



مؤمنون بلا حدود

Mominoun Without Borders

للدراسات والأبحاث www.mominoun.com

إشكال الإدراك في العلوم المعرفية بين التأصيل الفلسفي والتجريب العلمي

حسن قرارش
باحث مغربي

20
23

◆ بحث محكم
◆ قسم الفلسفة والعلوم الإنسانية
◆ 07 شتنبر 2023

إشكال الإدراك في العلوم المعرفية
بين التأصيل الفلسفي والتجريب العلمي

ملخص

يسعى هذا المقال إلى إبراز العلاقة التي تربط العلوم المعرفية كعلم مستقل له منهجه الخاص بأصله الفلسفي، هذه العلاقة لا يمكن فهمها إلا بمحاولة وضع تأصيل حقيقي لكل التراكمات التاريخية التي جعلت العلوم المعرفية تستفيد من كل المعارف التي جسدها الفلاسفة في نظرياتهم حول المعرفة البشرية، هذه المعارف لا يمكن إنكارها اليوم في رسم معالم هذا العلم الذي نطلق عليه العلوم المعرفية. وقد اتخذنا من قضية الإدراك منطلقاً لهذا التأصيل؛ فرغم سيطرة النزعة التجريبية من داخل هذه العلوم والتوجه نحو القطع مع التأمّلات الفلسفية بخصوص الإدراك، إلا أن الانفصال بين الفلسفة والعلوم المعرفية لا يلغي أبداً تلك التراكمات المعرفية التي قدمتها الفلسفة للعلوم المعرفية بخصوص قضية الإدراك. إضافة إلى مسعى ربط العلوم المعرفية بتاريخها الفلسفي، فإن هذا المقال يهدف أيضاً إلى ربط الفلسفة بواقعها العلمي والتجريبي، وجعلها مسايرة لكل التطورات العلمية بخصوص قضية الإدراك خاصة مستجدات العلوم العصبية، والتي من خلالها يمكن تأسيس فلسفة للعلوم العصبية، وجعل الفلسفة منفتحة على هذه المقاربات الجديدة للمعرفة.

تمهيد

شكلت العلوم المعرفية منذ ظهورها واقعا جديدا في ظل التطور الذي يشهده العلم والمعرفة البشرية، حيث أصبحت لها مكانة مهمة في مسارها الحالي إلى درجة أنه لم يعد بالإمكان الحديث عن موضوع أو قضية تتعلق بالإدراك وكيفية اكتساب المعارف دون الرجوع إلى مظاهرها التجريبية. ومن الملاحظ أن التعاطي مع هذه العلوم بالدراسة شهد تحولا عميقاً على مستوى الأسئلة الكبرى التي تشغل مجالاتها في الوقت الحاضر؛ فلا مندوحة من القول إن العلوم المعرفية تمثل المحور الرئيس اليوم الذي يحتضن أهم الأسئلة الكبرى. فالسيرورات والنشاطات المعرفية والذهنية حلت كإحدى الانشغالات الأساسية التي اهتمت بها؛ وذلك بالقدر الذي أصبحت تستوعب من إشكالات علمية خلال العقود الأخيرة، والتي استفادت من التطورات التي عرفتها علوم أخرى من قبيل العلوم العصبية والبيولوجية وتطور المقاربة الحاسوبية للذات البشرية.

تكمُن أهمية هذا البحث أساساً في الكشف عن التأصيل الفلسفي لمفهوم الإدراك من خلال الكشف عن أوجه الصراع بين العلوم المعرفية والتقليد الفلسفي، سواء في صيغته التأملية أو في صيغته التجريبية؛ ففي الوقت الذي يعتبر فيه الفلاسفة الذات المدركة جوهرًا مفكرًا، وأن العمليات الإدراكية هي عمليات مجردة وفق منطق التأمل الميتافيزيقي، يرى أنصار العلم المعرفي أن العمليات الذهنية عمليات مادية يقوم بها العقل البشري، ويمكن للآلة أن تفكر بالطريقة التي يفكر بها البشر أو أكثر متجاوزين بذلك النظرة الميتافيزيقية للذات البشرية.

ويهدف البحث إلى إثارة إشكالية الإدراك بين التأمل الفلسفي وتطبيقات العلوم المعرفية، وهذا يحيلنا بالضرورة إلى تبني مقاربة إبستمولوجية محضة ارتبطت بالأسئلة التالية: كيف استفادت العلوم المعرفية من الفكر الفلسفي بخصوص أفعال الإدراك؟ وكيف انتقل مفهوم الإدراك من التأمل الميتافيزيقي إلى التجريب العلمي اعتماداً على مستجدات العلوم العصبية؟ هل يمكن بناء فلسفة تجريبية قادرة على مواكبة التطورات العلمية السريعة التي تشهدها علوم الإدراك؟

إن المنهج المتبع في هذا البحث، لا يكاد يشكل منهجاً واحداً، بل هو نسيج من مناهج مختلفة؛ لأن في تعدد المناهج تتضح الرؤيا ويغنى البحث؛ وذلك عكس المنهج الوحيد العقيم. هذه المناهج التي وظفت في هذا البحث تراوحت ما بين المنهج التاريخي ومنهج المقارنة والمنهج الإبستمولوجي النقدي، باعتباره أحد أدوات تحليل المعرفة؛ فهو يعتمد على أدوات التحليل النقدي من خلال التركيز على نتائج البحث العلمي وتراكمه وتفككه داخل حقل العلوم المعرفية. وتكمُن أهمية هذا المنهج في اهتمامه بالدراسة النقدية للمعرفة العلمية، وبحث في كيفية تحول الأفكار والافتراضات التي تؤدي إلى بناء نماذج معرفية، بمعنى دراسة البنى الفكرية الأصلية بغرض معرفة أصولها وجذورها. وسنستعمل هذا المنهج للحسم في إشكالية أساسية، وهي تلك المتعلقة بمشكل الأصول الفلسفية للعلوم المعرفية.

في حين أن المنهج التاريخي سيمكننا من رصد أهم التقاطعات التاريخية بين الإدراك في الفلسفة، وبين مستجدات العلوم المعرفية المعاصرة؛ إذ سيؤسس للانتقال التاريخي لأفعال الإدراك من التأمل الفلسفي إلى تطبيقات العلوم المعرفية الجديدة. أما منهج المقارنة، فيتجلى دوره في رصد أهم المقاربات الفلسفية لمفهوم الإدراك والذات ومقارنتها بتصورات العلوم المعرفية مع بيان أهمية هذه المقاربات الميتافيزيقية لمفهوم الإدراك ودورها في ظهور مستجدات العلوم المعرفية.

إن العلوم المعرفية لم تحظ بعد بدراسة تذكر في مجالات استحضار أصولها الفلسفية واستنتاج أبعادها وتراكماتها المعرفية؛ فمن جهة قليلة هي الدراسات التي عملت على استحضار تلك الأصول ورصد تلك التراكمات والمقارنات بين المفهومين الميتافيزيقي والعلمي للذات من خلال أفعال الإدراك، اللهم إذا استثنينا كتابات هوارد غاردنر عن تاريخ الثورة المعرفية¹.

1 - الإدراك في العلوم المعرفية وأسس البحث عن الأصل الفلسفي

إن الحديث عن أصول العلوم المعرفية وارتباطها الوثيق بما جرى في تاريخ الأفكار الفلسفية عبر تاريخها منذ اليونان إلى اليوم يقتضي الوقوف عند القضايا التي تشترك فيها هذه العلوم مع الفلسفة؛ فقضية أصول العلوم المعرفية وارتباطها الوثيق بما جرى في تاريخ الأفكار الفلسفية، ليست قضية ذات بعد تاريخي، أو قضية البحث عن الأصل من أجل البحث فقط، بل إن أساس البحث عن الأصول هنا تمكنا من الإجابة عن ذلك السؤال المتعلق بدور الفكر الفلسفي وأهميته في ترسيخ أسس العلوم المعرفية كعلم تجريبي له معاملته وآفاقه المستقبلية.

غير أن الكلام عن علاقة الفلسفة بالعلوم المعرفية يتطلب منا تقديم نماذج عن هذه العلاقة، أو بالأحرى تقديم أهم قضية يشترك فيه هذان التخصصان «الفلسفة والعلوم المعرفية». لذلك من الأهمية بمكان توظيف قضية أساسية تعد من بين القضايا الحاسمة في فهم كل أنواع الترابط بين الفلسفة والعلوم المعرفية. هذه القضية هي الإدراك، وقد يقول قائل لماذا هذه القضية بالذات، ألا توجد هناك قضايا أخرى؟، نجيب إن الإدراك هي أساس قيام العلوم المعرفية؛ فبدون هذا الإشكال لن يكون للعلوم المعرفية أي وزن داخل حقل المعرفة، لذلك فالأهمية التي احتلها هذا المفهوم هي التي جعلتني أخوض غمار البحث عن أصوله الفلسفية. وعليه يمكن القول إن كل ما تحدث عنه أرسطو وأفلاطون وديكارت وجون لوك حول الإدراك سنجده له صدق واسعاً في العلوم المعرفية، وهو ما يتضح في أعقاب الحديث عن الإدراك في الميدان المعرفي².

1 في كتابه «تاريخ الثورة المعرفية علوم جديدة للذهن» حاول هوارد غاردنر تقديم تصور واضح لتاريخ العلوم المعرفية، مبيناً أهمية التفكير الفلسفي في بناء هذه العلوم، إذ حاول من خلال هذا الكتاب رسم تاريخ جديد للعلوم المعرفية هذا التاريخ في نظره يبدأ منذ اليونان من خلال نظريتهم حول المعرفة وطرق الإدراك ودور اللغة في رسم معالم التفكير.

2 Howard Gardner, Histoire de la révolution cognitive, la nouvelle science de l'esprit, traduit par Jean Louis Peyta-
vin, Edition Payot, Paris, 1993, p 27

تعتبر النظرية الإدراكية من النظريات التي نالت اهتماما كبيرا في الآونة الأخيرة من قبل علماء العلوم المعرفية، حيث اختلفوا في مسائل متعددة، ومن أكثر النقاط التي اختلفوا فيها هي مسألة تحديد موضع الإدراك، ففي ضوء نتائج البحوث والدراسات العديدة التي أجراها الباحثون المهتمون بموضوع الإدراك نجد أن من الصعوبة بمكان أن نحدد إجابة واحدة عن السؤال المهم، وهو: أين يقع الإدراك هل في العقل، أم الذهن، أم الجسد، أم الدماغ؟³.

لقد اختلف الباحثون المعرفانيون في تحديد موضع الإدراك، وهذا الاختلاف نابع من ذلك التضارب القديم الحاصل بين الفلاسفة في مسألة تحديد مصدر الإدراك. وعلى هذا الأساس، يمكن أن نجمل أهم التأثيرات التي قدمتها الفلسفة للعلوم المعرفية بخصوص قضية الإدراك في ثلاث نقاط أساسية.

أ- الخبرات الإدراكية وأهمية الحواس

إن أهم ما قدمته الفلسفة للعلوم المعرفية بخصوص الإدراك، يتجلى أساسا في أن الفلاسفة سبقوا علماء العلوم المعرفية في اعتبار الحواس هي المصدر الأهم في كل عملياتنا الإدراكية، وكما سبقت الإشارة، فإن الفيلسوف اليوناني أرسطو هو أول من أكد على أهمية الحواس في فهم العمليات المعرفية؛ فالحواس هي التي تمكننا من معرفة العالم الخارجي. وهذا القول الأرسطي كان له الأثر البالغ في قضية الإدراك بالنسبة إلى العلوم المعرفية؛ إذ يرى علماء هذه العلوم أن الإدراك عملية نفسية وذهنية معقدة يرتبط عمله بالحواس الخمس، والحواس عبارة عن أدوات تعمل كأجهزة الكمبيوتر أو كمسجلات صوتية تنقل ما يجري من وقائع وأحداث العالم الخارجي.⁴

فالإدراك إذن سلوك بشري ينمو منذ ولادة الإنسان عبر مراحل مختلفة، مما يعني أن الإنسان لا يلد ولديه قدرات إدراكية جاهزة، بل يكتسبها عبر التجربة؛ فغياب الخبرات السابقة يؤدي حتما إلى توقف الإدراك. فقد آمن دونالد هيب Donald Hebb بأن اكتساب الخبرات الإدراكية يبدأ منذ الحمل، حيث يعتقد أن الطفل قادر على السمع، لذا فهو قادر على التعلم والحصول على المعلومات مما يملكه من خبرات سابقة.⁵

إن أهم ما يتميز به الإنسان أثناء عملية الإدراك حسب رواد العلوم المعرفية، هما الإدراك البصري والسمعي. فرغم اعتماد الإنسان منذ ولادته على حواس الذوق والشم واللمس لكونها حواس الأكثر تطورا، إلا أن الدراسات التي قام بها علماء النفس المعرفي مثل دافيد مار Davaid Mar تؤكد أن غالبية المعلومات التي تصل إلى الدماغ عن طريق العالم الخارجي مصدرها البصر، وأن الإدراك البصري يشكل الجزء الأكبر

3 Jean Noel Missa, L'esprit –cerveau Et la Révolution cognitive, Université Libre de Bruxelles, Fonds National belge de la Recherche Scientifique, 1995, p67

4 Howard Gardner, Histoire de la révolution cognitive ; la nouvelle science de l'esprit, p198

5 فتحي الزيات، الأسس المعرفية للتكوين العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات، دار النشر للجامعات، القاهرة، الطبعة الثانية، 2006، ص45

من المعلومات في عمليات الإدراك التي يمارسها الفرد يوميا، بل أكثر من ذلك إن المعلومات البصرية تغلب المعلومات التي تأتي من القنوات الحسية الأخرى، ويستطيع الأطفال في غضون عشرة أسابيع إطالة النظر إلى المثيرات والتمييز بين الأشياء التي يتميز بها المحيط الخارجي.

يتم الإحساس البصري عادة من خلال انعكاس الأشعة من الأجسام إلى عدسة العين، ثم إلى الشبكية التي تحتوي على العديد من الخلايا التي تستجيب من خلالها للضوء المنبعث من العالم الخارجي، وتعمل هذه الخلايا على نقل الصور المنعكسة إلى طاقة عصبية بواسطة ما يعرف بالخلايا العصبية والمخروطية في الشبكية، حيث تنتقل هذه الطاقة عبر العصب البصري إلى الدماغ.

وتظهر الصور على الشبكية بشكل مقلوب لما هو في الواقع وبأحجام تتناسب مع بعد المثير عن العين، حيث كلما زادت المسافة بين المثير البصري والعين، كلما قل حجم صورة المثير على الشبكية وتذهب المعلومات الموجودة في الجزء الأيسر من العين اليمنى إلى الجزء الأيسر من الدماغ، وينطبق نفس التوجه في سير المعلومات على العين اليسرى⁶.

أما بالنسبة إلى الإدراك السمعي، فتتجلى أهميته في أن الإنسان يميز به بين الأصوات، ويقدر علماء النفس المعرفي أن اعتماد المتعلمين على الإدراك السمعي لأغراض التعلم يفوق كثيرا اعتماده على الحواس الأخرى مجتمعة، حتى مع اعتبار أن حجم المعلومات البصرية التي تصل إلى الدماغ تفوق حجم المعلومات السمعية. وتتم عملية الإحساس السمعي عندما ينتقل الصوت على شكل دوائر أو أمواج ميكانيكية تنتقل في الفضاء، ونتيجة الضغط والتخلخل تتحرك هذه الأمواج، حيث يقوم الأذن بجمع أكبر قدر من هذه الأمواج وتميرها من خلال الأذن الخارجية إلى الأذن الوسطى مروراً بالأذن الداخلية، لتصل هذه الأمواج في الأخير إلى القوقعة التي تحتوي على خلايا حسية.

إن هذه الخلايا تقوم باستقبال المثيرات الحسية وتحويلها إلى طاقة عصبية عبر العصب السمعي لتصل إلى دماغ الإنسان، والصوت يتحرك على شكل دوائر، وأفضل إدراك للصوت يحدث عندما يكون مصدره من الأطراف وليس من الجوانب، أو من الجانب الأعلى نحو الأسفل؛ وذلك لأن المثير الصوتي، وخصوصا العالي الشدة، عندما يدخل أذنا قبل الأخرى، فإن الأذن التي تصلها المعلومات أولا تعمل كمنبه للدماغ بوصول مثير سمعي قادم في طريقه عبر الدماغ من الأذن الأخرى، أو توجيه انتباه الدماغ في اتجاه الأذن الأخرى أو مصدر الصوت، وهذا يدل على أن عمل الأذنين على مستوى الدماغ ليس مستقلا عن بعضهما البعض، بل هما يعملان وفق نمط واحد⁷.

6 Howard Gardner, Histoire de la révolution cognitive ; la nouvelle science de l'esprit, p200

7 Pr Brigitte CHAMAK, Historique et évolution dans neurosciences, pluridisciplinarité, impact de l'imagerie cérébrale, répercussions sociétales, Université paris, 1996.p20

هكذا إذن تكمن أهمية الحواس خاصة حاستي البصر والسمع، في كل العمليات الإدراكية، ولذلك فالفلاسفة وعلى رأسهم أرسطو انتبهوا إلى هذه القضية واعتبروا أن الحواس هي أول ما تبتدئ به عملياتنا الإدراكية أثناء احتكاكنا بالعالم الخارجي.

ب - العوامل المسهلة للإدراك الحسي

يعدّ أرسطو من كبار الفلاسفة الذين تحدثوا عن العوامل المؤثرة في الإدراك؛ ذلك أن هذا الفيلسوف كان سابقاً إلى كثير من الأمور التي ستتحدث عنها العلوم المعرفية فيما بعد. فالإدراك وفق تصور أرسطو يتأثر بعوامل مختلفة؛ إذ نجده يقول: «... أما النفس التي تدرك فإن الصور تحل فيها محل الإحساسات، فإذا أثبتت الحسن ونفت القبيح، هربت أو طلبت لشيء ما، ولهذا لا تعقل النفس أبداً بدون صور. وهذا ما يحصل مثلاً من أن الهواء يؤثر في الحدقة بصفة ما ثم تؤثر الحدقة بدورها في شيء آخر والسمع كذلك. أما الشيء الوحيد فواحد، ويكون وسطاً واحداً ولو أنه متعدد في ماهيته»⁸.

انطلاقاً من هذا القول الذي أكدّه أرسطو يتضح أن هناك عوامل تسهل عملية الإدراك، كإدراك ما هو حسن ونفي ما هو قبيح. ولذلك، فالإدراك يتجه نحو الأشياء التي ترتكن إليها النفس، وفي المقابل ينفلت الإدراك عن كل ما هو قبيح أي كل ما ليس ملائماً للنفس.

إن هذا القول الأرسطي سنجد له صدى واسعاً في العلوم المعرفية، وخاصة تصور علم النفس المعرفي لقضية الإدراك. فالإدراك كما يرى أغلب علماء النفس المعرفي يتأثر بمجموعة من العوامل تسهل من عملية الإدراك ومن بين هذه العوامل نجد عامل التقارب، فهذا العامل يلعب دوراً كبيراً في إدراك المؤثرات الحسية المتقاربة في الزمان والمكان على أنها تنتمي إلى مجموعة العناصر أكثر تقارباً، فهي تدرك على أنها تنتمي إلى مجموعة واحدة، مما يسهل عملية تخزينها في الذاكرة واسترجاعها. فالأصوات والأشكال التي نسمعها ونراها في زمان ومكان واحد يسهل إدراكها واستيعابها، ولذلك فكلما كان التقارب بين أحداث العالم الخارجي متساوياً كلما سهلت عملية الإدراك.

بالإضافة إلى عامل التقارب هناك عامل آخر وهو عامل التشابه، ومفاد هذا العامل أن الأشياء الخارجية كلما كان هناك قاسم مشترك بينها، كلما كان نجاح عملية الإدراك ممكناً، فعامل التشابه ينطلق من قناعة مفادها أن الأشياء المتشابهة يسهل إدراكها أكثر من الأشياء المتباينة، فالأشياء التي تشترك في خصائص معينة كاللون أو الشكل أو الإيقاع أو الحجم أو التركيب أو الشدة أو السرعة غالباً ما يتم إدراكها على أنها تنتمي إلى مجموعة واحدة، حيث يكون اكتسابها وتذكرها بشكل أسرع من الأشياء المتباينة. فمثلاً الإنسان في مرحله الأولى يدرك التفاحة ذات اللون الأحمر، ومن ثم يسهل عليه أن يدرك فيما بعد كل أنواع الخضر التي تتشابه

مع حجم التفاح كالليمون مثلا إن عامل التشابه يهد مباشرة لعامل آخر وهو عامل الاتصال، ومفاد هذا العامل أن الإنسان يميل بطبيعته إلى إدراك التنبهات الحسية التي تشكل نمطا مستمرا؛ فالإدراك يحصل في الأشياء المتصلة بعضها ببعض، فمثلا أرقام الهاتف يسهل إدراكها كلما اجتمعت هذه الأرقام، والعكس يحدث عندما تنفصل هذه الأرقام عن بعضها البعض.

غير أن هذا العامل، أي عامل اتصال الأشياء لا يمكن أن يحدث إلا بوجود عامل آخر، وهو «الاكتمال»؛ ففي أغلب الحالات الإدراكية يتم إدراك الأشياء المكتملة، والتي تمتاز بالاستقرار على نحو أسهل من الأشياء الناقصة. فالتنبهات الحسية التي تمتاز بالاكتمال تشكل تكويننا إدراكيا ذا معنى يؤدي وظيفته معينة، حيث تكون عملية إدراكه أسهل وأسرع من التنبهات الحسية التي تمتاز بالنقص وعدم الكمال. ولكن في حالة التنبهات الحسية الناقصة أو غير المكتملة، فإن نظامنا الإدراكي يعمل على توفير بعض المعلومات بناء على الخبرات السابقة لسد الثغرات وإكمال النقص فيها بغية الوصول إلى حالة الاكتمال أو الاستقرار، فمثلا شخص يقرأ كتابا أو قصة غامضة، فإنه يظل يسد الثغرات التي لا يفهمها من أجل الوصول إلى المعنى الكامل لهذه القصة. من هنا يمكن القول إن هذا العامل يمكن الأفراد من تحقيق تفسير أسهل وأبسط في عملية استيعاب المؤثرات الخارجية وفي المقابل يجنبهم التعقيد، لكن يبقى السؤال المطروح هو: كيف يحصل الإدراك أثناء العمليات الذهنية؟ وكيف يتم استيعاب الأشياء المادية في الذهن؟⁹

ج - حدوث الإدراك على مستوى الصور الذهنية

شكلت عملية الإدراك التي تحدث على مستوى الذهن أحد أهم الاهتمامات الكبرى للعلوم المعرفية التي سكنت رواد هذه العلوم، حيث تطورت العمليات الذهنية بشكل كبير منذ صدور كتاب «تحقيق في الذهن البشري» للفيلسوف البريطاني دافيد هيوم، حيث اعتبر الإدراك عملية منتظمة تتم عبر آليات الترابط، فالذهن يستقبل المؤثرات الخارجية وفق ترابطات منتظمة وفي هذا الصدد يقول دافيد هيوم مبينا أهمية الترابط في استيعاب المعطيات الخارجية، «وبالجملة، فإنه لا يبدو أن في الطبيعة حال واحدة من حالات الارتباط التي يمكننا تصورها، فكل الأحداث تبدو سائبة منفصلة، حدثا يتبع حدثا، ولكننا لا نستطيع أبدا أن نبصر أي رابط بينهما، فتبدو الأحداث مقترنة، ولكنها لا تبدو دائما مترابطة. ولما كان يتعذر علينا أن تكون لنا فكرة عن أي شيء لم يظهر أبدا لحواسنا الخارجية أو لإحساسنا الداخلي، فإن دور الذهن هو تنظيم المعارف الخارجية وفق تسلسل منتظم».¹⁰

إن تصور هيوم للعمليات الذهنية سيؤثر بشكل كبير في الدراسات المعرفية التي أقيمت حول علاقة الإدراك بالعمليات الذهنية، حيث يؤكد ديفيد مار وغيرهم من علماء العلوم المعرفية أن كل المدركات

9 أنور محمد الشرقاوي، علم النفس المعرفي المعاصر، منتدى سور الازبكية، مكتبة الانجلو مصرية، الطبعة الثانية، القاهرة 2003، ص 65

10 ديفيد هيوم، تحقيق في الذهن البشري، ترجمة محمد محبوب، مركز دراسات الوحدة العربية، ط الأولى بيروت، 2008، ص 106

الخارجية التي نحتك معها بشكل يومي تتحول إلى مجموعة من الصور الذهنية، فكل ما نشاهده من أشياء كالطاولة والكتب والأشجار لها صور في الذهن، فمثلا الشجرة التي أراها أمامي بعيني هي بدون شك مادية التكوين، لكن ما يوجد في الذهن ليس صورة الشجرة المادية، بل صورة الشجرة الذهنية الذي قام العقل بتكوينها بمساعدة الحواس، وبالتالي فإن عملية الإدراك لا تكتمل إلا باستحضار وتكوين الصور الذهنية لمختلف المواقف والخبرات الخارجية، كما لا يمكن لعملية الإدراك والتفكير أن تتم أبدا دون وجود ظاهرة التخيل، فالحواس تستقبل العالم المادي وتنقله بواسطة الأعصاب إلى المخ، حيث تتكون الصور الذهنية وتصبح مدركا عقليا وهذه الصور العقلية ليست مطابقة تماما لمثيلتها في العالم الخارجي، بل عادة ما تكون أقل وضوحا وتفصيلا عنها لأنها قابلة للتشكيل والتحويل حسب ظروف الإنسان الشخصية.

أما عن أنواع الصور الذهنية التي يتخيلها الفرد، فهي كثيرة ومتعددة بتعدد الحواس المدركة، فهناك صور بصرية للأشكال والمناظر المرئية يمكنها أن يستعيدتها الإنسان في خياله من جديد، وهناك أيضا الصور التي تأتي من خلال الأذن، وكذلك الروائح والأطعمة المختلفة يمكن إعادة تصورها في الخيال. وتختلف درجة الإدراك حسب الأشخاص ودرجة تخيلهم، فالبعض قد يغلب عليه التصور البصري، والآخر يمكنه استعادة الصور السمعية بطريقة أسهل وهكذا دوليك.¹¹

والواقع أن معظم الصور الذهنية ليست سوى كل مركب من مدركات حسية متعددة حصلت بفضل حاستي السمع والبصر. وتعتبر نظرية دافيد مار David mar في الإدراك البصري من النظريات التي مهدت بشكل كبير في فهم الإدراك على مستوى الصور الذهنية. فلقد اقترح «دافيد مار» مخططا يقوم بالتعرف على التغيرات في الشدة وعلى الأطراف داخل نظام حساس الملامح. والمرضى الذين يعانون صعوبة في التعرف البصري يطلق عليهم أيضا اسم «مرض العمه»، فإذا كانت طبيعة «العمه» تؤدي إلى صعوبة في بناء المخطط الأولي، فإنه يترتب على ذلك ظهور حالة تسمى «عمه الشكل»، حيث يعاني المريض صعوبة في محاكاة الأشكال البسيطة وفي التمييز بينهما وتحويل دون تكوين صورة واضحة على مستوى الذهن.

على هذا الأساس، فتحويل المعلومات حسب دافيد مار من مجرد صور مادية إلى صور ذهنية يتطلب نوعين من الانتقالات على مستوى الخلايا العصبية، وهذا الانتقال إما أن يكون انتقال بين عصبي أو انتقال المعلومات بين النيرونات. ويقصد بالانتقال بين عصبي انتقال المعلومات كهروكيميائيا داخل النيرون الواحد ويكون الوضع الطبيعي للخلية هي الاستقرار والتوازن في عدد أيونات الصوديوم الموجبة والسالبة، لذلك فعندما تختلف درجة تركيز هذه الأيونات أو عندما يزداد تركيز عدد الأيونات الموجبة، تندفع المعلومات نحو محور الخلية وباتجاه نهاية التفرعات.¹²

11 Michael Esfeld, la philosophie de l'esprit une introduction aux débats contemporains, 2 éditions, Armand Colin, paris, 2012, p31

12 Howard Gardner, Histoire de la révolution cognitive, la nouvelle science de l'esprit. p198

أما بالنسبة إلى انتقال المعلومات بين النيرونات، فيقصد به انتقال المعلومات بين أكثر من نيرون، ويتم ذلك عبر حدوث انتقال عصبي ذاتي في نيرون واحد، وعند وصول المعلومات إلى نهاية التفرعات في الخلية الواحدة تطلق الخلية مادة عصبية ناقلة لتستثير الخلايا الأخرى، حتى تصل المعلومات إلى جميع الخلايا العصبية المختلفة.

تسمح عمليات الانتقال العصبي بين الخلايا بحدوث جميع العمليات العقلية في زمن قياسي وسريع من خلال ناقلات عصبية عديدة تتجاوز أكثر من خمسين نوعا لتسمح للذهن بالقيام بوظائفه العقلية المختلفة. هكذا، فإن المعلومات المعرفية تنتقل في الذهن على شكل دافقات كهربائية تحمل معاني نفسية ويتحكم في تنقلها بين أجزاء الدماغ المختلفة ومواد كيميائية وكهربائية. لذلك فالاتجاه العصبي في تفسير الإدراك على مستوى الصور الذهنية، يفترض أن عمليات انتقال المعلومات على شكل طاقة كهروكيميائية يعد عملا موازيا لمفهوم الطاقة النفسية. وعليه، فإن عمليات انتقال المعلومات داخل الذهن يتطلب معرفة كيفية حدوث الإدراك على مستوى العقل الدماغ؛ لأن كليهما يتشاركان في مسألة معالجة المعلومات التي تلتقطها الحواس من العالم الخارجي.¹³

هكذا يمكن القول انطلاقا مما سبق، إن هناك تأثيرات واضحة وجلية للفلسفة في مسألة الإدراك في بعدها المعرفي، بل أكثر من ذلك قدم المبحث الفلسفي نتائج مهمة في عمليات الإدراك، خصوصا ما قدمه أرسطو وجون لوك وغيرهم من فلاسفة القرن السابع عشر، هذه النتائج دافعت هوارد غاردنر إلى القول إن الفلسفة قدمت فتحا كبيرا في البحوث المعرفية التي أنجزت حول الإدراك.¹⁴ لكن رغم أهمية الفلسفة في تطور العلوم المعرفية إلا أن هناك ميلا نحو تفسير مادي للمعرفة، بسبب ظهور المد الاختزالي والتجريبي الذي تزامن مع تطور العلوم العصبية وأقول النزعة المثالية التي عمرت الفكر الفلسفي طويلا خاصة ثنائية ديكارت الشهيرة التي ميزت بين الروح والجسد في مسألة تحديد مكانة الذات المدركة في العالم. لذلك سعت العلوم المعرفية إلى بلورة نمط جديد وفق ما تحقق من نتائج تجريبية أبانت عنها العلوم العصبية وعلوم الدماغ، مما فتح المجال أمام صناعة ذات مادية مدركة لها ذكاء اصطناعي يضاهي الذكاء الطبيعي لدى الإنسان.

13 Michael Esfeld, la philosophie de l'esprit une introduction aux débats contemporains, p253

14 Howard Gardner, Histoire de la révolution cognitive, la nouvelle science de l'esprit.p65

2 - آفاق الإدراك في النموذج المعرفي وهيمنة الباراديغم التجريبي

أصبح مفهوم الإدراك في العلوم المعرفية آفاقاً متعددة خصوصاً مع تطور العلوم العصبية وعلوم الدماغ وظهور الذكاء الاصطناعي¹⁵؛ إذ سيعرف الإدراك أبعاداً متعددة، ففي هذه اللحظة بالذات ستكون لحظة الدعوة إلى فصل الإدراك عن كل التأمّلات الميتافيزيقية التي تبنتها الفلسفة طيلة قرون خلت. لذلك سيكون من الأهمية بمكان الحديث عن ثلاث مقاربات للإدراك، وهذه المقاربات يمكن أن نجملها فيما يلي:

أ- النزعة الاختزالية نحو تفسير مادي للمعرفة

لقد عرفت العلوم المعرفية قفزة نوعية بفضل ما قدمته العلوم العصبية في مجال انتقال المعلومات، وعلماء علوم الأعصاب أمثال دونالد هيب Donald Hebb وباتريشيا سميث تشرشلاند Patricia Smith Churchland الذين سعوا إلى كشف خبايا المخ الإنساني؛ وذلك من خلال دراسة تأثير الجهاز العصبي على المعارف البشرية، أو من خلال دراسة العلاقة بين الدماغ والسلوك بمعناها الواسع، لذا تسعى العلوم العصبية إلى فهم علاقة الإدراك بالدماغ، من خلال تركيباته وشبكاته العصبية ومساهمته في انتقال المعلومات الحسية بين خلايا الدماغ¹⁶.

ومن الجدير بالذكر أن الفيلسوف اليوناني أرسطو كان من الأوائل الذين تحدثوا عن علاقة الإدراك الحسي بما يجري في الدماغ، حيث كانت لديه معارف محدودة حول تركيب المخ، وقال إن الإنسان مقارنة بالحيوان يمتلك مخاً أكبر بالنسبة إلى حجمه، كما أشار إلى أن القلب هو مصدر العمليات العقلية؛ لأنه الأنشط والأكثر حركية. أما المخ، فلأنه بارد وخامل فهو يعمل كخادم مهمته تبريد الدم، لكن ذلك لم يجعل الفيلسوف اليوناني يقر بأن المعرفة مادية بشكل خالص كما تصورتها العلوم العصبية اليوم؛ لأن أرسطو كان يؤمن بأن هناك أفكاراً عقلية لا يمكن تجسيدها في قالب مادي كما تصورتها العلوم المعرفية ومعها العلوم العصبية¹⁷.

لقد حاول ديكارت في القرن السابع عشر أن يدرس موضع العقل في المخ، حيث افترض وجود الروح في الجسم الصنوبري الموجود في المخ، ويعد ديكارت أول من حاول تحديد موضع الوظائف العقلية في المخ؛ وذلك من خلال حديثه عن علاقة الروح ذات الأبعاد الثلاثية بـ العقل والجسم، وأشار إلى أن العقل شيء مرئي، وأن الفهم الكامل لوظائف الجسم لا يعني فهماً كاملاً للإدراك الإنساني، واعتبر الغدة الصنوبرية الموجودة في

15 لا شك أن الإشكال الاستيمولوجي الذي تطرحه العلوم المعرفية اليوم حول عدم إيجادها لموضوع محدد يميزها كعلم مستقل بذاته عن باقي التخصصات الأخرى، راجع بالأساس إلى مرحلة تكونها، حيث يلاحظ أحد الباحثين في هذه العلوم وهو «هوارد غارندر» أن بداية تكون العلوم المعرفية تميز بنوع من الضبابية خصوصاً في المراحل التي تلت اكتشاف «الذكاء الاصطناعي»، حيث حدث انقلاب في علوم متعددة من قبيل «العلوم البيولوجية وعلوم الدماغ وكذلك العلوم العصبية وعلم النفس المعرفي واللسانيات وغيرها من التخصصات التي أحدثت ثورة في مجال المعرفة، إذ شكّلت هذه المستجدات ثمار جنته العلوم المعرفية مما جعلها تستحوذ على أهم الاجابات حول طريقة اشتغال الذهن البشري ومعالجة المعلومات.

16 Rom Harrébn, cognitive science a philosophical introduction, first published, sage publications, London 2002. p204

17 أنور محمد الشراوي، علم النفس المعرفي المعاصر، ص42

المخ هي مصدر الإدراك والوعي، وبنى افتراضه هذا لاعتقاده بأن الوعي شيء متكامل وليس شيئاً جزئياً، وبما أن الغدة الصنوبرية هي الجزء الوحيد في المخ الذي يعالج المعلومات فإنها تكون لا محالة هي المتحكمة في وعينا البشري.¹⁸

إن هذه المعطيات التي قدمها ديكارت بخصوص الدماغ والعقل وكيفية معالجتهما للمعلومات سيشكل منطلقاً أساسياً للعلوم العصبية بخصوص السيرورات العقلية في انتقال المعلومات، حيث يكون للإدراك صلة مباشرة مع الموصلات العصبية التي تلعب دوراً كبيراً في عملية زيادة القدرات العقلية، فالموصل العصبي الموجود في المخ والمكوّن من مواد كيميائية يساعد على إرسال إشارات كهربائية من خلية عصبية إلى أخرى.

لذلك ترى العلوم العصبية أن علاقة العقل بالإدراك يشبه العالم الذي يحتوي على طاقات كهربائية، والتي تطلق وميضاً لتنبه الخلايا الأخرى عن المعلومات القادمة من العالم الخارجي. فالخلية العصبية هي نوع من الخلايا تحتوي على أعصاب مهمتها إرسال معلومات كهربائية بيولوجية إلى الخلايا العصبية الأخرى؛ وذلك من خلال محور عصبي حيث تستقبل الخلايا العصبية المعلومات الواردة من المحيط الخارجي من خلال تفرعات الخلايا العصبية التي تحمل النبضات والدفعات التي تشبه شجرة ذات أغصان متعددة.

إن عملية انتقال المعلومات وانتقالها إلى الدماغ لا تتم عبر كلمات أو إشارات، بل تتم في شكل شحنات كهربائية، وهذه الشحنات الكهربائية توجد في مركز الاتصال في العقل، وهي تشبه في حجمها موجات صغيرة من الطاقة الكهربائية تتحرك في شبكة تفرعات الخلية العصبية المحورية، وهذه الموجات الكهربائية والتيارات البيوكيميائية الموجودة بداخل المخ هي أساس الحياة الفكرية لدى البشر. من هنا تصبح كل الوظائف التي ترتبط بحياة الإنسان من نشاط، وانفعال، ونوم، وحلم، وحالات ونفسية، وحتى الأمراض العقلية، هي في الأخير نتاج لتفاعلات بين المواد الكيميائية الموجودة في العقل ومواقع الإحساس الخاصة الموجودة في تفرعات الخلايا العصبية.¹⁹

على هذا الأساس، يؤكد علم النفس العصبي المعاصر²⁰ في شرحه للجهاز العصبي وارتباطه بعملية الإدراك، أنه مكون من شبكة الاتصالات العامة التي تربط بين جميع أجزاء الجسم عن طريق مجموعة من الأعصاب الممتدة ما بين أطراف الجسم المختلفة وأعضائه الجسمية الداخلية والخارجية، وبين المخ ومحتويات الجمجمة. أما من الناحية الوظيفية، فيمكن اعتباره الجهاز الذي يسيطر على أجهزة الجسم المختلفة، والذي يشرف

18 ألفت حسين كحلة، علم النفس العصبي، كلية التربية والآداب، جامعة تبوك، وحدة علم النفس العيادي، مكتبة الأنجلو المصرية، بدون طبعة، ص 18

19 Jean François dortier, Le cerveau et la pensée la nouvel âge des sciences cognitives, Édition science humains, leditoir, 1998, p 14

20 علم النفس العصبي «Neuropsychologie»، هو علم تطبيقي يهتم بدراسة التعبير السلوكي في علاقته بوظائف المخ، وقد بدأ هذا العلم يستقل شيئاً ما عن العلوم العصبية وعلم النفس منذ الأربعينات من القرن الماضي. وعلم النفس العصبي في أبسط تعريفاته هو ذلك العلم الذي يقوم بدراسة العلاقة بين السلوك والمخ، أو هو دراسة العلاقة بين المخ من ناحية والسلوك من ناحية أخرى، ويستمد هذا العلم العديد من العلوم الأخرى كعلم التشريح وعلم الأحياء، وعلم وظائف الأعضاء. والعلوم المعرفية أخذت الكثير من هذا العلم واستفادت منه.

على جميع الوظائف العضوية فيما بينها بما يحقق وحدة وتكامل الكائن الحي. فالجهاز العصبي عبارة عن مجموعة من مراكز الاتصال مرتبطة فيما بينها، من خلالها تصل التنبيهات الحسية من جميع أنحاء الجسم سطحية كانت أو عميقة، ومنها تصدر التنبيهات الحركية التي تصل إلى العضلات دون استثناء.

من هنا يمكن القول إن الجهاز العصبي هو ذلك الجهاز الذي يسمح للكائن الحي بالقيام بوظائفه على النحو الأمثل، بما يحقق اتصالات وتفاعلا متكاملين مع البيئة الداخلية والخارجية عن طريق التعامل مع المثيرات داخلية كانت أو خارجية، وتنقسم الأعصاب من حيث وظيفتها الإدراكية حسب رواد علوم الأعصاب إلى ثلاثة أنواع، وهي على الشكل التالي:

أولاً: أعصاب حسية، وهي التي تحتوي على محاور عصبية تنقل الإحساسات الخارجية من سطح الجلد وأعضاء الحس المختلفة، وكذلك الإحساسات القادمة من الأعضاء الداخلية، لتصل بها إلى مراكز الاستقبال الخاصة بها في الحبل الشوكي أو المخ.

ثانياً: أعصاب حركية، وهي التي تحتوي على محاور عصبية تحمل الإشارات والتنبيهات العصبية من المناطق المسئولة عن الحركة إلى عضلات الجسم المختلفة لكي تقوم هذه العضلات بالانقباض والارتخاء لتؤدي وظائفها المختلفة.

ثالثاً: أعصاب مختلطة، وهي التي تحتوي على محاور عصبية من النوعين السابقين حسية وحركية، وهي الأكثر انتشارا داخل الجسم. كما تحتوي هذه الأعصاب على منطقة تسمى بـ «منطقة الترابط الحسي»، وهي المسئولة عن إدراك معنى الإحساسات التي نشعر بها، فوجود شيء ما في يدي مثلا هو إحساس تستقبله منطقة الإحساس الأساسية، ويتم التعرف عليه من خلال منطقة الترابط الجداري التي تعالج الإحساسات الخارجية²¹.

هكذا نستخلص إذن انطلاقا مما سبق، أن العلوم العصبية ساهمت بشكل كبير في فهم أغلب العمليات الإدراكية التي تحدث لدى الإنسان في تعامله مع العالم الخارجي، ولذلك فالعلوم المعرفية فسرت الإدراك انطلاقا من هذه المستجدات التي توصلت إليها العلوم العصبية وشكلت من خلالها إطارا معرفيا لتفسير جميع العمليات المعرفية.

21 Pr Brigitte CHAMAK, Historique et évolution dans neurosciences, pluridisciplinarité, impact de l'imagerie cérébral, répercussions sociétales, Université paris Descartes, cermes.p3

ب - الدماغ ودوره في العمليات الإدراكية

يشكل الدماغ أحد أهم العناصر الأساسية في كل العمليات الإدراكية؛ إذ يؤكد علماء البيولوجيا أن الإدراك موطنه الأساسي هو الدماغ، كما اكتشفوا أيضا وجود تعليمات مسجلة في جانب مهم من القشرة المخية تشبه برامج الكومبيوتر هدفها رصد كل حركة من حركات الجسم. فكما أن الكومبيوتر يستخدم برامج معينة تتناسب مع نوع العمل الذي يستخدمه الإنسان، فإن الدماغ كذلك يخصص مناطق لبعض القواعد المعلوماتية أكبر من المناطق التي يخصصها للبعض الآخر، وكلما كان سطح الجسم حساسا أكثر كانت الخارطة المخصصة له في الدماغ أكبر، ويلعب المخيخ دورا أساسيا في هذه المعادلة، إذ يعتبر المسؤول عن الرسائل الخارجية الصادرة من الدماغ نحو جميع الأعضاء الأخرى، والقشرة المخية بمناطقها الإدراكية كما أوضع ذلك علماء العلوم المعرفية، هي التي تقوم بأنواع الإدراك المختلفة المرئية منها والسمعية والشمية والذوقية والحركية واللمسية.

يعتقد علماء الدماغ في العلوم المعرفية بأن إدراك الفرد للأشياء يتم بنوعين من الشيفرات والشرائح، فإذا كان موضوع الإدراك مثلا مرئيا في طبيعته عندئذ تكون السيلات العصبية الحسية والإدراكية داخل الدماغ ذات طبيعة مرئية، وكذا الحال مع المواضيع السمعية والشمية، ولكن الأمر في الإدراك الإنساني لا يتوقف عند هذا الحد؛ لأن عمليات الإدراك تشمل أكثر من حاسة. فمثلا لو أخذ شخص ما تفاحة وطلب منه أن يصف شكل ولون التفاحة فإن الشفرات الدماغية البصرية هي التي تكون سائدة في هذا المجال. أما إذا طلب منه وصف التفاحة بشكل عام وشامل، فإن الأمر يتطلب أكثر من إدراك واحد؛ لأنه مطالب باستعمال الشفرات المسؤولة عن الذوق والشم واللمس وغيرها من الحواس لكي يقدم صورة واضحة عن التفاحة.²²

هكذا يمكن القول إن القشرة المخية هي التي تنسق فيما بين أنواع الإدراك المختلفة، سواء كانت مرئية أو ذوقية أو لمسية. كما أن هناك مناطق في المخ البشري مسؤولة عن جميع الإدراكات البصرية مثل الألوان والأشكال، فيمكن لتلف في المخ أن يسبب تلف في الألوان والأشكال. ومثل هذا التلف يحدث في مرحلة باكرة لبعض الأشخاص، ويمكن لبعض المرضى أن يعانون من حالة الرؤية بدون لون، كأن يستيقظ المريض وفجأة يدرك العالم الذي يحيط به أبيض أو أسود، ولذلك فإذا امتد التلف إلى مناطق أكثر في القشرة الدماغية البصرية يصاب الإنسان بعمى الألوان بشكل نهائي.

من هذا المنطلق، يصبح الدماغ البشري هو المحرك الأساسي لكل المدركات التي تحصل لدى الإنسان، ويقوم بوظائف أساسية تساعد الإنسان على التأقلم مع المتغيرات التي يحس بها جسمه. فلو أخذ شخص ما على سبيل المثال شيئا ملموسا في يده، تفاحة مثلا، ففي البداية عندما أخذها بيده، أثارت العديد من المنبهات الحسية المنتشرة في جلده، حيث ترسل الأعضاء الحسية الدقيقة خبر اللمس إلى الحبل الشوكي الذي ينقل

22 محمد زياد حمدان، الدماغ والإدراك والذكاء والتعلم، دراسة فيزيولوجية لماهيتها ووظائفها وعلاقتها، دار التربية الحديثة، عمان الأردن، سلسلة المكتبة التربوية السريعة، 1986، ص47

بدوره المعلومات إلى الدماغ، ثم يقوم الدماغ بدراسة جميع المعلومات التي وردت إليه فيصدر قراراً أخيراً مفاده أن الجسم البارد الناعم اللامع الكروي الشكل الأحمر اللون الطيب الرائحة، إنما هي تفاحة، ومن ثم يعي ذلك الشخص بأنه يلمس تفاحة فعلاً وليس رماناً²³.

من هنا نستخلص أن للدماغ دوراً كبيراً في كل العمليات الإدراكية، ويكمن هذا الدور في كونه القاعدة الأساسية، حيث إذا أصيب الإنسان بتلف في المخ يصاب بانعدام على مستوى الإدراك الحسي. ولذلك يعتبر علماء العلوم المعرفية الدماغ بمثابة غرفة للعمليات تقوم بدور توزيع كل الوظائف على كل الأجهزة الأخرى؛ فالحواس الخمس المسؤولة عن نقل المعلومات الخارجية كلها تعمل وفق الأوامر التي يقدمها الدماغ لها، وإدراك الإنسان يتوقف بمجرد توقف المناطق المسؤولة عن الحواس في الدماغ.

على هذا الأساس، يمكن القول إن هذه القدرة التي يمتلكها الدماغ في تنظيم كل المعارف البشرية، ستدفع المشتغلين في العلوم المعرفية وخصوصاً المهتمين بالذكاء الاصطناعي إلى السعي نحو خلق إدراك يضاهي الإدراك البشري وفق منطق آلي صرف، لذلك كان السؤال المطروح لدى علماء العلوم المعرفية هو: هل الإدراك البشري إدراك قابل للمحاكاة؟ أم إنه إدراك فريد من نوعه لا يضاهيه أي إدراك مهما كان نوعه؟ من هنا سيكون من الأهمية بمكان الحديث عن الإدراك في أفق تطور الذكاء الاصطناعي.

ج - الإدراك وأبعاده في الذكاء الاصطناعي

انصبت البحوث في العلوم المعرفية منذ الثمانينيات من القرن الماضي حول مسألة أساسية، وهي مسألة محاكاة البنية البشرية إدراكاً وعقلاً. وقد جرت أولى المحاولات الجدية لمحاكاة التفكير البشري بالحاسوب عندما قام نوويل، وشو، وسيمون بتصميم برنامج قابل للبرهنة المنطقية، حيث كان يشغلهم بصورة خاصة المقارنة بين الإدراك الذي ينجزه برنامجهم الحسابي الذي اخترعوه، وبين الإدراك الذي ينجزه أشخاص عاديون داخل المختبر.

وفي نفس الوقت كان العديد من الباحثين يسيرون في فرع آخر وفي طريق آخر، حيث لم يكن هدفهم فقط البحث عن الكيفية التي يتم بها الإدراك العقلي، وإنما دراسة التركيبة البيولوجية لجسم الإنسان ووظائف الأعضاء وميكانيكية الحركة والحواس، ومن ثم تصنيعها والوصول إلى إنسان آلي قادر على إدراك الأشياء المحيطة به إدراكاً تاماً.

23 Jean Noel Missa, L'esprit –cerveau Et la Révolution cognitive, Université Libre de Bruxelles, Fonds National belge de la Recherche Scientifique, 1995.p12

إن فكرة الإنسان الآلي هي فكرة قامت على أساس أن العمليات الإدراكية التي ينجزها الإنسان يمكن تطبيقها على آلات مبرمجة إلكترونيا تقوم محل الإنسان في جميع الأنشطة التي يقوم بها هذا الأخير.²⁴

ولعل هذا القول الذي يؤكد بإمكانية إحلال الآلة محل الإنسان في جميع عملياته الإدراكية، سوف تعترضه مجموعة من الصعوبات والعقبات نذكر على سبيل المثال:

- بعض الأشياء الموجودة في العالم الخارجي يكون من الصعب على الإنسان الآلي الوصول إليها، والسبب في ذلك أن الإدراك الإنساني يمتلك قدرة فائقة في مجالات الإحساس المختلفة لا يوازيها أي جهاز مهما كان نوعه، ولذلك نجد أن قراءات أجهزة الروبوت غير دقيقة وقد تكون خاطئة أحيانا في نقل الخبر إلى المنطقة المخصصة بمعالجة المعلومات.²⁵

- أن بعض الظواهر في العالم الخارجي غير محددة دائما وتتميز بنوع من العشوائية، ومن الصعب التنبؤ بعشوائية هذه الظواهر، وبالتالي يكون الإدراك لدى الروبوتات ملزما بأن يتتبع كل هذه التغيرات التي تطرأ على العالم الخارجي، وهذا الأمر يجده بعض مخترعي هذه الآلات بأنه شبه مستحيل.

- إن عملية إدراك الروبوت غالبا ما تتم وفق قناعة مفادها أن العالم الخارجي عالم ثابت لا يتغير وذلك من أجل اختراع أنظمة مبرمجة قارة تستجيب لكل الحوادث الخارجية، لكن الواقع يثبت عكس ذلك فالمحيط الطبيعي متغير وديناميكي، فقرار ما من الروبوتات مثلا قد يؤدي إلى نتائج مختلفة إذا ما أصدر من أوقات مختلفة. وبالتالي تبرز أهمية الإدراك الإنساني كإدراك يستجيب لكل المؤثرات المتغيرة التي يتصف بها العالم الخارجي.

على هذا الأساس، حاول المشتغلون في الذكاء الاصطناعي مضاعفة جهودهم من أجل تجاوز هذه العقبات التي تعترض إمكانية الوصول إلى إنسان آلي يدرك العالم الخارجي كما يدركه الإنسان العادي. ويعتبر اختراع ما يسمى بـ «الإحساس الاصطناعي» من أكبر المحاولات التي أحدثت ثورة في مجال الإدراك؛ إذ لم يعد الإدراك شيء غامض أو شيء يخص الإنسان وحده، بل يخص أيضا الآلات، حيث لا تكتمل وظائف الآلات إلا من خلال هذا النوع من الإحساس.²⁶

إن اكتشاف «الإحساس الاصطناعي» سهل للآلات الاصطناعية خصوصا الروبوتات من امتلاك إحساسا يشبه في تركيبته الإحساس البشري، حيث يقدم الإحساس الاصطناعي معلومات دقيقة حول بعض الأشياء

24 فيليب نيكولاس جونسن- ليرد بيتر كاتكارت ميسن، التفكير مطالعات في علم المعرفة، ترجمة أديب يوسف شيش، منشورات وزارة الثقافة، الهيئة العامة السورية، 2010، ص13

25 آلان بونيه، الذكاء الاصطناعي: واقع ومستقبله، ترجمة علي صبري فرغلي، سلسلة عالم المعرفة، الكويت، 1993، ص 19

26 Howard Gardner, Histoire de la révolution cognitive, la nouvelle science de l'esprit, p165

المعقدة مثل «الزاوية والامتداد والاتجاه» ومن ثمة إرسالها إلى جهاز التحكم الذي يرسل إشارات كهربائية إلى الآلة لكي تتحرك، ويتم هذا الإرسال عبر نوعين من الإدراك نذكر منها:

أولاً: الإحساس اللمسي الاصطناعي: وهذا النوع من الإحساس يشبه كثيراً حاسة اللمس عند الإنسان، ويتكون جهاز الإحساس عند الروبوتات من مادة مرنة أو مطاطية تقوم بدور التحكم في قوة احتكاك هذه الآلات مع الأشياء الخارجية؛ فلو طلب مثلاً من الروبوتات أن يلتقط كوباً من الماء باستعمال مقبضه، فيجب أن لا تكون قبضته ضعيفة حتى لا ينزلق الكوب أثناء التقاطه أو تحريكه كما لا ينبغي أن تكون قبضته قوية فتحطم الكوب. وعليه، فالإحساس الاصطناعي هو الذي يوجه الإحساس اللمسي حتى يكون ملائماً للشيء المدرك.

ثانياً: الإحساس البصري: تتكون حاسة النظر لدى الروبوتات من كاميرا أو كاميرتين، وهو ما يسمى بالنظر الثنائي، ويحول هذا النظام الصور إلى إشارات كهربائية تخزن وتعالج رقمياً في أجهزة الكمبيوتر، وتكمن أهمية هذه الحاسة في إعطاء الروبوتات القدرة على التعرف على الأجسام المتواجدة في محيط عمله وأخذ القرار اللازم والحركة الصحيحة لإنجاز المهام المطلوبة. فحاسة النظر الاصطناعية وتحليل الصور والمرئيات هي التي حولت أسس الروبوتات من القيام فقط بحركات عمياء إلى القيام بحركات ثابتة يلعب فيها الإدراك البصري دوراً مهماً في إدراك المحيط الذي يتواجد فيه.²⁷

هكذا يمكن القول إن عملية الإدراك في تصور العلوم المعرفية (خصوصاً المشتغلين في الذكاء الاصطناعي) اتجهت نحو صنع إنسان آلي قادر على محاكاة الإدراك الإنساني إدراكاً يضاهي البنية البشرية المجهزة بإدراك فائق، وهذا الأمر (صنع إنسان آلي بميزات بشرية) لقي بعض التساؤلات مثل: هل الآلة تدرك كما يدرك البشر؟، وهل تحس كما يحس البشر؟. ورغم أن المشتغلين في الذكاء الاصطناعي حققوا نجاحاً كبيراً في شحن الآلة بمعارف ومعلومات، إلا أنهم لم يتوقعوا حجم المعارف التي يمتلكها الإنسان حول نفسه وحول محيطه. من هنا يبرز الإشكال التالي، وهو: من أين للحاسوب بهذه الدائرة من المعارف بينما الإنسان الذي يشحن هذه الآلات بالمعارف هو نفسه لا يملك معلومات دقيقة حول نفسه؟. على أساس هذا الإشكال أصبح هناك صعوبات جمة تعترض سبيل من يعتبر الإنسان آلة تستجيب لمؤثرات خارجية؛ لأن إدراك الإنسان له من الخصوصية ما يجعله متفرداً في كل شيء.

27 إبراهيم عبد الله القلاف، الروبوتات: ميكانيكية الإدراك ومرئيات في الصناعة الحديثة، المؤسسة العربية للطباعة والنشر، البحرين 1999، ص 77

خلاصة

نتيجة لما سبق، يتضح أن قضية الإدراك شكل نموذجاً للصلة المتينة التي تربط بين الفلسفة والعلوم المعرفية؛ فعندما نتكلم عن هذه العلاقة، فإنها ليست مجرد علاقة تاريخية نرسم من خلالها تاريخ العلوم المعرفية، بل إنها علاقة تمكننا من ربط المعارف ببعضها البعض دون الوقوع في فخ الاختزالية. فقضية الإدراك ابتدأت مع التفكير الفلسفي في إطار ما يسمى بنظرية المعرفة، من خلالها عرفت النظرية الإدراكية تطوراً كبيراً، والسبب في ذلك أن الفلسفة هي التي بنت الأرضية الصلبة للعلوم المعرفية في هذه المسألة، فالفلسفة اهتمت بالمعرفة البشرية من حيث طبيعتها والعمليات العقلية والنشاط الذهني المستخدم في عمليتي الإدراك والتذكر والإحساس منذ ما أكثر من ألفي عام.

على هذا الأساس، ترك الفلاسفة اليونان إسهامات قيمة في هذا المجال، ثم تواصل الاهتمام بها من قبل الفلاسفة والمفكرين خلال القرون المتعاقبة حتى وصلت إلى أوجها مع مطلع القرن السابع عشر الذي كان قرن الحديث عن العقل وعن الإدراك وعن الأحاسيس وأهميتها في الوصول إلى المعرفة.

قصارى القول إن العلوم المعرفية في حاجة ماسة إلى التفكير الفلسفي عندما يتعلق الأمر بتاريخها، وكل قول باستقلال المعارف، فيما بينها يؤدي حتماً إلى نسف ذلك التلاحم ما بين الفلسفة والعلوم الأخرى. فالعلوم المعرفية تحتاج إلى سند فلسفي، والعكس صحيح بالنسبة إلى الفلسفة، فهي تحتاج بدورها إلى النتائج التجريبية التي تحققت من أجل تفسير مجموع الإشكالات التي عمرت في الفكر الفلسفي طويلاً، فعندما يلح شومسكي مثلاً على أن الإشكال الذي يريد حله فرع لمشكل أفلاطوني، فإنه لا يرسل الكلام على عواهنه، أو ينحو منحى التمويه، بل يشير بكيفية صريحة إلى أن الحوار الذي افتتحه أفلاطون وانخرط فيه الفلاسفة والعلماء هو حوار مفتوح يقبل الاسترسال دون انقطاع.

على ضوء ما سبق، نخلص بنتائج مهمة تبرز بجلاء في ما يلي:

أولاً: الارتباط الوثيق بين الفكر الفلسفي وتاريخ العلوم المعرفية في مسألة الإدراك، هذا الارتباط أسفر عن تحولات جذرية تميزت باعتبار العلم ليس فقط نشاطاً تجريبياً محضاً، بل هو أيضاً نشاط إنساني تاريخي، فالعلم أصبح نمطاً من الممارسة المعرفية للإنسان، وهي ممارسة لا تتأق في أماكن منعزلة من السياقات الاجتماعية والتاريخية للمجتمعات الإنسانية. فالنظرية لا تنفصل بتعبير توماس كون، عن تاريخها وسياق نشأتها، بل وأهدافها وأغراض البحث التي أدت إلى ظهورها.

فالتاريخ الفلسفي لا بد منه لفهم الإدراك في العلوم المعرفية، فإشكال الوعي بأهمية التاريخ هو إشكال إبستمولوجي طرح في العلوم المعرفية التي لم تؤرخ لنفسها، وهي تريد أن تؤسس لبارديغم جديد ضمن نسق

العلوم. فعدم عودة العلوم المعرفية إلى تاريخها العريق الذي يرجع أصله إلى التاريخ الفلسفي يجعلها من الناحية الإبيستيمولوجية تحت وابل من الانتقادات.

ثانياً: على الفلسفة أن تخرج من نظرتها الميتافيزيقية الضيقة والسير نحو مواكبة التطورات السريعة التي تحدث في مجال الإدراك البشري، والتي أصبحت تفرض نفسها كواقع جديد يستحوذ على كل الأسئلة الفلسفية القديمة التي طرحت في مجال المعرفة البشرية. إن هذه النتيجة التي وصلنا إليها، ستجعل الفكر الفلسفي فكراً حياً ينبض بالحياة، ولا يغوص في مجرد تأملات عفا عليها الزمن. إن هذا الارتباط بين الفكر الفلسفي والتجريب العلمي الذي اعتمده العلوم المعرفية في فهم الإدراك سيجعل المشكلات المعرفية أكثر دقة ووضوحاً، خصوصاً عندما سعت إلى الميل نحو التجريب العلمي بانفتاحها على مقاربات العلوم العصبية والبيولوجية ومستجدات الذكاء الاصطناعي، وهو ما يفرض على الفلسفة الدخول في غمار هذه المستجدات من أجل التزود بأدوات إجرائية تساهم في ربط الفلسفة بمحيطها العلمي.

ثالثاً: ينبغي أن تكون هناك جسور التواصل بين الفكر الفلسفي وباقي التخصصات الأخرى التي تناولت الإدراك بالدقة والتحليل؛ فلا يمكن للفكر الفلسفي أن ينغلق على ذاته وفي تأملاته بينما يتطور التجريب العلمي وتتطور معه كل الإشكالات التي كانت إلى وقت قريب صعبة على التفكير الفلسفي، بفضل العلوم العصبية أصبحت الكثير من الأسئلة الغامضة حول الإدراك لها اجوبة من قبيل «الذاكرة الملموسة – الجسد يفكر- المشكلات النفسية مشكلات عصبية مادية...».

لذا ينبغي للفلسفة أن تستفيد من التخصصات الأخرى، كما فعلت العلوم المعرفية التي لجأت إلى مواضيع ذات طابع علمي محض كالعلوم البيولوجية والعلوم العصبية. فمنذ النصف الثاني من القرن العشرين تصدرت علوم الحياة والطب والبيولوجية العصبية طليعة المباحث التي أحدثت ثورة في العلوم المعرفية، حتى غدت معلمة تقتبس منها العلوم الأخرى كل التطورات الجديدة التي أحدثتها في مجال المعرفة الإنسانية، والعلوم المعرفية كنموذج لم تكن لتتقدم قيد أملة لولا هذه التطورات الجديدة التي حملتها العلوم البيولوجية والطبية. فلقد شكلت العلوم البيولوجية أحد أهم الاتجاهات التي حاولت تفسير المعرفة البشرية؛ فلفهم العمليات العقلية في العلوم البيولوجية يتطلب الأمر فهم ما يجري داخل الدماغ بدلا من التركيز على محاولة فهمها كعملية مجردة.

مناقشة النتائج وتحديد التوصيات

إذا كان من الطبيعي أن تطرح مثل هذه التطورات العلمية مشاكلها، الفلسفية والنظرية، على صعيد الموقف الأنطولوجي للكائن، كما هو الشأن في كل المنعطفات الإبيستيمولوجية التي عرفها تاريخ العلم منذ الثورة الكوبرنيكية، فإن الثورة التي أطلقتها العلوم المعرفية وخاصة العصبية، تطرح مشكلات أخلاقية على قدر كبير من الخطورة والحساسية، خاصة، في مجال تطبيقاتها، وما يثيره من شكوك حول مدى قدرة العلماء على التحكم في نتائجها وأغراضها الإنسائية المعلنة، ما يشكل تهديداً لحميية الكائن البشري وكرامته وخصوصيته.

توجد العلوم المعرفية اليوم في موقف إبستيمولوجي جدير بالاهتمام، فيما الحاجة إلى الفلسفة تزداد أكثر، من أجل التدخل لفك رموز هذا الموقف بكل ما يلزم من الفعالية، ليس فقط لصياغة موقف إتيقي نظري أصبح ضرورياً، في ظل الوضعية الملتبسة التي تحيط بتقدم العلوم واتجاهات تطورها الراهنة، وتبرز ضرورة تدخل الفلسفة، في الكشف عن الراهانات التي تحيط بمجمل التطورات التي تشهدها العلوم العصبية والبيولوجية، والجواب عن السؤال الإشكالي الآتي: ماذا نفعل بنوعنا الإنساني في ظل التطور البيولوجي والتكنولوجي؟

من هذا المنطلق؛ إن النتائج التي توصلنا إليها بخصوص تطور الإدراك من الفكر الفلسفي إلى التجريب العلمي، يتخذ مقارنة متشعبة ومركبة وعميقة، يتداخل فيها نقد الفلسفة بنقد العلم، ونقد العلم بنقد الفلسفة. إنه مشروع فكري فلسفي علمي متكامل، تناولنا فيه الإدراك، ليس كمسألة تأمل، بل موضوع قراءة جذرية غير مسبوقة في تاريخ الفلسفة وتاريخ العلم، وموضوع الإدراك في العلم يندرج ضمن هذا المسعى؛ فالفلسفة مدعوة اليوم إلى إعادة النظر في القضايا والمسائل والمناهج، التي تشتغل فيها وبها، والانفتاح على العلوم العصبية، والنظرة الشمولية للإنسان، غير أن هذا التوجه العلمي لا زال بعيد المنال في الأوساط العلمية العربية، أقصد الجامعات والمعاهد ومراكز البحث، بل يبقى التشرذم والصراع المهيمنان بين الباحثين في العالم العربي، مما يعيق تطور البحث العلمي، والتأخر في الاشتغال في فرق علمية تجمع الرياضي والفيزيائي، والاقتصادي، والسوسيولوجي، والفيلسوف، وعالم الدين، ورجل السياسة،... إلخ، ما يحول دون تحقيق التنمية الاقتصادية المنشودة، وتأهيل العنصر البشري العربي.

على هذا الأساس، نصل إلى مجموعة من الاستنتاجات الختامية حسب مقدور تحليلنا الفكري، هذه النتائج ستكون على الشكل التالي:

– إن العلوم المعرفية في حاجة ماسة إلى الفلسفة، عندما يتعلق الأمر بفهم تاريخ هذه العلوم الذي بدأ مع بداية التفكير الفلسفي.

– إن الفلسفة تحتاج بشكل ملح إلى النتائج التي وصلت إليها العلوم المعرفية بخصوص الإدراك، هذه النتائج ضرورية لربط الفلسفة بواقعها ومحيطها العلمي.

– ينبغي أن تكون هناك علاقة تشارك تشترك فيه الفلسفة والعلوم المعرفية، من أجل تقديم صورة مميزة للإدراك الذي لا زال يؤرق الفلسفة والعلم على حد سواء.

– إن الفلسفة مطالبة بالانفتاح على المقاربات التجريبية للإدراك في أفق تأسيس فلسفة للعلوم العصبية كما دعا إليها الفيلسوف الكندي بول تشيرشلاند Paul. Churchland.

بناء على ما تم التوصل إليه من نتائج نرى من الأهمية بمكان اتخاذ الحلول والتوصيات الآتية:

– ينبغي إزالة الحدود الفاصلة بين التخصصات العلمية والفلسفية التي فرضتها النزعة التخصصية العقيمة التي تجعل عالم البيولوجيا مثلاً يقبع في قوقعة داخلية دون الانفتاح على تخصصات أخرى.

– خلق مراكز بحثية شاملة يكون فيها العالم أو الباحث ملماً بحيثيات المشكلة التي يريد حلها؛ فالإدراك مثلاً لا يمكن فهمه فقط داخل حقل معرفي واحد، بل إن غنى هذا المفهوم يزداد بشكل جيد عندما تلتقي فيه جميع التخصصات الأخرى من بيولوجيا، وعلم نفس، وفلسفة، وعلم الأعصاب.

– خلق تخصصات داخل الجامعات تهتم بتاريخ العلوم؛ لأن الملاحظ غياب تام بأهمية الوعي بتاريخ العلم، بسبب التركيز على الجانب التطبيقي المغلق دون معرفة السياق التاريخي للنظريات العلمية، وهو ما حدث في حالة العلوم المعرفية.

– تجاوز التفكير الأحادي الذي يفصل تاريخ الأفكار فيما بينها، بدعوى أن النظرية الجديدة تقطع بشكل نهائي مع النظرية السابقة، وهذا الأمر غير وارد أثناء بحثنا حول موضوع الإدراك بين الفلسفة والعلوم المعرفية.

*- المراجع والمصادر الأولية

*- باللغة العربية

- آلان بونيه، الذكاء الاصطناعي: واقعه ومستقبله، ترجمة علي صبري فرغلي، سلسلة عالم المعرفة، الكويت، 1993
- أفلاطون، في الفضيلة محاوره مينون، ترجمة د. عزت قرني، دار قباء للطباعة والنشر، سلسلة محاورات أفلاطون مترجمة عن النص اليوناني، الطبعة الأولى، 2001
- ألفت حسين كحلة، علم النفس العصبي، كلية التربية والآداب جامعة تبوك، وحدة علم النفس العيادي، مكتبة الأنجلو المصرية، بدون طبعة، 2001
- بنروز وأبتر شيموني «فيزياء العقل البشري والعالم من منظورين» ترجمة عنان علي الشهاوي الطبعة الأولى القاهرة كلمات عربية للترجمة والنشر 2009
- جون سورل، العقل مدخل موجز، ترجمة ميشال حنا متياس، المجلس الوطني للثقافة بالكويت، سلسلة عالم المعرفة، 2007
- روجر بنروز، العقل والحاسوب وقوانين الفيزياء، ترجمة محمد وائل الأتاسي وبسام المعصراني، دار طلاس للدراسات والترجمة والنشر، ط الأولى، 1998
- نعوم تشومسكي، اللغة ومشكلات المعرفة، محاضرات مانجوا، ترجمة حمزة بن قبلان المازيني، الطبعة الأولى، الدار البيضاء، دار توبقال، 1990
- محمد زياد حمدان، الدماغ والإدراك والذكاء والتعلم، دراسة فيزيولوجية لمهيتها ووظائفها وعلاقتها، دار التربية الحديثة، عمان الأردن، ط 1، 1986
- فتحي محمد الزيات، «الأسس المعرفية للتكوين العقلي المعرفي وتجهيز المعلومات» منتدى سور الأزبكية دار النشر للجامعات الطبعة الثانية 2006
- دافيد هيوم، تحقيق في الذهن البشري، ترجمة محمد محبوب، مركز دراسات الوحدة العربية، الطبعة الأولى، بيروت، 2008
- موريس ميرلوبونتي، ظواهرية الإدراك، ترجمة فؤاد شاهين، معهد الإيماء العربي، الطبعة الأولى، 1998
- بهاء درويش، فلسفة العقل عند دونالد دافسن، منشأة المعارف، كلية الآداب جامعة المنيا، شركة الجلال للطباعة، 2002

*- المصادر والمراجع باللغات الأجنبية (الفرنسية والإنجليزية)

- Brian L.Keeley. Paul Churchland, New York, Cambridge University Press, 2006
- Susan Blakemore. Conversations on Consciousness, New York, Oxford University Press, 2005
- Andrew Bailey. Philosophy of Mind: The Key Thinkers, New York, Bloomsbury, 2014
- Michael Esfeld, la philosophie de l'esprit une introduction aux débats contemporains, 2 éditions, Armand Colin, paris, 2012
- Mikael Mugneret, ontologie, sciences cognitives et identité personnelle, thèse présentée pour l'obtention de doctorat de philosophie, université Nancy 2, 2006.2007

- j.foster, the immaterial self, A defence of the Cartesian dualist conception of the mind. London, 1991
- Stanley B. Klein, the self and its brain, university of California, social cognition, 2012
- Winston chiong, the self from philosophy to cognitive neuroscience, university of California, 2011
- Rom Harrébn, cognitive science a philosophical introduction, first published, sage publications, London 2002
- Angèle Kremer Marietti, comment penser les théories de l'esprit aujourd'hui, group d'études et de Recherche Epistémologique, Université Jules Verne, miens, paris 1996
- Angele kremer Marietti, le paradigme scientifique cadres théoriques, perception, mutation université de Picardie, Amiens, Group d'études et de recherches épistémologiques, paris 1996
- D. Andler, le développons des sciences cognitives, Encyclopædia, universalise collection, paris, 1992
- D.HEBB, The organisation of behaviour a neuropsychological, theory, Mcgill University, Montréal, 1949
- E. Husserl, la science des phénomènes, Sous la direction d'Antoine Grandjean et Laurent Perreau, Cnrs Édition, paris, 2012
- J. Locke, essai philosophique concernant l'entendement humain, traduction par, M. cost, J.Vrain. paris, 1972
- Jean Noel Missa, L'esprit –cerveau Et la Révolution cognitive, Université Libre de Bruxelles, Fonds National belge de la Recherche Scientifique, 1995
- Jean -pierre dupuy, aux origines des science cognitives, Editions la découverte, paris, 1994
- J.R, Anderson, Cognitives psychology and its implications, san Francisco ; Freeman, 1980
- Jay Friedenberg and Gordon silverman, Cognitive science An introduction to the study of Mind, copyright by sage publications, Inc. London, 2006
- J. Anderson, cognitive psychology and its implications. W.H.freeman and Company. 4 Edition, New York, 1995
- Jean Gabriel Ganasia, les sciences Cognitives, un exposé pour comprendre Un essai pour réfléchir, dominos collection dirigée par Michel serres et Nayla farouki, Flammarion, Imprimé en France, 1996
- J. Piaget, le grand courant de l'épistémologie scientifique contemporaine logique et connaissance scientifique, paris Gallimard, 1980
- Howard Gardner, Histoire de la révolution cognitive, la nouvelle science de l'esprit, traduit par – jean louis peytavin, Edition payot, paris, 1993

- Henri Bergson, Matière et mémoire Essai sur la relation Du corps à l'esprit, les presses universitaires de France, paris, 1965
- Michael Esfeld, la philosophie de l'esprit une introduction aux débats contemporains, 2 éditions, Armand Colin, paris, 2012
- Jean Noel Missa, L'esprit –cerveau Et la Révolution cognitive, Université Libre de Bruxelles, Fonds National belge de la Recherche Scientifique, 1995
- Schank, Roger. Teaching Minds, How Cognitive Science Can save Our Schools, New York, Teachers college Press, 2001
- Pierre sagaut, introduction à la pensée scientifique moderne, Institut Jean la rond' Alembert, Université pierre et marie curie, paris, 2008
- Pr Brigitte CHAMAK, Historique et évolution dans neurosciences, pluridisciplinarité, impact de l'imagerie cérébral, répercussions sociétales, Université paris, 1996
- Pierre Steiner, science cognitives, tournant pragmatique et horizon pragmatistes. Tracés, Revue de sciences humaines, paris, 2008
- Missa Jean-Noël, l'esprit-cerveau, la philosophie de l'esprit à la lumière des neurosciences, paris, Vrin, 1993

 Mominoun

 MominounWithoutBorders

 @ Mominoun_sm

info@mominoun.com

www.mominoun.com

مُهْمِنُون بِلا حدود

Mominoun Without 3orders

www.mominoun.com للدراسات والأبحاث

