مجلة رؤى مستقبلية للدراسات الاجتماعية والإنسانية
ISSN: 2992 - 1449.
EISSN : 2992-1996
المجلد 03 / العـدد: 01 (2026)، ص 38- 59

المنهج الرياضي وتطبيقات الفلاسفة المسلمين له (الكندي- أبو البركات البغدادي)

The mathematical method and its applications by Muslim philosophers (Al-Kindi -Abu'l-Barakāt Al-Baghdādī)

مليكة مذكور [1]*

[1] جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف، مخبر الفلسفة التطبيقية والدراسات المستقبلية

تاريخ الاستلام2026/03/15 تاريخ القبول: 2026/04/29 تاريخ النشر: 2026/06/19

الملخص:

أدرك الفلاسفة المسلمين أهمية المنهج الرياضي كخطوة ضرورية يعتمد عليها العلم في تقدمه، لكونه يقوم على علاقات ضرورية بين المقدمات التي ينطلق منها والنتائج التي يصل إليها، مدركين في ذلك أهمية الرياضيات التي كانت تمثل النموذج الأعلى للمعقولية، وضرورة توظيف منهجها في فهم الكون ومختلف العلوم.

لكن الفلاسفة المسلمين بالإضافة إلى اهتمامهم بالرياضيات كعلم كان لهم فضل التوجه بالمنهج الرياضي نحو تطبيقه في مجال فهم ودراسة العلوم الأخرى، ولهذا فقد دخلت الرياضيات معهم عهدا جديدا من حيث تطبيقها في الفلسفة والمنطق وغيرها من العلوم الأخرى، وهو ما سنحاول أن نبيّنه من خلال إبراز دورهم في تطبيق المنهج الرياضي في الفلسفة والمنطق وسبقهم وريادتهم في هذا المجال والوقوف على انجازاتهم وإخفاقاتهم.

الإشكالية: ما مدى نجاح الفلاسفة المسلمين في توظيف مفاهيم الرياضيات وتطبيق مبادئها في مجال الميتافيزيقا والمنطق، وما هي أسس وأهداف الاعتماد على التمثيل الخطي الهندسي والصيغ الرمزية الرياضية كمنهج للبرهنة على الاستدلالات المنطقية؟ وما مدى فاعلية هذه الطريقة؟

الكلمات المفتاحية: المنهج الرياضي؛ التمثيل الخطي؛ الميتافيزيقا؛ المنطق.

Abstract:

Muslim philosophers realized the importance of the mathematical method as a necessary step for Science in its progress, Because it is based on the necessary relationships between the principles from which it proceeds and the results it reaches, Aware of this importance of mathematics, which was the highest model of reasonableness, and the need to use its method in understanding the universe and various sciences.

Muslim philosophers had an important role in guiding the mathematical method towards its application in the field of understanding and studying other sciences, Therefore mathematics entered a new era with them in terms of its application in philosophy, logic, and other sciences.

This is what we will try to demonstrate, by clarifying their role in applying the mathematical in philosophy and logic, and their superiority in this field, as well as to identify their achievements and failures.

The problematic: Did Muslim philosophers succeed in applying the mathematical method in logic and metaphysics, and What are the objectives of using the Geometric linear representation and mathematical symbols as a way of demonstrating logical reasoning?

How successful were Muslim philosophers in using mathematical concepts and applying their principles in the realm of metaphysics and logic?, How effective is this method?.

Keywords: mathematical method; linear representation; metaphysics; logic.

* مليكة مذكور medkour.malika@yahoo.fr

مقدمة:

أدرك الفلاسفة المسلمون في وقت مبكر أهمية الرياضيات (أو علم التعاليم كما كانت معروفة آنذاك) كعلم وكمنهج يتميز بالدقة والموثوقية لكسب المعرفة أو برهنتها، فأقبلوا عليها بحثا وجمعا وتأليفا، استفادوا معارفهم الرياضية من مصادر وحضارات شتى، فتعرفوا على ما وصلت إليه الرياضيات في الحضارات الشرقية البابلية والحضارة الهندية، والرياضيات الإقليدية(مدرسة الإسكندرية)، كما تأثروا بالمدرسة الفيثاغورية والأفلاطونية تأثرا كبيرا.

فزاوجوا بين الرياضيات كعلم عملي في الحضارات الشرقية القديمة والرياضيات كعلم نظري عند اليونان، ذلك لأن الشعوب الشرقية بينما توجهت بمجهوداتها نحو "حل المسائل العملية، احتقر الإغريق المسائل المحسوسة واتجهوا بأبحاثهم نحو التأمل المجرد المنزه عن الغرض والعمل، وقد ظهر العلم الرياضي لهم على أنه العلم الكامل، ولهذا اهتم اليونانيون اهتماما بالغا بتنظيم المكتشفات الرياضية تنظيما برهانيا واستدلاليا أكثر من اهتمامهم بالكشف عن حقائق جديدة لم يعهدها من قبل، وقد أضْفَت عليه سموا مثاليا وحققت له استقلالا واكسبته كمالا وجمالا"(عويضة 1994، 45)، يقول أفلاطون: "ليست مهمة العلم الرياضي خدمة التجار في البيع والشراء كما يعتقد الجهال، بل تيسير طريق النفس في انتقالها من دائرة الأشياء الفانية إلى تأمل الحقيقة الثابتة الخالدة"(علي 2009، 79-80)، ولهذا كانت وظيفتها تحرير الذهن وتطهيره عن طريق تحويل الذهن من الاهتمام بالمحسوسات إلى الاهتمام بالمعقولات، والانتقال من عالم الكثرة والتغير إلى عالم الوحدة والثبات، واعتبرت منهج العقل الذي يقوم على التجريد ويلعب الاستدلال الرياضي بمبادئه وبراهينه الدور الأبرز في تحقيق هذه الغاية.

غير أن الرياضيات عند العلماء والفلاسفة المسلمين اتسمت بالجمع والتوازن بين النظر والعمل، بل واتجهت نحو إضافة بعد جديد لها هو تطبيقها في مجال بحث وفهم العلوم الأخرى، فقد أدرك الكثير من الفلاسفة المسلمين أن ما يميّز العلوم الرياضية عن العلوم الأخرى هو ما تتصف به حججها من يقين لا نزاع فيه، وهذا اليقين آت من بداهة المبادئ التي تبدأ منها والتي تفرض نفسها على العقل، وكذلك يرجع هذا اليقين إلى المنهج الاستنباطي الذي تتبعه في السير من المقدمات إلى النتائج التي تلزم عنها، وبالتالي إذا أردنا أن نبرهن على قضية أرجعناها إلى قضية ثانية أبسط منها، وهذه القضية نردها إلى قضايا أبسط منها حتى نصل إلى قضايا معروفة بصدقها، وهذا المنهج الاستنباطي يبرز لنا صفة هامة في الرياضيات هي صفة التجريد، إذ أن إثبات صدق القضايا الرياضية يتم بعمليات برهانية صورية دون الرجوع إلى التجربة، كما تتسم الرياضيات بالدقة في تعريف المفاهيم، وعرض الحجج والبراهين، بحيث أننا إذا سلمنا بالمقدمات وجب علينا أن نسلم بالنتائج اضطرارا، وهو ما يفسّر لنا سر انجذاب العديد من الفلاسفة نحو الرياضيات.

ولهذا فقد كان" للرياضيات إسهام في نشأة الفلسفة النظرية لا يضاهيه أي فرع معرفي آخر، ولا يوجد علم غيرها كانت له علاقات بنفس الكثرة وبنفس القدم مع الفلسفة النظرية، فلم تنفك الرياضيات

منذ العصر القديم تمد التفكير الفلسفي بنماذج وأطر، إذ وفرت له مناهج للعرض وإجراءات للاستدلال ومنحت أحيانا للفلاسفة أدوات مناسبة لإجراء تحليلهم، هذا من ناحية ومن ناحية أخرى فهي تعرض نفسها بالذات موضوعا لنظر الفيلسوف فيشتغل فعلا في توضيح المعرفة الرياضية نفسها، درسا لموضوعها ومناهجها وسبرا لخاصيات يقينها، لم تفتأ الفلسفة الرياضية من بداية تاريخها تسأل عن شروط هذه المعرفة الرياضية ونشأتها وقدرتها على التوسع وعن طبيعة اليقين الذي تبلغه ومكانتها بين المعارف الأخرى "(راشد 2011، 369).

هذه الخاصية جعلت جعلت الفلاسفة والعلماء المسلمين بالإضافة إلى اهتمامهم بالرياضيات كعلم اعتمادهم على مفاهيمها ومبادئها وتطبيقها في فهمهم وبرهنتهم لباقي العلوم الأخرى، حيث تم توظيف المنهج الرياضي نتيجة ما تميّز به من دقة ونظام ومعقولية وساهمت مبادئه الواضحة المتميزة في تسهيل توظفيه بدقة عالية، مدركين بذلك العلاقة الحميمة التي تربط بين الفلسفة والرياضيات والتي ساهمت في إخراج أفكارهم الفلسفية في أنساق متميزة، وهو ما يظهر بوضوح في منظومة الكندي الفلسفية، وفي طريقة أبو البركات البغدادي في البراهين المنطقية.

فكان بذلك توجه واضح نحو استخدام المنهج الرياضي في فهم وبرهنة القضايا الفلسفية والمنطقية، فصفتا الوضوح والتميّز كانتا الصفتين اللتين راهن عليهما الفلاسفة من أجل الوصول للدقة والوضوح واليقين وعوّلوا عليها كمنهج لاستبعاد الخطأ.

الإشكالية: ما مدى نجاح الفلاسفة المسلمين في توظيف مفاهيم الرياضيات وتطبيق مبادئها في مجال الميتافيزيقا والمنطق، وما هي أسس وأهداف الاعتماد على التمثيل الخطي الهندسي والصيغ الرمزية الرياضية كمنهج للبرهنة على الاستدلالات المنطقية؟ وما مدى فعالية هذه الطريقة؟.

1-الكندي والمنهج الرياضي:

مما لا شك فيه أن العلم الرياضي قد مارس تأثيرا عظيما على الفلسفة طوال تاريخها، كما ساهم في برهنة الكثير من القضايا الميتافيزيقية، وإن كان هذا التأثير قد اختلفت درجته من فيلسوف إلى آخر تبعا لدرجة معرفته بهذا العلم، كما أن هذا التأثير قد تباينت حدته من مرحلة فلسفية إلى أخرى، وقد ظهرت الرياضيات في كثير من الأنظمة الميتافيزيقية بدءا بفيثاغورس(**Pythagore**)(570 - 495 ق م) وأفلاطون(**Platon**)((428 ق م - 347 ق.م) في الفلسفة اليونانية، إلى الكندي(185هـ - 260هـ) في الفلسفة الإسلامية، إلى ديكارت(**René Descartes**) (1596-1650) وسبينوزا(**Spinoza**)(1632 – **1677**) وليبنتز(**Leibniz (Gottfried Wilhelm**)(**1646-1716**) في الفلسفة الحديثة حيث راحوا يستلهمون من الرياضيات وضوحها ودقتها في إرساء منهجية للعلم الحديث، واعتمادها كوسيلة لبناء الكثير من الأنظمة الميتافيزيقة الكبرى.

مما سبق يمكن القول إن انجذاب الفلاسفة نحو الرياضيات، باعتبارها تقدم لنا نظاما أو نسقا شاملا للحقيقة، يبدأ بمقدمات واضحة ومتميّزة ويقينية، بدأ في الفكر اليوناني مع الفيثاغوريين وأفلاطون

الذي رفع شعار" من لم يكن رياضيا لا يطرق بابنا"، وجعل منها حلقة الوصل وأداة التجريد للانتقال من العالم الحسي إلى العالم العلوي، حيث يلعب الاستدلال الرياضي دورا بارزا في ذلك، هذا الاتجاه الأفلاطوني ناصره الكندي سالكا بذلك منهجا مختلفا عن باقي الفلاسفة المسلمين بعده بتقديمه للرياضيات على المنطق، جاعلا منها مقدمة و شرطا ضروريا لتعلم الفلسفة، مقدّما بذلك الرياضيات على المنطق، ومخالفا للتيار الأرسطي الذي يجعل من المنطق مقدمة وآلة للعلوم ومنهجا للنظر في الموجودات، وهو ما عبّر عنه من خلال عنوان كتابه: " في أنه لا تنال الفلسفة إلا بعلم الرياضيات"(النديم دت، 358). ومتابعا أيضا للتقاليد التي كانت تتبعها مدرسة الإسكندرية في تقديم الرياضيات على غيرها من العلوم الأخرى، وتفسير العالم والموجودات تفسيرا رياضيا، وهو و إن كان كذلك إلا أن"" الجديد عنده فيما يبدو- أنه أدمجها في الفلسفة، وجعلها مدخلا إليها و جزءا منها، وشرطا ضروريا لتحصيلها"(الأهواني 1985، 106)، وهو ما ذهب إليه أيضا في رسالته" في كمية كتب أرسطو طاليس" إذ بيّن فيها أن طالب الفلسفة إذا أراد أن يصبح فيلسوفا فعليه أن يبدأ بالرياضيات قبل التطرق إلى كتب أرسطو، لأن الجهل بها يجعله راويا للفلسفة في أحسن الأحوال، إن كانت له القدرة على الحفظ، يقول الكندي:" هذه أعداد ما قدمنا ذكرها من كتب أرسطو طاليس التي يحتاج الفيلسوف التام إلى اقتناء علمها بعد علم الرياضيات، أعنى التي حددتها بأسمائها، فإنه إن عدم أحد علم الرياضيات التي هي علم العدد والهندسة والتنجيم والتأليف، ثم استعمل هذه دهره، لم يستتم معرفة شيء من هذه، ولم يكن سعيه فيما مكسبه شيئا إلا الرواية إن كان حافظا، فأما علمها على كنهها وتحصيله فليس بموجود إن عدم الرياضيات البتة"(الكندي، رسالة الكندي في كمية كتب أرسطوطاليس وما يحتاج إليه في تحصيل الفلسفة، ضمن كتاب رسائل الكندي الفلسفية 1957، 369-370). وهو ما يبيّن أن العلوم الرياضية التي أوجب الكندي تعلمها قبل أي علم آخر باعتبارها رياضة للعقل من جهة المنهج الفكري أربعة هي: علم العدد والهندسة وعلم الفلك والموسيقى، فهي التي تؤمّن المؤونة العقلية والزاد الذي يستعان به في فهم باقي العلوم الأخرى عن إدراك وروية وليس عن حفظ واستظهار كما أشار إلى ذلك الكندي.

يوضّح الهادي أبو ريده(ت 1991م) وجه الحجة في موقف الكندي مبيّنا أن ": وجه المران في الرياضيات في نظر فيلسوفنا[ويقصد هنا الكندي] هو أنه لما كان أول العلم هو علم الجواهر الأولى المحسوسة وصفاتها أعني الكم والكيف...إلخ. وكانت المعرفة الفلسفية الحقيقية للجواهر الأولى تحصل بتوسط الكم والكيف، وكانت معرفة الجواهر الثواني، أعني المعقولات، لا تتيسر إلا بعلم الجواهر الأولى، فإن من يعوزه علم الكم والكيف يجب ألا يطمع في العلم بالجواهر الأولى ولا في العلم بالجواهر الثواني ولا في شيء من العلوم الإنسانية جملة"(أبوريدة 1953، 47)، يقول الكندي:"" فمن عدم هذه العلوم الأربعة المخصوصة باسم الرياضيات والتعاليم، التي هي علم العدد والمساحة والتنجيم والتأليف، عدم علم الكمية والكيفية، وعدم علم الجوهر الذي لا يزول إلا بتوسطهما، ومن عدم علم الكمية والكيفية

والجوهر عدم الفلسفة"(الكندي، رسالة الكندي في كمية كتب أرسطوطاليس وما يحتاج إليه في تحصيل الفلسفة، ضمن كتاب رسائل الكندي الفلسفية 1957، 378).

حدد الكندي في أكثر من موضع في رسائله إشارات مركزة حول أهمية وُضوح المنهج - باعتباره الطريقة التي نتبعها في دراسة موضوعا ما- بالنسبة للباحث عن الحقيقة وأكد على ضرورة أن يتوافق المنهج مع طبيعة الموضوع الذي يبحثه، مشيرا إلى أن عدم التناسب بين طبيعة الموضوع وطبيعة المنهج تؤدي إلى الوقوع في الخلل والتناقض، لأن مسألة المنهج بإمكانها أن تسهل أو تعسر طريق الوصول إلى الحق، حيث يقول: فاحفظ حفظ الله عليك جميع الفضائل وصانك عن جميع الرذائل هذه المقدمة لتكون لك دليلا قاصدا سواء الحقائق، وشهابا حاسرا عن عين عقلك ظلم الجهل وكدر الحيرات، فإن بهاتين السبيلين كان الحق من جهة سهلا ومن جهة عسيرا، لأن من طلب تمثل المعقول ليجده بذلك مع وضوحه في العقل، عمي عنه كعشاء عين الوطواط عن نيل الأشخاص البيّنة الواضحة لنا في شعاع الشمس"(الكندي، رسالة الكندي في كمية كتب أرسطوطاليس وما يحتاج إليه في تحصيل الفلسفة، ضمن كتاب رسائل الكندي الفلسفية 1957، 110).

مشيرا إلى الكثير من الأخطاء التي يقع فيها الباحث عن الحقيقة إن أخطأ المنهج المستعمل في طلبها، مثال ذلك محاولة الاعتماد على الحس والمثال في طلب مواضيع ما فوق الطبيعة التي ليس لها مقابلا في الحس، وخطأ من يعتمد منهج الإقناع والجدل في الرياضيات،أو منهج الرياضيات في فهم الطبيعة التي تحتاج إلى منهج الحس، يقول الكندي " ولهذه العلة تحير كثير من الناظرين في الأشياء التي فوق الطبيعة، إذ استعملوا في البحث عنها تمثلها في النفس على قدر عاداتهم للحس...وفي الأشياء الطبيعية، إذ استعملوا الفحص التعليمي؛ لأن ذلك إنما ينبغي أن يكون فيما لا هيولى له، لأن الهيولى موضوعة للانفعال... وكذلك ينبغي أن لا نطلب الإقناعات في العلوم الرياضية بل البرهان، فأما إن استعملنا الإقناع في العلم الرياضي كانت إحاطتنا به ظنية لا علمية.

وكذلك لكل نظر تمييزي، وجود خاص غير وجود الآخر، ولذلك ضل أيضا كثير من الناظرين في الأشياء التمييزية، لأن منهم من جرى على عادة طلب الإقناع وبعضهم جرى على عادة الأمثال، وبعضهم جرى على عادة شهادات الأخبار، وبعضهم جرى على عادة الحس، وبعضهم جرى على عادة البرهان، لما قصروا عن تمييز المطلوبات، وبعضهم أراد استعمال ذلك في وجود مطلوبه، إما للتقصير عن علم أساليب المطلوبات، وإما للعشق للتكثير من سبل الحق- فينبغي أن يقصد بكل مطلوب ما يجب، ولا نطلب في العلم الرياضي إقناعا ولا في العلم الإلهي حسا ولا تمثيلا، ولا في أوائل العلم الطبيعي الجوامع الفكرية ولا في البلاغة برهانا، ولا في أوائل البرهان برهانا فإنا إن حفظنا هذه الشرائط سهلت علينا المطالب المقصودة وإن خالفنا ذلك أخطأنا أغراضنا من مطالبنا وعسر علينا وجدان مقصوداتنا "(الكندي، رسالة الكندي في كمية كتب أرسطوطاليس وما يحتاج إليه في تحصيل الفلسفة، ضمن كتاب رسائل الكندي الفلسفية 1957، 110-111-112).

من الواضح هنا أن الكندي يركز على ثلاثة مناهج أساسية: منهج البحث في الطبيعة الذي يقوم على دراسة الظواهر المادية المشاهدة في المكان والزمان، وعلم ما بعد الطبيعة الذي هو دراسة ما لا هيولى له، وبما أن الرياضيات هي علم مالا هيولى له فهي المنهج الأمثل لدراسة هذا العلم، ولهذا نجد الكندي من أوائل الفلاسفة في الإسلام الذين حاولوا الاعتماد على الرياضيات في البرهنة على القضايا الميتافيزيقية، حيث يعمد إلى ذكر المقدمات ثم يعمل على إثباتها بمنهج رياضي استدلالي، وانطلاقا من إيمانه بأن: المنهج الرياضي يختص بما لا هيولى له، يصل إلى أن المنهج الرياضي يصلح للبحث فيما بعد الطبيعة، يقول الكندي:" كل طبيعي فذو هيولى، فإذا لم يمكن أن يستعمل في وجود الأشياء الطبيعية الفحص الرياضي، إذ هو خاصة ما لا هيولى له، فإذا هو كذلك في الفحص به على ما ليس بطبيعي، فمن استعملها في البحث عن الطبيعيات حار وعَدِمَ الحق "(الكندي، كتاب الكندي إلى المعتصم بالله في الفلسفة الأولى، ضمن كتاب رسائل الكندي الفلسفية 1953، 111) أما ثالث منهج فهو منهج العلوم الإنسانية الذي ينبغي أن يقوم على الإقناع والجدل لأن هذه العلوم تكون" بطلب وتكلف البشر وحيلتهم المقصودة"(الكندي، رسالة الكندي في كمية كتب أرسطوطاليس وما يحتاج إليه في تحصيل الفلسفة، ضمن كتاب رسائل الكندي الفلسفية 1957، 272).

هناك ميزة أخرى تتجلى لنا في حديث الكندي على المناهج هو ربطه بين إدراكنا لطبيعة العلة التي تحكم تلك الظواهر وطبيعة المنهج المعتمد في دراستها، مبيّنا أن هذا الإدراك يعد عاملا مساعدا في تحديد المنهج الضروري للعلم المراد تحصيله" يقول الكندي:"" يجب على كل باحث علم من العلوم أن يبحث أولا ما علة الواقع تحت ذلك العلم، فإنا إن بحثنا ما علة الطباع الذي هو علة الأشياء الطبيعية فإذن ما فوق الطبيعيات هو لا متحرك لأنه ليس يمكن أن يكون الشيء علة كون ذاته، فإذن ليس علة الحركة ولا علة التحرك متحركا، فإذن ما فوق الطبيعيات ليس بمتحرك فإذن قد وضَح أن علم ما فوق الطبيعيات هو علم ما يتحرك"(الكندي، كتاب الكندي إلى المعتصم بالله في الفلسفة الأولى، ضمن كتاب رسائل الكندي الفلسفية 1953، 112).

وهكذا نجد أن المناهج تتحدد لكل علم بحسب طبيعة موضوعه ونجد أن منهج الفلسفة بمعناها الخاص هو المنهج الرياضي الاستنباطي.

هذه المحاولة المنهجية التي وضعها الكندي والتي حاول من خلالها "أن يضع البذور الأولى لما نسميه اليوم بعلم مناهج البحث أي سبل وطرق معرفة العلوم وبالتالي معرفة موضوعاتها ومشتملاتها من المدركات، وإن كانت الصورة التي وضعها الكندي لمناهج البحث أو المصادر المعروفة ومنابعها صورة بسيطة وساذجة، إلا أنها محاولة تحسب له لا عليه، وتضاف إلى أفضاله في مجال الفلسفة الإسلامية يوم أن كانت تخطو خطواتها الأولى على طريق البحث الفلسفي"(عويضة، الكندي من فلاسفة المشرق والإسلام في العصور الوسطى 1993، 68).

من خلال قراءة طريقة الكندي في برهنة القضايا نستنتج أن هناك حضور لكتابين أساسيين في فلسفته: الأول هو كتاب الأصول لإقليدس حيث ينطلق في برهان أي قضية فلسفية من جملة من المبادئ الواضحة بذاتها والتي يستنتج ما يلزم عنها لإثبات نقائضها، والثاني هو كتاب "مدخل إلى علم العدد لنيقوماخوس الجراسيني" الذي هو من شيعة فيثاغورس، حيث وظف علم العدد في برهنة القضايا الفلسفية كوحدانية الله وتناهي جرم العالم وغيرها من القضايا الفلسفية، كما جاءت مؤلفاته مشبعة بروح الفكر الرياضي الذي يبيّن أن الرياضيات كانت في مقدمة اهتماماته إذ يحصي ابن أبي أصيبعة أكثر من عشرين مؤلفا في الحساب والهندسة من بينها: رِسَالَة فِي أَنه لَا تنَال الفلسفة إِلَّا بِعلم الرياضيات، رِسَالَة فِي الْمدْخل إِلَى الأرثماطيقي خمس مقالات، رِسَالَة إِلَى أَحْمد بن المعتصم فِي كَيْفيَّة اسْتِعْمَال الْحساب الْهِنْدِيّ أَربع مقالات، رسَالَة فِي تأليف الْأَعْدَاد، رِسَالَة فِي التَّوْحِيد من جِهَة الْعدَد، رِسَالَة فِي الْحِيَل العددية وَعلم إضمارها، رِسَالَة فِي تَقْسِيم المثلث والمربع وعملهما، رِسَالَة فِي إِصْلَاح الْمقَالة الرَّابِعَة عشرَة وَالْخَامِسَة عشرَة من كتاب إقليدس، رسالة في إصلاح كتاب إقليدس، كتاب أغراض كتاب إقليدس(أصيبعة 1995، 391-392-393).

وهو ما يبيّن أن الرياضيات كانت تحتل مرتبة عالية في سلم اهتمامات الكندي، ولكن مع ذلك فقد ذاع صيت الكندي في الفلسفة أكثر من الرياضيات بسبب فقدان أغلب مؤلفاته الأمر الذي حجب عنه ما تم انجازه فيها، وغطت شهرته في الفلسفة على شهرته في الرياضيات.

توظيف التمثيل الهندسي في البرهنة على قضايا الميتافيزيقا:

كانت الرياضيات الإقليدية لها تأثيرها البالغ في تكوين الخلفية الفكرية للكندي، فقد كان كتاب الأصول لإقليدس معروفا لدى الكندي، وكان له عليه عدة استدراكات وشروح مثلما تشير إلى ذلك مؤلفات الكندي، وله يرجع الفضل في الإشارة إلى أن إقليدس ليس هو مؤلف كتاب الأصول كما يشاع بل هو جامعه وشارحه، أما مؤلفه الأصلي فيرجع " لرجل يقال له إبلينس النجار وأنه رسمه خمسة عشر قولا، فلما تقادم عهد هذا الكتاب وانهمل، تحرك بعض ملوك الاسكندرانيين لطلب علم الهندسة، وكان على عهد إقليدس، فأمره بإصلاح هذا الكتاب وتفسيره، ففعل فنسب إليه، ثم وجد اسقلاوس تلميذ إقليدس مقالتين وهما الرابعة عشر والخامسة عشر فأداهما إلى الملك فانضافتا إلى الكتاب"(النديم دت، 428).

سبق أن أشرنا في حديثنا عن المنهج الرياضي عند الكندي إلى أنه المنهج الذي ارتضاه لعلم ما بعد الطبيعة، بحجة أن الرياضيات مجردة فهي تهتم بما لا هيولى له، وبما أن ما بعد الطبيعة موضوعها مجرد وغير متحرك، ولا تعلق له بالهيولى البتة، وليس له مثال أو صورة في النفس، كان منهجه نظريا استنباطيا وكانت الرياضيات المنهج الأمثل لدراسة هذا العلم، فكيف تم هذا التوظيف؟

من مظاهر اعتماد الكندي على المنهج الرياضي عرضه لمسائل الفلسفة المختلفة وقضايا الميتافيزيقا خاصة، وشرحه لقضاياها ومسائلها وعرضها عرضا رياضيا مبتدئا من تحديد المفاهيم وإيراد التعريفات وجملة من المبادئ هي من قبيل البديهيات والمسلمات التي لا تقبل الجدل واللجاج، وإذا شئنا

على سبيل المثال لا الحصر الإشارة إلى هذه المبادئ والتعريفات نذكر ما أورده الكندي في رسالته" في إيضاح تناهي جرم العالم " حيث يعرض معنى العظم مبينا أننا عند" قولنا في هذه الصناعة عظم إنما نعني به أحد ثلاثة أشياء: إما ماله طول فقط، أعني به الخط، وإما ماله طول وعرض فقط، أعني به السطح، وإما ما له طول وعرض وعمق، أعني به الجرم، وأقول إنما نعني بقولنا "أعظاما متجانسة" الأعظام التي هي خطوط كلها أو سطوح أو أجرام كلها، لأن جنس الخطية يقع على الخطوط كلها ولا يقع على السطوح ولا على الأجرام"(الكندي، رسالة الكندي إلى أحمد بن محمد الخرساني في تناهي جرم العالم 1953، 187) حيث يضبط مفهوم الخط، والسطح، والعظم، التناهي، اللاتناهي، الضعف، النصف، والكل والجزء...إلخ، كما يعتمد على هذه المفاهيم في بناء القضايا والربط بينها ربطا منطقيا مثال ذلك قوله: إما أ أو ب، ولكن إذا كان ب، فإما ج أو د، ولكن ليس ج ولا د، لذلك ليس ب ، إذن أ.

لم يستعن الكندي بمبادئ الهندسة الإقليدية في البرهنة فحسب، بل كان من الفلاسفة الأوائل الذين وظفوا التمثيل الخطي الهندسي في البرهنة على قضايا الميتافيزيقا، بل وانطلق من مجموعة من القضايا الأولية، والتعريفات في البرهان كما هو الحال في الهندسة الإقليدية، مثلما يظهر لنا من خلال كتابه: "رسالة الكندي إلى أحمد بن محمد الخرساني في إيضاح تناهي جرم العالم" الذي استعان فيه أيضا بما جاء به إقليدس في القسم الخامس من كتاب أصول الهندسة الذي يتعلق بالجبر.

مثال ذلك: يقول الكندي في محاولة البرهنة على أنه لا يمكن أن يكون جرم أزلي مما له كمية أوكيفية لا نهاية له بالفعل، وإن ما لا نهاية له إنما هو بالقوة فيقول:

"كل الأجرام التي ليس منها شيء أعظم من شيء متساوية، والمتساوية أبعاد ما بين نهاياتها متساوية بالفعل والقوة، وذو النهاية ليس لا نهاية له، وكل الأجرام المتساوية إذا زيد على واحد منها جرم كان أعظمها، وكان أعظم مما كان، قبل أن يزاد عليه ذلك الجرم، وكل جرمين متناهيي العظم إذا جمعا، كان الجرم الكائن عنهما متناهي العظم، وهذا واجب أيضا في كل عظم وفي كل ذي عظم"(الكندي، كتاب الكندي إلى المعتصم بالله في الفلسفة الأولى، ضمن كتاب رسائل الكندي الفلسفية 1953، 114).

أما استعمال التمثيل الهندسي فنجده في رسالة الكندي إلى أحمد بن محمد الخرساني: "في إيضاح تناهي جرم العالم"، ولن تهمنا هنا البرهنة على تناهي العالم، بقدر ما تهمنا الحجج الرياضية والتمثيل الخطي المستعمل في تلك البرهنة.

وتعد البديهية القائلة: الأعظام المتجانسة التي ليس بعضها بأعظم من بعض متساوية، هي نقطة انطلاق الكندي في هذا البرهان.

المثال الأول: إذا كان عِظمى(أ و ب) متجانسان، وليس أحدهما بأعظم من الآخر فأقول إنهما متساويان (البديهية)

البرهان: إنهما إن لم يكونا متساويان، فأحدهما أعظم من الآخر، فليكن أ أعظم من ب، إن أمكن ذلك، فـ أ أعظم من ب، وقد تقدم أنه ليس بأعظم منه- هذا خلف لا يمكن، فهما إذن متساويان، وذلك ما أردنا أن نبيّن :

أ ب

ـــــ ـــــ (الكندي، رسالة الكندي إلى أحمد بن محمد الخرساني في تناهي جرم العالم 1953، 188)

ويعبّر الكندي عن التساوي بين أ و ب بخطين متقابلين متساويين تعبيرا منه عن تساوي المقدار" أ " والمقدار "ب".

وهنا ينبغي أن نشير إلى أن فكرة الأعظام عند الكندي يقصد بها هنا المقدار، ولهذا إذا قارنا تعريفه للأعظام مع ما جاء به إقليدس نجد أن الأعظام عند الكندي يعني بها: أحد ثلاثة أشياء: إما ما له طول فقط، ويعني به الخط، وإما ما له طول وعرض فقط ويعني به السطح، وإما ما له طول وعرض وعمق ويعني به الجرم"(الكندي، رسالة الكندي إلى أحمد بن محمد الخرساني في تناهي جرم العالم 1953، 187)، معتمدا في ذلك على تعريف إقليدس للمقدار بأنه: "هو ما كان له واحد أو أكثر من ثلاثة أشياء وهي طول وعرض وعمق"(إقليدس 1389، 126).

المثال الثاني:

أما المثال الثاني فينطلق فيه من البرهنة على القضية التالية: إذا زيد على أحد الأعظام المتجانسة المتساوية عظم مجانس لها صارت غير متساوية، وهي ما يلزم عن البديهية الإقليدية القائلة: إذا أضيفت أشياء متساوية إلى أشياء متساوية تكون المجموعات متساوية"(إقليدس 1389، 09)، وهذا معناه أننا إذا أضفنا مقدار إلى أحد المقدارين المتساويين تصبح النتائج غير متساوية.

يسمي الكندي هذه الأولية بأنها قضية حق، ويبرهن عليها بالخلف كما يلي: فإن لم تكن كذلك كانت نقيض ذلك، فيكون إذا زيّد على أحد الأعظام المتجانسة المتساوية عظم مجانس لها، كانت متساوية، فيجب إذن أن جزء الشيء مساو لكله أو أعظم من كله، وهو خلف.

البرهان: إن عِظمى أ وب متجانسان متساويان، وقد زيد على عظم أ عظم مجانس لهما وهو عظم ج، فأقول : إن أ ج أعظم من ب، ولا يمكن أن يكون غير ذلك، فإن أمكن، فإما أن يكون ب مساويا أ جـ أو أعظم منه، فإن كان ب مساويا أ جـ، وقد كان تقدم أن ب مساويا أ، فـ أ إذن مساويا أ جـ، و أ بعض أ جـ، فالبعض مثل الكل، وهذا خلف لا يمكن ، فـ ب ليس بمساو أ جـ

وإن كان ب أعظم من أ جـ، وب مثل أ، فـ أ أعظم من أ ج ،. فالبعض أعظم من الكل، وهذا خلف شنيع لا يمكن، فـ أ جـ إذن أعظم من ب، وذلك ما أردنا أن نبيّنه:

أ ب أ جـ

ـــــ ـــــ ـــــــ (الكندي، رسالة الكندي إلى أحمد بن محمد الخرساني في تناهي جرم العالم 1953، 188-189)

وهنا يستعين الكندي بالتمثيل الهندسي لكي يبرهن على البديهية القائلة: أن المقدارين المتساويين إذا أضفنا إلى أحدهما مقدار مجانس له، يصبح أعظم من كل واحد منهما وحده.

أ= ب، ج = ب، أ+ج # ب.

يوضّح الكندي أهمية ووظيفة التمثيل الخطي الذي وظفه في البرهنة على القضايا والبديهيات السابقة مبيّنا أن هذا التمثيل يدخل في باب الإيضاح والبرهنة حيث يقول:" فهذا فيما وعدنا إيضاحه في كتابنا هذا كاف، وقد حرصت أن يكون هذا الكتاب مستغنيا بنفسه مع ما قدمته... فأما في كتابنا هذا فقد حرصت على تخفيف المؤونة عنك فيه باستعمال الإيضاحات الرياضية المتوسطة للحس والعقل"(الكندي، رسالة الكندي إلى أحمد بن محمد الخرساني في تناهي جرم العالم 1953، 192).

1-2الكندي وتوظيف علم العدد:

أما علم العدد الذي كان يسمى الارتماطيقى فهو علم نتعرف منه على أنواع العدد وأحوالها وكيفية تولد بعضها من بعض، وموضوعه الأعداد من جهة خواصها ولوازمها، فيعرفه الكندي بقوله" فصناعة العدد فإنها تبحث في الكمية المفردة، أعني كمية الحساب، وجمع بعضه إلى بعض وفرق بعضه من بعض، وقد يعرض بذلك تضعيف بعضه ببعض وقسمة بعضه على بعض"(الكندي، رسالة الكندي في كمية كتب أرسطوطاليس وما يحتاج إليه في تحصيل الفلسفة، ضمن كتاب رسائل الكندي الفلسفية 1957، 377).

يظهر تأثير علم العدد على الكندي من خلال استعماله لعدة مفاهيم في الحساب مثل الواحد والكثرة، التناهي واللاتناهي والوحدة والكثرة في إثبات وحدانية الله تعالى، وحدوث العالم، وقد كانت الفيثاغورية حاضرة بقوة في فلسفة العدد عنده، فقد كانت هذه المدرسة سباقة في الإشارة إلى أن العدد هو أصل الموجودات، وإليها يرجع الفضل في الربط بين طبيعة الكائنات وطبيعة الأعداد، لكنها زعمت أن كل عدد، صغيراً وكبيراً، زوجياً أو فردياً، عدداً صحيحاً أو كسراً، مؤلف من الواحد الذي هو أصل العدد ومصدره، فما مدى تأثيره هذه الأفكار في فلسفته؟

إذا تأملنا فلسفة الكندي نجده قد تأثر تأثرا واضحا بالفيثاغورية وفلسفة العدد من خلال الكتاب المتداول آنذاك "مدخل إلى علم العدد لنيقوماخوس الجراسيني" كما تأثر أيضا بفكرة الواحد التي شكلت لب الفلسفة التي قامت عليها نظرية الفيض عند الأفلاطونية المحدثة، لكن تأثره هذا يتميز بانتقائية

شديدة تنم عن استقلاليته الفكرية التي تجعله يستفيد من أفكار غيره دون أن يردد كل ما قالوه، بل ربط بين هذه الأفكار وأخرجها وفق توليفة جديدة تنسجم مع دينه وفلسفته التوحيدية.

وهنا نجد أن الكندي قد أعطى أهمية كبيرة لعلم العدد قدمه على الهندسة والفلك والتأليف لتوقفها عليه حيث يقول" الرياضيات التي أعني هي علم العدد والتأليف والهندسة والتنجيم الذي هو علم هيئة الكل وعدد أجسامه الكليات وكمية حركاتها وما يعرض في ذلك من نوعه، أما علم العدد فبيّن أنه أول لجميعها؛ فإن العدد إن ارتفع ارتفعت المعدودات "(الكندي، رسالة الكندي في كمية كتب أرسطوطاليس وما يحتاج إليه في تحصيل الفلسفة، ضمن كتاب رسائل الكندي الفلسفية 1957، 370).

كما أثار الكندي إشكالية العلاقة بين العدد والمعدود، ووافق أفلاطون على اقتران وجودهما معا، فلو لم يكن هناك عدد لم هناك معدود، ولولا العدد لما قام علم الهندسة والفلك و التأليف، فهو الأول في التقديم والترتيب" فإنه إن لم يكن العدد موجودا لم يكن معدود، ولا تأليف العدد، ولا من المعدود الخطوط والسطوح والأجرام والأزمان والحركات فإن لم يكن عدد لم يكن علم المساحة ولا علم التنجيم"(الكندي، رسالة الكندي في كمية كتب أرسطوطاليس وما يحتاج إليه في تحصيل الفلسفة، ضمن كتاب رسائل الكندي الفلسفية 1957، 377)، وهذا معناه أن الكندي يبقي على التناظر بين العدد والمعدود، ويرى أن كليهما متناه، فالعدد عنده لا متناه بالقوة وليس بالفعل، وبما أن العدد متناه فالمعدود متناه، غير أنه خالف النتائج التي تترتب على النظرية الفيثاغورية والأفلاطونية، ففثاغورس كان له رأيا في العدد والمعدود " قد خالف فيه جميع الحكماء قبله، وخالفه فيه من بعده، وهو أنه جرد العدد عن المعدود تجريد الصورة عن المادة، وتصوره موجودا محققا وجرد الصورة وتحققها، وقال مبدأ الموجودات، هو العدد وهو أول مبدع أبدعه البارئ تعالى، فأول العدد هو الواحد، وله اختلاف رأي في أنه هل يدخل في العدد أم لا كما سبق وميله الأكثر إلى أنه لا يدخل في العدد فيبتدئ العدد من اثنين"(الشهرستاني 1993، 390-391) كما خالف الأفلاطونية في قولها أن المثل ما هي إلا أعداد، لما في ذلك من خطورة على صميم المعتقد الإسلامي المتعلق بنظرية الخلق الإلهي التي يؤمن بها الكندي إيمانا عميقا، لأن العدد علم إنساني وصل إليه البشر بهدي ذاتي خاص، خلافا لعلم الأنبياء الموحى من قبل الله من غير تعليم أو اكتساب، فرغم قيمة وأهمية الرياضيات إلا أنها دون العلم الإلهي لأنه" بلا طلب ولا تكلف ولا بحيلة بشرية ولا زمان...بل مع إرادته جل تعالى "(الكندي، رسالة الكندي في كمية كتب أرسطوطاليس وما يحتاج إليه في تحصيل الفلسفة، ضمن كتاب رسائل الكندي الفلسفية 1957، 372-373).

أما الأمر الآخر الذي يمكن ملاحظته بالنسبة لنظرية الكندي في الأعداد فهو أنه يخرج الواحد من جملة العدد ويعتبر الاثنين أول الأعداد، والقضية يمكن أن ينظر إليها من زاويتين : الأولى رياضية بحتة تبحث في الواحد نفسه إن كان عددا أم لا، والثانية تبحث في علاقة الواحد بالمعدودات أو بالموجودات المادية، بالنسبة للزاوية الأولى فقد ذهب الكندي إلى أن الواحد ليس عددا وإنما هو ركن العدد، أي بسيط لا مركب، أما أول الأعداد فهو الاثنان فهو بداية العدد لأنه مركب من واحد وواحد،

فجميع الأعداد (2،3، 4..) هي مركبة، ماعدا الواحد، فإنه بسيط؛ ولذا لا يصح أن يكون عددا(الأهواني 1985، 126-127)، وسبب ذلك أن الواحد الحق هو الله تعالى وهو الموجود الحقيقي.

أما الزاوية الثانية فهي التي ينتقل فيها الكندي من الرياضيات إلى الميتافيزيقا حيث يميزّ بين الواحد بالمجاز والواحد بالذات، الواحد بالمجاز هو الواحد الرياضي والطبيعي فهو واحد باشتباه الاسم وليس بالطبع، بينما الواحد بالذات فهو الواحد الحق، وهو الله تعالى، فلا شيء سواه يسمى واحدا، سواء كان هذا الواحد شيئا طبيعيا أم عددا، ولهذا يرفض الكندي التسوية بين الواحد كعدد وبين الواحد كموجود طبيعي معدود بالواحد، فالأعداد مجردة وقابلة لأن تطبق على الموجودات الهيولانية أي المادية. وهذا يهيئنا لفكرة أن الله الحق، لا يمكن "مقارنته" بمخلوقاته، وهذا تماشيا مع عقيدة التوحيد التي جاء بها القرآن في قوله تعالى «لَيْسَ كَمِثْلِه شيءٌ وَهُوَ السَّمِيعُ الْبَصِيرُ [الشورى:11] .

مميزا بين الواحد الحق الذي "ليس هو بشيء من المعقولات، ولا هو عنصر، ولا جنس، ولا نوع، ولا شخص، ولا فصل، ولا خاصة، ولا عرض عام، ولا حركة، ولا نفس، ولا عقل، ولا كل، ولا جزء، ولا جميع، ولا بعض، ولا واحد بالإضافة الى غيره، ...ولا واحد مما ذكرنا أنه موجود فيه أنواع الواحد التي ذكرنا، ولا يلحقه ما يلحق أسامیها"(الكندي، كتاب الكندي إلى المعتصم بالله في الفلسفة الأولى، ضمن كتاب رسائل الكندي الفلسفية 1953، 160)، ولهذا فالكندي لا ينكر التعدد على الله فحسب، بل يؤكد أيضًا أن الله هو سبب الوحدة في كل شيء آخر، لأنه بحكم وحدانيته يمارس السببية على خلقه فهو إذن محدث جميع الأشياء الموجودة، وسبب وجودها فهو الحق و هو المبدع الأول، فوحدة الواحد الحق هي كينونته التي لا يشاركها في الوجود بأي حال من الأحوال مع بقية خلقه، وهو ما يختلف عن الواحد الأفلوطيني الذي تفيض عن وجوده الموجودات، فالله تعالى عند الكندي "خالق" أو "منشئ" و مبدع .

وهذا معناه أن الكندي وإن كان يرى أن هناك تشابها في العلاقة العددية بين الواحد والعدد والتي تشبه إلى حد ما علاقة الله بالعالم إلا أنه يؤكد تمامًا على إنكار أي مقارنة حقيقية بين الاثنان، حيث يعتبر الواحد الحقيقي فريدًا تمامًا وليس له أي شيء مشترك مع بقية الخليقة، يقول في كتاب (الفلسفة الأولى) " ولا تذهبن من قولنا : واحد إلى هيولى الواحد، أعني العنصر الذي يوجد بالواحد، فصار واحدا، فإن ذلك موجودا لا واحدا، والمؤلفة من ذلك معدودات لا عدد، كقولنا: خمسة أفراس، فإن الأفراس معدودة بالخمسة التي هي عدد لا هيولى له، وإنما الهيولى في الأفراس، فلا تذهبن من قولنا واحدا إلى الموحد بالواحد، بل إلى الوحدة عينها، فالوحدة لا تنقسم بتة،...إذن فالواحد ليس بعدد بالطبع، بل باشتباه الاسم"(الكندي، كتاب الكندي إلى المعتصم بالله في الفلسفة الأولى، ضمن كتاب رسائل الكندي الفلسفية 1953، 147).

ومن ناحية أخرى فإن هناك جانبا آخر لقضية العلاقة بين العدد والمعدود يمس واحدة من القضايا التي قام حولها جدل كبير بين الفلاسفة والعلماء ورجال العقائد، وتتمثل في مسألة تناهي العالم،

بمعنى هل هذا العالم ممتد إلى ما لا نهاية له في الزمان والمكان أم أنه محدود بنهاية معينة؟ وبلغة الفلاسفة والمتكلمين هل العالم قديم أم حادث؟

خالف الكندي القائلين بقدم العالم مخالفة صريحة وقال بحدوث العالم واستحالة وجود ما لا نهاية له بالفعل سواء كان جسما أو زمانا أو حركة، وخلص من هذا إلى أن كل متناه حادث، وطبق المنهج الرياضي في عرض وجهة نظره من هذه القضية، حيث يتناول شبهة القائلين بلاتناهي العالم التي تقوم على أساس أن الأعداد بلانهاية، لأننا يمكن أن نضاعفها باستمرار، ولذلك يقال : لانهاية لها، لذا فإن المعدودات أو المخلوقات هي أيضا بلانهاية، لأن العلاقة غير منفصلة بين العدد والمعدود، غير أن الكندي يرى أن هذا القول ليس بحق لأن الأعداد متناهية، وإنما هي لا متناهية بالقوة لا بالفعل، وهكذا فكل عدد محدود فإن أضعافه محدودة، وإنما يعرض لها أن تسمى لا نهاية لها، عرضا لا طبعا يقول الكندي" فإنا إذا قلنا: اثنين، وهو أول العدد، كان الاثنان محدودين، فإن قلنا أربعة التي هي ضعف الاثنين فإنها محدودة أيضا متناهية، فإن قلنا ثمانية التي هي ضعف الأربعة فإنها محدودة متناهية وكذلك أي عدد قيل، فهو محدود بالفعل فهو إذن محدود بالطبع"(الكندي، العلة التي لها يبرد أعلى الجو ويسخن ما قرب من الأرض 1953، 99-100)، ولهذا فجميع مخلوقات هذا العالم معدودات وهي متناهية بالفعل، وإن كانت تخرج بقدرة الله ومتى شاء من القوة إلى الفعل و كل ما خرج منها إلى الفعل و صار شيئا فمعدود، والعدد متناه بالفعل، فهي متناهية بالفعل.

صفوة القول هنا أن الكندي قد آثر منذ البداية انتهاج نهج الرياضيين في -الفلسفة وهو ما تجلى في تحليله للقضايا الميتافيزيقية المتعددة، كما وظفها في فهمه للكون والطبيعة، ووظف فيها عناصر فيثاغورية وأفلاطونية و إقليدية دون أن يتماهى معها.

2-أبو البركات البغدادي وتوظيف التمثيل الخطي في المنطق:

يعرف عادة أن التعبير عن القضايا المنطقية بلغة رمزية رياضية قد بدأ مع المنطق الحديث، حيث بدأ التفكير في وضع لغة رمزية عالمية بدل اللغة الطبيعية، والتمثيل الخطي يعد شكل من أشكال البرهان الرياضي يتم فيه التحويل من اللغة الكيفية إلى اللغة الكمية بواسطة خطوط أو رموز تعبر عنه.

كانت البدايات الأولى لهذه الأفكار في الفكر الغربي مع الفيلسوف الألماني ليبنتز الذي يرجع له الفضل في وضع واعتماد التمثيل الهندسي للتعبير عن القضايا، ثم تطورت مع أشكال فن والتمثيل الخطي لجوتلوب فريجة، وغيرها من الطرق الرمزية الرياضية المعتمدة في المنطق.

لكن الذي ينبغي أن ننتبه له هو أن فكرة التمثيل الهندسي للقضايا المنطقية، وتوظيفه في البرهنة، سبق المناطقة المسلمين الإشارة إليه واعتماده بعدة صيغ، قبل أن يعرفه علماء المنطق الحديث، فكان للمناطقة المسلمين بذلك الفضل الأول في اعتماد المنهج الرياضي والتمثيل الهندسي في اختبار صحة الاستدلالات وكذبها .

يعد أبو البركات البغدادي من أوائل الفلاسفة الذين بحثوا في مختلف النسب التي يمكن وجودها بين حدود القضايا والتعبير عنها بعبارات رمزية دقيقة، ثم استنتاج ما يلزم عنها باعتماد بعض العلاقات الرياضية والمنطقية، فوضع بذلك صيغا رمزية للتعبير عن القضية الحملية، بحيث يمكن لهذه الرمزية أن تميّز بين كم القضية وكيفها، ومختلف العلاقات بين الموضوع والمحمول مثل علاقة التساوي التي تشير إلى المساواة بين الموضوع والمحمول في الماصدق، التضمن الكلي أو الجزئي الذي يشير إلى دخول ماصدق أحدهما في الآخر دخولا كليا أوجزئيا، التباين الذي يشير إلى الانفصال الكلي بين الموضوع والمحمول، على افتراض أن جميع النسب بين حدود القضايا هي نسب ماصدقات إلى ماصدقات أخرى، مشيرا إلى وجود أربعة علاقات هي: التساوي، التضمن الكلي والجزئي، التباين الكلي والتباين الجزئي، وهو ما عبّر عنه أبو البركات البغدادي بقوله: « بين القضايا نسب تلازم وتباين وعموم و خصوص»(البغدادي 1938، 95).

إذ تبيّن لأبي البركات البغدادي من خلال المنهج النقدي الذي اتبعه في فلسفته أن الأساليب التي اعتمدها أرسطو في البرهنة غير مجدية، وتحمل عدة عيوب إما لطولها وإما لتعقيدها أو اعتمادها على الدور في اختبار صحة عكس القضايا أو في رد الأشكال الناقصة إلى الشكل الأول الكامل، ولهذا فكّر في وضع منهجية جديدة لاختبار صحة الاستدلالات أو كذبها تعتمد على التمثيل الخطي كبديل للبرهنة الأرسطية التي كانت سائدة في عصره.

ونظرا لأهمية هذه النسب أو العلاقات في التمثيل الخطي لا بد من تحليلها أولا قبل توضيح طريقة استعمالها وتوظيفها في البرهنة، وهذه النسب هي:

أ-التباين:تكون العلاقة بين الموضوع والمحمول في القضية هي علاقة تباين إذا لم يصدق أحدهما على شيء مما يصدق عليه الآخر، كالإنسان والفرس، أو كالإنسان والحجر، فإنه لا يصدق الإنسان على شيء من أفراد الفرس، ولا يصدق الفرس على شيء من أفراد الإنسان، ويرمز لهما أبو البركات البغدادي بخطين منفصلين واقعين على استقامة واحدة إشارة منه إلى الانفصال التام بين ماصدقتهما كما في الشكل التالي.

إنسان فرس ، إنسان حجر

ويعبّر عن هذه المباينة بقوله: إذا كان(أ) خارجا عن(ب)، فإن(ب) خارج عن(أ).

ب-المساواة:

تكون العلاقة بين الموضوع والمحمول في القضية علاقة مساواة إن صدق كل واحد منهما على جميع ما يصدق عليه الآخر، كالإنسان والناطق، أو كالإنسان والضاحك، فإنه كل ما يصدق عليه الإنسان يصدق عليه الضاحك، وكل ما يصدق عليه الضاحك يصدق عليه الإنسان.

يرمز لهما أبو البركات البغدادي بخطين متساويين فوق بعضهما بعض تعبيرا منه على التساوي في الماصدق بينهما، كما في الشكل التالي:

ـــــ إنسان ـــــ إنسان

ـــــ ناطق ـــــ ضاحك

ج-العموم و الخصوص المطلق:

يكون بين الموضوع والمحمول في القضية علاقة عموم وخصوص مطلق إن صدق أحدها على كل ما يصدق عليه الآخر من غير عكس، كالحيوان والإنسان، فيكون ماصدق الحيوان أكبر من ماصدق الإنسان، بحيث يشمل كل ماصدق الإنسان ويزيد عليه غيره من الحيوانات الأخرى، في حين أن الإنسان لا يصدق إلا على بعض ماصدق الحيوان، فيكون كل إنسان حيوان وليس كل حيوان إنسان، ويسمى الكليين هنا متداخلين تداخل العموم والخصوص المطلق، يجتمعان في الأخص وهو الإنسان، وينفرد الأعم بكونه يشمله ويشمل غيره من الحيوانات الأخرى، والصادق على كل ما يصدق الآخر أعم مطلقا والآخر أخص مطلقا، وتسمى هذه النسبة أو العلاقة بعلاقة التضمن، وهي ما يعرف بعلاقة الاحتواء في المفهوم المعاصر، ويعبّر أبو البركات البغدادي عن الماصدق الأكبر بخط أطول من الماصدق الأصغر، كما في الشكل التالي:

ب ـــــــــــ حيوان.

أ ـــــ إنسان.

يعبّر أبو البركات البغدادي عن هذه العلاقة بقوله:"(أ) داخل تحت عموم (ب)، أي الإنسان داخل تحت عموم الحيوان".(البغدادي 1938، 118).

د-العموم والخصوص الوجهي:

يكون بين المحمول والموضوع عموم وخصوص وجهي إن صدق كل منهما على بعض ما يصدق عليه الآخر، فيكون كل واحد منهما أعم من الآخر من وجه وأخص من وجه، فإنهما لما صدقا على شيء، ولم يصدق أحدهما على كل ما يصدق عليه الآخر، كان هناك ثلاث صور إحداهما ما يجتمعان فيه على الصدق والثانية ما يصدق فيها هذا دون ذاك، والثالثة ما يصدق فيها ذاك دون هذا، كالحيوان والأبيض، فإنهما يصدقان معا على الحيوان الأبيض، ويصدق الحيوان بدون الأبيض على الحيوان الأسود، ويصدق الأبيض بدون الحيوان على الجماد الأبيض، فيكون كل منهما شامل للآخر ولغيره، فالحيوان شامل

للأبيض وغير الأبيض، والأبيض شامل الحيوان وغير الحيوان، ويرمز لهما أبو البركات البغدادي بالشكل التالي:

ب ـــــــــ حيوان

أ ـــــــــ أبيض

فيكون بذلك بعض ما يصدق عليه أحدهما من الأفراد هو عين بعض ما يصدق عليه الآخر، وهو ما يمثل الحيوان الأبيض الذي تشير إليه المسافة المشتركة بين الخطين، ويصدق كل منهما زيادة على ذلك على أفراد لا يصدق عليها الآخر، أي يوجد من الحيوان ما ليس بأبيض، ويوجد من الأبيض ما هو غير حيوان، وهو ما يشير إليه امتداد الخطين خارج المسافة المشتركة بينهما.

يعبّر عنهما أبو البركات البغدادي بعبارة "جزء من(أ) مندرج تحت(ب) وجزء من(أ) خارج عن (ب) "،و يطبق هذه النسب المشار إليها سابقا بين الموضوع والمحمول في القضية لاختبار صحة العكوس أو فسادها مشيرا بخط إلى الموضوع وآخر للمحمول، كما يطبقها أيضا بين القضايا في الأقيسة للتمييز بين الأقيسة الصحيحة والفاسدة معتمدا على ثلاثة خطوط إشارة إلى الحد الأكبر والحد الأوسط والحد الأصغر.

وقد جاء استنتاجي لهذه الأشكال وهذه النسب بناء على ما أورده أبو البركات البغدادي في نظرية العكس وما أورده من تمثيل خطي في اختباره لصحة الأقيسة.

لكن لا بد هنا من الإشارة إلى أن أبا البركات البغدادي وإن كان يعتمد على هذه النسب في البرهنة لكنه لا يشير إلى محتواها ولا إلى تفسيرها، ولهذا اعتمدت في تحليلها على ما جاء به المناطقة بعده مثل الشروح التي جاء بها محمود بن أبي بكر الأرموي(ت682هـ-1283م) (الأرموي دت، و6 و)، القزويني الكاتبي (ت675هـ- **1276**م)(الكاتبي 1998، 208-209) وقطب الدين الرازي المعروف بالتحتاني (ت766هـ،1364م).

غير أن هذه الطريقة في البرهنة تدفعنا إلى التساؤل ما هي الأسباب التي دفعت البغدادي إلى اعتماد طريقة التمثيل الخطي ونظرية النسب بدل اللجوء إلى الطرق السابقة في البرهنة؟

يبدو جليا أن أبا البركات البغدادي كان يجتهد في البحث عن طريقة تمكّنه من البرهنة السريعة والدقيقة وتبعده عن كثرة التحليلات والتبريرات التي اعتمدها أرسطو، وهذا يعني أن الهدف هنا تعليمي بالدرجة الأولى، إذ أراد أن يسهّل على الطالب والمتعلم الوصول إلى الهدف بطريقة أسرع وأسهل، يقول أبو البركات البغدادي" فما أسهل هذا وأقرب متناوله وأغناه عن تسويد الأوراق وتطويل الكلام و تبعيد المرام بعد قربه من الأفهام، تعتبر ذلك بعرضه على أهل الفطنة ممن لم يسمع فيه كلاما ولا درس فيه علما، فتراه يفهم هذا ويقبله عن كثب ولا يعتريه فيه شك ولا يعتريه في ذلك المطول لطوله وعسر فهمه واحتجاجه على البيّن بما هو أبين"(البغدادي 1938، 118).

هذا ما نلاحظه بالفعل، إذ تمكّن أبو البركات البغدادي بفضل نظرته الماصدقية للموضوع والمحمول من الاقتراب من نظرية الفئات التي تنظر إلى الموضوع والمحمول معا من وجهة ماصدقية، إذ بفضل التمثيل الخطي أصبح بالإمكان الانتقال من القضية إلى عكسها، ومن الموضوع إلى المحمول بكل سهولة، مما يجعل القضية بمثابة معادلة يمكن الانتقال من أحد طرفيها إلى الآخر بكل سهولة، وهو ما توضّح أكثر فيما بعد في نظرية تسوير المحمول مع هملتون وليام(**Hamilton william**) (1788-1856).

ولهذا لجأ أبو البركات البغدادي إلى تعويض الحدود والقضايا برسوم بيانية أو خطوط، بحيث تعوّض هذه الخطوط الموضوع والمحمول في القضية، والحدود في الأقيسة، فكان بذلك سباقا إلى استعمال التعبير الرمزي عن القضية واستبدال الصيغة اللفظية بصيغ رمزية تعوضها، وفي هذا سبق المنظرين للمنطق الرياضي الذين حاولوا استعمال الخطوط والأشكال في البرهنة على الأقيسة والاستدلالات، فسبق بذلك التمثيل الخطي عند ليبنتز(**Leibniz**)**(1646-1716)** ودوائر أويلر (**EulerLéonard**) (1707- 1783م)، وهاملتون، ومخططات فن (**John Venn**) (1834م-1923م)، وذلك عندما اهتدى إلى التمثيل البياني لاختبار صحة العكوس و الأقيسة، والتمييز بين الصحيح والفاسد بطريقة رمزية.

لتقريب الفكرة أكثر سنأخذ مثالين لهاته البرهنة: نموذج بالنسبة للاستدلالات المباشرة (نظرية عكس القضايا)، ونموذج في برهنة الأقيسة برد ضرب من أضرب الشكل الثاني إلى الشكل الأول.

المثال01: البرهنة بالتمثيل الخطي على عكس القضية الكلية الموجبة إلى جزئية موجبة:

تعكس القضية الكلية الموجبة في المنطق الأرسطي إلى قضية جزئية موجبة، وهذا بالاعتماد على قاعدتين أساسيتين بالنسبة لعكس القضايا وهي :

- يجب أن يبقى الكيف واحدا
- يجب أن لا يستغرق حد في القضية المعكوسة ما لم يستغرق في القضية الأصلية.

عبّر أرسطو عن ذلك بقوله: « أما الموجبة الكلية فإنها تنعكس أيضا لا محالة، غير أنها لا تنعكس كهيئتها كلية لكن جزئية، فإنه إن كان كل لذة خيرا، فإن بعض الخير لذة»(أرسطوطاليس 1999، 186).

برهن على ذلك موضّحا أنه إذا كانت كل ب أ فإن بعض أ ب، لأنه إذا لم يكن بعض أ ب فلا شيء من أ ب، وهذا مما ينعكس إلى لا شيء من ب أ، طبقا للبرهنة على عكس الكلية السالبة، لكننا قد افترضنا أن كل ب أ وهي القضية الضد، لكن الضدين لا يصدقان معا، ولهذا فإذا كان قولنا كل ب أ صادقة بالفرض، فإن قولنا لا شيء من ب أ كاذبا، ولهذا يمكننا أن نقول إن بعض أ ب، وبالتالي تعكس كل ب أ إلى بعض أ ب (أرسطوطاليس 1999، 187).

أما أبو البركات البغدادي فقد انتبه إلى طول هذه البراهين وتعقيدها، ولهذا لجأ إلى الاعتماد على التمثيل الخطي للبرهنة على عكس الكلية الموجبة، معتمدا على نظرية النسب (العموم والخصوص المطلق و المساواة) التي أشرنا إليهما سابقا، مشيرا إلى أن هناك حالتين لعكس الكلية الموجبة.

الحالة الأولى:

تعكس الكلية الموجبة إلى جزئية موجبة عكسا ناقصا إذا كان المحمول يعم الموضوع ويزيد عليه، وبالتالي يكون بين الموضوع والمحمول عموم وخصوص مطلق، أي يصدق المحمول على كل ما يصدق عليه الموضوع و يزيد عليه من غير عكس، وهو ما يمكن أن نعبّر عنه بـ: إذا كانت أ داخلة تحت عموم ب فإن أ متضمنة في ب.

مثال ذلك: كل إنسان حيوان تعكس إلى بعض الحيوان إنسان، وبرهن على ذلك بالاعتماد على التمثيل الخطي كما يلي:

ب ـــــــــ الحيوان تعكس إلى أ ـــــ إنسان

أ ـــــ إنسان ب ـــــــــ حيوان

حيث يشير أبو البركات البغدادي بطول الخط الذي يعبّر عن ماصدق الحيوان إلى أنه يعم ماصدق الإنسان ويزيد عليه، بينما يكون ماصدق الإنسان متضمنا في ماصدق الحيوان، ولهذا فعندما تعكس القضية يبقى ماصدق الإنسان متضمنا في ماصدق الحيوان، وقد عبّر عنه بقوله: « الموجبة الكلية المطلقة من الحمليات تنعكس بحيث يبقى صدقها موجبة جزئية، كما يلزم الحكم بأن بعض الحيوان إنسان من الحكم بأن كل إنسان حيوان، وصدقه من صدقه ومعه، لعموم المحمول وزيادته على الموضوع. والإنسان لما صار محمولا لم يعم الحيوان كله بل بعضه، فتغير الحكم فيه، ولولا العموم والخصوص المختلفان من جانب الموضوع والمحمول لتم العكس وصدق كليا مع كلي، كما أنه لو لم يزيد الحيوان على الإنسان و ساواه لصدق عكسه لصدق أصله...»(البغدادي 1938، 117).

الحالة الثانية:

تعكس الكلية الموجبة إلى كلية موجبة، إذا لم يزد ماصدق المحمول على ماصدق الموضوع بل ساواه، ولهذا فمن البيّن حسب أبو البركات البغدادي أنه إذا كان شيء شيئا، فذلك الشيء هو ذلك الشيء، وهو ما عبّر عنه بخطين متساويين لا يزيد أحدهما على الآخر، إشارة منه إلى تساوي ماصدق كل منهما مع الآخر، ولهذا يرى أنه إذا حمل أحدهما عم الآخر، وإذا وضع عم الآخر في الحكم أيضا، كما إذا قلنا كل إنسان ضحاك فإنها تعكس إلى كل الضحاك إنسان، أو كل إنسان ناطق تعكس إلى كل ناطق إنسان، ولهذا يخلص إلى أن الموضوع والمحمول إذا تساويا في العموم والخصوص فصدقهما في الأصل والعكس واحد، كما إذا قلنا إذا كان أ ب فـ ب أ ، وإذا لم يكن لم يكن، وعبّر عن هذا العكس بالتمثيل الخطي كما يلي:

مثال1 ـــــ إنسان تعكس إلى ـــــ ضحاك

ـــــ ضحاك ـــــ إنسان

مثال2: ـــــ إنسان تعكس إلى ـــــ ناطق

ـــــ ناطق ـــــ إنسان (البغدادي 1938، 118)

مثال2- البرهان بالتمثيل الخطي على رد الضرب **CAMESTRES** من الشكل الثاني إلىالضرب **CELARENT** من الشكل الأول:

يتألف الضرب **CAMESTRES** من كليتين والصغرى سالبة، كقولنا كل أب و لا جـ ب، فينتج عنه لاشيء من جـ أ.

مثال:

كل إنسان حيوان

لا حجر حيوان

لا حجر إنسان

و يبرهن أبو البركات البغدادي على هذه النتيجة بالتمثيل الخطي كما يلي:

جـــــــ حجر ب ـــــــ حيوان

أ ـــــ إنسان

فيظهر من صورة التمثيل الخطي مباشرة عكس المقدمة الصغرى وعكس النتيجة دون الحاجة إلى تبديل وضعيتهما، حيث يظهر أن لا جـ ب هو بعينه لا ب جـ، ولا جـ أ هو بعينه لا أجـ، هذا بالإضافة إلى أن التمثيل الخطي لهذا الضرب هو نفسه التمثيل الخطي للضرب الثاني**CELARENT** من الشكل الأول، دون الحاجة إلى المرور بخطوات البرهنة الأرسطية التي تقتضي تبديل وضعية المقدمتين وعكس المقدمة الصغرى ثم عكس النتيجة.

ويمثل الضرب **CELARENT** كما يلي:

لا حيوان حجر

كل إنسان حيوان

لا إنسان حجر

ويتم تمثيله الخطى كما يلي:

ب ـــــــ حيوان ج ـــــــ حجر

أ ـــــ إنسان(البغدادي 1938، 138-139).

يشيد نصير الدين الطوسي(ت672هـ ،1274م) بطريقة التمثيل الخطي التي اعتمدها البغدادي في برهنة الأقيسة كوسيلة تعليمية رمزية، تمكّن من البرهنة على صحة الأقيسة أو فسادها بطريقة سريعة تتجاوز الطرق الأرسطية لطولها وكثرة مراحلها حيث يقول « ومن له ألفه بالرياضي كانت الصورة بهذه الطريقة أسهل » (الطوسي 2004، 203).

وإذا أردنا أن نقدم نظرة تقويمية لهذه المحاولات نقول إنه على الرغم من أن المناطقة المسلمين قد نظروا إلى العلاقة بين الموضوع والمحمول نظرة ما صدقية، وفسروا الحد تفسيرا ما صدقيا فنظروا إليه على أنه يعبّر عن مجموعة من الأفراد، ولهذا يمكن أن نسمي الحد صنفا، والصنف هو مجموعة الأفراد

التي تشترك في خصائص معينة، مثال صنف الإنسان هو مجموع الأفراد الذين يتصفون بصفة الإنسانية.

كما بحثوا في نظرية العلاقات، وبالتالي يمكن القول إنه قد كان لهم السبق في التبشير بفكرة الحساب المنطقي، فعبروا عن اندراج صنف في آخر بأنه اندراج كلي أو جزئي، أو متساو أو صنفان منفصلان: فنقول مثلا أن الصنف ب مندرج في الصنف أ إذا كان كل عضو في ب مندرج في الصنف أ ولا يوجد أي عضو من ب خارج الصنف أ .

كما بحثوا خاصية التعدي في هذه العلاقة، وهو ما عبروا عنه: إذا كان أ مندرج في ب، و ب مندرج في ج، فهذا معناه أن أ مندرج في ج.

هذا بالإضافة إلى إدراكهم أن علاقة الاندراج إذا كانت متعدية فهي ليست انعكاسية: فإن كان أ مندرج في ب، فلا يلزم منه أن ب مندرج في أ، بمعنى أنه إذا كان الإنسان مندرج في صنف الفانيين، فهذا لا يعني أن صنف الفانيين مندرج في صنف الإنسان.

أما بالنسبة لعلاقة المساواة فقد عبروا عنها بعلاقة التطابق أو الهوية أ= أ، أو بـ التساوي بين صنفين مثل أ = ب، وأدركوا خصائص هذه العلاقة أ= ب، ب = أ التبادلية، والمتعدية إذا كان أ=ب و ب=جـ ، فهذا يلزم عنه أن أ=ج، وعبروا عنه بأن المساوي للمساوي متساو.

على الرغم من أن طريقة التمثيل الخطي مكنت المناطقة المسلمين من أن يتخلصوا من تعقيدات البرهنة الأرسطية، وأن يعبّروا عن صدق وكذب الأقيسة بطريقة رياضية سهلة تخلو من الأسوار، إلا أننا مع ذلك يمكن أن نسجل عدة مؤاخذات على هذا المنهج :

فنقول إن طريقة التمثيل الخطي على أهميتها لم تقدم إضافة كبيرة للمنطق الصوري في عصرهم، ولم تشكل تمهيدا للمنطق الرياضي، لأن المناطقة المسلمين لم يفعّلوا فكرة التمييز بين القضية الكلية والقضية الجزئية التي كانت معروفة آنذاك وأشار إليها ابن سينا في كثير من مؤلفاته.

وقد كان لهذه التفرقة بين القضية الكلية الفرضية والقضية الجزئية، أو بين دالة القضية والقضية الحملية دورا كبيرا في تأسيس المنطق الرياضي، ولهذه الاعتبارات يمكن القول إن طريقة التمثيل الخطي رغم أهميتها التاريخية، إلا أنها لم تكن فعالة لأنه بمقتضى التمييز بين القضية الفرضية التي ليست لها أي دلالة وجودية، والقضية الجزئية التي لها دلالة وجودية، لا يمكن الانطلاق من قضية فرضية (كل أب) إلى قضية جزئية وجودية(بعض أب)، سواء تعلق الأمر بعكس القضايا في الاستدلال المباشر (عكس كم إلى جم)، وكذا تقابل القضايا(بالتداخل بين كم وجم)، أو ببعض الأقيسة على سبيل المثال الضرب الثاني **Darapti** من الشكل الثاني، والضرب الثاني **Felapton** من الشكل الثالث، والضرب الأول **Bamalip** من الشكل الرابع التي يتم فيها الانتقال من مقدمات كلية إلى نتيجة جزئية.

استمر المناطقة في اعتماد طريقة التمثيل الخطي الهندسي في المنطق المعاصر، لكن بمعطيات جديدة تراعي هذه الفروق بين القضية الكلية والقضية الجزئية، مثال ذلك أشكال فن (**John Venn**) (1834م-1923م) في المنطق.

الخاتمة:

مما سبق يمكن القول إن هناك جهودا لافتة في تراثنا الإسلامي تكشف عن سبق الفلاسفة المسلمين في توظيف الرياضيات ومنهجها في الفلسفة والمنطق، فكانت لهم الريادة والسبق على الفلسفة الحديثة في توظيف المنهج الرياضي في البرهنة على القضايا الفلسفية والمنطقية، سواء في التعبير عن نتائجها، أو اعتماده كمنهج للبحث والبرهنة، كما انتبهوا إلى أهمية استعمال الرموز في البرهنة تسهيلا للفهم، واقتصادا في الجهد، وزيادة في الدقة، وهو ما نجده في المنهج الرياضي عند الكندي الذي وظفه في البرهنة على قضايا الميتافيزيقا، والتمثيل الخطي الهندسي عند أبي البركات البغدادي في البرهنة على القضايا والأقيسة المنطقية، محققين بذلك قفزة نوعية هامة، وكان بإمكان هذه الجهود لو تم تطويرها في عصرها أن تؤدي إلى بداية حقيقية لنشأة فلسفة الرياضيات لوجود قاعدة حقيقية بدأ التساؤل فيها عن مفاهيم الرياضيات وضبطها، كالتساؤل عن العدد وكيفية توظيفه، العمليات التي تقترن به، التناهي واللاتناهي، الاتصال والانفصال، الوحدة والكثرة...الخ وكلها مفاهيم صنع التفلسف حولها ما أصبح يعرف فيما بعد بفلسفة الرياضيات.

كما أن توظيف الرياضيات في البرهنة على الاستدلالات المنطقية والتعبير عن القضايا المنطقية برموز رياضية وإن بدأ بصورة محتشمة مع أرسطو إلا أنه أخذ مع أبي البركات البغدادي منعطفا هاما، فكان له السبق في التأسيس لفكرة التمثيل الخطي في برهنة الاستدلالات المنطقية على ليبنتز الذي عرف بها في العصر الحديث.

وعلى الرغم من وجود تقارب كبير بين التمثيل الخطي عند أبي البركات البغدادي وليبنتز، فلا توجد دلائل تثبت تأثره بأبي البركات البغدادي أو عدم تأثره، لكن الأكيد أن هناك تقاربا كبيرا في التمثيل الخطى لدى الفيلسوفين سواء في تمثيل القضايا أوفي برهنة الأقيسة، وهو ما يحتاج من الباحثين العرب والمسلمين مزيدا من البحث والتنقيب، لكشف عوامل تأثير التراث العلمي للعرب والمسلمين في الحضارة الغربية، حتى تنجلي الكثير من الأمور الغامضة التي تحتاج إلى مزيد من التوضيح.

قائمة المصادروالمراجع:

1. ابن أبي أصيبعة. 1995. عيون الأنباء في طبقات الأطباء. بيروت: دار مكتبة الحياة.
2. ابن النديم. دت. الفهرست. بيروت: دار المعرفة.
3. أبو البركات البغدادي. 1938. المعتبر في الحكمة. ط1. ج1. حيدر آباد الدكن الهند: دار المعارف العثمانية.
4. أبي الفتح محمد عبد الكريم بن أبي بكر أحمد الشهرستاني. 1993. الملل والنحل. ج2. بيروت: دار المعرفة.
5. أحمد فؤاد الأهواني. 1985. الكندي فيلسوف العرب. الهيئة المصرية العامة للكتاب.

6. أرسطوطاليس. 1999. كتاب القياس ضمن كتاب النص الكامل لمنطق أرسطو. ط1. بيروت: دار الفكر اللبناني للطباعة والنشر.
7. إقليدس. 1389. أصول الهندسة. ط2. بيروت: مطبعة الأمريكان.
8. القزويني الكاتبي. 1998. الشمسية في القواعد المنطقية. ط1. الدار البيضاء- بيروت: المركز الثقافي العربي.
9. خضر أسامة علي. 2009. رؤية قرآنية لقوانين الكون. القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب.
10. رشدي راشد. 2011. دراسات في تاريخ العلوم العربية وفلسفتها. ط1. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية.
11. كامل محمد محمد عويضة. 1994. إقليدس بين الفلسفة والمنهج الرياضي. ط1. بيروت: دار الكتب العلمية.
12. ـــــ. 1993. الكندي من فلاسفة المشرق والإسلام في العصور الوسطى. ط1. بيروت: دار الكتب العلمية.
13. محمد الهادي أبوريدة. 1953. رسائل الكندي الفلسفية. ج1. القاهرة: دار الفكر العربي.
14. محمود بن أبي بكر الأرموي. دت. مخطوط مطالع الأنوار. الجزائر: المكتبة الوطنية.
15. نصير الدين الطوسي. 2004. أساس الإقتباس في المنطق. ج1. مصر: الهيئة المصرية العامة للكتاب.
16. يعقوب بن اسحاق الكندي. 1953. العلة التي لها يبرد أعلى الجو ويسخن ما قرب من الأرض. ج2. القاهرة: دار الفكر العربي.
17. ـــــ. 1953. رسالة الكندي إلى أحمد بن محمد الخرساني في تناهي جرم العالم. ج1. القاهرة: دار الفكر العربي.
18. ـــــ. 1957. رسالة الكندي في كمية كتب أرسطوطاليسوما يحتاج إليه في تحصيل الفلسفة، ضمن كتاب رسائل الكندي الفلسفية. ج1. القاهرة: دار الفكر العربي.
19. ـــــ. 1953. كتاب الكندي إلى المعتصم بالله في الفلسفة الأولى، ضمن كتاب رسائل الكندي الفلسفية. ج1. القاهرة: دار الفكر العربي.