

طبيعة التمثيل المعرفي The Nature of Cognitive Representation

د. بنين حامد جبار

قسم الفلسفة - جامعة المنصورة - مصر

Charif.philos@gmail.com

تاريخ النشر: ديسمبر 2021	تاريخ القبول: 2021-06-11	تاريخ الإرسال: 2021-06-04
--------------------------	--------------------------	---------------------------

الملخص:

التمثيل مفهوم أساسي في علم النفس المعرفي وعلم الأعصاب. التمثيل العقلي هو الصور الذهنية التي يحدثها العقل للأشياء التي لا تستطيع الحواس الإحاطة بها. ويعد التمثيل العقلي أحد الطرق السائدة لشرح ووصف طبيعة الأفكار والمفاهيم المجرد. وثمة دليل علمي عن قدرة العقل على التمثيل. ولكن ليس من الضروري أن يكون المرء على دراية بالحاسوب حتى يؤمن أن العقل يقوم بالتمثيلات. وتوجد أربع فئات من التمثيل، هي الكيانات المفردة والقضايا والقواعد والتمثيلات التناظرية. هذا البحث يتناول المفاهيم الأساسية للتمثيل المعرفي أو العقلي والعلاقة بين التمثيل والتمثيل والتصور. كما يعرض مكونات عملية التمثيل العقلي، ويشرح علاقة التمثيل بالمعرفة وتطبيقات علم النفس ذات الصلة به، وخاصة موضوعات الوعي.

الكلمات المفتاحية: التمثيل العقلي، التمثيل المعرفي، الذهن، العقل، التمثيل، التمثيل، الوعي، التصور، المعرفة.

Abstract:

Representation is a fundamental concept in cognitive psychology and neuroscience. Mental representation is the mental imagery of things that are not actually present to the senses. It is a prevailing way of explaining and describing the nature of ideas and concepts. There is scientific evidence on the ability of the mind to represent, and one is not supposed to be computer literate in order to believe that the mind performs representations. There are four classes of representation, i.e. single entities, propositions, rules, and analog representations. This paper deals with the basic concepts of cognitive or mental representation, and explains the relationship between representation, conceptualization and visualization. It tackles also the components of the mental representation process, the relationship of representation to knowledge, and the applications of psychology related to it, especially the issues of consciousness.

Key words: mental representation, cognitive representation, mind, representation, representation, conciseness, perception, knowledge.

مقدمة:

التمثيل المعرفي هو التمثيل الرمزي للواقع الخارجي فرضياً وداخلياً ومعرفياً، أو هو عملية عقلية معرفية تستخدم ذلك التمثيل الرمزي، وبمعنى ما هو "نظام رسمي لإنشاء كيانات أو أنواع معينة

صريحة من المعلومات، مع تحديد طريقة فعل ذلك.⁽¹⁾ التمثيل العقلي هو الصور الذهنية التي يحدثها العقل للأشياء التي لا تستطيع الحواس الإحاطة بها. وفي فلسفة العقل، يعد التمثيل العقلي أحد الطرق السائدة لشرح ووصف طبيعة الأفكار والمفاهيم المجردة. وثمكنا التمثيلات العقلية (أو الصور الذهنية) من تمثيل الأشياء التي لم يسبق لنا اختبارها عن طريق الحواس وكذلك الأشياء غير الموجودة في الواقع.

ثمة دليل علمي عن قدرة العقل على التمثيل، وهذا لا يمكن القول بأنه من المفروض على المرء أن يكون على دراية بالحاسوب حتى يعتقد أن العقل يقوم بالتمثيلات، فالنظرية الحسابية نظرة ممثلة لا تعد ولا تحصى، فتعد النظرة التي تمثلها العقول أكثر جوهرية من الرأي القائل بأن العقول تعد أجهزة حاسوب من نوع ما، فالنظرية الحسابية تستلزم أن تقوم العقول بالتمثيل ولكن الادعاء بأن العقول تقوم بالتمثيل ولكن الادعاء بأن العقول تقوم بالتمثيل لا تستلزم النظرية الحسابية، فالتمثيلات ما هي إلا حالة عقلية داخلية لها محتواها الدلالي والتمثيلي.⁽²⁾

إن التمثيل أساسي في العلوم المعرفية، فثمة أربع جوانب أساسية لأي تمثيل وهي⁽³⁾:

- 1- يجب على حامل التمثيل كالإنسان أو الكمبيوتر أن يدرك التمثيل.
 - 2- يجب أن يكون للتمثيل محتوى، أي أنه يمثل كائن أو أكثر، وتسمى الأشياء في العالم الخارجي التي يمثلها التمثيل مرجع.
 - 3- يجب أن يكون التمثيل مؤسساً حيث يوجد ارتباط بين التمثيل والمرجع.
 - 4- يجب أن يكون التفسير من قبل حامل التمثيل أو شخص آخر.
- يعنى التمثيل ببساطة أن هناك شيئاً يمثل شيئاً آخر ويصوره ويدل عليه بطريقة أو بأخرى، وقد يكون التمثيل ممثل لذاته؛ فإذا نظرنا إلى الكلمات نجد استعمالها يجرى بين الناس صباحاً ومساءً بصورة طبيعية، ولكن عندما ننظر إلى الكلمات في ذاتها فنجد أنها مجرد نماذج فيزيائية، فالكلمات هي منطوقة لمجموعة من أصوات، أو هي مكتوبة لمجموعة من ترقيمات الورق أو نقوش على الحجر أو أي مادة أخرى، والكلمات بهذه الصورة لا تملك في ذاتها ما يجعلها تمثل ما تمثله، وإذا نظرنا إلى كلمات لغة أجنبية لا نعرفها وجدناها أنها لا تملك معنى في ذاتها.⁽⁴⁾

(¹) Morgan, Alex (2014). "Representations Gone Mental" (PDF). *Synthese*. **191** (2): 213–44. doi:10.1007/s11229-013-0328-7

(²) Dietrich, E.; "Representation in Philosophy of Psychology and Cognitive Science", *Handbook of the Philosophy of Science*, North-Holland, 2007, P 3.

(³) Friedenber. J., & Silverman, G.; *Cognitive Science: An Introduction to the Study of Mind*, Sage Publications, 2012, P 4.

(⁴) صلاح إسماعيل: فلسفة العقل "دراسة في فلسفة جون سيرل"، دار قباء الحديثة للطباعة والنشر، القاهرة، 2007، ص159.

هناك أنماط عديدة من الأشياء ويمكن أن تكون تمثيلات، كترسيم ذرة الأيروجين على لوحة بايونير فهي تمثيل لذرة الأيروجين، والأرقام من قبيل 1001، 33، 15، ... تمثيل الأعداد، وكذلك يمكن أن تمثل أرقام أشياء أخرى، مثلاً قد يكون الرقم تمثيلاً لطول الشيء (بالمتر أو القدم)، ويمكن لثالث من الأرقام أن يمثل ظلاً من ظلال لون معين عن طريق تمثيل درجة تشبعه وصفاته وسطوعه، ويمكن لهياكل البيانات في حاسوب أن تمثل نصاً أو أرقاماً أو صوراً مطابقة⁽¹⁾.

إن الكلمات والصور يمكنها تمثيل موضوع فيزيقي، من قبيل شخص أو بيت، إنها تستطيع أن تمثل ملامح أو خصائص شيء فيزيقي، مثلاً هيئة الشخص أو لون البيت. ويمكن تمثيل الجمل مثل جملة "يوجد شخص في منزلي" فإنها تمثل الوقائع أو المواقف أو حالة الأشياء وفي هذه الحالة واقعة أن شخصاً ما في منزلي. يمكن أيضاً أن تكون تمثيل الوقائع اللافيزيقية، فإذا كان المطروح أرقاماً فإنها ليست موضوعات فيزيقية (في العالم الفيزيقي أين يوجد الرقم 3)، إن التمثيلات من قبيل الكلمات والصور والموسيقى وتعبيرات الوجه، يمكنها أن تمثل حالة مزاجية أو مشاعر أو عواطف. ويمكن للتمثيلات أن تمثل أشياء غير موجودة إذا استطيع أن أفكر في وحيد القرن، أو التنين، أو العنقاء، أو حورية البحر، أو أكبر رقم أولى، فهذه أشياء لا وجود لها ولكن مع ذلك يمكنها جميعاً أن تكون "موضوعات للتمثيل".

هناك ملمح من ملامح التمثيل عند التعبير عن "س يمثل ص" يوحى هذا بأن التمثيل علاقة بين شيئين؛ فالعلاقة بين شيئين تتضمن في العادة أن هذين الشيئين موجودان. إذا فكرنا في سانتا كلوز وقمنا بتمثيله، فإن وجود سانتا كلوز أو عدم وجوده لا يمثل عقبة أمام التمثيل، وبهذه الطريقة يبدو التمثيل مختلف كثيراً عن العلاقات الأخرى⁽²⁾.

التمثل والتمثيل والتصور

التمثيل لغة: كلمة تمثيل من مادة مثل، ويقال مثله له تمثيلاً أي صورة له حتى كأنه ينظر إليه وأمثله هو أي تصوره وامتثل طريقته أي تبعها، ومثل ما يمثل شيئاً آخر، أو شخصاً آخر، ما يحل محله، أو ما يقوم مقامه في ممارسة حق ما⁽³⁾.

فالتصور هو العملية البسيطة التي يرى العقل من خلالها الأشياء دون تشكيل حكم فحينما أتصور زهرة إنما يعنيني من ذلك الصورة الذهنية البسيطة التي تحضر إلى الذهن دون نفي أو إثبات،

(1) تيم كرين: الذهن الآلة؛ مقدمة فلسفية للأذهان والآلات والتمثيل الذهني، ترجمة / يمنى طريف الخوى، المركز القومي للترجمة، القاهرة، ط1، 2019، ص40.

(2) المرجع نفسه، ص41.

(3) أندريه لا لاند: موسوعة لالاند الفلسفية، ترجمة / خليل أحمد خليل، منشورات عويدات، مجلد (3)، بيروت، ط2، 2001م، ص1208.

وأيضاً عبارة عن كيان عقلي يقابله مجموعة من الإحساسات والإدراكات والخبرات المكتسبة من التجربة والحياة.⁽¹⁾

والفرق بين التمثيل والتمثيل، أن التمثيل هو التصور على حين أن التمثيل هو التصوير والتشبيه والفرق بينه وبين التشبيه أن كل تمثيل تشبيه، وليس كل تشبيه تمثيلاً، مثل الشيء صورة أو استعداد صورته، فالصورة تمثل المعركة، والرمز يمثل المعنى، فالتمثيل إذن متقاربان وهما يشتركان في أمرين: أحدهما حضور صورة الشيء في الذهن، والآخر قيام الشيء مقام الشيء.⁽²⁾

التمثيل مصطلح يتم استخدامه في كثير من المجالات في الحياة اليومية؛ ولا يزال مفهوم التمثيل بعيد المنال، فلا يوجد اتفاق على مفهوم واحد للتمثيل، فهناك تعريفات للتمثيل عند الفلاسفة، والمناطق، وعلماء علم النفس المعرفي.⁽³⁾

التمثيل مفهوم أساسي في علم النفس المعرفي وعلم الأعصاب، حيث يسمح بشرح الجهاز المعرفي الأدوات المعرفية المعقد الذي لوحظ في الأداء البشري، وأن السلوك المعقد يكون مفسراً بنجاح على أساس بنية البيانات المقصودة التي تعكس التنظيم الدلالي.⁽⁴⁾

يهتم علماء النفس المعرفي بشكل أساسي بالتمثيلات الداخلية والخارجية، فالتمثيلات الداخلية هي نتائج عمليات الإدراك الحسي والوسائل التي تخزن بها المعلومات في الذاكرة، بينما تشمل التمثيلات الخارجية اللوحات، والصور، والأوصاف المكتوبة، والساعات، والخرائط، ونماذج المقاييس، والمنحوتات، والرسوم التخطيطية، وما إلى غير ذلك.⁽⁵⁾

عند النظر إلى أي نسق معرفي لأية حضارة من الحضارات، وجدنا أنه يتألف على وجه التقريب من مجموعة حقول معرفية متنوعة، فهناك حقل المعرفة التجريبية وحقل المعرفة الرياضية المنطقية، وحقل المعرفة الإنسانية، وحقل المعرفة الدينية أو الميتافيزيقية، وهلم جرا، ويتألف كل حقل من هذه الحقول من مجموعة من المفاهيم التي ترتبط فيما بينها بعلاقات معينة، كما ترتبط هذه الحقول بروابط ضرورية تؤدي إلى تماسك أجزاء النسق للمعرفي، وعلى هذا النحو فإن تحليل بنية أية حضارة يركز على ثلاثة عناصر في غالب الأمر هي المفاهيم، والعلاقات التي تؤلف من المفاهيم

(1) بشير خليف: الفلسفة وقضايا اللغة "قراءة في التصور التحليلي"، الدار العربية للعلوم ناشرون، بيروت، ط1، 2010، ص27: 28.

(2) جميل صليبا: المعجم الفلسفي، ج1، دار الكتاب اللبناني، بيروت، 1982م، ص341: 342.

(3) Roth, M. A.,; Representation, Philosophical issues about, John – Wiley & Sons, Ltd, Vol. (1), 2010, p.p (32-39), P32.

(4) Usher, M., & Niebur, E: Mental Representations “A Computational Neuroscience Scheme”, Understanding Representation in The cognitive Sciences Does Representation Need Reality?”, Springer, Boston, Ma, 1999, (Pp.135-142), P. 136.

(5) Andrade, J., & May, J: BIOS Instant Notes in Cognitive Psychology Taylor & Francis, 2nd ed., 2004, pp. 85:86.

حقلاً، والعلاقات التي تشكل من الحقول نسقاً، ولو تحدياً جذاباً للبحث في هذه العلاقات، لوجدنا أن المفاهيم تأتي من البناء الفكري لأي نسق معرفي عند حجر الأساس.⁽¹⁾

يعد لغز المعرفة أحد تلك المفاهيم بالغة التعقيد، مثلها في ذلك مثل ألغاز العقل الأخرى، التي تشمل أساساً الوعي والذكاء والفهم والحدس والإدراك والمعنى والتعلم وحل المسائل، وجميعها قد استعصت على التعريف لسبب أساسي، مفاده: أن كشف النقاب عن هذه الألغاز من العمليات الذهنية اللامحسوسة تتطلب أن يمارس العقل فعله على ذاته، وهو أمر لا بد له أن يوقعه في فخ الحلقي، ليجد نفسه وقد انتهى به الأمر من حيث بدأ.⁽²⁾

التمثيل والمعرفة

يرتبط مصطلح "معرفة" بمفاهيم قريبة مشاكلة من باللغة الانجليزية، وتعددت المفاهيم التي عالجت مصطلح المعرفة وتشعبت واختلفت على حد، فيعود هذا التشعب والاختلاف إلى وقوع المعرفة على الحافة بين العلوم المادية والعلوم الإنسانية، لذا تحتل في كليهما مركزاً رئيساً. إذا أن نطاق المعرفة يشمل الاتصال والحاسوب وعلم النفس وعلم المنطق وعلم التصنيف والإدارة.⁽³⁾

اختلف الباحثون في نظرتهم إلى طبيعة المعرفة تبعاً للتطورات الفكرية التي ظهرت في مجال علم النفس. هي عبارة عن أبنية أو تراكيب عقلية، وكليات منتظمة داخلياً أو أنظمة ذات علاقات داخلية. وهذه البنية المعرفية هي قواعد للتعامل مع المعلومات والأحداث يجرى تنظيمها بصورة إيجابية، والمعرفة حالة ذهنية يشبه العقل الإنساني بسطح شمع تظهر فيه علامات ناتجة من الحواس عندما تكون تلك العلامات عميقة تتكون الذاكرة.⁽⁴⁾

إن فكرة التمثيل المعرفي قديماً من خلال الإدراك والذاكرة واللغة، ولكن مع ظهور النظريات المعرفية التي أكدت أن العقل البشري عبارة عن نظام عام لمعالجة المعلومات بالرموز، وأظهرت أوجه الشبه بين الكمبيوتر والإنسان في معالجة المعلومات، مما دفعت التمثيل المعرفي إلى المركز والمقدمة، وجعلت التمثيل المعرفي أساسياً ومهم جداً لنموذج معالجة المعلومات ويتعلق التمثيل بالعناصر النظرية والعمليات التي تعمل عليها ميكانيكية معالجة المعلومات.⁽⁵⁾

(1) صلاح إسماعيل: توضيح المفاهيم "ضرورة معرفية"، ضمن كتاب بناء المفاهيم "دراسة معرفية ونماذج تطبيقية"، ج 1، تقديم/ طه جابر العلواني، سلسلة المفاهيم والمصطلحات (4)، المعهد العالمي للفكر الإسلامي، القاهرة، ط1، 1998م، ص31.
(2) نبيل علي: العقل العربي ومجتمع المعرفة "مظاهر الأزمة واقتراحات الحلول"، ج 1، سلسلة عالم المعرفة، العدد (369)، الكويت، 2009م، ص88.
(3) على عبد الرحيم صالح، حيدر محمد كطان، وآخرون: ومضات في علم النفس المعرفي، دار الرضوان للنشر والتوزيع، عمان، ط1، 2013، ص13.

(4) صباح صالح الفداغي: المعلومات والمفاهيم المعلوماتية، ج 1، مطبوعات جامعة الكويت، الكويت، ط1، 1999، ص97.
(5) Lachman, R., Lachman, J. L., & Butterfield, E. C: Cognitive Psychology and information Processing” An Introduction. Psychology Press, 2015, P 120.

يستند "علم الإدراك" في جوهره إلى الاعتقاد بأنه من المنطقي بل والضروري وضع مستوى منفصل من التحليل، يطلق عليه "مستوى التمثيل" ⁽¹⁾ Representation level. حيث يقصد بالتمثيل هنا أن شيئاً ما يمثل شيئاً ما، ولم نقصد هنا إن التمثيل هو شيء يمثل شيئاً آخر؛ لأن التمثيل قد يمثل ذاته أيضاً. (فمثلاً، عبارة "مفارقة الكذاب" Liar Paradox، هذه القضية كاذبة، حيث العبارة تمثل ذاتها). ولكن الحالة المألوفة هي حيثما يكون شيء هو التمثيل نفسه، يمثل شيئاً آخر، يمكن أن نطلق عليه موضوع التمثيل ⁽²⁾. لذلك عند العمل على موضوع التمثيل، فإن العالم يستخدم كيانات، مثل الرموز، والقواعد، والصور، كأشياء تمثيلية توجد بين المدخلات والمخرجات، بالإضافة إلى استكشاف الطرق التي يتم بها ضم هذه الكيانات التمثيلية وتحويلها، أو تعارضها فيما بينها. لذلك يعد موضوع التمثيل مطلوباً لتفسير تنوع السلوك، والفعل، والفكر البشري. حيث يزعم عالم الإدراك عند اختياره المستوى التمثيلي أن بعض الطرق التقليدية المتعلقة بتفسير الفكر البشري غير ملائمة. فقد يختار عالم الأعصاب التحدث بلغة الخلايا العصبية، والمؤرخ أو الأنثروبولوجي من حيث الانطباعات الثقافية، أو الشخص العادي أو كاتب الراوية من حيث المستوى التجريبي أو الفينومينولوجي Phenomenological، لذا، العالم لا يشكك في فائدة هذه المستويات للأغراض المختلفة؛ حيث يستند "عالم الإدراك" في انضباطه على ضرورة وصف النشاط الإدراكي البشري من حيث الرموز، والمخططات، والصور، والأفكار، وأشكال أخرى من التمثيل العقلي. ⁽³⁾

إذن، فإن التمثيل أساسي لـ "علم الإدراك"، ويوجد أربع فئات منه، حيث يرمز التمثيل إلى "كيان مفرد" Single entity أو مجموعة من الكيانات. فالكلمات المفردة هي أمثلة مناسبة للمفاهيم، حيث تشير كلمة "تفاحة" إلى نوع من الفاكهة. والفئة الثانية "القضايا" Proposition، وهي عبارة عن بيانات حول العالم، ويمكن إظهارها من خلال الجمل، فالجملة "ماري لديها شعر أسود" قضية تتألف من مفاهيم. أما الفئة الثالثة، "القواعد" Rules، وهي شكل آخر من أشكال التمثيل الذي يمكن أن يحدد العلاقات بين القضايا. على سبيل المثال، قاعدة: "إذا كانت السماء تمطر، سأحضر مظلي" تجعل القضية الثانية مرتبطة بالأولى. وفئة رابعة تسمى "التمثيلات التناظرية" Analog Representation، حيث يساعدنا التناظر على إجراء مقارنات بين اثنين من الحالات المماثلة ⁽⁴⁾. بالتالي يوجد أربعة جوانب أو نقاط حاسمة لأي تمثيل. أولاً: يجب على "حامل التمثيل" Representation Bearer مثل الإنسان أو الحاسوب أن يدرك تمثيلاً. ثانياً: يجب على التمثيل أن يحتوي على مضمون – بمعنى أنه يمثل عنصراً أو أكثر، حيث يسمى الشيء أو الأشياء في العالم الخارجي التي يظهرها التمثيل بالمرجع .

(1) Howard Gardner, The Mind's New Science, Inc., N.Y. 1985, P. 38.

(2) تيم كرين: الذهن الآلة "مقدمة فلسفية للأذهان والآلات والتمثيل الذهني"، ص 39.

(3) Howard Gardner, The Mind's New Science, P. 38 : 39.

(4) Jay Friedenberg & Gordon Silverman: Cognitive Science, SAGE, Thousand Oaks, 2006, P. 3: 4.

إن حقيقة أن التمثيل يمثل شيئاً ما آخر يعنى أنه رمزي، فنحن على دراية مثلاً بأن الرمز "S" يستخدم لتمثيل المال؛ فالرمز في حد ذاته ليس المال الحقيقي، ولكنه بديل يشير إلى المرجع، وهو المال الحقيقي. ففي حالة التمثيل العقلي، نقول أن هناك كياناً رمزياً "في الرأس" يمثل المال الحقيقي. لذلك يوضح (الشكل 2) بعض جوانب التمثيل العقلي للمال. حيث يمكن للتمثيلات العقلية أن تقوم بتمثيل عديداً من الأنواع المختلفة للأشياء، وهذا لا يقتصر على الأفكار المفاهيمية البسيطة مثل "المال" فحسب، لذلك، تشير الأبحاث إلى وجود تمثيلات عقلية أكثر تعقيداً يمكن أن تمثل القواعد، على سبيل المثال، "معرفة كيفية قيادة السيارة"، "المماثلات"، والتي قد تمكننا من حل مشاكل معينة أو ملاحظة أوجه التشابه.⁽¹⁾

ولكن لا يجب الخلط بين مصطلح "القصدية" و "القصدي" Intentional بفعل "القصد أو النية" Intend وما يقابلها. وسواء كانت الحالة قصدية أم لا، بالمعنى الفلسفي الفني، فلا علاقة لها بكونها قصدية من قبل فاعل ما. فالحالة العقلية هي حالة قصدية فقط في حالة أنها تتعلق بشيء ما. والقصدية هي خاصية للحالات العقلية بحيث يتم توجيهها نحو موضوع التمثيل (الشئ الذي يتم تمثيله). إن التمثيلات العقلية هي الحامل الأولي للقصدية، فإن حالاتنا العقلية مقصودة أو متعمدة بحكم وجود تمثيلات عقلية في صورة مكونات. فعلى سبيل المثال، اعتقادي بأن "كلبي خير رفيق" يتضمن تمثيل عقلي رمزي لـ "كلبي". وقناعتي بكلبي بحكم وجود تمثيل عقلي مكون وهو كلبي، حيث يتم توجيه التمثيل العقلي لـ "كلبي" نحو موضوع تمثيله – أي كلبي.⁽²⁾

كما أن اللغة الإنجليزية واللغة الفرنسية نظامان للرموز التي يستخدمها الأفراد في مجتمعات لغوية متفاوتة من أجل التواصل حول عوالمهم الخاصة، على الرغم من أوجه التشابه واختلاف الفوارق البسيطة بينهما. فلقد تطورت اللغات نفسها على مدى آلاف السنين، حيث استحوذ اكتساب الطفل للغة الأم على جزء كبير من سنواته الأولى. لذا، فإن حقيقة أننا نتحدث الإنجليزية طوال اليوم، فإن ذلك يحدث أيضاً عند الحديث عن متحدث آخر باللغة الإنجليزية (حتى عندما نتحدث مع أنفسنا)، الأمر الذي يسهل الإشارة إلى المجتمع الذي ينتمي إليه المتحدث والمستمع. ونظراً لأن الرموز والتمثيلات تقف بقوة في المجال اللغوي؛ فإن السمة الأخرى التي يملكونها هي سمة التعسف Arbitrariness (من منظور مراقب خارجي لدى المتصلين). فعندما أقوم برفع أصبع السبابة، وظهرها نحوك، وأثنى طرفها نحوى بشكل متكرر، فمن المحتمل أن تفسر هذا بـ "تعال إلى هنا". حيث تعد هذه الإشارة الأوروبية والأمريكية إشارة تعسفية تماماً مثلها مثل النظير التركي لوضع اليد

(1) Ibid, P. 4.

(2) Matt Carter: Minds and Computers, "An introduction to the Philosophy of Artificial intelligence", Edinburgh University Press, 2007, P. 182.

بشكل أفقي لأسفل. لذا، يمكن أن تمثل الإجراءات أو الكيانات المختلفة نفس المعنى في المجتمعات المختلفة، ويمكن أن يمثل نفس الإجراء أو الكيان أشياء مختلفة لمجتمعات مختلفة.⁽¹⁾

كما يمكن أن تكون اللغة مثلاً أيضاً على التمثيل العقلي الرقمي. وفي الواقع يبدو أن المفاهيم اللفظية هي نظام تمثيل رمزي بشري أكثر استخداماً. فهناك العناصر الأساسية للغة المكتوبة وهي الحروف letters، وهي رموز منفصلة Discrete Symbols يتم تجميعها وفقاً لمجموعة من القواعد. أما المجموعات Combinations، أو الكلمات Words، فتملك معنى، والتي يتم دمجها في وحدات أخرى أعلى درجة هي الجمل، والتي تحتوى أيضاً على مضمون دلالي يسمى القواعد، والذي يتم من خلاله دمج عناصر الكلمات وتحويلها في اللغة، والتي تسمى بتركيب أو بناء الجملة syntax؛ حيث يشكل بناء الجملة عمليات مسموح بها على عناصر الكلمة، والعناصر نفسها هي تمثيلات عقلية⁽²⁾. إذن، فالتمثيل الرمزي هو جزء من تجربتنا اليومية، حيث يمكن العثور على هذه التجربة من خلال الأمثال الشعبية وكذلك الأعمال الشعرية والفنية الراقية. وفي هذا الصدد يقول "إيمانويل كانط" E. Kant (1724 – 1804): "إن لغتنا مليئة بمثل هذا النوع من المظاهر الخداعة بحكم تشاكلها، فالتعبير لا يحتوى على مخطط واقعي للمفهوم، بقدر ما يحتوى على مخطط رمزي للأفكار". وفي كثير من الحالات، قد يكون التمثيل الرمزي طريقة رائعة لوصف الأشياء التي يمكن تعريفها بشكل مناسب بطريقة أكثر وضوحاً، ولكن عندما يتعلق الأمر بأفكار العقل، فإن التمثيل الرمزي يشكل الأسلوب المناسب للمعالجة. على سبيل المثال، لا يمكن أن نتحدث عن العالم بكماله، وأبديته، وخلوده، والغاية النهائية للإنسان، وعلّة الخلق، وإرادة الخالق إلا عن طريق الرموز.⁽³⁾

بالتالي، يمكن القول أخيراً فيما يتعلق بالتمثيلات العقلية، أن هذه التمثيلات تسمح لنا بتكوين عالم داخلي يمكن التفكير حوله. حيث تسمح النواتج الثانوية لهذه الأفكار بفهم البيئة والتفاعل معها بنجاح. ومن ثم، يمكننا استخدام هذه التمثيلات في التخطيط وتنفيذ الإجراءات المناسبة. بالإضافة إلى ذلك، فإن التطبيق الصوري للتمثيلات في شكل مجموعة من الرموز مثل ما نتخيله في الصور العقلية أو اللغة، يسمح لنا بتوصيل أفكارنا للآخرين، وهذا بدوره يؤدي إلى ظهور أشكال أكثر تعقيداً وتكيفاً للتعاون الاجتماعي⁽⁴⁾. Social Cooperation

(1) Inman Harvey: Evolution and the origins of the rational, in : Evolution Rationality and Cognition "A cognitive science for the twenty-first century", Edited by: Antonio Zilhao, Routledge, London and New York, 2005, P. 122: 123.

(2) Jay Friedenberg & Gordon Silverman: Cognitive Science, P. 6.

(3) Heiner Bielefeld: Symbolic Representation in Kant's Practical Philosophy, Cambridge University Press, P 37: 38.

(4) Jay Friedenberg & Gordon Silverman: Cognitive Science, P. 9.

نقلاً عن: حسن جبريل، ص 63.

مكونات التمثيل

أ- عالم مُمَثَّل

وهو المجال الذي تمثله التمثيلات، قد يكون العالم الممثل هو عالم خارج أو داخل النظام المعرفي "Cognitive System"؛ فالنظام المعرفي هو حوسبة معرفية له تمثيلات، ولديه أيضاً عمليات تتعامل مع المعلومات، وله عدة أنواع مختلفة من التمثيلات بالإضافة إلى العديد من مستويات التمثيل المختلفة، وأن التمثيلات ذات المستوى المنخفض تكون مبنية من خلال الأنظمة الحسية (مثل العيون)، وبالتالي يتم بناء تمثيلات ذات مستوي أعلى وأكثر قوة إلى أن يصبح النظام مدركاً تماماً لبيئته، وحتى في المستويات الأعلى، فإن التمثيلات تدخل في عدة أنواع للاستخدام في أنشطة معرفية مختلفة كحل المشكلة والتخطيط والإدراك وغيرها، وتحقق التمثيلات من خلال نقل المعلومات عن البيئة التي من الطبيعي أن تشتمل على جسم أو موضوع النظام المعرفي، حيث أن النظام المعرفي يرتبط بطرق أخرى، وهذه الطرق مرتبطة ببعضها البعض بشكل منطقي، فمثلاً بشكل استقرائي "إذا تحدث جون يكون حياً" بشكل استنتاجي عندما نقول إن الكلب له ذيل وهكذا. فالتمثيل هو الوسيط بين النظام وبيئته، والعقل هو الممثل لأنه يبنى ويعالج ويقوم بتخزين التمثيلات للأشياء الخارجية والداخلية لها. فالعقول تمثل الأشياء والأحداث في بيئاتها، فمثلاً التفكير ما هو إلا معالجة للتمثيلات الذي يجعل التمثيلات أساسية إلى حد ما (كالرئتين للتنفس).⁽¹⁾

ب- عالم تمثيلي

وهو المجال الذي يحتوي على التمثيلات، على سبيل المثال، إذا كان هناك ثلاثة أشياء مهمة، مكعب من الثلج، كوب من الماء، ووعاء من الماء على النار. يمكننا اختيار تمثيل العديد من جوانب هذا العالم التمثيلي، فإذا قمنا بتمثيل درجة حرارة الماء فقط، فستفقد جميع المعلومات المتعلقة بالوضع، بما في ذلك شكل مكعب الثلج وحجم كوب الماء ودرجة انحناء مقبض الإناء، فيفقد العالم الذي يمثل المعلومات حول العالم الذي يمثله، أو مثلاً عند ارتفاع الزئبق في مقياس حرارة، فإنه يمكننا استخدام ارتفاع الزئبق كعالم تمثيلي، حيث أنه كلما كان خط ارتفاع الزئبق إلى أعلى، ازدادت درجة الحرارة في هذا التمثيل.⁽²⁾

ج- قواعد التمثيل

يرتبط العالم الممثل بالعالم الذي يمثله من خلال مجموعة من القواعد التي تحدد عناصر من العالم الممثل للعناصر في العالم الذي يمثله. إذا تم تمثيل كل عنصر في العالم الممثل بعنصر فريد في العالم الذي يمثله. وإذا تم تمثيل عنصرين أو أكثر في العالم الممثل بعنصر واحد في العالم الذي يمثله،

(1) Dietrich, E.: representation "in Philosophy of Psychology and Cognitive Science", Handbook of the Philosophy of Science, North-Holland, 2007, P 4.

(2) Markman, A. B: Knowledge Representation, P.5.

فهناك تشابه بين العالم الممثل والعالم التمثيلي⁽¹⁾. ولكي نوضح تمثيل أي شكل معين، فلا بد من وجود افتراض أن لدينا تمثيلات وقواعد لمعالجتها، وهذه المعالجة في حد ذاتها تحتاج إلى نشاط معرفي وبدون ذلك فإن التمثيلات تكون مقيدة بآليات لأشياء منتظمة⁽²⁾.

د- استخدام عمليات التمثيل

لا معنى للتمثيل بدون وجود عمليات التمثيل، وأن هذه العمليات هي المتممة لمكونات التمثيل الثلاثة "عالم ممثل، عالم تمثيلي، ومجموعة من قواعد التمثيل"، فعند استخدام عمليات التمثيل يكون النظام ممثل فعلياً ويتم تحديد قدرات النظام عندما يكون تمثيل و عملية⁽³⁾. فعملية التمثيل هي علاقة بين شيئين اثنين يقف أحدهما من أجل الآخر، والوقوف هو التمثيل، والشئيان الاثنان يمكن أن يكونا جسمين اثنين أو عمليتين اثنتين⁽⁴⁾.

التمثيل المعرفي وعلم النفس

بحلول القرن العشرين أخذ مفهوم "تمثيل المعرفة" بحلول القرن العشرين تحولاً جذرياً مع ظهور السلوكية وعلم النفس الجشطالت فقد كانت نظرية السلوكي إلى التمثيل المعرفي مطروحة ضمن تنظيره لمبدأ المثير – الاستجابة، وكذلك أنشأ منظرو الصبغة الكلية تصورات تفصيلية للتمثيل المعرفي الداخلي في سياق مذهب أو مبدأ التشاكلية، حيث كان الواقع والتمثيل المعرفي يقفان وجهاً لوجه في علاقة تشاكلية⁽⁵⁾.

كانت السلوكية المنهجية حركة في علم النفس، وحاولت وضع علم النفس على أسس علمية بالتساوي مع العلوم الطبيعية، وأصررت هذه الحركة أنه يجب على علم النفس أن يدرس فقط السلوك بصورة موضوعية، وأن القوانين التي كان من المفروض أن يكتشفها فرع علمي كهذا هي كقوانين تربط بين المؤثر الداخلي للكائن العضوي والمؤثر الخارجي للسلوك، ولهذا السبب سمي بـ "علم النفس السلوكي"، وكان تأثير السلوكيين قوياً لمدة من الزمن لدرجة أنهم نجحوا في تغيير تعريف علم النفس وتحول علم النفس من كونه "علم العقل" إلى "علم السلوك الإنساني" أطلق اسم السلوكية المنهجية على هذا الرأي لأنه اقترح منهجاً في علم النفس من دون أي ادعاء أساسي يتعلق بوجود أو عدم وجود العقل، أما السلوكية المنطقية كانت حركة في الفلسفة، واشد تطرفاً في ادعاءاتها من السلوكية المنهجية، لقد قال السلوكيين المنهجيون أنه لا مكان للثنائية الديكارتية في البحث العلمي،

(1) Ibid, P. 7.

(2) Robinson, W. S: Representation and Cognitive Explanation "Understanding Representation in the Cognitive Sciences does representation need Reality?", Springer, Boston, Ma, 1999, Pp. 83-91, P 85.

(3) Markman, A. B: knowledge Representation, P 7.

(4) Dietrich, E: Representation, P. 1.

نقلًا عن: فاطمة بدر: التمثيل المعرفي بين الحاسوب والعقل البشري، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب – جامعة المنصورة، 2020، ص24.

(5) حمدي الفرماوي: في علم النفس المعرفي الأساليب المعرفية، دار صفاء، عمان، ط1، 2009، ص15.

ولكن السلوكيين المنطقيين قالوا إن ديكارت كان مخطئاً منطقياً، كالقضية التي تقول أن شخص ما يعتقد أن المطر سيهطل أو إنه يشعر بألم في مرفقه، فهنا ليس من الضروري ترجمتها إلى قضايا عن سلوك يجري حالياً، لأنه يمكن للشخص أن يشعر بالألم أو يمتلك معتقداً لم يعبر عنه سلوكه في ذلك الوقت وذلك المكان.⁽¹⁾

ومن ثم كان الفكر السلوكي ومداخله أقل تأثيراً على علم النفس الأوربي، حيث كانت هناك إرهابات وتطورت ميلاد لفكر جديد وتناول جديد في علم النفس هو علم نفس الجشطلت وهو مدخل يؤكد على الأفراد الإنسانيين، لديهم ميول أو نزعات أساسية لتنظيم ما يريدون ويدركون لأن الكل أكبر من مجموع الأجزاء التي تكونه، وأن الكل المنظم أكثر فعالية من مكونات غير المنظمة.⁽²⁾

وقد بدأ علم النفس المعرفي يحتل موقعاً بارزاً على الخريطة الشاملة لعلم النفس، وما من مجال من مجالات علم النفس إلا وارتبط به وأدلى فيه بدلو، ويشمل ذلك: علم نفس الجشطلت وعلم نفس النمو، وعلم نفس اللغة، وعلم النفس الاجتماعي، وعلم نفس الشخصية، وعلم السلوك غير السوي، وعلم نفس الإبداع، وعلم نفس الذكاء، ولم يكن لعلم النفس المعرفي أن يحظى بهذه المكانة المتميزة لولا اتخاذه المعرفة قضيته المحورية في مجال علمي كعلم النفس شاغله الشاغل هو عقل الإنسان، صنعة المعرفة وصنائعها.⁽³⁾

يتضح مما سبق إن الخلاف الأساسي بين السلوكيين وعلماء علم النفس المعرفيين يكمن في طبيعة العمليات المعرفية والمحددات الداخلية للسلوك فالعمليات المعرفية من قبيل التفكير والإحساس، هي عمليات سلوكية؛ من وجهة نظر السلوكي، لأنها عبارة عن الأشياء التي يفعلها جمهور الناس، أما بالنسبة لعالم النفس المعرفي، فإن العمليات المعرفية ما هي إلا أسس للسلوك الإنساني، وهي عمليات ضرورية لدراسة الطبيعة العقلية لدي الإنسان، وهي أساسية في فهمنا للسلوك.⁽⁴⁾

ولنفرض أننا علمنا أن سلوك الروبوت كان مبرراً تماماً بواسطة الحقيقة بأن إنساناً بداخله كان يتلقى رموزاً شكلية غير تفسيرية من مستقبلات (الأجهزة الاستقبالية) الحسية ويبعث برموز شكلية غير تفسيرية إلى آلياته الحركية، وكان الإنسان يقوم بهذه البراعة الرمزية طبقاً لحزمة من القواعد – وعلاوة على ذلك – فلنفرض بأن الإنسان لا يعرف شيئاً عن هذه الحقائق بخصوص الروبوت وأن كل ما يعرفه هو أي إجراءات يجريها أو يؤديها عن رموز لا معنى لها، وفي مثل هذه الحالة ربما نعتبر الإنسان الآلي "الروبوت" دمية آلية عبقرية، والافتراض بأن الدمية لها عقل ربما لا يكون الآن غير مضمون وغير ضروري، وذلك لأنه الآن لم يعد هناك أي سبب لتنسب المقصودية إلى الروبوت أو إلى النظام الذي يكون هو جزء من أجزاءه "فيما عدا طبعاً قصد الإنسان في التعامل ببراعة مع الرموز"، وتستمر المعاملات البارعة مع الرموز الشكلية ويتم توافق المدخلات والمخرجات بشكل

(1) جون سيرل: العقل مدخل مؤخر، ترجمة ميشيل حنا، سلسلة عالم المعرفة، العدد (343)، الكويت، 2007، ص 45.

(2) فتحي الزيات: الأسس البيولوجية والنفسية للنشاط العقلي، دار النشر الجامعات، القاهرة، ط 1، 1998م، ص 31.

(3) نبيل على: العقل العربي ومجتمع المعرفة، عالم المعرفة، (369) الكويت، 2009، ص 197.

(4) فتحي الزيات: الأسس البيولوجية والنفسية، ص 34.

صحيح ولكن الجوهر الحقيقي الوحيد للمقصودية أو النية هو الإنسان وهو لا يعرف أي من الحالات القصدية فهو لا يعرف، على سبيل المثال، الرؤية رؤية ما يدخل إلى عيون الروبوت، وهو لا يقصد أن يحرك ذراع الروبوت، وهو لا يفهم أي ملاحظة من الملاحظات التي يتم عملها عن الروبوت أو بواسطة الروبوت، ولا ينفصل نظام الإنسان عن نظام الروبوت للعوامل التي تم بيانها سابقاً.⁽¹⁾

ولكن ألا يعنى الوعي عند سيرل القصدية؟ القصدية تفترض وعياً قاصدياً وموضوعاً ما، فالوعي بالقصدية يعتمد على المقصود الذى هو المرجع الذى يصبوب له الوعي، لذلك فعندما أسمع أحدهم ينقر على الباب، فإن وعيي في هذه الحالة يكون قاصداً النقرة التي أسمعها، أما عندما أحس بالألم، فإن وعيي هنا غير قاصد، لأن الموضوع المستهدف ليس موجوداً، فثمة ألم في موضوع ما، لكنه ليس شيئاً مادياً يقف كموضوع أمام الوعي، وبالنسبة لسيرل يجب أن يكون المقصود موجوداً كشيء موضوع، في حالة الألم يكون الوعي يقطاً ويعي الألم لكنه لا يعي هذا الألم كشيء، إنه وعي متألم في ذاته، وليس وعياً بالألم شيء، الوعي هو الذى يتألم ولا يكون ألمه ناتجاً عن شيء خارجه، أما في حالة النقر على الباب فيكون الوعي متجهاً إلى شيء خارجه يعيه كموضوع مستقل عن الوعي، يقول سيرل: فإذا كنت واعياً لنقرة على الباب فإن حالة وعيي هي قصدية قاصدة، لأنها تستند لشيء وراءها، وهي النقرة على الباب، إنني أعني الألم، لكن الألم ليس شيء مقصوداً، حيث لا يمثل أي شيء وراءه".⁽²⁾

تظهر هنا ثنائية من نوع آخر عند سيرل، فهو يفصل بين الوعي وبين ما يعيه الوعي، أي يفصل بين الشكل والموضوع، فإنه هكذا يعتبر الوعي جوهرأ مختلفاً عن موضوع الوعي أو مختلفاً عن فعله ذاته، الشكل عنده هو الوعي الصافي المطلق، والمضمون الحسى الخارجى الذى يدخل في فعل الوعي، أنه يجعل من الوعي ذاتاً مطلقة مختلفة عما يعيه هذا الوعي، أي إن الوعي الذى هو صفة للدماغ أو الذى انبثق عن الدماغ هو شيء مطلق صاف وخال من أية شوائب، وهو بالتالي شكل بحت، إذن كيف ينبثق عن الدماغ شكل بحت؟ ما هو هذا الشكل؟ كيف يأخذ كيانه دون أن يحتك بالعالم؟ إذا كان جون سيرل يريد موضعه الوعي في العالم المادي وتنظيمه في الطبيعة، فهذا يعنى بأن شيئاً مطلقاً غريباً عن المادة، وينبثق عنها، يريد أن ينتظم مع الطبيعة، ألم يتأثر سيرل بأرسطو وبفيزيائية؟ ألم يقل أرسطو في كتاب الطبيعة بأن لكل شيء مكاناً في الطبيعة، وأن هناك نظاماً يجب أن يظل قائماً، إن وضع الوعي في نظام الطبيعة يقربنا من الطرح الأرسطي الذى يرى في النظام الطبيعي المقولة الأولى في الفيزياء، فسقوط الحجر إلى الأرض ليس سببه الجاذبية لأن مكان الحجر الطبيعي هو الأرض، وسيرل يعتبر بأن الوعي الذى انبثق عن المادة الدماغية وعن عملياتها يجب أن يجد له مكاناً في نظام الطبيعة، فهو شيء طبيعي ومكانه عالم الطبيعة، لذلك يحاول أن يضع الوعي بين المفاهيم العلمية الطبيعية للعالم، وكما أن المفاهيم العلمية توجد في العالم، فكذلك فإن الوعي هو مفهوم علمي

(1) John Searle, Mind, Brains, and Programs, the Behavioural and Brain Science, Vol. 3, 1980, P. 521.

(2) سامى أدهم: تشغيل ما بعد الحداثة (الفلسفة الصنعة) الآلات المفكرة، المعلوماتية، الذكاء الصناعي، دار كتابات، بيروت، ط1، 1996م، ص128.

يجب أن يتواجد مع مفاهيم العالم الطبيعي، وبهذه الطريقة فإن كل المفاهيم الذهنية الأخرى (كالقصدية، والذاتية، والسببية الذهنية، والذكاء... الخ) يمكن أن تفهم بالتمام كذهنية بواسطة علاقاتنا بالوعي، وحتى في نقطة ما في يقظتنا الحية فإن كسراً صغيراً من حالاتنا الذهنية يكون واعياً، يقول سيرل: "بأن من التناقض التفكير بأن الوعي هو المفهوم الذهني المركزي، لكنني أنوى في طرحي أن أحل هذا التناقض".⁽¹⁾

المراجع

المراجع العربية:

1. أندريه لا لاند: موسوعة لالاند الفلسفية، ترجمة / خليل أحمد خليل، منشورات عويدات، مجلد (3)، بيروت، ط2، 2001م.
2. بشير خليف: الفلسفة وقضايا اللغة "قراءة في التصور التحليلي"، الدار العربية للعلوم ناشرون، بيروت، ط1، 2010.
3. تيم كرين: الذهن الآلة؛ مقدمة فلسفية للأذهان والآلات والتمثيل الذهني، ترجمة / يمني طريف الخوي، المركز القومي للترجمة، القاهرة، ط1، 2019.
4. جميل صليبا: المعجم الفلسفي، ج1، دار الكتاب اللبناني، بيروت، 1982م.
5. جون سيرل: العقل مدخل مؤخر، ترجمة ميشيل حنا، سلسلة عالم المعرفة، العدد (343)، الكويت، 2007.
6. حمدي الفرماوى: في علم النفس المعرفي الأساليب المعرفية، دار صفاء، عمان، ط1، 2009.
7. سامي أدهم: تشغيل ما بعد الحداثة (الفلسفة الصنعة) الآلات المفكرة، المعلوماتية، الذكاء الصناعي، دار كتابات، بيروت، ط1، 1996.
8. صباح صالح الفذاغى: المعلومات والمفاهيم المعلوماتية، ج1، مطبوعات جامعة الكويت، الكويت، ط1، 1999.
9. صلاح إسماعيل: توضيح المفاهيم "ضرورة معرفية"، ضمن كتاب بناء المفاهيم "دراسة معرفية ونماذج تطبيقية"، ج1، تقديم/ طه جابر العلوانى، سلسلة المفاهيم والمصطلحات (4)، المعهد العالمي للفكر الإسلامي، القاهرة، ط1، 1998م.
10. صلاح إسماعيل: فلسفة العقل "دراسة في فلسفة جون سيرل"، دار قباء الحديثة للطباعة والنشر، القاهرة، 2007.
11. على عبد الرحيم صالح، حيدر محمد كطان، وآخرون: ومضات في علم النفس المعرفي، دار الرضوان للنشر والتوزيع، عمان، ط1، 2013.
12. فاطمة بدر: التمثيل المعرفي بين الحاسوب والعقل البشري، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب – جامعة المنصورة، 2020.
13. فتحي الزياد: الأسس البيولوجية والنفسية للنشاط العقلي، دار النشر الجامعات، القاهرة، ط1، 1998.
14. نبيل على: العقل العربي ومجتمع المعرفة "مظاهر الأزمة واقتراحات الحلول"، ج1، سلسلة عالم المعرفة، العدد (369)، الكويت، 2009م.

(1) المرجع نفسه، ص129.

المراجع الأجنبية:

1. Andrade, J., & May, J: BIOS Instant Notes in Cognitive Psychology Taylor & Francis, 2nd ed., 2004.
2. Bielefeld, Heiner: Symbolic Representation in Kant's Practical Philosophy, Cambridge University Press.
3. Carter, Matt: Minds and Computers, "An introduction to the Philosophy of Artificial intelligence", Edinburgh University Press, 2007.
4. Dietrich, E.: Representation "in Philosophy of Psychology and Cognitive Science", Handbook of the Philosophy of Science, North-Holland, 2007.
5. Dietrich, E.: "Representation in Philosophy of Psychology and Cognitive Science", Handbook of the Philosophy of Science, North-Holland, 2007.
6. Friedenberg. J., & Silverman, G.: Cognitive Science: An Introduction to the Study of Mind, Sage Publications, 2012.
7. Harvey, Inman: Evolution and the origins of the rational, in : Evolution Rationality and Cognition "A cognitive science for the twenty-first century", Edited by: Antonio Zilhao, Routledge, London and New York, 2005.
8. Howard Gardner, The Mind's New Science, Inc., N.Y. 1985.
9. Lachman, R., Lachman, J. L., & Butterfield, E. C: Cognitive Psychology and information Processing" An Introduction. Psychology Press, 2015.
10. Markman, A.B. "Knowledge Representation" in in Stevens' Handbook of Experimental Psychology, NY: Wiley, 2002.
11. Morgan, Alex (2014). "Representations Gone Mental" (PDF). *Synthese*. **191** (2): 213-44. doi:10.1007/s11229-013-0328-7
12. Robinson, W. S: Representation and Cognitive Explanation "Understanding Respresentation in the Cognitive Sciences does representation need Reality?", Springer, Boston, Ma, 1999, Pp. 83-91.
13. Roth, M. A.; Representation, Philosophical issues about, John - Wiley & Sons, Ltd, Vol. (1), 2010
14. Searle, John. Mind, Brains, and Programs, the Behavioural and Brain Science, Vol. 3, 1980.
15. Usher, M., & Niebur, E: Mental Representations "A Computational Neuroscience Scheme", Understanding Representation in The cognitive Sciences Does Representation Need Reality?", Springer, Boston, Ma, 1999, (Pp.135-142).