طبيعة الصدق والكذب في قضايا المنطق الغائم

بنظرة نقدية

د. زكريا منشاوي الجالي

أستاذ مساعد المنطق وفلسفة العلوم

كلية الآداب – جامعة حلوان

مجلة كلية الدراسات الإسلامية والعربية للبنات بدمنهور العدد الخامس الجزء الثالث ٢٠٢٠م

طبيعة الصدق والكذب في قضايا المنطق الغائم بنظرة نقدية

زكريا منشاوي الجالي

المنطق وفلسفة العلوم

كلية الآداب – جامعة حلوان

البريد الالكتروني : almanshaway@antshelwan.sdu.eg

ملخص البحث :

يتناول البحث بالدراسة الموضوعات الآتية : المنطق الغائم وعوامل نشأته ، طبقة الصدق والكذب في قضاياه وانعكاساتها على الاستدلال الغائم ويتستخلص الباحث إلى مجموعة النتائج بعد فهمها درجة العضوية الجزئية الأهمية قد تكون مفيدة في أكثر من الصناعات والتكنولوجيا لكن قد تكون في مفيده في كثير من الأمور المتصلة بالحياة اليومية مثل الأحقاق (السياسة – التعليم – التحكيم بين الدول .

الكلمات المفتاحية : المنطق الغائم - نشأته - موضوعاته - صدق وكذب القضايا – درجة العضوية الجزئية للمنطق – الاستدلال القائم – دقة أقل – عد اليقين

مجلة كلية الدراسات الإسلامية والعربية للبنات بدمنهور العدد الخامس الجزء الثالث ٢٠٢٠م

The nature of honesty and lies in cloudy logic issues with a critical view

Zakaria Menchawi al-Jali
Logic and Philosophy of Science
Faculty of Arts - Helwan University
E-mail : almanshaway@antshelwan.sdu.eg

Abstract:

The study deals with the following topics: cloudy logic and the factors of its inception, the layer of truthfulness and lying in its cases and their implications for the cloudy inference. The researcher draws out a set of results after understanding it. Everyday such as entitlements (politics - education - arbitration between states.

Keywords: cloudy logic - its origins - its themes - the truthfulness and falsehood of issues - degree of partial membership of logic - based inference - less accuracy - counting certainty

تمهيد

أولاً : ماهية المنطق الغائم وعوامل نشأته .

ثانياً : موضوعات المنطق الغائم .

ثالثاً : طبيعة الصدق والكذب في قضايا المنطق الغائم

رابعًا: النقد الموجه لطبيعة الصدق والكذب في المنطق الغائم

خامسًا: الاستدلال الغائم

نتائج البحث

تمهيد :

موضوع هذا البحث هو: "**طبيعة الصدق والكذب فى قضايا المنطق الغائم**" ويقصد بطبيعة الصدق والكذب في قضايا المنطق الغائم الأساس الذي تقيم على أساسه القضية من حيث الصدق أو الكذب أو أي قيمة أخرى من هذه القيم.

لكن قبل الخوض فى هذا الموضوع، يجب أن نحدد ما المقصود بالمنطق الغائم ؟ وما عوامل نشأته؟ ولماذا المنطق الغائم ؟ أي هل هناك أهمية له ؟ وهل هو بديل للمنطق الحديث، (الذى أصبح كلاسيكياً طبقاً لهذا الزمان نسبياً)، ؟ وهل هو البديل للمنطق الحديث كما بدا عند أصحاب التيار اللوجستيقى ؟ وهل كل جديد فى المنطق يلغى السابق عليه ؟ ثم ماذا عن موضوعاته ، وهل ثمة ارتباط بين موضوعاته وموضوعات المنطق الحديث أو حتى القديم ؟

ثم نتناول بالبحث تصور مفهوم الصدق والكذب في قضايا المنطق الغائم، لنقارن بينها وبين مفهوم الصدق والكذب فى المنطق الكلاسيكي..

كل هذه التساؤلات فضلاً عن إشكالية التعارض في الدقة المنطقية، هل هو البديل؟ أم أن له مجال الاستخدام الخاص به؟

ومن أجل هذا سوف نستخدم المنهج التحليلي لتحليل النصوص والمنهج النقدي المقارن، فضلا عن المنهج التاريخي.

لكن السؤال المحوري: هل تختلف طبيعة صدق وكذب القضايا في المنطق الغائم عن مثيلاتها في أنساق المنطق الأخرى؟

الدراسات السابقة

لنقف على أساس منظومة القضايا فيه، ثم موضوعاته لنفس الهدف، ثم طبيعة صدق وكذب القضايا الغائمة، ثم نقد هذه الطبيعة بالصدق والكذب في قضايا المنطق الغائم من خلال: هل نقبله أم نرفضه؟ ولماذا؟ مع مقارنة طبيعة الصدق والكذب في المنطق الغائم بمثيلاتها في بعض أنساق المنطق الأخرى، فضلا عن بحث كيفية دخول القضايا الغائمة في الاستدلال الغائم،

علمًا بأن الدراسات السابقة جاءت كما يلي:

١) أ. د. **سهام النويهي** (٢٠٠١م)، المنطق الغائم علم جديد لتقنية المستقبل، وهو كتاب رائع ولكنه يركز على الاستخدام التقني للمنطق الغائم وتطبيقاته التكنولوجية.

٢) أ. د. **صلاح عثمان** (٢٠٠٢م)، المنطق متعدد القيم بين درجات الصدق وحدود المعرفة، وهو كتاب رائع تناول فيه المؤلف بالدارسة أنواع المنطق متعدد القيم، بداية من المنطق ثلاثي القيم حتى المنطق نوني القيم

٣) د. **السيد عبدالفتاح جاب الله** (٢٠١٠م)، منهجية المنطق الغائم وتطبيقاته في الذكاء الصناعي (أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة القاهرة)، وقد تعرّض فيه الباحث لجانب المنهجية في المنطق الغائم وتطبيقاته في الذكاء الاصطناعي ونظرية الفئات ونظرية العلاقات، وعلى هذا تتضح أهمية هذه الدراسة بشأن طبيعة صدق وكذب القضايا في المنطق الغائم، على الرغم من أهمية الدراسات السابقة لكنها لم تتعرض للموضوع من نفس الزاوية.

٤) د . **محمد سيد محمد أبو العلا** (٢٠١٤ م)، مفهوم الغيوم عند كوسكو (أطروحة دكتوراه) كلية البنات للآداب والعلوم والتربية جامعة عين شمس وكوسكو أحد علام المنطق الغائم وهو البروفيسير والكاتب المعروف بارت أندرو كوسكو (Androw Kosko ٧/فبراير/١٩٦٠ –) ويعمل أستاذًا للهندسة الكهربائية بجامعة كاليفورنيا الجنوبية، ويعد علمًا من أعلام المنطق الغائم والشبكات العصبونية، ومؤلف مشهور في هذا المجال وله العديد من الكتابات، وقد أحدث دويا كبيرا في مجال الذكاء الاصطناعي .

أما البحث المشار إليه وفقد تناول فيه الباحث بالدراسة ما يلي :

١) تطور مفهوم الغيوم عند كوسكو .

٢) الجانب الرياضي لنظرية الفئات الغائمة عن كوسكو .

٣) الانتروبيا والفئات الغائمة (حيث أن الانتروبيا هي المقياس الذي يقاس به درجة غيوم الفئة الغائمة ومقياس الفوضي داخل النظام) .

٤) المفارقات وتطبيقات المنطق الغائم .

ومما هو واضح أن الباحث أرجع الإرهاصات لنظرية الغيوم عند ماكس بلانك وفكرة الغيوم في العام (١٩٣٧ م)، في حين أن فكرة الغيوم تعود إلي العصر القديم الغربي وكذلك الشرقي مما ستوضحه دراستنا هذه ، ودراسة الباحث محمد سيد أبو العلا رغما عن أهميتها في تسليط الضوء علي مفهوم الغيوم والغيامة [١]، كما أنه لم يتناول طبيعة صدق وكذب القضايا ، فضلا عن مقارنة طبيعة صدق وكذب القضايا الغائمة بمثيلتها في بعض الأنساق المنطقية الأخرى ، وكذلك النقد الموجه لهذه الطبيعة بالتأكيد وكذلك النقد بخصوص عدم تطبيق المنطق الغائم علي بض الجوانب في العلوم الإنسانية .

٥) عادل عبد الله (٢٠١٤ م)، منطق الواقع يطيح بمنطق أرسطو – بحث في مفهوم المنطق الغائم ، مقال علمي منشور بموقع الحوار المتمدن ، العدد ٤٥٤٩ في ٢٠ / ٨ / ٢٠١٤ م .

والذي تضمن تعريفات المنطق الغائم وركز علي الأصول الإسلامية لتمكين المنطق الغائم ثم اللحظة الهيجلية في نقد منطق أرسطو والنقد الرياضي المعاصر لمنطق أرسطو .

ويلاحظ أن هذا المقال علي الرغم من أهميته أيضا إلي أنه لم يشر إلي طبيعة صدق وكذب القضايا في المنطق الغائم ، ولا نقدها ، مما يجعل الفرق واضحا بينه وبين بحثنا هذا [٢] .

وتفصيل ما تقدَّم من عناصر سنتناولها بالدراسة كما يلي:

---

(١) د. محمد سيد محمد أبو العلا، مفهوم الغيوم عند كوسوكو، (أطروحة دكتوراه)، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، ٢٠١٤م

(٢) عادل عبدالله، منطق الواقع يطيح بمنطق أرسطو، بحث في مفهوم المنطق الغائم، المحول المتمدِّن، العدد: (٤٥٤٩)، بتاريخ ٢٠١٤/٨/٢٠م، المحور: الفلسفة، علم النفس، علم الاجتماع. http://www.ahewar.org/debat/show.art.asp?aid=429132&r=0

أولاً : ماهية المنطق الغائم وعوامل نشأته:

أ) ماهية المنطق الغائم :

إذا كان المنطق الكلاسيكي Classical Logic: هو علم المبادئ الصورية المعيارية Normative Formal Principles Science (في أحد تعريفاته) للتفكير الاستدلالي Thinking Reasoning ، فإن المنطق الغائم Fuzzy logic يهتم بالمبادئ الصورية للتفكير الاستدلالي التقريبي Approximate Reasoning، ولا ينظر إلى التفكير الاستدلالي بوصفه حالة حدية Limiting Case، وكذلك فإذا كان المنطق الكلاسيكي يوصف بأنه العلم الدقيق Exact Science، فإن المنطق الغائم يتسم بكونه تقريبي وليس دقيقًا [(١)].

(١) المنطق الغائم أحد أبحاث المنطق المعاصر، تم التركيز عليه منذ بلورة المنطقي الإيراني الأصل المهاجر إلى أمريكا لطفى زاده (وهو أستاذ الهندسة الكهربائية بجامعة كولومبيا بأمريكا وهو إيراني الأصل مولود في العام (١٩٢١م) ، وانتقل إلى جامعة كاليفورنيا فى العام (١٩٥٩م) ثم ترأس قسم الهندسة الكهربائية فى العام (١٩٦٣م) بجامعة كاليفورنيا بيركلى) .

ونقول بلورة لأن هناك من تعامل مع أفكار الغموض منذ أرسطو والفارابي وحتى الفكر الشرقي القديم (بوذا) ، وفى العصر الحديث بإن لوكا شيفتش (١٩٢٠م) ورسل ومقاله عن الغموض "Vaguenes (١٩٢٣م) ثم ماكس بلانك فى العام (١٩٣٧م) ثم بلورها لطفى زاده فى العام (١٩٦٤م) .

Lotfy Zadeh, Fuzzy Logic, New York, 1988.

وكذلك : د. السيد عبد الفتاح جاب الله ، منهجية المنطق الغائم وتطبيقاته فى الذكاء الاصطناعى ، أطروحة دكتوراة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة ، ٢٠١٠ ، ص ٤٢ .

كما يمكن تلمس الأفكار اللامحددة حتى بشأن الفضيلة والرذيلة لدى : هيريلوس Herillos (ازدهر حوالى العام ٢٦٠ ق.م) الرواقى القرطاجنى الذى جعل الغاية هي المعرفة ، التي هي سبب لعدم الوقوع في الزلل ، وقد أطلق على الأمور الواقعة بين الفضيلة والرذيلة بالأمور المحايدة .

لمزيد من التفصيل قارن : ديوجينيس اللائرتى ، حياة مشاهير الفلاسفة ، المجلد الثانى ، ترجمة د. إمام عبد الفتاح إمام ، مراجعة د. محمد حمدى إبراهيم ، المركز القومي للترجمة ، القاهرة ، ٢٠٠٧ ، ص ٢٣٧ . ف ١٦٥ .

فالمنطق الغائم يعمل إذن فى دائرة اللايقين Uncertinity ، وعدم الدقة Exact less ، ويهدف إلى استنساخ نتائج تقريبية للسؤال القائم على مخزون معرفي ، أحياناً يكون غير دقيق أو غير كامل، أو غير حائز على الثقة بشكل كامل ، ثم يعمل على استخراج ما هو عقلاني ، مما هو ليس عقلانيًّا.

لكن إذا ما جاء السؤال لماذا أنساق المنطق الغائم ؟ أو: ما وجه الحاجه اليه ، فإن المفكر لطفى زادة – صاحب الطرح – يرى أهمية ذلك لسببين ، الأول : قصور أنساق المنطق الكلاسيكي عن التعبير عن أنواع ومعانى القضايا غير الدقيقة ، والسبب الثاني : أن هذه القضايا غير الدقيقة لا تخضع لتمثيل المعنى رمزياً .

ومن ثم فإن هذا يعمل على انتقاء آلية الاستدلال، الأمر الذى يجعل من وجود آلية جديدة تعمل على توسيع دائرة الاستدلال في المجال الغائم أمرًا مهمًا.

ب) عوامل نشأة المنطق الغائم :

أدت مجموعة من العوامل إلى نشأة المنطق الغائم ، هذا على الرغم من وجود فكرة الغيامة Fuzznus والضبابية واللاتحديد ، بدءًا من بوذا [(Buddha ٥٦٣ – ٤٨٣ ق . م) ويعنى هذا اللقب الفرد المستنير ، واسمه الحقيقى سيدهارتا جوتوما (Sidharta Gutama)]، لكن الفكرة عنده تمت فى إطار روحى وأخلاقى معبراً عن أزمة الإنسان فى هذه الحياة، كما جاءت الفكرة كذلك عند أرسطو (Aristotle ٣٨٤ –٣٢٢ ق.م) بشأن قضايا المستقبلات الممكنة، وكذلك عند الفارابى (٢٥٩ –٣٣٩هـ = ٨٧٣ –٩٥٠م) بشأن قضايا المستقبلات الممكنة أيضًا ، وهل هى صادقة أم كاذبة ، وقد رأى

بشأنها أن الصدق والكذب فيها يكون على التحصيل فى المستقبل[١].

وعلى الرغم من ذلك إلا أن القرن العشرين قد شهد تفعيل للفكرة وإحياء لها، والتوسع فيها، حتى أضحى بين أيدينا نظريات فى المنطق الغائم، وقد اجتمعت عدة عوامل لنشأته على الصورة التى ظهر بها وتطوره، نذكر أهمها كما يلى :

(ب/١) ثنائية القيم وقانون الثالث المرفوع :

يُعد قانون الثالث المرفوع Law of Excluded Middle Term واحداً من قوانين الفكر Laws of Thought الثلاثة، تلك القوانين التى لجأ أفلاطون و أرسطو إلى وضعها حيث أن الفكر يسير بمقتضاها، وهى قوانين أولية Priora سابقة على كل تفكير، وذلك تحقيقاً لمذهب بارمنيدس (Parmenides ٥٣٩-٤٧٤ق.م) حيث قرر الثبات والذاتية، فى مقابل هيرقلطيس (Heraclitus ٥٧٦-٤٨٠ق.م) صاحب مذهب التغير والصيرورة، والذى قال بأن الشيئ يحتوى على ضده فى نفس الوقت ، وأن التناقض هو سمة الحياة والوجود . وهكذا ذهب السوفسطائيون The Sophists .

ومن ثم كان على سقراط (Socrates ٤٧٠-٣٩٠ ق.م) ، وأفلاطون (Plato ٤٢٧-٣٤٧ ق.م)، وأرسطو (Aristotle ٣٧٤-٣٢٢ ق.م) أن

---

(١) د. محمد على أبو ريان : تاريخ الفكر الفلسفى الجزء الثانى: أرسطو والمدارس المتأخرة ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، د.ت ، ص ٢٧ .

وهنا يشير إلى النقد الهادم الذى وجهه السفسطائيون إلى العلم والمعرفة فجعلوا من المستحيل إقامة أي نوع من العلم أو الدراسة ، أو حتى إمكانية التفاهم بين الأفراد فى شئون الحياة العامة.

قارن: الفارابى، العبارة، تحقيق د. محمد سليم سالم، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٧٦م، ص ١٥٠.

Aristotle, De Categoria and Interpretation, English Translation by: E.M. Edghill, in the works of Aristotle, Vol. I., Oxford University Press, London, 1950, Ch., 9. 18a.

وكذلك : زكريا الجالى ، شروح الفارابى لكتب أرسطو وأهميتها ، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة طنطا ، ١٩٩٦م ، ص ٥٣ .

يتصدوا لكل من هيرقليطس والسوفسطائية ، كل بطريقته، فسقراط بالتعريف والجدل ، وأفلاطون بالقول بعالم المثل ونظريات أخرى ، وما جاء به أرسطو بصياغة واستكال قوانين الفكر مع نظريات أخرى فى المنطق، وغيره من أبحاث مما مثل أصول المشكلة الفلسفية فى هذا الوقت ، كما مثلت نظريات المنطق الاستجابة الحضارية للمشكلة السوفسطائية، وتعد قوانين الفكر نتيجة لهذه الاستجابة الحضارية ، وهى كما يلى :

(ب/٢) قانون الذاتية Law of Identity :

ويعبر عنه بأنه " أ " هى " أ " ، أو كل ما هو هو ، حيث أن حقيقة الشيء لا تتبدل ولا تتغير كما ذهب إلى عكس ما ذهب إليه هيرقليطس والسوفسطائيون، ولكنها ثابتة كما قرر بارمنيدس ، وتصور الذاتية يتضمن تصور الاختلاف . ذلك يعنى أن " أ " لا يمكن أن تكون " أ " ولا " أ " والتباين هنا مطلوب، وقد إرتأى أفلاطون وأرسطو أن الشيء يحتفظ بذاتيته رغم ما يطرأ عليه من أعراض، وهذه التغيرات تسمح بحمل عدة محمولات على موضوع واحد . يمثل عنصر الثبات فى القضية ، والمحمولات متغيرة ، وهذاما يشير اليه الكثير من الباحثين مثل :(لاتا و ماكبث lata and Macpeth) صاحبا كتاب " عناصر المنطق Elements of logic" [(١)]، أما صاحب كتاب "مبادئ المنطق Principles of logic" (فرنسيس هربرت برادلى F.H., Bradley ١٨١٦-١٩٢٤م) فيذهب إلى أن الهوية تعنى أن ما هو حقيقى هو حقيقى دائماً، وما هو كاذب كاذب دائماً، كما أن ذلك يمتد إلى المعنى لأن ما هو حقيقى فى صورة ما، يكون حقيقيًا فى كل الصور الأخرى التى تحمل نفس

(١) قارن: د. على عبد المعطى محمد & د. محمد محمد على قاسم: المنطق الصورى أسسه ومباحثه، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٩١، ص ٧٥ .

Latta & Macbeth: The elements of logic, P.109

المعنى[١]، وكذلك يذهب: جون ستيورت مل (J.S.,Mill ١٨٠٦-١٨٧٣م) [٢] ويلاحظ هنا أن الذاتية تعنى ذاتية الموضوع لا ذاتية الكيفيات أو المحمولات، ولا علاقة لها بالذاتية Subjective التى هى من الذات، فى مقابل الموضوعية Objective التى هى من الموضوع ، وذلك كما يذهب كينز Keynes[٨] ، وإذا ما أردنا تحديداً أكثر لهذا القانون فنضيف له جهته الزمانية كأن نقول : " أ " هو " أ " حتى الآن أو أمس ، كما فى المسائل التى يُخشى فيها التغيير والتبديل ، كالحدود بين الدول ، ووقف إطلاق النار فى الحروب، وسائل التغييرات التى تطرأ على الساحة الفلسطينية وغيرها من المساءل المعبرة عن الواقع ، فالسؤال إذن ما الحل إذ تغير هذا الواقع ؟ ولذلك لابد من إضافة جهة زمانية لهذا القانون . على اعتبار إمكانية ذلك بتوسيع مفهوم الجهة Modility [٣].

(ب/٣) قانون عدم التناقض Law of Non Contradiction :

ويُعبر عنه بـ " أ " لا يمكن أن يكون " أ " ولا " أ " فى نفس الوقت وهذا القانون مكمل لقانون الهوية ، حيث أنه التعبير السلبى عن القانون السابق ، إذ أننا نعنى عندما نقول "أ" هى لا " أ " كما فى القانون الأول ، فإن هذا يعنى نفى أن تكون " أ " هى لا " أ " ، وقد عبر أرسطو عن قانون عدم التناقض بقوله: " من الممتنع حمل صفة وعدم حملها على موضوع واحد فى نفس

(١) Francis Herbert Bradly: Principles of Logic, Vol. 1., London, 1900, P. 133وكذلك : د. عبد المعطى & د. محمد قاسم، المنطق الصورى " أسسه ومباحثه "، ص ٧٥ .

(٢) J. Stuart Mill: Examination of Sir William Hamilton's Philosophy, Longman Green and Company, London, 1945, P. 466.

(٣) Keynes Studies and Exercises in: Formal Logic, Macmillan and Company, London, 1960, P. 451.
قارن كذلك : د. محمد فتحى عبد الله : قوانين الفكر بين أرسطو وهيجل " دراسة مقارنة "، مركز الدلتا للطباعة، الإسكندرية، ١٩٨٨م، ص ٤ .

الوقت وبنفس المعنى " وهنا إشارة إلى أن النقيضيّن لا يجتمعان معاً ، فإذا كانت الصفة صادقة لشيئ ما ، فإن نفيها يكون كاذب ، ويلاحظ أهميته فى الحفاظ على الحقيقة ، ومن ثم بناء العلم والمعرفة .

(ب/ ٤) قانون الثالث المرفوع Law of Excluded Middle Term :

ويُعبر عنه بـ " أ " إما أن تكون " أ " أو لا " أ " ولا وسط بينهما"، حيث تتمثل الصورة النهائية لهذه القوانين ، حيث النفى القاطع لوجود وسط بين الإثبات والنفى ، فالحكم إما أن يكون صادقاً أو كاذبًا ، ولا يمكن أن يكون غير ذلك ، وفى هذا يقرر أرسطو أنه لا وسط بين النقيضين ، وقد عُبر عنه فى العصور الوسطى الإسلامية بأن النقيضيّن لا يجتمعان ولا يرتفعان، وقد أجمع المناطقة على أن النقيضيّن لا يمكن أن يكذبا معاً ، بل يلزم من صدق أحدهما كذب الآخر ، كما لا يمكن أن يصدقا معاً بنفس المعنى[(١)]، فضلا عن أن هذا القانون يجعل الفكر مُحدد ، فى حدود قيمتى الصدق أو الكذب، ولا شيئ أكثر من هذا [(٢)].

وبعد ما قدم لنا أرسطو (Aristotle ٣٨٤-٣٢٢ ق.م) ، هذه القوانين فى القرن الرابع قبل الميلاد، أضاف المنطقى الألمانى جوتفريد فيللهلم ليبنتز (G.W Leibnitz ١٦٦٤-١٧١٦م) قانونًا رابعًا هو قانون :

---

(١) د. محمد فتحى عبد الله : معجم مصطلحات المنطق وفلسفة العلوم للألفاظ العربية والإنجليزية واللاتينية والفرنسية ، دار الوفاء ، الإسكندرية ، ٢٠٠٢ ، ص ٨٣ مادة : الجهة .

(٢) Latta & Macbeath: the Elements of Logic, P. 110.

قارن James Welton: د. على عبد المعطى محمد، د. محمد قاسم: المرجع السابق، ص٧٧ Intermediate Logic, Harvard Press Publishing, 1st ed., 1911, 9th ed., 2012, P. 15.. وكذلك د. على عبد المعطى ، د. محمد قاسم : المرجع السابق ، ص ٧٧

(ب/٥) السبب الكافى Law of Sufficient Reason :

توصل إلى هذا القانون أثناء قسمته للحقائق إلى حقائق ضرورية، وحقائق عرضية ، فالحقائق الضرورية مثل حقائق الرياضيات، فهى صادقة وفقاً لمبدأ عدم التناقض، فلا يمكن أن يكون الشيئ نفسه وضده فى نفس الوقت، أما الحقائق العرضية فهى الحقائق التجريبية، فصدقها يأتى وفقًا لمبدأ السبب الكافى والذى يُقرر فيه " بأن كل ما هو موجود، وكل ما يمكن أن يوجد تكون له علة توضح لماذا كان على هذا النحو دون أن يكون على نحو آخر [١] "

وعلى الرغم من أن هذه القوانين مترابطة ومتصلة وغير منفصلة بعضها عن البعض الآخر، فالأول منها يقر بأن الحق هو هو ، والثاني يثبت الحق أو الحقيقة من الجانب السلبى ، فلا يمكن أن تكون الحقيقة هى ولا هى فى نفس الوقت، أما الثالث فعبارة عن صورة شرطية للقانون الثانى فيقرر أن الحقيقة يمكن أن تكون هى هى، وإما أن لا تكون هى هى، كما يمكن ردّ قانون عدم التناقض وكذلك قانون الثالث المرفوع إلى قانون الهوية، أى يُرد الثانى والثالث إلى القانون الأول، كما أن هناك أسس عقلية وأنطولوجية ونفسية لهذه القوانين، كذلك أنها بديهية، وهى أساس المنطق والبرهان [٢].

ومن ثم إذا كانت هذه هى خصائصها فإن الطعن فى واحد منها يُعد طعناً فى ما تبقى من قوانين ، وبخاصة أن القوانين الثلاثة للفكر كما بدت عند أرسطو والتى سار عليها الفكر مما نشأ عنه القول بثنائية القيم ، لكن هذا القول أدى إلى الكثير من المفارقات المنطقية Logical Paradoxes بما

(١) Bertrand Arther W., Russell: A Critical Exposition of the Philosophy of Leibniz, George Allen Unwin, London, 1945, P. 20. وكذلك: د. عبد المنعم الحفنى، موسوعة الفلسفة والفلاسفة، ج٢، مكتبة مدبولى، القاهرة، ١٩٩٩، ص ١١٦١.

(٢) د. على عبد المعطى محمد & د. محمد قاسم : المنطق الصورى أسسه ومباحثه ، ص ٧٧ .

تمثله من تحديات للواقع الذى نعيش فيه ، فإذا كان المنطق ثنائى القيم المقتصر على إما صادق أو كاذب (True or Falls = 1 و 0 = ص ، ك / T, F) ، لكن الواقع يشهد بالتنوع والتعدد حتى فى درجات الألوان ، الضوء، الكلام ، المساحات ، الارتفاع ، الطول ، القِصر ... إلخ

وعلى هذا إذا كان المنطق القديم والحديث (الكلاسيكى)، قد اقتصرا على ثنائية القيم ، فإن الحاجة للتعبير عن التنوع والاختلاف أدت إلى تطوير المنطق الرمزى الكلاسيكى بما يتجاوز قانون الثالث المرفوع وما يؤدى إليه، ومن ثم ظهر المنطق متعدد القيم Many Valued Logic ، وكذلك المنطق فوقى القيم ، أو اللامتناهى القيم[١](= ن قيم)

وتكمن أسباب الخروج من ثنائية الصدق والكذب الكلاسيكية فيما يلى :

١) رمادية الواقع ٢) المفارقات المنطقية ٣) مبدأ اللايقين.

وتفصيل ذلك كما يلى :

١) رمادية الواقع :

هذه الرمادية تعود إلى عمل مبدأ التغيّر المستمر للأشياء، وربما هى برهان على حقيقة مبدأ هيرقليطس (Heraclitus ٥٧٦-٤٨٠ق.م) قديماً حيث أن الأشياء فى تغير دائم، وتحول مستمر، وإذا كان كل من سقراط وأفلاطون وأرسطو قد انطلق كل منهم بافتراض فكرة الثبات[٢] كما بدت عند بارميندس (Parmenides ٥٣٩-٤٧٤ق.م) مما كان دافعًا لأرسطو تحديداً ليعمل على بناء منطقه، فإن فكرة التغيير بدت كمنطلق جديد للخروج من المنطق ثنائى القيم، فعلى سبيل المثال نجد التدرج فى الصفات وكذلك التغيّر يعنى إمكانية

(١) قارن : نفس المرجع ، ص ٧٨-٧٩ .

(٢) د. صلاح عثمان : المنطق متعدد القيم بين درجات الصدق وحدود المعرفة ، منشأة المعارف، الإسكندرية ، ٢٠٠٢ ، ص ٩ وما بعدها .

التحول من الصدق إلى الكذب أو العكس ويعنى بكل تأكيد أنه توجد مراحل انتقالية تزداد أو تنقص فيها درجة الصدق لقضية ما من لحظة إلى أخرى ، وعلى هذا الأساس من الملاحظ أن بعض القضايا تتسم بالرمادية Grayness[(١)] .

وعلى الرغم من أن العلاقة بين الحقائق والواقع تؤكد أن مسألة التغيّر والثبات، كلاهما يؤثر في الثاني، فقد جانب الصواب من أخذ بواحد منهما، ويُلاحظ أن التغيّر هو السائد، ومن بطئه الشديد يأتى الوهم بالثبات، فالتغير قد يتدثر فى إطار الثبات، والثبات قد يلتفح بالتغيرّ، ولحل هذه الإشكالية لمنطق التصورات والقضايا تُستخدم الجهات الزمنية، الماضى والحاضر وربما المستقبل . فقد نقول : الشجرة خضراء الآن، أو الشجرة كانت خضراء بالأمس.. إلخ، كما أن التحول يتطلب ملاحقة الأسماء والصفات له لتتضح الحقيقة، لأن المادة لا تفنى ولا تُستحدث من عدم، ومن وجهة نظر نقدية فإنه يجب ألا نأخذ الأمور دون إعمال الفكر، فلا يتجمد الفكر عند التغير أو الثبات، لكن يُضبط هذا بالجهات الزمنية وهذا ما يؤكد تفعيل الكم والقياس الكمي لكل شيء عبر آنات الزمن وتتابعه.

٢) المفارقات المنطقية :

المفارقة Paradox عبارة عن قضية تحتمل الصدق والكذب فى نفس الوقت، ومن ثم فإن المفارقات المنطقية Logical Paradoxes جاءت نتيجة للأحكام الصارمة للمنطق ثنائى القيم ، وعلى هذا تم التشكك فى يقين

(١) د. زكريا الجالى : القيم المعيارية فى منطق القضايا وأهميتها فى تقدم العلم، ضمن أزمة القيم ومتغيرات العصر ، تحرير د. أنور مغيث ، د. سهير عبد السلام : دار الثقافة ، القاهرة ، ٢٠٠٨م ، ص ٣٤٤. وعن فكرتى الثبات والتغيّر وأثرهما على المنطق الأرسطى
قارن د. زكريا الجالى : المنطق البراجماتى عند ديوى فى ضوء الثوابت والمتغيرات إشكالية أمريكية شرق أوسطية معاصرة ، ضمن الفلسفة التطبيقية: الفلسفة لخدمة قضايانا القومية فى ظل التحديات المعاصرة، تحرير د. مصطفى النشار، الدار السعودية، القاهرة، ٢٠٠٥م، ص ١٨٣ وما بعدها .

الرياضيات الثنائية ، وكذلك إلى زعزعة الثقة في المنطق الكلاسيكي عموماً والمنطق القديم خصوصاً ،في قانون الثالث المرفوع ، والمفارقة التي تحتمل الصدق والكذب في نفس الوقت تثبت وتنفي، وتُقر وتُنكر، والمفارقات المنطقية كثيرة منذ العصر اليوناني حتى العصر الحديث، والتي عبر رسل (B. Russell ١٨٧٢-١٩٧٠م) عن إحداها في العام ١٩٠١م وهي مفارقة: فئة كل الفئات، التي ليست أعضاء في ذواتها ، مثل فئة الزهور ، والبشر ، الكتب ... إلخ ، مما يجعلها ذات أثر في الرياضيات ، وعلى الرغم من أهمية مثل هذه المفارقة منطقياً ورياضياً لأن الرياضيات قد تقوم عليها، وعلى الرغم من المواقف المتباينة لعلماء الرياضيات ، والفلاسفة بشأن حل هذه المفارقات ، كبرهان الخلف قديماً ونظرية الأنماط (لرسل ١٩٠٣م)، لكن على الرغم من هذا فإن إشكالية المفارقات يمكن حلها عن طريق مستوى الوجود ومستوى المعرفة ، كما يمكن تسليط فكرة أن فئة ما مثل:" فئة الزهور" ، نقوم بتعديل التعريف لها بأنها عبارة عن تجميع لمجموعة أفراد لها خصائص مشتركة ، وهذا أحد الحلول " ، ولقد قام رسل بحل الكثير من المفارقات، وتم نقد نظرية الأنماط ، وقام بذلك المنطقي فيلارد فان أورمان كواين (W. Quine ١٩٠٨-٢٠٠٠م) واستجاب رسل كعادته لهذا النقد، حيث ذهب كواين إلى أن نظرية الأنماط تتضمن نتائج غير طبيعية، وقرر رسل أن نظريته ليست نهائية، ويتمنى أن تظهر نظرية جديدة مع الأيام، وتكون بسيطة وملائمة، ومقنعة للحس المنطقي المشترك[١] .

كما يرى بعض الباحثين: أن رسل نفسه تطرق إلى إبراز الفكرة الغائمة حيث يتساءل : لماذا لا نسقط من حسابنا قانون الثالث المرفوع ؟ فإلى الجحيم

(١) د. صلاح عثمان : نفس المرجع السابق ، ص ١٩ .
وكذلك د. سيد عبد الفتاح جاب الله : منهجية المنطق الغائم وتطبيقاته في الذكاء الاصطناعي، أطروحة دكتوراة ، آداب القاهرة ، ٢٠١٠م ، ص ١٥ .

مع أرسطو، من الذى يقول أن " أ " أو ليس " أ " يجب أن تنطبق على كل عبارة مثل " ب " فهذا يبدو نوعاً من شدة التطرف، ولعل هذا النقد السلبى يسير مع الكثير من مواقفه تجاه نظريات المنطق الأرسطى، وعلى هذا أضحت المفارقات سبباً قوياً فى اقتسام القيم الصدق بنسبة " ٠،٥ " وكاذب بنسبة " ٠،٥ " أى نصف كاذبة ونصف صادقة .

وعلى الرغم من أن المنطق الأرسطى يعتبر المفارقات استثناءات، فإن المنطق الغائم يعتبرها القاعدة وليس الاستثناء، فتعنى الرمادية أنها تتحقق وتقع فى المنطقة بين ما هو صادق وما هو كاذب، أى عند مسافة قد تكون متساوية بينهما [١] ، ولعل هذا ما ساهم فى زعزعة الثقة بقانون الثالث المرفوع، مما جعل بزوغ المنطق المتعدد القيم أمر جوهرياً، كبديل فى بعض الأحيان للمنطق ثنائى القيم.

٣) مبدأ اللايقين :

يُعد مبدأ اللايقين Uncertainty principle مقابلاً وبديلاً لمبدأ ساد منذ العصور القديمة والوسطى، وهو مبدأ اليقين Certainty principle، وذلك بعد مجهودات متوالية فى العلم والرياضيات ، حيث كان لا يُسمح من قبل فى العلم إلا باليقين الذى يتسم بالدقة وبالتحديد ، وبالصرامة وبالاتساق الداخلي والخارجي معاً ، ونجد هذا تمثيلاً لا حصراً عند أرسطو في الطبيعة[٢]، ومن أجل اليقين طالب جابر بن حيان (ازدهر حوالى ٧٧٦م)

(١) د. محمد مهران: فلسفة برتراند رسل، دار المعارف، ط٢، القاهرة، ١٩٧٩، ص ٢٧٨. وكذلك د. سيد عبد الفتاح جاب الله : المرجع السابق ، ص ٢٣ .

16) B. Kosko: Fuzzy Thinking; the New Science of Fuzzy Logic, Hyperon, New York, 1993, P. 101.

(٢) قارن د. سهام النويهى: المنطق الغائم: علم جديد لتقنية المستقبل، المكتبة الأكاديمة القاهرة، ٢٠٠١م، ص ١٧ .

=

بضرورة المراجعة والتأكد قبل إعلان النتائج[١] ، وكذلك جعل ابن رشد (١١٢٦ – ١١٩٨م) العلم إطاراً مفتوحاً لا مغلقاً[٢] ، لأن العلم لم يقل الكلمة الأخيرة بعد، وقد وضع ديكارت (R. Descartes ١٥٩٦–١٦٥٠م) قاعدة المراجعة التامة والإحصاء من أجل التأكد من عدم إغفال شيىء[٣] ، مما تم بحثه ولا شك أن أرسطو وجابر وديكارت قد عملوا على إتمام اليقين ، فى حين أن ابن رشد جعل العلم مفتوحاً مما يجعله ذلك إرهاصًا بزعزعة اليقين.

أما فى القرن العشرين فقد ظهرت ثلاث نظريات تُعد بمثابة الثورات العلمية ، وهى : نظرية الكوانتم Quantum Theory، ونظرية النسبية Relativity Theory ، والنظرية الفوضوية Randomness Theory فى الفيزياء ، وقد قادت ميكانيكا الكمّ عمل كل من عالم الفيزياء الألمانى هايزنبرج (W. Heisenberg ١٩٠١–١٩٧٦) ونيلز بوهر (Niles Bohr ١٨٨٥–١٩٦٢م صاحب نظرية الكم الكلاسيكية ١٩١٣م) معًا عن كثب فى آواخر

=

وبشأن البعض من المفارقات يمكن حلها بمزيد من التحديد مثل : مفارقة من يقول أن أهل البلدة كاذبون ، وهو منهم ، واحتمالها للأمرين معاً وصولاً إلى التناقض ، فإذا ما قال " ما عدا أنا " لتصبح : أهل البلدة كاذبون ما عدا القائل بذلك " فإنها تصبح قابلة للتحقيق Verification فتصبح إما صادقة أو كاذبة على التحديد، كما يمكن حل بعض المفارقات بالتجميع للصفات المشتركة كشأن تعميم المقولات الأرسطية مثلاً .

(١) د. زكريا الجالى : المؤثرات المتبادلة بين المنطق والرياضيات النسق نموذجًا، دار الوفاء ، الإسكندرية ، ٢٠١٠م، ص ١٥٩ .

(٢) د. زكريا الجالى : التأسيس المنهجى العربى للعلوم الطبيعية الكيمياء والفيزياء نموذجين ، ضمن مناهج العلوم وفلسفتها من منظور إسلامى ، المؤتمر الدولى الثانى عشر المنعقد بكلية دار العلوم ، جامعة القاهرة ، بالتعاون مع كلية العلوم جامعة القاهرة ، ومركز الدراسات المعرفية بالقاهرة ١٤٢٨هـ = ٢٠٠٧م ، ص ٧٢٠

(٣) د. زكريا الجالى : أبستمولوجيا ابن رشد وأثرها فى صنع الحداثة ، ضمن مناهج العلوم الإسلامية بين التقليد والتجديد ، مجلد المؤتمر الدولى الحادى عسر ، كلية دار العلوم ، جامعة القاهرة ، ١٤٢٧هـ = ٢٠٠٦م، ص ٦٩١ .

العام ١٩٢٦م وأوائل العام ١٩٢٧م إلى ظهور وتفعيل والتأكد من مبدأ اللايقين[١] Uncertainty أو اللا تحديد Indeterminacy ومبدأ اللايقين يعنى زعزعة المعتقدات والتصورات ، حتى أنه يمكن أن تكون قريباً وترى قليلاً، وحتى مع المعرفة الكاملة لا تستطيع أن تُجزم أن هذا تم مائة بالمائة ، كما أن العبارات العلمية لم تعد إما صادقة أو كاذبة ، فقد تكون غير محددة أو رمادية أى غائمة[٢]، مما فتح المجال لظهور المنطق الغائم[٣]، أما عن دور مبدأ اللاتحديد / اللايقين فى بيان طبيعة الصدق والكذب فى القضايا العلمية / الفيزيائية، فالأمر يتعلق ببيان هايزنبرج للعلماء أن كل العبارات العلمية إما أن تكون صادقة، أو كاذبة ، أو يكون الكثير منها غير محددة ، وعلى هذا أدى هذا البيان الجديد إلى زعزعة الثقة فى أمر منطق القضايا ثنائى القيم السائد منذ أرسطو والرواقية حتى العصر الحديث، وأُتخذ كأمر مسلم به طوال الفترة منذ نشأة المنطق فى القرن الرابع قبل الميلاد حتى ١٩٢٦/١٩٢٧م، فالأمر الآن لا يمكن معه تحديد صدق القضايا / العبارات عن الأجزاء الداخلية للشمس، أو الذرات، أو حتى الأشخاص فى أبعد أطراف العالم ، وعلى الرغم أنها أمور قد يمكن معرفتها، إلا أنه توجد أمور لا يمكن معرفتها أبداً، مثل بعض الأشياء فى ميكانيكا الكوانتم، فهى لا يمكن معرفتها من حيث المبدأ ؟ (قارن الجهات ضرورى، ممكن، ومستحيل)، ومن ثم أدرك (فيلارد فان أورمان كواين W. Van., O. Quine ١٩٠٨-٢٠٠٠م)، أن

(١) رينيه ديكارت: مقال عن المنهج ، ترجمة محمود الخضيرى ، مراجعة د. محمد مصطفى حلمى، مكتبة الأسرة ، القاهرة ، ٢٠٠٠م ، ص ص ٩٨-٩٩ .

(٢) فيرنر هايزنبرج : الفيزياء والفلسفة ثورة فى العلم الحديث ، ترجمة وتقديم د. خالد قطب ، المركز القومى للترجمة ، القاهرة ، ٢٠٠٤م ، ص ص ١٢ : ٢٣ ، ٤١ ، ٤٩ .

(٣) B. Kosko: Fuzzy Thinking: the New Science of Fuzzy Logic, Hipron, New york, 1993, P.P. 3&7 وكذلك : سيد عبد الفتاح جاب الله : المرجع السابق ، ص ٢٤ .

نظرية هايزنبرج ونتائجها تمثل تحدياً لقانون الثالث المرفوع[1] ، وعلى هذا أضحى الفرق واضحاً بين الفيزياء الكلاسيكية والفيزياء المعاصرة، وانقسم اللايقين إلى لايقين بشأن قضايا الرياضيات والعلوم الطبيعية ، ولايقين منسحب على العلوم الإنسانية، وذلك من حيث التطبيق ، الأمر الذى أدى إلى الاحتمال ، ومن ثم بزغت فكرة الغيامة Fuzziness ، وبزغت كذلك فكرة المنطق متعدد القيم Multivalued Logic ، وعلى الرغم من أن أرسطو فى كتاب العبارة De interpretation قد أحال الصدق والكذب فى قضايا المستقبلات الممكنة ، على ما ستكون وتؤول إليه فى المستقبل ، مما جعل الفارابى أن يكون أكثر تحديداً فى هذه المسألة ، وقال بشأنها أن الصدق والكذب يكونا على التحصيل بحسب الوجود أو عدم الوجود فى المستقبل، وفى العصر الحديث أصبح صدق هذه القضايا يكون بشكل احتمالى Potential True أو كاذبة بشكل احتمالى Potential False، هذا بالإضافة إلى قضايا ميكانيكا الكوانتم كما بدا ذلك عند هايزنبرج ونيلز بوهر (١٩٢٦/١٩٢٧م).

إذا كان هذا هو الإطار العام فى بداية القرن العشرين (الثلث الأول منه)، فإنه يمكن إضافة ما أبداه المنطقى البولندى يان لوكاشفيتش (J. Lochashewicz ١٨٧٨-١٩٥٦م) والذى تمثل فى ثلاث محاولات بدأت الأولى فى العام (١٩١٠م)، وذلك عند صدور كتابه: مبدأ التناقض عند أرسطو ، والذى حاول فيه أن يبرهن على مبدأ عدم الوضوح الذاتى لمبدأ التناقض عند أرسطو، ويتمثل عمله هنا فى المنازعة بشأن هذا القانون كبديهة، ومن ثم عمل على وضع منطق لاأرسطى، ولاكريسبى، بيد أن المحاولة لم تؤتِ أهدافها فكانت خطوة على الطريق، أما المحاولة الثانية فقد جاءت فى العام (١٩١٨م).

(1) W. V. O. Quine: Philosophy of Logic 2nd ed., Prentic Hall, N. York, 1970, P. 86.

وفيها غيَر المبادئ حتى يتفادى ما برهن عليه ، وهو وجود خلل / ثغرة / فجوة فى المنطق الأرسطى (لاحظ التطور وليس التناقض لدى لوكاشفيتش بشأن المنطق الأرسطى منذ كتابه : نظرية القياس الأرسطية من وجهة نظر المنطق الصورى الحديث) [١] ؛ حيث توصل إلى مجموعة القيم الجديدة ، والتى هى عبارة عن : صادق = ١ ، وكاذب = σ ، وممكن = ½ .

أما المحاولة الثالثة فقد جاءت فى العام (١٩٢٠م) ، وهى فى الواقع تأكيد على المحاولة الثانية، عندما قدم محاضرتيه عن : المنطق ثلاثى القيم[٢] وفيهما رفض مبدأ التنافض ، حيث قرر أن بعض القضايا (المستقبلات الممكنة عند أرسطو ، إما أن تكون صادقة ومن ثم تتسم بالضرورة ، أو كاذبة ومن ثم تتسم بالاستحالة ، أو تكون ليست صادقة وليست كاذبة ، ومن ثم فهى ممكنة الصدق أو الكذب

فإذا كانت ص = ١ = ضرورى = If " T " = 1= Necessary

(١) قارن : يان لوكاشفيتش : نظرية القياس الأرسطية من وجهة نظر المنطق الصورى الحديث ، ترجمة د. عبد الحميد صبرة ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ١٩٦١م، (حيث يرى فيه بإمكانية قيام النسق الأرسطى ومجال الإبداع المنطقى فيه).

(٢) أوردت: د. عبير حامد عبد الغفار (٢٠٠٥م) الأمر على أن لوكاشفيتش رفض مبدأ التكافؤ (أى تكافو ؟!)، قارن : عبير حامد عبد الغفار : المدرسة البولندية وتطور المنطق المعاصر ، أطروحة دكتوراة، كلية الآداب، جامعة القاهرة ، ٢٠٠٥م ، ص ص ٩٨-٩٩ .

وقد نقل عنها سيد عبد الفتاح جاب الله : فى المرجع السابق ، ص ٣٠ أن الرفض لمبدأ التكافؤ فى حين أن الرفض لمبدأ التناقض، وحيث أن كريسبوس الرواقى (Crysipus ٢٨١-٢٠٥ ق.م) قد دافع عن ضرورة أن تكون كل قضية إما " ص " أو " ك " ، فإنه يتوافق مع ما أبداه أرسطو بشأن القضايا من حيث الصدق والكذب ، وكذلك الرواقيون الأول .

ومن الملاحظ أن اكتشاف لوكاشفيتش هذا لم يخرج عن ما ورد فى مربع أرسطو (التراثى) عن القضايا غير المعروفة "Unknown" أو على الأقل تطويراً له ، كما أن موقفه الأخير هو تطوبير لمبحث الجهات عند أرسطو ، الضرورى والممكن والمستحيل ، ليظل أرسطو مصدراً للكثير من النظريات التى تُحسب فى عداد الاكتشافات الحديثة – كما جاء لدى بوسيدونيوس الرواقي وهو يُعرف الجدل الفلسفى بأنه توجد أمور صادقة، وأمور كاذبة، وأمور محايدة – .

وإذا كانت ك = σ = مستحيلة = If " F "= σ = Impossible

فإن لم تكن " ص " أو ك = If it is Neither " T " Nor " f "

فهى إذن ممكنة أى = ٠،٥ = Then it is possible = 0.5

فى هذا الإطار جاءت الثورة على مفهوم الصدق والكذب فى المنطق ثنائى القيم ، وتم تجاوز قانون الثالث المرفوع ، نظراً لأنه أدى إلى الكثير من المفارقات المنطقية ، ونستطيع الآن أن نوجز عوامل نشأته فيما يلى :

- أن منطق الحياة اليومية Daily Life Logic ، فى استخدام الناس لكلمات مثل : من المحتمل ، من الجائز ، أحياناً ، إلى حد ما ، الأمر الذى أدى بالإنسان أن يضع حلولاً ، وهو يمارس الحياة، ما كان ليصل إليها باستخدام المنطق ثنائى القيم، كما ترى الدكتورة سهام النويهى (٢٠٠١م) ملخصة الكثير من العوامل التى جابهت الفيزياء الجديدة ، وهى فيزياء الكوانتم ، وذلك فى المجال العام للحياة اليومية .
- الأعمال التى أدت إلى تجاوز قانون الثالث المرفوع ، فما كان يخص فيزياء الكوانتم كان يخص الحياة اليومية . وفى هذا يتساوى الجمع التجريبى لقوانين المنطق والعلوم ما بين أرسطو ورسل و هايزنبرج .
- ظهور وتفعيل مبدأ اللايقين Uncertainty Principle القائم أساساً على ما هو وسط بين (الصدق ... والكذب) ، أو بين الواحد والصفر (1....0)، أى على التعدد الموجود فى العالم، فالعالم بموجوداته وأحداثه، ليس صواباً فقط أو خطأ فقط، كما أن الألوان ليست إما أبيض فقط أو أسود فقط، لكن العالم يضم الصواب والخطأ وما بينهما، والأبيض والأسود وما بينهما من درجات [١] .

(١) د. سهام النويهى: المنطق الغائم علم جديد لتقنية المستقبل، المكتبة الأكاديمية، القاهرة ، ٢٠٠١م ، ص ٩ .

ج – ظهور المنطق الغائم :

أ) ارهاصات لظهور المنطق الغائم :

تتابعت الكثير من الأفكار الممهدة لظهور المنطق الغائم في مختلف العصور في الغرب والشرق، وتفصيل ذلك كما يلي:

أ/١) العصر القديم فى الغرب:

تكمن إرهاصات المنطق الغائم من منطلق فكرة التغيّر وعدم الثبات، منذ العصور القديمة، وهى الفكرة التى نادى بها هيرقليطس (Heraclitus ٥٧٦– ٤٨٠ ق.م) والذى قال : " كل شيئ ينساب ولا شيئ يسكن ، كل شيئ يتغيّر، ولا شيئ يدوم على الثبات) [(١)] ، ورأى أن العالم يحتوى على الكثرة، كما أنه يرى أن الأضداد تتحد لتؤلف الانسجام فى الكثرة، وإذا كانت المدرسة السوفسطائية Sophism قد أخذوا بهذه الأفكار وطوروها، فإن بارمينيدس Parmenides ولد فى إليا (حوالى ٥١٥ –٤٧٤ ق.م) قد قال بمبدأ الثبات[(٢)]والوجود عنده واحد بالعقل كثير بالحس، وأخذ به زينون (Zenon ٤٩٠–٤٢٠ ق.م) مؤسس فن الجدل، ثم أخذ بالفكرة كل من سقراط وأفلاطون وأرسطو كل بطريقته، لكن قُدر للمذهب الثانى أن يسود بفضل المنطق الأرسطى والرواقى معاً حتى العصر الحديث، لكن يوجد استثناء لدى[(٣)]الرواقية بشأن نوع من القضايا البسيطة، ومنها القضايا اللامحددة الموضوع فى إطار الصدق والكذب، لكن يوجد استثناء لدى أرسطو أيضًا فى (قضايا المستقبلات)، وقام الرواقية بقسمة القضايا البسيطة إلى قضايا محددة، وقضايا شبه محددة، وقضايا لا محددة وذلك من حيث الموضوع ، فاللامحددة

(١) نفس المرجع السابق ، ص ٩ .

(٢) هيرقليطس: شذرات مختارة، ضمن د. محمد على أبو ريان : تاريخ الفكر الفلسفى من طاليس إلى أفلاطون ، الجزء الأول ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٩١ ، ص ٦٧ وما بعدها .

(٣) د. محمد على أبو ريان: المرجع السابق ، ص ٧٤ وما بعدها .

الموضوع لها موضوع لكن غير واضح المعالم ، فهو إذن لايقينى[١] ، كما ورد لدى الرواقية (بوسيدونيوس) وهو الذى يُعرف الديالكتيكا Dialektike بالعلم الذى يتناول الأمور الصادقة = alethé والأمور الكاذبة = Pseudé وكذا الأمور التى لا هى صادقة ولا هى كاذبة أى المحايدة = oudetera وتبقى أفكار هيرقليطس فى التغيّر أساساً للثورة على المنطق ثنائى القيم، بالإضافة إلى هذه الأفكار الرواقية بشأن صادق، لا محدد وكاذب.

أ/٢) أما عن مصادره القديمة فى الشرق وعوامل أخرى:

١) بالنسبة إلى الوضع فى الحضارة الصينية القديمة Ancient Chinese Civilization (والتى تتضمن وتتقارب مع اليابان وكوريا) ،حيث يشكلون طابعا متقارب تقريباً[٢] ، ولقد تشكل التوجه الصينى إزاء الحياة بفضل مزيج من ثلاث فلسفات هى :

الطاوية Taoism بما تجعل من علامة الطاو Tao بمثابة الطريق والسبيل للوجود مع الطبيعة ومع رفاق البشر .

شكل علامة الطاو = Tao sign

(١) يُضم المنطق الرواقى في قضاياه البسيطة (المحددة وشبه المحددة وغير المحددة)، وكذلك القضايا المركبة مثل (اللزوم، والتناقض والفصل بنوعيه وغيرهم) إلى المنطقة ثنائى القيم) وكذلك المنطق الحديث . قارن: د. زكريا الجالى: منطق القضايا المركبة عند ابن سينا أصولها وآثارها على المناطقة الرمزيين ، دار الوفاء، الإسكندرية، ٢٠١٠، ص٤٩ وما بعدها، وعن: صادق، لا محدد وكاذب عند بوسيدونيوس أنظر: ديوجينوس اللاثرتى، حياة مشاهير الفلاسفة: المجلد الثانى، ترجمة د. إمام عبد الفتاح إمام، مراجعة د. محمد حمدى إبراهيم، المركز القومى للترجمة، القاهرة، ٢٠٠٧، ص ١٦١ الفقرة ٦٢.

(٢) ريتشارد إى نيسبت: جغرافية الفكر " كيف يفكر الآسيويون والغربيون على نحو مختلف ولماذا؟ " ، ترجمة شوقى جلال، عالم المعرفة، الكويت، ٢٠٠٥م، ص ٥٤ .

والطاوية تتمثل في اليانج = Yang والذى يعنى الذكر / النور / الإيجابى ، واليين = Yin والتى تعنى = الآنثى / الظلمة / السلب ، وهما موجدان فقط بسب أحدهما الآخر (معاً) ومتكاملان، ودائما التحول والتغيَّر من أحدهما للآخر ، إذ أن علامة الطاو نفسها تتألف من قوتّين ، في صورة دوامتين، أحدهما بيضاء والأخرى سوداء (النور والظُلمة) ، والدوامة البيضاء بداخلها نقطة سوداء ، والدوامة السوداء بداخلها نقطة بيضاء، والتعارض بينهما يعنى التداخل والتكامل[١] والاتصال ، فيكّمل ويستكّمل أحدهما الآخر ، ويجعل كل طرف مفهوماً ، ويوجد الظروف التى تُنتج التبادل بينهما، فذلك يعنى التوازن أو الانعكاس Reflective or equilibrium .

٢) فلسفة كونفوشيوس (Conficiuse ٥٥١ –٤٧٩ ق.م) والتى تُمثل الكونفوشسية Conficianism ويعنى الاسم الصينى "كوينج فوتزو Kung Fut zue " المعلم أو الأستاذ " فو " وهى فلسفة ومذهب تربوى يهتم بعقيدة الحس المشترك العام General Common Sense، وأساسها الالتزام بمبدأ الوسط الذهبى، إذ توجد الحقيقة على الجانبين ، وتبنت التقدير العميق للتحولات والتناقضات فى الحياة البشرية[٢]، وهذا يعنى الأخذ بالأمريّن ، وبالتحوّل من أحدهما للآخر فى توازن تام أيضاً .

٣) البوذية Buddhism هى فلسفة وطريقة بوذا (Buddha حوالى ٥٦٣– ٤٨٣ ق.م) [ويعنى الاسم الفرد المستنير واسمه سيد هارتا Sidharta ويسمونه الساكيامونى = Sakyamuni، أى حكيم عشيرة الساكيا ، واسمه العائلى Gautama .

(١) نفس المرجع ، ص ٥٥ .

(٢) نفس المرجع ، ص ٥٧ . وقارن : د. عبد المنعم الحفنى : موسوعة الفلسفة والفلاسفة ، ج٢ ، مكتبة مدبولى، القاهرة ، ١٩٩٩م ، ص ١١٣٧ .

وتُعد الكونفشوسيية من فلسفات التناغم أوالهارمونى ، والنظرة الكلية للأمور ، والتأثير المتبادل بين كل الأشياء فى الوجود، ذلك لأن العالم شديد التعقيد والتفاعل بين عناصره ، مما يجعل الفئات والقواعد غير مفيدة كثيراً فى فهم الموضوعات والتحكم فيها ، فأى محاولة للتصنيف وبدقة لن تفيد كثيراً فى فهم الأحداث .

وعلى هذا تميزت الحياة فى الصين بالتناغم، تناغم البشر مع الطبيعة (الطاويون)، وتناغم البشر مع النفس ومع الآخرين (الكونفوشسية)، فهدف الفكر/الفلسفة هو الطريق لاكتشاف الطبيعة، فمحاولة فهم الموضوعات، هى محاولات فاشلة ما لم يتم تقدير السياق Contextualize التى وردت فيه ومعه وبه، وإذا كان قانون التناقض، أو حتى المبدأ، يُعد هام لدى اليونانيين، فإن أرسطو وضع المنطق بسبب ما شعر به من ضيق داخل الجمعية السياسية، وفى الساحات العامة من انتهاك للمعايير ،ويرى البعض أن التحليل هو إخراج الأمور من سياقها، وتطبيق المنطق يتم عن طريق التجريد للألفاظ من معانيها، والإبقاء على البنية الصورية، كما هى دون تغيير، ويُيسر هذا علينا أكثر لإدراك ما إذا كانت العبارة / القضية صادقة أو لا .

أما الصينيون فإن القول بالسياق جعلهم لا يحفلون بمبدأ التناقض ، لأنهم استحدثوا نوعًا من الجدل Dialecticism ليس كالجدل الهيجلى، فالتناقض لديهم سبيلاً إلى فهم العلاقات بين الموضوعات والأحداث، واحتواء الصدام، فلا تعارض بين كل من " أ " و " لا أ " ، فالتحول قد يحل الإشكال؛ لأنه يفيد في تغيير العناصر، لتعيد تنظيم نفسها دائماً وأبداً، فالتجريد يُعد عزل، كما أن تطبيق القوانين المجردة يجعلنا نصل إلى نتائج متطرفة

وخاطئة[١] ، وإذا كان الأمر هكذا فإنه يمكن القول بأن المسألة بشأن القضايا والعبارات لا تأخذ المسألة الحدية بين صادق وكاذب ، مما يسمح أيضًا بتقرير إمكانية التحول من الصدق إلى الكذب وبالعكس ، أو إمكانية الحكم في إطار السياق .

أ/٣) الأفكار الغائمة في العصور الوسطى :

في العصور الوسطى على الرغم من متابعة المفكرين لأرسطو إلا أنه ظهرت بعض الأفكار ، بشأن عدم الوضوح ، فعلى سبيل المثال أحال الفارابي (٨٧٣-٩٥٠م) ، الصدق على التحصيل بشأن قضايا المستقبلات الممكنة، كما ظهرت عند ابن سينا (١٠٥٨/٩٨٠م) فكرة التبلبل بشأن الأجناس والتبلبل يعني الخلط وعدم وضوح الرؤية، كما أنه طالب برفع الاحتمال بالتقييد[٢] وهذا يعني أن الاحتمال يؤدي إلى الخلط، ولتفاديه نضيف ما يقيد المعنى المطلوب، في حين أن ابن رشد (١١٢٦-١١٩٨م) يرى بشأن بعض المسائل العلمية ضرورة التوقف عن الحكم ، إذا لم تف المعطيات الحالية، إلى أن تظهر معطيات جديدة، إذن فقد أحال على المستقبل بشأن ما هو غير معروف[٣]، فالعلم لم تتم فيه الكلمة النهائية بعد، (علم الطب) ونستطيع تعميم قوله على الكثير من العلوم ، كما أن نصير الدين الطوسي [(١٢٠١-١٢٧٤م) العالم والرياضي وشارح ابن سينا] قد أورد (في شرح الإشارات والتنبهات لابن سينا (المنطق) معنى التبلبل قائلاً : " تبلبلت الألسن إذا اختلطت، أي أن كلامهم

(١) ريتشارد إي نيسبت : المرجع السابق ، ص ص ٤٥-٥٨ . قارن : د. عبد المنعم الحفني : موسوعة الفلسفة والفلاسفة ، ج١ ، ص ٣٣١ .

(٢) ريتشارد. إي نيسبت : المرجع السابق ، ص ٤٦ .

(٣) ابن سينا : الإشارات والتنبيهات، تحقيق د. سليمان دنيا، دار المعارف، القاهرة، ١٩٧١، الفصل ١٥، ص ص ٧٤-٧٥ .

يختلط إذا تنبهوا على ما يناقض رأيهم وهو يشرح (فصول الأجناس) [١] .

ومن خلال هذه الآراء يمكن القول أن فكرة الغموض بشأن بعض القضايا تتنامى مع الزمن وعبر التاريخ الفكرى والمنطقى على السواء ، مما يجعل التاريخ المنطقى والفلسفى حلقات متتابعة، وعلى ذلك أيضاً فالبلبلة خلط فى الحكم، ومن ثم فهو ذو طبيعة جدلية ؟

وعلى الرغم من أن مناطقة العصور الوسطى قد بدت لهم أفكار حول الغموض ، إلا أن التجاهل المستمر من قِبل بعض الباحثين إذ يصرون على عدم ذكر آراء هؤلاء المناطقة من العرب، حتى يتفرد وينفرد مناطقة وعلماء الغرب بالتسيُّد المطلوب لهم، وهذه مفارقة تاريخية وفكرية.

أ/٤) فكرة الغيامة فى العصر الحديث :

قام الأسقف جورج باركلى (G. Barkely ١٦٨٥-١٧٥٣م) بنشر فكرة علاقة التشابه والقرب بين المفاهيم، كما اعتقد ديفيد هيوم (David Hume ١٧١١-١٧٧٦م) بفكرة الحس المشترك، القائم على الاستدلال المؤسس على معرفة عامة الناس، كما يجدونه فى الواقع أثناء ممارسة الحياة اليومية[٢] .

وعلى الرغم من إعلاء كانط (Immanual Kant ١٧٧٤-١٨٠٤م) من شأن هيوم ، ذاكراً أنه أنقذه من ثباته الدوجماطيقى[٣] ، وأن هيوم قال بالمتناهى فى إمكان القسمة إلى الحد الذى تتلاشى معه رؤية أو لمس الأشياء، مستبعداً لفكرة اللامتناهى ، إلا أن كانط قد قرر أن الرياضيات دون

(١) ابن رشد : تلخيص كتاب المزاج فى الطب لجالينوس ، ضمن رسائل ابن رشد الطبية، تحقيق د. جورج قنوانى ، أ. سعيد زايد، تصدير د. إبراهيم مدكور، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٨٧م، الفقرتين ٨ ، ٨.
كذلك د. زكريا الجالى : أبستمولوجيا ابن رشد وأثرها فى صنع الحداثة ، ص ص ٦٨١-٦٩٠.

(٢) نصير الدين الطوسى (فى شرحه) على ابن سينا ، الإشارات والتنبيهات، القسم الأول (المنطق)، تحقيق د. سليمان دنيا، دار المعارف، القاهرة، ١٩٧١، ص ٢٢٦، الهامش رقم: " ١ ".

(٣) قارن : د. سيد عبد الفتاح جاب الله : المرجع السابق ، ص ٣٧ .

غيرها هى التى تعطى تعريفات تامة ، لكن الكثير من المتناقضات لا يمكن حلها مثل : يمكن تقسيم المادة إلى ما لانهاية ، ولا يمكن تقسيم المادة إلى ما لانهاية ،(فلنلاحظ اختلاف كانط مع هيوم) .

وقد وردت فكرة الغموض داخل الإطار البراجماتى أيضًا، حيث لاحظ تشارلز بيرس [(C.S. Peirce ١٨٣٥-١٩١٤م)، وهو فضلاً عن كونه من أقطاب البراجماتية، وهو أيضًا ينتمي إلى تيار جبر المنطق] ، ويرى أن العالم والبشر يعملان فى غموض بدلاً من صادق وكاذب(١) .

وعلى أى الحالات فإن التراث المنطقى والفلسفى السابق قد احتوى على فكرة الغموض منذ أقدم العصور حتى أحدثها ، سواء فى الحضارات الشرقية القديمة، أو اليونانية، أو العربية، والغربية الحديثة ، سواء بسواء مع اختلاف طفيف هنا أو هناك فى الدرجة وليس فى النوع ، هذه واحدة، والأخرى أن الفكرة نبعت من الطابع الجدلى للحقيقة وليس الطابع البرهانى ، فضلاً عن المفارقات المنطقية والعلمية ، أما إذا أردنا تلخيصاً لما سبق عرضه فإن الأمر يظهر جلياً لدى (أرسطو فى موقفه من قضايا المستقبلات الممكنة، والرواقية فى صادق وكاذب ولا محدد عند بوسيدنيوس، فضلاً عن محدد وشبه محدد ولا محدد الموضوع) وعند العرب أظهر الأمر خروجاً على الحدية المتمثلة فى صادق وكاذب، إما لانتظار معطيات جديدة، أو التوقف عن الحكم بشأن

(١) نفس المرجع ، ص ٣٧ .

قارن أيضاً : د. عبد المنعم الحفنى: موسوعة الفلسفة والفلاسفة، ج٢، ص٥١٤.

وقارن كذلك: B. Kosoko: Fuzzy Thinking: the New Science of Fuzzy Logic, P. 67.

وكذلك:

F.M., Meneill & E. Thro: Fuzzy Logic: A Practical Approach Academic Press, New York, 1964, P. 77

وهنا نلاحظ عدم ذكر ما بدا فى العصور الوسطى بشأن فكرة الغيامة (الاستعلاء والمركزية للفكر الغربى) ، كما بدا عند مؤرخ المنطق نيقولا ريشير من قبل، قارن: د.عزت قرنى، مستقبل الفلسفة فى مصر، مكتبة الأسرة، ٢٠١٦، ص ٢٦٢.

بعض المسائل (ابن رشد)، أو إظهار الخلط وعدم اليقين (ابن سينا والطوسى).

أما التيار الجدلى (بوذا وكونفشيوس والطاويين فى الشرق) أو هيرقليطس ومن تابعه فى الغرب فالحكم متحرك بين موضعيين .

وعلى الرغم من أن رسل (B. Russell ١٨٧٢-١٩٧٠م) والذى درس وضوح اللغة وغموضها، منتهياً إلى أن الغموض مسألة درجة ، معلناً أن قانون الثالث المرفوع أحياناً يكون صحيح مع الرموز الصحيحة ، وأحياناً غامض إذا ما استخدمت رموزًا غامضة كما يحدث فى واقع الحياة [١] كما بدا إدراك الغموض لدى يان لوكاشفيتش وهاينزبيرج كما تقدَّم.

أما كيف تم ظهور المنطق الغائم؟ فذلك كما يلى:

ب) لطفى زادة والمنطق الغائم :

ب/١) لقد ظهرت كلمات فى تقارير علمية مثل: المتضادات المتوازنة Balanced Opposites والنقائض المتوازية Balanced Contradictions، والحدود الضبابية Blurred Boundaries، والمنطقة الرمادية Gray Area، والتبلبل والبلبلة؛ وذلك بتأثير التطوُّر العلمي والاحتياج إلى نظريات جديدة تتوافق مع هذا التقدُّم العلمي؛ مما عمل على ظهور المنطق الغائم على يد المفكر والرياضي لطفى عسكر زادة (٤ فبراير ١٩٢١ – ٦ سبتمبر ٢٠١٧ L.A Zadeh) من أصل إيرانى وولد فى أزربيجان وبدأ تعليمه فى روسيا ، وأنهاه فى إيران متخصصاً فى هندسة الكهرباء فى العام (١٩٤٢م) ثم سافر إلى أمريكا في العام ١٩٤٤م فحصل على الماجستير فى هندسة الكهرباء في العام ١٩٤٦م، والدكتوراة فى التخصص نفسه في العام ١٩٥١م، ثم عمل فى جامعة كولومبيا ثم كاليفورنيا، وعلى هذا فإن خلفيته

(١) F.M. Meneill & E. Thro: Op. Cit., P. 9
وكذلك قارن : د. سيد عبد الفتاح جاب الله : المرجع السابق ، ص ٣٧ .

الثقافية تُعد رياضية فى المقام الأول وقد استشعر فى العام (١٩٦١م) الحاجة إلى نوع جديد من الرياضيات، يلبى الحاجة ويحل إشكالات بشأن الكميات الغائمة أو الضبابية Fuzzy or cloudy quantities، ملاحظاً أيضاً أنه فى معظم الحالات توجد البيانات الأولية مضافاً إليه المعيار الحاكم للنظم الصناعية، فى حالة بُعد عن التحديد الدقيق ، فضلاً من أن تصنيفاتها الاحتمالية معرفة بشكل دقيق ، فهو يهدف إذن إلى الخروج من منطقة التحديد الدقيق ، والاحتمال الصحيح .وفى العام (١٩٦٤م) توصل إلى اكتشاف درجة العضوية Membership Grad لتصبح أساس لنظرية الفئات الغائمة Fuzzy sets[(١)] ، وهذا ما نشره فى العام (١٩٦٥م) ، هذا النشر الذى أحدث دوياً فى الأوساط العلمية والفلسفية والتقنية على حد سواء ، وقد بدأ الاهتمام بتطويره وبلورة أفكاره حتى استوى علماً له أعلامه ومريديه، وله مجلة تنطق بأعمالهم منذ العام (١٩٧٨م) هى: المجلة الدولية للفئات والنظم الغائمة International Journal of Fuzzy sets and Systems .

ب/٢) إشكالية الاسم :

لقد ظهر الكثير من الأسماء التى تحاول بيان المشكلة، وهذه الأسماء منها القديم والحديث، فالقديم مثل: اللامعروف Unknown (أرسطو)، اللامحدد والحيادية (الرواقية)، الحيادية (الشرق القديم فى الصين)، البلبلة والتبلبل (ابن سينا والطوسى)، الغموض (هايزنبرج ورسل ولوكاشفيتش) الإبهام والغموض (بيرس)، ومن بين هذه الأسماء اختار لطفى زادة مصطلح الفئات الغائمة Fuzzy sets، دون غيره من الأسماء ، ثم أطلق اسم المنطق الغائم

(١) B. A. W., Russell: the Vagueness, [was written in 1923], in R. Koefe & Smith, Mit press, Cambridge, 1993, P. 63 and ff.

على الأبحاث التى تتسم بالغيامة، فيما بعد ليدل الاسم على أول نظرياته (نظرية الفئات الغائمة)، وعلى الرغم من أصله الإيرانى، والميلاد الروسى ، والتعلم فى روسيا وإيران، واستكمال تعليمه بالولايات المتحدة الأمريكية ، وعمله هناك ، فهو إذن جمع ما بين الشرق والغرب، الأمر الذى يجعل القول بالتأمل فى مفردات القرآن الكريم ، ولغته يؤدى إلى السؤال هل جاء أثر الاسم والتسمية منه؟

هذا أمر محتمل وبخاصة فى قوله تعالى: " ... ثم لا يكُن أمركم عليكم غُمَةّ ..." (سورة يونس: الآية ٧١)

وفى معاجم اللغة العربية نجد غمّ عليه الخبر على ما لم يُسمّ فاعله، أي استعجم مثل: أغمى، وأمر غُمَةً أى ملتبس، ويقال أيضًا: غُمّ الهلال على الناس إذا ستره عنهم غَيّمُ أو غيره فلم يُر، والغمام السحابُ، الواحدة غمامة، وقد أغمت السماء فقد تغيمت، ويروى عبد الله بن عمر رضى الله عنهما قال : سمعت رسول الله صلى الله عليه وسلم يقول " الشهر تسع وعشرون ليلة لا تصوموا حتى تروه، ولا تفطروا حتى تروه إلا أن يُغَمْ عليكم فإن غُم عليكم فاقدروا له " (صحيح مسلم، كتاب الصوم، رقم ٩)، والغيم أيضاً السحاب، وغامت السماء تُغّيم غيومه، وأغيم القوم أصابهم غّيم[١]، والغامض من الكلام ضد الواضح.

وعلى أى الحالات فلا نجزم بشأن هذه المسألة، لكن هى محاولة لطرح كافة الاحتمالات، إذن يبقى الأمر احتمالى إلى أن يتم العثور على ما يؤكده أو ينفيه، لكن خلفيته الشرقية قد تدعم ذلك، ولا سيما أن المعنى المراد موجود في الآية القرآنية والحديث الشريف، ولطالما تأثر الكثير من الفلاسفة بما ورد

(١) L.A., Zadeh: the Fuzzy Sets, in Journal of Information and Control, 1965.
L.A., Zadeh: Selected Pappers: Fuzzy Sets and Application, John Willy and sons, N.Y, 1987, PP. from 29 to 44.

فى الكتب المقدسة (ديكارت R. Descartes ١٥٩٦-١٦٥١م) ، وجورج باركلى George Berkely ١٦٨٥/١٧٥٣م) تمثيلاً لا حصراً] [(١)]، كما أن عالم الرياضيات "كرونكر" والذى ذهب فى تفسيره للأعداد بأن الأعداد الصحيحة تأتينا من عند الله وكل ما عداها هو من تأليف الإنسان[(٢)]، الأمر الذي يجعله متأثرًا بما ورد في التراث الإسلامي مسألة احتمال ليس إلا.

ثانيًا : موضوعات المنطق الغائم:

أ) ماهية المنطق الغائم :

يرى زاده أنه إذا كان المنطق فى أحد تعريفاته؛ عبارة عن علم المبادئ الصورية المعيارية للتفكير الاستدلالى Science of normative formal principles of reasoning thinking، فإن المنطق الغائم؛ هو العلم الذى

(١) إذا كان لطفى زاده قد اكتشف فكرة درجة العضوية فى العام (١٩٦١م) وعلى أساسها جاءت مقالة الفئات الغائمة فى العام (١٩٦٥/٦٤م) ومن ثم ظهرت المجلة الدولية للفئات والنظم الغائمة فى العام (١٩٧٨م) وحيث أن الفئات الغائمة ساهم أرسطو فيها بلبنة صغيرة هى قضايا المستقبلات الممكنة، وساهم فيها الرواقيون بنوع من القضايا البسيطة وهى القضايا غير محددة الموضوع، والموضوع يمثل فئة من الفئات، وكذلك مناطقة القرون الوسطى (الفارابى، ابن سينا، ابن رشد، الطوسى) ولو لم تكن الفكرة الأولى، ما جاء عليها تعديّل ولا نقد ولا تطوير، فالعجب أن يُطلق باحث على ظهور هذه الأفكار ، وبلورة علم جديد بأن هذا بمثابة وداعاً لأرسطو ، وله لبنة فى البناء تم تطويرها .
قارن : السيد نصر الدين : وداعاً أرسطو ، المكتبة الأكاديمية ، القاهرة ، ٢٠٠٧م
وعن نشأة هذا التيار أنظر :
B. Kosoko: Fuzzy Thinking: the New Science of Fuzzy Logic, P. 147 and ff.
فى القضية المحددة : " هذا الرجل يسير " ، وشبه المحددة ، " الرجل يسير " ، وغير المحددة "شخص ما يسير "، كما يوجد لديهم فى الأمور الجدلية أمور صادقة وأمور كاذبة، وأمور ليست صادقة ولا كاذبة وهى المحايدة، قارن الهامش رقم ٣١ من هذا الفصل. أنظر د. زكريا الجالى: منطق القضايا المركبة عند ابن سينا أصولها وأثارها على المناطقة الرمزيين، ص ٤٧

(٢) الإمام محمد بن أبى بكر الرازى : مختار الصحاح، عنى بترتيبه محمود خاطر، دار المعارف، ط٦، القاهرة ، ١٩٩٤ ، ص ص ٤٨٢-٤٨٧ . الحديث ورد فى: الإمام أبى الحسين مسلم بن حجاج، صحيح مسلم، ترقيم وترتيب الشيخ محمد فؤاد عبد الباقى، ط٢، مكتبة عباد الرحمن، مصر، ٢٠٠٨، كتاب الصوم، الحديث رقم ٩، ص ٢٩١ .

يتناول بالبحث والاهتمام بالمبادئ الصورية للتفكير الاستدلالى التقريبى= Aproximate reasoning thinking، وإذا كان المنطق يهتم بالتفكير الدقيق فى حالة محدودة ومحددة Limiting case [١] .

وعلى ذلك فالمنطق الغائم يهدف إلى تناول الاستدلال التقريبى، بحدود تقريبية، ليكون نسقاً دقيقاً للتفكير الاستدلالى غير الدقيق ، ليصبح منطق الغيامة ليس غائمًا، فى محاولة لتماثل الحس المشترك والتشبه باستدلالات الناس فى حياتهم اليومية، وبذلك يكون بديلاً للمنطق التقليدى بجميع صوره لأنه لم يعد يفى بحاجات الاستدلال كما يرى رسل (B. Russell ١٨٧٢-١٩٧١م) حيث أن المنطق التقليدى بكافة أشكاله يفترض إعادة دقة الرموز المستخدمة ، لذلك فهو لا يلائم الحياة الأرضية ، يتلائم فقط مع وجود سماوى مُتخّيل[٢] ، وإذا كان رسل قد ساهم فى الثورة على منطق أرسطو (دون أن يعلن عن ذلك)، فإنه بمقاله فى الغموض vagueness يساهم أيضًا فى النقد المطالب بتعدييل نظرية الاستدلال، حتى يتناسب مع الناس واستدلالاتهم فى الحياة اليومية المعاشة.

(١) قارن : ديكارت: عن المنهج العلمى، ترجمة محمود الخضيرى، تقديم د. عثمان أمين، مراجعة د. محمد مصطفى حلمى، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ٢٠٠٠م ، ص ٧٨ .
حيث يقول ديكارت : " وكنت أُجل علومنا الدينية ، وأطمع كغيرى فى الجنة ، ... لأن يُمد الإنسان من السماء بمدد غير عادى " .
قارن كذلك : ديكارت التأملات فى الفلسفة الأولى، ترجمة وقدم له وعلق عليه د. عثمان أمين، الأنجلو المصرية، القاهرة، ١٩٨١م.
وكذلك : جورج باركلى ، المحاورات الثلاث بين هيلاس وفيلونوس (١٧١٣م)، ترجمة وتقديم د. يحيى هويدى، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، القاهرة ، د.ت ، ص ٢٠٩، انظر النص بعنوان: The Visual Language of God, P. 209.

(٢) د. زكريا الجالى : نظرية الأعداد عند رسل أصولها وعلاقتها بنظرية حساب الفئات، دار الوفاء، الإسكندرية، ٢٠١٠م، ص ص ٩١-٩٢ .

ب) موضوعات المنطق الغائم :

إذا كان المنطق الغائم قد جاء على نحو ما تقدَّم، فماذا عن الموضوعات التى يهتم ببحثها ودراستها؟

يهتم المنطق الغائم بنظريات الحساب الرئيسية والتى يهتم بها المنطق الكلاسيكى، وهى نظرية حساب الفئات، نظرية حساب العلاقات، ونظرية حساب القضايا، ونظرية حساب دالات القضايا (المحمول) ولكن فى صورة تعميم لهذه النظريات، فالمنطق الغائم يتضمنها، وذلك بهدف توسيع دائرة الاستدلال، أى امتداد التحسيب والاستدلال بصورة أوسع مما عليه المنطق التقليدى، التعميم من الاستدلال باليقين، إلى الاستدلال باللايقين، من المنطق الدقيق Exact Logic إلى المنطق اللادقيق Un exact Logic

وتفصيل ذلك كما يلى :

ب/١) نظرية الفئات الغائمة :

بدأت نظرية حساب الفئات مع التركيز على النظرة الماصدقية أي بالماصدق Extension للحدود ، فى مقابل النظرة المفهومية ، أي بالمفهوم Intension، على الرغم من أن الوجهتين كانتا موجدتان فى المنطق الأرسطى إلا أن النظرة جاءت بالمفهوم أكثر من الماصدق، أما المنطق الحديث فقد جاء التركيز أكثر على الماصدق، وبدأ ذلك بمعرفة المنطقى الألمانى ليبنتز (G.W., Leibinz ١٦٤٦-١٧١٦م) والذى بدأ فى النظر إلى الحدود كأصناف ، فالحد عنده صنف من الأشياء يحتوى أفراداً تندرج تحته، ومن ثم فقد توسع فى التفسير الماصدقى للحدود[١] .

وبمجيئ المنطقى والرياضى الإنجليزى جورج بول (G. Bool ١٨١٥-

(١) Lotfy A. Zadeh: Is there a Need for Fuzzy Logic, Information Science, (178) 2008, P. 2754.

١٨٤٦م) الذى يُعد المؤسس لمبادئ نظرية حساب الأصناف / الفصول / الفئات ، والذى أسسها بحساب المنطق Calculus of Logic ، لكنها جاءت على شاكلة علم الجبر ، ومن ثم أطلق عليها أيضاً نظرية جبر الأصناف، ثم قام المنطقى وليم ستانلى جيوفنز (W.S., Jevons ١٨٣٥-١٨٨٢م) ببعض التعديلات على نظرية بول وكذلك فعل تشارلز بيرس (Ch.S., Pierice ١٨٣٩-١٩١٤م) وقام بالتعديل والتحسيين، وبعدها قام المنطقى أرنست شرويدر (E. Shiroder ١٨٤١-١٩٠٢م) وأتم عمل السابقين، وأقام النظرية نسقًا استنباطيًا.

وقد أصبحت للنظرية شكلاً جديداً مع أصحاب التيار اللوجستيقى (بيانو وفريجة ورسل) إذ بدأت التعديلات الجادة مع بيانو (G. Peano ١٨٥٨-١٩٣٢م)، الذى أدرك أهمية " الفئة " وأنواعها أكثر مما وصل إليه تيار بول – شرويدر فأعطى تعريفًا للفئة وللفئة الفارغة، واحتواء فئة فى فئة أخرى وأضاف فكرة التضمين الصورى، وأعاد النظرة المفهومية فى تعريف الفئة الفارغة مما يُعد ثورة على أصحاب التيار الجبرى، كما عرف الفئة الفارغة، تعريفاً ماصدقياً أيضًا، وأقام النظرية نسقاً استنباطياً Deductive System ، كما أن الفئة مبحث رياضى (نظرية المجموعات sets theory لجورج كانتور G. Cantor ١٨٤٥-١٩١٨ وتطورتها اللاحقة) [١] .

ولقد اتسمت نظرية الفئات بالتحديد من حيث التعريف والتصنيف (درجة أولى وثانية .. إلخ) والعمليات عليها كالتتام، الاتحاد، التقاطع، الفرق، وكذلك الخصائص كالتبادل، الترابط، والتوزيع، وإذا كانت نظرية الفئات هذه تؤسس على المفهوم الأساسى " للفئة " set والذى على أساسه يكون الفرد عضواً فى

(١) B. A. W. Russell (1923): Vagueness, in Keefe R & Smith, A Reader, MTT Press, Cambridge, 1999, P. 65.

الفئة، أو ليس عضوًا فيها، وذلك بعيدًا عن الاحتمال، وبعيدًا كذلك عن عدم اليقين، لكن ظهرت بعض المسائل مثل: الرجل قد يكون طويلاً، أو ليس طويل، أو طويل إلى حد ما، أو طويل تقريبًا، وهكذا الحال في الذكاء، والغباء، الألوان.. إلخ، وعلى هذا ظهرت صعوبة التحديد الدقيق الصارم[١] ، وعلى ذلك توجد في الواقع فئات لا يمكن تحديدها تحديداً صارماً، وعلى هذا جاءت نظرية الفئات الغائمة التي اقترحها لطفي زاده في العام ١٩٦٥م، لتتوافق مع المفاهيم الغامضة بشأن الفئات، وتسمح بحذف الحد الصارم الذي يفصل أعضاء فئة ما عن اللا أعضاء، ومن ثم يسمح بالعضوية الجزئية Partial Membership، ويكمن الفرق بين نظرية الفئات المحددة Crisp Sets والتي تُصنف بشكل صارم، ونظرية الفئات الغائمة Fuzzy Sets التي تحذف الحد الصارم Sharp الذي يفصل أعضاء الفئة عن اللاأعضاء، ومن ثم يسمح بالعضوية الجزئية، أو يسمح بالتدرج وكأن الفرق هو بين التعريف الجامع المانع، وأنواع التعريف الأخرى، وعلى هذا فإن هذا النوع من المنطق ينفي صفة المعيارية في المنطق، وفي هذا يقرر لطفي زاده أن "فئات الأشياء التي نصادفها في عالم الأشياء الواقعي لا يكون لها أحياناً معيار عضوية محدد" [٢]

وإذا كانت الصعوبات في تحديد الفئات تكمن في الارتداد على المعرفة الكمية، التي كانت إحدى علامات التحول في العلم الحديث من الكيف المطاط إلى الكم الدقيق، فإن مبررات الفئات الغائمة تُعد بمثابة التحول من الكم إلى الكيف مرة أخرى، لكن ما يمكن أن يقال هو مسألة التدرج والفروق البسيطة في مسائل كالطول، الألوان، الذكاء ... إلخ ، وبهذا فقط أمكن التدرج بين: (0 و1)، بما يسمح بالعضوية الجزئية، والانتقال التدريجي الناعم من عدم

(١) د. زكريا الجالي : المدخل النقدي للمنطق الرمزي ، دار الوفاء ، الإسكندرية ، ٢٠١٣م ، ص ٢٨١
(٢) لمزيد من التفاصيل : نفس المرجع ، ص ٢٨٣ وما بعدها

العضوية إلى العضوية الجزئية والتامة ، والتامة إذا تمت العضوية ، وإذا ما حازت على درجة العضوية الجزئية التى تُعتبر تامة أيضاً إذا ما أُريد لها ذلك فى ظل منطق غائم ، وبخاصة فى أخطر مجالات الحياة السياسية والاقتصادية ، ولا يعنى النجاح التجارى نجاح فى الحياة ، فى ظل التلاعب المعاصر بمقدرات الشعوب على المستوى الدّولى .

ب/٢) القضايا الغائمة :

ب/٢/١) القضية Proposition

هى الجملة الخبرية التى تحتمل إما الصدق أو الكذب، ولقد صنَّفها أرسطو تصنيفات عديدة، منها ما هو بحسب الوحدة والكثرة ومنها البسيط والمركب، وصنفها بحسب ما تتحدَّث عنه، أي بحسب المادة؛ فمنها قضايا أخلاقية، وفلسفة طبيعية، وقضايا منطقية، وصنَّفها بحسب الكم والكيف، ومن ناحية المادة والصورة، فمنها الواقعية والصورية البحتة، وبحسب التحصيل وعدمه، وبحسب الزمن، وبحسب الحمل على المجرى الطبيعي والحمل على غير المجرى الطبيعي، وبحسب اليقين، وخرج من هذا كله بالتصنيف الرباعي المعروف، ومنها ما هو وجودى ومنها ما هو غير وجودى، وكانت ومازالت موضع بحث وتفسير وتصنيف، سواء فى العصر القديم أو الوسيط أو الحديث، كما دخل فى تصنيفها ما كان مرفوضًا فى الزمن القديم كالسؤال الذى أُعتبر قضية عند البراجماتى جون ديوى (J. Dewey ١٨٥٩-١٩٥٢م)، كما أن القضايا عند الرواقية فى نوعها البسيط، قد جاءت خبرية كذلك فى ثلاثة أصناف هى: المحددة وشبه المحددة واللامحددة، وذلك من حيث الموضوع، كما أخذت القضايا المركبة صوراً وأشكالاً، لكل ذلك تم فى ضوء نقطتين هما ثنائية الصدق والكذب، ولم يشذ عن هذه القاعدة سوى مسألة أن السؤال قضية عند جون ديوى ولذلك نظير لدى أرسطو فى السؤال الذى يتطلب إجابة إخبارية، وقد يكون ديوى قد قام بالتعميم، أما بشأن الوضوح

والغموض سواء للموضوع أو المحمول، فلم يتم بشأنهما شيئاً سوى القضية البسيطة اللامحددة، وهى لا محددة الموضوع، فضلاً عن أن بوسيدونيوس قد فرق بين الصادق = alethê، والكاذب Pseude والمحايد = Oudetera.

ب/٢/٢) أما القضية الغائمة Fuzzy Proposition

فعبارة عن القضية ذات المحمول الغائم Fuzzy Pridicate ، مثل : " س " تكون " أ " = "X" is "A" ، حيث أن "س أو X" تشير إلى اسم ما ، و "أ" أو A اسم لفئة فرعية قائمة ممكنة لعالم المقال " ب "[١] مثل :

التفاحة تكون حمراء ، أحمد يكون شاب ، " س " يكون صغير ، حيث أن " أ " محمول غائم . وتُفسر هنا كمعادلة إسناد أو عزو ، وفيها تُسند الفئة الغائمة " أ " = A كقيمة إلى المتغير اللغوى الذى يشير إلى صفة لـ " ب " أى عالم المقال ، الذى حل محل الموضوع أو هو هو كما كان معتاد فى القضايا – مرحلة ما قبل المنطق الغائم تقريباً – ومن ثم فإن القضية الغائمة إذن هى ذات المحمول الغائم ، الذى هو دائماً عبارة عن فئة غائمة Fuzzy Set .

والقضية الغائمة لا تكون صادقة= true أو كاذبة False / (0,1)، فقط لكن ما تحرزه داخل الفاصل بين الصدق= 1 ، أو الكذب= 0 (صفر / 0 = Zero) أى كما يلى :

[0 ، 0,1 ، 0,2 ، 0,3 ، 0,4 ، 0,5 ، 0,6 ، 0,7 ، 0,8 ، 0,9 ، 1]

ومن ثم تتحقق درجة عضوية جزئية ما بين الصفر والواحد الصحيح، أى ما بين: صادق، صادق تقريباً ، صادق جداً ، صادق إلى حد بعيد ، وكاذب ، كاذب تقريباً ، كاذب جداً ، كاذب إلى حد بعيد، ليس صادق ، وليس كاذب ، وهنا تكون الحدود أسماء لقيم الصدق ، حيث أن قيم الصدق لغوية ،

(١) Jou Lai Young & Lai Hwang: Fuzzy Mathematical Programming Methods and Applications, Springer, Verlag, Germany, 1992, P. 14. وكذلك: د. السيد عبد الفتاح جاب الله: منهجية المنطق الغائم وتطبيقاته فى الذكاء الاصطناعى ، ص ٥٤ .

وليست عددية ، لأن قيم الصدق العددية تتحول (وتتطابق) إلى قيم صدق لغوية ، فكل ما يُستدل عليه بالنسبة لدرجة الصدق يمكن أن ينطبق على درجة العضوية .

ب/٢/٣) أنواع القضايا الغائمة:

تنقسم القضايا الغائمة إلى: القضية الغائمة الذرية Atomic Fuzzy Proposition ، والقضية الغائمة المركبة Compound Fuzzy Proposition فالقضية الغائمة الذرية مثل : "x" is "s" ، "x" is "m" ، "x" is "f" أى " س " تكون " ص " ، أو (موضوع + محمول غائم) أو "x" عبارة عن متغير لغوى، و F,S,M هى عبارة عن فئة أو فئات غائمة معرفة على عالم المقال لـ "x" .

فى حين أن القضية الغائمة المركبة فهى التى تتركب من قضيتين ذريتين، على أن يربط بينهما رابط من الروابط: (or = أو ، and = و ، not = ليس) لتمثل الاتحاد الغائم، والتقاطع الغائم، والمتمم الغائم .

" س " هى " ص " أو " س " ليست "م" = "x" is "s" or "x" is not "m"

" س " ليست " ص " و " ز " ليست " ف " = "x" is not "s" and "z" not "f"

" س " هى " ص " و " س " ليست " ف " = "x" is "s" and "x" is not "f"

وما تحته خط هو الرابط ، وترمز " S " إلى الفئة الغائمة slow

وترمز "M" إلى الفئة الغائمة Medium

وترمز "f" إلى الفئة الغائمة fast

ويلاحظ هنا أن "not" = ليس قد تحولت من إجراء منطقى Logical operation إلى رابط منطقى Logical Connecter، كما ينبغى مراعاة فهم القضايا المركبة الغائمة على أنها علاقات غائمة[١].

(١) Lotfy A. Zadeh: Fuzzy Sets, Page 29.

كما يلاحظ أن العمليات المنطقية ، أو الإجراءات هى نفس العمليات على المجموعات أو الفئات مثل : التقاطع والاتحاد والتمام.

ب/٢/٤) بنية القضية الغائمة والمتغيرات اللغوية :

من المعروف أن القضية الغائمة تتكون من [اسم (موضوع) + محمول غائم] ، الذى غالباً ما يكون متغير لغوى، والمتغيرات اللغوية هى الكلمات التى لديها القدرة على العمل كوسائل Tools للوصف التقريبى Approximate Description للظواهر التى تكون معقدة أكثر مما ينبغى أو غامضة إلى حد بعيد، لتكون قابلة للوصف كحدود دقيقة(١).

فالمتغيرّ اللغوى أشمل وأعم ، ويتضمن المتغيرّ الغائم مثل متغيرّ العمر Age Variable الذى يتضمن : طفل ، شاب ، ليس شاب ، كهل ، عجوز ، عجوز جداً ، ليس عجوز تماماً .. إلخ، وتمثل الأرقام (٠ ، ٠,١ ، ٠,٢ ، ٠,٣ ، ٠,٤ ، ٠,٥ ، ٠,٦ ، ٠,٧ ، ٠,٨ ، ٠,٩ ، ١) ما يطلق عليه، أو يُسمى بالمتغيرّ الأساسى Base Variable للعمر (وكذلك الحال فيما عدا ذلك).

والمتغيرّ اللغوى يرتبط بقاعدتين هما:

القاعدة الأولى: هى القاعدة الصرفية Syntatic Rule . وهى خاصة بعملية الاشتقاق لتوليد أسماء قيم المتغير عن طريق نحو حر السياق Context Free Grammar .

أما القاعدة الثانية: فعبارة عن القاعدة السيمانطقية / الدلالية Semantic Rule وتمثل إجراءات الحصول على معنى لقيمة لغوية مقترحة كالتعريف للقيمة اللغوية المطلوبة أو المقررة من قبل المقترح نفسه (٢).

(١) Lotfy A. Zadeh: the Concept of Linguistic Variable, and application to approximate Researching, P. 302.

(٢) Ibid. P. 303.

ج) الأسيجة اللغوية: Hedges Linguistic

الأسيجة اللغوية عبارة عن مجموعة من الكلمات مثل: جداً = very ، كثير من / much of / many of، إلى حد ما slightly، تقريبًا Nearly، أكثر من/ more of ، وأقل من less of ، ويمكن إضافة: Sometimes = أحيانًا، ever = دائمًا، rarely = نادرًا، وهى بمثابة الجهات اللغوية (أشبه بالجهات المنطقية Logical Modalities كالضرورى Necessary، والممكن possible، والمستحيل Impossible ، والجهة حكم على الحكم لبيان درجة اليقين في المنطق ثنائي القيم، أمَّا هذه الأسيجة اللغوية فتأتي لبيان درجة الغيامة، وهى مُعدّلات Modifiers تُعدِل معنى الفئة class/set الأصلية لكى تنتج فئات غائمة مركبة [1]، مثل: الطماطم حمراء تقريباً، الطماطم حمراء إلى حد ما، أما عن مسألة الصدق والكذب فى القضايا الغائمة فإنها مسألة درجة، بعدد داخل فاصل الوحدة: (1.....0) أى ما بين الواحد والصفر، ثم يتحول إلى قيمة لغوية.

د) الخلاصة:

وخلاصة القول بشأن الصدق والكذب في قضايا المنطق الغائم بأنواعها البسيط والمركب تتوقف على التدرج العددي ما بين الواحد الصحيح والصفر، وتتحول هذه الأسيجة اللغوية بشأن الحالات والظواهر المعقدة أكثر مما ينبغي أي الغامضة إلى حد بعيد، لتُعلن بديلاً عن التدرُّج العددي، فيكون الصدق درجات مثل: صادق إلى حد بعيد، صادق جدًا، صادق تقريبًا، أو ليس صادق ولا كاذب.

(١) L. A. Zadeh: the Concept of Linguistic Variable and Application to Approximate Reasoning, Part 1, P. 221.وكذلك: د. سيد عبد الفتاح جاب الله : المرجع السابق ، ص ١٨١

أمَّا الكذب: فيأخذ القيم كاذب، كاذب تقريبًا، كاذب جدًا، كاذب إلى حد بعيد.

وذلك من خلال الأدوات Tools التي هي الأسيجة اللغوية، والتي غالبًا ما تحدد درجة العضوية سواء في الصدق أو الكذب.

ثالثاً : طبيعة الصدق والكذب فى قضايا المنطق الغائم:

تُعد طبيعة الصدق والكذب فى قضايا المنطق الغائم مسألة درجة عضوية، وليست مسألة حدية، إما صادق أو كاذب كما هو الحال فى المنطق الكلاسيكى، كما أن المنطق الغائم يقوم على أساس نظرية الفئة، والفئة الغائمة هى غير المحددة الصدق أو الكذب، وإنما تتدرج فى العضوية الجزئية للفئة، موضع عالم المقال، فى التدرج المحصور بين الواحد الصحيح والصفر، ومن ثم فالصدق مسألة درجة بعدد داخل الفاصل:

[(١) ٠٠٠٠٠٠٠٠(0)] ، الذى يتحول بدوره إلى قيمة لغوية ، وإذا كان هذا هو حال الفئة الغائمة فيصبح هو حال العلاقات الغائمة ، والقضايا الغائمة، والاستدلال الغائم كذلك ، حتى أنه لم يسمح فى الفاصل من ٠,١ ، ٠,٢ ، ٠,٣ ، ٠,٤ بأن يوصف بالكذب، وتكون المسألة حدية حتى رقم " ٥ " بأن يكون ما فوقها صدقاً وما تحتها كذبًا، إلا إذا رُغب فى ذلك، وهذا لا يحدد درجات كالرسوب فى امتحان ما، أو التلوث ... إلخ، طالما حقق درجة عضوية جزئية ما، أليس كذلك؟

وتعلق درجات الصدق بالأسيجة اللغوية قد يساهم فى درجات الغيامة مثل : جدًا، إلى حد ما، أكثر، قليل... إلخ مما يعمل على نقل الغيامة إلى النتيجة أيضًا، ومن ثم فيحق هذا القول فى مجال الغيامة، وكان الأولى اقتسام درجات الصدق True والكذب False، داخل فاصل التدرج من الواحد الصحيح إلى الصفر، ومن الصفر إلى الواحد الصحيح، هذا عن الفئات الغائمة.

أما الاستدلال الغائم فطبيعة الصدق قائمة على التعميم لأنواع الاستدلال فى المنطق ثنائى القيم، مثل استدلال أو قاعدة استدلال الإثبات، وقاعدة استدلال الإنكار، والاستدلال الشرطى المتصل، ثم قاعدة الاستدلال الغائم، فضلاً عن العلاقات الغائمة.

وإذا كانت هذه هى طبيعة الصدق، ومن ثم الكذب فى المنطق الغائم فإنها تقوم فى الاستدلال على ما يلى:

١) التعميم فى ظل التلاؤم الجزئى واللايقين، بالاستناد إلى الفئة/ الفئات الغائمة للتحقق الجزئى لشروط قاعدة اللزوم.

٢) تمثيل معنى قاعدة اللزوم الغائم باستخدام العلاقة الغائمة.

٣) الحصول على نتيجة مستنتجة عن طريق تطبيق القاعدة التركيبية للاستدلال على علاقة اللزوم الغائم، فالاستدلال هو تطبيق لنظرية الفئات الغائمة.

إذن فهو عمل عقلى فى بيئة اللايقين وعدم الدقة، الأمر الذى يمكن تفاديه بمزيد من الدقة ومزيد من اليقين .

رابعًا: النقد الموجه لطبيعة الصدق والكذب فى المنطق الغائم:

بشأن الصدق والكذب في قضايا المنطق الغائم، حيث أن لطفي زاده قد أعلن عن إمكانية أن يحل المنطق الغائم محل المنطق الحديث والكلاسيكي، كما أعلن المنطقي الإنجليزي برتراند رسل في مقاله "الغموض" أن الاستدلال الحديث والكلاسيكي يحتاج قدرًا من الرموز لا يتوفر في عالمنا الأرضي؛ مما يجعل إمكانية أن يحل المنطق الغائم محل غيره من أنواع المنطق، فإن هذا الكلام ينسحب على تيارىّ المنطق: التيار الجبري (لايبينتز ومن تابعه) والتيار اللوجستيقي (فريجه وبيانو ورسل ووايتهد ومن تابعهم) ثم عاد زاده ليؤكد على استخدام قضايا المنطق الغائم، على أن المنطق الغائم يعمل في إطار اللايقين بشأن الظواهر المعقدة أكثر مما ينبغي أو الغامضة إلى حدٍ بعيد، ويلاحظ هنا

أن الظواهر المعقدة أكثر مما ينبغي أو الغامضة قد حلَّت محل القضية بمعناها التقليدي، لكن السؤال: هل يقر زاده هذا الاحلال للمنطق الغائم بديلاً عن غيره، أم أن هناك تناقض في إعلانه هذا مرة، ومرة يعلن أن المنطق الغائم تقريبي بشأن الظواهر المعقدة غير الواضحة، وهل يمكن إعطاء حكم غائم واحد لظاهرة متعددة الأجزاء؟ فإذا كان هذا سهلاً بشأن قضية واحدة فأصبح صعبًا بشأن ظاهرة؛ لأن الظاهرة قد تحتوي على أكثر من قضية، أما النقد من قبل الآخرين بالنسبة للمنطق الغائم فقد جاء موزعا ما بين الرفض والتأييد والحياد وذلك كما يلي :

١) بالنسبة **لرفض المنطق الغائم** فقد دافع كواين (V.Quine + ٢٠٠٠م) عن الثنائية في المنطق، الموزعة بين الصدق والكذب المنطقي، فضلا عن اعتباره المؤيد لجورج كانتور عالم الرياضيات والذي يذهب إلى أن الرياضيات تعد النموذج الأعلى لليقين من حيث قيم الثنائية ، وقد رد كوسكو على هذا النقد إذ يرى تحايل كواين متأثرا برسل لمجرد أنه أستاذه [١] .

علما بأن رسل أقر بأن المنطق الكلاسيكي و الحديث يتطلب قدرا من الرموز لكي يكون دقيقا ، حيث أنه بصورته التي هو عليها الآن لا يصلح للاستدلال في عالمنا الأرضي ، ذهب إلى هذا في مقاله : " الغموض " ، كما طالب بضرورة استخدام منطق يتناسب مع الحياة اليومية.

٢) بالنسبة **لبيان حقيقة المنطق متعدد القيم** فإن الدكتور ماهر عبد القادر يقر بظهور المنطق الغائم مستشهدا بمنظومة القيم عند لوكاشيفيتش : (١ ، ٥, ، ٠) و في هذا يقول : " في حقيقة الأمر إذا أردنا أن نكون منصفين فإن هذا الإجراء الذي يتبعه الرياضي الكبير لوكاشيفيتش

(1) Ibid. P. 224.

بإضافة القيمة ممكن إلى القيمتين صادق و كاذب هو جوهر عمل المنطق الغائم" [١] ولا شك أن هذا الرأي محايد ، إذ يوحي بمكانة تعدد القيم في المنطق الغائم بعامة ، و المنطق متعدد القيم بخاصة بدءا من المنطق ثلاثي القيم ، على أي الحالات.

٣) بالنسبة **للتأييد المطلق للمنطق الغائم و دعمه و بيان أهميته** فهذا ما فعله كوسكو ، على الرغم من ذلك فإن تعامله مع المنطق الغائم بشأن تطبيقاته التكنولوجية فإنه يذهب إلى إمكانية تعميمه على كافة المجالات مؤيدا في ذلك لطفي زاده ، اما تاريخيا فإنه أرجع إرهاصاته إلى العام ١٩٣٧ م، والمنطق الغائم تاريخيا يعود إلى العصر القديم بشقيه الغربي والشرقي كما تقدَّم.

و قد أكد لطفي زاده على عدم الصلة بين التحليل الكمي الدقيق (المنطق الكلاسيكي) وبين أنظمة السلوك السياسي والاقتصادي ومن ثمَّ بأنماط أخرى من المشكلات المتعلقة بالإنسان، سواء بوصفه فردا أو في مجموعه. [٢]

أما عن نقد طبيعة صدق القضايا وكذبها؛ فمجمل القول فيه ما يلي:

بشأن المنطق ثنائي القيم، فالقضية هي الجملة الخبرية التي تحتمل الصدق أو الكذب بصفة عامة في المنطق القديم عند أرسطو، وذلك على الرغم من كثرة تصنيفاته للقضية الحملية إلا أنه فضَّل الواقعي الوجودي على الصوري، وهذه النقطة في الجزئيات واضحة تمامًا أما الكليات فقد اعتراها سوء

(1) Bart kosko
https://en.wikipedia.org.wiki/bart_kosko
وكذلك د. محمد سيد محمد أبوالعلا، مفهوم الغيوم عند كوسكو، (أطروحة دكتوراه)، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، ٢٠١٤م، ص٧.

(٢) عادل عبدالله، منطق الواقع يطيح بمنطق أرسطو، بحث في مفهوم المنطق الغائم،ص٧

الفهم في فترات من تاريخ المنطق، وأشيع عنها ما ليس فيها؛ لأن أرسطو كان يبحث في القضية الكلية بحثًا استقرائيا قبل استخدامها، كما أن طريقة صياغته للقضية كانت باستخدام الحروف الأبجدية مثل: إذا كان "ب" محمول على كل " أ " ويُلاحظ هنا أنه كان يبدأ بالمحمول أولاً ثم الموضوع.

أما في المنطق الرواقي: فالقضايا جزئية وبسيطة، وقد قسموها إلى: قضايا محددة وشبه محددة ولا محددة وذلك بحسب وضوح الموضوع أو غموضه، وتأخذ الواحدة منها القيمة إما صادق أو كاذب، وقد توصل الرواقي بوسيدونيس إلى حالة ثالثة بين الصادق والكاذب هي حالة الحياد، وذلك أثناء تعريفه للجدل، فذهب إلى أنه هناك أمور صادقة وأمور كاذبة وأمور لا صادقة ولا كاذبة ولكن محايدة.

أمَّا في المنطق الحديث وكل قضاياه قضايا ذرية أو جزئية = Atomic.p فهي إما صادقة أو كاذبة (حالة كونها بسيطة)، أما المركبة منها فلكل واحدة قاعدة صدق في دالة مثل : العطفية، الفصلية بنوعيها القوي والضعيف، اللزومية، ودالة التكافؤ، وتسير كل قاعدة وفقًا للثابت المنطقي بين القضيتين البسيطتين التي تتركب عنهما القضية المركبة = Compound.p

وهنا ننتقل إلى الخطوة التالية:

مقارنة صدق وكذب القضايا في المنطق الغائم بمثيلاتها من أنساق المنطق ثنائي القيم:

قد يكون من المفيد أن تشتمل المقارنة على بنية القضية من حيث الموضوع والرابطة والمحمول في القضايا البسيطة، ثم في القضايا المركبة، ثم معرفة حالات الصدق والكذب في هذه الأنساق وذلك كما يلي:

- الموضوع:

اختلف الموضوع في قضايا المنطق الأرسطى عنه في سائر أنواع المنطق، إذ أن التصنيف الرباعي للقضايا الحملية يتضمن الكليات والجزئيات،

في حين أنه في أنساق المنطق الأخرى اقتصر الموضوع غالبًا على الجزئيات (فالقضايا جزئية) وذلك في سائر الأنساق الأخرى ما عدا ربما المنطق الغائم والمنطق النيتروسوفي، حيث أنه في المنطق الغائم، والذي سُمِحَ فيه للموضوع أن يكون قضية أو ظاهرة، وفي المنطق النيوتروسوفي أصبح ظاهرة أو كيان

- **الرابطة:**

أمَّا في القضايا المركبة فهي التي تتكون الواحدة منها من قضيتين بسيطتين يرتبطان برابط ما، فقد تعددت الروابط في المنطق الرواقي، واقتصرت على خمس روابط في المنطق اللوجستيقي، وعلامة المساواة واللامساواة في المنطق الجبري، واقتصرت على ثلاث في المنطق الغائم، وهي واو العطف = And والفصل (أو) = Or ، والنفي (ليس) = Not لتمثل الاتحاد الغائم والتقاطع الغائم والمتمم الغائم.

- **المحمول :**

في المنطق ثنائي القيم واضح ومحدد وفي المنطق الغائم ظاهرة معقدة أو غير محددة.

- **طبيعة صدق وكذب القضايا :**

بشأن طبيعة صدق وكذب القضايا في الأنساق المنطقية المتعددة يمكن تقرير ما يلي:

- في قضايا المنطق الأرسطي وهو منطق ثنائي القيم، تكون القضية إما صادقة أو كاذبة فقط، سواء مثبتة أو منفية (قانون الثالث المرفوع)، والصدق إما أن يكون واقعي حتى في الكلية الموجبة المعبرة عن مجموعة مغلقة، ويتم ذلك إما بالاستقراء بشأنها، مثل القوانين العلمية مثلاً، وظلت هكذا في المنطق الأرسطي إلى أن تم النقد لها من قبل المحدثين، وهناك الصدق الافتراضي، وبنقد المحدثين أصبحت تساوي صفر في معادلات جبر المنطق، وتحولت إلى قضية شرطية متصلة (فريجه ومن تابعه)

لا تقرر شيئًا، ففي حساب القضايا نجد ما يلي:

ق ، ل	ق ⊃ ل
ص ص	ص
ص ك	ك
ك ص	ص
ك ك	ص

وذلك طبقًا للقاعدة المنطقية أن دالة اللزوم تصدق عن صادقين وكاذب وصادق وعن كاذبين، وتكذب في حالة واحدة فقط هي حالة واحدة فقط عن صادق وكاذب لاستحالة صدور الكذب عن الصدق.

وفي حساب المحمول تتحوّل الكلية الموجبة إلى: (س) (هـ س ⊃ هـ ص) [(١)]، وتُقرأ : بالنسبة لجميع قيم (س) إذا كان (س) يتصف بالخاصية (هـ)، فإن (ص) يتصف بالخاصية (هـ)، ويُلاحظ في الحالتين أن القضية الكلية الموجبة تحوّلت إلى قضية افتراضية/ لزومية، لا تقر شيئ في الواقع.

أما القضايا المركبة فإن طبيعة الصدق والكذب يستندان إلى القواعد المنطقية الخاصة بكل منهم وذلك بالنسبة لكل من الربط، الفصل القوي والفصل الضعيف، والتكافؤ، أما القضايا البسيطة فيها فصدقها وكذبها طبقًا للواقع أو الفرض.

وفي التيار الذي راده المنطقي البولندي "يان لوكاشفيتش" (ت ١٩٥٦م) جاءت القضايا إما صادقة أو كاذبة، أو ليست صادقة أو كاذبة وهذا ما أبداه المنطقي الرواقي بوسيدونيوس بشأن القضايا الجدلية من قبل في العصر الرواقي، كل هذا في المنطق ثنائي القيم ومحاولات الخروج عليه، أما في

(١) Lotfy Zadah: out line of a new approach the analysis of complex systems and decision processes, university of California, 1973, PP, 21 & 22 وكذلك: عادل عبدالله، مرجع سابق،ص٦.

المنطق الغائم الذي اكتشفه "لطفي زاده" ونادى رسل بإحلاله محل الاستدلال القائم؛ فقد اختلفت طبيعة صدق وكذب القضايا في السماح بالقول درجة العضوية الجزئية، تلك التي تحوّلت إلى تدرج عددي من الصفر إلى الواحد الصحيح والذي تحوّل بدوره إلى قيمة لغوية عن طريق الأسيجة كما تقدَّم، إذًا تحولت طبيعة صدق وكذب القضايا من حالة حدية Sharp case إلى حالة مرنة Elastic case ، من تقييم موضوعي موضعي إلى حالة مطاطة، من كيف إلى كم محول إلى كيف، وكان الأجدر من وجهة نظر نقدية، حيث أن العلم الحديث قد اتجه نحو الكم في مقابل الكيف في العلم القديم؛ الأمر الذي يجعل من تحويل التدرج الكمي إلى كيفي عن طريق استخدام الأسيجة اللغوية يُبعدنا عن العلم الحديث، وهذه مفارقة منطقية أو أشبه بالمفارقة.

بالنسبة لاستعمال المنطق الغائم، على الرغم من مسايرة المنطق الغائم للعلم الحديث من حيث النشأة ومن حيث التطبيق إلا أنه يجب التأكيد على أن مجال تطبيقه ينبغي ألا يكون عاملا على تغير بعض ثوابت التاريخ، أما تطبيقه الاستدلالي فلا ينبغي أن يؤخذ بمسألة حدية، إمَّا هو أو المنطق الكلاسيكي لكن نجعلهما متكاملين، كل يعمل في مجاله سواء الاستدلال اليقيني أو اللايقيني، وإذا كانت دراسات سابقة أشادت باستخدام المنطق الغائم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والرياضيات لكن يخشى من تطبيقاتها في مجال العلوم الإنسانية مع تجنب خطورته في المجالات السياسية، وخاصة بين الدول القوية والدول الضعيفة.

ولنستدعي رأي جالينوس (Galen : ١٢٥ – ١٩٩م) والذي استخدم المصطلحات الفنية Technical terms الأرسطية والرواقية معًا على أساس أن لكل منهما مجال تطبيقة الخاص Its own field of application [١]،

(١) د. زكريا منشاوي الجالي، المدخل النقدي للمنطق الرمزي، ص ص ١٧٦، ٢٤٨

فالأرسطي يستخدم في البرهنة والتدليل مثل العمليات الهندسية، أما الرواقي فيستخدم في الأبحاث والتساؤلات والحسم الميتافيزيقي، وعلى هذا فلا غضاضة من أهمية المنطق ثنائي القيم والمنطق الغائم على أن يتكاملا بالفعل كلٌ منهما يستخدم في مجالاته.

خامسًا: الاستدلال الغائم

١) تعريف الاستدلال الغائم

قد يكون من المفيد لمزيد من إلقاء الضوء على طبيعة صدق وكذب القضايا في المنطق الغائم أن نتحدث عن كيفية استخدام هذه القضايا في الاستدلال وذلك كما يلي:

يُعرّف الاستدلال الغائم بكونه الاستدلال الذى يُبنى على قضايا غائمة، أو يُبنى على القضايا ذات المحمول الغائم، ومن هنا فهو عبارة عن العملية أو العمليات التى نستنبط بها نتيجة غير دقيقة (عبارة عن قضية غائمة) من مجموعة مقدمات غير دقيقة (قضايا غائمة أيضًا)، ومن ثم فقد أُطلق عليه : التفكير الاستدلالى التقريبى = Approximate Reasoning Thinking، أو الاستدلال الغائم Fuzzy Reasoning[١]، ليُضاف إلى غيره من أنواع الاستدلال الأخرى التى سبقته فى تاريخ المنطق، سواء أخذت الطابع اليقينى البرهانى، أو الجدلى، أو السفسطائى، أو الخطابى أو الشعرى (أرسطو)، أم الطابع اليقينى أو اللايقينى المعبر عن الواقع (الرواقية)، أو كما بدا لدى التيار اللوجستيقى الحديث (فريجة، بيانو، رسل، ووايتهد) ليتجاور اليقينى بتاريخه مع اللايقينى كما بدا فى المنطق الغائم وغيره.

(١) Knale (W & M), The Development of logic, London, 2nd Ed, 1964, P.182
وكذلك: روبير بلانشيه، المنطق وتاريخه من أرسطو حتى رسل، ص ١٧٠
وكذلك: د. زكريا منشاوي الجالي، الاتجاهات النقدية للمنطق الأرسطي، ص ١١٠

٢) أنواع الاستدلال الغائم وأسسه :

يتمثل الاستدلال الغائم فى ثلاثة أنواع هى : قياس الإثبات ، وقياس الإنكار، والقياس الشرطي المتصل، وهى مأخوذة على سبيل التعميم من نظائرها فى المنطق ثنائي القيم.

وبالمقارنة بين هذه الحالات في الاستدلال الدقيق، ونظائرها فى الاستدلال الغائم، يتضح أن الاستدلال الدقيق يقوم بالأساس على التلاؤم التام Perfect Matching في حين أن الاستدلال الغائم يقوم بالأساس على التلاؤم الجزئى Partial Matching [(١)] وذلك بهدف معالجة اللايقين، الذى يعجز عنه الاستدلال الدقيق كما يرى لطفى زاده و رسل، وإن كان ذلك يعد ممكناً فى ضوء مزيد من البحث والدراسة والتقييد بوضع القيود Restrictions لمزيد من التحديد.

كما يقوم الاستدلال الغائم أيضًا على أساس التعميم Generalization، حيث تعمم القيم (صادق = 1 ، وكاذب = 0) المعمول بها فى المنطق الكلاسيكى أي ثنائى القيم – إلى مسألة درجة بين فاصل الصفر والواحد، ومعنى هذا أن القضية يمكن أن تكون صادق جزئياً ، وتكون قيمة صدقها عدداً بين الصفر والواحد، فمثلاً نجد فى القضية:

(هانى أصلع إلى حد ما، لكنه ليس أصلع تماماً) ، تمثل عن طريق إسناد / عزو قيمة صدق صغيرة فى الفاصل :

(0, 0.1 , 0.2 , 0.3 , 0.4 , 0.5 , 0.6 , 0.7 , 0.8 , 0.9 , 1)

ولتكن "4" لتُسند إلى المحمول "أصلع"، وحيث أنها قضية غائمة، فقد تم استدلال معقول، على الرغم من تحقق شرط قاعدة اللزوم جزئيًا، وهذا هو الاستدلال التقريبى.

(١) J. Yen & R. Langari: Fuzzy Logic Intelligence, Control and Information, P. 68.
وكذلك: د. سيد عبد الفتاح جاب الله : المرجع السابق ، ص ١٦٧ .

٣) الاستدلال الغائم ومصادره :

تتمثل مصادر الاستدلال الغائم فى مجموعة مصادر، أهمها نظرية الفئات الغائمة، فضلاً عن قياس الإثبات وقياس الإنكار ، والقياس الشرطى المتصل . فضلاً عن قاعدة "إذا كان.... فإن...." (الغائمة) = (fuzzy).....if....then، ونظراً لأننا قد تحدثنا عن نظرية الفئات الغائمة، ولنبدأ الآن فى عرض ما تبقى من مصادر، وكيفية تعميمها لتصبح استدلالات غائمة :

١/٣) قياس الإثبات Modus Pones :

يمثل قياس الإثبات أحد الركائز التى ترتكز عليها نظرية الاستدلال الغائم، وتأتى قاعدة الإثبات فى المنطق الكلاسيكى (ثنائى القيم) كما يلى :

(ق ⊃ ل)	=	P ⊂ Q
∵ ل	=	∵ P
∴ ق	=	∴ q
وتُقرأ " ق " تستلزم " ل "	=	"P" implies "q"
بما أن " ل "	=	Because of "P"
إذن " ق "	=	then: "q"

٢/٣) قياس الإثبات المعمم (الغائم) Generalized Modus Pones :

وصورته :

إذا كان " س " هى " أ " فإن " ى " هى " ب "	=	If "x" is "A", then "y" is "B"
بما أن " س " هى " أ "	=	Because of "x" is "A"
إذن " ى " هى " ب "	=	there for "y" is "P"

حيث أن "x, y" متغيرات ، و A, B فئات فرعية غائمة لعوالم المقال ، وذلك مثل :

إذا كانت التفاحة حمراء، فإنها تكون ناضجة جداً .

بما أن هذه التفاحة حمراء جداً .

إذن هذه التفاحة ناضجة جداً .

وكما كانت النتيجة فى القياس القديم تتبع أخس ما فى/ أقل ما فى المقدمتين، فإن الأسيجة Hedge مثل very = جدًا، more than = أكثر من ، less than = أقل من ... إلخ ، فيمكن إذن أو يجب نقل الأسيجة إلى النتيجة ، وعلى هذا فإن قياس الإثبات الغائم هو تعميم لقياس الإثبات الكلاسيكى، بمعنى أننا نقرر لزوم التالى عن المقدم ، ثم نستدل على وجود المقدم ، فيتقرر أو ينتج التالى .

٣/٣) قياس الإنكار Modus tollen :

يمثل قياس الإنكار أحد الركائز التى يرتكز عليها المنطق الغائم عن طريق التعميم ، وتأتى القاعدة فى المنطق ثنائى القيم كما يلى :

ق ⊃ ل = P ⊂ Q

∵ ~ ل = ~ q

∴ ~ ق = ∴ ~ P

ثم تأتى صورة قياس الإنكار المعمم Generalized Modus Tollens

إذا كانت "س" هى " أ " فـ "ى" تكون "ب" = If “X” is “A”, then “Y” is “B”

وبما أن (وبسبب) " ى " ليست " ب " = Because of “Y” is not “B”

إذن " س " ليست " أ " = Then “X” is not “A”

وهذا مثل : إذا كانت التفاحة حمراء جداً ، فإنها تكون ناضجة جداً .

وبما أن هذه التفاحة ليست ناضجة جداً

إذن هذه التفاحة ليست حمراء جداً

وعلى هذا تكون صورة الإنكار المعمم .

٤/٣) القياس الشرطى Hypothetical Syllogism :

عبارة عن أحد الركائز عندما تعمم فى الاستدلال الغائم ، وصورتها فى المنطق ثنائى القيم كما يلى :

ق ⊃ ل = P ⊂ q

ل ⊃ م = Q ⊂ R

∴ ق ⊂ م=R ⊂ P ∴

حيث تقرر قاعدة القياس الشرطى (المتصل) أنه على فرض صدق اللزوم: ق⊂ ل، ل ⊂ م فإن ق ⊂ م، أما القياس الشرطى المعمم Generalized hypothetical syllogism فعلى الصورة:

If "X" is "A", then "Y" is "B"

If "Y" is "B", then "Z" is "C"

If "X" is "A", then "Z" is "C"

مثل: إذا كانت التفاحة حمراء جدًا، فإنها تكون ناضجة جداً .

وإذا كانت التفاحة ناضجة جدًا، فإنها تكون صالحة للأكل .

إذن إذا كانت التفاحة حمراء، فإنها تكون صالحة للأكل تقريبًا [١].

٥/٣) قاعدة اللزوم الغائمة Fuzzy Implication Rule :

يمكن تعريف قاعدة اللزوم الغائمة بأنها عبارة عن قاعدة اللزوم فى المنطق ثنائى القيم التى صورتها (ق ⊂ ل) ، المكونة من أداة الشرط " If = إذا + المقدم Antecedent ثم التالى Consequent كنتيجة .

أما قاعدة اللزوم الغائمة فتأخذ نفس التركيب مع استبدال القضايا = المقدم والتالى (التى غالباً ما توصف باليقين فى المنطق ثنائى القيم) إلى قضايا غائمة (أى ذات محمول غائم) سواء إن كان المقدم أو التالى، أى المقدم والنتيجة، كما يكمن الفرق فى طبيعة القضايا من حيث قيم (الصدق = ١ ، والكذب = ٠) ، إلى التدرج فى عضوية الصدق ما بين الواحد

(١) Lotfy. A. Zadeh (1979): A Theory of Approximate Reasoning, P. 367.
وكذلك: د. سيد عبد الفتاح جاب الله، المرجع السابق، ص ٢٠٨، وهنا نلاحظ عدم الدقة فى استخدام الأسيجة اللغوية ما بين جدًا وتقريبًا حيث أنه يجب ألا يوجد لفظ فى النتيجة لم يكن موجودًا من قبل فى المقدمات طبقًا للقاعدة: لا يستغرق حد فى النتيجة ما لم يكن مستغرقًا من قبل فى المقدمات، لكن هذا المنطق الغائم هو منطق اللاقواعد.

الصحيح والصفر أى التدرج من ٠,١ إلى ٠,٩ .

وتأخذ الصورة if (Antecedent), then (consequent) ، حيث المقدم يصف الشرط، والتالى يصف النتيجة، التى يمكن أن تُستنتج عندما يتحقق الشرط[١] .

وتسمى بقاعدة اللزوم الغائمة، فهى تربط الشرط the condition والذى يوصف بمتغيرات لغوية وفئات غائمة، بالنتيجة the conclusion [٢]، ولها الكثير من مجالات التطبيق ، كأنظمة التحكم، اتخاذ القرارات، والتعرف على الأشكال ، وكذلك فى المنتجات الصناعية وغيرها[٣] ، مع ملاحظة أن الغيامة فى هذه القاعدة تكمن فى القضايا كمكونات لها ، سواء فى المقدم (الشرط) أو التالى (النتيجة)، وتأخذ الصورة :

If Antecedent (Fuzzy Proposition), then (consequent) (Fuzzy Proposition)

وسواء أن كانت القضايا الغائمة بسيطة أو مركبة (التى تتركب عن الروابط (٠ = and) ، أو الرابط : أو = v = or ، أو الرابط ليس = not = ~) التى تمثل الاتحاد الغائم والتقاطع الغائم والمتمم الغائم[٤].

ومما يذكر للمنطق الغائم هو ضرورة وجودة علاقة واقعية بين المقدم والتالى، وهذا صحيح، وقد نادينا به ، وضرورة تغيير القاعدة، وبشأن قاعدة اللزوم الكلاسيكية والتي عليها الكثير من الاعتراضات النقدية فهي قاعدة فيلون ولم تتغير حتى الآن؛ لأنها بدأت باللزوم المادي لكنها تحتوى على كذب

(1)J. Yen & R. Langari: Fuzzy Logic Intelligence, Control and Information, P. 113.
وكذلك: د. سيد عبد الفتاح جاب الله : المرجع السابق ، ص ص ٢٠٠ ، ٢٠٨ .
(٢) J. Yen & R. Langari: Op. Cit., P. 34.
(٣) Ibid. P. 109.
(٤) د. سيد عبد الفتاح جاب الله : المرجع السابق ، ص ١٨٠ .

منطقي؛ لن هناك فارق بين الكذب على الافتراض والكذب على التحصيل [١].

أما سائر الاعتراضات النقدية بهذا الخصوص فيذكر صاحب كتاب "وداعاً أرسطو" بعد إيراده المثال: إذا زقزقت العصافير في الصباح، فإن مسلسل ليالى الحلمية سيجذب المشاهدين" .

ويقول: "أنه في عُرف المنطق الكلاسيكى قضية صحيحة تماماً، على الرغم من عدم وجود علاقة بينهما، وهكذا تُصبح العبارة السابقة فارغة من المضمون ، ومجردة من المعنى وهو هنا (متأثر بالوضعية المنطقية)، ويضيف وفاقدة للصلة بما يحدث في الواقع المعيش، حيث تُقال جملة نحوية صحيحة، ولكن لا معنى لها في أذهان السامعين" [٢] ، والمطلع على تاريخ المنطق يدرك أن الموضوع لا يخص أرسطو من قريب ولا من بعيد؛ لأن الشرطية المتصلة – وهى موضع الكلام هنا– بالرغم من ورودها في المنطق الحديث (فريجة، بيانو، رسل ووايتهد) كقضية لزومية لكنها تعود إلى فيلون الميجارى (Philo of Megara في أواخر القرن الرابع وأوائل القرن الثالث قبل الميلاد) وهو إذ يهاجم القضية اللزومية فهذا نقد، ولا شيئ فيه، لكن ينسبها ضمناً إلى أرسطو فهذا هو ما يبتعد به عن الصواب، وقد نقل عنه من نقل[٣]، فهل نودِّع أرسطو كله؟ أم نبقى على الصواب فيه. مثل: القضية وأجزائها التى لم يتجاوزها المنطق الحديث في بعض صورها حتى الآن.

كما أنه ليس كل ما جاء به أرسطو كان فاسداً، حتى يودع هكذا ، بدليل وجود " ١٦ " ستة عشر ضرباً من ضروب القياس منهم الضرب

(١) يورد بعض الباحثين الاتحاد مكان التقاطع : قارن : د. سيد عبد الفتاح جاب الله : المرجع السابق ، ص ١٨١

(٢) د. زكريا الجالى : المدخل النقدى للمنطق الرمزى، دار الوفاء ، الإسكندرية ، ٢٠١٣م ، ص ٢٦٧

(٣) السيد نصر الدين السيد : وداعاً أرسطو ، ص ٦٠ .
وكذلك د. السيد عبد الفتاح جاب الله : المرجع السابق ، ص ١٨٣ .

Barbara لـم ينـل منهـا الحسـاب الجديـد للمحمـول ودوال الصـدق[١] ، أما ما يمكن أن يُقال عن مسألة الصدق فى اللزوم المادى، منذ فيلون (الذى استدل من الواقع والفرض) حتى الآن، فإنها تحتاج إلى قواعد جديدة ، مما جعل المناطقة المحدثون والمعاصرون أن يعيد البعض منهم النظر فيها حتى توصلوا إلى التضمن الدقيق عند لويس[٢]، واللزوم الصورى عند رسل[٣].

نتائج البحث :

ما تقدم من دراسة المنطق الغائم من حيث طبيعة صدق وكذب قضاياه، يمكن تقرير ما يلى :

١) المنطق الغائم Fuzzy Logic من اكتشاف وتفعيل لطفي عسكر زاده المفكر الإيرانى الأصل، الأذربيجانى المولد، الأمريكى إقامة وعملاً، منذ اكتشافه وتفعيل ونشر مقالاته عن الفئات الغائمة في العام ١٩٦٥/٦٤م، وقد توالت الأبحاث والتطبيقات حتى غدا ناجحاً فى الكثير من المجالات التطبيقية.

٢) يقصد به من ناحية الاستدلال أنه التفكير الاستدلالى التقريبى Approximate Reasoning Thinking أو الاستدلال الغائم Fuzzy Reasoning الذى يُبنى على القضايا الغائمة (ذات المحمول الغائم)، ويتسم بالطابع الكيفى، وليس الكمى، ويقع خارج نطاق المنطق وإذا كان الحال كما تقدم فإننى اقترح التعريف التالى:

---

(١) قارن الهامش السابق بما ورد لدى : د. محمود فهمى زيدان : المنطق الرمزى نشأته وتطوره ، تصدير د. محمد فتحى عبد الله ، دار الوفاء ، الإسكندرية ، ٢٠٠٢ ، ص ٤٤ . وكذلك :
W& M Kneale: The Development of Logic, PP. 129-132.

(٢) د. زكريا الجالى : المدخل النقدى للمنطق الرمزى ، ص ص ٢٦٥-٢٦٦ .

(٣) د. ماهر عبد القادر، المنطق الرياضى: التطور المعاصر، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٨٠، د. زكريا الجالى: المدخل النقدى للمنطق الرمزى، ص ٢٦٧ .

" الاستدلال التقريبى عبارة عن العملية التى نقوم فيها باستنباط نتيجة (شبه قضية) من أشباه قضايا (القضايا الغائمة) ، ومن ثم فهو شبه استدلال ، لأنه يأخذ طريقة الاستدلال ، ولا يؤتى ثماره بشأن الحقيقة واليقين الهدف الأسمى للمنطق .

٣) وحيث أن المنطق الغائم يستند بالأساس إلى الفئات الغائمة، بحجة فهم اللغة الطبعية – لعب الألعاب – التى تتطلب مهارة ذهنية، بهدف اتخاذ القرارات العلائقية فى البيئات المعقدة واللايقينية .

وحيث أن الأمر كذلك، فلماذا لا نعمل على استخلاص الصدق من الكذب؟، واليقين من اللايقين، وهذه تكون المرحلة التى تسبق الاستدلال، يجب أن تبحث قبل ذلك تقريبًا بدراسة وبحث وفحص المقدمة وذلك قبل عملية الاستدلال (سواء بالجمع التجريبى أو بالاستنباط ... إلخ) وحدث هذا أيضًا فى العصور الحديثة عندما طالب لاتا وماكبث فى كتابهما: عناصر المنطق The Elements of Logic إلى أن المنطق هو علم اللوغوس، أى علم اللغة المتمنطقة، اللغة التى تُعبر عن الفكر، وكما يذهب ولتون J. Welton فى كتابه Intermediate Logic إلى "أن المنطق هو العلم الذى يحلل العلاقات الموجودة بين المقدمات والنتائج فى كل العلوم"، كما فعل الدكتور يحيى هويدي بمجيئة بمنطق البرهان عندما انتقد المنطق الوضعي للدكتور زكي نجيب محمود.

٤) إذا كان المنطق الغائم تؤسس له نظرية الفئات الغائمة ، وتوصف القضية بكونها غائمة نظراً لاحتوائها على المحمول الغائم، الذى يكون بالطبع فئة غائمة ، كما توجد الغيامة فى قاعدة اللزوم الغائمة فى مقدم أو تالى القاعدة ، ويحتوى فى الكثير من الحالات مقدم أو تالى القاعدة – صراحة أو ضمناً – على أسوار غائمة مثل: معظم....، العديد.....، قليل.....، كثير من.....، فماذا عن الموضوع الغائم، (وقد وجد فى قضايا المنطق

الرواقى حيث صُنفت القضايا البسيطة إلى: محددة، شبه محددة، ولا محددة) وذلك بحسب الموضوع.

إذن من التناقض – وهو أمر مسلم به داخل المنطق الغائم ، لكونه ينقض قانون الثالث المرفوع – القول بأن الغيامة توجد فى مقدم أو تالى قاعدة اللزوم الغائم.

فلماذا العمل على غيامة المحمول، ولتوضيحه يمكن المزيد من التقييد مثل الرجل الطويل هو من يتعدى طوله الـ ١٧٠سم، والعلم الحديث يذهب نحو التكميم ، كما أن اللغات الطبيعية فيها ما يمثل غيامة الموضوع ، كالمبنى للمجهول Passive ، والفاعل المحذوف، والذى يقدر فى لغة الكلام (مثلاً)، فهل عمل كل شىء فى ظل الغيامة ممكنًا حتى المستحيل نفسه؟

٥) إذا كان الاستدلال الدقيق يقوم على التلاؤم التام Perfect Matching ، فإن الاستدلال التقريبى يقوم على التلاؤم الجزئى Partial Matching ، ومن ثم فلا يمكن للاستدلال الدقيق معالجة اللايقين ، وهذا من من دوافع لطفى زاده للاستدلال الغائم.

لكن معالجة الاستدلال الدقيق للايقين أمر ممكن فى مرحلة ما قبل الاستدلال بالمزيد من الفحص والبحث ، فما الحاجة إليه إذن ، وما هو غائم يمكن توضيحه بالتصور المحض Pure Concept .

٦) إذا كان التعميم Generalization من أُسس العمل فى الاستدلال الغائم ، سواء تعميم قاعدة الإثبات ، وقاعدة الإنكار ، وقاعدة اللزوم ، فهل يمكن تعميم التفكير الغائم فى الفلسفة والقانون والتاريخ ، وغيره من العلوم ؟ ، ليصبح لدينا الفلسفة الغائمة Fuzzy Philosophy ، والقانون الغائم Fuzzy Law والتاريخ الغائم Fuzzy History، أم أن التعميم فى المنطق الغائم فقط؟ هنا تصبح المسألة تخصيص وليست تعميم بشكل ما.

أم أن المنطق الغائم وحده يعمل حيث لا يقين فقط ؟

٧) أن نجاح المنطق الغائم تجارياً وصناعياً ، لا يعنى نجاحه فكرياً أو منطقياً ، خوفاً من التعميم الغائم على قضايا سياسية كالقضية الفلسطينية مثلاً وغيرها من القضايا المصيرية .

٨) لابد للنجاح التقنى الصناعى/ التطبيقى فى المجالات الإلكترونية والتوصيلات الكهربائية والذكاء المبرمج فى الآلات ، من أن يكون قائمًا على اليقين عن طريق المستويات / البرامج/ الأجزاء الاحتياطية ، لو توقفت الآلة أو جزء منها يعمل الآخر بنظام System 1 ، System 2 ، أى النسق الأول ، الثانى ... إلخ .

٩) يلاحظ أن التأريخ لفكرة الغيامة قد بدأ ببوذا وأرسطو قديمًا (وقد أُغفلت الطاوية والكونفوشسية فى الفكر الشرقى القديم، والقضايا البسيطة اللامحددة فى المنطق الرواقى، فضلًا عن وجود فكرة بوسيدونيوس عن الأمور الصادقة والأمور الكاذبة، والأمور المحايدة فى تعريفه للجدل الفلسفى.

كما تم تجاهل الأفكار الغيامية فى الحضارة العربية، وبخاصة فى فكرة ابن سينا عن التبلبل بشأن الخلط فى فصول الأجناس (مبحث التصورات)، وكذلك شارحة نصر الدين الطوسى، وأفكار ابن رشد بشأن ما سيظهر فى المستقبل، وكذلك ما ورد فى القرآن الكريم، والحديث الشريف.

الأمر الذى يمثل تراثًا فكريًا للطفى زاده، ربيب الحضارات الشرقية، وبخاصة الحضارة الإسلامية التى نشأ فيها.

١٠) هل من المحتمل تأثر المنطق الغائم بالبراجماتية؟ وبخاصة أن المنطق البراجماتى يأخذ بالذرائع، ومعيار نجاح الفكرة هى ما تؤديه بصرف النظر عن العوامل الأخرى.

لأن درجة العضوية، والتلاؤم الجزئى إذا ما تم تعميمها على العلاقات

الدولية، والعلوم الإنسانية فإنهما يحملان من المخاطر ما يصعب تحمله على الجنس البشرى كله، وبخاصة الدول الضعيفة، ذلك لأن المنطق لمن يلاحظ يؤثر على كافة المجالات وبخاصة مراكز صناعة القرار فى الدول الغربية وأمريكا.

لأن للمنطق أن يقّوم المعوج كما يذهب الدكتور زكى نجيب محمود (١٩٠٥-١٩٩٣م) حيث يقرر أنه يكرر مرة بعد مرة أنه لم يُخلق للسياسة وألاعيبها، فهو إذا وقف عند مسألة من مسائلها، فإنما يقف وقفة عقل منطقى إزاء مشكلة فكرية[٧٢]، ولعل هذه الوقفة للعقل المنطقي كبيرة الأثر في صناعة القرار لديهم.

١١) أما عن التساؤلات التي تم طرحها في بداية البحث والردود عليها بشأن مسألة إختلاف طبيعة الصدق والكذب في قضايا المنطق الغائم عن مثيلاتها في الأنساق النطقية الأخرى، فهي تختلف بالطبع لأنها تسمح بدرجة العضوية الجزئية في الفاصل (١ – ٠) ثم تتحول إلى قيم لغوية من خلال الأسيجة اللغوي، وقد تم النقد لهذه الجزئية على أساس التحول هنا يأتي عكس ما هو سائر في العلوم من الكم إلى الكيف.

لا يعتبر المنطق الغائم بقضاياه بديلا عن المنطق ثنائي القيم كما يزعم زاده ورسل، لكن في رأيي الشخصي يُعد مكمِّلا له، فالأول يعمل في دائرة اليقين أي بشأن القضايا ثنائية القيم، والثاني يعمل في دائرة اللايقين أي بشأن القضايا الغائمة، وذلك لسبب جوهري هو أننا نعمل على إتساع دائرة الاستدلال، لكن مجال تطبيقه يجب أن يتم بحذر ولا يعمم تعميمًا كاملاً على موضوعات معينة تخص العلاقات بين الدول القوية والضعيفة، أو لتغيير معالم ثابتة في التاريخ أو التصويت حتى في جمعية الأمم المتحدة، وإن كان مفيد تكنولوجيا.

تعد عوامل نشأة المنطق الغائم استجابة حضارية لما يتم في العلوم

الطبيعية والحياة اليومية معًا، على الرغم من أن له جذور في الحضارة اليونانية القديمة إلا أنه لم يشر أحد من قبل على جذوره في الحضارات الشرقية القديمة.

تبقى مسألة التدرج العددي من الصفر إلى الواحد الصحيح أكثر دقة من تضمن النتيجة للأسيجة اللغوية، في عالم يتسم بالدقة الكميّة.

مصادر البحث ومراجعه:

أولاً : المصادر العربية والمترجمة إليها :

أرسطو : أرسطو طاليس بن نيقوماخوس ٣٨٤ – ٣٢٢ ق.م)

١) منطق أرسطو ، الترجمة العربية القديمة ، ٣ أجزاء تحقيق د. عبد الرحمن بدوي ، دار النهضة العربية ، القاهرة ، ١٩٤٨ – ١٩٥١م

باركلي : (جورج ١٦٨٥ – ١٧٥٣ م ، وهو من رجال اللاهوت المتفلسفين، ويمثل كتابه هذا عرضاً لمذهبه الفلسفي وقد كتبه في العام ١٧٣٥ م وله كتابات أخري) .

٢) المحاورات الثلاث بين هيلاس وفيلونوس ، ترجمة وتقديم د. يحيي هويدي، دار الثقافة ، القاهرة ، د.ت .

ديكارت : (الفيلسوف الفرنسي رينيه ديكارت ١٥٩٦ – ١٦٥٠ م)

٣) التأملات في الفلسفة الأولي ، ترجمة وتعليق وتقديم د. عثمان أمين، طبعة مكتبه الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٦ م .

٤) مقال عن المنهج ، ترجمة أ . محمود الخضيري ، مراجعة د. محمد مصطفي حلمي ، طبعة مكتبه الأسرة ،القاهرة ، ٢٠٠٠ م .

ابن رشد: (أبو الوليد محمد بن أحمد ت: ١١٩٨م = ٥٩٥ هـ)

٥) تلخيص كتاب المزاج في الطب لجالينوس، ضمن رسائل بن رشد الطبية، تحقيق د. جورج شحاته قنواتي، أ.سعيد زايد، تصدير د. إبراهيم بيومي مدكور، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٨٧م.

ابن سينا : (أبو علي الشيخ الرئيس ٣٧٠ – ٤٢٨ هـ = ٩٨٠ – ١٠٣٧ م) ، وشارحه (نصير الدين الطوسي الرياضي المنطقي الفلكي ٥٩٧ – ٦٧٢ هـ = ١٢٢٠ – ١٢٩٥م) والذي قدم إبداعات منطقية علي هامش شرحه للإشارات والتنبيهات القسم الأول " المنطق " .

٦) الإشارات والتنبيهات (مع شرح نصر الدين الطوسي) ، القسم الأول ، المنطق ، تحقيق د. سليمان دُنيا ، دار المعارف ،القاهرة ، ١٩٧١م .

الفارابي : (أبو نصر محمد بن أحمد المعلم الثاني ٢٧٥ – ٣٣٩ هـ = ٨٧٣ – ٩٥٠ م)

٧) كتاب في المنطق – العبارة ، تحقيق د. محمد سليم سالم ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٧٦م .

هيرقليطس : (الفيلسوف اليوناني صاحب نظرية التغيير ٥٧٦ – ٤٨٠ ق.م)

٨) الشذرات ، ضمن جدل الحب والحرب ، ترجمة وتقديم د. مجاهد عبد المنعم مجاهد ، دار الثقافة ، القاهرة ، ١٩٨٠ م .

ثانياً : المصادر باللغة الإنجليزية والمترجمة إليها :

Aristotle : (384 – 322 B . Ch.)

1) Cateogria : English Translation by : E. M. Edghil , in the works if Aristotle vol. I. " The organons, under supervision of Sir : W.D. Rress, oxford university press, London, 1950.

2) Anlytica Postoriora , English Translation , by : G.B. Mure, Vol. I. " The organon , under supervision of , Sir : W.D. Ross, oxford university Press, London, 1950 .

3) Metaphysic , English Translation , by : Sir : Willam David Boss, in the works of Aristotle, Vol. 8. Great Books , oxford university Press, London, 1950.

kosko : (Bart Andrew 1960 –)

4) https://en.wikipedia.org.wiki/bart_kosko

Zadeh : (Lotfy Asskr 1921 – 2017) .

5) The Fuzzy sets : in journal of informations and control, and in yager, R al.ed. Fuzzy sets and application selected papper, (Articve).

6) Is there a need for fuzzy logic ? , information sciences, 175 , 2008 .

7) The concept of lingustic variable, and its application , to Approximate Reasoning, Part II. R,et al(eds)fuzzy sets and application,1975,article

8) Lotfy Zadah: out line of a new approach the analysis of complex systems and decision processes, university of California, 1973

ثالثاً : المراجع العربية والمترجمة إليها :

بلانشيه (روبير)

١) المنطق وتاريخه من أرسطو حتى رسل، ترجمة د. خليل أحمد خليل، المؤسسة الجامعية للنشر، بيروت، ١٩٨١م

جاب الله : (د ٠ السيد عبد الفتاح)

٢) منهجية المنطق الغائم وتطبيقاته في الذكاء الإصطناعي ، أطروحة دكتوراه ، كلية الأداب ، جامعة القاهرة ، ٢٠١٠م .

الجالي : (د. زكريا منشاوي)

٣) المنطق البراجماتي عند ديوي في ضوء الثوابت والمتغيرات إشكالية أمريكية شرق أوسطية معاصرة ، ضمن الفلسفة التطبيقية ، الفلسفية لخدمة قضايانا القومية ، تحرير د . مصطفي النشار ، الدار المصرية السعودية ، القاهرة ، ٢٠٠٤م .

٤) المؤثرات المتبادلة بين المنطق والرياضيات النسق نموذجاً ، دار الوفاء ، الإسكندرية، ٢٠١٠م .

٥) الإتجاهات النقدية للمنطق الأرسطي وأهميتها، أطروحة دكتوراه، كلية الأداب، جامعة أسيوط ، ٢٠٠١ م

٦) منطق القضايا المركبة عند ابن سينا : أصولها وأثارها علي المناطقة الرمزيين ، دار الوفاء ، الإسكندرية ، ٢٠١٠ م .
٧) المدخل النقدي للمنطق الرمزي ، دار الوفاء ، الإسكندرية ، ٢٠١٤ م .
٨) نظرية الأعداد عند رسل أصولها وعلاقتها بنظرية حساب الفئات ، دار الوفاء ، الإسكندرية ، ٢٠١٠ م .
٩) دراسات في المنطق في أبعاده التطبيقية ، جامعة حلوان، ٢٠١٨ م .
١٠) شروح الفارابي لكتب أرسطو المنطقية وأهميتها ، أطروحة ماجستير كلية الأداب، جامعة طنطا ، ١٩٩٦م .
١١) المصطلح المنطقي الرواقي وأثره في صنع الحداثة ، ضمن أعمال مؤتمر الفلسفة الهلنستية ، المنعقد بمكتبة الإسكندرية ، ٢٠١٧م .
١٢) التأسيس المنهجي العربي للعلوم الطبيعية الكيمياء والفيزياء نموذجين ، ضمن : مناهج العلوم وفلسفتها من منظور إسلامي ، كلية دار العلوم وكلية العلوم – جامعة القاهرة ، ومركز الدراسات المعرفية بالقاهرة ، ٢٠٠٧م .
١٣) أبستمولوجيا ابن رشد وأثرها في صنع الحداثة ، ضمن مناهج العلوم الإسلامية بين التقليد والتجديد ، مجلة مؤتمر دار العلوم ، جامعة القاهرة، ٢٠٠٦م .
١٤) منهج البحث النقدي عند كارل بوبر ، ضمن مجلد فلسفة النقد ونقد الفلسفة ، الندوة الفلسفية الخامسة عشر للجمعية الفلسفية المصرية ، بالتعاون مع مركز دراسات الوحدة العربية ، تحرير د. حسن حنفي ، القاهرة ، بيروت ، ٢٠٠٣م .

حسين : (د . نازلي إسماعيل)

١٥) مناهج البحث العلمي ، المركز العلمي للطباعة ، القاهرة ، ١٩٨٤م

الخولي : (الأستاذ الشيخ العلامة أمين إبراهيم عبد الباقي ١٨٩٥ – ١٩٦٦ م)

١٦) المجددون في الإسلام ، الجزء الأول ، طبعة مكتبة الأسرة ، القاهرة ، ٢٠١٧م .

أبو ريان : (د. محمد علي)

١٧) تاريخ الفكر الفلسفي من طاليس إلي أفلاطون ، جـ١ ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ،١٩٩٠م .

١٨) تاريخ الفكر الفلسفي أرسطو والمدارس المتأخرة ، جـ٢ ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية د . ت .

أبو زهرة : (الشيخ الإمام محمد أبو زهرة ١٨٩٨ – ١٩٧٤م)

١٩) الإعلام بأعلام الإسلام ، كتاب العربي رقم ٩٩ ، وزارة الإعلام ، الكويت، ٢٠١٥م .

زيدان : (د. محمود فهمي ١٩٢٧ – ١٩٩٥م) :

٢٠) المنطق الرمزي ، نشأته وتطوره ، تصدير د. محمد فتحي عبد الله ، طبعة دار الوفاء، الإسكندرية ، ٢٠٠٢م .

٢١) مناهج البحث الفلسفي ، تصدير ، د. محمد فتحي عبد الله ، طبعة دار الوفاء ، الإسكندرية ، ٢٠٠٧م .

٢٢) الإستقراء والمنهج العلمي ، تصدير د. محمد فتحي عبد الله ، طبعة دار الوفاء ، الإسكندرية ، ٢٠٠٧م .

عبد الغفار : (د. عبير حامد)

٢٣) المدرسة البولندية وتطور المنطق المعاصر ، أطروحة دكتوراه ، كلية الأداب ، جامعة القاهرة ، ٢٠٠٥م .

عبد الله: (عادل)

٢٤) عادل عبدالله، منطق الواقع يطيح بمنطق أرسطو، بحث في مفهوم المنطق الغائم، المحول المتمدِّن، العدد: (٤٥٤٩)، بتاريخ ٢٠١٤/٨/٢٠م، المحور: الفلسفة، علم النفس، علم الاجتماع.
http://www.ahewar.org/debat/show.art.asp?aid=429132&r=0

عبد الله : (د. محمد فتحي ١٩٤٥ – ٢٠١٨م)

٢٥) قوانين الفكر بين أرسطو وهيجل دراسة مقارنة ، الدلتا للطباعة ، الإسكندرية ، ١٩٨٨م .
٢٦) التجريبية العلمية عند د. زكي نجيب محمود ، الدار الأندلسية ، الإسكندرية ، ١٩٩٤م .

عثمان : (د. صلاح)

٢٧) المنطق متعدد القيم بين درجات الصدق وحدود المعرفة ،منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ٢٠٠٢ م .

أبو العلا: (د. محمد سيد محمد)

٢٨) مفهوم الغيوم عند كوسكو، (أطروحة دكتوراه)، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، ٢٠١٤م.

علي : (د. حسين)

٢٩) فلسفة العلم عند هانز ريشنباخ ، الهيئة العامة لقصور الثقافة ، القاهرة، ٢٠١٥م .

الفندي : (د. محمد ثابت ١٩٠٨ – ١٩٩٣م)

٣٠) فلسفة الرياضة ، طبعة الهيئة العامة لقصور الثقافة ، القاهرة ، ١٩٩٧م.

اللائرتي (دويوجينوس)

٣١) حياة مشاهير الفلاسفة، المجلد الثاني، ترجمة د. إمام عبدالفتاح إمام، مراجعة د. أحمد حمدي محمود، المركز القومي للترجمة، القاهرة، ٢٠٠٧م.

لوكا شفيتش (المنطق البولندي يان ١٨٧٨ – ١٩٥٦م)

٣٢) نظرية القياس لأرسطو من وجهة نظر المنطق الصوري الحديث ، ترجمة د. عبد الحميد صبره ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ١٩٦١م .

محمد : (د. ماهر عبد القادر)

٣٣) المنطق الرياضي ،التطور المعاصر ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية، ١٩٨٠ م

٣٤) المنطق الصوري أسسه ومباحثه ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٩١م .

مهران : (د. محمد ١٩٣٥ – ٢٠١٣م)

٣٥) فلسفة براتراند رسل ، دار المعارف ، ط٢ ، القاهرة ، ١٩٧٩م

٣٦) مدخل إلي المنطق الصوري ، دار الثقافة ، القاهرة ، ٢٠٠٧م

نصر الدين : (السيد)

٣٧) وداعاً أرسطو ، المكتبة الأكاديمية ، القاهرة ، ٢٠٠٧م

النويهي : (د . سهام)

٣٨) المنطق الغائم : علم جديد لتقنية المستقبل ، المكتبة الأكاديمية ، القاهرة ، ٢٠٠١م.

نسيبت : (ريتشارو إي)

٣٩) جغرافية الفكر : كيف يفكر الغربيون والأسيويون علي نحو مختلف .... لماذا ؟

ترجمة شوقي جلال ، عالم المعرفة ، الكويت ، فبراير ، ٢٠٠٥ م .

هايزنبرج : (فيرنر)

٤٠) الفيزياء والفلسفة : ثورة في العلم الحديث ، ترجمة ، وتقديم د. خالد قطب ، المركز القومية للترجمة ، القاهرة ، ٢٠٠٤م .

رابعاً : المراجع الإنجليزية والمترجمة إليها :

Knale (W & M)

1) The Development of logic, London, 2nd Ed, 1964.

Kosoko (B)

2) Fuzzy Thinking : The New science of fuzzy logic, Hyprion , New Yourk, 1993.

Meneill (F.M & Thro.E)

3) Fuzzy logic a practical approach, Acadmic press , New Yourk , 1964.

Reichenback (Hans)

4) Philosophy and Physic , university of calfornia press, Berkly Los Anglos, 1946.

Ross (Willam David)

5) Aristotle , Methun Company Limitted, London , 1938.

Russel (Bertrand A.W)

6) The Vaguness , (1923) B. Keefe & smith, Mitt press, cambrige, 1999.

Yen (j & R. Langari)

7) Fuzzy logic : Intelligence control and information, printic Hall, New Yourk , 1999.

Yoang (jou lai & ching Toi Hwang)

10) Fuzzy Mathematical programming Methods and applications, springes. Vorlag, Germany , 1992.

خامساً : المعاجم :

أ) المعاجم العربية :

الجرجاني : (السيد الشريف علي بن علي الجرجاني الحنفي)

١) التعريفات ، تحقيق محمد علي أبو العباس ، مكتبة القرآن ، القاهرة ٢٠٠٣م .

الحفني (د. عبد المنعم)

٢) موسوعة الفلسفة والفلاسفة ، جزآن ، دار مدبولي ، القاهرة ، ١٩٩٩م .

الرازي : (الإمام محمد بن أبي بكر)

٣) مختار الصحاح ، ترتيب محمود خاطر ، الطبعة السابعة ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٩٤م

عبد الله : (د. محمد فتحي)
٤) معجم مصطلحات المنطق وفلسفة العلوم للألفاظ العربية والإنجليزية والفرنسية واللاتينية ، دار الوفاء ، الإسكندرية ، ٢٠٠٢م .

مجمع اللغة العربية :

٥) المعجم الفلسفي ، الصادر عن مجمع اللغة العربية ، تصدير د. إبراهيم مدكور ، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ، القاهرة ، ١٩٨٣م .

مجمع اللغة العربية :

٦) المعجم الوجيز ، الصادر عن مجمع اللغة العربية ، تصدير د. إبراهيم مدكور ، طبعة وزارة التربية والتعليم ، القاهرة ، ١٩٩٩م .

ب) المعاجم باللغة الإنجليزية :

Alexander (Lewis and others)

1) Longman active study dictionary of English , group of editors , London , 1987.

Oxfard university :

2) Oxford word power Dictionary , oxford university press, 2nd edition , London , 2009.