العلوم المعرفية: بحث في النّشأة والمفاهيم

Sciences Cognitive: Research in Genesis and Concepts

أ.د. ذهبية حمو الحاج (المؤلّف المُراسِل)
كلية الآداب واللغات، جامعة مولود معمري-تيزي وزو، الجزائر
hamoulhadj_d@yahoo.fr

تاريخ الاستلام: 2019/05/23 - تاريخ القبول: 2019/06/17 - تاريخ النشر: 2019/06/30 - ص ص: 36- 49

ملخص البحث:

يتمثّل هدف العلوم المعرفية في دراسة المعرفة على عدّة مستويات: من حيث مختلف الأشكال التي تتّخذها، ومن حيث الآليات التي تؤسّس لها وتسمح بالتّعبير والتّطوّر، ومن حيث كذلك إمكانات نسخ الذّكاء الطبيعي من خلال الآلات الصناعية، فالبحث منصبّ مثلا على تجسيد مختلف مستويات معالجة المعلومة الرّمزية والتّعامل معها، إضافة إلى الأصول البيولوجية التي يمكن أن تضمّ مثل هذه المعالجات عند الإنسان. إنّ البرنامج واسع مادام يستهدف اكتساب الفهم الشّامل لمجموع قدرات الذّهن البشري، مثل: اللّغة، الاستدلال، الإدراك، النّشاطات الحركية، أو التّخطيط، فهذا الفهم للذّهن البشري يمرّ عبر الوصف، والتّفسير، وكذلك التّحفيز للعمليات المفعّلة بغرض بناء المعارف.

الكلمات المفتاحية: العلوم المعرفية؛ الذّهن؛ اللّسانيات؛ الاستدلال؛ المعرفة.

Abstract:

The objective of cognitive science in the study of knowledge can be portrayed on several levels: in terms of various forms and mechanisms that establish and allow expressions and evolution. The potential copy of natural intelligence can be duplicated through industrial devices; find the post, for example, reflect the different levels of Symbolic information of processing and handling; in addition to biological assets, which could include such human treatments. That program aims at gaining an overall understanding of the total capacity of Human mind, such as: language, reasoning, perception, fine motor activities, or planning. This understanding of the human mind goes through description and interpretation, as well as stimulation of activated processes in order to build knowledge.

Key words: Cognitive science, mind, linguistics, inference, knowledge

مقدمة:

تعود بوادر تأسيس ما يدعى بالعلوم المعرفية إلى النّصف الثّاني من القرن العشرين، وذلك بظهور بعض الأعمال التي قام بها كلّ من تشومسكي N. Chomsky وميلر G. Miller، ونيوال A. Newell، وسيمون H. Simon، ومنسكي Minsky، وغيرهم، ورغم حداثة هذا الظّهور والاهتمام، إلا أنّ موضوعات العلوم المعرفية كانت مرتبطة بالأسئلة الفكرية التي عالجتها الفلسفة منذ قديم الزّمان، والمؤكّد أنّ ما شهده العالم من ابتكار معلوماتي وبالخصوص البرمجيات الحاسوبية أسهم في ظهور هذه العلوم، بمحاولة الاستقلالية عن النّماذج الفلسفية التي هيمنت على جلّ العلوم الفكرية باختلافها.

أدّت مراجعة الفلسفة الإنسانية إلى استقلالية العلوم بعضها عن بعض، وذلك إثر ظهور المعلوميات وما صاحبها من تطوّر في معرفة العلوم ونقلها، الأمر الذي أدىّ إلى التّفكير في خلق وابتكار آلات تضاهي في عملها عمل الذّكاء الإنساني بكلّ ما يحتمله من شروط وعوائق، ومن أجل إنجاح هذا الابتكار الذي سيساعد الإنسان في أعماله لزم الأمر إيجاد العلوم وتقريبها من بعضها بعضا، وهو ما يقتضي البحث عن مقاربة علمية مهمّتها الكشف عن حدود التّعدّد المعرفي في دراسة ظاهرة من الظّواهر.

كما شكّل ظهور السبرنطيقا Cybernetique منعرجا حاسما في التّفكير اللّغوي المعاصر، نظرا للأثر الذي تركته في الابتكارات الإنسانية على عدّة مستويات، فإن كانت السبرنطيقا هي العلم الذي يضمّ مجموعة من العلوم كعلم الهندسة الالكترونية، والمنطق، وعلم وظائف الأعضاء وهي في علاقة تعاون، فهي تبحث في نظم التّسيير والضّبط والتّواصل البشري والآلي، إضافة إلى ما تقوم به من تحديد للعلاقة بين الفرد ومحيطه، يقول الأزهر الزناد:" تقوم السبرنيتية على مبحث ذي أساس فيزيولوجي في ما به يمكن للكائن الحيّ أن يحفظ نفسه في محيط خارجي، بما فيه من تغيّرات ومخاطر، وفي ما به يكون تفاعله معها"[1]. لقد حاول العالم الأمريكي نوربرت وينر N. Wiener أن يقارن بين عمل الأعضاء البشرية والآلات، والبحث في الآليات التي تقتفيها بقصد التّعرّف على وضعياتها الدّاخلية، والعمليات التي تؤدّيها لأغراض محدّدة قد تساعد في الآن ذاته على فهم اشتغال العقل البشري، مثلما تستند السبرنطيقا على مفاهيم أساسية تعدّ أيضا من المفاهيم المحتاجة إلى تفسير وتحليل ومنها ما يدعى بالعلبة السوداء La boite noire، والذّكاء الاصطناعي L'intelligence artificielle.

انطلقت السبرنطيقا من فكرة العودة إلى الحاسوب•[2] ورصد اشتغاله وتتبّع العمليات التي يؤدّيها بهدف الوصول إلى أنموذج لعمل الدّماغ البشري وما يقابله من فهم للعالم الخارجي، وهي في الحقيقة محاولة لتشكيل معلوميات الكترونية تضاهي في خصائصها وعملها الدّور الذي تؤدّيه الخلايا العصبية، هو ما يؤدّي بنا إلى الحديث عن الإنسان الذكيّ، الذي يُحدّد بذلك الكائن الذي يملك القدرة على التّفاعل مع محيطه[3].

يتمثّل هدف العلوم المعرفية في دراسة المعرفة في كلّ ما يتعلّق بالأشكال التي تتخذها، والآليات التي تقوم ببنائها والتّعبير عنها وتطويرها، إلى جانب إمكانية محاكاة الذّكاء الطبيعي من خلال الآليات الصناعية، ومحاولة تمييز مختلف مستويات معالجة المعلومة والتّعامل معها سواء عند البشر أو على مستوى الآلة. إنّ العمل في هذا النّطاق واسع جدا ما دام يستهدف اكتساب فهم شامل لجميع قدرات الذّهن البشري بما في ذلك: اللّغة، والاستدلال،

والإدراك، والتّخطيط، والنّشاطات الحسّية والحركية، ... والعمل الذي يستدعي الاستعانة بالوصف، والتّفسير، إضافة إلى محاكاة العمليات التي يتمّ تفعيلها قصد تشكيل المعارف بمختلف أنماطها.

لقد أصبح البحث في الذّهن ومجالاته نوعا من التّحدّي بالنسبة للقرن العشرين، وذلك أنّ الإنسان تمكّن من التّعرّف على المادة من خلال العلوم الفزيائية، والتّعرّف على جسم الإنسان من خلال علوم البيولوجيا. ومن الجدير الإشارة إنّ محاولة التّعرّف على الذّهن البشري تطلّبت الاستعانة بعدّة علوم من تخصّصات مختلفة، عسّى أن تصل إلى فهم المعرفة Cognition، ونذكر منها: علم النّفس المعرفي، والفلسفة، والعلوم العصبية، وعلم الاجتماع، والإعلام الآلي، والذّكاء الاصطناعي، والعلوم الهندسية. ومن الجدير بالذّكر أيضا أنّ هذه العلوم تتنافس على المشروع البحثي نفسه والمتمثّل في تحديد الطرائق التي نكتسب بها المعرفة ونوظّفها، والبحث في استعمال هذه القدرات للتّطوّر البشري في المحيط الاجتماعي.

إنّ ظهور مفهوم التكيّف باعتباره مفهوما أساسا في تطوّر الأنظمة الطّبيعية يعود إلى داروين CH.Darwin (1809-1882)، والأنظمة الاصطناعية مع وينر N.Wiener الذي كانت له محاولات في السبرنطيقا، ومثل هذا التّكيّف الذي يمتحن دائما عن طريق تغيرات المحيط مرتبط بتعقّد البنى المستقبلة للنّظام الخاص بالبشر والآلة. والنّظام البارز لهذه البنى ناتج عن مجموعة من العمليات وهي في حالة تفاعل، ولكن الفكرة الأساس في دراسة الأنظمة الصناعية والطّبيعية تبقى تلك المعلّقة بالنّظام القادر على معالجة والتّعامل مع المعلومة من طبيعة رمزية.

1. موضوع العلوم المعرفية ورهاناتها

إنّ ظهور العلوم المعرفية يرتبط غالبا بالمؤتمر الشّهير الذي انعقد عام 1946 في "ماسي" Macy، وقد تبعته مؤتمرات أخرى إلى غاية 1953. وإثر اجتماع الباحثين من مختلف التّخصصات من فزيزلوجية عصبية، وإعلام آلي، ورياضيات، تقرّر تبنّي برنامج بحثي مشترك حول المعرفية Cognition، وبالخصوص حول الذّكاء البشري، وعلاقة الإنسان بالآلة وبدماغه Cerveau الخاص. يستهدف هذا البرنامج التّمكّن من تمييز السّلوك "الذّكي" وتحفيزه عن طريق برنامج الإعلام الآلي، فالفكرة إذن كانت متمثّلة في خلق ذكاء "اصطناعي"[4].

وباختلاف التّخصّصات التي تدخّلت في هذا البرنامج البحثي، شهدت ميلاد أسماء متعدّدة تُحاول الخوض في العلوم المعرفية، ومنها:

- نوربير وينر N.Wiener (1894-1964): هو رياضي ومؤسّس أوّل للسبرنطيقا، وقد كانت من اهتماماته البحث في الشّروط، التي تسمح لهيئة صناعية التّكيّف مع المحيط، وفي العموم القيام بإظهار القدرات التّواصلية، وتأثير هذا التّيار الفكري (مثل مفهوم الاسترجاع السلبي "Feedback "negative، سوف يبلغ الأبحاث حول المعرفة الطبيعية والاصطناعية فيما يقارب العشرين عاما، وسيؤدي إلى ظهور عدّة تخصّصات متخصّصة.
- ماك كيلوج M.McCullogh (1903-1969)، نفساني وعالم أعصاب، كان مهتمّا بالطّريقة التي يحقّق بها انسان الحسابات والاستنتاجات المنطقية.

- نيومان J. Von Newmann (1903-1957) رياضي، اشتغل أولّ الأمر في ميدان الريّاضيات التّطبيقية باعتباره مستشارا للدولة، ولكنّه كان مهتمّا بتنميط الشبكات العصبية عن طريق التسيير الذّاتي المطلق.
- هيب D.Hebb (1904-185) من تكوين فزيولوجي عصبي، اعتبر رائدا وأبا لعلم النّفس المعرفي الذي يستهدف دراسة الوظائف الذّهنية الكبرى ودراسة فوائدها الحاسوبية.
- شانون C.Schannon (1916-2001) مهندس الاتّصالات في مخبر Bell، وهو مؤسّس نظرية التّواصل، طوّر مفهوم قدرة القناة التّواصلية، والمفاهيم المرتبطة بالضّجيج والإشارات المعبّرة انطلاقا من قياس معلوماتي محدّد.
- ألان تورينغ A.Turing (1912-1954) من تكوين رياضي، استطاع أن يخترع الآلة التي سُميت باسمه، آلة عالمية قادرة على أداء مهام الإحصاء التي يمكن أن يؤدّيها البشر.

تمكّن كلّ من ج. برونر G.Bruner، وج. ميلر G.Miller في 1960 من تأسيس مركز العلوم المعرفية في هارفارد Center for cognitive science ، واستقطب العديد من الباحثين والطلبة للتّكوين والأخذ بالأبحاث الجديدة المرتبطة بمشاكل المعرفة (التّنظيم، التّمثيل، والمعالجة)، وكيف لا يمكن التّهافت حول هذا الابتكار الذي يجعل الآلة تتواصل مع الإنسان، وتحلّ المشاكل الرياضية، وتتحدّى اللاعبين في شتّى الألعاب المقترحة، وذلك بفضل قدرتها على الإحصاء والاستدلال. ولم تتوقّف الأمور عند هذا الحدّ، وإنّما كان الانتقال إلى تطوير الأنظمة المسمّاة بـ" الذّكيةّ" Systèmes intelligents، وتكمن "الغاية منها في صنع الآلات الذّكية التي يمكنها أن تتصرّف تصرّفا ذكيّا، أي تتفاعل مع محيطها، وتستقي منه المعلومات وتستجيب بالفعل في ضوء مقتضيات ظرفية يكون بها ردّ الفعل ذاك ملائما مناسبا وناجعا"[5]. ومهما كانت البدايات الأولى المساهمة في ظهور العلوم المعرفية حديثا، وبعد التّطوّر الذي شهدته بعض التّخصّصات وكذا إعادة النّظر في بعض المحاور البحثية، يمكن القول إنّ التّخصّصات المشكّلة للعلوم المعرفية بشكل خاص هي: الذّكاء الاصطناعي، الفلسفة، علم النّفس، اللّسانيات، والعلوم العصبية.

كما التحقت بهذه القائمة بعض العلوم الأخرى مثل: الاقتصاد، والشّغالة• Ergonomie، والسّلالة♣ Ethnologie، وهي تستهدف دراسة حركية الفرد في علاقته مع محيطه، وكذا علاقته بالوسائل التي يوظّفها لإنتاج سلوك ملائم للتغيّرات الطّبيعية التي يطرحها المحيط.

2. المقاربات الخاصّة بالعلوم المعرفية:

أ- الذّكاء الاصطناعي:

احتلّ الذّكاء الاصطناعي مكانة جدّ هامة في العلوم المعرفية، باعتبار أن الباحثين يريدون الكشف وفهم المعرفة الطبيعية بمساعدة الإعلام الآلي. وفي هذا الإطار الذي يبدو معقّدا، اقترحت عدّة تعريفات تجتمع أغلبها على أن تجعل من الذّكاء الاصطناعي مجالا يستهدف تطبيق عن طريق الحاسوب المهام التي يكون الإنسان في سياق معيّن أفضل من الآلة، ومن بين هذه التّعريفات نُحيل إلى الأزهر الزناد الذي يقول:" يقوم الذّكاء الاصطناعي على ركيزتين هما البرمجيات الحوسبية والآلة. فالبرمجيات تمثّل الذّهن البشري، والآلة بأدواتها تمثّل الجسم البشري بأعضائه"[6]. يهتمّ الذّكاء الاصطناعي بعدّة إشكالات، والمقاربات الموظّفة مختلفة في أغلب الأحيان، ويمكن

رصد مقاربتين: مقاربة معرفية، حيث يهيمن فيها تنميط الاستدلال البشري، ومقاربة إجرائية أو تداولية، وفيها يتمّ البحث عن أنظمة ذي فعالية مضاهية لفعالية الإنسان.

يقترح أصحاب النّظرية المعرفية نظريات مرتبطة باشتغال الذّهن وفحصها تجريبيا بالخصوص، فبالنسبة لهم "التّفكير يعني معالجة المعلومة"، فالذّهن يبدو للبعض وكأنّه وظيفة قابلة للإحصاء، وبالتّالي فهي قابلة للتّنميط في مستوى الآلة، ومن ثمّة يبدو أيضا أنّ السّند الفزيائي أقلّ أهميّة. تتموقّع هذه المقاربة في الإطار الوظيفي على الإطلاق. يتمثّل موضوع دراسة هذا الفرع من الذّكاء الاصطناعي، الذي حدّد على أنّه دراسة التّطوّرات التي تسمح بجعل الآلة ذكيّة، وهو ما يعبّر عنه مرفين منسكي[7] M.L.Minsky بـ" علم برمجة الحاسوب" في العامل المعرفي المنعزل والفكر باعتباره لغة كليّة، بمعنى أنّها وسيلة مميّزة للوصول إلى المعرفة، وبالخصوص إلى مجموع المعارف الصّريحة، فمثل هذه المقاربة العلمية هي أيضا مقاربة تحليلية للمعرفة والاستدلال، والحديث جار في غالب الأحيان حول النّموذج الحاسوبي الرّمزي Computo-symbolique لتعيين التّيار المعرفي. ومن هذا المنطلق يمكن وضع هذا الشّكل رقم 1:

نلحظ أنّ الذّكاء الاصطناعي يقوم بلمّ مجموعة من المقاربات المختلفة، فالمدرسة الرّمزية تعتبر سلسلة من التّحوّلات، وتقوم بدراسة العوامل المعرفية الاستشارية، ولكن حسب مدرسة الرّمزية الأدنى، فإنّ الفكر يتمثّل في إرسال الإشارات وتحويلها، والاشتغال مع عوامل فاعلة. أمّا بالنسبة للمدرسة المعرفية المتموقعة، فإنّ الفكر لا يخصّ فردا واحدا منعزلا، ولكنّه موزّع في خضم مجموعة من الأفراد، وتظهر عن طريق السياق الذي تطوّرت فيه المجموعة البشرية، ويرتبط بهذه المقاربة مفاهيم البروز والتّنظيم الذّاتي. أمّا بالنسبة للمقاربة التّداولية، فإنّ مهمّتها تتمركز حول بناء الإجراءات الحسابية، بأن نأخذ في الاعتبار القيود المرتبطة بالسّند، والبنية التي ينبغي أن تستقبلهما، ويعني بذلك الحاسوب. وبطريقة ما، فهي الفرع الإجرائي للذّكاء الاصطناعي، حيث يهيمن مفهوم الهدف أكثر من النّموذج المحتمل لاشتغال الذّهن البشري. ويتمثّل الهدف من هذا الإجراء في السّماح بإعادة إنتاج سلوك قابل للملاحظة (التّعرّف على الأشكال، والألعاب الاستراتيجية، ....)، حيث الاستفادة الحاسوبية مرتبطة بالهندسة الوظيفية وقدرة الإحصاء الحاسوبي، أكثر من ارتباطها بالمخططات الافتراضية لعمليات معالجة المعلومة المنمّطة عند الإنسان. فنحن في ميدان التّوسّع أكثر ممّا نحن في معالجة المعلومات الصّورية والرّمزية بحسب لالان وأوليفرو C.Lalane, P.Oliviero[8].

ب- العلوم العصبية

تتمثّل العلوم العصبية في مجموعة من التّخصّصات المنحدرة من البيولوجيا. تحاول هذه العلوم تنميط النّشاطات الذّهنية من خلال دراسة السّند الفزيائي لهذه النّشاطات، وهو الدّماغ. وعلى غرار علم النّفس المعرفي الذي يهتمّ أقلّ بالبنية المستقبلة للأنماط المقترحة، فإنّ العلوم العصبية تنطلق من مبدأ دعامته الأساسية متمثّلة في الدّماغ. فينبغي دراسة هندسة واشتغال هذا العضو، لأنّ هذين العنصرين يقيّدان بطريقة أو بأخرى النّشاطات التي يمكن أن تنتج. لقد حاول بعض الباحثين إزاء ثنائية البنية-الوظيفة المعروفة البحث عن نموذج قابل للصّياغة من ناحية الاشتغال، بينما

يحاول أصحاب العلوم العصبية البحث عن مقاربة أكثر آلية، والتي تأخذ في الاعتبار خصوصيات الوسيلة الفزيائية التي يمكن أن تضمّ النّشاطات الذّهنية.

إنّ الأبحاث في هذا الميدان سمحت بوضع مجموعة من الخصائص للدّماغ، وهي:

- القدرة على التّطوّر والتّرميم.
- القدرة على معالجة المعلومة الآتية من قنوات حسّية مختلفة (العين، الأذن، اليدّ...) بطريقة مندمجة.
- المرونة القصوى في آليات التّعلّم.

وهذه المقاربة النفسية-الفزيولوجية للنّشاطات الذّهنية ترتبط بمقاربة التّنميط Approche de Modélisation (التي تدعى بـ"الاحتسابية")، حيث نبحث عن إعادة إنتاج أو تحفيز الأجوبة انطلاقا من شبكة من الأعصاب الاصطناعية، ذلك أنّ مصير المعلومة الفطرية هو التّفاعل مع المعطيات اللّسانية، وعلى التّفاعل أ، يتّسم بصفة الاحتسابية[9]. وربّما ستسمح هذه النّماذج الحاسوبية يوما ما باقتراح أنظمة استبدالية في حالة تعرّض الدّماغ للعطب، أو أيّ خلل يمكن أن ينجرّ عن حادث عرقي أو مرض وراثي.

ج- اللّسانيات:

عُرفت اللّسانيات على أنّها دراسة اللّغة، وإن كانت هذه الأخيرة هي الوسيلة الأنجع التي تسمح بالتّحاور والتّخاطب، فهي أيضا عماد مجموعة من المعارف التي نعبّر عنها ونتعامل بها بفضل الكلمات، حيث الدّلالة مرتبطة بأفعال الفكر. لقد تمثّل الهدف الأساس لمؤسسيّ العلوم المعرفية والذّكاء الاصطناعي في التّرجمة الآلية، إلا أنّ هذا المشروع قد يعلن بالفشل، ومرتبط بفترة يعتقد فيها أنّ مثل هذا النّظام لا يعبّر إلا عن مجموعة من الإجراءات التّركيبية دون الحاجة إلى فهم معنى النّص المترجم. وعكس ذلك، فإنّ هذه المظاهر الدّلالية جدّ هامة مثلما أبرزت ذلك مختلف الأعمال اللّسانية المنجزة منذ ثلاثين سنة الأخيرة، فينبغي أن نصل إلى نتيجة حاسمة، حيث أنّ التّمثيل واستعمال المعارف (الإثباتية والإجرائية) عند الإنسان ودور المعارف الضّمنية في الاستدلال البشري هي أيضا مفاهيم متعالقة، وهي في أساس أغلب سلوكاتنا. ويبقى أنّ الحديث عن اللّسانيات وصبغتها المعرفية من الموضوعات التي تناولناها في إحدى المقلات[10]، لعلّها تجيب عن أسئلة النّشأة في هذا المجال.

د- علم النّفس المعرفي:

لقد حدث اختلاف بين الباحثين تنظيرا وتطبيقا حول حدود علم النّفس المعرفي الذي يمثّل أساس العلوم المعرفية، رغم أنّ ما يشكّل هذا العلم متبلور في الإدراك، والانتباه، والذّاكرة، واللّغة، والقصد، والنّشاط اللّغوية والفكري.

– ظهر علم النّفس المعرفي في منتصف القرن الماضي كردّة فعل على التّيار السلوكي وعلى أفكار واطسن Watson (1878-1958) المستبعدة للجانب الذّهني والاهتمام بالسّلوك الظّاهر القابل للملاحظة بالعين المجرّدة، ومثل هذه الأفكار انطلقت من الرّغبة في جعل علم النّفس يتّسم بالموضوعية والتّجريبية مثله مثل جلّ العلوم الطّبيعية، ولكن تجدر الإشارة إلى أنّ السّلوكية ابتعدت عن هدفها الذي سطّره فايلها لم فوندت• Wilhelm Wundt (1832-1920)، والذي فحواه دراسة العميات الذّهنية باعتماد الاستبطان، فقد كان هدف فايلها لم فوندت متمثّلا في الدّفع بعلم النّفس التّجريبي إلى أن يكون مستقلا عن الفلسفة، إلا أنّ السّلوكية عادت أدراجها إلى أن

قامت بإلغاء كلّ ما هو ذهني من علم النّفس وإبعاده عنه مطلقا مستندة إلى منجزات بافلوفI.P.Pavlov (1849-1936) في المنعكسات الشّرطية.

- أثّرت السّلوكية تأثيرا كبيرا على المباحث اللّسانية، وبفضلها أصبح الاهتمام واقعا على دراسة الاستعمال اللّغوي في المجال الواقعي، وحظيت في توجّهها هذا بمكانة هامّة مع الأمريكيين، إلى جانب الاهتمام الأوروبي بها والذي تبلور في أبحاث حول الإدراك، والتّصوّر الذّهني، والاستحضار (الذّاكرة) أو التّذكر الذي أثار قضية البعد الذّاتي، إذ أنّ الإنسان محكوم بعمليات ذهنية تقوم بتوجيه العمل نحو استحضار الأحداث، دون التّوقّف عند الأحداث المعيشة، وإنّما يضاف إليها بعض التّفاصيل التي تسمح بتشكيل قصّة لها بداية ونهاية، والأمر ليس غريبا، إذ الإنسان في عملياته الذّهنية ومساراتها موجّه إلى تنظيم الأحداث ولا شيء غير ذلك. ونظرا لهذه الاهتمامات الموجّهة نحو الجانب المعرفي والذّاتي في الإنسان، اكتسب علم النّفس المعرفي تعريفات متعدّدة جعلت علماء النّفس لا يتفقون، ونذكر من ذلك ما قاله نيسر Neisser عام 1967م بأنّه: "علم يدرس العمليات الّتي من خلالها تدخل المعلومات الحسيّة إلى الدّماغ، وكيف يتمّ تنظيمها وتخزينها، واستعادتها واستخدامها في مجالات الحياة اليوميّة"[11] ، ويقول ربد عام 1982م: "إنّه علم معالجة المعلومات"[12] ، أمّا أوردنيست عام 1986م فيذهب إلى أنّه العلم الّذي يحاول فهم المعرفة الإنسانيّة وعلاقتها بالسّلوك الإنساني، وعرّفه سولسو Solso في موضع آخر عام 1988م بقوله: "العلم الّذي يدرس ذاكرة الإنسان والعمليات المتضمّنة في اكتساب المعلومات واسترجاعها"[13]، فيبدو أنّ الباحثين حدّدوا موضوعات علم النّفس المعرفي في كلّ ما يرتبط بالدّماغ من عمليات ومنها الحسيّة والذّهنية.

3. نظرة جديدة نحو المعرفية

من الجدير في وقتنا الحالي، ومع تطوّر التّكنولوجيا والمعلوميات التساؤل عن كيفية اشتغال الاستدلال عند الإنسان، وكيف يتحدّث، وكيف يقوم بالحسابات والتّعلّم أيضا. ومن الأجدر التّساؤل كذلك عن كيفية تصرّف الإنسان لابتكار ما يدعى بالذّكاء الاصطناعي. وفي هذا المجال، حاول الباحثون تبنّي مقاربتين:

- القيام بالتّحليل المنطقي للأعمال المنبثقة من المعرفة الإنسانية، ومحاولة إعادة تشكيلها بوساطة برنامج. فقد حظيت هذه المقاربة بالامتياز من طرف الذّكاء الاصطناعي وعلم النّفس المعرفي، وعُرفت هذه الخطوة بالتيار المعرفي Cognitivisme.

- وبما أنّ الفكر هو نتاج الذّهن، ينبغي الانطلاق من دراسة كيفية اشتغال هذا العنصر. أدّت هذه المقاربة إلى الدّراسة المبدئية للشّبكات العصبية الصورية في الذّكاء الاصطناعي، والموجودة في العلوم العصبية، وتدعى هذه المقاربة بالتّيار التّرابطي Connexionnisme، وسمّي بالتّرابطي " لأنّ أصحابه قالوا إنّ الذّهن البشري مؤمثل بشكل ترابطي، بمعنى أنّ أنظمته عبارة عن شبكات كبرى متكوّنة من

كيانات بسيطة جدّا ومترابطة فيما بينها، وتعمل بالتّوازي..."[14].

إنّ تعقّد التّنظيم الوظيفي للذّهن البشري يجعل هاتين المقاربتين متكاملتين، فمن جهة، من الضروري اقتراح نماذج صورية لمعالجة المعلومة الرّمزية، والتي هي مصدر التّفكير حول اشتغال الأنظمة الطّبيعية، وكذلك حول تقنيات تمثّل المعارف، ومن جهة أخرى يمكن أن تؤدي القيود البيولوجية والفزيائية للأنظمة الطّبيعية إلى تصوّر نموذج أكثر واقعية عندما يتعلّق الأمر بتطبيقها على الآلة.

لقد سمح مجيء الذّكاء الاصطناعي، الذي يعتبر فرعا من المعلوميات الذي يهتمّ بجعل السّلوك الذّكيّ آليا، أي يسعى إلى تمثّل المعرفة الإنسانية وصورنة الاستدلال[15]. بتجديد طرائق البرمجة، بالإتيان بمنظور جديد لمفهوم البرامج، مثلما تطوّرت ميادين الدّراسة منذ السّبعينات من القرن الماضي. ومن مجموع مواضيع الأبحاث المرتبطة بالذّكاء الاصطناعي وبالعلوم المعرفية بشكل عام، يمكن أن نذكر:

- حلّ المشاكل التي لا تتوقف فقط عند المشاكل الرياضية أو الاستدلال المنطقي، ولكن تتضمّن أيضا اتّخاذ القرار في وضعيات قريبة من الواقع.
- فهم اللّغة الطّبيعية.
- التّعرّف على المشاهد المرئية.
- التّعلّم في جميع أشكاله.

من الواضح أنّ هذه العناصر المذكورة ليست نهائية، لأنّ كلّ عنصر قد يتفرّع إلى عناصر أخرى، ففهم اللّغة الطّبيعية مثلا يتضمّن في الآن ذاته تطوّر نظام الحوار الذّكي، والتّعرّف الصّوتي، والتّرجمة الآلية للّغة المنطوقة، المكتوبة، أو المرمّزة.

وبذلك فالرّهان الأساس للعلوم المعرفية باعتبار دراسة ما يتعلّق بالمعرفة، وبالذّكاء، من مشروعية التّساؤل حول النّظريات المرتبطة بالذّكاء. وفي الحقيقة، لقد أثار هذا المفهوم العديد من الجدالات، ولم تشهد لأية نظرية مقبولة خاصّة بالذّكاء. والأخطر من ذلك عدم وجود تحديد حقيقي للمصطلح، فإن شهدت سنوات الستينات من القرن الماضي كيفية " قياس" الذّكاء عن طريق مؤشّر شبه-موضوعي مثل QI، فالمقاربة المعرفية من خلال آثارها في علم النّفس أدّت إلى مراجعة كاملة لمفهوم الذّكاء، فأصبح الحديث قائما على مختلف أوجه الذّكاء أكثر من الحديث عن الذّكاء باعتباره خاصية مميّزة للإنسان.

وإضافة إلى هذا، فإنّ العلوم المعرفية ركّزت على مفاهيم القدرة المحدّدة للمعالجة والتّحديد الخاص بعدد العمليات، التي يمكن القيام بها مثل تخزين عدد معتبر من الأرقام، مثلما ركّزت هذه العلوم على ظاهرة الانتقاء لمعالجة المعلومة. ومثل هذا التّيار المعرفي يسمح بتفسير الاختلافات الواردة بين الأفراد أثناء إنجاز أعمال معيّنة، وذلك بمصطلحات "الكفاءات" الثّقافية، وهو ما يعوّض مفهوم سلّم الذّكاء الذي دافع عنه الباحثون قبل السيتينات. والفائدة من هذه المقاربة تكمن قبل أيّ شيء في السّماح بتفسير هذه الاختلافات بين الأفراد ليس فقط بمصطلحات الاختلاف في القدرة، ولكن أيضا عن طريق الاختلافات على مستوى المعالجة الذّهنية الموظّفة ومجموع المعارف المستعملة لتحقيق هذا الفعل.

- ويبدو من خلال "لالان وأوليفيرو" C. Lalane, P. Oliviero بأنّ الفشل الذي لحق بأنظمة الذّكاء الاصطناعي الرّمزية والنّماذج المعرفية، مصدرها دون

شكّ هو أنّ معالجة المعلومة بنظام اصطناعي، مثلما تمّ تنميطه من خلال هذه المقاربات، يبتعد عن معالجة المعارف ووضع المعنى عند الإنسان بكثير، علما أنّ الذّكاء الاصطناعي يجري تعريفه بكونه "العلم الذي يسعى إلى جعل الآلة تؤدي ما يؤديه البشر من الأعمال بتمكينها من مهارة ذهنية ذكيّة لها قدرات الذّكاء التي للذّهن البشري"[16].

يمكن اعتبار العلوم المعرفية لقاء لتخصّصات متعدّدة ومختلفة تستهدف بناء/ تشكيل علم طبيعي للذّهن. ونعني بالذّهن هنا وبشكل بسيط مجموع القدرات العقلية الخاصّة بالنّظام العصبي المركزي، وبأكثر دقّة، فإنّ العلوم المعرفية هي علوم المعرفة، ويتعلّق الأمر هنا بدراسة القدرات والعمليات الذّهنية، التي عن طريق معالجة المعلومة، تُحدث، وتنقل، وتستعمل، وتحتفظ أو تتمثّل في المعرفة الحسّية، والإدراكية، والذّاكرة، والفهم، والإنتاج اللّغوي، وتمثيل المعارف، أو الاستدلال، وبذلك يحتكم الجانب المعرفي في الإنسان إلى وظيفية الإنتاج والتّحقّق، وهي وظيفة موجودة عند البالغ، والطفل، والحيوان، وحتّى في الحاسوب...، وهي التي تجلب حالة المعرفة. وبذلك يتوقّف الأمر على دراسة ما يجعل المعرفة ممكنة سببيا، ولا ندرس المعرفة في ذاتها وهي مشبّعة بخصائص ثقافية أو معيارية.

- تمتزج فترة ميلاد العلوم المعرفية مع ظهور نموذج التّيار المعرفي، أي ما بين الخمسينات والستينات، وتشهد هذه الفترة تطوّر العديد من برامج البحث: علم النّفس المعرفي، السبرنطيقا، وعلوم الإعلام الآلي والمعلومات التي تدرّجت شيئا فشيئا نحو موضوع الدّراسة ذاته، أي الذّهن باعتباره نظاما معرفيا.

وشكّلت أعمال تشومسكي في علم النّفس المعرفي إحدى القواعد المفهومية في التّيار المعرفي. وفي نقده الرّافض للنّظرية البيهافيورية التي اقترحها سكينر Skinner (1957) كان تشومسكي يأمل في تبيان أنّه لتفسير التعلّم والسّلوك اللّغوي للإنسان لا يمكن التوقّف عند ثنائية المثير والاستجابة، وإنّما ينبغي أن تقترح وجود حياة ذهنية داخلية حتّى تفسّر الانتقالات الحادثة بين مداخل النّظام ومخارجه، الأمر الذي يرفضه البيهافيوريون بشكل مطلق، فمعرفيا لسنا كائنات انعكاس Etres- Reflexes، فما يفعله الأشخاص مرتبط بما يعتقدونه، وما يرغبون فيه، ويكون ذلك بالطّريقة التي يؤولّون بها الكلام والموضوعات، وحتّى المحيط الذي يعيشون فيه. إنّ الأمل في إمكانية شرح اللغز الذي هو الإنسان نجده في ميادين وأزمنة مختلفة وبالخصوص في اللسانيات المعاصرة، وأكثر تحديدا عند تشومسكي الذي قام باستقصاء الخصوصيات المرتبطة باللغات الطبيعية، فهو الذي يقول:" إنّ دراسة خصوصيات اللغة الطبيعية وبنيتها وتنظيمها واستعمالها يمكن أن يفيدنا في فهم المميّزات الخاصّة بالذّكاء الإنساني، وفي ذلك أمل في أن نتعلّم شيئا ما حول الطبيعة الإنسانية، شيء ذو مغزى إذا كانت القدرة المعرفية للإنسان هي الخصوصية الأكثر تميزا في الجنس البشري"[17].

- ولا يمكننا فهم السّلوك البشري انطلاقا من خصوصيات العالم الموضوعية، ينبغي أن نأخذ في الاعتبار الطريقة التي يدرك بها ويمثّل في الذّهن. وفي

الحقيقة، البشر يتأثّرون بالمعلومة التي يتضمّنها المثير، وليس ذلك مرتبطا بالصّيغة الفزيائية، ومن الضّروري ترشيح التّمثلات على أنّها وسائط بين المدخل الحسي Input sensoriel والمخرج السلوكي Out Put Comportemental.

إنّ التّيار المعرفي في الأساس ضدّ الاختزال، فهو يقترح ترك المجال للتأويل، وللتمثّلات الدّاخلية للنّظام بوساطة تفسير سلوكي. ولكن حتّى يتفادى الباحثون ترشيح ما يدعى بـ"شبح الألة"، فهم يريدون تبيان إمكانية تحويل هذه التّمثّلات الدّاخلية إلى نظام مغلق يمكن دراسته علميا، بصياغة القوانين لضبط اشتغاله ونتاجاته. ينبغي اعتبار الذّهن البشري نظاما لمعالجة المعلومة، ومن ثمّ تتمخّض فكرة أنّ النّظام المعرفي هو نظام استنتاجي، وذلك من خلال معالجته للمعلومة وتحويلها من المدخل إلى المخرج. ويرتبط بهذا التّصوّر الخاص بالذّهن إمكانية فهم عمل هذا النّظام الاستنتاجي بمقارنته بالحاسوب الذي هو أيضا نظام لمعالجة المعلومة، ولكن هل هما من الصنف ذاته؟ إنّه السؤال الذي تمخّضت عنه الكثير من الدّراسات والانتقادات.

لقد رفضت العلوم المعرفية التيّار البهافيوري منذ البدايات الأولى، وبرفضها أيضا للتّيار الاستبطاني، تبنّت التيّار الذّهني المرتكز على " إثبات أهميّة المسارات الدّاخلية المطلقة والمرتبطة بحقيقة الاستقلالية". مثلما ترفض العلوم المعرفية التيار الاختزالي، ذلك أنّ حالاتنا الذّهنية ليست فقط ظواهر بيو-كميائية-فزيائية.

وباعتبارها ظواهر معرفية، تمثّل حالاتنا الذّهنية شيئا، فهي تنقل معلومة أو معلومات حول العالم الخارجي، المعلومة التي يمكن أن تكون من طبيعة لغوية أو مرئية.... ولا يمكن لهذه التّحوّلات التي تمسّ الحالات العرقية أن توصف فقط بالمصطلحات الفزيائية-الكميائية، لأنّ هذه التّحوّلات تعدّ أيضا حسابا حول تمثّل المعلومات المنقولة بواسطة هذه الحالات. ومن المنظور المعرفي، فإنّ الذّهن يملك طبيعة مادية، كما يملك أيضا استقلالية مفهومية أو منطقية، وهذه الاستقلالية تسمح بدراسته على مستوى الوصف الخاص بوظيفة الجواهر الذّهنية، فينبغي إذن تمييز البحث في هندسة الدّماغ عن البحث في هندسة الوظائف المعرفية.

ويمكن في البحث عن الوظائف المعرفية أن يؤخذ الحاسوب أنموذجا لتفسير نظامنا المعرفي، ذلك أنّه يمكن أن يقلّد كيفية اشتغال حياتنا الذّهنية. ولكن التّقليد يمكن أن يعني " أن يفعل مثل" من معنى "استبدل" أو "عوّض"، وإذا احتفظنا بالمعنى الأوّل، فيبدو من الواضح أنّ النّماذج الاحتسابية تمثّل قيمة كشفية أكيدة لفهم اشتغال الذّهن. إنّ الذّهن مثلما هو مدرك في النّموذج المعرفي مميّز، ويتطابق شيئا فشيئا مع مفاهيم المعنى المشترك، فمثلا يتميّز الذّهن باللاوعي، ذلك أنّ العمليات المرتبطة بنا غير واعية ومحقّقة عن طريق "مواد" أو "مقاييس" ذهنية، ولا يمكن الوصول إليها مثلما يمكن الوصول إلى بعض ذكرياتنا ومعارفنا.

- إنّ فرضية "الوحداتية" مهمّة، فهي تتمثّل في القول أنّ عملا معرفيا يتحقّق انطلاقا من عدد من الأنظمة الفرعية المستقلة عن بعضها والمتميّزة عمليا، وبذلك فإنّ الإدراك اللّساني سيصبح ممكنا بوساطة وحدات معالجة المعلومة المرئية أو السّمعية، والمعرفة الصّوتية والمعرفة التّركيبية. حاليا، هناك من الباحثين من يدافع عن فرضية التّخصّص

بالمجالات، فلن تكون بذلك وحدة لآلية واحدة فقط ولكن لكلّ عمل معرفي (اللّغة، والتّعرّف على الملامح...)، وبعض الوحدات يمكن أن تكون فطرية. وفي هذا الصّدد، يعتقد جيري فودور J.Fodor أنّه لا توجد إلا العمليات الوحداتية التي يمكن أن تشكّل موضوع علم "دقيق"، وتكون المسارات المركزية (الاستدلال، والفكر الواعي) أكثر شمولية لذلك الأمر، وبهذا الصّدد اقترح تشومسكي أيضا إدراك الذّهن على أنّه كتلة مشكّلة من أنظمة متعدّدة، ولكلّ نظام وظيفته الخاصّة، يقول تشومسكي:" الذّهن نظام يشمل مجموعة من الأنظمة الفرعية المتميّزة ولكن في تفاعل"[18]، فالفكرة تقضي بإدراك الذّهن بوحداته المعقّدة والمختلفة. إنّ هذه المقاربة ترغب في تجسيد فكرة أنّ الذّهن ليس نظاما عاما للمعارف حيث يطبّق على كلّ ميدان معرفي يهتمّ به الإنسان، وبذلك تختلف عن مقاربة التجريبيين الذين يحتقرون هذه الفكرة ولا يردّون لها الاعتبار، فهم يؤمنون بأنّه تكفي بعض المبادئ العامّة لشرح كلّ المعارف المكتسبة من قبل الفرد في مسار حياته[19].

إذن ليس الفكر من يأخذ مكانة عندنا نتيجة نشاط شخصي، واع، ومنطقي، فنفسّر عمل الذّهن بالإحالة إلى حالات ومسارات آلية أو سببية، والتي لا تحتمل أيّ مواز مع الحالات الشّخصية، حتّى إن كانت هذه الأخيرة واعية. وبرفض العلوم المعرفية لما هو بهافيوري وفيزيائي، فهي تفترض وجود قدرات للذّهن، وهي داخلية، أي أنّه يتوقّف عند النقطة التي يبدأ فيها العالم الخارجي، البيولوجي، والثّقافي. إنّ هذا العالم موجود، ومؤثّر فينا باعتبار التّوسّط الذي نقوم به عن طريق التّمثّلات، ومن أمثلة ذلك فكرة دراسة ظاهرة ثقافية انطلاقا من التّمثّلات التي يمكن للنّاس أن يقوموا بها.

تتمثّل التّخصّصات التي تشكّل حاليا العلوم المعرفية في: علم النّفس المعرفي، الفلسفة، اللّسانيات، الذّكاء الاصطناعي، والعلوم العصبية، كما يؤدّي المنطق، والرّياضيات والإعلام الآلي والفيزياء دورا مهمّا. ولكن ينبغي أن نشير إلى أنّ هذه التّخصّصات متعايشة فيما بينها، ذلك أنّ كلّ تخصّص يتعامل مع الذّهن بطريقة محدّدة وفي مستوى معيّن (من العصب إلى "النّظام المركزي")، ويعتبر أنّ النّظريات التي تطوّرها التّخصّصات الأخرى غير مجدية وغير مؤسّسة، وبذلك يصبح تقسيم العمل مفروضا، فعلم النّفس، واللّسانيات، والفلسفة، والمنطق تحاول تمييز القدرات المعرفية للإنسان في المستوى الوظيفي وبمعزل عن تحقّقها العصبي، فهذه التّخصّصات تهتّم إذن بالمسار المعرفي الأعلى، حيث الاستنتاج هو الأساس، كما تهتمّ بالنّتائج المتمثّلة أساسا في المعرفة. بينما تفضّل العلوم العصبية، والرّياضيات، والفيزياء مسارات معالجة المعلومة الدنيا، وبالخصوص ما يتعلّق بالإدراك، والقوّة المحرّكة. ويهتمّ مختصّو الإعلام الآلي والذّكاء الاصطناعي بمسارات الوظائف المعرفية التي لها وظائف لا يستهان بها. ومن الجدير بالملاحظة أنّ العمل التّفاعلي ضروري في بعض الظّواهر والقدرات.

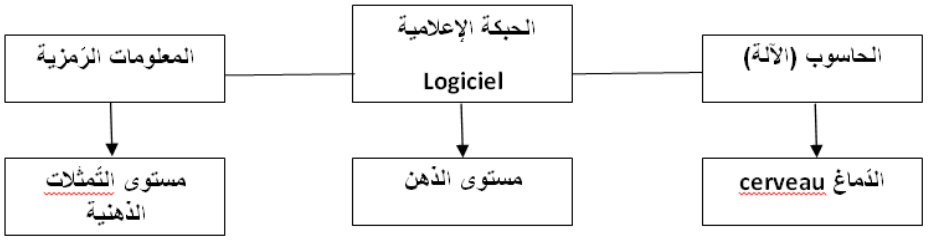
كما يمكن إثارة الحدسين المنهجي والفلسفي اللذين يتأسّس عليها التّيار المعرفي، وهما التّيار الطّبيعي والتيّار الوظيفي، والحدس الطّبيعي الذي هو في أساس فكرة العلوم المعرفية صعب الحصر. إذ نلاحظ أنّ التّيار الطّبيعي هو قبل أيّ شيء موقف منهجي (أو ابستمولوجي)، حيث ينبغي أن يُشكّل

الجهاز التّفسيري للعلوم الطّبيعية (فيزياء، بيولوجيا، كيمياء...) الإطار المفهومي الذي تختزل فيه كلّ نظرية، أو أن تتطابق على الأقلّ. وباختصار، فإنّ كلّ نظرية، وكلّ تعبير مهما كان الاختصاص ينبغي أن يكون ممكنا تفسيره بوساطة جهاز للعلوم الطّبيعية، أو على الأُقلّ ألا يكون مخالفا له، فالفكر ينبغي أن يقحم في عالم مكوّن فقط من العلاقات السّببية والقوانين الطّبيعية.

أمّا التّيار الوظيفي المعرفي، فهو ذلك الموقف الذي يدافع عن فكرة أنّ ما يشكّل الطّبيعة أو هويّة الحالة الذّهنية ليس تركيبه أو مادته العصبية، وإنّما دوره في النّظام المعرفي. فلا تهمّ الخصوصيات العصبية للحالات الذّهنية في الدّراسة المعرفية، وإنّما تهمّ خصوصياتها المعرفية، وعلاقاتها السّببية بين المداخل والمخارج ومسارات أخرى من النّظام. كما ينبغي الكشف عن الخصوصيات والحالات الذّهنية وذلك مع الخصوصيات البنيوية والتّنظيمية، فالاعتقاد أنّها تُمطر يمكن أن يتحقّق بطرائق متعدّدة في الذّهن، ويتحدّد بالأفضل بوساطة العلاقات السّببية التي يمكن أن يقيمها مع حالات أخرى داخلية وخارجة عن النّظام (إخراج المظلّة، الرّغبة في اللجوء إلى مكان جاف، إلغاء موعد...). وبشكل عام، الفكرة الحاسمة التي تسمح للتّيار الوظيفي تبرير التيّار المعرفي، وذلك في الآن ذاته يمكن أن توقعه في تناقض مع التّيار الطّبيعي.

خاتمة:

إنّ النّظام المعرفي كيان يمكن أن يحوّل حالات إخبارية، وذلك مهما كانت التركيبة المادية، والتيار الوظيفي أكثر أهميّة بالنسبة للتّيار المعرفي فيما يسمح بوضع نظرية نظامية لاشتغال الذّهن فقط انطلاقا من الخصوصيات الوظيفية للحالات الذّهنية المرتبطة بالتّركيب. ومنه يمكن القول أنّ الباحثين باختلاف توجّهاتهم المتخصّصة ومشاربهم العلمية حاولوا التّقرّب من الذّهن بآليات تنمّ عن مجهود يريد الوصول إلى اليقين والحقائق بما تحمله من دقّة علمية، إلا أنّ البحث في الذّهن يتصدى دوما بأسئلة تُرغم الباحث على إعادة النّظر والتفحّص والتّدقيق، واجتماع العلوم باختلاف معطياتها استطاع أن يقدّم للإنسانية نتائج جدّ باهرة في العلوم المعرفية بشكل عام وفي الذّكاء الاصطناعي والعلوم العصبية بشكل خاص.



الشكل رقم 01

الإحالات والهوامش:

1 - الأزهر الزناد، نظريات لسانية عرفانية، الدّار العربية للعلوم ناشرون، ط1، بيروت، لبنان 2010، ص17.

● تمّ ابتكار الحاسوب في أول النصف الأول من القرن العشرين وتحديدا في 1948.

2 - انظر: نبيل علي، اللّغة العربية والحاسوب، دار تعريب 1988، ص03. نقلا عن: عبد الرحمن بن حسن العارف، توظيف اللّسانيات الحاسوبية في خدمة اللّغة العربية، جهود ونتائج، جامعة أم القرى، المملكة العربية السّعودية، ص47.

3 - انظر: الأزهر الزناد، نظريات لسانية عرفانية، ص17.

4 - حسان الباهي، الذّكاء الصناعي وتحديّات مجتمع المعرفة، حنكة الآلة أمام حنكة العقل، افريقيا الشّرق، الدّار البيضاء 2012.

5 - الأزهر الزناد، نظريات لسانية عرفانية، ص18.

● الشّغالة هي الدّراسة التي تهتمّ بتنظيم الشّغل تنظيما منطقيا.

♣ السّلالة هي الدّراسة التي تهتمّ بأصول السّلالات البشرية.

6 -الأزهر الزناد، نظريات لسانية عرفانية، ص19.

7 - M.L.Minsky, Semantic information processing, Cambridge Mass, Mit Press, p.v.

8 - C.Lalane, P.Oliviero, Une brève introduction aux sciences cognitives, IUT (Université Paris 5), Département Informatique, P 05.

9 - J.Fodor, La Modularité de l'esprit, Editions de Minuit, Paris 1986, P15.

10- ذهبية حمو الحاج، "مقدّمة في اللّسانيات المعرفية"، مجلّة الخطاب، منشورات مخبر تحليل الخطاب، دار الأمل للنّشر والتّوزيع، تيزي وزو 2013.

● عالم نفس ألماني هو مؤسس علم النفس التجريبي (16 أغسطس 1832 -31 أغسطس 1920). انشأ معمل فونت في ألمانيا في جامعة ليبزج الألمانية لإجراء تجارب عملية علي اشخاص حقيقيين في عام 1879م واعتبر هذا التاريخ بداية اعتبار علم النفس علما، وقد استقطب المعمل العديد من شباب أوروبا وأمريكا الذين جاؤوا الي فونت وتعلموا منه وحصلوا علي الدكتوراه. وكان معظم علماء النفس في العالم من تلامذة فونت حتي منتصف الثلاثينيات من القرن الماضي.

11- نقلا عن: سميّة بن عمارة، محاضرات في مقياس علم النّفس المعرفي، دط. جامعة قاصدي مرباح ورقلة، قسم علم النّفس وعلوم التّربيّة، كلّية العلوم الإنسانيّة والاجتماعيّة، الجزائر: 2014م، ص9.

12- المرجع نفسه، ص9.

13- المرجع نفسه، ص9.

14 - مجموعة من الباحثين، آفاق اللّسانيات، إشراف وتحرير هيثم سرحان، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت 2011، ص71.

15 - حسان الباهي، الذّكاء الصناعي وتحديّات مجتمع المعرفة، حنكة الآلة أمام حنكة العقل، ص117.

16 - الأزهر الزناد، نظريات لسانية عرفانية، ص18.

17 -N.Chomsky, Réflexions sur le langage, Editions Flammarion, Collection Nouvelle bibliothèque scientifique, Paris 1985, P 13.

18- N.Chomsky, Règles et Représentations, P30.

19- ذهبية حمو الحاج، اللّسانيات وإعادة البناء، وقائع النّدوة العلمية الدّولية الثّالثة للّسانيات، إعداد ومراجعة المنصف عاشور وسرور اللحياني، كلية الآداب والفنون والإنسانيات بمنوبة، تونس أيام 10-11-12 أفريل 2014، ص135.

مراجع البحث:

1-الأزهر الزناد، نظريات لسانية عرفانية، ط1، الدّار العربية للعلوم ناشرون، بيروت، لبنان 2010.

2-حسان الباهي، الذّكاء الصناعي وتحديّات مجتمع المعرفة، حنكة الآلة أمام حنكة العقل، افريقيا الشّرق، الدّار البيضاء 2012.

3-ذهبية حمو الحاج، "مقدّمة في اللّسانيات المعرفية"، مجلّة الخطاب، منشورات مخبر تحليل الخطاب، دار الأمل للنّشر والتّوزيع، تيزي وزو 2013.

4-ذهبية حمو الحاج، اللّسانيات وإعادة البناء، وقائع النّدوة العلمية الدّولية الثّالثة للّسانيات، إعداد ومراجعة المنصف عاشور وسرور اللحياني، كلية الآداب والفنون والإنسانيات بمنوبة، تونس أيام 10-11-12 أفريل 2014.

5-سميّة بن عمارة، محاضرات في مقياس علم النّفس المعرفي، دط. جامعة قاصدي مرباح ورقلة، قسم علم النّفس وعلوم التّربيّة، كلّية العلوم الإنسانيّة والاجتماعيّة، الجزائر: 2014.

6-عبد الرحمن بن حسن العارف، توظيف اللّسانيات الحاسوبية في خدمة اللّغة العربية، جهود ونتائج، جامعة أم القرى، المملكة العربية السّعودية.

7-مجموعة من الباحثين، آفاق اللّسانيات، إشراف وتحرير هيثم سرحان، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت 2011.

8-نبيل علي، اللّغة العربية والحاسوب، دار تعريب 1988.

9- Chomsky. N, Réflexions sur le langage, Editions Flammarion, Collection Nouvelle bibliothèque scientifique, Paris 1985.

10- Fodor. J, La Modularité de l'esprit, Editions de Minuit, Paris 1986.

11- Lalane. C, Oliviero. P, Une brève introduction aux sciences cognitives, IUT (Université Paris 5), Département Informatique.

12- Minsky .M.L, Semantic information processing, Cambridge Mass, Mit Press, p.v.