جامعة الجيلالي بونعامة

كلية العلوم الاجتماعية

قسم العلوم الاجتماعية **شعبة الفلسفة**

مقياس فلسفة العلوم **المستوى: 3ل**

مقدمة:

بعد ما تعرفنا على ماهية فلسفة العلوم حيث أكدنا أنها مبحث أساسي من مباحث الفلسفة ظهرت لأول مرة مع أعمال أوجست كونت (1798-1857)، فهي بصورة عامة خطاب نقدي حول العلم من حيث أسسه المنطقية وقوانينه وفرضياته، ونظرياته وتصوراته، ومادامت كذلك فهي ترتبط بمباحث أخرى لا تقل أهمية من أهمها تاريخ العلم كما أكد ذلك الفرنسي باشلار (1884-1962) و الفيلسوف الأمريكي توماس كوهن (1922-1996)، كما تتصل وتختلف بنظرية المعرفة لذلك يعتبر البعض أن كتاب الفيلسوف الألماني إيملنويل كانط (1724-1804) "نقد العقل الخالص كتابا يندرج في فلسفة العلوم.

والحديث عن الخطاب النقدي يحيلنا إلى ما يسمى كذلك بالتحليل النقدي كما وضعه كانط عندما أوجد الأسس القبلية التركيبية لقضايا الرياضيات والفيزياء، حيث ميز بين الأحكام التحليلية والقضايا التركيبية، فالأولى هي عبارة عن أحكام (قضايا) لا تأتي بجديد بحث يكون فيها المحمول من ماهية الموضوع كقولنا المثلث شكل هندسي، فهنا يستحيل تصور المثلث دون تصور أنه شكل هندسي لذلك فالحكم التحليلي يستحيل فيه تصور الموضوع دون تصور المحمول. أما الأحكام التركيبية فهي على العكس تأتي بجديد ولا يكون فيها المحمول من ماهية الموضوع، بحيث تصور الموضوع لا يستلزم بالضرورة تصور المحمول، كأن نقول هذا الرجل مهندس، فليس من الضروري أن يكون هذا الرجل مهندسا.

فالنقد الذي نجده في فلسفة العلوم يهدف إلى بيان الأصول المنطقية لكل الأدوات النظرية الموظفة في إطار الممارسة العلمية، فمثلا ما هي الشروط المنطقية التي تجعل من هذه

الفرضية أو تلك متمتعة بالموضوعية وبالتالي لها مصداقية علمية مما يرشحها أن تكون فرضية علمية؟ وما هي الشروط الصورية المنطقية التي تجعل القوانين الرياضية قوانين تتوفر على اليقين التام؟ وأكثر من هذا ما هي الأسس المنطقية أو غير المنطقية التي تمنح الرياضيات مصداقية علمية بحيث تخرج النتائج من دائرة الشك، وبالتالي تصبح متميزة عن مجرد المعرفة العلمية؟

وإذا ما أردما أن نحدد ا أسئلة التي تحاول فلسفة العلوم الإجابة عنها والبحث فيها فهي كالتالي:

1-ما الذي يجعل المعرفة العلمية متميزة عن غيرها من المعارف خاصة المعرفة العامية؟
2- ما الذي يضمن صحة النتائج العلمية بحيث تصبح قوانين علمية؟
3-ما هي العلاقات الموجودة بين البحث النظري والبحث التجريبي؟ أي ما هي علاقة الرياضيات بالعلم التجريبي؟
4-من أين تستمد الرياضيات يقينها؟ وبالتالي ما هي الأسس التي تقوم عليها الرياضيات؟ هل هي مبادئ كلية مطلقة أم شروط منطقية أم مجرد حدوس؟
5-ما هي الأبعاد الأخلاقية للعلم؟

سنبدأ في البداية بالنظر في ما يعرف بفلسفة الرياضيات التي تنصب أساسا على الأسئلة رقم (3 و 4) .

فلسفة الرياضيات

فلسفة الرياضيات تشكل تفكيرا حول الرياضيات وليس ممارسة للرياضيات ذاتها باعتبارها ضربا من الاستدلال. والقول بأنها تفكير حول الرياضيات يعني أن الرياضيات علم قائم بذاته كان له السبق في الظهور والتشكل النسقي، أي أنه إذا كانت فلسفة العلوم هي تفكير نقدي حول مبادئ العلم وقوانينه ونظرياته وتصوراته، فكذلك فلسفة الرياضيات هي تفكير نقدي حول مبادئ ونظريات وتصورات الرياضة. ولأجل تحقيق هذا الغرض لابد لنا أولا أن نعرف ما هي الرياضيات كعلم؟

1-تعريف الرياضيات:

أ) التعريف الكلاسيكي للرياضيات يؤكد على أنها علم الكم بنوعيه المتصل والمنفصل، الكم المتصل يتمثل في الخطوط والمستقيمات وهنا تظهر الهندسة، أما الكم المنفصل يتمثل في الأعداد التي تدرس في إطار علم الحساب أو الأرطميتيقا (Arithmétique).

إنّ هذا التعريف لا يعكس بأي حال من الأحوال الوضع الذي صارت عليه الرياضيات اليوم ولا التطور الهائل الذي عرفته طيلة قرون من الممارسة.

ب)التعريف الثاني الذي يعود الفضل في وضعه إلى الفيلسوف الإنجليزي برتراند راسل (1872- 1970) ونجده في كتابه أصول الرياضيات حيث أصبح موضوع الرياضيات مختلفا عما كان عليه سابقا كما أصبحت الكائنات الرياضيات كائنات مجردة لا يمكن ربطها بالمعطيات الواقعية.

تعريف يمنى طريف الخولي:

« إنها تاج العلم الحديث رمزه المبجل، تتبارى العلوم في الاقتراب منها والتسلح بلغتها، وتأمل أن تبلغ ما بلغته الفيزياء في هذا. على أن العلوم الرياضية هي علوم صورية Sciences Formal تُعنَى بصورة الفكر دون محتواه، قالب بحت يملأه التطبيق بالمضمون، إنها ملكة العلوم والمبحث الرفيع المترفع عن شهادة الحواس ولجة الواقع والوقائع، فلا تغوص فيه وليس مطلوبًا منها أن تأتي بخبر عنه»[1]

وإليك تعريف راسل للرياضيات:

إنّ الرياضيات البحتة هي باب جميع القضايا التي صورتها « ق يلزم عنها ك »، حيث ق . ك قضيتان تشملان على متغير واحد أو جملة من متغيرات هي بذاتها في القضيتين، (...) والثوابت المنطقية هي كل المعاني التي يمكن تعريفها بدلالة اللزوم »[2]

[1] يمنى طريف الخولي، فلسفة العلم في القرن العشرين، هنداوي، د.ط، د.ت، ص 100.

[2] برتراند راسل، أصول الرياضة، ترجمة محمد مرسي أحمد و فؤاد الأهواني، دار المعارف بمصر، القاهرة، 31.

وفي نفس هذا المؤلف يؤكد على أنّ العلاقة بين الرياضة والفلسفة كانت علاقة مضطربة، يسودها محاولة الفلاسفة فرض تصوراتهم على الرياضيات، لكن تطور الرياضيات ساعدها على الاستقلال وأصبح الفيلسوف غير قادر على متابعة المشاكل النظرية التي تطرحها الرياضيات.

■ **مشكلة أساس الرياضيات:**

أولا النزعة العقلية الرياضية.

تعتبر مشكلة أساس الرياضيات من المشاكل التي ارتبطت بالفلسفة في أول أمرها ثم ومع تقدم البحث الرياضي وظهور فلسفة العلوم المعاصرة أصبحت هذه المشكلة من صميم البحث الإبستيمولوجي.

فلو تتبعنا ما قاله الفلاسفة القدامى الكلاسيكيون (أفلاطون – ديكارت– لايبنز –باسكال– كانط) فإننا نجدهم يعتبرون اليقين الرياضي يقينا تاما مطلقا لا يمكن التشكيك فيه وبهذا اعتبرت الحقيقة الرياضية أنموذجا يقتدى به في مجال الحقيقة عامة والحقيقة الفلسفية خاصة، ومعروف عن أفلاطون انه اشترط الدخول لمدرسته المعرفة بالرياضيات، وراح ديكارت في العصر الحديث يؤسس منهج البحث عن الحقيقة انطلاقا من الرياضيات، واعتبر كانط الهندسة الإقليدية هندسة كاملة يستحيل تصور هندسة أخرى غيرها، فالتأكيد على إطلاقسة اليقين الرياضي تعود في جوهرها إلى الأساس الذي يبنى عليه الصرح الرياضي وهو مبادئ العقل المعروفة منذ أرسطو وهي (الهوية وعدم التناقض والثالث المرفوع)، وفتح الفلاسفة بهذا التأسي إمكانية الوصول إلى الحقيقة المطلقة في غير مجال الرياضيات كالميتافزيقا مثلا، وهنا تقول يمنى طريف الخولي « لم يضف إقليدس كثيرا للجهود السابقة عليه، لكنه فعل ما هو أهم: الربط المنطقي بينها ربطا بلغ حداً ا جعله مثالا يحتذي للمنهج الرياضي الاستنباطي طوال ألفني ، (...) وكان أول ما فعله إقليدس هو وضع تعريفات من قبيل: النقطة هي ما ليس له أجزاء وليس له حجم، والخط طول بغير عرض ... إلخ، فيستهل الكتاب الأول بخمسة وثلاثين تعريفًا، بخلاف التعريفات المطروحة في صدر كل كتاب من الكتب الخمسة التالية، وأيضا وضع إقليدس في مقدمة الكتاب

الأول من الأصول اثنتي عشرة بديهية بخلاف بديهيات مطروحة في كتب أخرى، من قبيل: الكل أكبر من جزئه، والمقدران المساويان لثالث متساويان ... إلخ، واكتملت مقدمات إقليدس بخمس مسلمات من قبيل: يمكن رسم خط مستقيم بني أي نقطتنين ويمكن مده إلى أي طول نشاء ... ومن هذه المقدمات — أي التعريفات والبديهيات والمسلمات — أقام البرهان على نظرياته العدة التي كانت جميعها مناط الإكبار والإعجاب .وكما ذكرنا أتت المشاكل من »[3].

هكذا يتضح لنا أنّ اليقين الرياضي لم يطرح أية مشكلة نظرية، فالنسق الذي أقيمت عليها الرياضيات قديمة يستبعد ذلك، فمادامت النتائج التي النظريات الرياضية والهندسية قائمة على قضايا اعتبرت بديهية أو مسلمات كذلك اعتبرت صادقة لأنها لم تؤد إلى أي تناقض في داخل النسق الرياضي والهندسي فصدقها أصبح مساويا لصدق المسلمات. إضافة إلى هذا فإن اليقين الرياضي مستمد من طبيعة البرهان الرياضي، فهو يقوم على الحدس والاستنتاج معا[4]، هذا الأخيرالذي هو استنتاج تحليلي، ومعروف أن التحليل هو الحكم على الخاص بما في العام، الحكم على الجزئي بما في الكلي، فتصبح النتيجة تَكْرارية متضمنة في المقدمات. أما النتيجة الأخرى فتكمن الارتباط القائم بين الرياضيات والواقع من خلال اعتمادها في تفسير الوقائع التجريبية، فالثورة العلمية التي حدثت في القرن السابع عشر كانت مستحيلة أولا دون تقدم الرياضيات وثانيا لو لم تكن الرياضيات متصفة بهذا اليقين العالي، فاستنادا إلى المنهج الرياضي استطاع الفيزيائيون اكتشاف القوانين التي تتحكم في الظواهر الطبيعية وبهذا أصبحت الرياضيات أداة لعقلنة الواقع.

فتبرير أساس الرياضيات ورده إلى العقل استند إلى مبادئ العقل التي تضمن يقين النتائج الرياضية، كما استند إلى الحدس والاستنتاج الرياضيين، ومن هنا نقول بدون تردد أنّ هذا التأسي لا يخلو من التخمينات الفلسفية المصرح بها أم غير المصرح بها، فالأكيد هو القول بإمكانية إدراك اليقين المنطلق ليس من اختصاص الرياضيات أن تؤكده أو تنفيه، فهذا أمر

---

[3] يمنى طريف الخولي، فلسفة العلم في القرن العشرين، هنداوي، د.ط، د.ت، ص

[4] محمد عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، ط5، 2002، ص 53.

دخل منذ أرسطو في أهداف الفلسفة وعليه لا يمكن رد الرياضيات التي لها منهجها وموضوعها إلى الاعتبارات الفلسفية.

ولكن هذا الترابط والتلاحم بين الرياضيات والعقلانية الكلاسيكية زل قائما حتى ظهور ما يعرف على صعيد فلسفة العلوم بـ « أزمة اليقين الرياضي»، الذي تزامن مع ما شهدته الرياضيات من تطور داخلي، أي تطور مس الدراسات التي كانت تقوم بها الرياضيات ذاتها، ما أدى إلى إعادة النظر في أساس الرياضيات ذاته ولم يعد التأسيس الكلاسيكي مجديا أو قابلا لتبرير الأساس.

فأول ما يمكن الإشارة إليه هو أنّ ما يفصل بين الرياضيات الكلاسيكية والرياضيات المعاصرة هو هذا المنعرج الذي عرفته الرياضيات من خلال الانتقال من المنهج ألاستنتاجي إلى المنهج الأكسيومي أو المنهج الفرضي–الاستنباطي.

النزعة المنطقية:

النزعة الرياضية هي ما أصاب الرياضيات من تغيرات على مستوى موضوع الرياضيات ومنهجها، وبالتالي تغير جذري في النظر إلى الأساس. يقول محمد عابد الجابري(مدخل إلى فلسفة العلوم، ص 54): « لم يعد موضوع الرياضيات هو تلك الحقائق البديهية التي جعلت منها العقلانية الكلاسيكية مرتكزها وعملتا الصعبة"، إنّ موضوع الرياضيات هو العلاقات، وبكلمة أدق البنيات»[5]، وفي الحقيقة هذا ما ينسجم تماما مع التعريف الذي قدمه راسل كما ذكرنا أعلاه.

ظهور النزعة الرياضية ارتبط تاريخيا مع الحلول التي المنطقية التي ارتبطت بأزمة الرياضيات، فلما تحررت هذه الأخير من أسر الفلسفة وأصبح في إمكانها الرد على بعض

[5] عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم، ص 54.

القضايا التي كانت عاجزة عن تقديمها سابقا كما يرى ذلك برتراند راسل الذي يقول: « تستطيع الرياضة اليوم أن ترد جميع قضاياها إلى بعض المعاني الأساسية في المنطق. وعند هذه النقطة يستطيع المنطق أن يتولى البحث »[6]. ثم بعد شرحه لعجز المنطق التقليدي على حل مشاكل الرياضيات، وبفضل رد الرياضيات إلى منطق جديد ساهم في ابتكاره بيانو (Peano)، يواصل ويثول : « أما أنّ جميع الرياضة هي منطق رمزي فمن أعظم كشوف العصر الحاضر. وعندما نقرر هذه الحقيقة يصبح ما بقي من الأصول عبارة عن تحليل للمنطق الرمزي»[7]. كما يهبرنا راسل بأنّ لايبنز كان من الأوائل الذين ردوا الرياضة إلى أصول منطقية حيث كان ينادي دائما بأن البديهيات يجب أن تثبت[8]، والنتيجة التي أدى إليها تحليل راسل هو التمييز بين الرياضيات التطبيقية والرياضيات البحتة أو الخالصة، ومن وجهة نظر هذه الأخير لا توجد هندسة أصدق من هندسة، فهندسة إقليدس صادقة والمهندسات اللاإقليدية هي الأخرى صادقة مادامت كلها ترد إلى علاقة اللزوم التي هي علاقة منطقية.

ثالثا: النزعة الأكسيوماتيكية (L'axiomatique)

ويعتبر دافيد هيلبرت (1862 – 1942) الرياضي الألماني مؤسسها، كما يعتبر من أكبر الرياضيين المعاصرين، وقد لقبه محمد الفندي في كتابه فلسفة الرياضيات (1969) بإمام الرياضيين، بسبب ما لهيلبرت من إسهامات في تطوير مسائل رياضية مهمة كنظريات اللامتغيرات، وبالتالي قام هو وطلبته بتوفير الأدوات الرياضية اللازمة لظهور فيزياء الكوانتا، واستطاع أن يبني هندسات على الأوليات أو المصادرات بالمعنى المعنى المعاصر (axiomes) ما سمح له بالبرهنة على القضايا التي اعتبرت في الهندسة التقليدية غير قابلة للبرهان كما هو الحال لمسلمات إقليدس خصوصا، وهذا ما يعرف في الرياضيات المعاصرة بـ (التبديه) (axiomatisation)، أي بناء نسق رياضي منسجم داخليا انطلاقا من قضايا افتراضية يتم الاعتماد عليها للبرهنة على قضية أو قضايا أخرى، وهذا ما عرف في تاريخ الرياضيات بإصلاح الهندسة الإقليدية، في كتابه أسس الهندسة الذي صدر سنة 1899استبدل

[6] برتراند راسل، أصول الرياضة، م.م.س، ص 32.
[7] م.س.ن، ص 33
[8] نفسه.

المسلمات الخمس التي بنت هندسة إقليدس بـ 20 فرضية جديدة استطاع بذلك إزالة الغموض الذي كان يخيم على هندسة إقليدس، كما استطاع أن يتصور هندسة فضائية لم تكن معروفة.

واستنادا إلى ما سبق فإن هيلبرت لا يعتبر المنطق أساسا للرياضيات أو فرع من فروعه كما ذهبت إلى ذلك النزعة المنطقية، وإذا كان التوازي هم ما يميز العلاقة بين الرياضيات والمنطق فهما ينحدران من أصل واحد وهو الطريقة الأكسيوماتيكية (الفندي، ص 155)، أي أنهما ينحدران من صورية واحدة (formalisme).

ومعنى الأكسيوماتيك عند هيلبرت هو تلك الفكرة التي عبر عنها مرارا بحيث رفض ما ذهب إليه أصحاب النزعة المنطقية (غوتليب، فريجه، راسل)، ومافاد هذه الفكرة هو أن أساس الرياضيات والمنطث يتم البحث عنه في ما وراء الرياضيات وما وراء المنطق، أي أن أالأساس هو تلك الأوليات (axiomes) أي حدود أولية خالية وعارية تماما من كل معنى سواء كان رياضيا أو منطقيا، وتلك الأوليات التي لا هي منطق ولا هي رياضيات يسميها هيلبرت بـ "الأكسيوماتيك" (الفندي، ص 156) .

ويشترط هيلبرت في بناء الأكسيوماتيك شروطا أساسية هي:

الاستقلالية، الإشباع، وعدم التناقض، وبسبب أن هذه العملية ليست رياضية بحتة بل تتعلق بما يسمى حول الرياضيات (métamathématique) أوما حول المنطق (métalogie).

المراجع:

- محمد عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم، العقلانية المعاصرة وتطور الفكر العلمي. مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، ط5 ، 2002.
- يمنى طريف الخولي، فلسفة القرن العشرين، هنداوي.
- برتراند راسل، أصول الرياضة، ترجمة محمد مرسي أحمد و فؤاد الأهواني، دار المعارف بمصر، القاهرة.
- محمد الفندي، فلسفة الرياضة، دار النهضة العربية، بيروت، ط1، 1969.