

النموذج المعرفي من النشأة إلى تحديات التكامل

The Cognitive Model from Origin to the Challenges of Integration.

د. محمد مصطفى حساين*

جامعة المدينة العالمية/ ماليزيا

dr.mmahg@gmail.com

تاريخ الاستلام: 2020/10/01 تاريخ القبول: 2020/11/15 تاريخ النشر: 2021/01/31

Abstract:

The core question of cognitive science revolves around the study of knowledge; its concepts, fields, and other inherent functions. It shaped all aspects of knowledge, or the means that produce and create them; therefore, the concept of knowledge remains a crucial in cognitive science. Cognitive science has gone through various stages and successive shifts. The question of cognitive integration between the overlapping fields, dealing with the problem of the cognitive phenomenon, and despite the completion of the establishment of physical epistemology in the approach, remains an urgent question, as cognitive science relies on the tools and techniques of a myriad of disciplines. Therefore, cognitive integration derives ideas, treatments, approaches and basic issues. Does this dependence constitute a science with distinctive character? Hence some kind of agreement. On the other hand, is it a multidisciplinary field with specificities of each discipline?

Keywords: Cognitive sciences, discipline, interface sciences, independency, integration

ملخص البحث:

يدور السؤال الجوهرى للعلم المعرفي حول دراسة المعرفة؛ مفاهيمها، ومجالاتها، وسائر الوظائف المرتبطة بها، وكافة المظاهر التي تتشكل فيها، أو الوسائل التي تنتجها، وتخلقها؛ لذا يظل دائما مفهوم المعرفة مفهوما مركزيا في العلوم المعرفية. ولقد مرت العلوم المعرفية بمراحل متنوعة وثورات متعاقبة، وكان يصاحب تلك الثورات دائما سؤال التكامل المعرفي بين الحقول المتداخلة في معالجة إشكالية الظاهرة المعرفية، ورغم الانتهاء إلى ترسيخ الأستمولوجيا الطبيعية المادية في المقاربة ظل سؤال ملحا، إذ تعتمد العلوم المعرفية على أدوات وتقنيات عدد وافر من التخصصات فتستمد منها الأفكار والمعالجات والمداخل والمشكلات الأساسية. ويأتي السؤال هنا: هل يشكل هذا الاعتماد علما له خصوصيته المميزة؟ ومن ثم نوعا من الوحدة. أم هو حقل متعدد التخصصات لكل تخصص استقلاليته؟

الكلمات المفتاحية: العلوم المعرفية، التخصص، العلوم البينية، الاستقلالية، التكامل.

مشكلات محط تقاطع بحثي بين علوم متنوعة، منها على سبيل المثال: علم النفس، وعلم الأعصاب، والفلسفة، والذكاء الاصطناعي، وعلم اللغة، والأنثروبولوجيا...

الثورة المعرفية النشأة والتاريخ

لم تولد العلوم المعرفية فجأة، أو دون مقدمات، بل مرت بمنعطفات وتحولات كثيرة، مستفيدة في نشأتها وتطورها من تطورات العلوم والمداخل التي أسهمت في تشكيلها.

لقد تشكلت الثورة المعرفية الأولى – إن جاز هذا الوصف- من إسهامات علمية وبحثية في علوم متنوعة، مثل ظهور علم النفس المعرفي وتشكل عقله المعرفي لب تلك الثورة، بل النهر الذي انصببت فيه الروافد المعرفية الأخرى. ومما ساعد على بروزه التطور الذي حدث في علم الأعصاب وعلم نفس الأعصاب أثناء الحرب العالمية الأولى (1914-1918) والثانية (1939-1945)، جراء كثرة الرضات الدماغية وآثارها النفسية التي جعلت الأبحاث العلمية تركز بشكل كبير على فهم الدماغ. كما أسهمت طبيعة الحرب في التفكير في تطوير أنظمة التوجيه والضبط الآلي التي أدت إلى تصور وجود مخطط مسبق للعمليات المعقدة.

إنه من الممكن العودة أبعد من الحرب العالمية الأولى لنجد بذورا شكلت أفكارا في طريق العلوم المعرفية مثل دعوة الطبيب الألماني فرانز جوزيف كال Franz Joseph Gall عام 1800م إلى علم فراسة الدماغ عبر تقسيم الوجه إلى مناطق وقراءة الأفكار. وكذلك نظرية عالم النفس الألماني جوستاف فخنر Gustav Fechner حول السيكلولوجيا الفيزيائية الموضوعية وصياغته لقانون فيبر-فخنر للإحساس عام 1860م الذي يقول بأن الزيادة في شدة المثير تؤدي إلى الزيادة في شدة الإحساس.

في البدء كانت "المعرفة":

يعد العلم المعرفي (/أو العلوم المعرفية) Cognitive science أحد العلوم البينية interdisciplinary وينصب اهتمامه الأساس حول مشكلة (المعرفة Cognition)، سواء ارتبط مفهوم المعرفة بمنظومات طبيعية أو منظومات اصطناعية. بمعنى آخر، فإن العلم المعرفي يبحث في المعرفة ليس فقط لدى الإنسان، بل في كل سلوك معرفي يعتمد على نوع من الذكاء لدى الإنسان أو الحيوان (لفهم صور التفكير البدائية بوصفها أساسا لفهم التطور المعرفي من البسيط إلى المعقد)، أو الآلات (التي تعتمد على البرمجة الذكية مثل الكمبيوتر وتطبيقاته المتنوعة).

يدور السؤال الجوهرى للعلم المعرفي حول دراسة المعرفة: مفاهيمها، ومجالاتها، وسائر الوظائف المرتبطة بها، وكافة المظاهر التي تتشكل فيها، أو الوسائل التي تنتجها، وتخلقها؛ لذا يظل دائما مفهوم المعرفة مفهوما مركزيا في العلوم المعرفية رغم تنوع السجلات بين الاتجاهات المختلفة حول تعريفه وتحديده. ومن هنا، يتأبى مفهوم المعرفة ذاته على أي إجماع مشترك بين المشتغلين في العلوم المعرفية، كونه مفهوما مركبا، لا تقف العلوم المعرفية في دراسته عند المعلومات والبيانات بل كيفية تشكلها وإنتاجها والوظائف التي تؤديها. كما تطمح إلى فهم كيفية عمل العقل وتفاعله مع العالم والبيئات المحيطة به. ولذلك فإن أحد أهم أهداف العلوم المعرفية السعي نحو وصف وشرح وتفسير ذلك المفهوم، الذي يعد مبحثا مركزيا ومشتركا بين عدد من العلوم والاختصاصات، التي تدرس مشكلات العقل والجسد، والإدراك، والذهن، والذكاء، والذاكرة، والانتباه، والعاطفة... وهي

أسود لا يعلم عنه إلا مجرد المدخلات والمخرجات، أما طبيعة عمله ظلت مهمة، لأنه يتعذر إقامة فرضيات حوله في غياب ملاحظة مباشرة له. كما أكدت السلوكية فهم السلوك بناء على ثنائية المثير- الاستجابة بوصفها أمراً يمكن ملاحظته دون الوقوع في التباسات الأبعاد النفسية الداخلية، ودون الإحالة إلى أوضاع أو أحداث أو عمليات جوانية للملاحظة.

لقد بدأت أولى الانتقادات الموجهة للسلوكية عام 1948 مع مؤتمر في معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا حول "الميكانيزمات المخية للسلوك"، وخصص لدراسة كيفية سيطرة الجهاز العصبي على السلوك، وكان من أهم الأوراق التي وضحت عجز السلوكية عن تفسير السلوك المعقد ورقة قدمها أستاذ علم النفس العصبي بهارفارد كارل لاشلي Karl Lashley (1890-1958)، تحت عنوان: التسلسل التتابعي في السلوك، فقد كان لاشلي مقتنعاً بأن أي نظرية حول السلوك الإنساني لا بد أن تكون قادرة على تفسير السلوك المعقد مثل السلوك اللغوي أو ممارسة رياضة التنس، ورأى لاشلي أن الاتجاه السلوكي السائد لا يستطيع تفسير تلك الأنشطة، فسرعة القيام بها تجعل من غير الممكن لأي خطوة فيها أن تكون معتمدة على الخطوة السابقة، فمع التتابع السريع لهذه الخطوات لا توجد مساحة من الوقت الكافي للحصول على مردود سلبى أو إيجابى على الخطوة السابقة. ومن هنا رأى لاشلي أن تلك الأنشطة مخططة مسبقاً فلدَى الجهاز العصبي خطة أو بنية تتدرج تحتها الاستجابات الفرعية دون الاعتماد على البيئة⁽¹⁾.

في الفترة (1950-1960) تلقت السلوكية الكثير من النقد والالتهام، الذي كان نذير موتها كنموذج إرشادي كانت له تأثيراته في حقول متنوعة

وأبحاث الطبيب الفرنسي بول بيبير بروكا Paul Broca عام 1861-1865 حول اضطرابات اللغة مركزاً دراسته على مرضى الحبسة وتوصله إلى منطقة خاصة في المخ مسؤولة عن النطق هي منطقة بروكا. بالإضافة إلى نظرية دارون 1871 حول استمرارية تطور القدرات الذهنية لدى الإنسان والحيوان. كل تلك الإسهامات وغيرها، مثلت حلقة سابقة على الثورة المعرفية الأولى وموطنة لها.

الثورة المعرفية الأولى: علم النفس المعرفي والتصور الذهني.

لكن الازهاصات الأولى للعلم المعرفي بدت في تلك النقود الموجهة للحركة السلوكية Behaviorist Movement التي سيطرت على علم النفس كرد على علم النفس التقليدي، لدى فرويد والتحليل النفسي. وظلت مسيطرة على علم النفس طيلة ما يقرب من نصف قرن (1901-1950) في أمريكا. وتدين السلوكية للإسهامات التي قدمها أعلامها مثل ثورندايك Edward Lee Thorndike (1864-1949)، حول التعلم وأسلوب حل المشكلات اعتماداً على المكافأة، والذي توصل إليه من خلال تجاربه على الحيوانات، وأبحاث بافلوف Ivan Pavlov (1849-1936) حول التكيف التقليدي، وجهد سكينر B. F. Skinner (1904-1990) في تركيبه على نظرية التعلم الاشتراطى الإجرائي وفق قواعد التعزيز، والتطوير الذي أدخله تولمان Edward Tolman (1886-1959)، من خلال طرح مفهوم المتغيرات الوسيطة : التي تتغير بتغير المتغير التابع. قامت السلوكية على منهج تجريبي مخبري مضاد لنزعة الاستبطان Introspection وركزت على السلوك القابل للملاحظة، ومعنى ذلك، اقضاء العمليات الذهنية، لصعوبة اخضاعها حينئذ للملاحظة، وهكذا نظرت السلوكية للدماغ بوصفه صندوقاً

الاكتمال في الرياضيات. ونظرية تورنج Turing أو ما يعرف بآلة تورنج والتي تعد نموذجا لكيفية عمل الحاسب الآلي وضعها الرياضي البريطاني آلان تورنج (1912-1954).

على صعيد آخر، أدى بزوغ السيبرنيتيكا Cybernetics على يد نوربرت فينر Norbert Wiener في بروز العلوم المعرفية، خاصة مع ظهور كتابه (1948) السيبرنيتيكا: أو التحكم والاتصالات في الكائن الحي وفي الآلة. Cybernetics of the science of control and communication processes in both Animal and machine، والذي بشر فيه بضرورة الترابط والالتحام بين تخصصات متنوعة لدراسة كيفية التحكم والاتصال بين الكائنات الحية أو الآلات، لقد عمل فينر في الفترة (1930-1940) في عدة مشاريع متنوعة في M.I.T كان هدف أحدها تطوير نظام المدفعية المضادة للطائرات، ومن هنا، ركز فينر على نظم التوجيه اعتمادا نظام التغذية الراجعة Feedback system التي ترشد الصواريخ والقذائف لمسارها الصحيح، من خلال العلاقة بين كل من نظم التصحيح الذاتي والتنظيم الذاتي self-Correcting and self-regulating systems، وذلك بالتعاون مع فانيفار بوش Vannevar Bush رائد تطوير أجهزة الكمبيوتر التناظرية.

وقد برزت لدي فينر فكرة التحام الرياضيات وعلوم الأعصاب والمنطق والهندسة والكمبيوتر مؤكدا أن المشكلات في تلك العلوم غير منفصلة، ولا يمكن دراسة ظاهرة معينة بمعزل عن جوانبها المتصلة رياضيا أو عصبيا.. وظهر ذلك في وقت مبكر سنة 1943 في بحثه السلوك والهدف والغائية Behavior, Purpose, and Teleology، ركز على الدور الذي تلعبه الكهرباء في الوسائل الميكانيكية الآلية أو الخلايا العصبية الحية في نقل الرسائل، وهنا تأتي

وعلوم مختلفة. فقد كان إقصاء العمليات الداخلية سببا في عجزها عن تفسير الظواهر الذهنية، -بل كان الذهن نفسه مفهوما سيء السمعة لدى السلوكيين- خاصة ما يخص قضايا الإبداع والتفكير وتكون المفاهيم والابتكار والشعور. كما أن طبيعتها الحتمية في تفسير الظواهر السلوكية لم يعطها المساحة الكافية لتطوير مفاهيمها، ووجدت نفسها في مواجهة أفق مسدود غير قابل للتطور.

ومن هنا، فقد رأينا تولمان 1925 يرفض نظرية المثير الميكانيكية ويشكل مدرسة جديدة تركز على قصدية السلوك سميت بالسلوكية الغرضية أو القصدية Purposive Behaviorism فركزت على السلوك الموجه نحو تحقيق غايات وفق خرائط ذهنية مسبقة. وذهبت المدرسة السلوكية الجديدة على يد كلارك ليونارد هل C.Hull في كتابه مبادئ السلوك 1943، Principles of Behavior، إلى ادماج الجانب البيولوجي في تشكيل الدوافع وحاولت التنبؤ بالسلوك، وصاغ هل معادلاته الرياضية عن معادلة تحديد الدوافع. مما يعد استباقا للاتجاه الترابطي في العلوم المعرفية. إضافة إلى تلك المدارس التي كانت نابعة من التطور الداخلي للسلوكية فقد ظهرت نظريات في علم النفس منافسة لها، منها: نظرية الجشطالت (1920-1940) التي أعطت أهمية كبيرة للعمليات المعرفية خاصة قضايا التفكير وحل المشكلات والإدراك. بالإضافة إلى ظهور الابدستمولوجيا التكوينية 1950 على يد جان بياجيه Jean Piaget موضحا الأبعاد البيولوجية للنمو ودوره في تكوين المعرفة ونموها في الزمن.

لا تنفصل تلك التطورات عن الانقلاب الكبير الذي أحدثه ظهور الحواسيب الأولى 1943، بفضل نظريتين مهمتين هما: نظرية كارت جودل Kurt Gödel (1906-1978)، حول مبرهنة عدم

البداية كانت من اللسانيات التي قدمها تشومسكي والتي طورها فيما بعد في كتابه الأبنية النحوية Structures Syntactic.

والملاحظ أن جهد تشومسكي في تلك الندوة كان امتداداً لأفكاره السابقة التي انطلق فيها من رفضٍ للنظرية السلوكية أيضاً، فقد وجه نقده لسكنر Skinner الذي تناول كيفية تشكل اللغة لدى الإنسان في كتابه "السلوك اللفظي Verbal Behavior" 1948م، ويقصد بالسلوك اللفظي السلوك الذي يعززه توسط أشخاص آخرين. ومثال ذلك المحادثة التي تحتاج لتشارك المتكلم والمستمع، وإن كان لا يميز بين السلوك اللفظي عند الحيوانات أو الإنسان بل يرى أن التمييز بينهما مسألة صعبة.

وذهب سكنر إلى أن اللغة سلوك مكتسب مثل غيره من السلوكيات التي تتشكل بالعادة والتعلم والتكرار والتعزيز والارتباط، فالطفل يقلد الأصوات، ثم يأتي الاستحسان لزيادة الحافز على الاستمرار في التعلم ثم يبدأ الطفل بنطق الألفاظ فتأتي مكافأة الأم لتعويض من تعزيز التعلم اللغوي. ومن هنا، رأى سكنر أن فهم اللغة وتطورها واكتسابها لدى الطفل يخضع لفهم العوامل الخارجية والبيئية -لأن عقل الطفل أشبه بصفحة بيضاء ويكتسب المعرفة واللغة وفق البيئة- وفق نظرية المثير-الاستجابة-Stimulus response theory⁽⁵⁾.

والواقع أن سكنر لم يكن أول من ذهب إلى تلك النظرة في اكتساب اللغة فقد سبقه أمريكي آخر، هو رائد اللسانيات البنائية التوزيعية ليونارد بلومفيلد L. Blomfield (1887-1949)، الذي تأثر بالسلوكية وذهب إلى أن اللغة سلوك قابل للملاحظة والوصف، وما يمكن ملاحظته هو الجانب اللفظي في ذلك السلوك دون المعنى، الذي يتطلب معرفة كيفية تشكل المعنى في الذهن، ورغم قناعة بلومفيلد بأن

مشروعية الحديث عن القيام بسلوك وردود أفعال لدى الآلات والكائنات الحية، سعياً لتحقيقها أهدافاً معينة. كما يمكن حساب فارق الغرض والهدف والأداء الفعلي بطرق رياضية دقيقة، كما وضع الكتاب رؤية حول الجهاز العصبي المركزي المخصص لمعالجة المعلومات⁽²⁾.

تلك الرؤية كانت محطة مهمة لتطور الوعي بالأبعاد العصبية وعملها بشكل كلي في عملية دائرية. ولا شك أن تلك الرؤية كانت مضادة لافتراضات السلوكية التي قالت بصعوبة الجوانب الداخلية.

الثورة المعرفية الثانية: علم النفس المعرفي واللسانيات.

يحدد جورج ميلر G. Miller (1920-2012) الميلاد الفعلي للعلوم المعرفية بـ 11 سبتمبر 1956م، وهو اليوم الثاني للندوة التي نظمتها المجموعة المهتمة بنظرية المعلومات في M.I.T.⁽³⁾، نظراً لتقديم ثلاث أوراق علمية في هذا اليوم، منها ورقة تشومسكي N. Chomsky بعنوان (ثلاثة نماذج للغة)، وورقة نيول Newell وسيمون Simon عن ماكينة نظرية المنطق، وعرض ميلر Miller لبحث سابق له بعنوان (الرقم ال سحري 7 +/- 2، بعض حدود قدرتنا على معالجة المعلومات). لقد كان الهدف الأساسي للندوة الوصول لذكاء اصطناعي قادر على محاكاة الذكاء البشري، وفتحت الأوراق المقدمة الباب أمام معالجة المعلومات داخل الذهن من خلال الصيغة الحاسوبية أو الاستعارة الحاسوبية كما أنها شهدت ميلاد حقول جديد يقوم على تعدد التخصصات multidisciplinary وقد لعبت علوم الحاسب الآلي وعلم النفس واللسانيات وعلم الأعصاب دوراً بارزاً في ذلك الوقت، ولكن مع مرور الوقت قلت إسهامات علم الأعصاب ولن يعاود تأثيره إلا مع فترة السبعينيات⁽⁴⁾. ويذهب ميلر إلى أن

عمليات عقلية مركبة. ورأى تشومسكي أن أفكار سكينر عن اكتساب اللغة ليست جديدة، وإنما إعادة صياغة لأفكار معروفة عبر مصطلحات مهمة وغير دقيقة مثل مصطلح التعزيز.

لقد سلط تشومسكي الضوء -في مقابل النظرية السلوكية- على البحث عن الجوانب الداخلية في اكتساب اللغة، ولم يعد الذهن صندوقاً أبيض ينبغي البحث فيه، ودراسة دوره المعرفي، فقد ذهب تشومسكي إلى أن اللغة ظاهرة تخضع برمتها للدراسة النفسية، مؤكداً البعد البيولوجي والعصبي مبرهنًا على وجود "عضو لغة" كوني مع بنية ضمنية تبين أنها ثابتة في كل اللغات⁽⁸⁾.

ففي عام 1965 ظهرت اللسانيات النفسية على يد تشومسكي، فقد صدر كتابه Aspects of the Theory of Syntax ملامح في نظرية النحو، إذ أكد أن البنى النحوية تخضع لتحويلات عميقة في ذهن المتكلم باللغة. وجه ذلك الطرح علم النفس نحو الدراسة المعرفية للذهن والأعصاب وبروز علم النفس المعرفي.

فتحت تلك الانتقادات والتطورات لتبلور علم النفس المعرفي Cognitive Psychology "ففي سنة 1960، بادر السيكلوجيان برونر (Bruner) وميلر (Miller) (بتأسيس مركز الدراسات المعرفية) Center Cognitive Studies for (بجامعة هارفارد) Harvard (الذي سيعرف إشعاعاً متميزاً على مدى عشر سنوات على الأقل. وفي السنة نفسها، صدر مؤلف مشترك لميلر وبريبام (Priam) وغلانتر (Galanter)، وعنوانه: Plans and the structure of behavior، حيث أعيد النظر في النزعة السلوكية الكلاسيكية بعلم النفس، وتم اقتراح المقاربة السبرنتيقية بديلاً. بعد ذلك، وتحديداً سنة 1967، أصدر نيسر Neisser كتاباً بعنوان Cognitive psychologie دعا فيه إلى

دراسة المعنى تمثل نقطة ضعف اللسانيات فإنه راهن على التقدم العلمي في محاولة سد تلك الثغرة، ولكن ظل منظوره السلوكي يدفعه إلى أن "يجد كل إحالة إلى الأفكار أو التصورات أو التفكير أو الذهن إحالة غير علمية، وقد كانت عبارة "الذهنية" Mentalisme تستعمل عنده وعند لسانين آخرين من معاصريه، باعتبارها كلمة بذينة"⁽⁶⁾.

انتقد تشومسكي النظرية السلوكية خاصة نظرية سكينر حول اكتساب اللغة، وقدم مراجعة للكتاب عام 1959 تحت عنوان A Review of B. F. Skinner's Verbal Behavior⁽⁷⁾. أظهر فيها تحليلاً نقدياً موسعاً للكتاب، وأكد أن اللغة تدخل ضمن القدرة الإبداعية للإنسان ولا يمكن حصرها في أصوات تحاكي وتقلد، فقدرات الطفل الصغير على تكوين الجمل والتحكم في النظام اللغوي واشتقاق المفردات... أمراً أكثر تعقيداً من حدود الجمل المحددة التي يستمع إليها. إن الطفل في نظر تشومسكي يولد مزوداً باللغة بوصفها ملكة فطرية تتمثل في القدرة Competence على توليد عدد هائل من الجمل وفق مبادئ مخزنة في الذهن تعالج العدد المحدود من الجمل وتصوغ منه قواعد لتوليد تمظهرات لا نهائية من الأداء اللغوي. ففي فترة وجيزة يكتسب الطفل اللغة رغم طبيعة الأبنية التجريدية المعقدة التي تخضع لها اللغات. هنا، تصبح اللغة نابعة من أساس فطري وبيولوجي وعصبي ونفسي، ولم يعد العقل مجرد صفحة بيضاء بل الإنسان مزود بقدرة على اكتساب اللغة وينجز بتلك القدرة ما يشبه النظرية حولها. لذلك، جعل تشومسكي اللسانيات جزءاً أو فرعاً من علم النفس. ورفض التبسيط السلوكي لتفسير اكتساب اللغة في مجرد الاختزال السلوكي مثير-استجابة ونظريته الميكانيكية للإنسان بوصفه آلة؛ فقدرات مثل التفكير والإبداع دالة على

لقد كان مردود كل تطور في الفيزياء الحديثة عميقا على آليات التصوير الدقيق للدماغ واستكشافه، بل إنه يخط "مستقبل العقل" وأبحاثه على نحو ما يعنون ميشيو كاكو أحد كتبه المهمة في الميدان. فقد دخلت آلات جديدة مثل الماسح الكهربي MEG، والجمجمة TES، ومسح الدماغ المغناطيسي MEG، ومطياف الأشعة تحت الحمراء القريبة NIRS، وهناك أيضا جهاز التحفيز العميق للدماغ DBS، بل هناك الآن تقنية الجينات الضوئية Optigenetice التي تسمح بتنشيط ممرات معينة تتحكم في السلوك بتسليط شعاع ضوئي على الدماغ، وهناك تطور مذهل آخر حمله عام 2013 حين أعلن علماء من جامعة ستانفورد أنهم توصلوا إلى جعل دماغ فأر وأجزاء كبيرة من دماغ إنسان شفافة بالكامل بحيث تعرض ممرات الأعصاب فيه للعين المجردة⁽¹⁰⁾.

إن تلك الأجهزة الجديدة جعلت من اليسير ملاحظة الجوانب الوظيفية للدماغ، واستكشاف أسرار وأمراضه دون اللجوء لعمليات جراحية أو فتح للجمجمة، أو القيام بإجراءات خطيرة. ويمكن تقسيم تكنولوجيا التصوير الدماغي إلى فئتين: "مقاييس توفر تفاصيل تشريحية عن بنية المخ، وأخرى توفر معلومات عن وظيفة المخ أو ما يحدث داخله بالفعل"⁽¹¹⁾.

التقدم الحاسم في علوم الأعصاب وتكنولوجيا التصوير الدماغي وما ترتب عليه من استحواد واضح على العلم المعرفي، جعل السؤال مطروحا حول قدرة تلك الثورة على فرض هيمنتها المطلقة، وليس بغريب في مطلع هذا المنعطف أن يتساءل هوارد جاردنر: هل سيبتلع علم الأعصاب العلم المعرفي؟ موضحا قوة العلوم العصبية واختلافها عن التخصصات الأخرى مثل الفلسفة وعلم النفس تحديدا في كونها تقترب من نماذج

تبني مقارنة سيكولوجية جديدة، مغايرة للمقاربة السبرنتيقية التي دافع عنها نيويل Newel وسيمون (Simon)، اللذان اعتبرا أن بإمكان الحاسوب تزويدنا بنموذج اشتغال الذهن الإنساني⁽⁹⁾.

وكانت تلك الاسهامات برمتها مؤسسة للنماذج الوظيفية في التفكير المعرفي، حتى نهاية عقد السبعينيات، ولم يكن ليتوقف النقد الموجهة لها في اختزاليه ثنائية الدماغ والعقل في مجرد النموذج الحاسوبي، حيث ثنائية الهادروير والسوفيت وير، والتركز على البرنامج دون الآلة المشغلة نفسها، وكان ذلك نذيرا بتحول نحو الدماغ وفحص الجهاز العصبي والوقوف على الآلة نفسها.

الثورة المعرفية الثالثة: منعطف دراسة الدماغ وعلم الأعصاب

لقد حمل عقد الثمانينيات منعطفًا مهما في الثورة المعرفية، حين ارتقت علوم الأعصاب موقع الصدارة بعد أن كانت تحتل موقعا هامشيا، فصارت دراسة الدماغ وما يتصل بعلوم الأعصاب المحرك الأساس للثورة الثالثة. وفرض الدماغ نفسه بوصفه المرجعية والفاعل المركزي في فهم المعرفة. ويعود السبب في إهمال الدماغ في الثورتين المعرفيتين السابقتين، أو على الأقل شغله حيزا ضئيلا من البحث إلى عدم التطور الكبير في أجهزة ومعدات فحص الدماغ، وعدم إلمام العلماء بتفاصيلها وعملها.

لقد ساعد بروز إمكانية قياس العمليات العقلية واكتشافها-من خلال الأجهزة الجديدة-في الاهتمام بعلوم الدماغ وبزوغ سيطرة علم الأعصاب. ومن تلك الأجهزة والوسائل نذكر: التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني (PET)، والتصوير بالأشعة المقطعية المحوري المبرمج (CAT)، والتصوير بالرنين المغناطيسي (MRI). والتصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي (fMRI).

"الفلسفة الأولى". ويرجع جون.ر. سيرل هذا التحول لعدد من الأسباب، منها: إدراك فلاسفة اللغة أن استعمال اللغة مرتبط بشكل وثيق بطبيعة العقل وبقدراته الأساسية، فنظرية المعرفة لم تعد الفرع الفلسفي المركزي، بل البداية في فهم المعرفة لا بد من الوقوف على العقل الإنساني، ومؤدى ذلك أن السؤال المركزي للفلسفة في القرن الواحد والعشرين هو: كيف نفسر وجود الإنسان كشخص واع ومسؤول وحر وناطق واجتماعي في عالم مكون، وفق قول العلم، من جسيمات مادية لا عقلية، أي السؤال عن معنى الإنسانية. وكان لظهور العلم المعرفي وغوصه في طبيعة العقل. يضاف لتلك الأسباب وصول فلسفة اللغة ذاتها إلى مرحلة من الركود النسبي بسبب اعتمادها على مبدأ الخارجية Externalism الذي يقول بأن معاني الكلمات، ومنها محتويات العقل، لا توجد داخل العقل بل هي علاقات سببية بين ما هو موجود في العقل والعالم الخارجي، مما كشف عن عجز في تفسير اللغة⁽¹³⁾.

إن أسئلة العلم المعرفي الجوهرية حول كيف نفكر؟ وكيف نتمثل العالم المحيط بنا؟ وكيف نكتسب المعلومات؟ وكيف نخزنها ونسترجعها ونعالجها ونشكلها؟ وكيف تتكون معرفتنا وتتطور مع التطور البيولوجي والعمرى وعلاقة ذلك بالذهن والدماغ؟ ... كل هذه الأسئلة وغيرها، التي تشكل قضايا العلم المعرفي تجعله مزاحما لنظرية المعرفة أو الأبستمولوجيا Epistemology، بوصفها أحد أهم مباحث الفلسفة، خاصة في بحثها التليد في إشكالية المعرفة وماهيتها وموضوعها، ومطابقتها للعالم الخارجي وعلاقتها بالأحكام الذاتية والموضوعية.

وتنطلق نظرية المعرفة التقليدية من مبدأ الدراسة المعيارية المفاهيمية للمعرفة knowledge، عبر بحثها في المعايير والمفاهيم والاعتقادات والتسويغ كما

العلوم الناجحة مثل الفيزياء والبيولوجيا، إذ تستطيع صياغة أسئلتها بصورة لا لبس فيها، وتقدم حلولاً عملية للإجابة عن أسئلتها. لكن لا يبدو ذلك مبرراً قويا لاستحواذها على العلم المعرفي، لعدة أسباب، منها: تنوع علوم الأعصاب نفسها وتخصصاتها الفرعية، ومن جهة أخرى، فرغم كونها تقوم بوصف دقيق للظواهر لكنها تفتقد في أحيان كثيرة للتفسير إلا على المستوى الأولي الملاحظ، فليس بكاف تقديم بيانات حول الحقائق بل لا بد من نظريات لتفسيرها، خاصة في موضوع المعرفة، لذلك يرى أنه من الصعب عزل علوم الأعصاب عن اللغة والفلسفة والأنثروبولوجيا⁽¹²⁾. بمعنى آخر، فإن قوة واستمرارية العلوم العصبية تتأتى من تبنيها نظريات شارحة عن المعرفة تستند إليها في الوعي بالمشكلات التي تقاربها تجريباً. وعلاقة ذلك باللغة والبيئة والثقافة والوعي ..

العلم المعرفي ونظرية المعرفة (Epistemology)

الثورات الثلاث السابقة تعبر عن المنعطفات المهمة في العلم المعرفي، وكيف تشكلت ميادينه وأسئلته اعتماداً على تحولات حاسمة. لكن يظل لب هذا التحول المركزي هو (العقل) و(المعرفة)، ولا شك إن قضية المعرفة في ذاتها تعد إشكالية تاريخية مرتبطة بتاريخ الفكر والفلسفة، فهل وجود علم للمعرفة مستنداً إلى العقل والدماغ يمكن أن يغير من الوعي الفلسفي بقضية المعرفة؟ أو ما هو سائد في نظرية المعرفة (الأبستمولوجيا) بوصفها مبحثاً مفاهيمياً؟

يكشف بزوغ العلوم المعرفية في ارتباطها الوثيق بالعقل عن تحول على صعيد الفكر الفلسفي المعاصر، فلقد كانت المنعطف اللغوي محور "الفلسفة الأولى" في القرن العشرين، لكن ما لبث أن انتقل مركز الانتباه من اللغة إلى العقل، وصار بمثابة

العمليات في هذا المستودع تملك الخصائص الملائمة إبستمولوجيا⁽¹⁶⁾.

حافظ جولدمان على نوع من الموازنة مع الأبستمولوجيا التقليدية بتأكيد على دور التحليل المفاهيمي، بوصفه خطوة أولية قبل ممارسة البعد التجريبي لممارسة فحص المفاهيم. ومن هنا تساعد العلوم المعرفية نظرية المعرفة في تحديد العمليات العقلية التي يجب الاعتماد عليها، فكل من العلم المعرفي ونظرية المعرفة يتلاقيان في كيف تكون المعرفة ممكنة. ومثال ذلك، الذاكرة، فهي تؤثر في عملية اكتساب المعرفة، خاصة ما يتصل بتعرضها لتشوهات عند البالغين أو الأطفال قبل سن المدرسة التي قد تكون آثارها مدمرة على موثوقية ذاكرتهم، ويظهر ذلك من خلال أسئلة تذكر الأرقام، أو استراتيجيات الترميز التي تقوم على استدعاء مواقف أو أحداث⁽¹⁷⁾.

في مقابل هذا الاتجاه الذي جعل البعد التجريبي خطوة أخيرة لفحص المفاهيم المستندة لمعايير فلسفية، ذهب مارك جنسون Mark Johnson و جورج لاكوف George Lakoff إلى رؤية أكثر جذرية، يطرح فيها العلم المعرفي الأسئلة على الفلسفة التي اعتبرت نفسها عبر التاريخ مستقلة عن الاستقصاء والبحث الإمبريقيين، بل إن العلم المعرفي يحاول تجاوز الأبستمولوجيا الطبيعية، عبر فلسفة مسؤولة تجريبيا، "فدراسة اللاوعي المعرفي، أتاح لنا العلم المعرفي نظرة جديدة جذريا عن الكيفية التي نبنى بها تصوُّراتنا لتجربتنا، وعن الكيفية التي نفكر بها. إن العلم المعرفي -أي الدراسة التجريبية/ الإمبريقية للذهن- تدعونا إلى خلق فلسفة جديدة، فلسفة مسؤولة، فلسفة تتناغم مع الاكتشافات التجريبية حول طبيعة الذهن. ولن تكون عبارة عن فلسفة مُطبَّعة من النمط القديم-تقوم بتعديلات

تبحث بالطريقة نفسها في الذكاء والإدراك والتذكر. لكن على النقيض من ذلك، يسعى العلم المعرفي إلى إخضاع مبحث المعرفة برمته، أو بعض جوانبه، إلى جانب إشكالية المعرفة والإدراك إلى بحث تجريبي أو دراسة أمبريقية Empirical Study، تدرس المعرفة دراسة بينية التخصصات لدى الإنسان والحيوان والآلة، بهدف هندسة الذكاء المعرفي. ومعنى ذلك نقل نظرية المعرفة من الدراسة المعيارية إلى العلم التجريبي، ومن الممارسة الفلسفية إلى النزعة العلمية المادية والطبيعية عبر التركيز على علوم الأعصاب وعلم النفس والذكاء الاصطناعي ونتائجها التجريبية حول المعرفة⁽¹⁴⁾.

وبذلك تكسر العلوم المعرفية الحدود الفاصلة بين العلوم الإنسانية والعلوم الطبيعية، عبر جر مبحث المعرفة إلى مبادئ طبيعية. أو ما يعرف بالأبستمولوجيا الطبيعية Naturalized epistemology، الذي دعا إليها ويلارد كواين Quine في مقالة تحمل العنوان ذاته، قال فيها باستمرارية الأبستمولوجيا بوضع جديد تكون فيه جزءا من علم النفس وبالتالي من العلم الطبيعي؛ لأن علم النفس يدرس الذات الإنسانية الفزيائية، وعمليات ورود المعلومات غير المنظمة عن العالم، "فالمثيرات لحواسنا المتلقية هي أفضل ما نعتبره واردا إلى جهازنا المعرفي"-على حد تعبيره-⁽¹⁵⁾، وقد أدى ذلك إلى التخلي عن المبدأ المعياري لصالح الوصف في علم النفس المعرفي.

ولقد طور ألفن جولدمان Alvin Goldman ذلك المدخل بسد نقائصه مؤكدا على النزعة الخارجية في التسويغ المعرفي، إذ يرى أن العلم المعرفي يخبرنا بالعمليات التي تنتهي إلى المستودع المعرفي الإنساني، بالتالي يكون مطلوبا للمساعدة في اكتشاف أي

2. باستطاعة الإنسان محاكاة الصيورات الذهنية اصطناعياً؛

3. المعرفة تمثيل رمزي للواقع⁽¹⁹⁾.

تعتبر الفرضية الأولى عن الإشكالية الفلسفية التاريخية لمعضلة ثنائية العقل والجسد، وتعد التصورات التي يقدمها العلم المعرفي حولها هي صلب الفرضيات المتنوعة حول طبيعة تشكل المعرفة ذاتها. ولذلك تتخذ طابعا ماديا في كل النقاشات رغم تنوع الفرضيات.

مثَّلت ثنائية العقل والجسد محوراً مركزيًا في الفكر الفلسفي منذ القدم مرورًا بالعصر الحديث، بل كان لها وجود مهيمن على البعدين؛ الفكري والثقافي في بنية تصورات الإنسان للعلاقة بين الفكر والجسم، والإدراك والمادة، والتجريدي والمادي، وما تنطوي عليه تلك الثنائيات من معان ثاوية تحدها علاقة حدية المنظور، تراتبية التصور، يأخذ فيها البعد الأعلى العقلي قمة الإدراك ويتنزل البعد الجسدي في موضع أقل قيمة، إن لم يكن هامشيًا في أغلب الأحيان. فالعقول عنوان الحقيقة ووسيلة الوصول إليها، بينما الجسد عائق أمام الحقيقة، بل مشوش لها، يحجب نقاوة الفكر. ووفق تلك الترابية بدا العقل وكأنه سابع بلا جسم، أو جسد، فغلب المجرد على الحسي، والعقلي على المادي، ونظر إلى العقل والروح والفكر جميعًا نظرة إيجابية متسامية مثالية، ووسم بصفات استعارية تجعله رديفًا للنور والإشراق والحكمة والكمال والطهر... في حين عُيِّن الجسد على أنه مسلوب تلك الصفات بل يتسم بأضدادها، ومارست طائفة متنوعة من الأفكار في حقول دينية وفلسفية وثقافية مهمة تكريس ذلك التصور، وإعادة إنتاجه بأشكال متنوعة، وتصورات متقاربة.

فقد ترسخت حول مفهوم "العقل" لما يزيد عن ألفي سنة تقريبًا، في الفلسفة الغربية،

طفيفة، فيما تحافظ أساسًا على البنية الفوقية الفلسفية القديمة، ويقتضي منا التقييم الجدي للعلم المعرفي إعادة النظر في الفلسفة منذ بدايتها، بطريقة تجعلها تتصل أكثر بحقيقة الكيفية التي نفكر بها⁽¹⁸⁾.

وحسب هذا التصور فإن المفاهيم الفلسفية الكبرى حول المعرفة والوجود والميتافيزيقا ما هي إلا استعارات وتصورات مجسدة لعبت فيه تجربتنا الجسدية الدور الأكبر في التشكل. فالفكر نفسه مجسدا تستطيع النمذجة العصبية تحديده، فهندسة الشبكات العصبية للذهن تحدد تصوراتنا ونوع التفكير الذي يمكننا القيام به.

من الأبيستمولوجيا إلى فرضيات العلم المعرفي

اختزال العقل في العمليات الذهنية تارة، أو الشبكات العصبية تارة أخرى قوبل بنقد من تيارات متنوعة داخل العلم المعرفي أو من خصومه. ومهما يكن من الاختلاف النظري تظل للعلم المعرفي طبيعته العلمية التجريبية، ويظل تماسكه العلمي مرتبطًا بوحدة موضوعه من جانب، والاتفاق حول مسلماته الأساسية، التي تصوغ أسسه الفلسفية، وتبثق منها فرضياته المتنوعة، وتشكل لحد بعيد طبيعة إجراءات البحث وضوابطها المعرفية. تلك المسلمات يلخصها فرانسوا راسي في ثلاث مسلمات، المسلمتان الأولى والثانية ينهضان على أسس فلسفية، ويخضعان لعدة تأويلات في ظل أطروحات علمية متباينة، في حين المسلمة الثالثة تكاد تكون مقبولة دون أن تكون موضع نقاش. هذه المسلمات هي:

1. ينبغي تقليص الثنائية التقليدية بين العقل والدماع؛

وغيرهما من آليات إبداعية تخيلية، تعطي معنى جسدياً لتجربتنا.

يلخص جورج لايكوف تصورات العلوم المعرفية للعلاقة بين العقل والجسد، في النقاط الآتية:

- "الفكر مُتجسد، بمعنى أن البنى المستخدمة لإضفاء الانسجام على أنظمتنا التصورية تتولد عن تجربتنا الجسدية وتكتسب معنى من خلالها. وبالإضافة إلى ذلك فإن مركز أنظمتنا التصورية راسخٌ داخل الإدراك والحركة الجسدية والتجربة ذات الطابع الفيزيائي والاجتماعي.

- الفكر خيالي، بمعنى أن تلك التصورات الراسخة بصفة غير مباشرة داخل التجربة تستخدم الاستعارة والمجاز المرسل والتصوير الذهني-وهي جميعاً تتجاوز الانعكاس الحرفي للواقع الخارجي أو تمثيله. وهذه القدرة التخيلية هي التي تجعل الفكر "المجرد" ممكن الحدوث وتُمكن الذهن من تجاوز ما يمكن رؤيته أو الشعور به....

- للفكر خصائص جشططنية وإذن فهو ليس ذريعاً للتصورات بنية كليّة تتجاوز مجرد تجميع "كتل بنائية" تصورية من خلال جملة من القواعد العامة.

- للفكر بنية بيئية. إذ إن نجاعة المعالجة المعرفية، مثلما هو الشأن عند التعلّم أو التذكر، ترتبط بالبنية الكلية للنظام التصوري، وربما تدل عليه التصورات. فالفكر إذن، هو أكثر من أن يكون مجرد إدارة آليّة لرموز مجردة.

- يمكن للبنية التصورية أن توصف من خلال مناويل معرفية لها الخصائص السابقة⁽²⁰⁾.

أما الفرضية الثانية فخضعت لتفسيرات أو تأويلات ثلاثة متنوعة؛ فهناك التفسير الحاسوبي، بمعنى تقليد المخرجات بدون إعادة إنتاج العمليات التي تنبثق عنها. ففي ميدان الحوار بين ثنائية إنسان-

وامتداداتها العالمية، مجموعة من التصورات التي شكلت الوعي به، والتفكير فيه، ولا شك أن تلك التصورات أغنتها روافد فلسفية ومنطقية وبعض المقولات العلمية. فحين نراجع تصورنا للعقل وفق وعينا به عبر عمليات التعليم والتثقيف السائدة، فإننا نجده معتمداً على المقولات التقليدية التي تراه يقترب من المجردات، أو أكثر مستويات التفكير الإنساني قدرة على التجريد أو القبض على علاقات الارتباط بين أنواع المفاهيم المتنوعة، ومقولاتها المتباعدة. وقد وجد ذلك التصور صياغته النموذجية في الفلسفة القائمة على مبدأ التعالي أو التجاوز "Transcendentalism"، إذ تنبت الصلة بين الحقيقية والخبرة والتجربة؛ فممنذ بارمنيدس وأفلاطون حتى إيمانويل كانط وديكارت والمثالية الألمانية ظل التأكيد على انفصال الحقيقية عن الحواس؛ إذ الوصول إلى تصورات مجردة يعني ضمناً البعد عن معطيات الإدراك المباشر. لذا كان التركيز على الأبعاد الحرفية في التفكير، والوثوق فيها، فمعيار الصحة والخطأ ينبع من قواعد المنطق وقوانينه العاصمة للذهن من الخطأ، بعيداً عن إغواء الحواس، وقصور التجربة الجسدية. وليس بغريب أن تصبح العقلانية "Rationalism" وبناء تصوراتها الدالة حول كافة القضايا محملة بكون المعرفة يمكن الوصول إليها عبر آليات منطقية أو رياضية لكنها لا تعدد بالتجريب أو الحواس، بل إن اكتساب المعرفة أو تصوراتها مستقل عن خبراتنا. ومعنى ذلك، فصل العقل عن الخبرة، والفكر عن الجسد، فالمعقولة توجد وجوداً متعالياً ولا زمنياً ومجرداً وغير متجسد. وخلاصة ذلك، أن الحقائق والتصورات تُصاغ بمعزل عن المفكرين فيها، وبطريقة منطقية بعيداً عن الخيال والاستعارة

- المماثلة بين الحواسيب الآلية Computers، والعقل البشري human mind، لشرح وتفسير قيام العقل البشري بوظائفه. فرغم عدم مركزية الحاسوب لدى كل المعرفيين فإنهم جميعاً تأثروا به.
- تجنب الانفعالات والسياق والثقافة والتاريخ: فرغم عدم عداء المعرفيين للعواطف والسياق والثقافة والتاريخ، في التحليلات العملية، فإنهم يحاولون عدم فرضها في تحليلاتهم، وهو ما استدعى نقداً من خصومهم.
- الإيمان بضرورة الدراسات البينية بين التخصصات Interdisciplinary Studies.
- تجذير العلوم المعرفية عبر المشكلات الفلسفية الكلاسيكية⁽²³⁾.

العلم المعرفي وتحدي التوحيد والتكامل:

إن الجرد الدقيق لكل تلك التخصصات والعلوم التي يتقاطع معها العلم المعرفي أمر متعذر، ليس لكثرتها بل لأن حصرها يختلف بين المؤلفين والباحثين في العلوم المعرفية، وإن كان هناك إجماع على أهمية علوم الأعصاب ومركزيتها في العلم المعرفي. إن عدم حصر تلك العلوم من جانب آخر وتنوع الاختصاصات المتداخلة لدليل على المساحة الشاسعة التي تحاول العلوم المعرفية النفاذ إليها من أجل مقارنة الإشكاليات المتشعبة التي تتطلبها عملية البحث في طبيعة المعرفة، لمحاولة الإجابة عن سؤال: كيف يعمل العقل؟، فليس بغريب إذن تنوع رواقد العلوم المعرفية ما بين رواقد نفسية وعصبية وحاسوبية وفلسفية ومنطقية ولسانية.. فالمعرفة – على ما يقول شويني ل. راو- تشبه "سجادة" مشكلة، ممكن مقارنة خيوطها الملونة المنفصلة التي هي أشبه

آلة، يمكن تصور أنساق محكمة تتحكم في تمثيلات دلالية لكن لا يعني هذا أن أشكال تلك التمثيلات ولا معالجاتها مماثلة لتمثيلات الذهن البشري. التفسير الآخر معلوماتي، يفترض أنه لإنتاج مخرجات مماثلة فإن ذلك يستوجب تقليد العمليات الذهنية أو محاكاتها أيضاً على الأسس نفسها التي ولدتها. التفسير الأخير تفسير عصبي، بمعنى أن أنه من أجل أكبر اصطناع ممكن لاشتغال الدماغ، يجب معالجة المعلومات بواسطة الخلايا العصبية الصورية⁽²¹⁾.

الفرضية الأخيرة فإنها تنبني على أساس المقارنة بين الدماغ والحاسوب، بوصفهما نظامين ماديين يعملان حول التمثيلات الرمزية، ومؤدى ذلك أننا سنعرف حقيقة اشتغال الدماغ حين نستطيع تحقيق اصطناعه بواسطة الآلات التي تعالج الرموز⁽²²⁾.

وترتبط تلك الفرضيات الأساسية بالحدود المنهجية في تصور العلم عند هوارد جاردنر، إذ يحدد خمس سمات أساسية للعلوم المعرفية، السمتان الأولى والثانية تمثل "الفرضيتان الأساسيتان" في هذا الميدان، بينما تمثل السمات الثلاث الأخرى الأسس المنهجية والاستراتيجية. وهذه المعالم ليست فقط تمثل موضع اشتراك في النسخة الأصلية للعلم المعرفي بل هي نفسها نقاط يتنافس حولها منتقدي العلم. وهذه السمات هي:

- التمثيلات Representations: فشرعية وجود العلم المعرفي تتأتى من وجود مستوى من التحليل يمكن تسميته بمستوى التمثيل "Level of representation"، يتناول فيه الكيانات التمثيلية مثل: الرموز والقواعد والصور والأفكار، توجد بين المدخلات والمخرجات.

تعتمد العلوم المعرفية على أدوات وتقنيات عدد وافر من التخصصات - على نحو ما مر بنا- فتستمد منها الأفكار والمعالجات والمداخل والمشكلات الأساسية. ويأتي السؤال هنا: هل يشكل هذا الاعتماد علما له خصوصيته المميزة؟ ومن ثم نوعا من الوحدة. أم هو حقل متعدد التخصصات لكل تخصص استقلالته؟

بمعنى آخر يظل السؤال الإشكالي حول توصيف العلاقات بين التخصصات. أي السؤال حول تحدي الوحدة أو الاستقلال بينهما، مما يسمح بكونه علما، أو جميعا لتخصصات تحتفظ بخصائصها. وهو ما يتجسد في أحد وجوهه بإطلاق مصطلح العلم المعرفي في التوجه الأنجلوساكسوني الذي يميز بين صيغتين مصطلحيتين واحدة بالجمع: Cognitive sciences، وأخرى بالمفرد Cognitive science. بينما مالت بعض الأبحاث الفرنسية لتسميته بالبحث المعرفي Recherche cognitive. ومن هنا كانت اختلاف المنظرين فهناك من نظر للعلوم المعرفية على أنها لا تمثل علما، بالمعنى الكامل للكلمة بل طريقة في التفكير أو أرخبلا واسعا من التخصصات لا تشكك في التقسيم التقليدي للاختصاصات التي ينبغي أن يمكن تضافرها من توضيح المعرفة، وهناك تفرع لهذا الموقف يراه "حقل بحث ينجم عن التقاطع الجزئي والكلي بين اختصاصات مختلفة تحظى باستقلالية مصونة تماما: كعلوم الأعصاب، وعلم النفس، والذكاء الصناعي. وقد يحدد هذا التقاطع حقل العلوم المعرفية، فتكون إذن جميعا لاختصاصات فرعية عديدة: كالعلوم المعرفية للأعصاب، وعلم النفس المعرفي، والذكاء الاصطناعي المعرفي"⁽²⁵⁾.

يكمن وراء هذا الاختلاف تحديد علاقة التخصصات المشتركة في العلم المعرفي هل توصف

بالمجلات المختلفة الباحثة نحو فهمها بالمعنى الواسع، ويوجه هذا البحث إلى:

- (أ) البناء structure، والمضمون content، والعملية الخاصة بالمعرفة process (علم النفس المعرفي). (ب) طبيعة المعرفة (فلسفة العقل).
- (ج) العملية السائدة للمظهر المعرفي أو اللغة أو اللسانيات (اللسانيات النفسية).
- (د) الأسس التفسيرية والفسيولوجية للمعرفة (علم النفس العصبي).
- (هـ) المحاكاة Simulation والتقليد Modelling للمعرفة (الذكاء الاصطناعي).
- (و) الأساس التبريري للغة (علم اللغة العصبي).

هذه الميادين تعدُّ مكونة للعلم المعرفي، ولكنها ليست قائمة مغلقة فشويني ل. راو يؤكد أنها خاضعة لمدخلات أخرى، فقد حدد بيليشن Pylyshyn عام 1980م، علم اللغة، وفلسفة العقل، وعلم النفس، والذكاء الاصطناعي، والأنثروبولوجيا الثقافية بوصفها عناصر مكونة للعلوم المعرفية. وقد ضم إليها دانكس وجلوكسبوج Danks and Gluksberg عام 1980م، علم النفس وعلم اللغة، وعلم الحاسب الآلي، والأنثروبولوجيا، وعلم الاجتماع، والفلسفة⁽²⁴⁾.

إن الحقل البيئي الذي يرسمه لنفسه العلم المعرفي، لا يعني عدم استقلاله، بل مع تبلور خطوطه الأساسية وفرضياته العامة أصبح ينظر للعلم المعرفي بوصفه علما يعني بإشكاليات المعرفة، ولا يعني تقاطعه مع تخصصات أخرى أنه تابع لها أو لفرضياتها أو مجرد امتداد تطبيقي لها بل الحديث دائما عنه بوصفه علما مستقلا أو حقلًا بينيا له كيانه الخاص المستقل الذي يقدم إطارا تفسيريا ونماذج تأويلية لموضوع المعرفة.

تنوع في أساليب العلماء في النظر للظواهر، فالفلاسفة يعتمدون على خبراتهم، وعلماء الأعصاب على تنشيطات الدماغ، وعلم النفس المعرفي يعتمد على معالجة المعلومات، والمصطلحات تستخدم أحيانا بمفاهيم مختلفة، فمفهوم الذكاء يختلف في علم النفس عن مفهومه في الذكاء الصناعي. ويبدو في أحيان كثيرة أن التخصصات المشتركة في العلم المعرفي تتحدث عن أشياء تبدو متباينة مثل: التمثيلات، والحوسبة، والكيفيات المحسوسة qualia ، ومفاهيم، ومقاييس الاتصال.⁽²⁷⁾

إن تحدي الوحدة بين التخصصات في العلم المعرفي ليست ظاهرة جديدة أو فريدة من نوعها، بل هذا التحدي شبيه من وجوه متنوعة لإشكالية "وحدة العلوم" في ظل فرضيتها الكبرى بأن العلم مؤسسة فكرية تركز على تقديم تفسير للعالم الطبيعي، الأمر ذاته نراه في المعرفيات في محاولتها تفسير موضوعها المرتكز حول العقل والمعرفة.

بدأت إشكالية تحدي التكامل منذ أشهر مخطط اقترح لتوضيح العلاقات المتباينة بين التخصصات وضعه نخبة مختارة من العلماء سنة 1978، بتكليف من مؤسسة سلون The Alfred P. Sloan Foundation، وعرف بتقرير سلون، الخاص براهن العلوم المعرفية في تلك الفترة. وتمخض التقرير عن مخطط سداسي يوضح تعاون التخصصات التي تعد ركائز أساسية، إلى جانب ما يتوقع بينها من صلات تصب في دراسة العقل والإدراك. ورأى المشاركون في التقرير أن الترابط المثمر بين تلك التخصصات أو العلوم المختارة دال على صدق الادعاء بمشروعية قيام علم معرفي مستقل وقد نشأ في العقد السابق على التقرير⁽²⁸⁾. ويتشكل المخطط السداسي على هذا النحو⁽²⁹⁾:

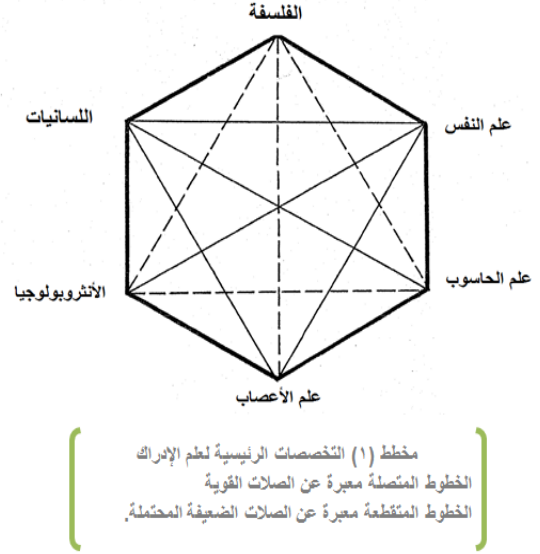
بأنها علاقة بينية interdisciplinarity، بمعنى اندماج المصطلحات والمفاهيم والاجراءات والنظريات لتحقيق هدف مشترك، حيث تزال الحدود بين التخصصات في نوع من التفكير الشامل. مما يؤهل لصوغ علم موحد تذوب فيه بشكل كلي أو جزئي التخصصات. أم أن العلاقة هي علاقة متعددة التخصصات multidisciplinarity، أي نوع من الاشتراك لا يذوب الفوارق بل تتعاور تخصصات متنوعة على ظاهرة مشتركة كل تخصص يستخدم في مقاربتها آلياته ومنهجه ويحتفظ لنفسه بنوع من الاستقلال، ومعنى ذلك، الحديث عن علوم معرفية وليس الحديث عن علم معرفي موحد⁽²⁶⁾.

وفق اتجاه التعدد يذهب ألبرتو جريكو إلى أنه يعصب العثور على موضوع أو منهج مفرد يسمح بتوحيد وجهات النظر المتباينة في العلم الإدراكي في تخصص مفرد، بل الأولى النظر إليه بوصفه حقلا multidisciplinary متعدد التخصصات، نحن بحاجة إليه عندما تتضمن ظاهرة معرفية أحداثا مترابطة، ولكن لا يمكن ربطها سببيا وفق تيار محدد، أي باستخدام توصيفات تخصص مفرد. ويؤكد جريكو هذا التصور متسائلا عما إذا كان العلم المعرفي يمتلك موضوعا فريدا؟ أو منهجا خاصا؟ فالقول بأنه يدرس "مجموعة مشتركة من المشكلات" لا يعد ذلك "موضوعا علميا"؛ فالمشكلات المشتركة يدرسها المنطق والعلم بل يطرحها الأشخاص العاديون أحيانا ويتوصلون لحلول غير علمية، فما يؤسس الضبط العلمي إنما يأتي من تشارك المجتمع البحثي معيارا حول بعض المفردات المقبولة، والبيانات، والإجراءات، والبروتوكولات لتطبق كبرهان على الحس السليم. لذلك يبدو العلم المعرفي بوصفه محاولة متعددة التخصصات، إذ يصعب النظر إليه كله من منظور تخصص أو مبدأ موحد مفرد، فهناك

الرئيسية للبحث، بغية تقديم ميثاق للعمل في العلم المعرفي، ووضع فرضياته، ومع ذلك، تبنى المجتمع العلمي عموماً وجهة نظر سلبية جلية تجاهه. ويوضح ذلك قائلاً: "في الواقع، عبّر كثير من الباحثين عن معارضة قاسية مضادة للبرنامج الأساسي، فلم ينشر التقرير، وأعتقد أن ردّة الفعل السلبية جاءت من واقع أن كل باحث قارب التقرير من منظوره، أو تخصصه، أو برنامجه البحثي. لقد جاءت محاولة مؤلفي التقرير تكوين شمول عقلائي على حساب أغلب المتخصصين الذي وجدوا أعمالهم قد أهملت ببساطة. ينضاف لذلك، لم يكن يوجد حتى تلك اللحظة نموذج بحث، ولا فرضيات، ولا مناهج مجمع عليها، بل مال المعرفيون إلى إسقاط نماذجهم المفضلة على الحقل بوصفها نماذج كلية. في ضوء هذه العوامل، ربما لم يكن من الممكن في عام 1978 كتابة وثيقة من شأنها أن تحظى بدعم أغلب المعرفيين⁽³²⁾.

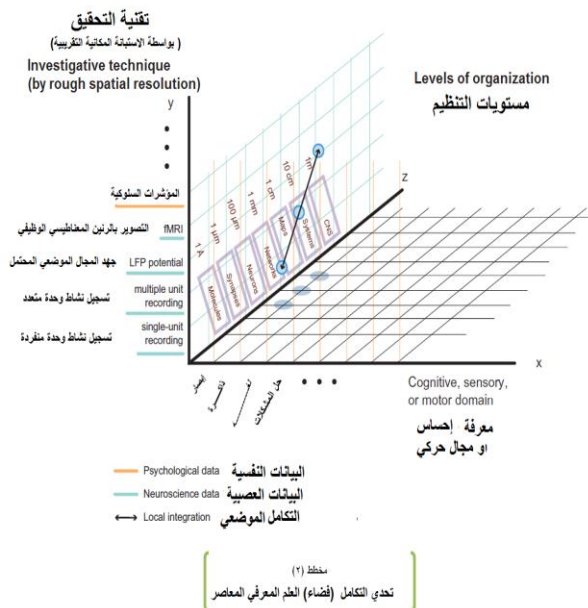
ويلمح ميللر نفسه إلى نوع من العجلة في صياغة التقرير، بشكل درامي، فقد اجتمع المؤلفون في مدينة كانساس يوما واحداً، وكل متخصص في ميدانه سمع عن نتائج أبحاث مثيرة للاهتمام في تخصصين أو ثلاثة أخرى، وبعد ساعات من النقاش جرى التصويت بين المجتمعين إزاء التخصصات وبعد ساعات من النقاش قام المحررون بصياغة التقرير⁽³³⁾.

ويلخص برموديث Bermúdez إشكالية المخطط السداسي في كونه لا يعطي إحساساً بوجود مشروع فكري موحد، بل يبدو بوصفه مركباً تقليدياً بين تخصصين، ومثال ذلك، الفلسفة وعلم النفس، فهناك مدارس وتخصصات متنوعة للفلسفة وعلم النفس، ولكن هناك ترابط بين مجموعة الفلاسفة، وكذلك بين علماء النفس، فبغض النظر عن المدرسة



كان جورج ميللر أحد المشاركين في صياغة التقرير ومستشاراً له، ويرى في هذا المخطط الذي أخذ شكلاً سداسياً يعد نموذجاً يوضح تداخل الاختصاصات interdisciplinary، ترتبط فيه أدوات تخصصين فعلياً. توظف السيبرنيطيقا المفاهيم التي قدمها علم الحاسوب لنمذجة وظائف الدماغ اعتماداً على كشف علم الأعصاب، وترتبط اللسانيات بعلم الحاسوب عبر اللسانيات الحاسوبية، ويُجمع بين اللسانيات وعلم النفس عبر اللسانيات النفسية، وتجمع الانثروبولوجيا وعلم الأعصاب دراسات حول تطور الدماغ، فكل الروابط الخمسة عشر بحثت في دراسات محترمة، وقويت الروابط الأحد عشر التي وضعها التقرير⁽³⁰⁾. بل قويت بعض الروابط التي كانت ضعيفة بين بعض التخصصات، مثل الحوار المثمر الذي قامت به باتريشا تشيرشلاند Patricia Churchland بين الفلسفة وعلم الأعصاب⁽³¹⁾.

لكن هذا الإطار أو النموذج لم يحظ بالقبول المتوقع لدى وفرة من الباحثين في تلك التخصصات، يوضح جاردنر ذلك مؤكداً على ما بذله مؤلفو تقرير سلون (SOAP) من جهد جاد لمسح الخطوط



يبدو المخطط الثلاثي من عدة وجوه أكثر دقة من المخطط الثنائي (تقرير سلون)، إذ يضع تصورا متعددًا للترابط داخل العلم المعرفي المعاصر، وأين يقف أوائل القرن الواحد والعشرين. لكن يظل الهدف النهائي للعلم المعرفي يتمثل في إيجاد تفسير موحد للمعرفة معتمداً على دمج فضائه الكامل، وهذا ما يدعو به برموديث بتحدي التكامل/التوحيد The integration challenge، فالعلم المعرفي أكبر من

		اللاعب أ	
		الصمت	الاعتراف
اللاعب ب	الاعتراف	0, 10	5, 5
	الصمت	2, 2	10, 0

مشتركة لمختلف التخصصات التي تدرس (العقل) وطرائق الربط بينها. هنا، يبدو تشابها وجيها بين العلم المعرفي والفيزياء الحديثة، فالأخيرة سعت لتقديم نظرية موحدة لكل شيء - وهذا ما يحاوله المعرفيون

والتخصص، تأتي وحدة تخصص الفلاسفة – خاصة في التقليد التحليلي الذي يعد أكثر التقاليد صلة بعلم المعرفة-من بحث مشكلات مقبولة بشكل نموذجي بوصفها مشكلات فلسفية، ومعالجتها عبر الالتزام بالحجة والتحليل الصارمين. نقيض ذلك علم النفس؛ فوحدته تتأني من مجموعة مشتركة من التقنيات التجريبية والنماذج Paradigms، فهل هناك إذن ما يوفر وحدة مماثلة لعلم المعرفة؟⁽³⁴⁾.

إن تأمل النموذج السداسي أفضى إلى الوعي بتنوع الميادين التي يطرقها للعلم المعرفي، فضلا عن تنوع العلوم الرئيسية المرشحة دائما للزيادة، مما يوسع أيضا من قائمة العلوم الفرعية، وعلى صعيد آخر، تتنوع ميادين الظواهر المعرفية المدروسة، ومستويات التنظيم التي تربط الظواهر، وتتنوع الأجهزة والأدوات الفاحصة للدماغ، أو مسوحات الدماغ. ومن هنا، يبدو العلم المعرفي (فضاءً) متراحي الأطراف، مكونا من أجزاء متباينة، وكي يمكن تصور تلك الروابط بين الأجزاء، يقترح برموديث تصنيف تلك الأجزاء في مخطط ثلاثي الأبعاد⁽³⁵⁾، موزع على مستويات ثلاث هي:

- المجالات المعرفية المدروسة (محور x):
- الأدوات الموظفة (محور y):
- مستويات التنظيم التي تدرس فيها المعرفة (محور z):

مؤكدة. وفي هذا الإطار اعتمد العلماء المعرفيون على فرضيتين لشرح آليات التفكير، الأولى هي فرضية الاستدلال الشرطي أو الافتراضي Conditional reasoning، ويتكون من "مقدمة كبرى مصاغة بشكل افتراضي، ومقدمة صغرى هي قضية حملية، ونتيجة يستدل عليهما من المقدمتين، أما المقدمة الكبرى فهي قضية شرطية، تتكون من شرطين يرتبطان بصيغة شرطية. ومثال ذلك⁽³⁶⁾:

مقدمة كبرى	إذا درست، فإنك سوف تنجح؛
مقدمة صغرى	أنت درست؛
نتيجة	إذا سوف تنجح.

الفرضية الأخرى، هي معضلة السجينين The prisoner's dilemma، هذه المعضلة مستمدة من نظرية الألعاب، لنفترض أن محقق شرطة لديه يقين قوي بوجود جرم حدث من واحد من متهمين، لكنه لا يملك دليلاً على ذلك، تبدأ اللعبة باستجواب المحقق لهما، دون علم كل واحد منهما بقرار الآخر. فافرضاً قواعد للإيقاع بالمتهم، وأمام كل متهم تلك القواعد التي يحاول أن يتخير منها كي ينجو من العقاب. وتقوم القواعد على حالتين: حالة الصمت وحالة الاعتراف (الوشاية)، الخيارات المتاحة أمام المتهمين هي: إذا اعترف كل متهم على الآخر يعاقبان معاً بالسجن خمس سنوات، وحين يلتزمان الصمت يعاقبان بحكم بالسجن عامين، أما إذا اعترف أحدهما على الآخر فإنه يطلق صراحه ويسجن الآخر عشر سنوات. وهذا ما يوضحه المخطط الآتي:

أما المدخل الآخر القائم على التكامل/التوحيد الموضوعي أو الجزئي، فإنه قائم على النشاط العصبي Neural activity، وإشارة (BOLD)⁽³⁷⁾. إذ يوفر التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي fMRI مقياساً

عبر نظرية موحدة للمعرفة-لكن مثلما أعرب الفيزيائيون مؤخراً عن شكوكهم حول إبداع نظرية موحدة لكل شيء، فإنه يبدو أيضاً وجود شكوك حول إيجاد نظرية موحدة للمعرفة.

ومعنى ذلك، أن وجود حل نهائي لتحدي التوحيد يبدو-بمعنى من المعاني-أمراً صعباً، فأغلب المقترحات في هذا الصدد لا تعمل إلا على مناطق صغيرة من الفضاء المترامي للعلم المعرفي. لذلك يبدو من المنطقي الحديث عن نماذج متنوعة لإيجاد حلول نظرية لتحدي التوحيد، تمثل أطراً للعمل. ولقد قسمها برموديث إلى نوعين من الفرضيات، فرضيات قائمة على الترابط الموضوعي أو الجزئي، بين تخصصين يدرسان منطقة أو وظيفة معرفية معينة، أو تفسير مترابط أو مشترك. وهناك فرضيات الترابط الشامل أو الكلي، وتحاول إيجاد مدخل أو فرضية عامة أو نظرية شاملة، عبر دمج الفرضيات الأساسية المشتركة بين التخصصات وحقول العلم المعرفي.

هناك مدخلان لتصور الترابط الموضوعي أو الجزئي في هذا الإطار، المدخل الأول يقوم على تقاطع علم النفس التطوري Evolutionary psychology وعلم نفس الاستدلال The psychology of reasoning. فقد أولى العلماء المعرفيون قضية حل المشكلات عند البشر اهتماماً كبيراً، خاصة في تجاربهم حول التصور الذهني والتدوير العقلي Mental Rotation، ويتعلق ذلك بكيفية اتخاذ القرارات، ووضع الاحتمالات والاختيار بينها، ومسيرة ذلك وفق حلول تكيفية للبشر تطورياً. وهذه المشكلات وثيقة الصلة بآليات التفكير، ويمكن وصفها وفق نظرية الاحتمال والمنطق، فالبحر يلجئون للمنطق حين يحتاجون إلى إجابة قاطعة بـ(نعم) أو (لا). ويجربون مبادئ نظرية الاحتمال Probability theory حين تكون المشكلات مرتبطة على وقوع حدث أو عدم وقوعه بطريقة

لتدفق الدم (إشارة BOLD)، مما يعد مؤشرا على نشاط معرفي، وهنا يأتي سؤال التكامل أو التوحيد في كيفية الربط بين النشاط المعرفي المبين بالرنين في علاقته بالنشاط العصبي، هناك احتمالان لذلك؛ فإما أن يكون النشاط المعرفي المكتشف بواسطة fMRI مرتبطا بمخرجات الخلايا العصبية، أو أنه مرتبط بمدخلاتها، وتكاد تجمع الأبحاث في هذا الإطار على الارتباط القائم على مدخلات الخلايا العصبية وليس على نواتجها.

الاتجاه الآخر لتكامل تخصصات العلم المعرفي، يحاول إيجاد مبدأ لتوحيد كلي أو شامل، ويتصور تلك الوحدة بوصفها علاقات بين مستويات من التفسير أعلى من تلك المستويات الجزئية أو الموضوعية السابقة. وهناك أكثر من نموذج قدم في هذا الاتجاه.

النموذج الأول مستوحى من فلسفة العلم، ويعبر عن موقف أبستمولوجي يحاول اقتراح نظرية أساسية، من بين نظريات متنوعة، ويطلق عليه اختزال التداخل النظري Intertheoretic reduction، وهدفه تقليص أو اختزال علاقة بين نظريات عبر صوغها بوصفها مجموعة مترابطة من القوانين. ووصولاً لتلك القوانين أو التفسير الموحد، قد يكون الاختزال قائماً على دمج القواعد أو القوانين، أو اقضاء إحداها الأقل أهمية⁽³⁸⁾. لكن يبدو صعباً تبني هذا النموذج؛ لقلة القوانين في العلوم المعرفية خلافاً للعلوم الفيزيائية التي تؤدي فيها القوانين دوراً جوهرياً في التفسير، بينما يتعذر ذلك في المعرفيات، ومثال ذلك، علم النفس؛ إذ القوانين في علم الفسيولوجيا النفسية Psychophysics – بوصفه علماً تجريبياً لاكتشاف النظم الحسية في البيئة-لا تعمل بالطريقة نفسها في العلوم الفيزيائية، فهي تتنبأ فقط بتصرفات الأنظمة الحسية لكنها لا تفسرها⁽³⁹⁾.

وتبدو الصعوبة من جهة أخرى، في حالة اختزال التفسيرات؛ فحين تختزل "العمليات الذهنية إلى عمليات فيزيائية، نصادف صعوبات عديدة؛ فإذا توصلنا، من جهة، إلى القيام بهذا الاختزال، قد يتبدى أن أحد المستويات التفسيرية غير ضروري، فلماذا اللجوء إلى تفسيرين في حين أن تفسيراً واحداً يشرح الماهيات التي نقبل جدياً بوجودها؟ ومن جهة ثانية، قد لا توجد قوانين صارمة على مستوى تفسير العمليات الذهنية. عندئذ يصعب علينا أن نجد ارتباطاً ثابتاً بين التناسقات غير المؤكدة لما هو ذهني وبين القوانين التي تقيد ما هو فيزيائي"⁽⁴⁰⁾.

النموذج الثاني معتمد على فرضية ديفيد ماركون من مستويات ثلاثة Marr's tri-level hypothesis، لتفسير النظام البصري البشري، والتي ضمنها كتابه الصادر عام 1982 تحت عنوان: الرؤية: تحقيقات حاسوبية في التمثيل البشري ومعالجة المعلومات البصرية. لقد أثر نموذجه الثلاثي بعمق في العلماء المعرفيين على مستويي الممارسة والنظرية، وحاولوا تبنيه في معالجاتهم للمشكلات المعرفية بوصفه نموذجاً عملياً للتداخل المأمول بين التخصصات وصورة من صور التوحيد الكلي. ميز مار بين ثلاثة مستويات في معالجة الرؤية البشرية، وهي:

المستوى الحاسوبي The Computational level، الذي يحدد فيه المهام التي على النظام إنجازها؛ والمستوى الخوارزمي The Algorithmic level ويعبر عن الإجراءات التي تحققها؛ والمستوى التنفيذي Implementational، الذي يطبق تلك المعطيات.

وقد وضع مار هذه المستويات على النحو الآتي⁽⁴¹⁾:

النموذج المعرفي من النشأة إلى تحديات التكامل

العقلية Models of mental architecture، وكل نموذج من تلك النماذج يقدم إطارا لتكامل مكونات ومستويات العلم المعرفي. فرغم اشتراك العلوم المعرفية في فرضية أن المعرفة Cognition معالجة للمعلومات فإن هناك تنوعا في تشييد نماذج لكيفية وصف العقل وفقا لهذا الطرح. لذلك فإن بعض هذه العمارات معقدة وتدرس رياضيا وترمز حاسوبيا، ولقد أثر هذا الطرح في العلم المعرفي، ومثال ذلك "المفاهيم المعمارية للذاكرة البشرية المؤسسة على التمييز بين الذاكرة القصيرة المدى والذاكرة الطويلة المدى، والذاكرة التصريحية والذاكرة الإجرائية، والذاكرة الحديثة والذاكرة الدلالية، واقترحت عمارات أخرى لأداء نشاطات أكثر خصوصية، كالتعرف على الوجوه مثلا، أو أكثر عمومية، كمجمل التصرف البصري وحتى لأداء مجمل عمليات المعرفية⁽⁴²⁾.

أبرز الاتجاهات في معالجة معضلة التكامل والتوحيد في العلم المعرفي يأتي من خلفية رياضية، ويعتمد على نظرية النظم الدينامية Dynamical systems، وترتبط هذه النظرية بنظرية الفوضى أو الشواش. وظهر مردود النظرية الدينامية في العلم المعرفي عبر المداخل الدينامية للمعرفة Dynamic Approaches to Cognition، التي ترى المعرفة ظاهرة دينامية ويمكن فهمها وفق مصطلحات النظم الدينامية. وفرضية أن الذهن يعمل بصورة دينامية تعود لديفيد هيوم، وعالم النفس توماس موروا بعلم التحكم الآلي cybernetics، لكن ازدهاره الفعلي كان في التسعينات⁽⁴³⁾.

وتقوم النظرية على أساس تتبع علاقة التطور النسبي للأرقام الصغيرة مع تغير الزمن، من خلال حسابات التفاضل والتكامل، والمعادلات التفاضلية، ويسمح ذلك بملاحظة نسق التغير في خطوات

الأجهزة المنفذة Hardware implementation	التمثيل والخوارزمية Representation and algorithm	نظرية الحوسبة Computational theory
كيف يمكن للتمثيل والخوارزمية أن تتحقق فزيائيا؟	كيف يمكن تنفيذ تلك الحوسبة النظرية، خاصة تمثيل المدخلات والمخرجات، وما هي خوارزمية التحويل؟	ما الهدف من الحوسبة، ولماذا هي مناسبة، وما هو منطق الاستراتيجية التي يمكن تنفيذها؟

لقد استمدت دراسات معرفية متنوعة تصوراتها من نموذج مار، لكن ظل الانتقاد الموجه إلى نمودجه له مشروعيته النظرية؛ فالمشكلة ترجع إلى عدم كفاية نموذج مار للتعميم بما يؤهله ليكون نموذجا لتكامل تخصصات العلم المعرفي؛ فالتحليل الخوارزمي ينطبق على عدد محدود من الأنظمة المعرفية، فضلا عن أن التكامل في النموذج لا يغطي سوى مساحة محدودة من فضاء العلوم المعرفية الشاسع.

هناك نموذج ثالث لمعالجة تحدي التكامل/التوحيد يختلف عن النموذجين السابقين، في مواجهتهما تحدي التوحيد مباشرة اعتمادا على فرضية وجود مستويات تفسير ومحاولة الربط بينها لتشيد العلم المعرفي. ويعمل هذا النموذج على إطار نظري مغاير، إذ يبدأ من فرضية أساسية مشتركة بين كافة العلوم المعرفية، ثم يبين أن طرائق تفسير الفرضية الأساسية تنتج نماذج مختلفة للعقل بوصفه كلا، ويدعى هذا النموذج بنماذج العمارة

لفرضيات عمل قابلة للفهم والملاحظة والتفسير التجريبي. وفي سبيل ذلك، تتأسس فرضيته الأخرى، فرضية البينية التي ما تزال تواجه صعوبات على صعيد النموذج الكلي الموحد، إذ يحلم العلم المعرفي في إيجاد تصور أو نموذج يكفل تكامل التخصصات في يوم ما.

الإحالات والهوامش:

¹ - د. محمد طه: علم المعرفة، آفاق جديدة في دراسة العقل، مجلة عالم الفكر- الكويت، ال عدد1 المجلد 35 يوليو - سبتمبر 2006م، ص 179.

² Howard E. Gardner: The Mind's New Science: A History of the Cognitive Revolution. Basic Books, Inc., Publishers I New York, 1985. P20.

³ - George A. Miller: The cognitive revolution: a historical perspective, TRENDS in Cognitive Sciences Vol.7 No.3 March 2003.142.

⁴ -W. Bechtel, A. Abrahamsen, and G. Graham: Cognitive Science: History, in Cognitive Psychology: Overview.p 2154.

⁵ -See. B. F. Skinner: Verbal Behavior, William James Lectures, Harvard University Press,1948.

⁶ -سندس كرونة: اللسانيات وتطور العلوم العرفانية، حوليات الجامعة التونسية-تونس، 2003م، ع 47. ص 279.

⁷ - Noam Chomsky. A Review of B. F. Skinner's Verbal Behavior, Journal (Paginated), 1959. <http://cogprints.org/1148/1/chomsky.htm>

⁸ - دافيد باس: علم النفس التطوري علم جديد للعقل، ترجمة: مصطفى حجازي، المركز الثقافي العربي-مشروع كلمة، ط1-2009م، ص 99.

⁹ - جورج فينيو: العلوم المعرفية، فضاء جديد لرهانات عدة، ترجمة: د. عز الدين الخطابي، رؤى تربوية، العدد 29، 2004م، ص 45.

¹⁰ - ميشيو كاكو: مستقبل العقل الاجتهاد العللي لفهم العقل وتطويره وتقويته، ترجمة: سعد الدين خرفان، عالم المعرفة، أبريل 2017م، ص ص 35-45.

منفصلة. بعبارة أخرى، فإن نظرية النظم الدينامية تحاول وصف الأحداث الزمنية من خلال مفهومين: التغير والزمن، وذلك وفق طريقتين للوصف والقياس الرياضي، فهناك وصف خارجي مكون من معدلات الحركة يعبر عنها كنظام من المعادلات الخطية المرتبطة بالمدخلات والمخرجات، ووصف داخلي مكون من مجموعة مختلفة من معدلات الحركة المتزامنة⁽⁴⁴⁾.

يكفل التصور الدينامي نوعا من محاولة الربط بين تجليات متنوعة للظاهرة المعرفية، محاولا دمجها وتمثيلها رياضيا، لكن تظل البرهنة الرياضية والوصف الحسابي في بعض الأحيان مقصورا على تجليات ظاهرة ومحددة، يرصدها دون تقديم تصور كلي لها، أو تصور تفسيري شامل.

خاتمة:

إن إطلالة سريعة على نشأة العلم المعرفي، وتنوع المراحل التي مر بها، وتنوع النماذج والتصورات التي يعمل في ظلها، كل ذلك، يبين عن غني المداخل المتنوعة التي يقدمها في مقاربة الظاهرة المعرفية، وانطلاق العقل والدماغ البشري نحو آفاق واعدة، وتطبيقات مثيرة، تحتاج لوقفات بحثية وعلمية جسورة، تطرح الأسئلة التليدة في تخصصات متنوعة للبحث البيئي تارة ومتداخل الاختصاصات تارة أخرى، وهو أمر، يرهق المتابع لما يصدر بلغات شتى سنويا في بلدان العالم.

ولعل ما يمكن إيجازه بشأن العلم المعرفي هنا، أنه علم يبحث في إشكالية المعرفة، ووسيلتها العقل/الدماغ، ومحاولة حل تلك الإشكالية، أو العثور على جواب واضح في شأن كيفية التحامهما معا. وأن هذا العلم مؤسس على تصور تجريبي في المقام الأول، يترع إلى تفكيك الفرضيات والتصورات السائدة، وتحويلها

- 23** - Howard Gardner: The mind's new science, A History of the Cognitive Revolution. Basic Books, Inc. New York. 1984.Pp38-44.
- 24 - شويبي ل.راو: العلم المعرفي وعلم اللغة النفسي، ترجمة: جمعة سيد يوسف، المجلة الدولية للعلوم الاجتماعية، اليونيسكو-مصر، العدد 115، فبراير 1988م، ص 121.
- ²⁵ - غي تيرغيان وآخرون: قاموس العلوم المعرفية، ترجمة: جمال شحيد، المنظمة العربية للترجمة، ط1-2013م، ص 27.
- 26** - see: Marina Bogdanova: cognitive science: from multidisciplinary to interdisciplinarity, International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education Vol. 5, No. 2, 2017.Pp 147-149.
- 27** - Alberto Greco: Cognitive science and cognitive sciences, Journal of Cognitive Science, Seoul National University. 2012, p 278.
- 28** - Cognitive Science, 1978, Report of The State of the Art Committee to The Advisors of The Alfred P. Sloan Foundation. p 14
- ²⁹ - بالإضافة إلى تقرير سلون المشار إليه، يمكن الرجوع للمخطط وتفسير العلاقات بين مكوناته في عدد من المصادر نذكر منها:
- George A. Miller: The cognitive revolution: A Historical Perspective, TRENDS in Cognitive Sciences Vol.7 No.3 March 2003. P 143.
- Howard E. Gardner: The Mind's New Science: A History of the Cognitive Revolution, p 37.
- José Luis Bermúdez: Cognitive Science An Introduction to the Science of the Mind, Second Edition. Cambridge University Press. 2014, p 89.
- 30** - George A. Miller: The cognitive revolution: a historical perspective, trends in Cognitive Sciences Vol.7 No.3 March 2003. P 143.
- 31** - Churchland, P. S.. Neurophilosophy: Toward a Unified Science of the Mind/Brain. Cambridge, MA: MIT Press. (1986)
- 32** -- Howard E. Gardner: The Mind's New Science: A History of the Cognitive Revolution, p 37.
- 33** - George A. Miller: The cognitive revolution: a historical perspective.p137.
- 34** - José Luis Bermúdez: Cognitive Science: An Introduction to the Science of the Mind, Second Edition. Cambridge University Press. 2014, p 90.
- ¹¹ - ريتشارد ريسنك: المخ الجديد كيف يعيد العصر الجديد صياغة العقل؟، ترجمة: عزة هاشم، المشروع القومي للترجمة، 2008م، ص 18.
- ¹² - Howard E. Gardner: The Mind's New Science. Pp 285-288.
- ¹³ - جون.ر.سيرل: العقل، مدخل موجز، ترجمة ميشيل حنا متياس، عالم المعرفة-الكويت، 2007م، ص ص 14-15.
- 14 - Frederick f. Schmit: Epistemology and Cognitive Science, in: Handbook of Epistemology, Edited by: ILKKA Niiniluoto. Springer Science, 2004. Pp 841-843.
- 15 - ريتشارد رورتي: الفلسفة ومراة الطبيعة، ترجمة: حيدر حاج إسماعيل، المنظمة العربية للترجمة، 2006، ص 312.
- 16 - صلاح إسماعيل: الابستمولوجيا الطبيعية، حوليات الآداب والعلوم الاجتماعية-الكويت، الحولية رقم 22، 2002م، ص 183.
- 17- Robert A.wilson and Frank C. Keil: The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences, 1999 Massachusetts Institute of Technology, Pp282-283.
- 18- جورج لايكوف ومارك جنسون: الفلسفة في الجسد، الذهن المتجسد وتحديه للفكر الغربي، ترجمة: عبد المجيد جحفة، دار الكتاب الجديد، ط1-2016م، ص 51-52.
- ¹⁹ - فرانسوا راسيني: مبادئ وإبدالات البحث المعرفي، ترجمة: عبد المجيد نوسي، ص ص 95-96.
- ²⁰ - جورج لايكوف: نساء ونار وأشياء خطيرة، ما تكشفه المقولات حول الذهن، ترجمة: عفاف موقو، ضمن كتاب: إطلالات على النظريات اللسانية والدلالية في النصف الثاني من القرن العشرين، محتارات معربة، بإشراف وتنسيق: عز الدين مجدوب، الجزء الأول، ص 326
- ²¹ - الغالي أحرشوا: العلوم المعرفية وتكنولوجيا المعرفة، مجلة العلوم الإنسانية-البحرين، العددان 19/18، 2010م، ص 418.
- ²² - فرانسوا راسيني: مبادئ وإبدالات البحث المعرفي، ص 97.

- 5- دافيد باس: علم النفس التطوري علم جديد للعقل، ترجمة: مصطفى حجازي، المركز الثقافي العربي-مشروع كلمة، ط1-2009م. الغالي أحرشوا: العلوم المعرفية وتكنولوجيا المعرفة، مجلة العلوم الإنسانية-البحرين، العددان 19/18، 2010م.
 - 6- ريتشارد رورتي: الفلسفة ومرآة الطبيعة، ترجمة: حيدر حاج إسماعيل، المنظمة العربية للترجمة، 2006.
 - 7- ريتشارد ريتسك: المخ الجديد كيف يعيد العصر الجديد صياغة العقل؟، ترجمة: عزة هاشم، المشروع القومي للترجمة، 2008م.
 - 8- سندس كرونة: اللسانيات وتطور العلوم العرفانية، حوليات الجامعة التونسية-تونس، 2003م، ع 47.
 - 9- شويبي ل.راو: العلم المعرفي وعلم اللغة النفسي، ترجمة: جمعة سيد يوسف، المجلة الدولية للعلوم الاجتماعية، اليونسكو-مصر، العدد 115، فبراير 1988م.
 - 10- صلاح إسماعيل: الاستمولوجيا الطبيعية، حوليات الآداب والعلوم الاجتماعية-الكويت، الحولية رقم 22، 2002م.
 - 11- غي تيرغيان وآخرون: قاموس العلوم المعرفية، ترجمة: جمال شحيد، المنظمة العربية للترجمة، 2013م.
 - 12- فرانسوا راستي: مبادئ وإبدالات البحث المعرفي، ترجمة: عبد المجيد نوسي.
 - 13- محمد طه: علم المعرفة، آفاق جديدة في دراسة العقل، مجلة عالم الفكر-الكويت، ال عدد1 المجلد 35 يوليو -سبتمبر 2006م.
 - 14- موسى نجيب موسى: رعاية الأطفال الموهوبين، مكتبة الأنجلو المصرية، 2016.
 - 15- ميشيو كاكو: مستقبل العقل الاجتهاد العلمي لفهم العقل وتطويرة وتقويته، ترجمة: سعد الدين خرفان، عالم المعرفة، أبريل 2017م.
- المراجع الأجنبية:
1. Alberto Greco: Cognitive science and cognitive sciences, Journal of Cognitive Science, Seoul National University. 2012,
 2. B. F. Skinner: Verbal Behavior, William James Lectures, Harvard University Press, 1948.

- 35 - José Luis Bermúdez: Cognitive Science: An Introduction to the Science of the Mind, p 98.
 - 36 - د.موسى نجيب موسى: رعاية الأطفال الموهوبين، مكتبة الأنجلو المصرية، 2016، ص 279. تخيرت هذا النموذج لكونه أكثر وضوحاً من الصياغة التي أوردتها برموديث.
 - 37 - أي مستوى Blood Oxygen Level Dependent - الأكسجين في الدم.
 - 38 - غي تيرغيان وآخرون: قاموس العلوم المعرفية، ترجمة: جمال شحيد، المنظمة العربية للترجمة، 2013م، ص 388.
 - 39 - José Luis Bermúdez: Cognitive Science: An Introduction to the Science of the Mind, p 117.
 - 40 - غي تيرغيان وآخرون: قاموس العلوم المعرفية، ص 389.
 - 41 - David Marr: Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information, The MIT Press, 2010, P 25.
 - 42 - غي تيرغيان وآخرون: قاموس العلوم المعرفية، ص 79. وانظر نقد هذا النموذج في المصدر والصفحة نفسها.
 - 43 - Robert a.wilson and Frank c. keil, edited, The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences. The MIT Press, 1999.p244.
 - 44 - Lawrence M. Ward: Dynamical Cognitive Science, the MIT Press. 2002, p50.
- المراجع:
- المراجع العربية:
- 1- جورج فينيو: العلوم المعرفية، فضاء جديد لرهانات عدة، ترجمة: د. عز الدين الخطابي، رؤى تربوية، العدد 29، 2004م.
 - 2- جورج لايكوف ومارك جنسون: الفلسفة في الجسد، الذهن المتجسد وتحديه للفكر الغربي، ترجمة: عبد المجيد جحفة، دار الكتاب الجديد، ط1-2016م.
 - 3- جورج لايكوف: نساء ونار وأشياء خطيرة، ما تكشفه المقولات حول الذهن، ترجمة: عفاف موقو، ضمن كتاب: إطلاقات على النظريات اللسانية والدلالية في النصف الثاني من القرن العشرين، محتارات معربة، بإشراف وتنسيق: عز الدين مجدوب.
 - 4- جون.ر.سيرل: العقل، مدخل موجز، ترجمة ميشيل حنا متياس، عالم المعرفة-الكويت، 2007م.

3. Churchland, P. S.. Neurophilosophy: Toward a Unified Science of the Mind/Brain. Cambridge, MA: MIT Press. (1986)
4. Cognitive Science, 1978, Report of The State of the Art Committee to The Advisors of The Alfred P. Sloan Foundation.
5. David Marr: Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information, The MIT Press, 2010.
6. Frederick f. Schmit: Epistemology and Cognitive Science, in: Handbook of Epistemology, Edited by: ILKKA Niiniluoto. Springer Science, 2004
7. George A. Miller: The cognitive revolution: a historical perspective, trends in Cognitive Sciences Vol.7 No.3 March 2003.
8. Howard E. Gardner: The Mind's New Science: A History of the Cognitive Revolution. Basic Books, Inc., Publishers I New York, 1985..
9. José Luis Bermúdez: Cognitive Science An Introduction to the Science of the Mind, Second Edition. Cambridge University Press. 2014,
10. Lawrence M. Ward: Dynamical Cognitive Science, the MIT Press. 2002.
11. Marina Bogdanova: cognitive science: from multidisciplinary to interdisciplinarity, International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education Vol. 5, No. 2, 2017.
12. Noam Chomsky. A Review of B. F. Skinner's Verbal Behavior, Journal (Paginated), 1959. <http://cogprints.org/1148/1/chomsky.htm>
13. Robert a.wilson and Frank c. keil, edited, The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences. The MIT Press, 1999..
14. W. Bechtel, A. Abrahamsen, and G. Graham: Cognitive Science: History, in Cognitive Psychology: Overview.