منهجية لطفي زاد
في تجديد تطوير الموقع الغائم

إعداد

الباحثة / هبة محمد محمد عطيفي

باحثة بقسم الفلسفة

كلية الآداب - جامعة أسيوط

مقدمة:

لقد مر الفكر البشرى بالعديد من المراحل التي ساهمت في تطوره وتطوير أدواته، ومن أهم هذه الأدوات علم المنطق الذي حاول العلماء منذ بداية نشأته وضع القوانين التي تعصم الفكر الإنساني من الوقوع في الخطأ، وقد كانت بداية علم المنطق على يد" أرسطو" وقد أطلق عليه المنطق ثنائي القيم، ووضع لهُ العديد من القوانين التي تأسست على مبدأ الثنائية (ثنائية الخير والشر، والكذب والصدق)، ولكن مع تطور تكنولوجيا المعلومات ثبت عجز هذا المنطق في تمثيل المعرفة في الحاسوب خاصةً المعرفة الغامضة، ومن هنا دعت الحاجة إلى ظهور المنطق الغائم علي يد لطفي زاده، ليتعامل مع هذه المعارف الغامضة، لذلك خصصنا هذا البحث من أجل تحديد منهجية لطفي في زاده في تجديد وتطوير المنطق الغائم.

ويعود سبب اختيارنا موضوع بحثنا(منهجية لطفي زاده في تجديد وتطوير المنطق الغائم) إلي ميلنا الشخصي نحو الدراسات الأبستمولوجيا، كدراسة فلسفية علمية معاصرة، وشعورنا بأهمية هذا المجال المعرفي علي المستويين الفلسفي والعلمي كموضوع يتطلب الدراسة والتعمق.

أما العوامل الموضوعية، فنردها إلي قلة الدراسات المتعلقة بفلسفة لطفي زاده، فرغم شهرة الرجل وثراء انتاجه الفكري الا انه لم يلق الاهتمام من قبل الدارسين، لذلك اختارت الباحثة:" منهجية لطفي زاده في تجديد وتطوير المنطق الغائم " إسهاماً في أثراء مكتبتنا العربية بالدراسات المتخصصة في مجال المنطق المعاصر بصفة عامة، والمنطق الغائم بصفة خاصة.

ولتحليل وتوضيح منهجية لطفي زاده في تجديد وتطوير المنطق الغائم تناولنا في هذا البحث التساؤلات الاتية: ما هو المنطق الغائم؟ وله هل جذور عميقة في التاريخ؟ وما هي مبررات ظهوره؟ وهل له سمات ينفرد بها تميزه عن باقي أنواع المنطق؟ وما هي أوجه الاختلاف بينه وبين المنطق التقليدي؟ وما هي أهم الانتقادات التي تعرض لها المنطق الغائم وكيف تعامل لطفي زاده مع هذه الانتقادات؟.

أولاً: تعريف المنطق الغائم: Fuzzy Logic

أ- المنطق الغائم لغوياً.

المنطق الغائم لغويا، هو الكلام الغير دقيق والغير واضح، وبهذا التفسير اللغوي لكلمة غائم كان المنطق الغائم مثير للجدل، ولكن علي الرغم من ذلك وجد لطفي زاده في لفظة الغائم أو المنطق الغائم ما يعبر عن منطقه وما يقصده منه.[١] والسؤال الذي نطرحه هنا هو: هل فعلاً المنطق الغائم منطق غامض وغير واضح ؟.

لقد إجابة لطفي زاده علي هذا السؤال في مقالته " هل هناك منطق الغائم نحتاج إليه Is There a need for fuzzy logic? "؛ حيث يقول :"هناك الكثير من المفاهيم الخاطئة حول المنطق الغائم، فالمنطق الغائم في الأساس ليس غامضاً أو غير واضح، إنما هو المنطق الدقيق لعدم الدقة."[٢]

ب-المنطق الغائم اصطلاحاً.

يعرف زاده المنطق الغائم بأنه نوع من المنطق المتعدد القيم، فهو منطق يسمح بدرجات من الحقيقة،[٣] ويعرف زاده المنطق الغائم أيضًا بقوله: "المنطق الغائم هو شكل من أشكال المنطق يهتم بالمبادئ الصورية للتفكير الاستدلالي التقريبي[٤] Approximate Reasoning

ثانياً: نشأة المنطق الغائم:

يحدثنا تاريخ الفلسفة على نحو واضح، بأن الأفكار والنظريات والمذاهب الفلسفية الكبرى، لا تنبثق في ذات المفكر بشكل مفاجئ، أي من دون مقدمات وأفكار أعدها السابقون عليه وتحاوروا فيها وتعاضدوا على انجازها من قبله، بعبارة أخرى، أن تاريخ الفلسفة – وكذلك العلم والمنطق- في حقيقته، هو تعاضد أفكار ونقص وتقييد وأساليب بناء تأسس على ماضي الأفكار سلبًا وصدًا عليها جنبًا، وإكمالا وتصحيحًا لها أحيانًا،(٥) وهو ما يعني أن المنطق الغائم لن يكون حصيلة جهود زاده وحده، وإنما هناك فلاسفة عبر التاريخ ساهموا في ظهوره، فإذا نظرنا إلى تاريخ الفلسفة بدائيًا بالفكر الشرقي القديم نجد أن "بوذا كانت لديه فكره ظلال الرمادي، حيث قال ب أو ليس أ معًا،(٦) ومن هنا يتضح لنا أن بوذا أول من قال بالمنطق الغائم من خلال رفض ثنائية الأبيض والأسود جملة حيث أجاز القول بالأبيض والأسود معًا.

وبالنظر إلى الفلسفة اليونانية نجد أفلاطون والذي يصح أن نقول عليه واضع أساس المنطق الغائم عندما أشار إلى أن هناك منطقة ثالثة بين الصواب والخطأ(٧)، كذلك نجد أن أرسطو اليوناني الكبير يرى أن هناك بعض القضايا لا يمكن الحكم عليها بالصدق أو الكذب منها العبارات التي تتعلق بالأحداث المستقبلية ويعطى أرسطو مثالاً على حدث مستقبلي، مبينًا انتفاء تطبيق قانون الثالث المرفوع عليه، فيقول: فأما قولنا إن الحرب ستكون غدًا وليس بواجب ضرورة، ولا قولنا إنها لا تكون غدًا يوجب ضرورة "، وهذا يوحي بوعي أرسطو بوجود قيم متوسطة بين صادق وكاذب.(٨)

وبالقفز إلى أوربا في القرن الثامن عشر، نجد أن ثلاثة من الفلاسفة الرواد قاموا بالتلاعب بالألفاظ حول فكرة الغيمة، وهؤلاء الفلاسفة هم جورج بار كلي G. Berkeley (١٦٨٥ – ١٧٥٣) وديفيد هيوم D. Hume

(١٧١١ – ١٧٧٦) وكانت C. Kant (١٧٢٤– ١٨٠٤). إذ اعتقد الفيلسوف الايرلندي والأسقف جورج باركلي، والاسكتلندي ديفيد هيوم أن كل مفهوم له جزء مركزي معين، إليه تنجذب المفاهيم التي تتشابه معه بطريقة ما. وقد أمن هيوم بصفة خاصة بمنطق الحس المشترك – الذي يقوم بالاستدلال المؤسس على المعرفة التي يكتسبها الناس العاديون من خلال المعيشة في العالم– وفي ألمانيا اعتبر إيمانويل كانت أن الرياضيات فقط هي التي تعطي تعريفات تامة، وأن العديد من المبادئ المتناقضة لا يمكن أن تُحل فمثلاً: يمكن تقسيم المادة إلى ما لا نهاية؛ ولكن في الوقت نفسه لا يمكن تقسيمها إلى ما لا نهاية.(٩)

وفي القرن التاسع عشر نجد الفيلسوف الأمريكي تشارلز بيرس C. Peirce(١٨٣٩– ١٩١٤) مؤسس الفلسفة البرجماتية، يقرر أن معنى الفكرة توجد في تنافيها، وكان بيرس أول من أتخذ الغموض بدلاً من صادق – كاذب – كسمة مميزة للطريقة التي يعمل وفقًا لها العالم والبشر(١٠)

في بداية القرن العشرين نجد الفيلسوف الإنجليزي الرياضي برتراند راسل B. Russell (١٨٧٢ – ١٩٧٠) قام بدراسة اللغة (غموضها ودقتها) وأنتهى إلى أن جميع اللغات تكون غامضة، وأن الغموض هو مسالة درجة(١١) ، وذلك حينما كتب مقالته "الغموض" 'Vagueness' عام ١٩٢٣م، والتي أشار فيها إلى أن "قانون الثالث المرفوع يكون صحيحًا عندما تكون الرموز المستخدمة دقيقة، ولكنه لا يكون صحيحًا عندما تكون الرموز غامضة كما هو في الواقع، حال كل الرموز(١٢).

وفي ثلاثينات القرن الماضي أعني ١٩٢٠م، ظهر أول منطق للغموض من قبل الفيلسوف البولندي "يان لوكاسفتش" (Jan Lukasiewicz) الفيلسوف وعالم المنطق اللامع درس التمثيل الرياضي للغائمة على بعض الأمور مثل الطول والعمر والحرارة. عندما كانت الأمور تمثل بالصورة

المنطقية الاعتيادية بإحدى (القيمتين) صواب True، وخطأ false، قام هو بتوضيح مبدأ جديد يعتمد على مدى الصحية بين الصواب والخطأ أي بين (صفر ، و واحد) وتمثلت بالأعداد الحقيقة لهذا المدى، استخدم هذا المدى من الأرقام لكي يمثل إمكانية انتماء الشيء إلى الصح أكثر أو إلى الخطأ، وهو ما اسماها ب possibility إي الاحتمالية، فعلى سبيل المثال: احتمالية أن الرجل ١٨١سم طويل ، وأن يكون حقًا طويل لأنه قد نال بالنسبة ،الطول وهي طريقة للتعبير تشبه تعبيرنا الطبيعي، أن الرجل طويل هذه الفكرة قادت في ما بعد إلى نظرية الاحتمال[١٣] possibility theory

وبعدها قام فيلسوف ماكس بلاك Max Black (١٩٠٩ – ١٩٨٨) بنشر مقاله بعنوان "الغموض في ممارسة التحليل المنطقي Vagueness an exercise in logical analysis" والذي قام فيه بدراسة المدى الذي به تكون الأشياء أعضاء للمجموعة. حيث رأى أن كل شيء يكون أحمر وليس أحمر، كبير أو ليس كبيرًا، أملسًا وليس أملسًا. [١٤] وبذلك يكون هؤلاء الفلاسفة والعلماء قدموا الأفكار الأساسية للمنطق الغائم إلى أن جاء لطفي زاده البروفسور ورئيس قسم الهندسة الكهربائية في جامعة كاليفورنيا، فنشر بحثه الشهير الذي بعنوان "المجاميع الغائمة"Fuzzy sets" وفي هذا البحث اقترح زاده وسائل تساعد على التفكير بدقه في الأشياء الغامضة وتحديد درجة عضوية لها.[١٥]

وتعد أبحاث ماكس بلاك من أكثر الأبحاث التي أعتمد عليها لطفي زاده في إنشاء المنطق الغائم حيث يقول:" أعجبت كثيراً بنوعية واتساع العمل السوفيتي في نظرية المعلومات والمجالات الأخرى ذات الصلة، وكانت لدي قناعة بأنه يجب زيادة نوعية وحجم العمل لدينا في هذا المجال، والسؤال الذي يطرح نفسه هو ما الذي يمكن القيام به لتعزيز جهودنا؟. يبدو لي إن زيادة

مستوي الدعم للبحوث الأساسية في جامعاتنا والمختبرات الصناعية وحده لن يؤدي إلي النتائج المرجوة، كذلك من ناحية أخري الجو السائد في معظم المختبرات الصناعية لدينا بشكل عام لا يؤدي إلي تحقيق النتائج المرجوة، لذلك يجب فرض الأنشطة البحثية والدراسات في مواد التدريس الجامعي، ولقد لعبت العديد من المؤسسات في الولايات المتحدة في تقدم مثل معهد الدراسات المتقدمة وجامعة برين ستون منذ إنشائها خاصة في تطوير الرياضيات وتعد أبحاث ماكس بلاك من أكثر المواد التي ساعدت في تقدم هذا العلم.(١٦)

مما سبق يتضح لنا أن زاده قام بإعادة اكتشاف المنطق الغائم، وذلك من خلال توضيح تعريفه ومبادئه الأساسية وتطبيقاته، والتي من أهمها التعامل مع اللغة الطبيعية للإنسان، فكل هذه الجهود تجعله يستحق عن جداره لقب أب المنطق الغائم ومؤسسه، وبعد أن وضحنا نشأة المنطق الغائم نأتي الان إلي توضيح أهم المبررات التي ساعدت علي ظهوره.

ثالثاً: مبررات ظهور المنطق الغائم:

هناك العديد من المبررات التي دفعت لطفي زاده إلي وضع المنطق الغائم منها:(١٧)

١- عدم صلاحية المنطق الأرسطي لحياتنا العلمية واليومية:

فمن أهم المبررات التي أدت إلي ظهور المنطق الغائم، والتي دفعت زاده إلي وضع المنطق الغائم، عدم صلاحية المنطق الأرسطي لحياتنا العلمية واليومية، وهذا ما أكده زاده بقوله:" إن المنطق الأرسطي لم يعد صالحاً لحياتنا العلمية واليومية، فمن خلال المنطق الأرسطي يتم البحث في الأمور بناءاً علي الأسود والأبيض فقط، فالناس يدركون من خلال المنطق الأرسطي الأمر بالأبيض والأسود فقط وهذه العملية ليست علي قدراً كبير من الدقة. فزاده

يري إن الواقع معقداً وملئ باللون الرمادي والمنطق الأرسطي غير كافي للتعامل معه.

٢- كثرة الاحتمالات وغموض الواقع:

من الأسباب التي أدت إلي ظهور المنطق الغائم، إن الواقع الذي نعيش فيه ملئ بالاحتمالات، وكذلك غامض، وهذا ما أكده زاده بقوله:" إن الواقع يسيطر عليه الغموض وملئ بالاحتمالات، والمنطق الأرسطي الذي ينظر للأشياء من منظور الصواب والخطأ المطلقين غير كافي التعامل مع ذلك".

٣- المعلومات الناقصة والغامضة:

من الأسباب التي دفعت لطفي زاده إلي وضع المنطق الأرسطي عدم قدرة المنطق الأرسطي للتعامل مع القضايا والمعلومات الناقصة، وهذا ما أكده زاده بقوله:" إن المنطق الأرسطي ليس قادراً علي التعامل مع المعلومات الناقصة أو الغامضة." بذلك كان لإبد من ظهور المنطق الغائم للتعامل مع البيانات والمعلومات الناقصة.

٤- انتشار الحاسبات وتطور شبكات المعلومات:

يري زاده أن انتشار الحاسبات الإلكترونية وظهور النظم الإعلامية الجديدة وتطور شبكات المعلومات المحلية والعالمية لها دور فعال وأساسي في ظهور المنطق الغائم، وهذا ما أكده بقوله:" إن المنطق الأرسطي منطق لا يصلح للواقع خاصةً مع هذه التطورات الرائعة التي حدثت في التكنولوجيا، فالأبد من الاستغناء عن هذا المنطق واللجوء إلي منطق يستطيع التعامل مع تحديات العصر، وأنا أعتقد إن المنطق الغائم لديه القدرة علي ذلك وسوف يؤكد المستقبل ذلك."

٥- غموض العالم الواقعي:

يؤكد زاده أن من أهم الأسباب التي أدت إلى ظهور المنطق الغائم غموض العالم الواقعي الذي نعيش فيه، -وهذا يتضح في الكثير من حوادث هذا العالم – الأمر الذي يعكس عدم فاعلية قانون الثالث المرفوع في التعامل معها، حيث لاحظ زاده أن الخطأ والصواب لا تكفي لتمثيل كافة الأشكال المنطقية. فعلى سبيل المثال المنطق التقليدي يعتمد على الصفر أو الواحد فقط، ربما ينطبق هذا على الكثير من العلاقات في حين توجد علاقات أخرى لا تحتاج للتعبير عنها الأمر الخطأ والصواب، بل يمكن اعتبار الخطأ والصواب فيها جزئيًا أي يمكن اعتبار الأمر خطأ وصوابًا في الوقت نفسه، وتأكيدًا لما سبق يقول زاده في كتابه "ولادة وتطور المنطق الغائم": "أن العالم الواقعي الذي نعيش فيه يتميز بالضبابية والرمادية إلى حدا بعيدًا، والمنطق الغائم لديه القوة التعبيرية عن الأشياء الغامضة، والتي ما أكثر في عالمنا هذا أكثر بكثير من النظم المنطقية التقليدية فالمنطق الغائم يتميز عن المنطق التقليدي أن لديه قدره فائقة على التعامل مع:

١. المستندات الغامضة.
٢. القيم الغامضة.
٣. العمليات الغامضة.
٤. الاحتمالات الغامضة.

٦- الصيرورة والتغير :

كذلك من الأسباب التي ساعدت على زيادة الحاجة إلى المنطق الغائم الصيرورة أو التغير الذي تميز العالم الذي نعيش فيه، حيث تقف الصيرورة الموجودة في الواقع أمام مبدأ الثالث المرفوع، كذلك تشكك في مصداقية مبدأ الهوية وعدم التناقض، ويمكن أن نطبق الصيرورة والتغير على العلم وتطوره،

فمع تطور العلم تظهر فئات من المشاكل، عجز المنطق الكلاسيكي في التعامل معها، وتأكيدا لقولنا هذا يقول زاده في كتابه "نظم المنطق الغائم"، "أن تطور العلم جنبًا إلى جنب مع النجاحات الرائعة التي حققتها التكنولوجيا من الناحية الناجحة، تظهر فئات من المشاكل التي لا يمكن معالجتها من قبل أي نظرية تقوم على المنطق ثنائي التكافؤ، فالمنطق التقليدي في صراع مع الواقع، ولمعالجة مثل هذه المشاكل مطلوب منطق جديد هو المنطق الغائم".

٧- غموض اللغة الطبيعية:

كذلك أيضاً من الأسباب التي أدت إلى ظهور المنطق الغائم غموض اللغة الطبيعية وافتقار مدلولاتها إلى الضبط والتحديد، الأمر الذي جعل المناطقة وعلماء الكمبيوتر وعلى رأسهم زاده يستشعرون بأن المنطق التقليدي حاجز أو عائق للتعبير عن الغموض الموجود في اللغة الطبيعية، كذلك عاجز عن تمثيل هذا الغموض في برمجيات الحاسوب فحاولوا الاستعاضة عنه بمنطق قادر على تمثيل غموض اللغة الطبيعية في علم الذكاء الاصطناعي فكان المنطق الغائم هذه هي أهم الأسباب التي أدت إلى ظهور المنطق الغائم والتي أيضًا فضحت في الوقت نفسه قصور وعجز المنطق الكلاسيكي.

وتري الباحثة أن عدم صلاحية المنطق الارسطي للواقع الذي نعيش فيه، وعجزه أمام الكثير من قضايا الواقع، هو الذي دفع زاده الي وضع منطقه الغائم. فالمنطق الارسطي ملئ بالعيوب والتي منها:-

أنه يحصر الواقع في دائرة القانون المرفوع، أي يحكم علي الاشياء من خلال الصح والخطأ فقط والواقع أكثر تعقيداً من ذلك، فالواقع كما هو معروف ملئ باللون الرمادي والاحتمالات والغموض. فالمنطق الارسطي غير قادر علي تعامل مع ذلك، ومن هنا وضع زاده منطقه الغائم لتعامل مع الغموض وكثرة الاحتمالات وتعقيد الواقع.

وتؤكد الباحثة أيضاً علي أن لطفي زاده لم يضع المنطق الغائم لتعامل مع الواقع فقط، بل وأيضاً للتعامل مع البيانات الناقصة والغامضة في الحاسبات.

ونأتي الآن بعد عرض مبررات ظهور المنطق الغائم إلى عرض أهم سماته التي تميزه عن باقي أنواع المنطق والتي جعلته يفرض نفسه بقوة على الواقع:

رابعاً: سمات المنطق الغائم:

هناك العديد من المميزات التي يمتاز بها المنطق الغائم عن غيره من أنواع المنطق منها:

١- المنطق الغائم يمتاز بالدقة فهو منطق دقيق لعدم الدقة، وهذا ما أكده لطفي زاده بقوله:" إن المنطق الغائم مناسب للواقع بعكس المنطق الأرسطي الذي يتسم بعدم الدقة وانه في تناقض مع العالم الحقيقي(١٨)

٢- المنطق غائم يمتاز أيضاً انه منطق متعدد القيم فهو يسمح بتعدد درجات الحقيقة بعكس المنطق الأرسطي الذي لا يسمح إلا بدرجتين فقط هما الصح والخطأ، أو الواحد والصفر.(١٩)

٣- يمتاز المنطق الغائم أيضا بأنه يتعامل مع التفكير الذي يتسم بالتقريب وليس الدقة، فهو منطق يستطيع التعامل مع التفكير الغامض.(٢٠)

٤- يمتاز المنطق الغائم أيضا بقدرته علي التعامل مع الغموض والاحتمالات الموجودة بالواقع لأنه يسمح بتعدد درجات الحقيقة بعكس المنطق الأرسطي الذي ينظر إلي الأشياء من منظور الصح والخطأ فهو لم صالح لذلك.(٢١)

٥- المنطق الغائم منطق التكنولوجيا فهو منطق قادر علي مساير التكنولوجيا والتقدم العلمي حيث يري لطفي زاده إن المنطق الغائم يمتاز بقدرته علي التعامل مع التطورات التكنولوجيا التي حدثت فهو قادر علي مواكبة العصر

بعكس المنطق الأرسطي وهذا ما أكده بقوله:" إن المنطق الغائم لديه القدرة علي التعامل مع التطورات الرائعة التي حدثت في التكنولوجيا بغلاف المنطق الأرسطي وسوف يؤكد المستقبل ذلك."(٢٢)

٦- من مميزات المنطق الغائم انه جعل الآلة مثل البشر فهو يجعلها قادرة علي التحدث واتخاذ قرارات عقلانية في بيئة من عدم الدقة ونقص المعلومات.(٢٣)

٧- يمتاز المنطق الغائم بأنه يضيف للمنطق الأرسطي القدرة علي التعامل مع المعلومات الناقصة.(٢٤)

٨- المنطق الغائم يمتاز بأنه قادر علي التعامل مع الصيرورة أو التغير الذي يمتاز به العالم الذي نعيش فيه.(٢٥)

٩- يمتاز المنطق الغائم بسهولة الفهم : المفاهيم الرياضية التي يعتمد عليها الاستنتاج الغائم تكون بسيطة.(٢٦)

١٠- يمتاز المنطق الغائم بأنه قادر علي التعامل مع غموض اللغة الطبيعية وتمثيل ذلك الغموض في برمجيات الحاسوب.(٢٧)

١١- المرونة: في أي نظام معطى يمكن إسناد مجموعة من الوظائف الإضافية دون الحاجة إلى إعادة بناء النظام من جديد.(٢٨)

١٢- يمتاز المنطق الغائم بقدرته على التعامل مع عدم الدقة والحصول على نتائج جيده جدًا باستخدام بيانات غير دقيقة.(٢٩)

١٣- المنطق الغائم يعتمد على اللغة الطبيعية: يعتمد المنطق الغائم على اللغة الطبيعية المستخدمة في التخاطب البشري مما يجعله سهل الاستخدام.(٣٠)

١٤- المنطق الغائم يمكنه نمذجة دول غير خطية ذات تعقيدات، يمكن للمنطق الغائم بناء أنظمة غائمة لمطابقة أي مجموعة من (إدخال – إخراج) خاصة مع ظهور تقنيات جاهزة وقوية، وهي أنظمة تدمج المنطق الغائم مع الشبكات بعض الاصطناعية.(٣١)

ويقول زاده في كتابه: "الخطوط العريضة لتحليل النظم المعقدة وعمليات اتخاذ القرارات": أن السمات الرئيسية للمنطق الغائم هي[٣٢]

١٥- استخدام ما يسمى بالمتغيرات اللغوية بالإضافة إلى المتغيرات العددية.

١٦- توصيف العلاقات بين المتغيرات البسيطة عن طريق العبارات الشرطية الغامضة.

١٧- تحديد خصائص العلاقات المعقدة بالخوارزميات

خامساً: أوجه الاختلاف بين المنطق الغائم والمنطق التقليدي:

أن المنطق الغائم أعم بكثير من النظم المنطقية التقليدية؛ حيث أن المنطق الغائم قادر على التعامل مع المشاكل المعقدة في مجالات البحث المتعددة، ويرى لطفي زاده إن المنطق الغائم يختلف عن المنطق التقليدي في كل من الروح والتفاصيل، فهو يوفر إطار لتمثيل المعرفة والاستدلال.[٣٣]

فالمنطق الغائم يسمح بتعدد درجات الحقيقة، ويستعمل المجموعات الغائمة في وصفها، فقولنا" أن معدل الجريمة في اليابان منخفض جداً"، فقيمة جداً تمثل من خلال مجموعة فرعية غامضة في الفترة الوحدة. كذلك يوفر المنطق الغائم إطار حسابي لتمثيل المعني من مقترحات اللغة الطبيعية التي تحتوي علي محدود الكمية مثل قليل وكثير، كذلك تلعب المجموعات الغائمة دوراً في الاستدلال من حقائق وقواعد غير دقيقة في النظم القائمة علي المعرفة[٣٤].

فالمنطق الغائم يتميز عن المنطق التقليدي انه لديه القدرة علي التعامل مع الاحتمالات الغامضة مثل من المحتمل ، وليس من المرجع، ومن غير المحتمل وما إلي ذلك من التي تكمن وراء الحس المشترك the common sense reasoningالتي نستخدمها في حياتنا اليومية في صنع القرار.[٣٥]

باختصار أن الاختلافات بينها حدده زاده كالاتي:

١. الصدق أو الحقيقة Truth:

في الانساق المنطقية ثنائية القيم two- valued logical systems تكون القضية P إما صادقة أو كاذبة، وفي الانساق متعددة القيم multivalued logical systems قد تكون القضية صادقة أو كاذبة، أو يكون لها قيمة صدق متوسطة والتي يمكن أن تكون عنصراً لفئة قيم الصدق T المتناهية finite أو اللامتناهية infinite أما في المنطق الغائم، فإن قيمة صدق قد تكون فئة فرعية غائمة the fuzzy subsets ولكن عادة ما يفترض أنها فئة فرعية بين الصدق والكذب، فالمنطق الغائم يسمح بالتدرج المتصل اللانهائي لقيمة الصدق.(٣٦)

٢. الاحتمالات: Probabilities:

من المعروف إن الاحتمالات في المنطق التقليدي تكون عددية أو قيمة تقع بين الصفر و الواحد، أما الاحتمالات في المنطق الغائم تكون غائمة أو لغوية مثل محتمل، من غير المحتمل، محتمل جدًا...الخ. فهذه الاحتمالات تكمن في حياتنا اليومية ونستخدمها في صنع القرار أو التي لا يستطيع المنطق التقليدي التعامل معها، فيعامل معها المنطق الغائم.(٣٧)

٣-تمثيل المعنى في اللغات الطبيعية:

الأساليب التقليدية لتمثيل المعنى في اللغات الطبيعية تعتمد في معظمها على دالة التقييم ومشتقاتها، وهذا المنهج لا يعالج المسائل الهامة، فعلى سبيل المثال، أكثر، أقل، إلى حد ما، للغاية.... الخ، ويوفر المنطق الغائم آلية للتعامل مع مثل هذه المصطلحات من خلال تفسيرها، فالمنطق الغائم يتميز عن المنطق التقليدي أن لديه القدرة على التعامل مع المستندات الغائمة، الكميات الغائمة، وأيضًا الاحتمالات الغائمة، فهو منطق يتعامل مع عدم اليقين فالمنطق

الغائم لديه القوة التعبير عن الأشياء الغائمة والتي ما أكثرها في عالمنا هذا أكثر بكثير من النظم التقليدية.(٣٨)

٤-المحمولات the Predicates:

في الأنساق المنطقية ثنائية القيم تكون المحمولات محددة crisp بمعني أن دلالة المحمول the universe of discourse يجب أن تكون فئة فرعية غير غائمة non fuzzy subset لعالم المقال. أما في المنطق الغائم ، فإن المحمولات تكون غائمة (مثل طويلاً، أكبر بكثير من، ..... الخ.(٣٩)

٥-الأسوار Quantifiers:

يوجد نوعان فقط من الأسوار في المنطق التقليدي وهما السور الكلي Universal Quantifier ، والسور الوجودي Existential Quantifier، فالسور الكلي يعبر عن تملك (أو عدم تملك) جميع أفراد الموضوع للصفة الواردة في المحمول، أما السور الوجودي فإنه يعبر عن وجود فرد واحد على الأقل يمتلك (أو لا يمتلك) الصفة الواردة في المحمول. أما في المنطق الغائم فإنه يحوي هذين السورين بالإضافة إلى ذلك فإنه يسمح بتنوع وتعدد الأسوار الغائمة مثل "قليل"، الأغلب، "تقريبًا" ، "إنما" .(٤٠)

وعن الأسوار يقول لطفي زاده:" في المنطق ثنائي القيم ومتعدد القيم تسمح باثنين فقط من الأسور هماall الكل و some البعض ، أما في المنطق الغائم فيسمح بالإضافة ألي هذين السورين بالعديد من الأسور الغائمة مثل، معظم most ، العديد many حوالي عشرة abut ten (٤١)

٦-معدلات المحمول Predicate Modifiers:

من المعروف إن النفي هو معدل المحمول الوحيد المستخدم في المنطق التقليدي بينما هناك العديد من معدلات المحمول في المنطق الغائم، وذلك مثل: "جدًا" ، "بشكل أو بأخر"، ""بالكاد"، "أجر" ،...الخ، وتلعب المعدلات

المحمول دورًا أساسيا في توليد ثم المتغيرات اللغوية، مثل: طويل جدًا، ليس طويلاً جدًا، ... وهكذا[٤٢]

٧-التقييد Qualification:

في الأنساق المنطقية التقليدية قد تُقيّد القضية(p) عن طريق ربط (p) بقيمة صدق، "صادق" أو "كاذب" بإجراء جهةModal Operator مثل "ممكن possible" أو "ضروري necessary"، بإجراء مفهومي Intentional operator مثل "يعرف Know" ، "...الخ.[٤٣]

أما في المنطق الغائم فإن هناك ثلاثة أشكال رئيسية لتقيد القضايا هي[٤٤]

١. تقييد الصدق Truth- Qualification

إذا قلنا: (ماري صغير) ليست صادقة تمامًا. فإن القضية المقيدة هي (ماري صغير) وقيمة الصدق المقيدة هي "ليست صادقة تمامًا".

٢. تقييد الاحتمال probability Qualification :

إذا قلنا: (ماري صغير) ليست محتملة، فإن الاحتمال الغائم المقيد هي: "ليست محتملة".

٣. تقيد الإمكانية Possibility Qualification:

(ماري صغير) مستحيلة تقريبًا، فإن الإمكانية الغائمة المقيدة هي تكون في هذه الحالة مستحيلة تقريبا.

٨-المجموعات Sets:

وتعد نظرية المجموعات الغائمة امتداداً للمجموعات التقليدية، ويكمن الاختلاف بينهما في انتماء العناصر للمجموعة. ففي المجموعة التقليدية أما أن ينتمي العنصر إلي المجموعة أو لا ينتمي، ونستطيع أن نرمز للانتماء بالرقم [١] وعدم الانتماء بالرقم [٠] بينما تتيح المجموعات الغائمة لعناصرها درجات مختلفة من الانتماء تتراوح بين الانتماء [١] أو عدم الانتماء [٠].[٤٥]

خاتمة

في معرض استعراض وتحليل "ابستمولوجيا المنطق الغائم عند لطفي زاده"، قد أسفر هذا الاستعراض عن العديد من النتائج والتي جاءت علي النحو التالي:-

١- يعد "لطفي زاده" عالم من علماء الحاسوب والرياضيات، بالإضافة إلي ذلك يمكن اعتباره أحد أبرز المناطقة المعاصرين الذين سوف يتوقف عندهم تاريخ المنطق لوقت طويل، مشيداً بفضلهم وإسهاماتهم، التي تعتبر علامة بارزة في تاريخ تطور الفكر المنطقي المعاصر.

٢- إن الدافع الرئيسي وراء ظهور المنطق الغائم هو تجاهل المنطق الأرسطي لثراء الواقع واهتمامه بالحقائق الواضحة فقط. فالمنطق الأرسطي ليس لديه القدرة علي التعامل مع المعلومات الناقصة أو الغامضة فهو لا يستطيع التعامل مع البيانات أو المعلومات الناقصة، كذلك يقتصر المنطق الأرسطي علي تحليل البيانات، وأنه يخضع للأخطاء الدلالية، فالمنطق الأرسطى ليس لديه القدرة علي التعامل مع الغموض الذي يتميز به العالم الواقعى الذي نعيش فيه، فهو منطق ليس لديه القدرة علي التعامل مع المستندات الغائمة، والكميات الغائمة وأيضاً الاحتمالات الغائمة، فهو منطق عاجزاً تماما عن التعامل مع غموض الواقع وتمثيل الغموض الذي تمتاز به اللغة الطبيعية في حياتنا اليومية في الإله التي تعد أساس العالم الذي نعيش فيه. وهذا يرجع إلي سيطرة قانون الثالث المرفوع عليه أو قانون الحد المستبعد، وهذا القانون لا يسمح إلا بدرجتان من الحقيقة هما الصح أو الخطأ، فالمنطق الأرسطي لم يعد صالحاً لتقييم الحقيقة.

٣- يعد تطور العلم وظهور التكنولوجيا الحديثة من أهم الأسباب التي أدت إلي ظهور المنطق الغائم، حيث مع تطور العلم ظهرت العديد من المشاكل التي لا يمكن معالجتها بالاعتماد علي المنطق الأرسطي. وكذلك يمكن اعتبار غموض

المعرفة الإنسانية وعدم دقتها من أهم الأسباب التي ساعدت علي ظهور المنطق الغائم.

٤- أن المنطق الغائم أعم بكثير من النظم المنطقية التقليدية، حيث أن المنطق الغائم قادر على التعامل مع المشاكل المعقدة في مجالات البحث المتعددة.

الهوامش

1-lotfi Zadeh, inventor of fuzzy logic, wins the BBVA foundation frontiers of knowledge , P 1.

2-L.A.Zadeh:Is There A Need For Fuzzy Logic, Information Sciences ,2008, p.p.2751:2779.,p14.L.A.Zadeh:.

3-Ibid,p99.

4-L. A. Zadeh: summary and update of fuzzy logic,p42.

٥-عادل عبد الله: المنطق الغائم ثورة في أسلوب التفكير الإنساني، مرجع سابق ، ص١.

6-Bart kosko: Fuzzy Logic: The New Science Of Fuzzy Logic. Hyperion, New York, p.67.

7-C. Lejewski, Jan Lulcasiewicz,: "Encyclopedia Of Philosophy", Milan, N.y,1967, p.p. 104-107

٨- السيد عبد الفتاح جاب الله: منهجية المنطق الغائم وتطبيقاته في الذكاء الاصطناعي، رسالة دكتوراه، جامعة القاهرة، ٢٠١٠م، ص٣٦.

٩- المرجع السابق نفسه، ص.٣٦

١٠- إ. م. بوشنسكي: الفلسفة المعاصرة في أوربا، ترجمة: عزت قرني، عالم المعرفة، الكويت، ١٩٩٢، ص ١٥٧.

١١- السيد عبد الفتاح جاب الله: منهجية المنطق الغائم وتطبيقاته في الذكاء الاصطناعي، مرجع سبق ذكره، ص ٣٧.

12- Heike koivo: Background And Applications Of Fuzzy Sets, 2001, p.5

١٣- السيد عبد الفتاح جاب الله: منهجية المنطق الغائم وتطبيقاته في الذكاء الاصطناعي، مرجع سابق، ص٣٧.

14- L.A. Zadeh: Fuzzy Logic-Incorporating Real-World Vagueness, Regents Of Pragya Agawam University Of California,2011,p1.

15- kosko, B: Fuzzy Thinking, The New Science Of Fuzzy Logic,Ibid,p136.

16-J. B. Owens: Fuzzy Sets Theory (Or Fuzzy Logic) To Represent The Messy Data Of Complex Human And Other Systems, Academia, p.3.

17- L.A. Zadeh :The Birth And Evolution Of Fuzzy Logic ,International Journal Of General Systems, Vol 17, no. 2, 1990 ,p.p,95

18-kosko, B: Fuzzy Thinking, The New Science Of Fuzzy Logic, p136.

19-J. B. Owens: Fuzzy Sets Theory (Or Fuzzy Logic) To Represent The Messy Data Of Complex Human And Other Systems, Academia, p.3.

20-L. A. Zadeh: Toward An Institute For Research In Communication Sciences, 1960,p3.

21-L.A.Zadeh: Fuzzy Logic, University Of California, Berkeley,1988.

22- L. A. zadeh :the Birth and Evolution of fuzzy logic, Op.cit, p99.

23-L. A. Zadeh: Toward extended fuzzy logic – A first step, fuzzy sets and systems , Op.cit, p .p 3176: 3181

24-L. A. zadeh: the Birth and Evolution of fuzzy logic, Op.cit, p99.

٢٥-حسين عطية: المنطق الضبابي، كلية العلوم للبنات، ٢٠١٣، ص١.

26- L. A. zadeh: the Birth and Evolution of fuzzy logic, Op.cit,p4.

٢٧- حسين عطية: المنطق الضبابي، مرجع سابق، ص١.

28-L. A. zadeh :the Birth and Evolution of fuzzy logic, Op.cit,p99

29-ibid

٣٠- حسين عطية: المنطق الضبابي، مرجع سابق، ص١.

31- L .A. Zadeh: outline of a new Approach to the Analysis of complex systems and Decision processes, IEE transactions on, vol .3,p.44.

32- L.A. Zadeh: the Birth and Evolution of fuzzy logic ,Op.cit, p103

33-Ibid

34- Ibid

35-Ibid

36-L.A. Zadeh: fuzzy logic, Op.cit, p84.

37-L. A. zadeh: the Birth and Evolution of fuzzy logic, Op.cit, p. 101.102.

38-Ibid, p.101.

39-Ibid, p.101.

40-L. A .Zadeh: fuzzy logic, Op.cit,p84.

41-See:

- L. A. zadeh: knowledge Representation in Fuzzy logic, p.3.

-سهام النويهي: المنطق الغائم: علم جديد لتقنية المستقبل ، مرجع سابق، ص٢٠

42- L. A. Zadeh: fuzzy logic, Op.cit, p84.

43-See

- L. A. Zadeh,: fuzzy logic, p89

-L.A. Zadeh : the role of fuzzy logic in the management of Uncertainty in expert systems, fuzzy sets and systems, 1983, p 2-5

44- L.A. Zadeh: Soft Computing and Fuzzy Logic, IEEE Soft ware, Vol. 11, no. 6, 1994,.p5

45-L. A. Zadeh: The Birth And Evolution Of Fuzzy Logic, Op.cit, p.94.