؟ مثل هذا التساؤل سيسمح بنشأة مجموعة من المقارنات بين الدماغ والحاسوب باعتبارهما جهازين يقومان بعملية اشتغال حسابي على/حول التمثيلات الرمزية. بالاستناد إلى ما قلناه أعلاه، سيؤدي ذلك في مجال اللسانيات، إلى عدم التعرف بشكل واضح على القدرات اللغوية الإنسانية وعلى اللغات، إلا عندما نتوصل إلى إنتاج وإحصاء

أوطوماتي لكل الجمل النحوية في كل اللغات المجرّبة(95).

### 3-2. الامتدادات الحسابية والامتدادات الرمزية

إن علاقة اللسانيات بالذكاء الاصطناعي تحيل حتما على العلاقات القائمة بين اللسانيات والإعلاميات (باعتبارها الوجه التكنولوجي للذكاء الاصطناعي)، لذا وجب التمييز بين نوعين من العلاقات التي تدخل ضمن الانشغال الرئيسي للمعالجة الأوطوماتية للغات الطبيعية. فاللسانيات المعلوماتية تعد تخصصا داخل اللسانيات يستعمل التيكنولوجيا المعلوماتية (الذكاء الاصطناعي خاصة) لتتحقق تجريبيا من فرضياتها، وتوظف نتائجها تطبيقيا. أما المعلوميات اللسانية، فتستعمل المعارف والتقنيات اللسانية لتطور عملياتها التطبيقية. من شأن هذا التمييز خلق حدود نوعية بين إنجازات وإخفاقات اللسانيات من جهة، وبين المعلوميات من جهة ثانية. فالانتقاد الموجه لتخصص ما، لا ينبغي أن يمس التخصص الآخر؛ فالانتقاد الذي وجه إلى المعلوميات فيما يخص الترجمة الآلية والإخفاق الذي انتهت إليه مثلا، مرده ليس إلى الإعلاميات فقط وإنما إلى اللسانيات أيضا التي لم تطور أعمالها حول الدلالة بشكل صحيح، ولم تستطع إنتاج نظرية ملائمة للترجمة (ولو غير أوطوماتية)(96).

إذا كان الجانب الرقمي/الحسابي للإعلاميات لم يشكل خلفية هامة لنشأة الذكاء الاصطناعي وتطوره، فإن الجانب الرمزي شكل دفعة قوية لهذا التخصص المحرك لأغلب تخصصات العلوم المعرفية. تعتبر العلاقات التفاعلية بين الذكاء الاصطناعي وباقي التخصصات جد هامة؛ حيث يقوم الذكاء الاصطناعي بدور الوسيط بامتياز، ويبقى المكان الأمثل لتفاعل إيجابي بين تخصصات العلوم المعرفية حسب ما توضحه الأنظمة الارتباطانية connexionnistes. يعتبر الذكاء الاصطناعي أحد العلوم الحديثة التي تتأسس على ميادين مختلفة تهتم باللغة: كالإعلاميات واللسانيات والرياضيات والمنطق والفلسفة وعلم النفس. ولكل من هذه العلوم مساهمة واضحة في بناء وتطوير الذكاء الاصطناعي. وقد كان لتزايد الاهتمام بالمعلومات، في الوقت الراهن، أثر في ازدياد الاهتمام بالذكاء الاصطناعي باعتباره أداة لخلق حواسيب تستطيع أن تستوعب المعرفة والمعلومات الإنسانية. لقد اشتق الذكاء الاصطناعي من نظرية المعلومات théorie de l'information، هذه النظرية التي تمت حولها عملية الالتقاء بين الذكاء الاصطناعي والإعلاميات باعتباره الوجه الخفي والمحرك للإعلاميات.

### 3-3. من الاعلاميات إلى الذكاء الاصطناعي

انصب اهتمام أولى عمليا تتقييس اللغة في الخمسينيات والستينيات حول تحديد السمات التتابعية والاحتمالية للغة، بحيث يوظف نموذج الحوار بين الإنسان والآلة معالجة معينة تنطلق من مقاييس تركيبية سطحية ومن بعض حيل البرمجة، فالجواب الصادر عن الآلة لا يكون إلا جوابا مبنيا على كلمات ـ مفاتيح تستخلص من ملفوظ الفرد(97).

وتلتقي هذه الأبحاث مع أبحاث الذكاء الاصطناعي اللاحقة على الأقل في مستويين:

1) إن هذه النماذج توضح محاولات فهم العمليات السيكولوجية لنشاط الفهم لدى الإنسان.

2) إنها تحاول بناء تحليل دلالي للغة، لأن هدفها ليس إعادة إنتاج سلسلة شفوية تخضع للمتطلبات

والمقاييس النحوية، بل هو البحث عن حل لحالات الالتباس (سواء أكانت بنيوية أم قاموسية أم مرجعية...الخ) والتي لا يمكن الحسم فيها انطلاقا من المقياس التركيبي وحده.

وتمت بلورة تمثل المعلومات الضرورية لحل هذه الالتباسات بواسطة الحاسوب من خلال التركيز على ما يلي:

- التحليل الدلالي للجملة والانتقال إلى تمثل معجمي للبنية السطحية ومنه إلى تمثل دلالي للبنية العميقة.
- ربط علاقات بين قاعدة المعطيات وإجراءات أو برامج البحث ومعالجة المعطيات المخزونة في الذاكرة.

وإذا أردنا وصف كيفية الانتقال من الشكل المعجمي للبنية السطحية إلى التمثل الدلالي العميق، يجب الاعتماد إما على طريقة تحليل الأسماء (كما نجد ذلك في نموذج Quillian)، وإما على طريقة تحليل الأفعال (كما نجد ذلك في نموذج Schank). وتحدد العلاقة المطلوبة من خلال ربط الوسم Etiquette الفعلي للشيء المحدد المتحدث عنه بشكله المفهومي المخزون في الذاكرة.

وقد كان لمنهج تقييس الأنشطة الإنسانية المتسمة بالذكاء، عن طريق بناء برمجيات للحاسوب، تأثيرها الفعال على فهم السلوك اللغوي الإنساني نفسه، بالانطلاق من تحديد المفهوم على المستوى الصوري كبنية دلالية عميقة غير خاضعة بالضرورة للمعجم وترجمته تطبيقيا في النماذج الإعلامية باعتباره عجرة Nocud، أي وحدة دلالية عامة(98)، مرتبطة بعجر أخرى بواسطة شبكة من العلاقات الموسومة. وحول هذه النقط تتقاطع الأبحاث في الإعلاميات مع الأبحاث في اللسانيات في نطاق الدلالة التوليدية، والتي تُدخِل في الاعتبار المقاييس التداولية في الوصف الدلالي.

### 1.3.3. انشغالات الذكاء الاصطناعي واشتغالاته

يعتبر المتخصصون في الذكاء الاصطناعي أنفسهم متخصصين في "المعرفية" أيضا لأنهم يحاولون تطوير آلات توظف المعارف وتعالجها وتعيد بناءها وتستثمرها وتحل المشاكل(99). إن تعريف الذكاء الاصطناعي بشكل شامل أو زعم رسم حدود دقيقة له، سيكون أمرا سابقا لأوانه؛ فحتى أولئك الذين يعتبرونه مجال اشتغالهم الأساسي، لا يغامرون في تعريفه إلا بحذر (Nelson، 1988؛ Farrancy وGhalab، 1987). ومع ذلك سوف نحاول تحديد مفهوم الذكاء الاصطناعي وتعيين أهم انشغالاته ومجالات اشتغالاته.

يمكن تحديد الذكاء الاصطناعي باعتباره يحيل على انشغالين رئيسيين. يعين الانشغال الأول ميدانا هندسيا ingénierie في حين يعين الانشغال الثاني ميدانا للمعرفة والبحث. ولعل هدف الذكاء الاصطناعي الأول هو إنتاج أجهزة تقوم اصطناعيا بنشاطات ذكية ومعقدة، وحده الإنسان استطاع القيام بها لحد الآن، معتمدا في ذلك على مستوى من الاكتشاف العلمي يشبه النشاط المتفاعل الذي نلاحظه لدى الإنسان، والذي يقوم على التعلم بواسطة الفعل action والتعلم بواسطة الاشتغال. ويسعى الذكاء الاصطناعي إلى محاولة تطوير برامج تمكن الحاسوب من حل المشاكل بكيفية ذكية وفريدة ووحيدة. لقد وظف المهتمون بهذا المجال مقاربتين اثنتين لبناء آلات ذكية: المقاربة السلوكية التي تركز على مخرجات الحاسوب، والمقاربة المعرفية التي تستعمل برامج الحاسوب لنمذجة العمليات المعرفية

الإنسانية. في هذا الإطار تطرح عدة مشاكل تتعلق بالمعنى الذي يمكن أن يسند لكلمة "ذكي" وعلاقات الذكاء الاصطناعي بالعلم المعرفي.

### 2.3.3. الذكاء والذكاء الاصطناعي

حاولت العديد من الأبحاث حول الذكاء الاصطناعي فهم الذكاء ومن خلاله السلوك الإنساني؛ إلا أنها أدركت أن تعريف كلمة "ذكاء" ليس في حد ذاته تعريفا للذكاء. ولقد أشار السيكولوجيون على الخصوص إلى هذه الصعوبة، معتبرين أن الأمر لا يتعلق بمصطلح الذكاء بل بمقابله الأقل التباسا أيضا ونعني به "النشاط الفكري".

يمثل هذا الهدف الطموح الذي يطلع به الذكاء الاصطناعي أهم الصعوبات التي تواجهه في علاقته بالتخصصات التقنية وبتخصصات أخرى، لأن التشغيل المعلومياتي للمفاهيم التي تنتج عن الذكاء الاصطناعي تصدم كل أولئك الذين يقبلون اختزال الذكاء فيما يمكن للآلة القيام به. وقد وجد ميدان الذكاء الاصطناعي في الدراسات السيكولوجية ميدانا خصبا لاستقاء مفاهيم نظرية وأدوات معرفية مهمة سواء في جانبه النظري أو التطبيقي. وتعد عملية تقييس الذكاء الاصطناعي إحدى خلاصات تفاعله بالدراسات السيكولوجية؛ لقد أصبح واضحا، من خلال مجموعة من الدراسات التجريبية، أن الذكاء الإنساني مكون من أجزاء صغيرة ومن مكونات وظيفية أهمها: أولا مكونات السيرورات التي تسمى غالبا "عمليات أولية". وثانيا مكونات المعارف التي تسمى غالبا "تمثلات" أو أجزاء تمثلات، وهي الخطاطات الإدراكية والافتراضات والقوانين والمفاهيم والمركبات الدلالية...(100).

وإذا كان الهدف الأساسي للذكاء الاصطناعي هو فهم ملكة الذكاء الإنساني، فإن صعوبة التعريف تجعلنا نحدد عدة نقط اتفاق حول أهم مظاهر الذكاء لدى الإنسان(101):

1- التوصل إلى حل المشاكل التي تواجه الإنسان بالرجوع إلى المعلومات المتوفرة لديه وتقديره للموقف وخبرته في الحياة، واستنتاجاته المنطقية.

2- القدرة على اتخاذ القرارات بناء على تقييم الموقف وعواقب كل احتمال ونتائجه.

3- القدرة على التعميم والتجريد، وبالتالي القدرة على التمييز بين أنواع المعلومات.

4- تحديد أوجه تشابه المواقف المختلفة ونقل التجربة إلى مواقف أخرى جديدة.

5- اكتشاف الأخطاء وتصحيحها.

6- اكتساب المعلومات والتعلم من خلال الممارسة والتطبيق.

وتتميز المعطيات التجريبية في هذا الميدان بكونها لا تتعلق بالعالم الطبيعي، وإنما:

أ - بالشكل الذي يتمثله به الأفراد،

ب - بالشكل الذي يتحدثون به عنه،

جـ - بالشكل الذي يفكرون به فيما يتعلق بالمشاكل التي تطرح ضمنه،

د - بالشكل الذي يعبرون به عن كل ذلك بواسطة اللغة لإبلاغه للآخرين.

### 3.3.3. الذكاء الاصطناعي والعامل المعرفي

إذا كان اهتمامنا ينصب في هذا المجال على الكائنات المادية التي تتوفر على تمثلات ومعارف تستطيع معالجتها والتحكم فيها، فإننا نكون بصدد دراسة فئتين[102]: أولا فئة الإنسان، وثانيا فئة الحواسيب التي تتوفر على برمجيات خاصة.

تكون كل فئة من هاتين الفئتين الصغريتين عاملا معرفيا agent cognitif، يتحدد دوره الأساسي في فهم اللغة. وعلى الرغم من أن العامل المعرفي يتحدد على الخصوص بالاستناد إلى الإنسان، فإننا نتساءل عن الاختلافات الممكن رصدها لديه باعتباره عاملا معرفيا نموذجيا من خلال دور السن والإصابات الدماغية في إضعاف قدرته اللغوية مثلا، وبالتالي إضعاف دوره كعامل معرفي نموذجي. بنفس الصيغة يمكن أن نطرح السؤال بالنسبة للفئة الثانية فيما يتعلق بسعة الذاكرة، وما هي سرعة المعالجة التي يجب أن يشتغل بها الحاسوب؟ وبالأخص ما هو البرمجي الذي يجب أن يتوفر عليه الحاسوب لكي يعتبر عاملا معرفيا؟ وفي هذا الإطار نتساءل أيضا عما نعنيه بـ"ذكاء البرمجي". إن الإجابة عن هذه الأسئلة ستكون نسبية بسبب التطور الهائل والسرعة الكبيرة التي تسير بها التيكنولوجيا المستعملة في هذا المجال.

تعتبر القدرات المعرفية التي يستطيع الإنسان الراشد القيام بها نموذجا لمفهوم العامل المعرفي باعتبار أن فهم اللغة يعد وظيفة معرفية إنسانية بالأساس، وإذا كانت الحواسيب تستطيع معالجة لغتنا أيضا، فليس هناك مانع من اعتبارها عاملا معرفيا انطلاقا من إمكانية توفرها على نظام لمعالجة اللغة من نوع ATN أو Soar مثلا. من ثمة يمكننا أن نحدد العامل المعرفي من خلال نقطتين هامتين:

1- التوفر على تمثلات، خاصة تمثلات حول العالم أو حول جزء منه.

2- التوفر على قدرات لمعالجة المعلومات حتى في حالة غياب المصدر الخارجي الدائم.

ينبغي أن يكون العامل المعرفي قادرا على تعويض المعلومات الخارجية الغائبة بتلك التي يتوفر عليها، وأن يكون قادرا على الاحتفاظ بها على شكل تمثلات، وقادرا على إعادة بناء المعلومات الغائبة، وأن يكون، في حالة الفشل، قادرا على تعويض الفعل الواقعي بأفعال رمزية داخلية محضة. وبالرغم من وجود مصدر للمعلومات الخارجية، فإن نشاط العامل المعرفي يجب أن يحتوي على جهاز يستطيع بواسطته مزاوجة المعلومات الحالية بالمعلومات المخزنة والمحفوظة في الذاكرة، وينطبق هذا بالخصوص على فهم اللغة.

### 4.3.3. الذكاء الاصطناعي والعلوم المعرفية: محاولة تقييس الذكاء الإنساني

استقطبت الحالات الذهنية اهتمام السيكولوجيين لفترة طويلة، وباستعمال الحاسوب لتقييس الفكر البشري، فإن الأبحاث في الذكاء الاصطناعي تتناول موضوعا قديما بتقنيات حديثة. فبفضل اكتشاف الحاسوب والتطوير المستمر لبرمجياته، يطمح الباحثون إلى تمثيل الاشتغالات الفطرية للعقل الإنساني التي لم تكن قابلة للملاحظة المباشرة من قبل (Stillings, N. et al. 1987). إذ يمكن برمجة الحواسيب بتوظيف نفس الاستراتيجيات التي يستعملها الإنسان لحل المشاكل. فبإمكان الحاسوب

إيجاد حلول لبعض العمليات بشكل سريع ومتقن، شريطة برمجته بطريقة مضبوطة، وفي حالة وجود خطإ واحد يمكن أن يتعرض البرنامج كله للفشل(103). لا تملك الحواسيب القدرة على الاشتغال لوحدها، فبالرغم من برمجتها بمهارة وذكاء، فإنها لا تستطيع القيام بالعمليات التي يقوم بها الإنسان دون عناء، مثل تنظيم قطعة موسيقية أو الربط بين الكلمات والمعاني أو التمييز بين "الوردة" و"الزنبقة"(Longnet-Higgins, H.D. 1987). ولخلق آلات ذكية وظف العلماء مقاربتين رئيسيتين: مقاربة ذات توجه معرفي تركز على عمليات التفكير الإنساني والمقاربة السلوكية التي ترتكز على السلوك الإنساني (Huffman, K et al. 1991).

تدخل الأدوات التي ينتجها ميدان الذكاء الاصطناعي في علاقات تقاطع مع الإنسان، وهي الإرشاد والمساعدة والتكلّم والشرح والفهم والتعويض، كل هذه الأفعال يكون محمولها هو الإنسان. وإذا كان ما نسميه تقاطعات إنسان ـ آلة، أو بالأحرى تقاطعات إنسان ـ برمجيات، موجودة في قلب إنجازات الذكاء الاصطناعي، فيجب على البرمجي أن يتطابق، في كل لحظة من هذه التقاطعات، مع ما يقابله لدى الإنسان من سلوكات. وفي هذا الإطار، يجب أن يُنمذَج البرمجي حسب طريقة اشتغال العمليات المعرفية وتمثلات الإنسان(104). ومن هنا، ومن أجل تقليد ما يفعله الذكاء الإنساني، وجب تقليد الطريقة التي يفعله بها.

وتبقى وسيلة الاتصال بالحاسوب هي المرقان، الشيء الذي يحتم استخدام الكتابة لإدخال المعلومات أو إعطاء الأوامر للحاسوب. لكن علماء الذكاء الاصطناعي يسعون إلى جعل الحاسوب قادرا على فهم اللغة المنطوقة والدخول في حوار مع الإنسان دون الحاجة إلى مرْقان. وهذا لن يتأتّى دون بناء برامج لتحليل الكلام المنطوق وكذا إنتاجه من خلال دراسة الأصوات وخصائصها ومراحل عملية الكلام والسمع، وهنا يتجلى الدور الهام للسانيات العامة والفونولوجيا في تطوير ميدان الذكاء الاصطناعي، بالرغم من وجود بعض المشاكل المنهجية التي تواجه العلماء في هذا المجال:

1 - صعوبة الفصل بين الكلمات المنطوقة: فأثناء النُّطق، نكون بصدد إرسال أصوات مستمرة، لأننا لا ننطق كل كلمة على حدة بل سلسلة مسترسلة من الأصوات، وتتضح صعوبة هذه العملية عندما نستمع إلى لغة أجنبية لا نفهمها بتاتا أو لا نجيدها بشكل ملائم، إذ نكون عاجزين عن تقسيمها وتحديد بداية الكلمة من نهايتها.

2 - عملية الفيدباك، التي تحدد سير خطابنا عند إنتاجه، فنُعدِّله أو نُغيِّره أو نُنقِّحه حسب ما استلمناه من معلومات خارجية، وتبدو أهمية "الفيدباك" عند المصابين بالصمم، الشيء الذي يجعل كلامهم غير طبيعي.

3 - الاختلافات في نطق الأصوات حسب التكوين الفيزيولوجي لأعضاء النطق، وكثرة النبرات في اللغة الواحدة، والأصول المختلفة للمتكلمين...

### 4.3. الذكاء الاصطناعي ونماذج تحليل اللغة

يدرك مصممو محللات آلية اللغة، الصعوبات المرتبطة برفع الالتباس الشامل الذي يميز عملية

تفسير الخطاب اللغوي. فالأنظمة الخبيرة تتضمن في الغالب معاملات الاحتمال المرتبطة بقوانين مضبوطة تُستقى من اللقاءات مع الخبراء. وإذا كان الغرض من جهاز التفسير الآلي للغة هو تفسير اللغة كما يفعل ذلك إنسان عادي، وباعتبار أن الخطاب اليومي يشتمل على جملة من الأخطاء ومن الغرائب اللسانية، ينبغي على هذا الجهاز أن يحتويَ على كل هذه الخصوصيات، الشيء الذي ينبئ بصعوبة إنجاز مثل هذا الجهاز على الأقل في الوقت الراهن.

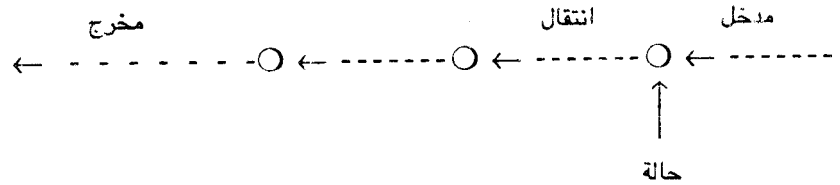
وقد عمل الأخصائيون في هذا الميدان على تطوير مجموعة من النماذج التي تستطيع التعامل بذكاء مع المعطيات اللغوية، ويمكن أن نقتصر على ثلاثة منها هي Soar لحل المشاكل وATN لمعالجة اللغة بالإضافة إلى نماذج الترجمة الآلية.

4.3.أ – Soar: طور Newell و Laird و Rosenbloom برنامجا حاسوبيا يعبر عن نظريتهم المعرفية(105)، مفادها أن كل معالجاتنا المعرفية تتدخل في النهاية في بعض صيغ حل المشاكل. صمم Soar ليقوم بأية مهمة معرفية من خلال تطبيق مجموعة من قواعد حل المشاكل بطريقة "إذا ـــ إذن" (if - then)، ويستعمل القواعد الكشفية heuristics المشتركة بين الأفراد، أي باعتبارها أدوات لتحليل وخلق أهداف فرعية. فإذا واجه الحاسوب عائقا معينا فإنه يشكل أهدافا فرعية لتجاوز هذا العائق، عن طريق مراجعة كل القواعد واختيار الملائم منها. وعندما يصل إلى هدفه الفرعي، يخزن Soar الحل على شكل قاعدة "إذا–إذن" جديدة. وهنا يتعلم Soar بنفس الطريقة التي يتعلم بها الإنسان لحل المشاكل التي لم يصادفها من قبل. وإذا ما واجه مستقبلا مشكلا من نفس القبيل، فإنه يسترجع المعطيات المتوفرة لديه ولا يقوم بحل المشكل من البداية.

إن مشروع Soar هو تراكم محاولات أربعة عقود من تقييس العمليات المعرفية الإنسانية بواسطة الحاسوب.

4.3.ب – جهاز ATN. Augmented Transition Networks

سنقدم المبادئ التي تتحكم في جهاز ATN (شبكات الانتقال المعزز) باعتباره شكلا نموذجيا من البرامج المستعملة لتحليل وتفسير الجمل والنصوص بواسطة الحاسوب، حيث يعتبر هذا النظام بنية صورية مكونة من مجموعة من السبل التي يعبرها معالج الحاسوب باعتباره عاملا معرفيا. تتكون هذه البنية، بشكل أدق، من مجموع الحالات التي توجد عليها الآلة، ومن مجموع الانتقالات التي تطابق التحولات بين هذه الحالات. وإذا أردنا أن نمثل لذلك، فيمكن اعتبار الحالات أوضاعا positions، والتحولات تنقّلات déplacements. ويمكن أن نوضح ذلك من خلال الرسم الموالي بحيث تشير الدوائر إلى الحالات أو الأوضاع والسهام إلى الانتقالات:



إن العملية الأساسية التي ينبني عليها هذا النظام هي توفره على معلومات مخزّنة ومجزّأة ومرتبة بشكل دقيق في ذاكرته، تمكنه من فحص وتفسير المعلومات الداخلة إليه باعتبارها جملا ونصوصا. كما يستطيع جهاز ATN وصف تنظيمها ووصف السيرورات التي تمت بواسطتها هذه العملية(106). وتنبني دلالة الجمل الداخلة إليه، عند مرورها في الشبكة، من خلال مجموعة من الإمكانات التي تنفتح في كل خطوة، بعد مقارنة الكلمات الداخلة إليه بالكلمات المتوفّرة في مخزونه. وبذلك يعتبر القاموس المخزّن في الذاكرة إحدى التركيبات الأساسية لجهاز ATN ، بالإضافة إلى برمجي جد متطور، يستطيع التعرف على سلسلة الحروف المدخلة بواسطة المرقان، ثم مجموعة من القواعد المحددة لاشتغال الجهاز مثل نموذج فئات الوحدات (الغراب والنسر والبلبل... تنتمي إلى فئة الطيور) بالإضافة إلى محلل صرفي ومحلل نحوي على شكل شبكة انطلاقا من معالجة البنية السطحية فقط(107). من هنا يقوم الجهاز، عند استقبال سلسلة من الكلمات، بمجموعة من عمليات المقارنة، فإذا قبل الجهاز هذه السلسلة، فإنه يخلص إلى نتيجة معينة، أما إذا رفضها فإن إعلانا يكتب على الشاشة يخبر المستعمل بعدم صحة السلسلة المُدخلة.

إلا أن الفهم يتطلب عمليات أعقد، لأنه نسق من النشاطات السيكولوجية، تشكل الذاكرة أحد ثوابته الرئيسية. فإذا كان الإنسان يستطيع التوقف أثناء القراءة عند كلمة معينة ليحدد المعنى الذي ينبغي أن تحمله، ويستطيع الرجوع إلى الوراء والقيام بمراجعة آنية لمعلوماته السابقة، فإن الجهاز يستطيع اختبار قيد ما، أو أكثر، ويقوم بالعمليات اللازمة دون التقدم في شبكة الانتقال. وتتم عملية التخزين في ذاكرة الجهاز بواسطة خلق وتدبير سجلات تعتبر جزءا من الحاسوب. يخلق جهاز ATN أثناء المعالجة وحدات الذاكرة المختصة ويغيرها ويمسحها. وتستخلص المعلومات المخزّنة في السجلات إما من النص بعد تحويلها بواسطة قوانين، أو تبنى، في الغالب، على شكل تفسيرات جزئية استُخلصت من تركيب المعلومات التي وجدت داخل النص ومن المعلومات الدائمة التي اختيرت من بين المعارف السابقة المحفوظة في قاعدة البيانات الدلالية للجهاز، أي فيما يقابل الذاكرة البعيدة المدى لدى الإنسان. كما يستطيع الجهاز تكوين متامعرفة Méta-connaissance يحفظها أيضا في سجلات معينة. وأهم ما يميز جهاز ATN استعماله الذاكرة ليحتفظ معالجه بما يلي:

أ - النقطة التي خرج منها من الشبكة ليدخل إلى أخرى (وإن كانت هذه التداخلات متعددة).

ب - النقطة التي قام فيها باختيار معيّن من بين مجموعة من التعليمات الممكنة.

تعتبر هذه النقطة الأخيرة مهمة لأنها تسمح له بالرجوع إلى الوراء عندما يتناقض تفسيرٌ ما مع ما سيتقدم من الجملة، وتأجيل الوسم إلى حين توفر المعلومات الكافية(108).

### 4.3.جـ . الترجمة الآلية

تطورت الدراسات التي تهتم باللغات الاصطناعية مع تطور لغات البرمجة، الشيء الذي دفع إلى الاهتمام بالترجمة الآلية، حيث توصل المهتمون إلى خلاصة مفادها أن معالجة اللغات الطبيعية بواسطة الحاسوب، تتطلب استعمال الوصف الخوارزمي في ميكانزماتها التركيبية. من هنا كان من الضروري

تطوير أنحاء قابلة للاستعمال على شكل خوارزمي، ومن ثمة أصبحت هذه الأنحاء قريبة من أنحاء لغات البرمجة[109].

وبذلك تم تطوير نظرية أكثر شمولية لم تكن فيها الترجمة الآلية والبحث عن إطار تركيبي للغات البرمجة، إلا حالة خاصة. ارتكزت هذه النظرية على أعمال الرياضيين والمناطقة واللسانيين، فانبثق ما يسمى باللسانيات الرياضية[110]، التي وجدت في الطبيعة الاصطناعية للغات البرمجة حقلا خصبا للتطبيق، الشيء الذي سمح باستفادة اللغات الطبيعية من هذه الأعمال، وظهور نماذج أكثر تعقيدا وأكثر تطورا لتقييس اللغة.

بدأ الاهتمام بالترجمة الآلية لدى علماء الحاسوب في أواخر الأربعينيات وبداية الخمسينيات، إثر تصميم الحاسوب الرقمي الثنائي. وكان من الطبيعي أن تبدأ هذه المحاولات ببناء قاموس إلكتروني ثنائي اللغة، تميز بسرعته الفائقة في البحث عن الكلمة المطلوبة. واعتمدت أولى محاولات الترجمة على ترجمة الكلمة المصدر بكلمة أخرى هدف في لغة ثانية، إلا أن هذا النوع من الترجمة لم يحقق إلا نتائج مخيبة للآمال، الشيء الذي دفع إلى تغيير جذري في توجه العملية ككل. وقد تطلب الأمر إدخال نحو كامل في قاموس إلكتروني يضم سمات المفردات الدلالية والنحوية والصرفية. كما استوجب الأمر ضرورة أن تكون قواعد النحو قادرة على استخدام هذه المعلومات من المفردات لتحليل الجمل تحليلا صحيحا من خلال تحديد العلاقات النحوية والدلالية داخل الجملة، وذلك بواسطة برمجي يسمح للآلة المبرمَجة بالاستيعاب والتصرف وفق قواعد النحو. كما وجب أن تكون قواعد اللغة المترجم إليها قادرة على توليد النص بما يراعي قواعد التركيب في اللغة المترجم إليها والعلاقات الدلالية في اللغة المترجم منها. واتضحت مدى صعوبة وتعقد وصف المعرفة اللغوية بشكل واضح ليتمكن الحاسوب من استعمالها بشكل سليم. كما اتضح أن الترجمة لا تعتمد فقط على المعرفة اللغوية باللغتين المترجم منها والمترجم إليها، بل تعتمد أيضا على دراية المترجم بموضوع الترجمة ومعرفته بالعالم، واستخدامه للمنطق السليم، وقدرته على الفهم الصحيح للأشياء. فالمعرفة اللغوية وحدها لا تؤهل الفرد لترجمة النصوص الفيزيائية مثلا إذا كان يجهل المصطلحات الفيزيائية وليست له معرفة سابقة بمبادئ العلوم الفيزيائية. وبدت جلية صعوبة المهمة التي كانت تبدو سهلة في البداية بالنسبة للحاسوب. كل ذلك يتطلب تأسيس نظرية لغوية أو بناء نموذج لغوي يمكنه دراسة اللغة دراسة علمية متكاملة، ويقوم على قواعد شكلية تفسر عملية الكلام.

ودون استعراض مساهمات السيكولوجيا واللسانيات في تطوير هذا الميدان الخصب، فإن أهم عملية تقوم بها الآلة في ميدان الترجمة الآلية هي:

1 - تحليل المادة اللغوية معجميا وتركيبيا ودلاليا.

2 - معادلة هذا التحليل مع اللغة التي تُنقل إليها المادة اللغوية.

ولكي تكون الآلة قادرة على ذلك يلزمها ما يلي:

1 - التوفر على عناصر لاستقبال المادة اللغوية وتحليلها.

2 - التوفر على عناصر للتعامل مع القواعد المخزونة في الآلة.

3 - التوفر على قواعد لتحويل المادة اللغوية إلى لغة ثانية.

في الواقع لا يبدو في الوقت الراهن أن تطورا مهما قد حصل في مجال الترجمة الآلية، لأن هناك صنفين من المشاكل المطروحة أمامها:

1 - كيف يجب أن تُشكّل الآلة خصائص ومحتوى «التمثل» الدلالي لنص ما في لغة طبيعية.

2 - ما هي الإجراءات التي يجب توظيفها لتحويل نص دَخْل، حسب هذا التمثل، إلى نص خَرْج يمكن استعماله من قبل الإنسان؟(111).

لتحليل هذه العمليات بشكل أدق، سنستعمل مصطلح «فهم اصطناعي» و«تخزين اصطناعي» للنص اللغوي. وهنا يجب إبداء عدد من الملاحظات.

من الواضح أن «التمثل» الذي تحدثنا عنه بالنسبة للآلة، محدد بشكل مجرد، فهو لا يخضع لمتطلبات أكثر مما يخضع لوجوب توافقه مع الخصائص المادية والبرمجية للحاسوب. ويَصحُّ ما سبق ذكره فيما يتعلق بالإجراءات المسمات «فهم». فمن الواضح إذن أن مسافة معينة توجد بين ما تمت بلورته بواسطة الحاسوب وما يقابل ذلك لدى الإنسان.

الملاحظة الثانية هي أن هذه النماذج تستمد أهميتها من أداءاتها، وفي الحالة الراهنة يبحث المهتمون عن نظام من الأسئلة والأجوبة يتعلق بميدان دلالي محدود، بهدف التقرب بما فيه الكفاية من نشاط إنساني محدد.

ومع تطور الحواسيب التي أصبحت أكثر كفاءة وقدرة وأصغر حجما في أواخر السبعينات، ومع تطور لغات البرمجة المتقدمة مثل LISP وPROLOG، واتجاه علماء اللغة إلى الابتعاد عن التحليل التركيبي المجرد، وتطوير نظريات لغوية تؤكد على الأهمية المتزايدة للدور الذي يلعبه القاموس اللغوي في التحليل، بدأت تظهر نتائج إيجابية لهذه الأبحاث في كل من أوربا والولايات المتحدة الأمريكية واليابان وكندا.

أما في الثمانينيات، فقد أصبحت الترجمة الآلية تتخذ أبعادا أكثر علمية نلخصها كالتالي(112).

1 - أصبحت الأهداف أكثر واقعية وتفاوتت من استخدام الحاسوب لمساعدة المترجم وليس للقيام بالترجمة الفعلية، إلى قيامه بالترجمة الممكنة فقط.

2 - إعداد برمجيات ناجعة لترجمة نوعية متخصصة من النصوص، وكمثال على ذلك نشير إلى برنامج لترجمة النشرات الجوية في كندا إلى كل لغات أوروبا.

3 - تبين أن الحاسوب، بخلاف المترجم الإنساني، يجد صعوبة بالغة في ترجمة النصوص الأدبية والنصوص غير المتخصصة لما فيها من تعقيدات تركيبية ودلالية، وما فيها من تشبيه واستعارة ورمز، بينما يكون أكثر كفاءة في ترجمة النصوص العلمية لعدم تعقد تركيبها وقلة ازدواج معانيها.

4 - أصبح من الممكن ترجمة اللغة الطبيعية إلى ما يمكن تسميته بلغة دلالية، أو لغة وسيطة تشحن بدلالة مادة لغوية معينة يمكن من خلالها مباشرةُ الترجمة إلى البنى السطحية للغات مختلفة. وهذا ما

يتّبعه مشروع EUROTRA الذي تموله السوق الأوربية المشتركة.

5 - قبول مبدأ تدخل الإنسان كمُراجع، عندما يقوم الحاسوب بالترجمة.

## 4. خاتمة

لم تكن العلوم المعرفية مجرد "موضة"، أو مرحلة من مراحل إعادة بناء المعارف، بل ثورة -بالمعنى الصحيح- في صياغة معارفنا وطرائقها، ولا مجال لفهم هذا التحول العميق في الدراسة إلا بتتبع التطورات التي تحققها مختلف التخصصات المعرفية المعنية بالأمر، وأنماط التقاطع ، والتكامل التي تعبر عنها هذه التطورات.

## هوامش

1 - Andler,D. 1992: 166

2 - LeNy,J.F. 1989: 9

3 - Von Newmann هو الذي طور نظرية الأوطوماط.

4 - Kremer,A.M. 1994: 97.

5 - Dorand,R & Parot,F. 1991: 117-118.

6 - LeNy,J.F. 1989: 15

7 - Kermer,A.M. 1994: 105-106.

8 - Andler,D. 1992: 166.

9 - Kermer,A.M. 1994: 6.

10 - LeNy,J.F. 1989: 23.

11 - Langer,S.K. 1979: 41-45.

12 - Kermer,A.M. 1994: 9.

13 - وهو البرنامج الذي ارتبط به Broca من قبل بالرغم من بعض الاختلافات الناتجة عن التطورات التكنولوجية والعلمية. راجع: Weil-Barais, A. et al. 1993: 57

14 - Grider, A.B. et al. 1993: 7.

15 - بهذا المعنى سنتناول التيار المعرفي لكونه يمثل أهم تيار نظري يطعم التفاسير حول الكفاءات المعرفية للإنسان.

16 - Weil-Barais, A. et al. 1993: 35-36

17 - نتحدث عن نماذج وليس عن نظريات؛ لأن الهدف منها ليس تطوير اختيارات نظرية معينة، بل إنجاز نماذج تطبيقية يمكن أن تتبنى على نظرية أو نظريات معينة.

18 - مازن الوعر. 1984: 149-150.

19 - Dubois, D. 1975: 34.

21 - ميشال زكريا. 1983: 166.

21 - Costerman, J. 1989: 11-12.

22 - Weil-Barais, A. et al. 1993: 35-36

23 - Weil-Barais, A. et al. 1993: 41

24 - Fuchs, C. & Le Goffic, P. 1992: 119.

25 - رسم بياني diagrams يتكون من سهام تربط مربعات box بمربعات موالية أخرى.

26 - Huffman, K. 1991: 259.

27 - أولى الأعمال في هذا الباب افتتحها Newell وSimon حول لعبة الشطرنج.

28 - Weil-Barais, A. et al. 1993: 50

29 - Bonnet, C. et al. 1989: V.

30 - Parot, F. et Richelle, M. 1992: 174

31 - Baddeley, A. 1993: 11

32 – طـور Thomas Kuhn مفـهوم الأنموذج le paradigme في الدينامية التاريخية للعلوم. (من خلال كتابة Structure des révolutions scientifiques, سنة 1962 الذي ترجم إلى الفرنسية سنة 1970" Paris" Flammarion) ويحيل الأنموذج إلى تصور ساند في حقل معرفي معين، مثل الفيزياء، التي انضوت تحتها الجماعة العلمية في مرحلة ما. يتكون الأنموذج من مجموعة متجانسة من الوقائع والتفسيرات النظرية، معززة بعوامل خارج علمية extra-scientifiques، ولاسيما تلك التي تتعلق بسوسيولوجيا العلوم –مثل تنصيب العلماء المنضوين تحت هذا الأنموذج في مناصب أساسية، والتمويل المفضل للأبحاث التي تدخل في هذا الإطار، الخ... ظلت الميكانيكا النيوتونية لمدة طويلة براديغما للفيزياء، إلى أن تمت إزاحتها مع نهاية القرن 19 من قبل التصورات الجديدة للديناميكا الحرارية thermodynamique وللنظرية النسبية. لا تتحول الأنموذجات بالنسبة لـKuhn بشكل عفوي إلى أنموذجات معدلة أو مختلفة، كما تخلف الأجناس بعضها عن بعض في عملية التطور، بل تطيح بها renversés الأعمال العلمية التي كانت هامشية والتي غالبا ما ترفضها الجماعة العلمية، كما هو الشأن بالنسبة للحكومات أثناء الثورات. أفضل تجسيد للأنموذج يتمثل في الثورة السلوكية أو الثورة المعرفية. راجع: Parot, F. et Richelle,M. 1992: 26

33 - تطورت المقاربة المعرفية كرد فعل على إقصاء التيار السلوكي للحياة الذهنية mental life والوعي consciousness من موضوع السيكولوجيا، كانت جذورها في اتجاه Wundt الاستبطاني، وقبل ذلك في الكتابات القديمة لأرسطوطاليس حول الصور والتجربة. راجع: Grider, A.B. et al. 1993: 27.

34 - عكس كلمة معرفة connaissance التي تشير إلى نتاج هذه النشاطات ولا تحيل بوضوح إلى الموضوع الذي يهم السيكولوجي. ويمكن الرجوع إلى مقال "من المعرفة إلى المعرفية" ضمن هذا العدد.

35 - LeNy, J.F. 1989: 9

36 - Weil-Barais, A. et al. 1993: 41

37 - من المثير للانتباه أن نلاحظ بأن إعادة النظر الجدية في مفهوم السلوك لم تتطور على المستوى المنهجي خلال عقود عديدة. وبالرغم من أن اللسانيات التوليدية قد وظفت بشكل واسع حدس الباحث، فإنها ورغم النقد عن رفضها القوي للسلوكية، قد بحثت دائما في اتجاه السيكولوجيا عن سند أمبيريقي في استعمالها للمنهج التجريبي بالمعنى السلوكي. إلا أن جميع الباحثين في السيكولوجيا الذين يدرسون النشاطات المعرفية واللغة، وكيفما كان توجههم، يستخدمون سلوكا واحدا، يتجلى في الملاحظة المنهجية لفئة من السلوك وعلاقاتها بشروطها، وفي الغالب الأعم في علاقتها بالمثير في السياق، أو المناسبة أو المحدد. إن نوعا من "السلوكية الميتودولوجية" قد استمرت بعد "السلوكية النظرية". يظل الفصل الذي قامت به السلوكية بين الاستبطان والخطوات الموضوعية في هذا الباب أحد المكتسبات الحاسمة للسيكولوجيا العامة ويرفضها البحث عن معرفة النشاطات الداخلية التي تقع بين المثير والاستجابة، لم تعد تناسب لا المعطيات ولا الإشكالات الحالية للبحث.

38 - Grider, A.B. et al. 1993: 27.

39 - Huffman, K.et al. 1991: 26

40 - LeNy, J.F., 1975, p.22

41 - Parot, F. et Richelle, M. 1992: 213-215

42 - إنه التشبيه الذي ركز عليه كثيرا Johnson-Laird، أي التمييز بين الذهن esprit والدماغ cerveau ومقارنات مع الحاسوب، يمكن مراجعة بالخصوص مدخل كتاب : Johnson Laird: Ordinateur et esprit

43 - Huffman, K et al. 1991: 259

44 - Baddeley, A. 1993: 16

45 - Bonnet, C. et al. 1989: V.

46 - Grider, A.B. et al. 1993: 27.

47 - Grider, A.B. et al. 1993: 28.

48 - Grider, A.B. et al. 1993: 28.

49 - يمكن اعتبار المعارف على مستوى توظيفها، مخزنة في الذاكرة البعيدة المدى. وإذن يمكن تحليل مشكل مُستعملها في الخطوات الموالية والتي تعتبر "العمليات" الذهنية توضح الخاصية المعرفية المكلفة لاسترجاع وتوظيف المعارف في الزمن الفعلي on-line (أي أثناء استعمالها): رصد أمارات في وضع يتطلب اللجوء إلى معرفة؛ استرجاع المعارف؛ الاحتفاظ بها منشّطة active مادام ذلك ضروريا؛ التشغيل الصحيح إذا كان الأمر يتعلق بإجراء؛ مراقبة النتيجة؛ إلغاء تنشيط المعرفة غير الضرورية. للتوسع أكثر في هذه النقطة يمكن الرجوع إلى: Fayol, M. et Largy, P. 1992: 82-83 et s.

50 - Tiberghien, G. 1991: 9

51 - Fayol, M. et Largy, P. 1992: 80-98

52 - حول توظيف نشاطات أوطوماتية مختلفة أو توظيف نشاط أوطوماتي وآخر خاضع للمراقبة خاصة في مجال الكتابة، يمكن الرجوع إلى: Chanquoy, L. et al 1990. و Fayol, M. 1991 . وحول القيام بنشاطين خاضعين للمراقبة، يمكن الرجوع إلى: Spelke, E. et al. 1976. وفي مجال الترجمة الفورية باعتبارها نشاطين خاضعين للمراقبة يمكن الرجوع إلى: Hamers, J.F. & Blanc,M. 1983

53 - Bonnet, C. et al. 1989: VI

54 - راجع ضمن هذا العدد مقال Boyer المترجم: Les contraintes cognitives des représentations culturelles: les ontologies naturelles et les idées religieuses.

55 - Bonnet, C. et al. 1989: VII

56 - Bonnet, C. et al. 1989: VI

57 - Weil-Barais, A. et al. 1993: 41

58 - راجع نشأة الجشتالط وأهم أعلامها في صفحة 42 وما يليها من كتاب Weil-Barais, A. et al. 1993.

59 - Weil-Barais, A. et al. 1993: 104

60 - يتعارض هذا القانون كثيرا مع النزعة الإمبريقية الترابطية empirisme associationniste ومع امتدادها السلوكية.

61 - Parot, F. et Richelle, M. 1992: 173

62 - Parot, F. et Richelle, M. 1992: 174

63 - يمكن الاطلاع على نماذج من اختبارات الإدراك البصري التي طورها الجشتالط في كتاب: Huffman, K.et al. 1991، وفي كتاب Grider, A.B. et al. 1993.

64 - Parot, F. et Richelle, M. 1992: 174, 193.

65 - Weil-Barais, A. et al. 1993: 44

66 - لأن البنية ليست هي ما يمكن للفرد أن يقوله حولها، ولكن ما يعرف القيام به بواسطتها.

67 - المسماة توليدية لأنها تسمح بتوليد عدد لامتناه من السلوكات.

68 - Weil-Barais, A. et al. 1993: 44-46 et 81-82

69 - Bonnet, C. et al. 1989: VI، ويشير كتاب Weil-Barais, A. et al. 1993 إلى ثلاث خصائص فقط هي: السرعة، والحاجزية cloisennement، واللانفاذية impénétrabilité إلى المستوى الأعلى.

70 - أي خارجة عن العمليات المركزية ولكنها تعمل بواسطتها.

71 - Fodor, J.A. 1986: 166

72 - Weil-Barais, A. et al. 1993: 46

73 - راجع: محمد الرحالي. 1992: 24-25.

74 - حيث تشرح كيف أنه في بعض حالات الحبسة، يصاب إنتاج اللغة وفي بعضها الآخر يصاب الفهم، ثم هناك من الإصابات من تجعل صاحبها غير قادر على تحديد المصطلحات المجردة أو المحسوسة وذلك حسب المنطقة الدلالية التي أصيبت. كما نجد براهين من الأوهام البصرية التي تواجهنا بشكل دائم.

75 - راجع: Chomsky, N. 1980

76 - راجع: محمد الرحالي. 1992:23.

77 - Fodor, J.A. 1986: 166

78 - وهنا تكمن نقطة اختلافه عن الاتجاه المعرفي البنيوي.

79 - إنه برنامج البحث الذي حدده كل من Newell وSimon أواسط الخمسينات والذي يمثل بشكل جيد هذه المقاربة. ويعتبر Newell وSimon الأبوين الروحيين لسيكولوجيا معالجة المعلومات، بالرغم من أنهما ليسا سيكولوجيين، لأن الأول رياضي والثاني رجل اقتصاد، وكليهما يتصوران الذهن البشري كجهاز للاشتغال بالرموز (Simon) أو كجهاز لمعالجة المعلومات (Newell). راجع: Weil-Barais, A. et al. 1993: 46-47

80 - وهنا تكمن المغالطة لأن معالجة المعلومات ليست دائما حسابا، وإلا سنكون بصدد إحياء الفكرة التي عبر عنها Hobbs في القرن 18، والتي مفادها أن التفكير ليس شيئا آخر غير القيام بعمليات حسابية (raisonner, ce n'est rien d'autre que calculer). وهنا يجب التمييز بين الجهاز المعرفي للإنسان الذي يشتغل بالرمز والتمثل وبين الأجهزة المادية التي تشتغل بالرمز والحساب حسب المبدأ الثنائي binaire.

81 - نحتنا هذا المصطلح من كلمتي: إنسان وآلة.

82 - Weil-Barais, A. et al. 1993: 48

83 - Weil-Barais, A. et al. 1993: 51

84 - للتوسع في هذه النقطة يمكن الرجوع الى: هلو عبد الله. 1995.

85 - Weil-Barais, A. et al. 1993: 52

86 - "معالجات"، أو "خلايا عصبية"، أو عجرات، حسب المرجعية التخصصية للباحث.

87 - Andler, D. 199: 20.

88 - Weil-Barais, A. et al. 1993: 53

89 - Weil-Barais, A. et al. 1993: 53-54

90 - Rastier, F. 1987: 5

91 Vergnaud, G. 1992: 259-260

92 - Vergnaud, G. 1992: 260

93 - Fuchs, C. & Le Goffic, P. 1992: 113.

94 - Pottier, B. 1987: 21.

95 - Pottier, B. 1987: 6.

96 - Pottier, B., 1987:8.

97 - راجع نموذج الحوار بين الإنسان والآلة في:.Duboid, D. 1975: 35

98 - راجع كيف أصبح التحليل الدلالي (تحت تأثير أعمال Lakoff وFillmore اللسانية) غير مبني على الاستدلال المنطقي الصارم (خاصة مع Schank وNorman) الذي كان سائدا في الدراسات التي سبقت Quillian.

99 - راجع Weil-Barais, A. et al. 1993: 48

100 - علي قرغلي. 1987: 216.

101 - LeNy, J.F. 1989: 2

102 - يمكن اعتبار فئة بعض الحيوانات غير الإنسان عاملا معرفيا، لكننا لن نتطرق إليها هنا.

Kavanaugh, R.D.; Solomon, R.P. 1993: 306 - 103
LeNy, J.F. 1989: 21 - 104
Waldrop, M.M. 1988: 27-29 105
LeNy, J.F. 1989: 142 - 106
LeNy, J.F. 1989: 154-155 - 107
Caron, J., 1989: 141. - 108
Moreau, R.198: 14. - 109
Moreau, R.198: 11. - 110
LeNy, J.F. 1979: 36. - 111
علي فرغلي. 1987: 222 - 112

## بيبليوغرافيا


Andler, D. (199). "Progrès en situation d'incertitude", Le Débat 47, 5-25.

Andler, D. (1989). "Les sciences cognitives: un nouvel espace d'enjeux"

Andler, D. (1992). "Le developpement des sciences cognitives". Encyclopaedia universalis. Collection: Les actuels.

Baddeley, A., (1993). La mémoire humaine: Théorie et pratique. (Trad.). Grenobles: Presses Universitaires de Grenobles.

Bonnet, C.; Ghiglione, R.; Richard, J.F. (1989). Traité de psychologie cognitive. T1. Paris: Dunod.

Caron, J (1989). Précis de psycholinguistique. Paris: PUF.

Changeux, J.P. (1983). L'homme neuronal. Paris: Fayard.

Chanquoy, L., Foulin, J.N.; & Fayol, M. (1990). "Temporal management of short text writing by children and adultd", C.P.C./European Bulletin of Cognitive Psychology 10, 513-540.

Chomsky, N. (1980). Rules and representations, Oxford: Basil Blackwell.

Costerman, J. (1989). Psychologie du langage. Bruxelles: Mardaga.

Dorand, R & Parot, F. (1991). Dictionnaire de psychologie. Paris: PUF.

Dubois, D. (1975). "Théories linguistiques, modèles informatiques, expérimentation psychologique", Langage 40.

Duncker, K. (1945). On problem solving. Psychological Monographs 58 (Whole N 270).

Ellis, A., & Harper, R.A., (1975). A new guide to rational living. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Farrency, H. et Ghallab, M. (1987). Eléments d'intelligence artificielle. Paris: Hermès.

Fayol, M. (1991). "From sentence production to text production: Investigating fundamental processes", European Journal of Psychology of Education 6, 101-120.

Fayol, M. et Largy, P. (1992). "Une approche cognitive fonctionnelle de l'orthographe grammaticale". Langue française 95.

Fodor, J.A. (1986). La modularité de l'esprit: essai sur la psychologie. (Trad.). Paris: Minuit.

Fuchs, C. & Le Goffic, P. (1992). Les linguistiques contemporaines: repères théoriques. Paris: Hachette.

Gardner, H. (1985). The mind's new science: A history of the cognitive revolution. New

York. Basic Books.
Grider, A.B.; Goethals, G.R.; Kavanaugh, R.D.; Solomon, R.P. (1993). Psychology. New York: HarperCollins, 4th Ed.
Hamers, J.F. & Blanc, M. (1983). Bilinguité et bilinguisme. Bruxelles: Mardaga.
Huffman, K., Vernoy, M., Williams, B., Vernoy, J. (1991). Psychology in action, New York: John Wiley & Sons, Second Edition.
Imbert, M. (1987a). "Neurosciences et sciences cognitives". Le Débat 47.
Imbert, M. (1987b). "The coding of Image by retina". Europhysics news 18.
Kavanaugh, R.D.; Solomon, R.P. (1993). Psychology, HarperCollins, New York, Fourth Edition. Longnet-Higgins, H.D. (1987) Mental Processes, Cambridge, MA: MIT Press.
Kermer, A.M. (1994). La philosophie cognitive. Que-Sais-Je? Paris: PUF.
Kotovsky, K. & Simon, H. (1973). "Empirical tests of a theory of human acquisition of concepts for sequential patterns", Cognitive Psychology 4, 399-424.
LeNy, J.F. (1975). " Problèmes de sémantique psychologique", Langage 40.
LeNy, J.F. (1979). La sémantique psychologique. Paris: PUF.
LeNy, J.F. (1989). Science cognitive et comprehension du langage, Paris: PUF.
Langer, S.K. (1972) Philosophy in new key: A study in the symbolisme of reason. Rite and Art. 1942, Third. Ed, Cambridge, Mass. Havard University Press.
Moreau, R.(1975) Introduction à la théorie du langage.Paris: Hachette.
Neisser, U. (1967). Cognitive psychology, New York: Appleton-Century-Crofts.
Nilson, N.J. (1988). Principes d'intelligence artificielle. Paris: Cepadues-Editions.
Parot, F. et Richelle, M. (1992). Introduction à la psychologie: Histoire et méthodes. Paris: PUF.
Pottier, B. (1987). "Linguistique et intelligence artificielle", Langage 87.
Rastier, F. (1987) "Présentation", Langage 87.
Sabah, G. (1989). L'intelligence artificielle et le langage: processus de comprehension. Paris: Hermès.
Stillings, N., Feinstein, M., Garfield, J., Risslans, E., Rosenbaum, D., Weisler, S., & Baker-Ward, L.(1987). Cognitive science, Cambridge, MA: MIT Press.
Spelke, E ; Hirst, W. & Neisser, V. (1976). "Skills of divided attention", Cognition 4, 215-230.
Tiberghien, G. (1991) "Psychologie de la mémoire", in R.Bruyer et M.Van Der Linden (eds), Neuropsychologie de la mémoire humaine. Gronoble: Presses Universitares de Gronoble.
Vergnaud, G. (1992). Les Sciences cognitives: une introduction. Paris: La découverte.
Waldrop, M.M. (1988)." Toward a unified theory of cognition", Science 241.
Weil-Barais, A., Dubois, D., Lecocq, P., Pedinielli, J.L., Streri, A. (1993). L'homme cognitif. Paris: PUF.

أحرشاو، الغالي. (1993). الطفل واللغة. تأطير نظري ومنهجي، الكتاب الأول، المركز الثقافي العربي، بيروت/الدار البيضاء.

فرغلي، علي. (1987). "علم اللغة والذكاء الاصطناعي"، وقائع الندوة الدولية الاولى لجمعية اللسانيات بالمغرب.

الوعر، مازن. (1984). "حول الأسس البيولوجية للطاقة اللغوية"، مجلة تكامل المعرفة، عدد خاص، الرباط.

الرحالي، محمد. (1992). "بعض الخصائص الصورية للنمذجة اللسانية"، قضايا في اللسانيات العربية. ط:1، منشورات كلية الآداب والعلوم الانسانية، ابن مسيك، الدار البيضاء.

زكريا، ميشال. (1983). الألسنية (علم اللغة الحديث)، المبادئ والاعلام. ط:3، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، بيروت.

عبد الله، هلو. (1995). "النماذج الذهنية والتصور الذهني"، (ترجمة) مجلة علوم التربية، العدد التاسع، ص 115-135.