نسق البديهيات عند العلماء العرب " دراسة فى فلسفة العلوم الرياضية "

د. ناصر هاشم محمد

أستاذ المنطق وفلسفة العلوم المساعد

بكلية الآداب – جامعة أسيوط

المقدمـــــه

ما أحوجنا اليوم إلى الدراسات العلمية الدقيقة التى تغوص فى التفاصيل الداخلية للعلوم المختلفة التى أبدع فيها العلماء العرب فى عصر النهضة الإسلامية لنتعرف على مواطن الإبداع والابتكار العلمى ، ونتعرف على البنى الداخلية لهذه العلوم والعلاقات العضوية التى تربط أوصالها وأجزائها ، والمناهج التى سار عليها أسلافنا حتى وصلوا إلى أعلى درجات التقدم العلمى والحضارى فى عصرهم ، وحسبنا الوقت الطويل والجهد الجهيد الذى بذله ويبذله معظم الباحثين فى بحث القضايا العامة فى العلوم والالتفاف حول الأطر الخارجية للعلم دون الوصول إلى لب هذه العلوم أو البنية الداخلية لها . والوقوف على العقبات الابستمولوجية والأيديولوجية التى تقف حجر عثرة أمام الدراسة الموضوعية الدقيقة للتراث العلمى العربى ، وأبرزها على الإطلاق المبالغات اللامنطقية والتهويلات الغير مقنعة التى ينطلق منها معظم الباحثين ، والتى جعلت دورهم العلمى محدوداً للغاية وصارت مهمتهم كأنها محاربة كل فكر وارد من الغرب ، وتأييد الموروث تأييداً مطلقاً لإثبات الذات المبدعة ودرء الشعور بالإحباط الذى يسيطر علينا الآن نتيجة تراجعنا العلمى والحضارى واحتلالنا الصف الأخير بين الحضارات المعاصرة .

وهذه الدراسة نحاول من خلالها القيام بحركة نقد داخلى للعلوم الرياضية عن العرب واختيارنا لهذه العلوم بالذات إنما يرجع لسببين أحدهما : أنها أكثر العلوم احتياجاً لإعادة النظر فى البنى الداخلية لها والتعرف على مبادئها وأفكارها الأولية التى تقوم على أساسها نظريات العلم الرياضى وقوانينه التى توصف بالصرامة والدقة المتناهية واليقين والمطلق . والسبب الآخر : هو الإبداع العربى الكبير فى هذه العلوم والذى أدى إلى تغير بعض المفاهيم والمعتقدات الرياضية التى أسسها " إقليدس " وفيثاغورث " وسائر الرياضيين والمناطقة اليونانيين . وقد أكدت الإبداعات العلمية للعلماء فى مجال الرياضيات قدرة العقل العربى الكبيرة على التفكير الصورى والمجرد ومما لا شك فيه أن التوحيد القائم على التنزيه المطلق للخالق سبحانه وتعالى قد ساعد العقل العربى فى إدراك اللامتناهى واللانهائي واللامحدود فى العلم الرياضى ، فالنظرة الدقيقة تؤكد أن هناك تشابهاً دقيقاً بين صورية الرياضيات وتجريدها وبين التنزيه فى توحيد الخالق سبحانه وتعالى ورفض التشبيه والتجسيم فى العقائد .

إن الباحث فى العلوم الرياضية عند العرب تتجلى له السمات الإبداعية للعقلية العربية من أول وهلة وأبرزها القدرة على التجريد والاعتماد على العقل الخالص والموضوعية المتناهية فى صياغة العناوين الفرعية ورسم الأشكال الهندسية والقدرة الكبيرة على الفصل بين الجوانب الميتافيزيقية التى غلبت على الرياضيات عند الهنود ثم عند اليونانيين وبين الجوانب العلمية الدقيقة وهذا ما جعل العلماء العرب لا يتعاملون مع الموضوعات الرياضية اعتماداً على سلطة العقل وحده ، إنما قرءوا التراث الرياضى لمن سبقوهم بعقول متفتحة بلا خلفيات تعوقهم ولذلك وقفت الثقافات الإغريقية واللاتينية والهندية والصينية جميعاً بالنسبة لهم على قدم المساواة ،

وكان من نتائج هذه العقلية المتعطشة للمعرفة عند المسلمين أنهم أصبحوا بالفعل المؤسسين الحقيقيين لمفهوم العالمية فى المعرفة أو ما يعرف بوحدة المعرفة الإنسانية ، وهى إحدى السمات بالغة الأهمية بالنسبة للعلم . [١]

ولما كانت النظرة الداخلية أو التفسير الداخلى (الابستمولوجى) للعلم تتكامل مع النظرة إلى العلم من الخارج أى مع العوامل الدينية والحضارية والثقافية والتى تسمى بالتفسير السوسيولوجى للعلم . وقد دفع العرب إلى الاهتمام بالعلم الرياضى عدة عوامل كان أبرزها اهتمامهم الشديد بأحكام المواريث ونظامها والتى أشار إليها القرآن الكريم فى أكثر من موضع . وكذلك اهتمامهم بالتجارة والترحال وحساب الأنصبة والأرباح فى البضائع والبيوع والمواريث وهو ما عبر عنه " الخوارزمي " (٢٣٥ هـ) أحد المؤسسين للعلم الرياضى العربى قائلاً " الجبر والمقابلة صناعة من صناعات الحساب وتدبير حسن لاستخراج المسائل العويصة فى الوصايا والمواريث والمعاملات والمطارحات ، وسميت بهذا الاسم لما يقع فيها من جبر النقصان والاستثناءات ومن المقابلة بالتشبيهات وإلقائها " [٢] ، وهذا العامل يمكن اعتباره من العوامل الداخلية التى تتعلق بخصوصيات الحضارة الإسلامية .

ومن هذه العوامل أيضا ما يتعلق بالعلم الرياضى نفسه وهو اليقين الذى تمتاز به هذه العلوم وكونها علوم برهانية موثوق بنتائجها جعل العرب يضعونها فى أولويات اهتماماتهم العلمية فنجد " الكندى " (٢٥٢ هـ) يضعها كمدخل

---

(١) - J.G.Crawther A short History of science . Methuen . Educational . LTD . London . 1969 .p.27 .

(٢) - الخوارزمى (محمد بن موسى) : مفاتيح العلوم ، عنى بتصحيحه ونشره إدارة المطابع المنيرية، القاهرة ،مطبعة الشرق ، سنة ١٣٢٤ هـ، ص١١٦ .

للعلوم أى أنها تسبق العلوم جميعاً بما فيها المنطق ذاته . ويعتبرها الكندى جسراً للفلسفة .

أى أن الفلسفة عنده لا تنال إلا بالرياضيات – كما جعل " الفارابي " (٣٣٩ هـ) العلوم الرياضية فى المرتبة الثانية بعد علوم اللغة العربية وعلم المنطق . حتى الإمام " الغزالى " (٥٠٥ هـ) الذى صب جام غضبه على العقلانية وشن حملته الساحقة الماحقة على العلوم العقلية يستثنى الرياضيات فيقول " إن أعظم جناية على الإسلام الظن بأنه ينكر الرياضيات ".[١]

لقد أهتم العرب بالعلوم الرياضية أكثر من اهتمامهم بسواها من العلوم العقلية فانشغلوا دائماً بموقعها فى النسق المعرفى وعلاقاتها بالبنية الثقافية ، وانقسمت الرياضيات عندهم إلى أربعة علوم أساسية هى (الحساب – الهندسة – الفلك (الهيئة والموسيقى) [٢]

وعندما نتحدث عن مشكلة القضايا الأولية أو مقدمات النسق الاستنباطي فى العلم الرياضى العربى موضوع هذا البحث فإننا نعرض لواحدة من المشكلات المعرفية التى تتعلق بالبناء الداخلى للعلم الرياضى والتى تظهر فيها بوضوح العقلانية النقدية والقدرة على التفكير العقلى الخالص فى مجال الرياضيات فالقضايا الأولية هى الوحدة الأساسية التى يقوم عليها النسق الاستنباطى الذ ى يمثل قمة العلم الرياضى . وسنحاول فى هذا البحث معرفة ما إذا كانت المعرفة العلمية والبراهين الرياضية عند العرب تستند إلى هذه

---

(١) الغزالى : معيار العلم ، تحقيق د. سليمان دنيا ، دار المعارف ، ط٢ ، ١٩٦٩، ص ٢١من المقدمة.

(٢)قدرى حافظ طوقان : تراث العرب العلمى فى الرياضيات والفلك، لجنة التأليف والترجمة والنشر، ط٢ ،القاهرة ، سنة١٩٥٤، ص١٤٥ – ١٤٦ .

القضايا الأولية التى تدرك صدقها مباشرة ولا تقبل البرهنة أم أن استدلالاتنا لا يمكن أن تستند إلى ما هو أولى أو قبلى وضرورى وحدسى . والبحث فى القضايا الأولية هو أيضاً بحث فى الفلسفة الرياضية عند العرب وهذا يتطلب منا تعريف العلم الرياضى عند العرب والوقوف على موقع هذه القضايا داخل بناء هذا العلم . كما يتطلب منا أيضاً الإشارة لدور العلاقة بين المنطق والرياضيات عند الفلاسفة العرب لنعرف هل سبق المناطقة والرياضيين العرب إلى طرح قضية الأسس أو ما عرفت بأزمة الأسس بين العلميين قبل أن يطرحها المحدثين والمعاصرين .

٢- تعريف العلوم الرياضية عند العرب

يطلق العلم الرياضى عند العرب على كل دراسة تصطنع مناهج صورية واستنباطية مقدماتها بديهيات ومسلمات وتعريفات وتقصد إلى وضع قوانين الكم عدداً كالحساب أو شكلاً كالهندسة ، أى هو علم الكم بنوعية المتصل والمنفصل من حيث النظر إلى الحساب والجبر على أنهما مختصان بالأعداد وإلى الهندسة على أنها مختصة بالنقط أو الخطوط والأسطح والأحجام ، والرياضة تدرس الكم المجرد عن كل طابع حسى أى تدرسها كموضوع عقلى محض يمكن قياسه بصرف النظر عن كل الصفات الحسية التى يمكن أن يتصف بها فالأعداد فى الحساب هى رموز عقلية مجردة وينظر إليها على أنها مجرد معان ذهنية – يمكن الاستعانة بها على معرفة العلاقات التى توجد بين أجزاء الكم [1] . وعندما يبحث الرياضى فى هذه العلاقة بين الرموز العقلية فإنه يبحثها بحرية كاملة لا يحدها سوى الوقوع فى التناقض ،

---

[1] د. حسن عبد الحميد د. محمد مهران : فلسفة العلوم ومناهج البحث ، مكتبة سعيد رأفت ، القاهرة ، سنة ١٩٧٨، ص٦.

وهذا مما يسهل عليه تكوين المعادلات والنظريات الرياضية . وهذا التصور الصورى هو الأساس الذى بنى عليه العلماء العرب نظرياتهم فى العلم الرياضى حتى اخترعوا فروعاً جديدة لهذا العلم وطوروا فروعاً أخرى .

حقيقة أن العرب قد تلقوا تراث أسلافهم من الرياضيين فى مصر والهند واليونان، ولكن الرياضيات تدين بشطر كبير فى تقدمها للعلماء العرب ، بل إن من بين مؤرخى العلم من الغربيين من يجاهر بأن بعض فروع الرياضيات اختراع عربى . [1]

وإذا تكلمنا عن الأسباب والمعطيات التى أدت إلى تفوق العرب فى العلوم الرياضية وتكوين العقل العلمى فى الرياضيات عند العرب سنجد أنها كانت على النحو الآتى :-

١-عرف العرب كتاب الأصول لإقليدس وكانوا يسمونه الأستطقسات ، كما عرفوا فيثاغورث ورياضيات مدرسته واعتبروا " إقليدس " من تلاميذ هذه المدرسة الفيثاغورية وهو ما أشار إليه الفارابي بقوله " والكتاب المنسوب إلى " إقليدس " الفيثاغوري فيه أصول الهندسة والعدد وهو المعروف بكتاب الأستطقسات والنظر فيه بطريقتين طريقة التحليل وطريقة التركيب والأقدمون من أهل هذا العلم كانوا يجمعون فى كتبهم بين الطريقتين إلا أوقليدس فإنه نظم ما فى كتابه عن طريق التركيب وحده " [2]

---

[1] د. توفيق الطويل : العرب والعلم " فى عصر الإسلام الذهبى " ، دار النهضة العربية،القاهرة ،سنة١٩٦٩ ص ٥٩ – ٦٢ .

[2] الفارابى : إحصاء العلوم ، تحقيق د. عثمان أمين ، مكتبة الأنجلو المصرية،القاهرة سنة ١٩٦٨،ص٩٤ .

٢- انقسم الرياضيون العرب بين المدرسة الأفلاطونية الفيثاغورية الحدسية والمدرسة الأرسطية المنطقية فالمناطقة أمثال "الكندى" ، " الفارابى " ، " ابن سينا " ٤٢٨ هـ قد ساروا على التقليد الأرسطى فى حين نرى جماعة " إخوان الصفا " (٣١٩ هـ) قد تبنوا آراء المدرسة الفيثاغورثية فاهتموا بدراسة خواص الأعداد والأشكال وأضفوا عليها الطابع السحرى متأثرين فى ذلك فالفيثاغوريين خاصة المتأخرين منهم [١] فجاء فى رسالتهم الأولى قولهم " ... أن الأمور الطبيعية أكثرها جعلها البارى جل ثناؤه مربعات مثل الطبائع الأربع التى هى الحرارة والبرودة والرطوبة واليبوسة ، ومثل الأركان الأربعة التى هى النار والهواء والماء والأرض ، ومثل الأخلاط الأربعة التى هى الدم والبلغم والمُرتان – المرّة الصفراء والمرّة السوداء ، ومثل الأزمان الأربعة التى هى الربيع والصيف والخريف والشتاء ، ومثل ... ومثل " [٢]

لقد مزج إخوان الصفا بين فلسفة الفيثاغوريين الرياضية والأفلاطونية الحديثة والتعاليم الإسلامية وقد كانت المدرسة الفيثاغورثية التى ينتمى إليه إخوان الصفا تؤكد على ضرورة استعمال البديهيات والمسلمات لتطوير الطريقة الهندسية ، كما أن استخدامهم البرهان فى الرياضيات ساعد

---

[١] أنظر : د. محمد عابد الجابرى : المدخل إلى فلسفة العلوم والعقلانية المعاصرة وتطور الفكر العلمى،مركز دراسات الوحدة العربية ،بيروت ،سنة ١٩٩٤ ،ص ٦٢ – ٦٦ .

[٢] إخوان الصفا : رسائل إخوان الصفا ،الجزء الرابع ، دار صادر، دار بيروت، بيروت مج ١ ،القسم الأول سنة ١٩١٧ ،ص ١١٠-١٣٠.

على جعل الهندسة نسق رياضي برهاني بعد أن كانت مجموعة من القواعد التجريبية التي لا يربطها نظام أو برهان . [1]

ويمكن القول أن معظم الرياضين العرب لم يتبنوا التصور اليوناني للكائنات الرياضية فلم يجعلوا منها ماهيات ذهنية مستقلة على غرار المثل الأفلاطونية . بل لقد اعتبروا الموضوعات الرياضية تجريدات عقلية أي موضوعات ذهنية تستخلص بالتجريد والتعميم .

وليس هناك ما يدل على أنهم نسبو إليها وجوداً موضوعياً كما فعل اليونانيون أو أنهم يعتقدون في هذا " الوجود الموضوعي " للأعداد والأشكال كما فعل " إخوان الصفا"، ولهذا لم يبحث العرب في هذه الكائنات وخواصها بل بحثوا فيما تمتاز به الرياضيات من معقولية ويقين ، كما اهتموا بالجانب المنطقي في الرياضيات – واستبعدوا الجانب الميتافيزيقي . وهذا ما جعل مفكرا "كأبي حامد الغزالي " يشيد بما تمتاز به الرياضيات من يقين لا يرقى إليه الشك يقين هيهات أن تتصف به الآراء والأقاويل الفلسفية " [2] ، وإذا كان العرب قد اهتموا بدراسة البني الرياضية فإنهم لم يرجعوا أصل هذه البنى إلى العلوم الطبيعية ، كما تردد بعض الاتجاهات المعاصرة ، وإنما دراسة العرب لها انصبت على بنى من نوع آخر ولأغراض رياضية بحته تصل بنا إلى التعميم ، وبقصد الوصول إلى الاتساق الرياضية والتحليل المنطقي لمدركات الرياضة أو تصوراتها ، وهذا يجعلنا نقول أنهم رواد هذا المجال بلا مبالغة . فالفلسفة الرياضية التي نادى بها العلماء والفلاسفة العرب وأرسوا دعائمها لا

---

[1] - Bell .E.T ., Men of Mathematics . New York 1973 .pp.20 – 21 .

[2] الغزالي : المنقذ من الضلال ،تقديم وتحقيق وتعليق الشيخ محمد مصطفى أبو العلا،الشيخ محمد محمد جابر ،مكتبة الجندي ،القاهرة ،سنة ١٩٧٣ ،ص٤٥ – ٤٨ .

نجد اختلافاً كبيراً بينها وبين الفلسفة الرياضية عند أكبر روادها المعاصرين الفيلسوف الإنجليزي "برتراند راسل" (١٩٧٠) والذى يقول " لا شك فى أن لفلسفة الرياضيات أهمية كبيرة فى فهمنا للرياضيات وطبيعة منهجها ، إذ أننا فى تحليلنا للمفاهيم الرياضية العادية نكتسب قوى جديدة وفطرة نفاذة جديدة -- وطرقاً للوصول إلى موضوعات رياضية جديدة للتقدم بعد رحلتنا الخلفية " (١)

وإذا كان العرب قد جردوا البنى الرياضية تماماً من الموضوعى فإنهم رغم ذلك لم يفصلوا بين الرياضيات كعلوم مجردة وبين الحياة العامة فقاموا بعمل مزاوجة بين العلوم الرياضية والعلوم الطبيعية . فها هو " الحسن بن الهيثم " (٤٣٠ هـ) يعالج موضوعات العلم الرياضى المجردة ويحاول تطبيقها على العلوم الطبيعية فكان له بذلك فضل السبق فى المزاوجة بين العلمين ولا يعنى ذلك أنه يربط بين الرموز العقلية الرياضية والموضوعات الحسية بل على العكس إن " ابن الهيثم " لم يخرج فى معالجته للمسائل الرياضية عن الأسلوب التجريدى التعميمى الذى سار عليه أسلافه وهذا ما يتجلى فى كتابه " حل شكوك أقليدس " وخواص المثلث من جهة العمود ، ومعرفة خواص الزويا وكيف تكون الزاويتان متساويتين ، وحين يحدد أضلاع الأشكال الهندسية ويتوصل إلى القوانين الرياضية المجردة والعامة التى تسرى فى كل هذه الموضوعات ، ولا أدل على هذا من معرفة " ابن الهيثم " معضلات رياضية يطلق عليها اسم الهازن (٣٥٩ هـ) . (٢)

---

(1) Russell. B., In Introduction to Mathematical philosophy . George Allen , & unwin ,London , 1924 . p.2 .

(٢) Al . Sabra . Ibn Alhaylhems . Lemmas for solving Alhazen . problem v. 2.6 d . 4pp . 302 – 303 . 1982 .

ويمكن القول إن المزاوجة بين العلم الرياضى والعلم الطبيعى التى قام بها ابن الهيثم أدت إلى تغير أو تعديل وظيفة العلم الرياضى نفسه فأصبحت العلوم الرياضية أداة أو مدخل لدراسة العلوم الطبيعية ، كما ساعدت الفليسوف على تعمق فكرة العدد والمكان والزمان وهو ما ذهب إليه بعد ذلك فيلسوف العلم المعاصر" هنرى بونكاريه" (١٩١٢هـ) الذى يقول معبراً عن هذه المزاوجة التى سبق إليها " ابن الهيثم " أن العلوم الرياضية ينبغى أن تقدم أداة لدراسة الطبيعة . [١] ويقول أيضاً " أن الرياضة ليست مجرد مورد صيغ للفيزيائى بل ينبغى أن يقوم بينهما تعاون أوثق فالرياضيات والفيزياء يتداخل بعضها فى بعض وكل القوانين الفيزيائية تستخلص من التجربة ، ولكن للتعبير عنها لابد من لغة خاصة ، وهذا سبب من أجله لا يسع الفيزيائى أن يستغنى عن الرياضيات " [٢]

لقد استطاع علماء الطبيعة والرياضيات المسلمين أن يطوروا الرياضيات، لتكون أداة منهجية قادرة على التعبير عن نتائج العلوم الطبيعية وصياغة مبادئها العامة فقد ارتبط المنهج الرياضى عندهم بالمبادئ العلمية الطبيعية للقيام باشتقاق بعض النتائج العلمية من أجل التنبؤ بسير الحادثة أو للظاهرة الطبيعية والنتائج المحسوسة المترتبة عليها ، وهذا ما يعبر عنه بلغة العلم الحديث بإسم " الفيزياء الرياضية " والتى ينسب إليها كل تقدم كبير حدث فى أبحاث علم الطبيعة فى القرنين الأخيرين. [٣]

مقدمات النسق الاستنباطي " القضايا الأولية "

---

[١] هنرى بوانكاريه: قيمة العلم، ترجمة الميلودى شغوم ، دار التنوير للطباعة والنشر ، بيروت سنة ١٩٨٢ ،ص١٤١ .

[٢] - المرجع نفسه .

[٣] د. محمد على الجندى : تطبيق المنهج الرياضى فى البحث العلمى عند علماء المسلمين ، دار الوفاء للطباعة والنشر ، المنصورة ، ط١، ١٤١٠هـ- سنة ١٩٩٠ ، ص ٣١ .

يمثل النسق الاستنباطي الرياضي قمة العلم الرياضي العربي والحديث عن البنى الداخلية بهذا النسق يمثل أحد القضايا العلمية الهامة التي دار حولها النقاش العلمي والفلسفي على السواء للتعرف على حقيقة هذه المقدمات وطبيعتها ووظيفتها داخل هذا النسق وداخل النظريات الرياضية .

وقد أختلف المناطقة والرياضيون حول تعريف القضايا الأولية وانقسموا إلى مذاهب واتجاهات فلسفية متمايزة ومختلفة باختلاف نظرية المعرفة التي ينطلق منها كل فيلسوف ومنطقي فأنصار المعرفة العقلية يذهبون إلى أن هذه القضايا أو المقدمات ذات طابع عقلي محض ويقطعون الصلة بينها وبين عالم الملاحظة والتجربة الحسية ،بينما يرى الحدسيون أو أنصار المعرفة الحدسية أن هذه القضايا يدركها الإنسان بالحدس وهي قضايا لا يبرهن عليها ولا يقوم الإنسان بالاستدلال عليها لأنها لا تبرهن والحدث الفطرى فقط هو المسئول عنها فهذه القضايا ليست عقلية خالصة أو تجريبية خالصة ، أما أنصار المعرفة الحسية أو المذهب الحسي فهذه القضايا عندهم قضايا حسية ومصدر يقينها وصدقها وضرورتها إنما هو الخبرة الحسية المستمدة من الواقع الخارجي.

وبالرغم من التشابه الظاهرى بين المذهبين العقلى والحدسى إلا أننا نجد العقليين يرفضون القول بالحدس كمعيار لهذه القضايا لأن الحدس عندهم يتعارض مع الاستدلال حتى أن أفلاطون يشبه العلاقة بين الحدس والاستدلال بالعلاقة بين المعرفة والظن أو بين رؤية الشيئ رؤية مباشرة ورؤيته بشكل غير مباشر من أجل الوصول إلى الحقيقة، ولما كانت الرياضيات فى رأى أفلاطون هى التى تهيئ الذهن من أجل إدراك الحقائق الأولية التى هى موضوع الدراسة الجدلية فالدراسة الجدلية تنمى ملكات التعميم والتجريد التى يستخدمها العقل فى بحث أرفع موضوعاته – ومن هنا كانت الرياضيات

عنصراً أساسياً فى تكوين الفيلسوف إذ أنها هى التى تعلو به فوق عالم التغير وتنقله إلى عالم الوجود الأزلى [1] .

ويعرف " أرسطو " (٣٨٤ ق م) القضايا الأولية بأنها " القضايا المباشرة التى يفهم معناها دون الاستعانة بقضية سابقة عليها وذلك يجعلها أكثر قبولاً لدى العقل فيقبلها دون عناء أو تردد " [2] ، أى أن هذه القضايا عند " أرسطو " تمثل الحدود التى يجب أن تقف عندها حركة التراجع الناشئة عن تعريف الحدود بما سبق تعريفه إلى أن نصل إلى معان نضطر إلى التوقف عندها واعتبارها نقطة بدء لا ترتد إلى غيرها " [3] . وهذه القضايا عند أرسطو بمثابة مبادئ انطولوجية عرضها " أرسطو " فى كتابه "الميتافيزيقيا" فى صورة قوانين الفكر الأساسية . ولم يقترحها " أرسطو " ابتداء لكنه تعمق مصدرها فيعلن أنها فى الأساس مبادئ انطولوجية أى هى مبادئ للوجود بما هو موجود ثم تصبح بعد ذلك مبادئ أساسية للفكر ويرى أرسطو أن جميع العلوم والمعارف التى يعترف بصحتها من الناحية المنطقية هى إما أن تكون معارف أولية تعبر عن الجانب العقلى من المعرفة البشرية ، وإما أن تكون مستنتجة من تلك المعارف الأولية . فهذه المعارف الأولية عند " أرسطو " إنما تشكل الجزء العقلى القبلى من المعرفة وهى الأساس للمعرفة البشرية على العموم من قبيل مبدأ عدم التناقض والذاتية والثالث المرفوع ، وهذه

---

[1] انظر : أفلاطون الجمهورية ،ترجمة د. فؤاد زكريا، مراجعة د. محمد سليم سالم ،دار الكاتب العربى، ص ١٣٤ ،د.ت .

[2] نقلاً عن د. محمود زيدان ،المنطق الرمزى " نشأته وتطوره "،مؤسسة شباب الجامعة، الاسكندرية سنة ١٩٨٩،ص٣١ .

[3] د. محمد السرياقوس المنهج الرياضى بين المنطق والحدس ، دار الثقافة للطباعة والنشر ، القاهرة سنة ١٩٨٢، ص١٠٠ .

المعارف الأولية هى التى نستنتج منها المعارف الثانوية كنظريات الهندسة الأقليدية المستنتجة من بديهيات تلك الهندسة [1] ، فيقول " أرسطو " فى التحليلات الثانية " ليت شعرى – أهذه الملكات (المبادئ الأولية) تحدث فينا من حيث لم تكن موجودة فينا ونحن ناسون لها ؟ فإن كنا مقتنيين لها فيكون شنعاً ،وذلك أنه قد يلزم أن نكون مقتنيين لعلوم أشد استقصاء من البرهان ونكون ناسين لها ، وإن كنا إنما نتناولها بعد أن لم نكن مقتنيين لها فيما تقدم ، فكيف يكون لنا السبيل إلى أن نعلمها ونتعلمها من حيث ليس عندنا معرفة متقدمة الوجود . [2] "

إن هذه المبادئ الأولية عند أرسطو تشبه قوة التميز الطبيعية عند الحيوان ويدعوها أرسطو بقوة الحدس أو " البديهية " التى تتكشف لها المبادئ الأولى للبرهان مباشرة كما تتكشف المحسوسات لقوة الحس عند الحيوان مباشرة [3] ولهذه المبادئ الأولية دور هام فى المعرفة اليقينية المباشرة عند أرسطو ولهذا يقف أرسطو موقفاً نقدياً تجاه رأى " أفلاطون " القائل بأن هذه المبادئ مغروزة فى النفس منذ الولادة ونحن نتذكرها استناداً إلى نظرية التذكر الأفلاطونية الشهيرة ، إذ كيف تكون فينا دون أن نعلم بها ، مع أنها أشد

---

[1] ggg.r.r.r.512@yahoo.com .

أرسطو طاليس: المنطق ،ج ٢ التحليلات الثانية ،المقالة الأولى ،تحقيق د. عبد الرحمن بدوى ،ضمن كتاب " منطق ارسطو " ، ج٢ ،مطبعة دار الكتب المصرية ، ١٩٧٩ ، ص ٤٦٣ .

[3] ماجد فخرى : أرسطو طاليس المعلم الأول ،المطبعة الكاثوليكية ، بيروت ،سنة ١٩٥٨ ، ص٣٤ .

استقصاء من البرهان ، كما يرفض أرسطو القول بأنها معارف مكتسبة لأن معرفتها متقدمة الوجود فلا يمكن أن تكون مكتسبة . [1]

والخلاصة أن الرياضيات هى علم برهانى عند " أرسطو " ولهذا تتسم باليقين ، وهذا العلم البرهانى يحتاج دائماً إلى نقطة بدء أى أسس ومبادئ يبدأ منها برهان القضايا ، وهذه الأسس قليلة وغير قابلة للبرهنة فى العلم نفسه أى فى الرياضيات ذاتها ، وإن كانت تبرهن فى علم أعلى كالميتافيزيقا التى هى علم المبادئ الأولى للوجود ، ومنها مبادئ الرياضيات ذاتها ، وأرسطو فى ترتيبه للعلوم يعد أدقها هو أقربها إلى المبادئ الأولى . وعلى هذا جعل الرياضيات أولاً ، وجعل الحساب قبل الهندسة ، ثم ميز أرسطو فى " التحليلات الثانية " بين الأسس والمبادئ المشتركة لكل العلوم ، وهى قوانين الفكر الأساسية : الهوية وعدم التناقض والثالث المرفوع وبين الخاصة لكل علم على حدة ، والمبادئ الخاصة بالرياضيات عنده هى :-

١. التعريفات للحدود المستعملة .
٢. البديهيات التى هى واضحة بذاتها وبغير حاجة إلى برهان مثل الكل أكبر من الجزء .
٣. المسلمات التى نصادر عليها كى نؤسس العلم ونقيم البرهان ، وقد لا تكون واضحة ولكنها تتضح فيما بعد .

وبهذا التحليل غير المسبوق كان " أرسطو " يرسى على أساس منطقى منهجى مقنن حجر الزاوية للتعاون بين الرياضيات والفلسفة والذي لن تنفصم

---

[1] د. عبد الرحمن بدوى : مقدمة كتاب البرهان من الشفاء ،لأبن سينا،دار النهضة العربية،مصر ،ط٢ ،سنة ١٩٦٦ ، ص ١٣ .

عراه بعد هذا أبداً مثلما يرسى نسق الهندسة وأصول الرياضيات ، ولكن أرسطو لم يتجاوز حد التأسيس ولم يقيم نسقاً رياضياً . [1]

وإذا انتقلنا إلى " إقليدس " (٣٠٠ ق م) مؤسس علم الهندسة تجد أنه يرى بضرورة وأهمية القضايا الأولية لأن على أساسها تبنى كل المفاهيم والاتساق الرياضية شأنها شأن من يضع اللغة نراه عادة يبدأ بمفردات يبنى عليها سائر المفردات ، فهى بمثابة المنطلقات الثابتة التى لابد منها منهاج برهانى استنتاجي فهى حقائق مسلمة برهان وبدلالة ، وهذه المبادئ قسمها " إقليدس " إلى ثلاثة هى المفاهيم والبديهيات والمصادرات ، وأشترط أن يكون قد سبق البرهنة عليها وهكذا دواليك – غير أننا لا نستطيع أن نتابع هذه الحركة الراجعة إلى ما لا نهاية متعقبين سلسلة البراهين فى الاتجاه العكسى ، وليس ثمة استدلال دون معطيات أولية ، ونقطة البداية هنا قضايا ليست نتائج لأى برهان وتسمى هذه القضايا الأولية بالمبادئ . [2]

٤– القضايا الأولية عند العرب :

اعتبر العرب القضايا الأولية بمثابة المقدمات الضرورية لكل نسق استنباطي والقاعدة الصحيحة لبناء أى نظرية رياضية – " فالفارابي " على سبيل المثال حصر هذه المبادئ فى ثلاثة أنواع :

الأول :– المبادئ الخاصة بالمعرفة الهندسية .

والثانى :– المبادئ الخاصة بالمعرفة الخلقية .

---

[1] د. رشدى راشد : تاريخ الرياضيات العربية " بين الجبر والحساب "، ترجمة د. حسين زين الدين ،سلسلة تاريخ العلوم عند العرب ،مركز دراسات الوحدة العربية،بيروت ، سنة ١٩٨٩ ، ص٤٠ .

[2] بول موى: المنطق وفلسفة العلوم ،ترجمة د. فؤاد زكريا ،دار العروبة للنشر والتوزيع ، القاهرة ، سنة ١٩٨١ ، ص١١٥ .

والثالث :- المبادئ الأولى الخاصة بالمعرفة الميتافيزيقية التى بها تعرف العلل الأولى للأشياء من حيث أصولها ومراتبها ونتائجها . [1]

أى أن هذه المبادئ عند " الفارابى " توجد فى الهندسة والأخلاق والميتافيزيقا وأعتبر الفارابى أن صحة هذه المبادئ إنما يتوقف على العقل الفعال ، وذلك أنه سمى فعالاً لأن العقل المستفاد عند الإنسان ينفعل به ، ومن هنا يظهر تلاقى نظرية المعرفة عنده بنظرية الفيض – ويظهر أيضاً التقاء الفلسفة بالتصوف ، وأول ما يحصل فى العقل الإنساني بتأثير العقل الفعال من المعقولات هى المبادئ الأولية أو البديهية التى تعد بمثابة الأساس للمعرفة العلمية – ويعرف " الفارابى " المبادئ الأولية بأنها " المعقولات الأولى التى مشتركة لجميع الناس مثل الكل أعظم من الجزء ، وأن المقادير المساوية للشئ الواحد متساوية " [2]

ويرى " الفارابى " أن الوصول إلى اليقين الضروري لا يتم فقط عن طريق القياس والبرهان إنما أيضاً يتم عن طريق المبادئ الأولية الموجودة عند الإنسان وهذه المبادئ يصل إليها الإنسان بطريقتين لا ثالث لهما وهما :-

الأول: الحاصل بالطباع .

والثانى : الحاصل بالتجربة .

والحاصل بالطباع هو الذى حصل لنا اليقين به من غير أن نعلم من أين حصل ولا كيف حصل من غير أن نكون شعرنا فى وقت من الأوقات أنا

---

[1] ماجد فخرى : تاريخ الفلسفة الإسلامية ،ترجمة كمال اليازجى ،الدار المتحدة للنشر ،بيروت سنة ،١٩٧٤ ص١٧١ .

[2] الفارابى : آراء أهل المدينة الفاضلة ، قدم له وعلق عليه د. البير نصرى ،ط٦ ، دار المشرق ،بيروت ، لبنان ،ط٦ ،ص ٨٤ د.ج.

كنا جاهلين به ولا أن نكون قد تشوقنا إلى معرفته ولا جعلناه مطلوباً أصلاً في وقت من الأوقات ، بل نجد أنفسنا كأنها فطرت عليه من أول كوننا ، كأنه غريزى لنا لم نخُل منه ، وهذه تسمى المقدمات الأول الطبيعية للإنسان ، وتسمى المبادئ الأولى [1] .

وإذا كان الفارابى يوافق " أرسطو " فى القول بوجود مبادئ أولية هى بمثابة الأساس للمعرفة اليقينية الحاصلة لا عن قياس ، إلا أنه يختلف معه فى أصل هذه المبادئ وبدلاً من ان يفسرها بقوة تشبه (الحاسة الطبيعية) عند الحيوان كما فعل " أرسطو " نراه يلجأ إلى مصدر خارجى هو العقل الفعال لتفسيرها ، وهذا اتجاه إشراقى يخالف فيه مذهب المعلم الأول ، فالفارابى يرى أن تلك المبادئ تحصل فى العقل الإنسانى بتأثير العقل الفعال الذى يهب العقل الإنسانى شيئاً كالنور الذى يغمر الأشياء فيراها البصر بعد أن كانت موجودة بشكل غير مرئى – وهذه المبادئ يشترك فيه الناس جميعاً . فيقول " الفارابى " " فإذا حصل فى القوة الناطقة عن الفعل ذلك الشيء الذى منزلته منها منزلة الضوء من البصر ، حصلت حينئذ عن المحسوسات التى هى محفوظة فى القوة المتخيلة معقولات فى القوة الناطقة – وتلك هى المعقولات الأولى التى هى مشتركة لجميع الناس مثل أن الكل أعظم من الجزء ، وأن المقادير المساوية للشيء الواحد متساوية " [2]

ويختلف القاضى " عبد الجبار " (٤١٥هـ) مع " الفارابى " فى هذا التصور فالمبادئ الأولية عنده تندرج تحت المعرفة الضرورية أى المعرفة الفطرية التى تحصل ابتداء أى يولد الإنسان مزوداً بها أى أن هذه المعرفة

---

[1] الفارابى : البرهان ،تحقيق ميامات تكر ،أنقرة ،سنة ١٩٦٤، ص٢١٧ – ٢١٨ .

[2] الفارابى ،آراء أهل المدينة الفاضلة ،ص٨٤ .

عندهم ليس لها طريق تكتسب من خلاله وهى مثل علمنا جملة أن الظلم قبيح ولكننا لا نعلم قبح ظلم معين إلا عندما نقسه على المبدأ الأساسي فنعرف بذلك أن هذا الفعل يتصف بالظلم ولذلك فهو قبيح " [١]

لقد جعل القاضى عبد الجبار العلم أو المعرفة الضرورية من البديهيات وكان يطلق عليها النظرة العقلية المباشرة لدى جميع الناس على تفاوت مداركهم ، ويعرف " القاضى عبد الجبار " الضرورة بأنها " فى أصل اللغة هى الإلجاء فقيل علم ضرورى، فالمراد العلم الذى يحصل فينا لا من قبلنا ولا يمكننا نفيه عن النفس بوجه من الوجوه"[٢]

أما " الحسن بن الهيثم " فيرى أنها مبادئ منطقية تتعلق بصورة الفكر وشكله ولا تتعلق بمادته وهى مبادئ منطقية لا بد أن يبدأ منها الرياضى . وهذه ما يجعلنا نقول أنه قد سبق أصحاب الاتجاه اللوجستيقى الذين أرجعوا الرياضيات البحتة إلى المنطق الصوري فيقول " ابن الهيثم " الأوليات خاصة بشكل التفكير لا بمادته ، وهى تستخدم كما يبدو كقواعد منطقية ضرورية يجب إتباعها فى الاستنتاج الرياضى [٣] "

أما الرياضى الشهير " أبو نصر السجزى " (٤١٥هـ) فقد عرض للمبادئ الأولية من خلال عرضه لمشكلة العلاقة بين التصور والبرهنة فهو يتناول

---

[١]القاضى عبد الجبار، المغنى فى أبواب التوحيد والعدل ،ج١٢ " النظر والمعارف " ،تحقيق د. ابراهيم مدكور ،أشراف د. طه حسين، طبعة وزارة الثقافة ، القاهرة سنة ١٩٦٢، ص٦٣ .

[٢]القاضى عبد الجبار : شرح الأصول الخمسة ، تحقيق د. عبد الكريم عثمان ، ط١،القاهرة ، سنة ١٩٦٥ ، ص٤٨ .

[٣]الحسن بن الهيثم : المناظر، تحقيق د. عبد الحميد صبرة ،المقالة الأولى ،الفصل الأول ،طبعة الكويت ، سنة ١٩٨٣ ،ص٣٨٠ .

مشكلة التصور من زاوية محورية فى فلسفة الرياضيات وهى التقابل بينه وبين البرهنة من منظور العقل العارف وقدراته وقابليته – فمن هذا المنظور قد يبدو للنظرة العجلى أن التصور شرط أولى للبرهان ، والبرهان بدوره يفض لجلو التصور ، لكن ليس الأمر هكذا ، فقد استوقفت " السجزى " واقعة رياضية شديدة الخطورة هى أنه لا يمكن أن يوجد تصور لكل شيئ يمكن البرهنة عليه ، فأصبحت المشكلة هى تحديد العلاقة بين التصور والبرهنة أو القابلية للتصور والقابلية للبرهان ، وفى معالجة " السجزى " لهذه الإشكالية طرح منهاجا بارعاً فى الفلسفة الرياضية يتلخص فى تصنيف القضايا تصنيفاً تسلسليا فى خمسة أنماط : الأولية ثم الأقل أولية ثم الأقل والأقل أولية فسيكون التصنيف من حيث الوضع الذاتى ودرجة إعتماد هذا الوضوح على قدرتنا على إدراك الخصائص حدساً ، أو إدراكها فى الأشكال فتكون البديهيات هى نقطة البدء أو النمط الأول فى هذا التصنيف – لنصل إلى النمط الخامس والأخير وهو القضايا التى يصعب تصورها حتى بعد البرهنة عليها . [1]

وهذا أيضا ما أكده " أبى البركات البغدادى " (٤٢٩هـ) بقوله " ليس تصديق هذه الأوليات من قبل الحس لأن الحس لا يدرك الكلى بل إدراكه مقصور على جزئى واحد أو أثنين فصاعداً بشرط أن يكون إدراكه محصوراً ، ولكنه يرجع لغريزة النفس وفطرة العقل حتى متى تصور العاقل فيها حدى القضية

---

[1] نقلاً عن د. رشدى راشد : تاريخ الرياضيات وفلسفتها عند العرب ، تقديم د. يمنى طريف الخولى، المقدمة ص٥٦ .

بمفهومها حكم بفطرته فيها بإيجاب أحدهما للآخر أو سلبه عنه من غير حاجة إلى دليل "[1]

لكننا نجد " ابن حزم الاندلسى " يختلف مع " السجزى " و " أبى البركات البغدادى" ويرى أن القضايا الأولية يمكن اكتسابها بالحواس " لأنها وسيلة لإدراك بعض هذه المبادئ والمعارف الفطرية مثل الجزء أقل من الكل – الواحد نصف الاثنين – وغيرها من المبادئ الضرورية في العقول . [2]

وهذا ما رفضه " الغزالي " الذى يقول هذا الجنس من العلوم لا يتوقف الذهن في التصديق إلا على تصور البسائط . – أي الحدود والذوات المفردة فمهما تصور الذوات وفطن للتركيب ، لم يتوقف في التصديق بل يحتاج الي توقف حين يفطن لمعني الحادث القديم ولكن بعد معرفتها لا يتوقف في الحكم بالتصديق " [3]

إذا ينظر " الغزالي للقضايا الأولية العقلية المحضة على أنها تحدث للإنسان من جهة قوتها العقلية المجردة ولا دخل للحواس فيها أو التصديق مطلقا .

أما " الفخر الرازي " ٦٠٦ هـ " فيعرف القضايا الأولية بأنها القضايا المنطقية التي تقبل الحكم بالإثبات والنفي فيقول : " أما الأوليات فهي القضايا التي يكون مجرد تصور موضوعها ومحمولها مستلزما لحكم في الذهن –

---

[1] البغدادى :المعتبر فى الحكمة، حيدر أباد، الدكن ، ج١ ،ص ٢٠٥ د.ت .

[2] ابن حزم الأندلسى :الفصل فى الملل والأهواء والنحل،الجزء الأول ،مكتبة السلام العلمية ،ص١١ د.ت

[3] الغزالى:معيار العلم،ص ١٨٦ – ١٨٧ .

إسناد أحدهما الي الآخر نفياً أو أثباتا ، ثم منها ما هو جلي للكل – ومنها ما لا يكون جليا للكل لأن تصوره غير حاصل للكل " [1]

وهذا التعريف " للرازي" لا يجعل من هذه القضايا عامة تقبل بلا برهنه كما يعتقد معظم المناطقة والرياضيين فهي لا تسلم بها كل العقول على الدوام بل يمكن القول أنها قضايا نسبية وتحتاج للبرهنة وتحتاج لإثبات صدقها أو كذبها . لهذا يرفض الرازي اعتبار القضايا الحسية من الأوليات لأن قبول هذه القضايا أو رفضها لا يتم إلا من العقل فيقول " أغلاط الحس كثيرة ، والتميز بين حقها وباطلها لا يحصل إلا بقوة العقل"[2]

أما الجرجاني٨١٦ هـ فيرى إن إدراك القضايا الأولية لا يتوقف على الحس أو التجربة أو الحدس إنما يتوقف على تصور العقل للطرفين فقولنا الواحد " الواحد نصف الاثنين " وقولنا " الكل أعظم من جزئه " هذين الحكمين لا يتوقفان إلا على تصور الطرفين . [3]

والخلاصة يمكن القول أن المناطقة العرب قد انقسموا تجاه طبيعة هذه القضايا وطرق إدراكها إلي مذهبين :

١) المذهب العقلى : ويمثله العقلانيون وهم يعتبرون العقل هو المصدر الوحيد للمعرفة المذهب العقلاني ويمثله " السجزي " و " الرازي " و " الجرجاني " و " البغدادي " وهم يعتبرون العقل المصدر للوحيد للمعرفة الحقه وبالتالى تصبح هذه القضايا عقلية وتتسم بطابع الضرورة والكلية وتكون بينه

---

[1] الرازى (فخر الدين) : لباب الإشارات والتنبيهات ، تحقيق د. أحمد حجازى السقا ، مكتبة الكليات الأزهرية ، القاهرة ، سنة ١٩٨٦ ، ص ٥٣ – ٥٤ .

[2] المرجع نفسه .

[3] الجرجانى: التعريفات ، تحقيق د. عبد المنعم الحفنى ، دار الرشاد ، القاهرة ، ١٩٨٣، ص ٣٩

بذاتها وأولية أي سابقة على كل تجربة بمعني أنها فطرية لا تحدث اكتساب ، وضرورية بمعني أن صدقها دائم ومطلق في كل زمان ومكان فهي لا تتغير بتغير الظروف والأحوال .

وقد قسم العقلانيون هذه القضايا الي نوعين

الأول : قضايا أولية ضرورية وبديهية وهي معارف تضطر النفس الي الإذعان بها دون أن تطالب بدليل أو برهان على صحتها مثل النفي والإثبات لا يصدقان معا في شي واحد ، الحادث لا يوجد بدون سبب .

الثاني : قضايا نظرية لا تؤمن النفس بصحتها إلا في ضوء معارف سابقة فيتوقف صدور الحكم في تلك القضايا على عملية تفكير واستنباط للحقيقة من حقائق سابقة أوضح منها كما في القضايا التالية :- الأرض كروية – الحركة سبب الحرارة – المادة تتحول إلي طاقة وما إلى ذلك من قضايا الفلسفة والعلوم ، فإن هذه القضايا حين تعرض على النفس لا تحصل على حكم في شأنها إلا بعد مراجعة للمعلومات الأخرى ولأجل ذلك فالمعارف النظرية مستندة إلى المعارف الأولية الضرورية ، فلو سلبت تلك المعارف الأولية من الذهن البشري لم يستطع التوصل إلى معرفة نظرية مطلقة .

إذ المعارف والقضايا الأولية هي الأساس الذي يقوم عليه العلم عند أنصار المذهب العقلي . [1]

٢- المذهب التجريبى : يمثله الكندي والفارابي والسمئول ٥٧٠ هـ والكرجي ٤٣٠" هـ وابن سينا وابن حزم وابن الهيثم " وهؤلاء لم يتوقفوا عند حدود التطبيقات بل تطلعوا إلي إقامة النظرية فحلوا المعادلات الجبرية ومزجوا الجبر بالهندسة وهو ما يعد أهم الثورات المنهجية في العلم الرياضي

---

[1] - gggrrr512@yahoo.com .

، وكانوا أول من استعمل الاستقراء الرياضي. وقد أدرك الكندي هذا المبدأ وطبقه في متناقضته اللانهائية عندما وضع نظام بديهيات سماها مقدمات أولية لحساب الاعظام المتناهية وطبقه على اللامتناهي – كما طبق الكندي منطق البديهيات لدراسة إمكانية وجود عظم لا متناهي وهو نفس الأسلوب الذي اعتمد عليه المناطقة المعاصرون عند دراسة عدم وجود تناقض في كيان رياضي معين

وهناك أمثلة أخرى عديدة لتطبيق العرب للأوليات المنطقية والرياضية نذكر منهم على سبيل المثال " يحيى بن عدى " (٣٦٣ هـ) الذى حاول أن يطبق مبادئ المنطق الأرسطى على قضايا لاهوتية ودينية فأنشأ دراسة للعلاقات ووضع متناقضة العلاقة الفارغة فسبق بذلك " برتراند راسل " (١٩٧٠) ولهذه المتناقضة علاقة بمتناقضة الفليسوف اليونانى " ابمنديس (٧ ق.م) متناقضة " الكاذب" وبمتناقضة " راسل " " مجموعة المجموعات التى ليست عنصراً من نفسها ، فإن كانت عنصراً من نفسها كمجموعة فهى من المجموعات التى ليست عنصراً من نفسها فهى إذن ليست عنصر من نفسها وإن لم تكن عنصراً من نفسها فهى المجموعات التى ليست عنصرا من نفسها فيجب أن تكون عنصراً من نفسها لأنها تحوى تلك المجموعات حصراً .

أما متناقضة يحيى بن عدى فتنشأ عن تعريفه علاقة بين شيئين " هى العلاقة الفارغة بلغة المنطق الحديث " إذا لم تكن بينهما علاقة من أى نوع آخر أى هى نفى لكل العلاقات بين هذين الشيئين فإن كانت هذه العلاقة قائمة بين الشيئين فلا علاقة بينهما وإن لم تكن بين هذين الشيئين أى علاقة فهذه العلاقة الفارغة قائمة بينهما أى أن هذه العلاقة الفارغة هى عنصر فى مجموعة العلاقات بين الشيئين إذا لم تكن عنصراً منها والعكس صحيح وهذه

مشابهة لمتناقضة راسل التى صححت أسسها نظرية المجموعات والعلاقات فى المنطق الرياضى [١]

ويمكن القول لقد جمع بعض المناطقة والرياضيين العرب بين المفاهيم الأولية " القبلية " والتطبيقية فى نفس الوقت وهم لم يقولوا أن التجربة الحسية هى المصدر الوحيد لمعرفة هذه القضايا كم انهم لم ينفوا أو يستبعدوا تماماً المعارف القبلية " الأولية " أى أن أنصار هذا المذهب قد جمعوا بين الاتجاه الذاتى والاتجاه الموضوعى فى المعرفة ولو قمنا بعقد مقارنة دقيقة بين مفهوم القضايا الأولية كما جاء عند المناطقة والرياضيين العرب وبينها عند المناطقة والرياضيين المعاصرين سنجد الاتفاق إلى حد بعيد بين الفريقين وهو ما يدل على أصالة العلم العربى وسبق العرب فى عرض وطرح قضايا فكرية صارت تمثل فى وقتنا الحاضر إشكاليات وأزمات فكرية لا يزال يدور حولها النقاش العلمى والفلسفى فقد سبق العرب إلى اعتبار هذ القضايا قضايا تقبل بلا برهان وأنها تحصيل حاصل وبها يبدأ كل استدلال وهى قضايا يوجبها العقل ويقر بضرورتها وهو نفس التعريف الذى وضعه " برتراند راسل " فى " البرينكيبا ماتيماتيكا "[٢]ووصفها " فيتجنشتين ١٩٥١" فى رسالته المنطقية الفلسفية بأنها قضايا تحصيل حاصل [٣] لكنه أعتبرها قضايا

---

[١]رشدى راشد :تاريخ الرياضيات العربية وفلسفتها ، ص ٤٦ – ٥٥ .

* أنظر يحيى بن عدى : مقالات يحيى بن عدى الفلسفية ،دراسة وتحقيق د. سحبان خلفيات ،منشورات الجامعة الأردنية، عمان ، سنة ١٩٨٨ .

[٢] - Rusell . B ., whaithead. A.N., principia Mathematica , vol12 . New ed .- Cambridge , London . 1962 , p.12 .

[٣]لودفيج فتجيشن :رسالة منطقية فلسفية ،ترجمة د. عزمى إسلام ،مراجعة د. زكى نجيب محمود ،مكتبة الانجلو المصرية ، سنة ١٩٦٨ ص ١٠٤ .

لغوية فى المقام الأول ، وأعتبر أن نسق العبارة اللغوية ومواضعتها هو الذى يمنحها صفة الضرورة .

كما أن " فيتجنشتين " يقصد بتحصيل حاصل أنها قضايا تحليلية لا تخبرنا بشيء عن الواقع لكنها ليست بلا معنى لها ، لأنها جزء من لغتنا الرمزية ، بمعنى أننا إذا أخذنا أى نسق رمزى أو أى لغة فمن الممكن إقامة قضايا سابقة باستنباط .

وهذا ما يراه أيضا " هانز هان " **Hans Han** الذى فسر القضايا الأولية فى إطار نظرية المواضعة التى أسسها " راسل " ووايتهد فيقول " هانز هان " " القضايا الأولية هى تشريعات لغوية وصدقها إنما يعتمد على طريقة استخدامها فمن المستحيل أن نقول عن شئ أنه موجود وهو ليس موجودا وهذا القانون المنطقى فى الأصل قانوناً لغوياً أو عبارة لغوية ضرورية ، وكذلك مبدأ عدم التناقض ومبدأ الثالث المرفوع لا يقولان شيئاً عن العالم إنما يضعان تشريعاً لطريقة حديثنا عن الأشياء فإذا قلنا قضية ما فيمكننا أن نستنبط منها قضية أخرى لأننا لا ندرك مباشرة كل ما هو متضمن فى القضية الأولى ونتوصل إلى ذلك باستنباط " (١)

إن اللغة عند الوضعيين المنطقيين ما هى إلا ألفاظ تتسق مع بعضها البعض أولا تتسق مع بعضها البعض من خلال مبادئ المنطق الضرورية ويحدد ذلك تواضع الناس على طريقة استخدامهم الناس للألفاظ على حد تعبير " ستراوسن " (٢) . Strawso!

---

(١) - Hans Hans Mathematics and knowledge Mathueu , London , pp-147-152 .

(٢) -strawson, introduction to Logical theore, Methuen , London , 1963, PP6-8

لكننا نجد " ويلارد كواين " (١٩٩٤) الفليسوف الأمريكى المعاصر يرفض نظرية المواضعة ويشك فى هذه النظرية ويرى أنه بإمكاننا رد كل أدواتنا المنطقية لفئة محددة من الأفكار الأولية مثل مفهوم النفى والشرط والكل ، وأن المواضعات ذات الطول المتناهى " المحدد " المتضمنة لهذه المفاهيم مثل المواضعة القائلة

Let any expression be true which yields a truth when put for "q" in the result of putting a truth for "p" in (if p then q)

وتعنى أن أى تعبير ينتج صدقاً متى أحللناه محل **(q)** كنتيجة لصدق **(p)** فى العبارة إذا كانت (ق) كانت لها تعبير صادق .

أستنتج عدد لا متناهياً من النتائج **Consequences** بما فى ذلك سائر الحقائق المنطقية لحساب القضايا ، ومع ذلك فهو يفترض بأنه " إذا بدأ المنطق بتوسط المواضعات فإننا سنحتاج المنطق لأستخلاص المنطق من المواضعات " [١] .

لقد شكك " كواين " فى مبادئ الوضعية المنطقية وعلى رأسها قولهم بأن قضايا المنطق والرياضيات البحتة هى قضايا صادقة بالمواضعة **by convention** . وهو ما تتفق معه فيه " سوزان استنبج " (١٩٤٣) فهى ترى " أن القضية تكون أولية بالنسبة لعلاقتها بنسق متاح . واختيار هذه الأفكار الأولية والقضايا الأولية تحدد النسق والاستنباطى المتاح .

---

[١] - Quine. w. v. , philosophy of Logic prentice , Hall of India primate Limited for Dell . 1979 . p - 66 .

فما يكون نظرية أو قضية مبرهنة فى نسق قد يكون قضية أولية فى نسق آخر ، وما هو معروف فى نسق قد يكون غير معروف فى نسق آخر ومن ثم فلا معنى للقول بأن قضية أولية متاحة هو أمر لا مفر منه " [1]

إذن ترفض استبنج القول بضرورة القضايا الأولية وتقول بنسبتها وهو ما سبقها إيه بعض الفلاسفة العرب – ولهذا نجد بعض الباحثين يفسروا الأسبقية المنطقية للبديهيات بأنها تعنى أخذها من علم ما سبق على ذلك العلم فى سلم التعميم ففروض العلم السابق أو العلوم السابقة تكون بديهيات لعلم لاحق أو لعلوم لاحقة . وبذلك لا يكون الوضوح الذاتى أساس البديهيات بل يكون أساسها علوماً آخرى سابقة منطقياً على هذا العلم .

أنواع القضايا الأولية عند العرب :

قسم المناطقة والعلماء العرب المبادئ الأولية أو مقدمات النسق الاستنباطي إلى ثلاثة أقسام هى التعريفات والبديهيات والمصادرات .

أولاً :- التعريفات :

يقصد بها الألفاظ التى يستخدمها العلم الرياضى الذى نبحث فيه وهذه التعريفات ليست قضايا لأنها لا تعنى وجود شيئ أو عدم وجوده فلا يشترط وجود ما هو معرف كما أنها لا يمكن الحكم عليها بالصدق أو الكذب ، فالتعريف يجب أن يكون اصطلاحياً كتعريف لفظ معين كى يشترط فيه الوضوح ، ولكل علم تعريفاته الخاصة التى تمثل الركائز الأساسية التى يقوم عليها هذا العلم ، وبدونها لا يمكن فهمه أو تحصيله مثلاً الهندسة تتعلق بمجموعة من التعريفات مثل (النقطة – المثلث – الخط . . الخ) وسائر

---

[1] - stabling . s ., Amadern introduction to logic , mathen . & Co London , 1950.

التعريفات الرياضية هى قضايا يضعها الرياضى لتحديد مفهوم الألفاظ والمصطلحات الرياضية كالعدد والتساوى والجمع والطرح والضرب والقسمة والزاوية . . الخ ، والألفاظ المستخدمة فى التعريف الرياضى إما أن تكون حدوداً وإما أن تكون .. علاقات ، مثل علاقة التوازى والتقاطع فى الهندسة . ومثل علاقة يساوى – أكبر من – أصغر من فى الحساب.

ولما كان العقل هو الذى يخترع مختلف الموضوعات الرياضية ، فمن الطبيعى " أن تكون التعاريف التى تعبر عن هذه الموضوعات تعاريف أسمية [1]" ويترتب على ذلك أنها نسبية من حيث كونها من عمل العقل الثابت فى جوهره " فالعقل بملكه خاصة منه ، وبتركيب قبلى موجود به التصورات الرياضية وبالتالى تعريفاتها المكونة لها لماهياتها – ومن هذه التعريفات يمكن استخلاص كل خواص الشيء المعرف وذلك بواسطة الاستدلال " [2]

ويرى أبو يعقوب الكندى أن التعريفات تدخل ضمن " الشرائط الوضعية " لهذا كان يرى أن الرياضى والمنطقى لزاما عليه تحديد معانى ألفاظه التى ينوى استخدامها . لكى يمنع " اللبس باشتباه الاسم " على حد قوله . . . فيحدد الكندى معنى " العظم وهو من المفاهيم الرياضية الأساسية و " الأعظام " عنده ثلاثة أشياء : هى الخطوط والسطوح والأجرام وفى ذلك يقول " إن قولنا فى هذه الصناعة عظم إنما نعنى به أحد ثلاثة أشياء : أما ما له طول

---

[1] د. محمود قاسم : المنطق الحديث ومناهج البحث ،مكتبة الأنجلو المصرية ، سنة ١٩٧٠ ص ٣٨٩ .

[2] د. عبد الرحمن بدوى :مناهج البحث العلمى ، دار النهضة العربية ، مصر، ط٢، سنة ١٩٦٨ ،ص ٩٤.

فقط – أعنى به الخط ، وإما ماله طول وعرض فقط ،أعنى به السطح وأما ماله طول وعرض وعمق أعنى به الجرم " [1]

واصطلاحية التعريفات وأسميتها عند الكندى يترتب عليه أنها نسبية أى من الممكن استبدالها بغيرها حسب ما يتفق أو يتواضع عليه لهذا لابد أن يتمسك به طول النسق الاستنباطي وإلا وقعنا فى التناقض فمثلاً إذا عرفنا المثلث مع إقليدس بأنه سطح مستوى محوط بثلاثة خطوط مستقيمة تتقاطع مثنى .. مثنى ولهذا كان ابن سينا يقول " .. وكل من تلفظ بلفظ فعليه تحديده إذا أجاد العبارة لما يقصد إليه من المعنى ، ولا مناقشة معه البته ، إلا إذا كان قد زاغ عما قصده بشئ مما سيقوله " [2]

شروط التعريف :

يشترط العلماء عدة شروط فى التعريف الرياضى وهى :

١. أنها تعريفات اشتراطية أو إجرائية بمعنى أن العالم الرياضى حر فى البدء بالتعريفات التى يرتضيها ، طالما أنه يلتزم باستخدامها على طول النسق الرياضى الذى وضعت من أجله .
٢. أن تكون هذه التعريفات متسقة فيما بينها وفى حدود النسق الرياضى كله بحيث لا يكون أحد التعريفات نافياً لتعريف آخر أو متناقضاً معه أو مع البديهيات أو المصادرات الواردة فى النسق الرياضى كله .

---

[1] الكندى :رسائل الكندى الفلسفية ،حققها وأخرجها مع مقدمة تحليلية د. محمد عبد الهادى أبو ريدة ،ج١،دار الفكر العربى ،القاهرة ، سنة ١٩٥٠ ، ص ١٨٧ .

[2] ابن سينا :رسالة الحدود ،تحقيق مدام جواشون ،المعهد العلمى الفرنسى، القاهرة سنة ١٩٦٣ ،ص ٢٣٥ .

٣. يجب أن يكون التعريف مؤدياً للغرض الذى وضع من أجله بلا زيادة أو نقصان فمثلاً : - لا نعرف المربع بأنه : السطح المحاط بأربعة خطوط مستقيمة متقاطعة ولا نذكر أن هذه الخطوط متساوية .

٤. يجب أن تكون التعريفات نفسها كافية لتوضيح كافة الألفاظ المستخدمة فى النسق الرياضى بحيث لا نصادف فى داخل النسق لفظاً إلا ونستطيع أن نرده إلى المعرفات أو اللامعرفات مثال :- الخط ماله طول وليس له عرض [١]

ويفرق الرياضيون والمناطقة بين التعريفات الرياضية والبديهيات فالتعاريف الرياضية ليست ضرورية وعامة كما هى الحال فى البديهات والمصادرات . فهى تتوقف على إرادة المعرف وعلى ما تتفق أو نتواضع عليه ، أما البديهيات فهى قواعد عامة يجب على العقل احترامها ، وإلا وقع فى التناقض [٢].

لكن هناك من يرى أن البديهيات بعضها مجرد تعريفات أو نتائج مباشرة لتعريفات فنحن لا نستطيع مثلاً أن نعرف الكل والجزء دون أن نضمن فى التعريفات – أن الكل أكبر من الجزء [٣] ، ويعد " الحسن بن الهيثم " من الذين يقولون بذلك وهذا ما نلمحه من تعريفاته مثل تعريفه للخط بأنه طول لا عرض له ، ويعرف النقطة بأنها ليس لها طول ولا عرض وسمك أو على حسب تعبيره .

---

[١] د. ناصر هاشم محمد :فلسفة العلوم ومناهج البحث ،دار التيسير للطباعة والنشر،المنيا ،سنة ١٩٩٨ .ص ١٢٥-١٣٥

[٢] Copi,i., Introduction to logic . Macunillen Company , New York , 1953 . p. 43 .

[٣] د. عبد الرحمن بدوى : مناهج البحث العلمى ، ص ٨٩ – ٩٠ .

بلفظه بأنها " شيئ لا بعد له كما يعرف السطح ويطلق عليه " البسيط " حيث أن السطح : – شيئ له بعدان وهو السطح ، ويعرف السطح ويعرف الجسم بانه " شيئ له أبعاد ثلاثة " [١]

وهناك من يرى اختلافا واضحا بين البديهات والتعريفات ، فالتعريف تركيبى والبديهية تحليلية ، كما أنا التعريف قد يعرفنا بالماهية وبالطبيعة المعرفة كما كان يرى أرسطو فى تحليلاته الثانية " ان التعريف هو طلب ماهية الشيئ المراد تحديده ولا ياتى تعريف الشيئ الا بعد التحقق من وجوده " [٢]

وهذا أيضا ما يراه الإمام الجوينى (٤٧٨هـ) فى كتابه "الكافية فى الجدل "فيقول الحد اختصاص المحدود ويوصف يخلص له ، وقد قيل انه الجامع المانع " [٣]

أما البديهية فهى تعبير ببساطة عن علاقة محدودة بين المقادير ايا كانت وذهب الفيلسوف الفرنسى المعاصر "لويس كوتيرا " **Cautural** (١٨٦٨-١٩١٤) إلى أن كل بديهية هى عبارة عن تعريف مباشر وميز بين نوعين من التعريفات

الأول :التعريف المباشر

الثاني:التعريف بالمسلمات

والتعريف بالمسلمات لا ينطبق على فكرة واحدة بل عل نسق من الأفكار ، وينحصر فى إحصاء العلاقات الأساسية التى تجمع بينها والتى تسمح

---

[١]ابن الهيثم : ثمرة الحكمة ،تحقيق د. محمد عبد الهادى أبو ريدة ،ضمن كتاب د. زكى نجيب محمود مقدماً أو دينا وفيلسوفاً،ط١ الكويت ، سنة ١٩٨٧ ، ص ٥٤٤ .

[٢] – Aristotle .Postrior Analytics . English Translat by Jenkinsene , Great Books , London , 1967 pm .

[٣]الجوينى : الكافية فى الجدل ، تحقيق د. فوقية حسين محمود ، دار الأنصار ص١ .

بالبرهنة على جميع الخصائص ، وهذه العلاقات هى المسلمات فإذا عرف الفرد جميع هذه الأفكار إلا واحدة فعندئذ تكون هذه الأخيرة بالتعريف الشيء الذى يحقق هذه المسلمات ولكننا ننتقل فى التعريفات من معنى إلى آخر خلال حركة متراجعة مستمرة إلى أن نقف عند معنى نعتبره أوليا نعرف به غيره تعريفا مباشرا . [1]

البديهية فى رأى "كوتيرا " هى التعريف المباشر ولهذا استنتج أن بعض بديهات اقليدس ومسلماته غير القابلة للبرهان هى تعريفات مقنعة ، وبذلك نجد التعريف تحت البديهية وهذا الرأي يوافق عليه جميع الرياضيين ذوى النزعة المنطقية .

أما الحدسيين أمثال "هنرى بوانكاريه " فهو لا يوافق على رد جميع البديهات إلى التعريفات وينتقد قول جون استيورات مل (١٨٧٣) " إن كل تعريف تتضمن بديهية تؤكد لنا وجود الشيئ المعروف ويستنتج بوانكاريه من ذلك انه لن تكون البديهية عندئذ تعريفا مقنعا ، ولكن التعريف هو الذى سيكون على العكس بديهية متخفية [2]

ثانيا:- البديهيات

البداهة لغة واصطلاحا هى أول كل شيئ ، وما يفجأ من الأمر.

البديهية: المعرفة التى يجدها الإنسان فى نفسه من غير إعمال للفكر ولا علم بسببها.

---

[1] د. محمد السرياقوس : المنهج الرياضى بين المنطق والحدس ، ص١٠٠- ١١٤ .
أنظر أليس أمبروز، موريس لامبروفيتش ، أوليات المنطق الرمزى، ترجمة د. عبد الفتاح الريدى، الهيئة المصرية العامة للكتاب –القاهرة سنة ١٩٨٣ ص١٠ - ١٢ .

[2] المرجع نفسه .

والبديهية: هى قضية اعترف بها ولا يحتاج فى تأييدها إلى قضايا ابسط منها مثل : أنصاف الأشياء المتساوية متساوية [1]

وجاء فى المعجم الفلسفى البديهيات **Axiomos** هى قضية أو مبدأ يسلم بها لأنها واضحة بذاتها ولا تحتاج إلى برهان كالمبادئ العقلية والأوليات والضروريات ومنها ما يستخدم فى جميع العلوم ، أو علوم بعينها كمبادئ البرهنة الرياضية[2]

إذن البديهية هى مجموعة من الحقائق المعروفة سلفا أو المعروفة من خلال الحدس وعلى الإنسان أن يمتلك مثل هذه الحقائق كأساس للتفكير ، وقد أشار أرسطو " إلى أن بعض المفاهيم يجب أن تبقى غير معروفة وإلا سوف لا تكون هناك نقطة بداية ، لذا فان بعض المصطلحات كالنقطة والخط المستقيم يمكن ان تبقى غير معروفة ولكن معناها يعتمد على البديهات التى تشرح صفاتها [3]

والبديهيات لابد أن يسبقها تصور فبدون التصور العقلى يتعذر علينا أن نقول عن شيء على الإطلاق ومن هنا نخلص إلى أن التصور هو منبع البديهيات وهو فى نفس الوقت الذى يعنيننا على اتساق النسق وعدم تناقضه وحينما نختار البديهيات فإننا لا نختار إلا القضايا الأساسية وما يسمى بمفتاح القضايا

---

[1] المعجم الوسيط ، ج١ ، صادر عن مجمع اللغة العربية ، دار إحياء التراث العربى ،بيروت ،ص ٤٤ .

[2] المعجم الفلسفى : إصدار مجمع اللغة العربية ص ٢١ ، وأيضاً جميل صليبا ،المعجم الفلسفى ،بيروت ،دار الكتاب اللبنانى ، ط١ ، سنة ١٩٧٧ ، ص٢٥٢ .

[3] – د. عبد المعطى د. ماهر عبد القادر – المنطق الرياضى " برينبيكا ماتيماتيكا " – ط١ – دار المعرفة الجامعية – الاسكندرية سنة ١٩٨١ ص ١٢٠ – ١٢١ .

التى تدور حول تصور من التصورات بحيث تكون هذه كافية لكى يستنبط منها كل القضايا المشتقة التى تغطى علم من العلوم[1]

إن البديهية هى افتراض يكون مقدمة باستنتاج تصريحات أخرى منطقيا ويمكن أن تكون البديهية هى العبارة ، الافتراض المقولة أو القاعدة التى تشكل أساساً لنظام شكلى بخلا ف المبرهنات ،، والبديهيات لا يمكن أن تشتق بمبادئ الاستنتاج كما لا يمكن إثباتها عن طريق برهان شكلى آخر نستنتج منه منطقيا وإلا سيفترض تسميتها نظريات

البديهيات عند العرب :

عرف "الفارابى " البديهيات بأنها "" المعقولات الأولى أو الفطرية او الضروريات أو الأوائل المتعارفة " تحصل للإنسان منذ أول مرة من حيث لا يشعر ولا يدرى كيف ومن أين حصلت "[2]

---

[1]المرجع نفسه .

●كان هيلبرت أول من فطن الى دور المنطق الاساسى وهو واضع حساب البديهات أو الاكسيمواتيك فجعل من الرياضة علما إضافيا أو تابعا أو ملحقا بالمنطق وكان ظهور حساب البديهيات هاما وضروريا فى إيقاظ الوعى بالنسبة الة استقلال علم المنطق ووحدة كيانه ، اذا صار المنطق لأول مرة أساسيا فى علوم الرياضيات وأصبحت الرياضيات نفسها فرعية أو ثانوية فيه . أنظر أليس أمبروزو – مورث لازيروفيتش.. أوليات المنطق الرمزى، ترجمة د. عبد الفتاح الديدى، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٨٣،ص١٠-١٢.

●

[2]الفارابى : تحصيل السعادة ،حيدر آباد،الدكن ،مطبعة مجلس دائرة المعارف العثمانية ،١٣٤٥هـ ص٢ .

إن البديهيات عند الفارابى يصدق بها العقل الصريح لذاته وبفطرته لا لسبب من الأسباب الخارجية عنه من تعلم أو تجربة ولا تدعو إليها قوة الوهم أو قوة أخرى من قوى النفس ، كقولنا : الكل اكبر من جزئه ، المساويان لشيء ثالث متساويان

ويعتبر ابن حزم الأندلس البديهيات من وظائف الحاسة الخاصة او الحاسة السادسة وهى إحدى الادراكات العقلية أي أنها تأتى عن طريق الحدس لهذا يقول : " من معارف النفس ما ادركت بحواسها الخمس ثم عد الإدراك السادس : علمها بالبديهيات " [١]

وارجع فيلسوف العلم المعاصر "كارل بوبر" (١٩٩٤) البديهيات إلى قوى الحدس كما فعل ابن حزم وبهذا يعرف بوبر المعرفة الحدسية قائلا " هو ما يسنح للذهن دفعة واحدة ويكون صوابا " [٢]

إن الحدسيين ينظرون للبديهيات بوصفها أحكام تركيبية قبلية وليس هناك ما هو اشد وضوحا منها حتى تشتق منه ،وقسم الحدسيون مبادئ العقل وأولياته إلى نوعين :-

الأول :- مبادئ تنطبق على الكم كما تنطبق على الكيف

الثانى :- مبادئ لا تنطبق إلا على الكم فقط وهى البديهيات وهى عندهم لا ترد إلى مبادئ العقل ولا إلى مبادئ المنطق وتوصف بأنها تحليلية وواضحة وضوحا ذاتيا وضرورية.

وقد دافع الفيلسوف الفرنسى "هنرى بوانكاريه " عن حدسية البديهيات . كما دافع عن دور الحدس فى الاستدلال وأكد على أن المنطق الخالص لا

---

(١) - ابن حزم الأندلس : الفصل فى الملل والأهواء والنحل ط١ ص٥ – ٦ .

(٢) popper.k.H . , objective knowledge ,An Enalutionary . Approoch ,Oxfrod university press , 1972 . p.130 .

يساعدنا بمفرده على خلق الجديد فيقول " المنطق الخالص وحده لا يمكن أن يقودنا سوى إلى تحصيلات حاصل ، انه لا يستطيع أن يخلق جديدا ، وبالاعتماد عليه وحده لا يمكن أن يقوم علم من العلوم [1]

إن البديهيات عند "بوانكاريه" ليست تطبيقات مباشرة لقواعد المنطق أو هى مشتقة من مبدأى الذاتية وعدم التناقض ، وقيام أي علم كالحساب والهندسة يحتاج إلى شيئ آخر غير المنطق الخالص وهذا الشيئ الأخر هو الحدس

ويضرب بوانكاريه أمثلة للبديهات الحدسية بالبديهيات التالية : -

١-المقدران المساويان لثالث متساويان

٢- إذا كانت نظرية صحيحة بالنسبة للعدد١ ، وإذا برهنا على أنها صحيحة بالنسبة لـــ (ن+١) شريطة أن تكون صحيحة بالنسبة لـــ (ن) فإنها صحيحة بالنسبة لجميع الأعداد الصحيحة

٣-إذا كانت النقطة (ج) توجد بين (أ) و(ب)على مستقيم وإذا كانت النقطة (د) توجد بين (أ)و (ب) و (ج) فإن النقطة (د) توجد بين (أ) و(ب)

٤- من نقطة خارج مستقيم لا يمر إلا مواز واحد لذلك المستقيم كل هذه البديهيات الأربع يمكن إرجاعها إلى الحدس ومع ذلك فان الأولى صياغة لقاعدة من قواعد المنطق وأما الثانية فهى حكم تركيبى قبلى* خالص ، وإنها أساس الاستقراء الرياضى الدقيق ، وأما الثالثة فهى استدعاء للخيال ، وأما الرابعة فهى تعريف مقنع " [2]

---

[1] هنرى بوانكاريه : قيمة العلم ، ص١٨ .

* رفض هيلبرت مبدأ القبلية فى البديهات الذى يقول به بوانكاريه وسائر الحدسين ويرى هيلبرت أن أى نظرية رياضية يمكن صياغتها بطريقة صورية تماماً ، وأن الرياضيات متحررة تماماً من أى افتراضات قبلية ، ... ، والرياضة البحتة فى نظره يمكن إنجاز أسس الرياضيات بطريقة اكسيوماتيكية تميز بين التصورات الابتدائية وبين التصورات

وتجدر الإشارة هنا إلى أننا إذا رجعنا لتعريف "الشريف الجرجانى"(٨١٦هـ) سنجد انه يرفض الجمع بين الحدس والتجربة كمصادر للبديهية قبل الفلاسفة المعاصرين بقرون عدة فيقول فى كتابه التعريفات "البديهى هو الذى لا يتوقف حصوله على نظر وكسب سواء احتاج إلى شيء آخر من الحدس والتجربة أو غير ذلك ، أو لم يحتاج فيرادف الضرورى [1]

أقسام البديهيات عند العرب :

قسم العرب البديهيات الى ثلاثة أنواع مختلفة

أولا البديهيات الحسابية:

وهى مثل الإدراك العقلى المباشر لمجموع عددين وقد عرف العرب هذه البديهيات من آيات القران الكريم قبل معرفتهم بها من التراث اليونانى وهناك أمثلة كثيرة لهذا النوع فى القران الكريم منها قوله تعالى " فمن لم يجد فصيام ثلاثة أيام فى الحج ، وسبعة إذا رجعتم ، تلك عشرة كاملة " [2]

فقوله تعالى" تلك عشرة كاملة " هى جمع للثلاثة والسبعة وهى نتيجة يدركها العقل إدراكا مباشرا وسريعا لا يحتاج فيها إلى الجمع أو الجهد العقلى ومنها أيضا ذكر عددين منسوبين إلى بعضهما ، ثم ذكر عددين آخرين بنفس النسبة بحيث يغنى ذكر الأولى عن الثانية وتكون بديهية للأولى وهى مثل قوله تعالى " يا أيها النبى حرض المؤمنين على القتال إن يكن منكم عشرون صابرون يغلبوا مائتين ، وان يكن منكم مائة يغلبوا ألفا من الذين كفروا بأنهم

المشتقة عن طريق التعريفات – أنظر ماهر عبد القادر – التطور المعاصر لنظرية المنطق دار النهضة العربية للطباعة والنشر – بيروت سنة ١٩٩٨ ص ٥١– ٥٤

[2] المرجع نفسه : ص١٧ – ٢٠ .

[1] الجرجانى : التعريفات ، ص٥٣

[2] سورة البقرة : آية ١٣٦ .

قوم لا يفقهون الآن خفف الله عنكم وعلم أن فيكم ضعفا فان يكن منكم مائة صابرة يغلبوا مائتين و إن يكن منكم ألفا يغلبوا ألفين بإذن الله والله مع الصابرين " [1]

فقوله تعالى " وان يكن منكم مائة يغلبوا ألفا ، فهم مضمونه مما قبله ، وكذا قوله بعد التخفيف (وان يكن منكم ألفا يغلبوا آلفين " مفهوم من قوله قبله (فان يكن منكم مائة صابرة يغلبوا مائتين)

لقد جمع العرب فى البديهيات الرياضية بين الجانب النظرى والجانب التطبيقى للعلم الرياضى وهو ما تنادى به الاتجاهات المعاصرة الآن فلو نظرنا لبديهية الكندى الرابعة التى تقول " كل جرم متناهى العظم اذا جمعنا كان الكائن عنهما متناهى العظم وهذا واجب فى كل عظم وكل ذى عظم " [2]

وتكمن أهمية هذه البديهية فى علاقتها بالاستقراء الرياضى "فالكندى يطبق منطق البديهيات لدراسة إمكانية وجود عظم لأمتناه ، وهذا هو نفس الأسلوب الذى وضعه علماء المنطق الرياضى بدراسة عدم وجود تناقض فى كيان رياضي معين [3]

وكذلك نجد "الفارابى " يحرص على إبراز الجانب التطبيقى "الاستقرائي " فى الرياضيات فنراه يقسم علم العدد إلى علمين أو قسمين " أحدهما علم العدد العملى ، والآخر علم العدد النظرى ، والعملى يفحص عن الأعداد من حيث هى أعداد معدودات تحتاج إلى أن يضبط عددها من الأجسام وغيرها مثل

---

[1] سورة الأنفال : آية (٦٥ – ٦٦) .

[2] الكندى : رسائل الكندى الفلسفية " رسالة نهائية ما لا يمكن أن يكون لا نهاية له . "

[3] http://Maaber.50.meg.s.com Issu May 05 lopistenlogy.shtm .

رجال وأفراس وهى التى يتعاطاها الجمهور من المعاملات السوقية والمعاملات المدنية ، أما النظرى فانه إنما يفحص عن الأعداد بإطلاق على أنها مجردة فى الذهن عن الأجسام وعن كل معدود منها ، وإنما ينظر فيها مخلصة عن كل ما يمكن أن يعد بها من المحسوسات ومن جهة ما يعم جميع الأعداد التى هى أعداد المحسوسات وغير المحسوسات .. فعلم العدد النظرى يفحص من الأعداد على الإطلاق وعن كل ما يلحقها فى ذواتها مفردة عن غير أن يضاف بعضها إلى بعض وهو الزوج والفرد والزيادة والنقصان والقسمة والضرب والتشابه والتناسب ..الخ [1]

وهذا التصور نراه أيضا عند بعض الفلاسفة المعاصرين المدافعين عن تجريبية البديهيات وتطبيقها أمثال "كارل هامبل" **Hample** الذى ينظر إلى العلم الرياضى على انه علم تجريبى لا يختلف عن سائر العلوم التجريبية الأخرى كالفلك والفيزياء والكيمياء إلا أن مادة موضوع الرياضيات تكون أكثر عمومية من غيره فى اى مجال من مجالات البحث العلمى ، وان قضايا الرياضيات قد اختبرت وتأكدت باقتناع اكبر من قضايا العلوم الأخرى كالفلك والفيزياء " [2]

ولكن هناك اتجاهات معاصرة أخري ترفض التصور الذى يقول به الفارابي وكارل هامبل من بعده للبديهيات والذى يجمع بين النظرية والتطبيق وهؤلاء هم أنصار الاتجاه التصورى الذى يرى أنصاره أن البديهيات الرياضية هى بديهيات صورية بحتة ولا تتعلق بالعالم الواقعى أو عالم الأشياء الفيزيائية

---

[1] الفارابى : إحصاء العلوم ، ص٩٤ – ٩٦ .

[2] Hampel .C., on the Nature of Mathematical truth , the philosophy of Mathematics , by Benn carref - & Putnam , H, prantics . Hell , U.S.A 1954 . p- 367 .

فالرياضية كما يرى فيلسوف العلم المعاصر هانزرايشنباخ تتضمن نسقا من المبادئ التى تربط التصورات الرياضية بعضها ببعض ن ومن ثم فان النسقية الخالصة للرياضيات لا تؤدى على الإطلاق إلى الكشف عن مبادئ النظريات التجريبية [١] ، ويؤكد ايشنباخ أن من الخطأ القول بان البديهيات الهندسية تنبؤنا بشيء عن المكان الفيزيائى لان هذا من شان النظرية الفيزيائية فحسب ، وعلى ذلك لا يصح أن نقول أن الرياضيات وعلم الفيزياء ما هما إلا نسق واحد ، إذ لابد أن نميز بين السؤال المتعلق بصحة انطباق البديهيات على العالم الفيزيائى ، السؤال الخاص بإمكان صدق الأنساق البديهية المختلفة [٢]

والرياضة البحتة إنما تقتصر نفسها على استدلال صيغة معينة من صيغة أخرى وهذه عن ثالثة والثالثة عن رابعة ، وهكذا حتى تنتهى إلى سلسة من المسلمات تفرضها فى البداية كالتعريفات التى تشترطها لبعض الألفاظ المستخدمة فى استدلالاتنا ، وكالبديهيات التى يفرض فيها الصدق بغير برهان[٣]

ثانيا :- البديهيات اللغوية

وكان العرب يقصدون بها البديهية الدال على بداهيتها المدلول اللغوى لكلمة أو جملة سابقة ، ولهذه البديهية أمثال كثيرة فى آيات القران الكريم مثل قوله تعالى "أو كصيب من السماء فيه ظلمات ورعد وبرق " [٤]

---

[١] - Rechieubach . H., the theory of realtvity and A prior knowledge , university of California pree . Berkely and los Anglos , 1965 p .76 .

[٢] Ibid

[٣] د. زكى نجيب محمود : المنطق الوضعى ،ج٢ ، مطبعة الأنجلو المصرية ،القاهرة ، سنة ١٩٦١ ،ط ٥٠ .

[٤] البقرة ١٩ .

وجاء في لسان العرب " الصوب : نزول المطر ، ثم قال : والصيب السحاب ذو الصوب [1]

وجاء في البحر المحيط : الصيب " المطر والسحاب أيضا [2]

ومنها قوله تعالى "سبحان الذى أسرى بعبده ليلا "[3]

والإسراء من السرى ، وهو سير عامة الليل ، وإذا كان الإسراء لا يكون إلا بالليل ، فهذه مسالة بديهية تعرف بأوليات العقل

مصادر البديهية اللغوية :-

وللبديهيات اللغوية عند العرب ثلاثة مصادر لا رابع لهم

الأول :- ما جاءت بداهته من حيث أن النص الثانى نتيجة بديهية للنص الأول وهذا مثل قوله تعالى "فصيام ثلاثة أيام فى الحج وسبعة إذا رجعتم "[4] حيث قال بعدها "تلك عشرة كاملة " ، وهى نتيجة حسابية لا تحتاج إلى أكثر من توجه العقل ويستند إدراكها إلى النص الأول مع التوجه العقلى الأولى لإدراكها .

والثانى :- ما جاءت بداهته من التوجه العقلى الأولى دون استناد إلى نص سابق كمقدمة له مثل قوله تعالى "ثم إنكم بعد ذلك لميتون " [5]

فان إدراك هذا لأمر البديهى معلوم لا يحتاج إلى أكثر من توجه العقل توجها أوليا حتى ولم يسبق نص يقرره او يؤدى إليه بالضرورة يقرره أو يؤدى إليه بالضرورة [1]

---

[1] ابن منظور: لسان العرب ، دار صادر، بيروت، مادة صوب ، ط١ ، ص ٥٣٤ .

[2] أبو حيان الأندلسى : البحر المحيط ، ط١، ص٨٣ .

[3] الإسراء ١.

[4] البقرة ١٩٦ .

[5] المؤمنون ١٥ .

الثالث : من البديهيات أيضا الجملة الخبرية القطعية الثبوت ويراد بها الجملة التى تفيد معلومة لا يختلف فيها اثنان ولا تحتاج إلى تقرير وتبقى الحكمة فى إيرادها ، ومن ذلك قوله تعالى مخاطبا نبيه صلى الله عليه وسلم "وما كنت لديهم اذ يلقون أقلامهم أيهم يكفل مريم " [٢]

ومن المعلوم قطعا والبديهى أن الرسول صلى الله عليه وسلم لم يكن حاضرا معهم

ثالثا : البديهيات المنطقية

وهى اعم البديهيات على الإطلاق بحكم أن معايير المنطق عامة وتحتاجها كل العلوم على السواء وقد ذكر القران الكريم صور من هذه البديهيات

الأول :- الجمع بين الشيئ ولازمه مثل قوله تعالى "ويقتلون النبيين بغير الحق " [٣]

فمن المعلوم والبديهى أن قتل النبيين لا يكون بحق مطلقا ، فمن لازم (يقتلون النبيين بغير الحق ، إذ لا يجوز آن يقتل نبى بحق أبدا .

الثانى :- الجمع بين الشيئ والته وهو مثل قوله تعالى "وما من دابة فى الأرض ولا طائر يطير بجناحيه إلا أمم أمثالكم " [٤]

ومعروف أن كل طائر إنما يطير بجناحيه فهما آلة طيرانه التى لا يطير بدونهما .

---

[١]د. عبد الرحمن الرومى :البديهيات فى القرآن الكريم ،مكتبة التوبة ،الرياض، ط٢سنة ١٩٩٧،ص ١١ – ١٢

[٢]آل عمران ٤٤ .

[٣]البقرة

[٤]الأنعام ٣٨ .

الثالث : إثبات الشيئ ونفى نقيضه وهو مثل قوله تعالى "أموات غير أحياء"[1]

فان الموت والحياة متضادان لا يرتفعان معا ولا يلتقيان معا ، ونفى إحداهما هو إثبات للآخر

الرابع:- الأمر بالشيء والنهى عن نقيضه وهو مثل قوله تعالى "إذ اخذ الله ميثاق الذين أوتوا الكتاب لتبيننه للناس ولا تكتمونه " [2]

فالبيان يضاد الكتمان ، فلما أمر بالبيان كالأمر به نهيا عن الكتمان

الخامس :- هو الجملة الخبرية القطعية الثبوت وذكرناها سابقا

وقد كان أبو يعقوب الكندى يطلق على البديهيات المنطقية "المقدمات الأولى الواضحة المعقولة بغير متوسط [3] ، ويطلق عليها فى موضع آخر "الأوائل المألوفة مقدمات البراهين " [4]

وذكر الكندى بديهياته الست فى رسالته "وحدانية الله وتناهى جرم العالم التى جمع فيها بين البديهيات المنطقية والرياضية وصاغها على النحو التالى :-

١-إن كل الأجرام التى ليس منها شيء أعظم من شيء متساوية

٢-والمتساوية أبعاد ما بين نهاياتها واحدة بالفعل وللقوة

٣-وذو النهاية لا نهاية له

٤-وكل الأجرام المتساوية إذا زيد على واحد منها جرم ، كان أعظمها ، وكان اعظم مما كان من قبل أن يزاد عليه ذلك الجرم

---

[1] النحل ٢١ .

[2] آل عمران ١٨٧ .

[3] الكندى : الرسائل الكندى إلى على بن الجهم فى وحدانية الله وتناهى جرم العلم – ط ص٢٠٢ .

[4] المرجع نفسه ص ١٨٦ .

٥-كل جرمين متناهى العظم إذا جمعنا ، كان الجرم الكائن عنهما متناهى العظم وهذا واجب فى كل عظم ، وكل ذى عظم .

٦- وأن الأصغر من كل شيئين متجانسين ، تعد منها والأعظم أو يعد بعضه [١]

والبديهيتين الأولى والثانية هما بديهية التساوى أما البديهية الثالثة فهى تخضع لمبدأ اعدم التناقض ،والبديهيتين الرابعة والخامسة تخضعان لبديهية الكل أعظم من الجزء ، أما البديهية السادسة فهى تخضع لمبدأ القياس الرياضى .

ومن المعروف أن البديهيات هى قضايا لا تبرهن عند العلماء إلا أن الكندى يقيم برهانا على بديهية التساوى ، وعلى أساس برهان الخلف فيقول :-

" الإعظام المتجانسة التى ليس بعضها بأعظم من بعض متساوية، المثال أن عظمى (أ) و (ب) متجانسان ، وليس أحدهما بأعظم من الآخر ، فأقول أنهما متساويان.

البرهان : أنهما إن لم يكونا متساويين فأحدهما أعظم من الآخر ، فليكن أعظم من ب ، إن أمكن ذلك ، ف أعظم من ب ، وقد تقدم انه ليس بأعظم منه ، هذا خلف لا يمكن ، فهما أذن متساويان " [٢]

نقد العرب لبديهيات إقليدس :

كان العرب أول من انتقد بديهيات "إقليدس " وهو ما يؤكد أصالتهم الفكرية ، واشد هذه الانتقادات تلك التى وجهها " الحسن بن الهيثم " (٤٢٢ هـ) حين انتقد تعريف إقليدس للخطين المتوازيين ، والذى اعتبره إقليدس أحد البديهيات اليقينية الضرورية فعند إقليدس المتوازيان هما الخطان اللذان لا

---

[١] الكندى : الرسائل (رسالة فى إيضاح تناهى الجرم) ص ١٨٧ .

[٢] المرجع نفسه .

يلتقيان فى الامتداد ، لم يعجب هذا التعريف الحسن بن الهيثم واعتبره تعريف لا علمى فقام بتصحيحه وترييضه أي جعله رياضيا إذ ادخل ابن الهيثم مفهوم الحركة والزمن ومفاهيم أخرى كالاستمرارية والبساطة ، كما اخضع اللانهاية لمبدأ فلسفى رياضى وهو مبدأ التركيبيه ، وتحدث عن حقيقة الوجود الرياضى بمعناه الحديث ، واستعمل بذلك مبدأ الخوارزميات فى إنشاء اللانهاية ، فاللانهاية عند ابن الهيثم هى نظام صيرورة دينامى بعكس نظام الخطوط المتناهية الساكن ، وهذه هى أهم أساليب المنطق الرياضى الحديث . [1]

وذهب "ابن الهيثم " الى رأى يعد جديدا بالنسبة إلى البديهيات وهو أن البديهية قد تكون عقلية وقد تكون حسية وهو كما يبدو فى تعريفه له حيث يقول البديهيات هى الأمور العامية التى تلزم بديهية العقل والحس [2] أي أن هناك بديهيات مصدرها العقل وأخرى مصدرها الحس ويضرب ابن الهيثم أمثلة على ذلك فيقول "أن العظيم ليس يساوى الصغير فى القطر وان الشيئ اعظم من جزئه وهذا ما يتعلق بمجال الهندسة وهندسة اقليدس، أما الحساب فبديهاته قليلة العدد ، ويمكن إرجاعها إلى البديهية القائلة بتسلسل الأعداد الصحيحة إلى مالا نهاية له ، وبينان أن الأعداد تنشا بسبب وضع وحدة معينة هى الرقم واحد ، وتستمر بالإضافة إلى هذا العدد أولا إلى نفسه للحصول على عدد ٢ بإضافته بعد ذلك إلى كل جديد وقد أوضح ابن الهيثم ذلك عندما تناول البديهيات الهندسية فى كتابة وحل شكوك إقليدس ، كما تحدث عن البديهة بالتفصيل . وعند ابن الهيثم تعرض قضايا الهندسة قضايا

---

[1] رشدى راشد : فى الرياضيات وفلسفتها عن العرب، ص ١٤٠ – ١٥٠

[2] ابن الهيثم : ثمرة الحكمة ، تحقيق د. محمد عبد الهادى أبو ريدة ص ٥٥ .

قبلية وهى فى نفس الوقت تركيبية وبذلك يكون قد سبق الفيلسوف الألماني "كانط" الذى ذهب إلى نفس التقسيم بعد ابن الهيثم بقرون عدة . وضرب كانط أمثلة من الهندسة للتدليل على أن قضاياها ليست تحليلية فيقول (أن الخط المستقيم هو اقصر مسافة من نقطتين)"قضية تركيبية " ذلك لأنها تجمع بين صفتين مختلفتين تماما صفة كمية وهى " اقصر خط ، وصفة أخرى كيفية وهى " الخط المستقيم وليس من المعقول [1] " ووفقا لوجهة نظر كانط تكون استقامة خط من الخطوط وهى صفة كمية متضمنة فى كون هذا الخط قصيرا أو طويلا وهى صفة كمية ، وهذا معناه إن هذا الحكم تركيبى [2]

إن البديهيات عند " ابن الهيثم " ليست قضايا ضرورية كما أنها ليست من الأوليات لان الأوليات هى التى لا يستطيع أحد إنكارها دون الوقوع فى التناقص العقلى ، ولكن ابن الهيثم يرى انه من الممكن الاستعاضة عن البديهيات الهندسية بغيرها وهذا مالا يمكن قبوله فى الأوليات ، وهذا المعنى أكدته أيضا الهندسيات اللاأقليدية كهندسة "ريمان " (١٨٢٦ – ١٨٦٦) وهندسة "لوبا تشفيسكى " (١٧٩٣-١٨٥٠) وقد فرق ابن الهيثم بين البديهيات والأوليات " فالبديهيات تستخدم كمقدمات الاستنباط والنتائج التى ترتب عليها هى اقل عموما من الأوليات ، أما الأوليات عنده فهى تتعلق بصورة أو بشكل التفكير لا مادته وهى تستخدم كقواعد منطقية ضرورية يجب اتباعها فى الاستنتاج الرياضى [3]

---

١) نقلا عن الدكتور يحيى هويدى: الفلسفة الوضعية المنطقية فى الميزان ، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة سنة ،١٩٧٣ص ١٤٢، ١٤٣ .

[2]المرجع نفسه .

[3]الحسن بن الهيثم : المناظر ص ٣٨٠ .

ومن البديهيات التى قال بها "ابن الهيثم " "الخط هو طول لا عرض له ، والنقطة ليس لها طول ولا عرض ولا سمك " [1] ، وهذه البديهيات هى فى حقيقتها تعريفات ويبدو ان ابن الهيثم قد خلط بين التعريف والبديهية وجعلها مترادفان – وهناك من الفلاسفة المعاصرين من يقول بالترادف بين البديهية والتعريف أمثال فيلسوف العلم المعاصر "هنرى بوانكاريه"

والخلاصة أن وظيفة الهندسة عند ابن الهيثم هى إبعادنا عن الأشياء المحسوسة وتقريبنا من الأمور العقلية الخالدة ، فالكون فى نظر العالم والفيلسوف يستمد مقوماته من خصائص وأصول رياضية ، ومع ذلك فانه لا يهمل الاستخدام العملى للرياضيات اى الجانب التطبيقى فيها

خصائص البديهيات وشروطها عند العرب:

للبديهيات شروط عديدة عند العرب وهى

١- البديهيات حقائق ضرورية وهى أول خصائص البديهيات عند اقليدس ، فالبديهية قضية ضرورية بمعنى إن العقل يوجبها وهى صادقة صدق دائم ويعرف القاضى عبد الجبار الضرورة بأنها "فى اصل اللغة هى الإلجاء ، فقيل علم ضرورى فالمراد العلم الذى يحصل فينا لا من قبلنا ولا يمكننا نفيه عن النفس بوجه من الوجوه [2] " اى هى عند القاضى عبد الجبار الفكرة او القضية العقلية القطرية المباشرة التى يتفق على صحتها جميع الناس مع تفاوت مداركهم ومعارفهم " فقولنا "ق " ضرورية

---

[1] الحسن بن الهيثم : ثمرة الحكمة ص ٥٤٣ .

[2] القاضى عبد الجبار : شرح الأصول الخمسة ، ص ٤٨

إنما يعنى من الكذب انه ممكن أن تكون (ق) كاذبة أو من المستحيل إن تكون كاذبة [1] مثل قولنا النقيضين لا يجتمعان معا ؛ فإننا لا نحتاج إلى تجربة حسية لإثبات ذلك ؛إذ أن هذا الحكم صادق بضرورة العقل وهذا ما أثبتت الهندسات اللااقليدية عكسه فقامت هندسة "ريمان "و"لوباتشفيسكى " من مبادى أخرى غير التى اعتمدها إقليدس .ولم تعد البديهيات بمثابة حقائق مطلقة وضرورية كما لم تعد البديهيات قضايا واحدة ثابتة فى جميع الاتساق المنطقية لكنها مجرد صيغ اصطلاحية او اختيارية يختارها واضع النسق ويفترض صحتها لكى يشتق منها بقية صيغ النسق "ولهذا نجد الفارابى المعلم الثانى يفرق بين نوعين من الضرورة

الأول:الضرورة الفطرية أي اليقين الذى يشعر به الإنسان من أن يعرف من أين حصل ولا كيف حصل فيقول الفارابى "المقدمات الضرورية صنفان:صنف حاصل بالتجربة وهذا معلوم أمره ،وصنف آخر حاصل بالطباع وهو الذى حصل لنا اليقين به من غير أن تعلم من أين حصل ولا كيف حصل ومن غير أن تكون شعرنا فى وقت من الأوقات أنا كنا جاهلين به ،ولا أن نكون قد تشوقنا معرفته ولا جعلناه مطلوبا أصلاً فى وقت من الأوقات .بل نجد أنفسنا كأنها فطرت عليه من أول كوننا ،كأنه غريزي لنا لم نخل منه [2]

٢-الوضوح الذاتى :

توصف البديهيات عند معظم المناطقة بالوضوح الذاتى ،وقد كان إقليدس قديما يميز بين البديهية والمصادرة على أساس الحدس والوضوح الذاتى فهو

---

[1] Dumitru Ahisrtory of Logic , vol .4 . Abacus press. 1977. p. 153 .

[2] الفارابى : البرهان ،نشره مياهات تركر ، أنقرة ، سرنة ، سنة ١٩٦٤ ،ص ٢١٧ .

يومن بصدق البديهية بناء على حدسه له ،فالقضية الكل اكبر من الجزء واضحة بذاتها أي تفرض نفسها على عقل الإنسان دون حجة أو دليل أو برهان لكننا نرى أن الكندى حين ناقش قضية الوضوح الذاتى يرى أن البديهيات أو المقدمات أو الأشياء المالوفة ليست كذلك حتى انه يقول "تكاد أن تكون عند الناس كلهم أو جلهم أو المحمودين منهم غير محتاجة إلى براهين [1] واستخدم الكندى "لفظ"تكاد أن تكون "يعنى أن الأمر نسبى عند الناس ويحتاج إلى براهين على هذه البديهيات ،فهى ليست واحدة عند كل الناس ومن هنا كان يسميها الكندى "الشرائط الوضعية "[2]

وكان الكندى هنا يقول ان المقدمات المألوفة او البديهيات ما هى إلا أشياء وضعية مشروطة بالاتفاق على قبولها قبل الدخول فى البرهان،أي أنها مسلمات لابد أن نسلم بصحتها أولا ،وتعبير "شرائط وضعية "الذى يستخدمه يلوح منه أن من حق العالم أن يأتي بالمقدمات التى تشمل التعريفات وهذه البديهيات والمصادرات أيما شاء على شرط أن يلتزم بهذه التعريفات وهذه البديهيات والمصادرات فى النسق الاستدلالي فيقول "فلنقدم الشرائط الوضعية ولنبين معانيها التى نقصد بها قصدها لئلا يلزم أقاويلنا اللبس باشتباه الاسم "[3]

إن "الكندى "لا ينكر وضوح البديهيات لكنه يؤكد أن الوضوح مسالة نسبية ويقيم الدليل على وجود هذه النسبية بان يبين أن ما يؤدى إليه القول بخلافة من تناقص ويعتمد الكندى فى ذلك على برهان الخلف الذى يستخدمه فى

---

[1] الكندى : الرسائل " رسالة الكندى فى إيضاح تناهى جرم العالم ص ١٨٧ . "

[2] المرجع نفسه .

[3] المرجع نفسه .

جميع براهينه ويستخدم مبدأ عدم التناقض المنطقي ويستعين أيضا على إقامة الدليل برموز الرياضيات ،وكان الكندى بهذا قد قدم الدليل العلمي على نسبية "الوضوح "في البديهيات ،أي انه قد قام باختيار مدى وضوح البديهيات وبهذا يكون الكندى قد سبق باسكال (١٦٦٢) فى القول بنسبية وضوح البديهيات فقد كان لبسكال قاعدة تقول : "لا تشترك أيا من المبادئ الضرورية بدون أن تختبر مدى وضوحه" [١] وقد أكدت سوزان لانجر فى القرن العشرين هذه القاعدة أيضا وبرهنت على أن الوضوح قد لا يكون من الأمور الحدسية فقالت: "إن القدرة على الشك فى مثل هذه القضايا إنما يرجع إلى تصوريه الفرد المنطقية ولعادته الذهبية فما يكون موضوع معرفة حدسية عند شخص قد يكون موضوع استدلال بالنسبة للآخر ،وما يقبله الجميع قبولا حدسيا قد يكون باطلا وتاريخ العلم يزخر بالأمثلة [٢]

ويربط معظم الفلاسفة والمناطقة بين وضوح البديهية ويقينها فإذا كانت البداهة تعنى الإدراك المباشر للموضوع البديهى الذى يفرض نفسه فرضا على العقل حيث لا يدع مجالا للشك ، فالبداهة هى : بداهة الموضوع المدرك فى حين أن اليقين هو الأثر الذى تخلفه هذه البداهة فى النفس والشعور الذى تولده فيها [٣] وإذا لم يكن يتعين تحقق شرط الوضوح الأولى

---

[١] د. عزمى إسلام : دراسات فى المنطق ،مطبوعات جامعة الكويت ،سنة ١٩٨٥، ص ١٠٣ .

[٢] Susanne Langer, An Introduction To symbolic,Logic, 2nd , ed . Dovet Publication, 1955. p. 84.

[٣] جلال الدين سعيد :معجم المصطلحات والشواهد الفلسفية ،دار الجنوب للنشر،تونس سنة ١٩٩٤،ص٧٦ .

أو الذاتى فى البديهيات بمعناها الواسع ، وإذا كانت تكتسب وضوحها من أمر يقرره الرياضى الذى يتخذ إحدى القضايا نقطه بدء له

فمعنى ذلك أن من الممكن تنويع النظريات الرياضية بان نختار مبادئ أساسية مختلفة .

ومما سبق يتبن لنا أن البديهيات ليست بالضرورة حقيقة بينه بذاتها ، لكنها اقرب ما تكون إلى تعبير شكلى منطقى يستعمل فى الاستدلال للحصول على اكبر عدد ممكن من النتائج ، تعتبر حقائق نظام معرفى مبسطه عندما يتم إثبات أن مجموعه ما من تصريحاته يمكن استخلاصها من جمل قليلة متعارف عليها وواضحة بذاتها ، وهذا لا يعنى أنها يمكن إن تكون معروفه بشكل مستقل ، أيضاً ترتب على وصف البديهيات بالوضوح الذاتى وصفها بالصدق الضرورى ، ولما لم تعد البديهية واضحة ذاتيا دائما ، فهى كذلك لم تعد صادقة صدقا مطلقا وضروريا ، بل أصبح يكفى فيها مجرد افتراض الصدق ، ولم يعد هذا المعنى مقصورا على بديهيات المنطق فقط ، بل أصبح كذلك منسحبا على بقية الأنساق الصورية ، حتى لقد بات من المألوف الآن فى الرياضيات الحديثة ان نصادف البديهية مثل التعريف التالى وهو أنها تلك القضية الأولية الأساسية التى تفترض صدقها ، ورغم ذلك لا تزال البديهية توصف بانها مما لا يبرهن عليه وما يسلم بصحته لا يطلب له برهان أو عليه دليل عند البعض فيقول بيسون و اكونور " أننا لو قمنا بتحليل البديهيات المنطقية وأخضعناها للبرهان فعلاً ، لا يردها إلى ما هو اعم أو اسبق منها على نحو يستلزمها إنما باستخدام طريقه جداول الصدق ، سوف نتبين أنها بالفعل صحيحة وصادقه وأنها تعبر عن تحصيل حاصل [1]

---

[1] Basson . A . H ., & o'connor . D.J ., Introduction to symbolic Logic , calcuta , oxford university press Delly , Bombay , Madras, 1976 . p. 71 .

٣-الاستقلال :- ومن سمات البديهيات الاستقلال وهو يعنى أن تكون البديهيات مستقلة **independent** أي لا ينبغى أن يكون من الممكن استنباط بديهيه من أخرى لأنه فى هذه الحالة سيزداد عدد البديهيات ويتطلب الأمر اختزالها إلى اقل عدد ممكن . ويترتب على هذه الشروط ظهور بعض المشكلات الأساسية التى تواجه اى نسق استنباطي وهى :-

١- أن على النسق ان يبرهن على عدم تناقض بديهياته

٢- لابد أن يكشف النسق عن استقلال البديهيات

٣- لابد أن يبرهن النسق على تمام **completeness** البديهيات [١]

٤- ينبغى أن يكون عدد البديهيات كافيا بحيث يسمح باستنباط المبرهنات من النظرية التى لدينا

٤-الصورية : تمثل البديهية قاعدة صورية عامة فى مقابل المبادئ الخاصة المتعلقة بحالة معينة من أحوال العلم الخاصة وبتعريف معين وتسمى البديهيات أحيانا باسم القضايا المشتركة وذلك بمعنيين :-

الأول :- أنها مسلمات من كل العقول على السواء

الثانى :- أنها تنطبق على أكثر من علم [٢]

وقد رفض "الكندى " القول بإطلاق البديهية او أنها مسلمة عند كل العقول بل هى أمر نسبى فهى عند "كندى" أشياء وضعية مشروطة بالاتفاق على قبولها قبل الدخول فى البرهان " فلنقدم الشرائط الوضعية ولنبين معانيها التى نقصد بها قصدها لئلا يلزم أقاويلنا اللبس باشتباه الاسم " [٣]

---

[١] د. ماهر عبد القادر محمد ،التطور المعاصر لنظرية المنطق ، ص ٥١ - ٥٤ .

[٢] عبد الرحمن بدوى : مناهج البحث العلمى ص ٨٩ - ٩٠ .

[٣] الكندى : الرسائل، ص١٨٧ .

ويتفق "ابن الهيثم "مع "الكندى" فى ذلك وهو نراه فى تفرقة "ابن الهيثم " بين البديهيات والأوليات حيث يخرج ابن الهيثم البديهيات من دائرة الأوليات ويعبر الأوليات هى فقط التى تتعلق بصورة أو بشكل التفكير وليس بمادته وهى التى تستخدم كقواعد منطقية ضرورية يجب إتباعها فى الاستنتاج الرياضى [1]

التمييز بين البديهيات والتعريفات :

انقسم الرياضيون والمناطقة حول الفروق الجوهرية بين البديهيات والتعريفات إلى فريقين :-

الأول :- ويرى أنصار هذا الفريق أن البديهيات ما هى إلا تعريفات و يأتي على رأس هذا الفريق "ابن الهيثم " الذى يعرف الخط بأنه " طول لا عرض له أبعاد ثلاثة " [2] فهذه التعريفات هى فى حقيقتها بديهيات متفق على صحتها ومن الفلاسفة المعاصرين نجد الفيلسوف الفرنسى "هنرى بوانكاريه " الذى كان يرى أن البديهيات اقرب الأشياء شبها بالتعريفات الرياضية المباشرة بمعنى أنها بعض الفروض التى يسلم بصحتها الرياضى ويتخذها أساساً لاستنباط النتائج التى يترتب عليها فيقول بوانكاريه أن القضايا الأساسية فى الهنسة ليست إلا تعريفات متنكرة فى ثوب القضايا المسلم بصدقها وهى أمور يتفق عليها قبل البدء فى الاستدلال ، ولذلك من الخطأ أن يتساءل المرء إذا كانت صادقة أو كاذبة [3]

---

[1] ابن الهيثم : المناظر، ص ٣٨٠ .

[2] ابن الهيثم : ثمرة الحكمة ، ص ٥٤٤ .

[3] نقلاً عن محمد السرياقوس، المنهج الرياضى بين المنطق والحدس ،ص ١١١ – ١١٤

إن البديهيات عند أنصار هذا الفريق هى مجرد تعريفات أو نتائج مباشرة لتعريفات فنحن لا نستطيع مثلا ان نعرف الكل والجزء دون أن نضمن فى التعريفات أن الكل اكبر من الجزء ، ومن هنا كانت فى أحيان كثيرة هزيلة المعنى وهى فى الواقع غالبا ما تكون مجرد تعبير أو تطبيق على الكميات لمبدأ الذاتية ولذا كانت صورية مثله ولا تفيد إلا كمبادئ موجهة قليلة الخصب .

ويؤكد الفيلسوف الفرنسى " لويس كوتيرا " **cautural** (١٨٦٨-١٩١٤) أن كل بديهية هى عبارة عن تعريف مباشر ، ويفرق بينها وبين المسلمة على أساس أن الأخيرة هى تعريف مباشر والتعريف بالمسلمات لا ينطبق على فكرة واحدة بل على نسق من الأفكار ، وينحصر فى إحصاء العلاقات الأساسية التى تجمع بينها والتي تسمح بالبرهنة على جميع الخصائص وهذه العلاقات هى المسلمات فإذا عرف الفرد جميع هذه الأفكار إلا واحدة فعندئذ تكون هذه الأخيرة بالتعريف الشيء الذى يحقق هذه المسلمات ، ولكننا ننتقل فى التعريفات من معنى إلى آخر خلال حركة متراجعة مستمرة إلى أن نقف عند معنى نعتبره أوليا نعرف به غيره مباشرا ، وكل التعريفات التى تترتب على هذا التعريف [1] .

هى تعريف بالمسلمات ، وليست البديهية فى راى "كوتيرا " إلا ذلك التعريف المباشر ، وقد استنتج أن بعض بديهيات اقليدس ومسلماته غير القابلة للبرهان تعريفات مقنعة ، وبذلك نجد التعريف تحت البديهية ، ويشارك كوتيرا فى هذا الرأي جميع الرياضيين ذوى النزعة المنطقية أمثال فريجة (١٩٢٥) الذين يعتبرون البديهيات تعريفات ضمنية ، بعكس الحدسيين أمثال

---

[1] المرجع نفسه .

بوانكاريه الذين لا يوافقون على رد جميع البديهيات الى تعريفات ، ولهذا ينتقد بوانكاريه راى جون استيوارت " الذى يرى أن كل تعريف يتضمن بديهية تؤكد لنا وجود الشيء المعرف ، لكن بوانكاريه يؤول كلمة الوجود إلى الخلو من التناقض ليبعدها عن المعنى المادى والتجريبى الذى أراده جون استيوارت مل لها " [1]

ثانيا : المصادرات "المسلمات " عند العرب

المصادرة لغة مشتقة من الفعل اللاتيني **postulate** وتعنى (الطلب) "**demand**" ، اى هى طلب نعلن فيه أننا نقبل عبارة معينة على أنها صادقة بدون ان نبرهن على صحة ذلك [2] ، ومن أمثلة المصادرات فى القران الكريم ما جاء فى قوله تعالى فى الاحتجاج على الخصم بما لا يجد بدا من التسليم به ، فحين احتج إبراهيم عليه السلام على الملك بان الرب هو الذى يحيى ويميت كابر وأنكر التسليم بذلك فغالط وادعى انه يحيى ويميت فرد علية إبراهيم عليه السلام بقضية مسلمة لا يستطيع معها المكابرة فقال { فإن الله يأتى بالشمس من المشرف فأت بها من المغرب } [3]

فلم يستطيع الملك إنكار هذه القضية "فبهت الذى كفر " [4] ، ومن أمثلتها أيضاً ما جاء فى الاحتجاج بالمبدأ ، وهو مسلم لإثبات الميعاد على من ينكره

---

[1] المرجع نفسه ص ١٠٠: ١١٤

[2] أنظر المعجم الفلسفى د. عبد المنعم الحفنى، الدار الشرقية للطباعة والنشر،القاهرة،ط١،١٩٩٠، ص٣٢١

[3] البقرة ٢٥٨ .

[4] البقرة ٢٥٨ .

"وضرب لنا مثلا ونسى خلقه قال من يحيى العظام وهى رميم ، قل يحيها الذى أنشأها أول مرة ، وهو بكل شيء عليم " [1]

إن المسلمات أو المصادرات فى المنطق والرياضيات هى قضايا يطلب منا التسليم بها دون أن نطالب بالبرهان عليها ، وهى تسمى أيضا بالأصول الموضوعة وهى مجرد افتراض يفترضه الباحث ويسلم بصحته على مستوى العلم الذى يبحث فيه مثل افتراض "إقليدس" عن المكان ووصفه بأنه مستوى ولا يلزم أن تكون المصادرة مطابقة للواقع الخارجى .

والمصادرات هى مبادئ قائمة بذاتها ولكل فرع من فروع الرياضيات ومصادراته الخاصة به وقد ذهب أنصار المذهب العقلى إلى أنها قواعد عامة كالبديهيات تماما ، تتميز بالضرورة المنطقية واليقين من حيث كونها لا تصدر عن ضرورة حسية ، وإنما عن العقل فى جانبه القبلى [2] ، ويشترط فى المصادرات عدم تناقضها مع بقية المقدمات الأخرى الواردة فى النسق الرياضى كالتعريفات والبديهيات – كما يشترط أن تكون مستقلة بعضها عن بعض بحيث لا تكون هى نفسها قد نتجت عن مصادرات غيرها أو بديهيات أخرى ، إذ لو أمكن استنتاجها من غيرهما لما صح أن تكون مصادرة بل الأصح أن تسمى نظرية [3]

و إذا تغيرت مصادرة من المصادرات فى نسق هندسي معين ، فان القضايا المستنبطة لابد أن تتغير بالتالى ، وهذه هى أهم نتائج قيام هندسات لا اقليدية

---

[1] يس ٧٨- ٧٩ .

[2] د. محمود زيدان : كانط وفلسفته النظرية – دار المعارف – القاهرة سنة ١٩٧٤ ص ١١٢ .

[3] توفيق الطويل : أسس الفلسفة ،دار النهضة العربية ،القاهرة ،ط٥ ، سنة ١٩٧٦، ص١٤٦ .

None cludean Geomatries . فحينما تبين "لوبلياى " و "لوبا تشفسكى " سقوط المصادرة الخامسة لاقليدس ،واحلوا محلها مصادرة أخري لا تعتمد على فرضية أن الأرض مسطحة أو سطح مستوى كما ذهب إقليدس " وإنما هى مقعرة نجد أن القضايا المستنبطة قد تأثرت وتغيرت هى الأخرى ، وأصبح مجموع زوايا المثلث مثلا ليس ١٨٠ درجة كما زعم إقليدس.

إذن كلما تغيرت مصادرة أو مجموعة من المصادرات فان القضايا المستنبطة منها لابد أن تتغير بدورها تغيرا مصاحبا . وبذلك لا تصبح مهمة العالم الرياضي أن يقرر أي الاتساق الهندسية صحيحة بالنسبة إلى الكون .

لقد كان "اينشتاين" أول من أوضح الأمر إذ صرح بان الكون لا يتبع النسق الاقليدى على ما يبدو بل هو مزيج من الاتساق الثلاثة "أي نسق إقليدس ، ونسق ريمان ونسق لوبا تشفيسكى يتغير من مكان إلى آخر بحسب توزيع المادة فيها " أما بوجه عام فان الكون يبدو محدودا وان كان دون نهاية ، ذلك لأنه ينحى على نفسه وهو الأمر لا يقبل به إطلاقا فى كونه مبنى على النسق الاقليدى . [1]

وإذا كان بعض مؤرخي العلم من الغرب يتغافلون دور العلماء العرب فى تطوير العلوم الرياضية فانهم لن يستطيعوا إنكار أن "نصير الدين الطوسى "(٨١٦هـ) هو أول من درس المصادرة الخامسة فى أصول إقليدس (اى مسلمة التوازى)، وحاول الطوسى اشتقاقها من المسلمات الأربع التى سبقتها وان دراسة الطوسى هذه هى التى أدت "بزخارى" إلى بدء عمله فى الهندسة

---

[1] جون كمينى : الفيلسوف والعلم، ترجمة د. أمين الشريف ،بيروت ، سنة ، ١٩٦٥ ص ٥٤ .

غير الاقليدية من خلال معرفته بكتابات ، الطوسى فى الهندسة [1] وهذه المسلمة هى الوحيدة التى تعرضت للنقد والشك لأنها أثارت تساؤلات عديدة حول وضوحها وانخراطها فى سلك الأوليات ولهذا كان العرب يحاولون تأخير هذه المسلمة عن رتبة المسلمات واعتبارها مسألة تحتاج إلى البرهان فيذكر نصير الدين الطوسى قائلا "لم اعثر فيما رأيت من كلامهم على برهان كاف ، بل وجدت ما وجدته باحثا عنها ، يتمسك فى إبانتها بأنواع الحيل ويتحمل لإيضاحها غاية " التحمل ، فمنهم من بدلها بمصادرة أخرى قريبة منها فى الظهور والخفاء وهو أبو على ابن الهيثم ، ومنهم من أقام عليها برهانا مبنيا على مقدمة لا يتقدمها إلى الوضوح والجلاء وهو ابو الفتح عمر الخيام ، ومنها من بناها على مقدمة مغالطية . لا تروج على صاحب الفطنة والذكاء وهو العباس ابن سعيد الجوهرى . [2]

وقد عرض الرياضيون الإغريق والعرب والأوروبيون لبديهية التوازى الاقليدية ، واعتبروها نظرية وحاولوا تقديم برهان على صحتها ، وهذا ما صنعه "ساكيرى" (١٧٣٨) م ولكن كانت النتيجة هى بداية الانطلاق فى تفكير جديد ، وقد أراد ساكيرى أن يثبت صحة هذه البديهية بطريقة الخلف اى باعتبارها خاطئة ومن ثم التوصل إلى تناقض يثبت أنها صحيحة فأنشا شكلا رباعيا يشار إليه عادة باسم رباعى ساكيرى وكان من الأولى أن يسمى رباعى "الطوسى " لان نصير الدين الطوسى رسم من قبله هذا الشكل وفى

---

[1] عبد العظيم أحمد أنيس – د . وليم تاضروس عبيد :-مقدمة فى تاريخ الرياضيات ، مطابع مجموعة مؤسسة الهلال ، القاهرة ، سنة ١٩٨٦ ، ص ١٢٩ .

[2] د. محمد السرياقوسى : المنهج الرياضى بين المنطق والحدس ، ص ٨٣ – ٩٠ .

مثل محاولته وبالأحرى رباعى الخيام بان الخيام (١١٢٣ م) سبقهم إلى هذه المحاولة [١]

فى رباعى ساكيرى ضلعان متساويان ومتوازيان قائمان على وضع ثالث ويعملان مع الضلع الرابع زاويتين (أ) و(ب) . وبسلسلة من النتائج بين ساكيرى استنادا إلى البديهيات الأربع الأولى ان الزاويتين (ا)و(ب) يجب أن تكونا متساويتين ، وهذا يعنى أن واحدة من ثلاث :-

١- < أ= < ب= قائمة وهذا يثبت بديهية اقليدس .

٢- < أ= < ب= اكبر من قائمة - وقد بين ساكيرى أن هذا يفضى إلى تناقض

< أ= < ب= اصغر من قائمة ، وقد اعتبر ساكير ، أن هذا ينطوى على تناقض .

ثم تبدى بعد ساكيرى أن لا تناقض فى الحالة الثالثة - وانه يفضى إلى هندسة جديدة فيها وانه يمكن رسم اكثر من موازى واحد للمستقيم الواحد من اى نقطة مفروضة - وفيها آن مجموع زوايا المثلث اقل من ١٨٠ ، وان مجموع زوايا الرباعى اقل من ٣٦٠ درجة سميت هذه الهندسة الجديدة هندسة لا اقليدية [٢]

خصائص المصادرات :-

للمصادرات أو المسلمات خصائص عدة تميزها عن البديهيات وهى على النحو التالى :

---

[١] المرجع نفسه .

[٢] المرجع نفسه .

أولا :- أصبحت المصادرات مجرد مسائل اصطلاحية اتفاقية بحتة ، وهذه الاصطلاحية وتلك الاتفاقية تتيح لأي إنسان أن يصادر بما شاء مختلفا فى ذلك عما يصادر به غيره

ثانيا :- ليس للمصادرات الضرورة المنطقية التى تمتاز بها البديهيات فإذا كان الرياضى لا يستطيع انكار الأوليات حتى لا يقع فى التناقض إلا انه من الممكن الاستعاضة عن المصادرات الهندسية مثلا بغيرها ، فقد أوحى نقيض المصادرة الخامسة لاقليدس "لوبا تشيفسكى " **Lobachevski** (١٨٥٠) بهندسة جديدة تفترض المصادرات الأربع الأولى ومعها نقيض المصادرة الخامسة [١] كما افترض برنار ريمان عدم صدق المصادرة الخامسة من مصادرات إقليدس ففى هندسة ريمان يستحيل فى أي مستوى أفقي واحد أن نرسم خطوطا متوازية لان كل الخطوط التى نرسمها فى أي مستوى لابد أن تتقاطع كذلك من نظريات هندسة ريمان ، انه لا يمكن من نقطة ما خارج خط معين أن يرسم أي خط موازى له فى مستواه ومن نظيرات هندسة ريمان أيضاً "ان مجموع زوايا المثلث اكبر من ١٨٠ درجة ، والأمر فى هذا كله يرجع إلى أن تصور المكان فى هندسة لوبا تشفسكي على هيئة السطح الداخلي للاسطوانة ، فعندئذ نستطيع أن نتصور كيف أن الخطين غير المتوازيين قد لا يلتقيان أبداً، على خلاف ما قاله اقليدس وان تصور المكان فى هندسة ريمان على هيئة سطح الكرة ، وعندئذ تكون الخطوط المرسومة كلها متقاطعة ويستحيل أن يتوازى منها خطان بحيث يظلان متوازيين مهما امتدا إلى اللانهاية ، وذلك على خلاف ما قاله اقليدس أيضا ، لأن الخطوط

---

[١] جون ديوى : المنطق ونظرية البحث ،ترجمة د. زكى نجيب محمود، دار المعارف ،القاهرة ،سنة ١٩٦٠ ص ٣٣٠ .

فى هذه الحالة ستكون شبيهة بخطوط الطول على الكرة كلها تتلاقى ثم تتقاطع عند القطبين . [١]

ثالثا :- يشترط فى المصادرات أن تكون قليلة العدد ما أمكن ذلك وان تكون خالية من التناقض فيما بينها وإلا تتناقض مع ما يشتق منها من نظريات وان تكون مستقلة عن أخرى بمعنى إلا يشتق إحداها من أخرى ، وان تكون المجموعة كافية بإمكان اشتقاق قضايا صادقه منها [٢]

التميز بين البديهية والمصادرة عند العرب

العلاقة بين البديهية والمصادرة هى علاقة عام بخاص فكل بديهية هى مسلمة لكن ليست كل مسلمة هى بديهية ، والبديهيات عامة لكل الدراسات بينما المسلمات تتعلق بدراسة خاصة حاضرة ، لكن هذا التمييز فى تبدل وتغير فى العصور المتأخرة فكان ينظر إلى المسلمة على إنها بناء يمكن السماح به ، بينما كانت تعتبر كل الافتراضات الأولى بديهيات أما فى الرياضيات الحديثة فلم يعد لهذا التمييز قيمة كبرى بل أصبحت كلمة بديهية مرادفها بكلمات مسلمة [٣]

إن القارئ لقاموس الرياضيات يجد أمامه معنيين لكلمة بديهية تختلط بينهما البديهية والمسلمة فهى تعنى مبدأ واضح بذاته ومقبول بوجه عام ، وتعنى أيضاً افتراض أو مسلمة ، إلا أن هذا المعجم يذكر لنا أيضاً أن التمييز بين المسلمة والبديهية ليس كبيراً ، فالبديهية تشير إلى الصدق الأولى **priori**

---

[١] Church . C West . Elements of Logic & Formal Seince . London . 1963 . p13 .

[٢] - Russell . B ., & whaithead . A . N ., principia Mathematica pp .12- 14 .

[٣] - Evets. H., In Introduction to the history of Mathematics , Hall , Rinehart and Winston . U.S.A . 1964 . p . 122 .

لنظرية أكثر مما تشير المسلمة إلى ذلك فقد يسلم فرد بشئ يمكن البرهنة عليه ويكون من الصعب أن يسمه بديهياً .

إذن من حيث المعنى الذاتى نجد اللفظين مترادفين ، ويؤكد ذلك أن اسم البديهية هو الذى عادة ما يستخدم حتى لو كنا إزاء إحدى المصادرات تبعا للنظرة القديمة فاستخدام لفظ البديهية يتجه إلى أن يفرض نفسه وذلك عن طريق مجموعه من الألفاظ المشتقة منه مثل نسق البديهيات **Axiomatic** ووضع البديهيات **Axiomatisation** وتكوين البديهيات **Axiomatiser** وهى كلمات كلها لا نجد لها مقابلا إذا بدأنا بكلمة المصادرة ، ولكن إذا كانت التسمية تنطوى على قدر من الغموض ، فان المعنى الذى يضيفه الفكر الحديث على فكرة البديهية لم يعد حوله ظل من الشك، فليس المهم أن تكون القضية التى نسميها بديهية واضحة بذاتها أو لا تكون ، بل سيظل أستاذ الرياضيات يستخدم فى محاضراته كلمة بديهية دون أن يتجاوز مطلقا معنى القضية المبدئية التى لا تقوم عليها أى برهان ، والتى تمكن من البرهنة على قضايا أخرى ، ولن يشير الرياضى إلى أية بداهة كافية فى تلك القضية [1] ، ورغم ما سبق نجد هناك فروقاً جوهرية بين المصطلحين وأول هذه الفروق يتعلق بمدى صدق كل منهما ، فالبديهية تتمتع بصدق واضح أكثر مما تتمتع به المسلمة ، ولكن هذا التميز لا يضع لنا حدوداً موضوعية دقيقة بينهما على الوجه الذى يمكن معه إدراك الفرق بينهما ، والمناطقة المعاصرون يميزون بين البديهية والمسلمة على أساس أن الأولى لا تحتوى على ألفاظ مما يتبع العلم الذى ترد فيه – بل كل ألفاظها تتبع علوماً مفروضة سابقاً أما الأخيرة فتشتمل على لفظ أو ألفاظ تابعة للعلم الذى ترد فيه سواء كانت هذه الألفاظ

---

[1] بول موى : المنطق وفلسفة العلوم ص ١٢٧ – ١٤٢ .

من اللامعرفات أو معرفة بواسطة تلك اللامعرفات [1] ، وهذا الخلط الواضح بين البديهية والمسلمة يتعين علينا لكى نصل إلى التحديد الدقيق لمعنى البديهية ومعنى المسلمة يجب أن نميز بين نوعين من العبارات : -

الأول : العبارات التى لا تحتوى على أى لا معرفات أو أية حدود معرفة فى العلم ذاته بل تحتوى فقط على حدود خاصة بعلوم تفترض أسبقيتها وهذه هى البديهيات

الثانى : العبارات التى تحتوى على حد أو حدود يوصفها غير معرفة فى النسق أو باعتبارها معرفة بواسطة لا معرفات خاصة بالنسق وهذه هى المصادرات فمثلاً لو سلمنا بأسبقية علم الحساب لعلم الهندسة فى بناء العلم الرياضى تكون العبارة التالية " جميع الزوايا القائمة متساوية " مصادرة على مستوى علم الهندسة فهى تحتوى على الزوايا القائمة بوصفها حداً غير معرف ، أو معرف بواسطة لا معرفات نسق هندسى معين لكنها تحتوى كذلك على معنى التساوى وتستخدمه لا بوصفه من اللامعرفات ودون أن تتوقف لتعريفه أو توضيحه إذ أن ذلك من شأن علم آخر أعم وهو علم الحساب الذى يفترض مثلاً أن " الكميات التى تساوى كل منها كمية معينة واحدة هى كميات متساوية ، وهكذا يصبح معنى التساوى فى الهندسة من البديهيات [2] والعبارة الأخيرة لا تبرهن عليها الهندسة ولا تثبت صحتها بل تقبل صحتها على أساس افتراضها من قبل آخر أعم وأشمل هو علم الحساب إن العبارة الواحدة يمكن أن تكون مصادرة ويمكن أن تكون بديهية وذلك فى علمين من مستويين مختلفين ، كما هو الحال فى المثال السابق بالنسبة لعلمى الحساب والهندسة ، ووضع الرياضيون تميزاً آخرين البيدهيات

---

[1] د. حسن عبد الحميد – د. محمد مهران : فى فلسفة العلوم ومناهج البحث ص ١٧٠ .

[2] د. عزمى إسلام : الإستدلال الصورى ، ج٢، مكتبة سعيد رأفت ط٢ سنة ١٩٨١ ص ١٤٣ – ١٤٩.

والمسلمات ، فالبديهية توصف بأنها تحليلية ، أما المسلمة فهى تركيبية والبديهية أشد وضوحاً من المسلمة وأكثر منها عمومية وضرورية ، ولكن الرياضى عندما يستخدم هذه المبادئ فى البرهنة على مختلف النظريات متبعاً قواعد الاستنباط لا يشير إلى هذا التميز بين طبيعة المسلمات وطبيعة البديهيات ، فالمسلمة وإن كانت لا تفرض على عقلنا بوضوح مطلق تؤدى دور نقطة البداية المطلقة بيقين يماثل اليقين الذى تؤدى به البديهية الدور نفسه عندما نسلم بالمصادرة ، يجب علينا اتخاذها أساساً مؤكداً كما لو كانت بديهية واضحة بذاتها ، بل من الممكن أن نقيم نظريات معينة على مسلمات تصدم الحدس الساذج تضارع النظريات التى تقوم على البديهيات الواضحة وباختصار فإن البديهيات والمسلمات تؤدى الدور نفسه ، ومن ثم لا داعى للتميز بينهما [1] ، وإن أوجه الشبه الكبيرة بين البديهيات والمسلمات لا يمكن أن تجعل الأولى مرادفة للثانية أو العكس لأننا لو اعتقدنا أن كل المسلمات مستحيلة البرهان سواء فى داخل النسق أو خارجه لكان ذلك تسليماً بكونها بديهيات وعلى الرغم من عدم تمام وضوحها عند البعض . وإذا اعتقدنا بإمكان البرهنة عليها اعتماداً على مسلمات أخرى يقوم عليها نسق آخر أو انساق أخرى، لكان ذلك مساوياً للقول بأن أوليتها ما هى إلا شيء مفترض ولكانت المسلمات مجرد فروض لا تقوم على أى حدس . ، وهذا ما أكدته الرياضيات الحديثة التى أصبحت المسلمات فيها أبعد ما تكون عن الوضوح والبداهة حتى أن بعض الرياضيين المعاصرين يؤكد أن المسلمات ليست صحيحة دوماً [2]

---

[1] المرجع نفسه .

[2] زلاتكا شبورير : الرياضيات فى حياتنا،ترجمة د. فاطمة عبد القادر المما ،سلسلة عالم المعرفة ،المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب ،الكويت ،العدد ١١٤ يونيو ١٩٨٧ ، ص ١٢٠ .

نتائج البحث

يمكن صياغة أبرز النتائج عن هذه الدراسة على النحو التالى:-

أولاً : - من الدقة والموضوعية العلمية أن نقول أنه لا يمكن الحكم على التراث العلمى لأمة من الأمم ولحضارة من الحضارات أو لعلم من العلوم إلا إذا شملت النظرة العلمية لهذا التراث الجانب الداخلى والخارجى لهذا العلم أو هذه الحضارة ، فالنظرة الداخلية إنما تعنى التفسير الداخلى (الابستمولوجى) للعلم مع النظرة الخارجية أى إلى العوامل الدينية والحضارية التى دفعت مساره إلى الأمام وهو ما يسمى بالتفسير السوسيولوجى للعلم ، وهذه النظرة التكاملية نراها جلية وواضحة عند علماء الرياضيات العرب وقد دفعهم إلى تلك النظرة التكاملية عوامل داخلية تتعلق بخصوصيات الحضارة الإسلامية ، وأخرى خارجية تتمثل فى حاجاتهم الشديدة لهذا العلم لضبط أحكام المواريث ونظامها والمعاملات . . ألخ . لقد حرص علماء الرياضة العرب على إعادة بناء العلم الرياضى وتنقيته من الشوائب الميتافيزيقية والخرافية التى امتلأت بها كتب الرياضيات عند السابقين عليهم من فرس وبابليين وهنود ويونان . . الخ

ولهذا يمكن القول أن العرب جعلو امن الرياضيات علماً منهجياً موضوعياً دقيقاً بكل معنى الكلمة . وقاموا بحركة نقد داخلى للمكونات الداخلية لهذا العلم

ثانياً : انقسم الرياضيون العرب فى طبيعة العلم الرياضى إلى إتجاهات متمايزة

فمنهم أنصار الاتجاه العقلانى وقد اعتبروا الموضوعات الرياضية هى تجريدات عقلية أى موضوعات ذهنية تستخلص بالتجريد والتعميم ولم ينسبوا أى وجود موضوعى لهذه الموضوعات أو المفاهيم الرياضية كما فعل

اليونانيون – كما اهتم أنصار هذا الاتجاه بدراسة الجوانب المنطقية فى العلم الرياضى قبل المحدثين والمعاصرين بقرون عديدة .

ومنهم أنصار الاتجاه التجريبى وقد اهتموا بدراسة دلالة الرموز والمفاهيم الرياضية على الأمور الطبيعية وبحثوا عن الكائنات الرياضية وخواصها وأخوان الصفا هم أبرز من يمثل هذا الاتجاه فاهتموا بدراسة خواص الأعداد والأشكال وأضفوا عليها الطابع السحرى واعتقدوا أن الأمور الطبيعية أكثرها جعلها البارى جل ثناؤه مربعات مثل الطبائع الأربع والأركان الأربعة والأخلاط الأربعة والأزمان الأربع ، وقد تأثروا فى ذلك فالفيثاغورثيين كما تأثروا بالأفلاطونية الحديثة .

ومنهم أصحاب الاتجاه الوسط – الذى مزج أنصاره بين العلوم الطبيعية والعلوم الرياضية مع الاحتفاظ بالطابع التجريدى الصورى الخالص للرياضيات – وقد أدى هذا التصور إلى تغيير أو تعديل فى وظيفة العلم الرياضى نفسه فأصبحت الرياضيات أداة أو مدخل لدراسة العلوم الطبيعية – وصار التعاون بينهما وثيقاً وتداخل بعضهما فى بعض وتعتبر القوانين الفيزيائية أفضل مثل على هذه العلاقة . فإذا كانت القوانين الفيزيائية تستخلص من التجربة ولكن التعبير عنها لا بد من لغة خاصة وهذا ما جعل الفيزيائى لا يستطيع الاستغناء عن الرياضيات .

ثالثاً : كان العرب أول من أنتقد مقدمات النسق الاستنباطى الأقليدى فقد انتقدوا البديهيات والمصادرات فانتقد الحسن بن الهيثم تعريف إقليدس للخطين المتوازيين بأنها الخطان اللذان لا يلتقيان أبداً فى الامتداد واعتبر ابن الهيثم أن هذه ليست من القضايا اليقينية الضرورية كما زعم إقليدس فهذا التعريف ليس تعريفاً علمياً عند ابن الهيثم لهذا أقام ابن الهيثم بتصحيحه وتربيضه أى

جعله رياضياً بعد أن أدخل عليه مفهوم الحركة والزمن ومفاهيم أخرى كالاستمرارية والبساطة .

رابعاً : لم تعد الضرورة عند العرب هى الفكرة التى يقبلها العقل قبولاً فطرياً أولياً سابقاً على كل تجربة ويشترك فى إدراكه جميع الناس إنما قسم العرب إلى قسمين أو نوعين الأول : - الضرورة التى يكتسبها الإنسان عن طريق التجربة .

والثانى :- الضرورة التى يكتسبها بالطباع أو الفطرة .

وهذا التقسيم يعكس التكاملية فى العقل العربى الذى استطاع الجمع بين النظر والتطبيق ولم يغرق فى الحقائق العقلية الخالصة ، فقد أثبت الكندى على سبيل المثال لا الحصر أن البديهية هى أمر نسبى وليست أمراً واضحاً وضوحاً ذاتياً دائماً بل هى حقيقة قد لا تكون واحدة عند كل الناس ، وبعض هذه البديهيات تحتاج إلى البرهنة عليها لهذا كان الكندى يسميها " الشرائط الوضعية " أى هى أشياء مشروطة بالاتفاق على قبولها قبل الدخول فى البرهان ، وهذا التصور هو ما تدعو إليه معظم الاتجاهات المنطقية والرياضية المعاصرة . فقد أصبحت مسألة الوضوح الذاتى مسألة نسبية وليست مطلقة

خامساً : عرف العرب مقدمات النسق الاستنباطى من آيات القرآن الكريم قبل معرفتهم بالتراث اليونانى بحوالى قرنين من الزمان فقد عرفوا البديهيات الحسابية واللغوية والمنطقية كما عرفوا المصادرات أو المسلمات ، فعرفوا العمليات الحسابية التى تتم بصورة بديهية وتدرك إدراكاً مباشراً لا تحتاج إلى البرهنة كما جاء فى قوله تعالى (فمن لم يجد فصيام ثلاثة أيام فى الحج وسبعة إذا رجعتم ، تلك عشرة كاملة)

كما عرفوا البديهيات اللغوية أى البديهية الدال على بداهيتها المدلول اللغوى لكلمة أو جملة سابقة كما جاء فى قوله تعالى (سبحان الذى أسرى بعبده ليلاً)

وما جاء بداهته دون استثناء إلى نص سابق كقوله تعالى (ثم انكم بعد ذلك لميتون) وعرفوا عدم الجمع بين النقيضين أو الضدين كما جاء فى قوله تعالى (أموات غير أحياء)

سادساً : أدرك العرب مبكراً أن مهمة البديهيات لا تنحصر فى مجرد تقنين الفروض والقواعد فى نظرية رياضية خاصة ، بل أن نسق البديهيات لا يقتصر فى الواقع على عرض البديهيات والمعانى الأولية الخاصة بنظرية ما ، وعلى دراسة مدى اتساق هذه البديهيات فيما بينها واستقلال لكل منها عن الأخرى – وإنما يسعى إلى فهم " للسياق العميق " للاستدلالات المتسلسلة ، الكشف عن هيكل الاستدلال بغض النظر عن طبيعة الموضوعات التى تتدخل فى النظريات الرياضية ، وهو يجمع النظريات لا لأنها تعالج موضوعات رياضية لها طبيعة واحدة ، وإنما لأنها تكشف عن بناءات واحدة . فالبديهيات هى افتراض يكون مقدمة لاستنتاج مقدمات أخرى منطقياً ، وتشكل القاعدة التى تكون أساساً للنظام الشكلى وهى لا تشتق بمبادئ الاستنتاج لأنها مقدمات مفترضه وليس هناك شيء آخر تستنتج منه منطقياً والخلاصة أنها تعبير شكلى منطقى يستعمل فى الاستدلال للحصول على أكبر عدد ممكن من النتائج

أولا : المصادر المراجع العربية:

١- ابن حزم الأندلسى: الفصل فى الملل والأهواء والنحل ج١ - مكتبة السلام العالمية د.ت .

٢- ابن سينا: رسالة الحدود ،تحقيق مدام جواشون المعهد العلمى الفرنسى، القاهرة، سنة ١٩٦٣ .

٣- أبن منظور لسان العرب . دار صادر ، بيروت ، د.ت .

٤- ابن الهيثم: المناظر ، تحقيق د. عبد الحميد صبرة ،المقالة الأولى ،الفصل الأول، طبعة الكويت سنة١٩٨٣ .

٥- ---------- ثمرة الحكمة، تحقيق : عبد الهادى أبو ريدة ضمن كتاب د. زكى نجيب محمود مفكراً وأديباً وفيلسوفاً،الطبعة الأولى . الكويت ، سنة ١٩٨٧ .

٦- أبو حيان الأندلسى: البحر المحيط ، دار الفكر ،القاهرة ، ط٢، د.ت .

٧- إخوان الصفا: الرسائل ، ج٤ ، دار صادر، بيروت ، سنة ١٩١٧ .

٨- أرسطوطاليس :التحليلات الثانية ،المقالة الأولى .تحقيق د. عبد الرحمن بدوى ،ضمن كتاب "منطق أرسطو " ج٢ ،مطبعة دار الكتب المصرية ، سنة ١٩٧٩ .

٩- أفلاطون: الجمهورية ، ترجمة د. فؤاد زكريا - مراجعة د. محمد سليم سالم ، دار الكاتب العربى ،د.ت .

١٠- أليس أمبروزو - موريس لازيروفيتش: أوليات المنطق الرمزى ، ترجمة د. عبد الفتاح الديدى ،الهيئة المصرية العامة للكتاب ،القاهرة، ١٩٨٣

١١- البغدادى: -(أبو البركات) :المعتبر فى الحكمة ، طبعة حيدر أباد، الدكن، د.ت .

١٢- الجرجانى (الشريف بن على): التعريفات ،تحقيق د. عبد المنعم الحفنى ،دار الرشاد، القاهرة ، سنة ١٩٨٣ .

١٣- الجوينى (أبو المعالى): الكافية فى الجدل، تحقيق د. فوقية حسين محمود، دار الأنصار القاهرة،د.ت .

١٤- الخوارزمى (محمد بن موسى) :مفاتيح العلوم ،مطبعة الشرق ،القاهرة ،د.ت

١٥- الرازى (فخر الدين): لباب الإشارات والتنبيهات ، تحقيق د. أحمد حجازى السقا، مكتبة الكليات الأزهرية ،القاهرة ،ط١ ،سنة ١٩٨٦ .

١٦- الطوسى (نصير الدين): الرسالة الشافية عن الشك فى الخطوط المتوازية، طبعة حيدر آباد ، سنة ١٩٥٩ .

١٧- الغزالى (أبو حامد) :المنقذ من الضلال ، طبعة القاهرة ،سنة ١٩٧٢ .

١٨----------: معيار العلم فى فن المنطق ،تحقيق د. سليمان دنيا، دار المعارف ،القاهرة ، ط٢ ، سنة ١٩٦٩ .

١٩- الفارابى (أبو نصر) : إحصاء العلوم ،تحقيق د. عثمان أمين ،مكتبة الأنجلو المصرية ،القاهرة ،سنة ١٩٦٨ .

٢٠----------: آراء أهل المدينة الفاضلة، قدم له وعلق عليه د. البير نصرى دار المشرق ،بيروت ،ط٦ ، د.ت .

٢١- ---------- : البرهان ،تحقيق مباهات تركر ،أنقرة سنة ١٩٦٤ .

٢٢----------: تحصيل السعادة،حيدر أباد ،الدكن ،مطبعة مجلس دائرة المعارف العثمانية ، سنة ١٣٥٤هـ .

٢٣- القاضى عبد الجبار : المغنى فى أبواب العدل والتوحيد ،ج٢، (النظر والمعارف) تحقيق د. إبراهيم مدكور – إشراف د. طه حسين ، طبعة وزارة الثقافة ،القاهرة سنة ١٩٦٢ .

٢٤- ----------: شرح الأصول الخمسة ،تحقيق د. عبد الكريم عثمان القاهرة ط١ ، سنة ،١٩٦٥ .

٢٥- الكندى (أبو يعقوب) : الرسائل الكندى الفلسفية ،حققها وأخرجها مع مقدمة تحليلية د. محمد عبد الهادى أبو ريدة ، دار الفكر العربى ،القاهرة ،سنة ١٩٥٣ .

٢٦- المعجم الفلسفى : مجمع اللغة العربية ،الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية، القاهرة ، سنة ١٩٧٩ .

٢٧- المعجم الوسيط : إصدار مجمع اللغة العربية ،القاهرة .

٢٨- بول موى : المنطق وفلسفة العلوم ،ترجمة د. فؤاد زكريا ،دار العروبة للنشر والتوزيع ،القاهرة ، سنة ١٩٨١ .

٢٩- توفيق الطويل " دكتور " : العرب والعلم "، فى عصر الإسلام الذهبى"،دار النهضة العربية ،القاهرة ،سنة ١٩٦٩ .

٣٠----------: أسس الفلسفة ،دار النهضة العربية، القاهرة ، ط٥، سنة ١٩٧٦.

٣١- جلال الدين سعيد (دكتور) : معجم المصطلحات والشواهد الفلسفية ،دار الجنوب للنشر ،تونس ، سنة ١٩٩٤ .

٣٢- جون ديوى : المنطق ونظرية البحث ، ترجمة د. زكى نجيب محمود ، دار المعارف ، القاهرة ، سنة ١٩٦٠ .

٣٣- جون كيمنى : الفليسوف والعلم ، ترجمة د. أمين الشريف ، بيروت ،سنة ١٩٦٥.

٣٤- حسن عبد الحميد (دكتور) محمد مهران (دكتور) : فلسفة العلوم ومناهج البحث، مكتبة سعيد رأفت، القاهرة ، سنة ١٩٧٨ .

٣٥- رشدى راشد (دكتور) : تاريخ الرياضيات العربية بين الجبر والحساب،ترجمة د. حسين زين الدين ،سلسلة تاريخ العلوم عند العرب، مركز دراسات الوحدة العربية،بيروت ، سنة ١٩٨٩ .

٣٦----------: فى الرياضيات وفلسفته عند العرب ، ترجمة وتقديم ودراسةد. يمنى طريف الخولى ، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ١٩٩٤.

٣٧- زكى نجيب محمود (دكتور) : المنطق الوضعى، ج٢، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة سنة ١٩٦٩ .

٣٨- عبد العظيم أحمد أنيس (دكتور) وليم تاضروس عبيد (دكتور) : مقدمة فى تاريخ الرياضيات ، مطابع مجموعة مؤسسة الهلال، القاهرة ، سنة ١٩٨٦ .

٣٩- زلاتكا شبورير : الرياضيات فى حياتنا، ترجمة فاطمة عبد القادر المما ،سلسلة عالم المعرفة ،الكويت ،العدد ١١٤ ،يونيو سنة ١٩٨٧ .

٤٠- عبد الرحمن بدوى (دكتور) : مناهج البحث العلمى ، دار النهضة العربية ،القاهرة ،ط٢، سنة ١٩٦٨ .

٤١- ----------: مقدمة كتاب البرهان من الشفاء لابن سينا ، دار النهضة العربية ، ط٢ ، سنة ١٩٦٦ .

٤٢- عبد الرحمن الرومى (دكتور) :البديهيات فى القرآن الكريم ، مكتبة التوبة ، الرياض ، ط٢، سنة ١٩٩٧ .

٤٣- عزمى إسلام (دكتور) : الاستدلال الصورى، ج٢، مكتبة سعيد رأفت، ط٢، سنة ١٩٨١ .

٤٤----------: دراسات فى المنطق ،مطبوعات جامعة الكويت ، سنة ١٩٨٥ .

٤٥- قدرى حافظ طوقان (دكتور) : تراث العرب العلمى فى الرياضيات والفلك،لجنة التأليف والترجمة والنشر ،القاهرة ،ط٢ ، سنة ١٩٥٤ .

٤٦- لودفيج فتجنشين : رسالة منطقية فلسفية ، ترجمة د. عزمى إسلام، مراجعة د. زكى نجيب محمود ،مكتبة الأنجلو المصرية ، سنة ١٩٦٨ .

٤٧- ماجد فخرى (دكتور) : أرسطوطاليس " المعلم الأول ،المطبعة الكاثوليكية،بيروت ، سنة ١٩٥٨ .

٤٨- ماجد فخرى (دكتور) : تاريخ الفلسفة الإسلامية ، ترجمة كمال اليازجى، الدار المتحدة للنشر ، بيروت، سنة ١٩٧٤ .

٤٩- ماهر عبد القادر (دكتور) : التطور المعاصر لنظرية المنطق، دار النهضة العربية للطباعة والنشر ، بيروت ، سنة ١٩٩٨ .

٥٠- ماهر عبد القادر(دكتور) -على عبد العاطى(دكتور): المنطق الرياضى (برنكيبيا ماتيماتيكا) ،دار المعرفة الجامعية ،الإسكندرية ، ط١ سنة ١٩٨١ .

٥١- محمد السرياقوس (دكتور) :المنهج الرياضى بين المنطق والحدس ،دار الثقافة للطباعة والنشر ،القاهرة، سنة ١٩٨٢ .

٥٢- محمد عابد الجابرى (دكتور): المدخل إلى فلسفة العلوم " العقلانية المعاصرة وتطور الفكر العلمى " ،مركز دراسات الوحدة العربية ،بيروت ، سنة ١٩٩٤ .

٥٣- محمد على الجندى (دكتور) : تطبيق المنهج الرياضى فى البحث العلمى عند علماء المسلمين ،دار الرفاء للطباعة والنشر ،المنصورة ،سنة ١٩٩٠ .

٥٤- محمود زيدان (دكتور) :المنطق الرمزى (نشأته وتطوره) ،مؤسسة شباب الجامعة ،الإسكندرية ،سنة، ١٩٨٩ .

٥٥----------: كانط وفلسفته النظرية ، دار المعارف، القاهرة ،سنة ١٩٧٤ .

٥٦- محمود قاسم (دكتور) :المنطق الحديث ومناهج البحث ،مكتبة الأنجلو المصرية ،سنة ١٩٧٠ .

٥٧- ناصر هاشم (دكتور) : فلسفة العلوم ومناهج البحث ، دار التيسير للطباعة والنشر، المنيا، سنة ١٩٩٨ .

٥٨- هنرى بوانكاريه : قيمة العلم، ترجمة الميلودى شغموم، دار التنوير للطباعة والنشر، بيروت ، سنة ١٩٨٢ .

٥٩- يحيى هويدى : الفلسفة الوضعية المنطقية فى الميزان ، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة ، سنة ١٩٧٣ .

ثانيا :المراجع الأجنبية:

1- Al Sabra , Ibn ALHaythems, Lemmas for solving AL Hazen problem .v.z 6. N.4 1982 .

2- Aristotle , Postrior Analytics . English – Translat by Jenkinsene . Great Books , London , 1967 .

3- Basson, A.H, and oconnor,D.J. , Introduction To Symbolic Logic, , calcuta , Oxford University press Delly , Bombay , Madras . 1976 .

4- Bell . E .T . , Men of Mathematics , New York 1937 .

5- Church , C – west , Elements of logic & Formal science , London 1963 .

6- Copi , J., Introduction To Logic . Macmillen Company , New York . 1953 .

7- Dumitrui , A history of Logic , vol 4 Abacus press . 1977 .

8- Events – H ., Introduction To the History of Mathematics , Hall , Rinehart and Winston , U.S.A . 1964

9- ggg.t.t.t512@yahoo.com .

10- Hans Hans , Mathematics And Knowledge Mathuen , London .

11- Hampel. C., On The Nature of Mathematical Truth The Philosophy of Mathematics . By Benncerref & Putnam . H., prentice .Hell , U.S.A 1954 .

12- http://maaber.50.meg.s.com.issue May 05 Lopistenlogy.2html .

13- J.G Crawther Ashort History of scince . Methuen , Educational . LTD . London .1969.

14- Popper.K.H., objective knowledge , An Evolutionary Approach . oxford university press , 1972 .

15- Quine , philosophy of logic , prentice , Hall of India private Limited. New Delhi , 1979 .

16- Reichenbach . H., The Theory of relativity And A priore knowledge . translate And edited . with an Introduction by Maria Reichenbach . university of California press. Berkely and los Angeles . 1965 .

17- Russell. B ., In Introduction to Mathematical Philosophy . George Allen . & Unwin. London . 1924 .

18- Russell & whaithead . principia Mathematica vol2 , New ed , Cambridge , London 1962 .

19- Stebbing . S ., Amodern Introduction to Logic. Metheun . & Co London 1950 .

20- Strawson , Introduction to Logical Throry Methuen , London , 1963 .

21- Susanne . Langer , In Introduction to symbolic Logic , 2nd , ed . Dover publication , 1955 .