مجلة دراسات إنسانية واجتماعية (Journal of Social and Human Science Studies)
جامعة وهران02/ المجلد 11 ع 02 / 16 /04/ 2022
ISNN : 2253-0592 EISSN : 2588-199X / Prefix: 10.46315

السيبرنطيقا: دراسة في المفهوم ومجالاته

Cybernetics: study of the concept and its fields

د. داود خليفة * DAOUD KHELIFA k.daoud@univ-chlef.dz	فلسفة	كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف / الجزائر.

DOI : 10.46315/ 1714-011-002-008

الإرسال: 30/ 01/ 2021 القبول: 05/ 04/ 2021 النشر: 2022/04/16

ملخص :

كان من نتائج الثورة العلمية هو تطبيق نتائج العلم عمليا، فأدى ذلك إلى تعاظم دور الآلة والتقانة، وقد تزايدت التطورات والاكتشافات العلمية بصورة مطردة منذ بدايات القرن العشرين في مجالات مختلفة من العلوم: الطبيعية والبيولوجيا وعلوم الأعصاب، وفي مجال هندسة الاتصال وعلم الكمبيوتر والرياضيات والمنطق، كل ذلك زاد بدوره في تطور الآلية، فكانت هذه العلوم أساسا لعلم جديد يهتم بالتحكم والسيطرة وميكانيزمات التوجيه، وهو علم السيبرنطيقا أو علم التحكم، باعتباره أحد العلوم المعرفية، التي اتخذت من النشاط العقلي للإنسان مجال بحثها الأساس.

كلمات مفتاحية: السيبرنطيقا؛ الذكاء الاصطناعي؛ المعلومات؛ المنظومة؛ الآلة.

Abstract:

One of the results of the scientific revolution was the practical application of the results of science, which led to an increase in the role of machines and technology, and scientific developments and discoveries have increased steadily since the beginning of the twentieth century in various fields of the natural sciences, biology and neurosciences, and in the field of communication engineering, computer science, mathematics and logic, all of this increased in turn in the development of the mechanism, so these sciences were the basis for a new science concerned with control, control and steering mechanisms, and it is the science of cybernetics or control science, as one of the cognitive sciences, which took the mental activity of the human being its primary field of research.

Keywords: Cybernetics; Artificial intelligence; the information; The system; Machine.

*- الباحث المُرسل: k.daoud@univ-chlef.dz

مجلة دراسات إنسانية واجتماعية (Journal of Social and Human Science Studies)
جامعة وهران02/ المجلد 11 ع 02 / 16 /04/ 2022
ISNN : 2253-0592 EISSN : 2588-199X / Prefix: 10.46315

مقدمة:

يندرج مقالنا ضمن ابستيمولوجيا العلوم المعاصرة، نتناول فيه السيبرنطيقا باعتبارها إحدى نظريات العلوم المعرفية الجديدة، التي انبثقت عن التطور الذي عرفه العلم في الحقبة المعاصرة، والتي تندرج تحت مسمى نظريات التعقيد. حيث تميز الفكر العلمي المعاصر بقدرته على تقديم نماذج معرفية صنعتها عدة نظريات؛ من بينها النظرية التي هي موضوع بحثنا والذكاء الاصطناعي وفيزياء الفوضى وغيرها، مع ما نتج عن هذه النظريات من تغير لثوابت وأسس ومفاهيم المنظومة الابستيمولوجية الكلاسيكية.

والإشكال الذي نثيره هنا:

أما الفرضية المنطلق منها في بناء هذه الإشكالية هي الإيمان بإمكانية قيام علم قادر على التحكم والضبط، وإمكان قيام الآلة بأعمال توصف بأنها ذكية.

ولأجل الوصول إلى جواب عن الإشكالية المطروحة وإثبات صحة الفرضية اعتمدنا على المنهج التحليلي؛ والذي تمثل في تحليل نظرية علم التحكم أو السيبرنطيقا، وكذا الإشارة إلى بعض المجلات المرتبطة بها، ثم مساهمتها في ظهور الذكاء الاصطناعي ومحاولة محاكاة السلوك الإنساني الذكي.

1. السيبرنطيقا أو علم التحكم الآلي: المفهوم والنشأة

"السيبرنطيقا Cybernétique" أو علم التحكم الآلي، يعرف اصطلاحا ب"التحكم" و"الضبط". والكلمة منحوتة من الكلمة اللاتينيّة "cyber" ومعناها القاموسي: تخيُّليّ أو افتراضيّ. ودرج استخدامها لوصف الفضاء الذي يضمّ الشبكات المُحَوسَبَة، ومنها اشتقّت صفة السيبرانيّ، والسيبرانيّة "Cybernétique" تعني علم التحكّم أو علم الضبط.

وقد أُخِذ هذا المعنى الاصطلاحي من المعنى اللغوي اللاتيني الذي يعود إلى اللفظ اليوناني "kubernetike" وهو المصطلح الذي أطلقه أفلاطون (427 ق.م - 347 ق.م) على موّجه السفينة، وبالتالي فإن هذا المصطلح يعني في عموميته "فن التوجيه". أما في اللغة العربية فقد وُضِع له اسم: "السيبرانية".

السيبرنطيقا هي نظرية رياضية تهتم بالأنظمة الموجهة، نشأت من دراسة منظومات الإدراك والتحكم، سواء في الآلات المصنوعة أو في الكائنات الحية. وتهتم بدراسة عمليات الاتصال أو تلقي المعلومات وتخزينها ومعالجتها وتبادلها، أي استخدام المعلومات في توجيه عمل منظومة معينة آلية كانت أو حية ذاتيا (شعبان، شعبان، 1991، 168). كما تعني ترابط حواسيب مع أنظمه

أوتوماتيكية، حيث تقوم النظم السيبرانية المركزية بتنسيق كل آلات والمُعِدات التي ستخدم في مجال جغرافي معين بشكل شامل.

ظهرت السيبرنطيقا خلال الحرب العالمية الثانية لأسباب عسكرية، حينما صادفت القوات العسكرية الأمريكية صعوبات في مواجهة وإسقاط الطائرات الألمانية بسبب قدراتها الهائلة على المراوغة، فتصدى فريق من العلماء في اختصاصات مختلفة لمواجهة هذه المشكلة، وكان العالم الرياضي والمنطقي الأمريكي نوربرت واينر (Norbert Wiener 1894 - 1964) واحدا من أعضاء هذا الفريق، فقد عمل لصالح الجيش وطور الآليات المضادة للطيران وتمكن من إنشاء جهاز مكون من مدفعية أرضية وآلة حاسبة، بحيث يمكن تزويد الآلة الحاسبة بمعلومات مستمرة حول موقع الطائرة ومن ثمّ تحديد موقعها اللاحق.

لقد كان نوربرت واينر مهتما بمكانيزمات التوجيه أو الوسائل المستخدمة في إرشاد مضادات الطائرات والقذائف الموجهة، متأثرا بالتطورات المعاصرة في مجال هندسة الاتصال والجهاز العصبي وعلم الكمبيوتر، معتقدا بوجود نقاط مشتركة بين هذه المجالات التي تعد الأساس لعلم جديد عن السيطرة والتوجيه (طه، م، 2006، 180).

إلى جانب نوربرت واينر، ساهم علماء آخرون في نشأة هذا العلم، ينتمون إلى اختصاصات علمية متعددة في سلسلة من اللقاءات عُرفت بـ"محاضرات ماسي Conférences de Macy"، وهي تسع محاضرات نظمت بنيويورك من 1946 إلى 1953 في مدينة ماسي، جمعت هذه المحاضرات مجموعة من رجال العلم من أطياف مختلفة حول موضوعات مؤسسة لنظريات التعقيد، منهم العالم الرياضي جون فون نومان John van Newman 1903 - 1957 والانثروبولوجي غريغوري باتسون Gregory Bateson 1904 - 1980 وعالم الاجتماع بول لازار سفيلد Paul 1901 - 1976 Lazarsfeld وعالم الأعصاب الفيزيولوجي وارين ماك كيلوش والرياضي الرياضي نوبرت واينر... وكان هانز فون فوستر Heinz von Foerster 1911 – 2002 هو أمين (سكرتير) هذه المحاضرات، التي كان محورها حول النظم السيبرنطيقا وعلوم العقل (دورتي، ج، ف، وأخ، 2009، 283 - 284).

سعى هذا الفريق إلى العمل – من خلال هذه المحاضرات - على تبادل الأفكار والاستفادة من خبراتهم المتعددة، بعدما صادفتهم مشكلة التحكم في مسار القذيفات، التي كان لابد من حلها بأسلوب علمي، لاسيما عن طريق الرياضيات، خاصة وأن الأمر لن يكون سهلا حينما يتعلق بالتنبؤ بمسار قذيفة عشوائية لا تخضع لأي تحديد. بمعنى ما، أن مشكلة هنا كيف يمكن التنبؤ بسلوك

عشوائي، وكيف ننتقل في هذه المسألة من حالة أكثر احتمالا إلى حالة أقل احتمالا، أي من حالة أقل تنظيما إلى حالة أكثر تنظيما.

2. السيبرنطيقا وتجاوز المفهوم التقليدي للسببية:

سعى العلماء إلى تجاوز مشكلة القذائف العشوائية من خلال نظرة جديدة إلى علاقة السببية، أي العلاقة التي تربط بين السبب والنتيجة، وذلك بالانتقال من التفسير السببي الخطي المغلق إلى التفسير السببي اللاخطي الارتدادي: فالسببية الخطية المغلقة قائمة على أساس خطي يكون فيه السبب (أ) يؤدي دائما إلى النتيجة (ب)؛ أي ذات الاتجاه الواحد من السبب إلى النتيجة، دون أن يكون هناك ارتداد عكسي يحوّل النتيجة (ب) إلى سبب. لذلك أُعتبرت السببية في العلم الكلاسيكي مبدأً خطياً يؤدي فيه سبب ما إلى نتيجة ما، ولا يمكن بأي حال أن ترتد العملية عكسيا فتؤثر النتيجة في السبب.أما السببية اللاخطية أو الدائرية فتتفاعل فيها الأسباب والمسببات وتتبادل الأدوار والتأثير فيما بينها، بحيث يكون هناك تبادل مستمر للأدوار بين "الأسباب" أو "العلل" و"النتائج" أو "المعلولات"، من حيث إن كل منهما يؤثر في الآخر، فيكون كل طرف في الآن ذاته سببا ونتيجة، وبالتالي فإن أساسها هو علاقة جديدة تربط الأفعال والأهداف، وهنا تكون (ب) ليست فقط نتيجة لـ(أ)، بل وسببا له في الآن نفسه.

من هنا، أصبحت السببية الدائرية – كما يرى إدغار موران Edgar Morin -1921 - مبدأ يتجه إلى طبيعة العلاقات بين مكونات المنظومات، وطبقا لهذا المبدأ هناك تبادل مستمر للأدوار بين "الأسباب / العلل" و"النتائج / المعلولات"، إنها عملية متبادلة تكون فيه التأثيرات والنتائج مسببة ومنتجة في العملية ذاتها، وتكون فيها المراحل النهائية ضرورية لتوليد المراحل الأولى. وهكذا، فإنها عملية تنتج نفسها وتعيد إنتاج نفسها (Morin, E, 1986, 101).

وهذا ما تؤكده السيبرنطيقا وتحديدا في أنظمة التغذية المرتدة فإن التغذية تقابل العلاقة (أ) و(ب) والتغذية المرتدة تقابل العلاقة (ب) و(أ)، وهذا يعني أن السببية لم تعد خطية بل دائرية، وبذلك تمّ تجاوز الاعتقاد السائد منذ اليونان أن السبب يولد النتيجة، فالعنصران (أ) و(ب) هما معا وفي ذات الوقت سبب ونتيجة لكل واحد منهما؛ فليست (أ) هي التي تؤثر في (ب) ولكن (ب) تؤثر بدورها رجوعا (ارتداد سلبي)، إن (أ) لا يمكنها أن تؤثر في (ب) دون أن تتأثر هي كذلك (يقطين، س، 2013، 59)، وعليه فإن السببية الدائرية تتجاوز تلك العلاقة الميكانيكية بين السبب ونتيجته، نحو علاقة تفاعلية تتبادل فيها الأدوار بين الأسباب والنتائج.

3. السيبرنطيقا ودراسة ردود الأفعال.

السيبرنطيقا حقل معرفي متعدد التخصصات، يعالج مشاكل التنظيم وعمليات المراقبة (ردود فعل) ونقل المعلومات (الاتصالات) على الآلات وفي الكائنات الحية،

وينطوي علم التحكم الآلي على العمليات التالية: الحساب الدقيق للنتائج المتوقعة عن سلسلة من الأحداث سواء كانت طبيعية أو اجتماعية أو آلية. وتحريك الأحداث أو المعطيات الموجودة حسب خطة أو مسار محدد. وأخيرا التنبؤ بالأحداث التي يمكن أن تقع عن طريق القيام بعمليات ذهنية أو حسابية.

كان لفكرة ردود الفعل التي أدخلها واينر في علم التحكم الآلي دورا كبيرا في تجاوز مبدأ السببية الخطية كما أشرنا إلى ذلك سابقا. لكن ما ينبغي الإشارة إليه أنه لا يقصد برد الفعل المعنى الفيزيائي المعروف المستمد من قوانين الفيزياء الكلاسيكية الذي ينص على أن لكل فعل رد فعل، يساويه في القوة ويخالفه في الاتجاه، بل تعرف ردود الأفعال هنا على أنها معالجة المعلومات التي تسمح للآلة أو الكائنات تنظيم سلوكها وفقا لأدائها الفعلي وليس في علاقة مع ما هو متوقع. ردود الفعل هو ثابت المعلومات المُرسَلَة المُستقبلَة، الذي يعد استكمالا للمعلومات ويسمح للآلة أو الكائن التصرف وفقا لها.

وعلى هذا الاساس، يمكن أن نفهم علم التحكم الآلي بوصفه تحليلا للتغييرات، من حيث هو يضفي الطابع الرسمي على الشروط والقوانين العامة للتغير، والتي يمكن تشغيلها على الأجهزة والآلات، على الكائنات الحية كما هو مخطط له مستقبلا. وبذلك أعتبر ظهور هذا العلم بمثابة ثورة علمية جديدة لاسيما في ميدان التكنولوجيا، لا تقل عن الثورات الأخرى التي عرفتها العلوم ولاسيما في مجال الفيزياء على وجه الخصوص.

أدت السيبرنطيقا إلى تغيير الأسس الابستيمولوجية للمنظومة المعرفية برمتها، من ابستيمولوجيا تقوم على التبسيط والاختزال، إلى ابستيمولوجيا تأخذ بالتعقيد في جوهر العلم المعاصر، حيث إنها وضعت الأسس المنهجية لنظرية التعقيد، وأصبح من أهم ملامحها قابليتها للتطبيق في إطار مجالات معرفية متعددة، والتعامل مع الصلات والتداخلات فيما بينها، والنظرة الكلية (تكامل البسيط في إطار المركب)، وأن لها قيمة تطبيقية عالية، وخاصة فيما يتصل بحل المشكلات واتخاذ القرار... (قيلامين، ص، 2013، 57). ونشير هنا إلى أن إدغار موران قام بالتنظير الفلسفي لفكرة التعقيد، في إطار ما يسمى بالفكر المركب.

والحقيقة أن السيبرنطيقا كعلم ناشئ، ما كان له أن يظهر لولا تلك التطورات التي عرفها علم المنطق منذ منتصف القرن العشرين، حيث وضع الأدوات والآليات والأساليب الجديدة للعمليات الحسابية التي ساهمت في ظهور حقل معرفي يختص بالمراقبة والقيادة والاتصال لدى الآلة والكائن الحي، وكافة ما يمكن ان يكوّن منظومة.

4. السيبرنطيقا والمنظومات:

هناك اتفاق على أن المنظومة système هي ذلك الكل المركب من عدد المكونات والعناصر المتكاملة والمرتبطة ببعضها البعض، كل جزء فيها يؤثر في بقية الأجزاء ويتأثر بها. ومن أن نشير إجمالا إلى نوعين من المنظومات:

- **منظومات بسيطة:** وتعمل بطرق بسيطة كأداة ميكانيكية بدائية مثل البندول، تخضع لقوانين بسيطة تحديدية ومضبوطة تماما، ومن ثمّ فإن تصرفها على المدى البعيد يكون قابلا للتنبؤ تماما.

- **منظومات معقدة:** التي تُعنى بأسباب معقدة كجهاز ميكانيكي معقد مثلا، وهي نظم ما تنفك عن التغير وهي بعيدة عن الاستقرار وغير قابلة للتنبؤ أو التحكم، إما لأنها تحكم بعوامل متعددة لا رابط بينها، أو لأنها تتأثر بمؤثرات خارجية عشوائية (كلايك، ج، ص 229)، فالمنظومة إذن على أنها مجموعة العناصر المرتبطة مع بعضها أو مجموعة المتغيرات **variables** المرتبطة مع بعضها، وتعمل بانتظام لتحقيق هدف محدد

تعدُّ فكرة المنظومة الأساس الذي تقوم عليه السيبرنطيقا، من حيث إن المنظومة تقوم على عاملين وهما: الأشياء والعلاقة التي تربط بين تلك الأشياء. وتكون عادة في حالة مستمرة من التأثير المتبادل أو التفاعل فيما بينها. وهذا التفاعل والتبادل بين المنظومة ومحيطها يسمح بربط أزواج من أنظمة مختلفة: حيث إن مخرجات أي منظومة ما يمكن استخدامها كمدخلات لمنظومة أخرى، فتتشكل مجموعة من النظم أو المنظومات عن طريق علاقات مختلفة من المدخلات والمخرجات، وينشأ عن ذلك نظام قائم بذاته يحتوي على أنظمة أولية (فرعية) ويمكن أن نطلق على هذا النظام الناشئ اسم النظام الأعلى (Supersystème).

ويمكن تقسيم المنظومات إلى ثلاثة أنواع بحسب إمكانيتها على التأثير المتبادل مع البيئة: النوع الأول يعرف بـ"المنظومات المفتوحة" وهي التي تبادل كل من المادة والطاقة مع محيطها. والنوع الثاني يعرف بـ"المنظومات المغلقة" وهي التي تتبادل الطاقة مع محيطها لكنها لا تتبادل المادة معه. أما

النوع الثالث فيسمى بـ"المنظومات المعزولة "وهي التي لا تتبادل الطاقة أو المادة مع محيطها الخارجي.

من أشكال المنظومة "الصندوق الأسود"، بل هو الشكل الأول من أشاكلها، حيث يسمح للباحث بتحديد المدخلات input والمخرجات output انطلاقا من معرفته المسبقة بالعلاقة التي تربط بينها. وهكذا – حسب إدغار موران – تعترف السيبرنطيقا بالتعقيد، إنه مبدأ العلبة السوداء حيث يتم النظر إلى مداخل ومخارج النسق، الذي يسمح بدراسة نتائج اشتغال نسق معين، والتغذية التي هو في حاجة إليها وربط الصلة بين المداخل والمخارج من دون فك لغز العلبة السوداء (موران، إ، 2004، 38).

وتكمن مشكلة التعقيد في إمكانية ولوج العلبة السوداء، أي النظر إلى التعقيد التنظيمي، ولا تكمن الصعوبة فقط في تجديد تصور الموضوع، بل في قلب الآفاق الابستيمولوجية للذات أي الملاحظ العلمي (موران، إ، 2004، 38). وبذلك تكون المنظومة عنصرا هاما في النسق السيبرنطيقي، حيث سيسمح لنا التعرف على مكونات المنظومة والعلاقات التي تجمع بين أجزائها وعناصرها من التحكم فيها وتوجيهها وإمكان التنبؤ بها.

نستطيع القول إنّ القيمة الأساسية للسيبرنطيقا تكمن في توظيفها لخدمة الإنسان، سواء لتنظيم ورفع الكفاءة، وذلك بالقيام مقام الإنسان بعمليّات الحساب والمراقبة والرصد والمتابعة بشكل يضمن السرعة والدِّقّة والنجاعة.

5. السيبرنطيقا والذكاء الاصطناعي

في الحقيقة أن ظهور "الذكاء الاصطناعي Intélligence artificielle" كان نتيجة من نتائج علم التحكم الآلي (السيبرنطيقا)، وأول من صاغ عبارة "الذكاء الاصطناعي" هو عالم الحواسيب الأمريكي جون ماكرثي 1927 – 2011 John McCarthy خلال السبعينيات القرن الماضي.

كثيرا ما يقع خلط في استعمال مصطلحي علم التحكم الآلي (السيبرنطيقا) والذكاء الاصطناعي واعتبارهما شيئاً واحداً: فالسيبرنطيقا تختص بالخصائص الرياضية لأنظمة التغذية الراجعة Feedback، أما الذكاء الاصطناعي فيهتم بالعمليات المعرفية التي يستخدمها الإنسان في تأدية الأعمال التي نعدّها ذكية، فالذكاء الاصطناعي هو نتيجة للسيبرنطيقا، في نفس الوقت الذي تعتبر فيه السيبرنطيقا فرعا من الذكاء الاصطناعي. هذا وقد يتداخل الذكاء الاصطناعي مع الآلات الذكية؛ هذه الأخيرة التي تحاول أن تحاكي السلوكات الإنسان الذكية.

الذكاء الاصطناعي إذن، يتمثل في الآلات الذكية التي يمكن أن تعوّض الإنسان في القيام ببعض الوظائف، أي بشكل أعم محاولة الاستعاضة عن الإنسان بالآلة من خلال «إنشاء برامج آلية، وظيفية، تكون بديل لما يقوم به الإنسان، الذي يتميز بعدة نقائص، وذلك بإدخال أنظمة برمجية عالية الدقة، تعتمد على الإدراك العقلي وتنظيم الذاكرة، والتفكير النقدي، إذن فالذّكاء الاصطناعي في معناه أن تؤدي الآلة كل ما يستطيع إنجازه الإنسان من عمليات ومهام عقلية، من خلال وضع برامج للحواسيب الآلية قادرة على محاكاة السلوك الإنساني المتسم بالذكاء، بحيث تستطيع هذه البرامج حل المسائل واتخاذ القرارات، وذلك بإتباع العديد من العمليات الاستدلالية المتنوعة التي غذي بها البرنامج (بونيه، آ، 1993، 11). إذن الهدف من الذكاء الاصطناعي هو وضع الأُطر المعرفية التي تجعل الآلة ذكية، حيث يكون بمقدور هذه الآلة القيام بما يمكن أن يقوم به الإنسان باستخدام ذكائه، والتعامل مع المعلومة – التي تعتبر كمدخلات – بالكيفية ذاتها التي يتعامل بها الإنسان. من هنا كان الذكاء الاصطناعي «يهتم بالعمليات المعرفية التي يستخدمها الإنسان في تأدية الأعمال التي نعدّها ذكية، وهي في طبيعتها تختلف بالجوهر فيما بينها، كفهم نص لغوي منطوق أم مكتوب، حل مسالة رياضية، حل لغز، قصيدة شعرية، رسم مخطط بياني، تشخيص طبي لمرض، تحديد موقع جغرافي..» (Russel & Norvig, 2006, 229). وقد أدخل الذكاء الاصطناعي في ميادين كثيرة كالأنظمة الخبيرة، علم التحكم الآلي (السيبرنطيقا)، علم الروبوت، التعليم بمساعدة الروبوت، التصميم الهندسي بمساعدة الحاسوب، الترجمة الآلية، المعالجة الآلية للغات الطبيعية، علم النفس اللغوي، علم النفس المعرفي...

كان العالم الرياضي والمنطقي الانجليزي آلان تورينغ 1912 – 1954 Alan Turing مؤسس علم الحاسوب الحديث وأبرز المساهمين في ظهور ما يسمى بـ"الذكاء الاصطناعي"، حيث عمل مشروع لآلة تضم الأجزاء التي أصبحت فيما بعد أساس أي حاسوب وهي برنامج تحكّم وذاكرة وطريقة تسلسلية في خطوات التنفيذ، وعُرفت هذه الآلة باسم "آلة تورينغ"، التي تتألف من ثلاثة عناصر: شريط إدخال وشريط إخراج ومعالج مركزي، حيث يمكن لهذه الآلة القيام بعدة أعمال محددة مسبقا.

بعد ذلك، أصبح للآلة التي يمكن توصيفها بـ"الذكية" دورا مركزيا موازيا إلى حد بعيد لدور وعمل الإنسان، حيث يمكن القول إنّ الذكاء الاصطناعي يهدف إلى تحقيق هدفين: الأول إحلال الآلة محل الإنسان في الأعمال اليدوية وفق المدخل التايلوري - نسبة إلى فريدريك تايلور 1856 – F. Taylor 1915، الذي أرسى الرؤية الهندسية في الأعمال، وكان من الأوائل الذين اهتموا بمشاكل

الصناعة بأسلوب علمي، فكان يهدف إلى الاستخدام الأفضل للكائن العضوي الإنساني في التنظيمات الصناعية، من خلال تحليل التفاعل بين خصائص الأفراد والبيئة المحيطة بهم.. والثاني إحلال الآلة محل الإنسان في الأعمال الذهنية وفق المدخل السيبرانيتيكي.

وعليه فالذكاء الاصطناعي يسعى باتجاهاته وتطبيقاته المتعددة إلى محاكاة الذكاء الإنساني كمحاولة ايجابية من أجل توظيف قدرات الحاسوب وبرمجياته في المجالات المختلفة، والوصول إلى آلات ذكية تنافس الإنسان، المتمثلة في أجهزة الحاسوب المتطورة والروبوت.

ومع التطورات التي عرفها الذكاء الاصطناعي وعلوم الأعصاب وعلم النفس وعلم الأحياء وفلسفة العقل إلى اعتبار المخ حاسوبا، والعقل برنامجا أو مجموعة من البرامج. كما تمّ اعتبار العمليات العقلية مجرد حالات حسابية في المخ وهي قابلة للتحقق من خلال أجهزة آلية مادية، أي إمكان جعل العقل الصناعي يقوم بنفس الوظائف التي يقوم بها العقل الطبيعي (الباهي، ح، 2012، 123). من هنا يمكن القول إن الذكاء الاصطناعي أعطى مجازا جديدا للعقل وهو مفهوم معالجة المعلومات.

وفقا لهذا التصور فإن أي نظام معقد يتعامل بذكاء مع البيئة لابد أن يكون مكونا من ثلاث وحدات رئيسية: وحدة المدخلات الخاصة باستقبال المثيرات، ووحدة المعالجة التي تقوم بإجراء مختلف العمليات، ووحدة المخرجات التي تخرج ناتج هذه المعالجة إما للبيئة أو تكون مدخلا جديدا في سلسلة المعالجات (طه، م، 2006، 171).

ومن المعلوم أن الذكاء الاصطناعي يقع على الحدود بين والاقتصاد، والعلوم الرياضية وعلم النفس وعلم المنطق، ويعتمد الذكاء الاصطناعي على أساس الاستدلال البحثي (البحث الانتقائي عن طريق التجربة والخطأ)، يسمح بتمثيل سلوك تقريبي من مواقف حقيقية بأكثر دقة من تلك المحسوبة من خوارزميات. كما يسمح الذكاء الاصطناعي بتوسيع استخدام أجهزة الكمبيوتر للمشاكل أكثر تعقيدا وأقل تنظيما، بما في ذلك أشكال أكثر تعقيدا من المنطق، الأمر الذي أدى إلى التركيز على العلوم الهندسية وعلوم التصميم بدل المناهج التحليلية التقليدية.

في الخمسينيات القرن الماضي إلى منتصف القرن العشرين، سلك بعض الباحثين نهجا جديدا لبناء آلات ذكية، اعتمادا على ما تمّ اكتشافه في ميادين علم الأعصاب، ونظرية رياضية جديدة للمعلومات (انظر التعليق رقم 1)، وتطور علم التحكم الآلي، وقبل كل ذلك، الوصول إلى ابتكار حواسيب رقمية، تم اختراع آلات يمكنها محاكاة عملية التفكير الحسابي الإنسانية. وبالتالي فإن طبيعة المعرفة هنا مركبة تشمل حقول عديدة كالرياضيات والفيزياء والبيولوجيا وعلم النفس

(كعلوم الإدراك المعرفية وعلم النفس الإدراكي)، فالبحث في الذكاء الاصطناعي هو بالأساس عمل جماعي يستلزم تعاون علماء ومتخصصين من مجالات مختلفة كالحاسب الآلي وعلم اللغة والمنطق والرياضيات وعلم النفس، حيث يمتد تأثير الذكاء الاصطناعي إلى كثير من العلوم وخصوصا علم الحاسب الآلي لأنه لابد من كتابة برامج لاختبار صحة نظريات الذكاء الاصطناعي. ونظرا لأن هذه البرامج لابد وأن تكون تفاعلية فقد ساهم ذلك في تطوير لغات برمجة تفاعلية. كما أن الحاجة إلى كتابة برامج قابلة للتطور والتغير مع تطور وتغير الأفكار كان له تأثيرا كبيرا على منهجية البرمجة بشكل عام. وقد ساعدت الدروس المستفادة من علم المنطق على تطوير صورية العمليات الاستدلالية مما شكل نقطة بداية لتمثيل هذه العمليات. كما أن علاقة علماء الذكاء الاصطناعي بعلماء اللغة ضرورية لفهم اللغة الإنسانية بالرغم من اختلافهم في كثير من القضايا. ولعلماء الذكاء الاصطناعي أيضاً علاقات بعلماء النفس والأعصاب ووظائف الأعضاء والفلسفة (بونيه، آ، 1993، 21)، وهذا سيؤدي إلى التفكير في نمط مركب أو معقد من المعرفة بدل النمط الاختزالي الذي يفصل حقول المعرفة بعضها عن بعض.

والسؤال الذي يطرح نفسه هنا: هل يمكن للآلة أن تفكر؟

المشكلة هنا هي علاقة الذكاء الصناعي بالوعي الإنسان، وجوهر المشكلة هو هل تستطيع الآلة أن تفكر حقًّا؟ هل نستطيع، في الحدود الدنيا، جَعْلَ الآلة تفكر؟ هل يمكن أن يحاكي الذكاء الصناعي ذكاء الإنسان؟ بصرف النظر عن الإجابات الممكنة والمحاولات القائمة في هذا الشأن، إلا أن هذا ما يطرح مشكلة التعقيد أو على الأقل التفكير في التعقيد، لأن «المخ البشري من منظور ما، هو تريليون خلية عصبية مرتبطة بعضها ببعض في صورة كلية كهروكيميائية كبيرة. المخ أكثر من ذلك بكثير، فهو يتسم بخواص كالوعي والذاكرة والشخصية، ولا يمكن وصفه على نحو بسيط كتجميعة من الخلايا العصبية» (واتس، د. ج، 2013، 26)، وبالتالي فهذه الخصائص تطرح مسالة أساسية وهي الفرق بين إدراك المعلومة ومعالجة المعلومة.

وبشكل عام، يتضح أن الذكاء الاصطناعي هو ذلك الأسلوب الذي أطلق على مجموعة من الطرق الجديدة في برمجة الأنظمة الحاسوبية والتي يمكن أن تستخدم لتطوير أنظمة تحاكي بعض عناصر الذكاء الإنساني وتسمح لها بالقيام بعمليات استنتاجية عن حقائق وقوانين يتم تمثيلها في ذاكرة الحاسوب.

التعليقات:

1. كان أيضا من نتائج علم التحكم الآلي (السيبرنطيقا) التمهيد لظهور "نظرية المعلومات أو الإعلام" التي تعرف بشكل خاص باسم نظرية الاتصال الرياضية théorie de communication mathématiqueالتي تعود إلى العالم الأمريكي كلود شانون 1916- 2001 Claude Shannon، وجاءت هذه النظرية كحاجة لحل مسألة علمية هامة تتعلق بكيفية نقل المعلومات بفعالية عن طريق حل مشكلة تشفير المعلومات. والإعلام في السيبرنطيقا هو كل فعل فيزيائي يرافقه فعل نفسي.

خاتمة:

تعتبر السيبرنطيقا من النظريات العلمية الجديدة، اهتمت خصيصا بالآلية التي تمكن من أداء عمل أو وظيفة ما، والتي يمكن تطبيقها في مجالات عديدة وكثيرة. وقد فتحت هذه النظرية باب المشاركة بين العلماء من تخصصات عديدة كالرياضيات والفيزياء وعلم الأحياء والميكانيك والاقتصاد وعلم النفس وعلم الاجتماع وعلوم اللغة... وغيرها من العلوم التي كانت تبدو متباعدة ومتنابذة. من هنا يمكن القول إن السيبرنطيقا قد أعطت طبيعة موحدة ومعقدة للمعرفة، وهي من العلوم الحوارية والمنفتحة على العلوم الأخرى.

******

المصادروالمراجع:

1. الباهي، حسان (2012) **المنطق والذكاء الاصطناعي**، المخاطبات، تونس، عدد1، السنة1.

2. بونيه، آلان بونيه، (1993). **الذكاء الاصطناعي: و اقعه ومستقبله**، ترجمة: علي صبري فرغلي، الكويت، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب.

3. دورتي، جون فرانسوا دورتي وآخرون. (2009). **فلسفات عصرنا: تياراتها، مذاهبها، أعلامها وقضاياها**، ترجمة: إبراهيم صحراوي، ط1، الجزائر، منشورات الاختلاف.

4. شعبان، مظفر وشعبان، سمير. (1991). **السيبرنطيقا: فكر مبدع يجسد وحدة الطبيعة**، دمشق، منشورات وزارة الثقافة.

5. طه، محمد. (2006). **آفاق جديد في دراسة العقل**، الكويت، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب.

6. قيلامين، صباح. (2013). **نظرية الفوضى والنظم العشوائية بين العلوم الطبيعية والعلوم الإنسانية "الفيزياء وعلم النفس نموذجا"**، أطروحة دكتوراه، جامعة الجزائر2.

7. كلايك، جيمس. (2000). **الهيولية تصنع علما جديدا**. تر: علي يوسف علي، دط، القاهرة، المجلس الأعلى للثقافة.

8. موران، إدغار . (2004). **الفكر والمستقبل: مدخل إلى الفكر المركب**، ترجمة: أحمد القصوار - منير الجوجي، ط1، الدار البيضاء، دار توبقال للنشر.

9. واتس، دانكن جيه. (2013). **الدرجات الست وأسرار الشبكات**، ترجمة: أميرة علي عبد الصادق، ط1، القاهرة، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة.

10. يقطين، سعيد. (2013). **من النص إلى النص المترابط: مدخل إلى جماليات الإبداع التفاعلي**، نقلا عن: عمر زرفاوي، **الفلسفة والسيبرنطيقا، مدخل إلى الأدب التفاعلي**، الشارقة - الإمارات العربية المتحدة.

11-Morin, Edgar. (1986). **La méthode: La Connaissance de la connaissance**, Paris, éditions du Seuil.

12- Russel, Stuart & Norvig, Peter. (2006). **l'Intelligence Artificielle** , traduction: Marie Beland, Cecill, David Benzien, Patrick Haond, Paris, Ed Pearson éducation.