

التكامل المعرفي بين علم الرياضيات وعلوم المادة

Intervention: Cognitive integration between
mathematics and material sciences

عمور لخضر

ammourlakhdart@gmail.com ، جامعة تيارت/الجزائر ،

تاريخ الاستلام : 2024/01/12 ؛ تاريخ القبول : 2024/01/28 ؛ تاريخ النشر : 2024/02/20

Abstract

الملخص

If each science is distinguished from the other by its subject matter and methodology, is this the case, for example, with respect to mathematics compared to experimental sciences? And thus, to an attempt to establish knowledge integration between them, despite the existence of a distinct separation between the two sciences excludes that there is a convergence and agreement between them. The mathematical sciences and the natural sciences both depend on the synthetic principles prior to experience, especially the method of thinking, which is the logical inference of a systematic intellectual movement, based on the principles of the mind (the principle of identity, the principle of non-contradiction, the principle of the raised third, the principle of causality, the principle of inevitability, teleological principle). Not to mention that the desired goal of this approach is to clarify the extent of scientific research progress, as well as to lift the confusion about it on the grounds that scientific thinking is not necessarily the thinking of scientists.

إذا كان كل علم يتميز عن الآخر بموضوعه ومنهجه، فهل يكون الأمر كذلك بالنسبة مثلا إلى علم الرياضيات مقارنة بالعلوم التجريبية؟ وبالتالي إلى محاولة إقامة تكامل معرفي بينهما، رغم وجود الفاصل المميز بين العلمين يستبعد أن يكون بينهما تقارب واتفاق. إن العلوم الرياضيات والعلوم الطبيعية تعتمد كل منهما على حد سواء على المبادئ التركيبية السابقة للتجربة، خصوصا طريقة التفكير ألا وهو الاستدلال المنطقي لحركة فكرية منهجة، تعتمد على مبادئ العقل (مبدأ الهوية مبدأ عدم التناقض، مبدأ الثالث المرفوع، مبدأ السببية، مبدأ الحتمية، مبدأ الغائية). ناهيك عن أن الغاية المنشودة من هذه المقاربة، هي إيضاح مدى تقدم البحث العلمي، وكذا رفع اللبس عنه بدعوى أن التفكير العلمي ليس تفكير العلماء بالضرورة.

Keywords: Mathematics, Material Science, Scientific Thinking, Subject, Method

الكلمات المفتاحية: رياضيات، علوم المادة، التفكير العلمي، الموضوع، المنهج.

1- مقدمة:

من الضروري أن كل علم له خصوصيته المعرفية، وذلك من خلال موضوعه ومنهجه، فالعلوم أصناف فهناك العلوم النظرية والعلوم التجريبية والعلوم الإنسانية، والعلوم المعيارية. وكما تجدر الإشارة إليه هو معرفة طبيعة التكامل المعرفي، بين هذه العلوم في حد ذاتها، رغم الاختلاف الجوهرى بينها. والذي يهمننا في هذا السياق هو معرفة ما إذا كان بإمكاننا محاولة قيام مقارنة بين علم الرياضيات وبين علوم المادة (العلوم التجريبية). ناهيك على وجود حد فاصل ومميز بين علمين يستبعد أن يكون بينهما تقارب واتفاق. فهل بإمكاننا القول هل يمكن التمييز بين الرياضيات والعلوم التجريبية؟ أو هل وجود الاختلاف وتمايز بينهما ينفي وجود علاقة متميزة بينهما؟ أو ما الفرق بين الاستنتاج والاستقراء؟.

من خلال هذه التساؤلات نريد أن نحدد طبيعة التكامل المعرفي بين هذين العلمين، بالنظر في بداية الأمر إلى تحديد معنى التفكير الرياضي ومن ثم تحديد طبيعة موضوعه (الكم المتصل والكم المنفصل)، ثم الإشارة إلى طبيعة منهجه الفكري الذي يرمي تطابق العقل مع ذاته دون الوقوع في التناقض. مع الاحتكام إلى خصوصية التفكير الرياضي وما يحتويه من صفات متعددة جعلت العلوم التجريبية وغيرها من ربط الصلة بمجال الرياضيات. ثم الانتقال إلى معرفة خصوصية العلوم التجريبية من خلال اهتمامها بالطبيعة، من منطلق نظرة اختلاف العلماء باختلاف طبيعة المادة الجامدة وطبيعة المادة الحية، وفق معرفة طبيعة المنهج العلمي الاستقرائي الذي يسعى إلى قراءة الطبيعة الخرساء بلغة فلسفية، تمكننا على حد وصف ديكارت بأن نكون أسيادا للطبيعة وممتلكيها. على اعتبار أن الوعي يجعلنا نقف على المسار الحقيقي لعلاقة الرياضيات بعلوم المادة وإلى ما تهدف هذه العلاقة بالذات، فالرياضيات بهذا المشهد تجعل العالم لا يصغي إلى الطبيعة فحسب، بل يرغمها على الاستتطاق. وفي نهاية المطاف يكون العالم قد تمكن من فهم أسرار الطبيعة ومعرفة قوانينها باللجوء إلى امتلاك الحدس الرياضي المنطقي المتمثل في اللغة الرمزية، كونها تعبر عن قضايا العلم وتقدم تفسيراً دقيقاً للظواهر الطبيعية، طالما أن الغاية المنشودة من ذلك هي معرفة كيفية بناء الاستدلال المنطقي، إذ يعد عصب الفكر الفلسفي برمته.

2- تحديد طبيعة الاختلاف بين الرياضيات والعلوم التجريبية :

2-1 إبراز أوجه التمايز بين التفكير النظري والتفكير المادي:

- تتخذ الرياضيات من العقل البشري كتصور مجرد مستقل عن المحسوس. وهذا الموضوع هو المقادير القابلة للقياس وإذا قلنا ذلك، معناه أن هناك مقادير لا علاقة لها بالقياس الكمي مثل فكرة المثلث في الهندسة تقوم في الذهن بعيدة عن كل ما هو حسي (خشب، زجاج، حديد عجين). طالما نجد لغة الرموز هي الصفة التجريدية.

- أما بخصوص العلوم التجريبية فإنها علوم الحوادث فهي تنطلق من الطبيعة (ظاهرة جامدة أو حية)، وتنتهي إليها. وهذا الموضوع ليس بسيطاً بل مركباً قال " لايبنيز " قد لا يعرف حدا مثلاً . (wilhem, 1976)

وأكثر من ذلك فإن الرياضيات هي علم نظري يعتمد على الاستنتاج، كونه حركة فكرية منطقية تنتقل بالعقل من إدراك الكليات نحو الجزئيات عكس العلوم التجريبية. فهذه الأخيرة تتخذ من الاستقراء موضوعاً هو دراسة الطبيعة بظواهرها الفيزيائية والكيميائية، وكذا ظواهر البيولوجية الحية. فالعالم يتوجب عليه أن ينتقل من الجزئيات نحو الكليات. وهنا كم ندرك مدى الاختلاف المعرفي بين العلمين موضوعاً ومنهجاً. وبالتالي فعلم الرياضيات علم النظري يعتمد على مبادئ فطرية (مبدأ الهوية، مبدأ عدم التناقض، مبدأ الثالث المرفوع... الخ)، على غرار العلوم التجريبية حيث تعتمد على مبدأ السببية ومبدأ الحتمية، مبدأ الغائية.

وبهذا الخصوص يرى أوغست كونت إن موضوع الرياضيات هو المجرد الخالص، أما موضوع العلوم التجريبية فهو الحوادث وتتبع تغييرات طبيعية (auguste, 1980) .

كما يجدر بنا التنويه أن العلوم التجريبية تمتاز عن الرياضيات بكونها تعتمد على الملاحظة والتجربة، نظراً للطبيعة المادية الحسية ولعل درجة الصدق واليقين في هذه العلوم، إنما هي نابعة من فعالية المنهج التجريبي الاستقرائي (سالم، 1985). (الملاحظة، الفرضية، التجربة، القانون العلمي). في مقابل ذلك تنتهج الرياضيات من تماسك العقل ضرباً من فنون التفكير المنطقي. طالما أن المنطق الرياضي هو من اختصاص علماء الرياضيات، بينما العلوم التجريبية سلكت

طريق المنطق المادي. وهذا بطبيعة الحال راجع إلى المنطق الأرسطي كمعيار لتقنين الفكر البشري، حتى يبتعد عن الأخطاء. ومع ذلك لم تشفع له هذه الفائدة المعرفية الفلسفية من تلك الحملات والانتقادات الموجهة إليه في العصر الحديث، بدعوى أنه مثل جمودا فكريا في فترة العصر الوسيط حسب ديكارت، فرانسيس بيكن وغيرهم من الفلاسفة وحتى من قبل بعض الفقهاء ورجال الدين. وبالتالي صار الأمر لزاما أن تكثر الصيحات، بغية تتجاوز هذا الإرث الأثيني نحو فلسفة المنطق المعاصر (poincare, 1958). بقي أن نقول إن الرياضيات تمتاز باليقين وهو يقاس بالمصادر أو النظريات التي تقيم منطقا للعالم الرياضي، ولهذا يكفي أن تكون المصادر فيها منسجمة مع النتائج المترتبة عنها انسجاما منطقيا لا تناقض فيها. إن مبدأ العالم يصير مبدأ مطلقا لأنه لا ينطبق على الواقع الموضوعي (Bernard, 1980).

بقي أن نقول إن التفكير الرياضي يعتمد على مبدأ الهوية، بمعنى أن الخصائص الجوهرية تبقى هي نفسها، كما يعبر بلغة الرمز أن صيغة أ تبقى هي أ فلا تتغير. ومن هنا يتفرع عن هذا المبدأ مبدآن هما عدم التناقض وفحواه ألا يتناقض العقل مع ذاته، ومبدأ آخر هو الوسط الممتنع أو الثالث المرفوع ومؤداه أن الرياضيات لا تقبل حالة ثالثة أي: تقبل حالة واحدة وفق قضية منطقية مركبة بصيغة إما أو إما. عكس العلوم التجريبية، فهي تعتمد على مبدأ السببية العام (لكل سبب علة أو نتيجة) ويتفرع عنه مبدآن هما الحتمية في المادة الجامدة كون أن نفس الأسباب في نفس الظروف تؤدي إلى نفس النتائج، أما المادة الحية فهي تميل إلى مبدأ الغائية على اعتبار أن كل عضو في البنية العامة للكائن الحي وخاصة الإنسان أو الحيوان له غاية واحدة يهدف إليها. ومن طبيعة الاختلاف المعرفي بين التفكير الرياضي والتفكير العلمي أيضا، أن علوم المادة يستطيع العالم فيها أن يضع تعليلا مؤقتا (افتراضيا) للظواهر المدروسة، ويكون ذلك بواسطة إعادة الملاحظة أو التجربة، ليصل بعد ذلك إلى القانون العام الذي يعبر عن الظاهرة الطبيعية. أما في الرياضيات فلا يستطيع العالم الرياضي أن يثبت نظرية أو اكتشاف المجهول في مسألته، بالعودة إلى التجربة، لأن موضوعه ليس في الطبيعة وتحت سيطرة الحواس، فهو في ذلك يرجع دائما إلى مقدمات سابقة يسلم بها العقل. فينطلق من تعريفات رياضية تبقى في مأمن من مفاجآت التجربة وتحولاتها. والشأن نفسه بالنسبة لكل مقدماتها ومعانيها، فعلم الرياضيات يصير تفكيراً عقليا منطقيا ينطبق على علاقات الأشياء المأخوذة في شروط بسيطة يختارها العالم الرياضي ويخلقها في فكره بشكل من الأشكال

(Bernard, 1980.p 92,93)لأنه ببساطة فالعلوم التجريبية علوم تعتمد على الاحتمال المرجح، غير أن طبيعة الموقف تقتضي أن يكون الترجيح والنتائج المترتبة عنه بعيدة عن درجة اليقين الرياضي. كما بين العالم البيولوجي كلود برنار قائلا "إن الاستدلال التجريبي يبقى دائما من طبيعته ارتيابا، لكون صاحبه يضطر إلى التجربة من أجل أن يسألها. وهنا يظهر أن التجربة هي وحدها التي تمنع أن يكون اليقين تجريبي دقيقا دقة الرياضيات.(Bernard, 1980 , p110)

وعليه فالمعايير التي تقاس بها علوم المادة أو الظواهر الطبيعية مثلا، ليست هي نفسها ثابتة سبب عوامل متغيرة تتعلق بالطبيعة (الرطل الذي نقيس به السوائل، أو المتر الذي نقيس به الامتداد إذا كان مصنوعا من معدن فإنه يتمدد مع درجة الحرارة قليلا أو كثيرا). ولو حاولنا تقادي هذا الخطأ فإننا نجد صعوبة في تحديد دقة نتائج الأبحاث التجريبية. وعليه فاليقين محال، وبالتالي يكون الترجيح وحده الذي يبرر الصدق. ومن هنا ندرك مدى طبيعة الاختلاف المعرفي بين علم نظري كالرياضيات وبين علوم تجريبية كالفيزياء، والكيمياء، والبيولوجيا، وذلك من خلال طريقة تفكير العالم من حيث النظر إلى الطبيعة وانتهاج سبل لفهمها، وفق مبادئ العقل المعروفة. ولعل هذا هو السبب أو أحد الأسباب التي جعلت العلماء اليوم يسعون بالعلم أن يصل إلى مصف الفكر الفلسفي ومحاولة ربطه أشد الارتباط. وصولا إلى ما نسميه اليوم بالتفكير العلمي المنظم. إذن إن العالم الرياضي يبحث فيما هو عقلي ومجرد، وأحسن طريقة في دراسته تقوم على البرهان العقلي أو الاستنتاج، والنتائج التي يصل إليها هي نتائج صحيحة عقليا. أما العالم في مجال المادة الجامدة أو الحية، فموضعه التجربة الحسية وطريقته يستوحى منها فتكون تجريبية وقضاياها إخبارية احتمالية ويقينية نسبية. تبقى الرياضيات تمتلك اللغة الرمزية المنطقية، بينما العلوم التجريبية تمتلك اللغة الوصفية التي كانت قديما تعبر عن الظواهر الطبيعية حيث إن العالم وجد صعوبة في إيجاد تفسير موجز ومنطقي في التعبير عن الحقائق العلمية الثابتة. فالرياضي ينظر إلى الطبيعة على أنها أشكال هندسية تعبر عن الكم المتصل، ناهيك على المفاهيم المجردة التي تحدد الكم المنفصل (الجبر، التحليل، الإحصاء)، وهذا يعود إلى اختلاف موضوعهما ومنهجهما. و قد دعت الضرورة إلى أنه من واجب الباحث أو الذي يحتكم إلى الروح الفلسفية أن يحدد طبيعة الفارق المعرفي و

المنهجي بين التفكير الرياضي النظري ، و بين التفكير التجريبي الحسي ، رغم ما نجده من كثرة الدعاوي لدى بعض الباحثين من أنه يجب على الرياضيات أن تغيير منهجها الفكري من الطابع التجريدي المطلق و الحدسي ، نحو منهج منطقي صارم يربط طبيعة المبادئ مع دقة النتائج . و هنا نستشف من هذه النظرة أن بعض الفلاسفة التجريبيين المنطقيين ، قد أصروا كثيرا على تركية هذا التصور من فرط الثقة لدى الناس بأن العلوم التجريبية ، أصبحت هي التي تمثل الواقع بعينه ، طالما أنها تمدنا بالكثير من الحقائق الملموسة الحسية. بعيدا عن التصورات النظرية الرياضية والتي في اعتقادهم أنها لا تمت بأي صلة إلى الواقع.

3- تحديد طبيعة التشابه بين الرياضيات وعلوم المادة :

3-1 ابراز أوجه الالتقاء بين التفكير الاستنتاجي وبين التفكير الاستقرائي:

ألا يحق لنا التساؤل هنا تحديدا بان هناك روابط بين هذه العلوم؟ أليست هناك مواطن التقاء بينهما؟ جراء هذه التساؤلات يجدر بنا الحديث أن العلوم الرياضية والعلوم التجريبية تعتمد على حد سواء فيما يرى كانت "على المبادئ التركيبية السابقة للتجربة" (Kant, 1980,p10) .

ويرى كلود برنار من جهته " أنه لا توجد بالنسبة للفكر سوى كيفية واحدة في الاستدلال، كما انه لا توجد بالنسبة للجسم سوى كيفية واحدة في المشي" (Bernard, 1980,p94) .

ويبدو في هذا السياق أن الفكر الرياضي والفكر التجريبي ينطلقان من فروض، وإن الفرض عند الرياضي يكفي للتحقق من النتائج، أما عند العالم التجريبي هو نظرية أو قانون يفسر العديد من الظواهر الطبيعية. الشيء المشترك بينهما هو أنهما يستدلان من مبدأ ويعتبر منطق التقدم في البحث، لأنه أوضح من نتائجه، مع العلم أن الفرض الذي تعتمد عليه علوم المادة وخاصة الفيزياء الرياضية التي هي نصف رياضية ونصف تجريبية ليس نظرية موضوعة وضعا مطلقا. ولهذا بالفصل بين الاستقراء والاستنتاج يبدو في الواقع تطبيقا صعبا، فإذا كانت علوم المادة تنطلق من الجزء إلى الكل، فإنها تسير أيضا من هذه القوانين نفسها إلى حوادث خاصة يستنتجها العقل من هذه القوانين. وقد أكد كلود برنار أن الاستنتاج لا ينتمي إلى الرياضيات أو الاستقراء الذي لا تعتمد عليه علوم المادة، بل ينتمي إلى كل العلوم الممكنة. فالعالم الرياضي والعالم المادي لا يختلفان عندما يتوجهان إلى البحث عن المبادئ، طالما أن حقيقة التفكير في النهاية المطاف هي بناء الفكر

المنطقي، بغض النظر عن الطريقة أو المسلك الذي يلجا العالم الرياضي وكذا بالنسبة العالم الطبيعي. ولا شك أن الأمر هنا هو محاولة فهم الحقيقة العلمية واعتبارها حقيقة فكرية منظمة، أضحت تضاهي الحقيقة الفلسفية. فضلا عن ذلك لا يعتقد كلود بيرنار " أن الاستنتاج والاستقراء يؤسسان في الواقع شكلين للاستدلال متميزين تميزا جوهريا (فؤاد، 1987، ص11، 12) ثم إن اليقين التجريبي الذي لا يصل إلى الدقة المطلقة ويبقى تقريبا يعتبر صحيحا بالنسبة للتجربة وطرقها ووسائلها الفنية.

بالمقابل النتائج الرياضية التي توصف بأنها مطلقة، لو اقتربت من الواقع لفقدت طابعها المجرد وآلت دقة نتائجها إلى احتمال مثلما هو مائل في علوم المادة. وفي الأخير يلتقي التفكير الرياضي مع التفكير التجريبي في التجريد. فالرياضيات لا تقدم لغة مجردة ولا تبين عالما نظريا من اجل التجريد والنظر وحسب، وإنما من اجل فهم الواقع في صورة رياضية. ولا ريب أن هذا المسعى ما تطمح إليه العلوم التجريبية، فتقبل على دراسة العالم المحسوس للوصول إلى قوانينه العامة التي تحكمه. وبالتالي فعلم المادة تستبدل الحوادث أو الظواهر الطبيعية، ثم تعبر عنها بالقوانين المجردة. فالتجريد يبقى الغاية التي تجمع الموقفين الرياضي والطبيعي، وهذا الطابع ما يميز الرياضيات عن باقي العلوم الأخرى.

4- تحديد طبيعة التداخل بين الرياضيات وعلوم المادة:

4-1 إبراز قيمة التفكير الرياضي وأثره في العلوم الاستقرائية:

كما تجدر الإشارة الى أن هناك صلة وثيقة بين التفكير الرياضي المجرد، وبين التفكير التجريبي الطبيعي. وعلى هذا الأساس فإن النزعة الأبستمولوجيا توحى لنا بأن الأثر بادي بشكل واضح في تأثير الرياضيات على علوم المادة، من خلال اعتبارات معرفية ومزايا منطقية متعددة ومنها اكتساب صفة اليقين بالإضافة إلى امتلاك اللغة الرمزية الهادفة والمنظمة. ومن هنا غدت هذه العلوم - ترنو بمعية الرياضيات - نحو الوصول إلى التفكير الفلسفي الابستمولوجي النقدي. هذا الأمر جعل

الفيلسوف أوغست كونت يشيد بمكانة الرياضيات وأثرها على باقي العلوم وخاصة علوم المادة. "إن الرياضيات هي اللغة الضرورية لجميع العلوم" (Compte, 1981, p35- 36).

إن المنهاج الرياضي ليس طريقة خاصة بالرياضيين فعلم المادة لا تكتف بأن تستقرى بعض الظواهر الخاصة للوصول إلى مبدأ عام، بل إنها تعمل على التحقق من صدق هذا المبدأ العام، بغية تطبيقه في حالات جزئية جديدة. وهنا تلجا في النهاية إلى المنهج الرياضي (Poincare, 1958, p111) فنستنتج القوانين العلمية من النظريات أو المبادئ التي بلغتها، كما يستنبط العالم الرياضي النتائج من المقدمات. لهذا فلا غنى للاستقراء عن البرهان الرياضي، إلا أن هذا البرهان يحتاج هو الآخر إلى الاستقراء، لأن طريق الوصول إلى المقدمات التي يستند إليها، إنما هو الاستقراء ويمكن تجسيد ذلك في الفيزياء الرياضية. أما أن نقول دخول الطريقة التجريبية في المجال الرياضي، أمرا يكاد يكون مستحيلا (الجابري، 2001، ص 4- 5). نظرا لما حققه التفكير الرياضي من تقدم عجيب نحو التجريد.

بهذه الخصوصيات ندرك التكامل المعرفي بين التفكير النظري وبين التفكير المادي الطبيعي. وهذا يدل على تطور علم الرياضيات بعد تلك الأزمة الابدستيمولوجية التي شهدها منتصف القرن 19 وبداية القرن العشرين، وفحواها أن اليقين لم يعد مطلقا وبدت حقائقها نسبية، نظرا لتغير مفاهيمها واتصافها بالمنهج الأكسيوماتيكي (بلانشي، 2001، ص 05). كونه منظومة من المفاهيم الرياضية المعاصرة، التي دلت على تجاوز تلك المفاهيم الإقليدية القديمة الموصفة بالوضوح والبدهية. وذلك من خلال التطور الابدستيمولوجي الذي طرا على مختلف العلوم وخاصة العلوم التجريبية. وعلى هذا الأساس فالرياضيات لا تقدم معرفة للعلوم بقدر ما تقدم تفسيرها لها. ونلاحظ هذا التطور على مستوى الرياضيات من خلال وجود مفاهيم جديدة على الموضوع، بتجاوز فكرة المبادئ الاقليدية في انه لا تمييز بين البديهيات والمسلمات والتعريفات في كل نسق رياضي، حيث ظهرت بديهيات جديدة أثبتت أن الجزء قد يكون أكبر من الكل أو مساو له، وهذا تجاوز لطبيعة البديهية التي تعرف بأنها قضية منطقية واضحة بذاتها تفرض وجودها على العقل كما كان قديما. ونظرا لاحتكامها الى المنطق بصفة عامة بدأت مفاهيمها من عصر إلى عصر آخر. وهذا ما نلمسه في المسلمات المعاصرة على يد العالمين لوباتشيفسكي الروسي (الذي يرى بان مجموع زوايا المثلث اقل من 180^0 ، ومن نقطة خارج مستقيم يمكن رسم مال نهاية من المستقيمت، وأن المستوي في

الفضاء هو مقعر. و يعد هذا مغايرا لبديهيات و مسلمات إقليدس القائلة بأن مجموع زوايا المثلث تساوي 180^0 ، و من نقطة خارج مستقيم يمكن رسم مستقيم واحد مواز له . والذي زاد في الأمر أكثر اتضاحا في تطور التفكير الرياضي هو مسلمات العالم الألماني الرياضي ريمان، الذي اقترح مسلمات جديدة وإن اختلفت مع مسلمات لوباتشيفسكي في المقدمات، إلا أنها تتفق معها في النتائج. فهو يرى بأن مجموع زوايا المثلث أكبر من 180^0 ، و من نقطة خارج المستقيم لا يمكن رسم أي مستقيم ، انطلاقا من نظرتة إلى المستوي بأنه كروي . هذا بطبيعة الحال يشير لنا بأن حقائق الرياضيات لم تعد تتصف باليقين المطلق، وإنما أصبحت تواكب تطلعات العلم مما جعلنا نصدق عليها القول بأنها حقائق نسبية. هذا التصور لم يكن محض الصدفة، وإنما كان تأكيدا من قبل دراسات الباحثين بشأن تاريخ فلسفة العلوم. حيث تسعى إلى معرفة طبيعة موضوعات العلوم وتحديد طبيعة وخصوصية كل منهج من مناهج العلوم التجريبية والإنسانية والمعارية. هذا ما نلاحظه من قبل جل الدراسات المهمة بمسألة النظرة المعاصرة لتاريخ الفلسفة مثل نظرة كارل بوبر، بوليغان، برتراند راسل و غيرهم الذين سعوا جاهدين من أجل تغيير منحنى الفلسفة من التصور الشمولي القديم (الدغمائي) نحو التصور المعاصر . وبات من الضروري الاهتمام بقضايا الإنسان المعاصر وقضايا العلم، ويرجع فلاسفة التحليل المعاصر هذا التطور الحاضر بشأنها اليوم إلى الروح المنطقية. هذا ما انعكس بوضوح على المكانة الهائلة التي تميزت بها الرياضيات الأمر الذي جعلها تؤثر في حركة العلم على مستوى موضوعه ومنهجه، وتحديدًا على التطور الأبتيمولوجي الذي نلاحظه ماثلا أمامنا على مستوى العلوم التجريبية إن على مستوى موضوعها وكذا طبيعة منهجها الأستقرائي. على اعتبار أنها تتخذ من الطبيعة مجالا لدراستها بخصوص معرفة أسباب علاقة الظواهر ببعضها البعض من جهة، ومن جهة أخرى الوصول إلى القوانين الطبيعية. إن هذا الشغف جعل العلماء ينبهرون كثيرا بمدى التطور المعرفي الذي وصل إليه التفكير الرياضي على شاكلة غاليلي، أوغيست كونت، أينشتاين، راسل وغيرهم. كل ذلك هو احتكام الرياضيات إلى الصرامة المنطقية في نظر بعض فلاسفة التحليل المعاصر وخاصة راسل الذي خالف بتصوره الفلسفي تصور بعض الرياضيين الحدسانيين أمثال بوانكاري، ومن نتائج ذلك كما ذكرنا سالفًا ظهور

الهندسات اللاإقليدية المعاصرة. التكامل المعرفي الذي نكاد نلاحظه بوضوح بين الرياضيات وعلوم المادة هو مواكبة هذه الأخيرة لتطور قضايا العصر ومواكبة الإنسان لها. وبالتالي صار من المستحيل -في نظر الباحثين- تطور العلم بدون وجود الرياضيات. هذا ما بينته ضرورة الفلسفة في تغيير اتجاهها من النزعة القديمة نحو النزعة المعاصرة، الأمر الذي انعكس إيجابا على المنظومة المعرفية لجل العلوم، من خلال احتكامها إلى المنهج الإبيستيمولوجي النقدي. كونه يهدف إلى تقديم الانتقادات البناء والمنطقية للعلوم بالتعرف على طبيعة موضوعها وخصوصية منهجها (فيزياء، كيمياء، بيولوجيا، رياضيات الخ). في ضل هذا السياق يجول بخاطرنا مقولة غاليلي التي دافع فيها وانتصر الى الرياضيات، مؤكدا أن الطبيعة لا تجيب عن الأسئلة إلا بلغة الرياضيات. ومع مرور الوقت تبدأ الفجوة تضيق كلما أكدنا على العلاقة الوثيقة بين الرياضيات وعلوم المادة، رغم ما نعرفه عنهما من اختلاف منهجي بين خصوصية كل تفكير. على الأقل تشفع لنا الحكمة الفلسفية انه لا بد أن تعمل هذه العلوم جنبا الى جنب في خدمة الإنسان وبناء صرح الحضارة.

5- خاتمة:

ختاما لذلك إن التكامل المعرفي بين الرياضيات وعلوم المادة يبقى دائما ذلك التمايز المعرفي بينهما موضوعا ومنهجيا. فبموضوعها المجرد ومنطق نتائجها أكثر تمتاز بطريقتها وصرامتها المنطقية، أما العلوم التجريبية فهي تسعى إلى دراسة الطبيعية بما فيها الظواهر الجامدة أو الحية. غير أنها لا تنظر إلى الواقع على انه مجرد تجميع الحوادث. إنها تسعى إلى تنظيمه وتفسيره بفضل نظريات وفروض يلعب العقل فيها دورا حاسما وفي تفسيره لها يريد أن يحذو حذو الرياضيات في التجريد. ومن هنا تبقى العلوم التجريبية رغم امتلاكها للمنهج التجريبي أصبحت بحاجة ماسة الى التفكير الرياضي، أو بالأحرى إلى امتلاك الخصوصية المنطقية التي تتميز بها الرياضيات كونها علما نظريا قائما بذاته رغم ابتعادها عن الواقع عكس العلوم التجريبية. الأمر الملفت للانتباه هو أن هذه العلوم الأخيرة وغيرها من العلوم الأخرى تحتاج إلى الرياضيات، بما تتوفر عليه من دقة النتائج والشمولية، ودرجة الصدق واليقين والتماسك المنطقي، رغم الاختلاف الفلسفي حول مفاهيمها مما زادها تطورا معرفيا في منح العلوم تفسيراً منطقياً وخاصة التجريبية، وكذا أيضا منح العلوم الإنسانية لغة الإحصاء الكمي للتعبير عن ظواهرها الإنسانية. وهذا هو سر التكامل المعرفي بين الرياضيات

والعلوم التجريبية- إن لم نقل -أن الرياضيات أصبحت بلا شك وبلا منازع لغة العلم، إذا لم تتخل في يوم من الأيام عن الروح المنطقية وإلا أصبحت بعيدة عن الخطاب الفلسفي بصفة عامة.

6- قائمة المصادر والمراجع:

auguste, c. (1980). *le mathématique language des sciences*. paris: édition kime.

Bernard, c. (1980). *introduction pour le médecine expérimentale*. paris: éditions maison pense moderne.

Bernard, c. (1980). *introduction pour le médecine expérimentale*. paris: éditions maison pense moderne .

Bernard, c. (1980). *introduction pour le médecine expérimentale* . paris: éditions maison pense.

Bernard, c. (1980). *introduction pour le médecine expérimentale* . paris: éditions maison pense moderne.

Compte, A. (1981). *le mathématique langage de sciences* . paris: éditions Kime.

Kant, I. (1980). *le critique dela notion du jugement* . paris: éditions gaillmard .

poincare, h. (1958). *hypothese scientifique*. paris: éditions de pense et culture.

Poincare, H. (1958). *hypothese scientiphique* . paris: éditions maison de pense et culture .

wilhem, L. g. (1976). *les principes ennées dans l'esprit de l'homme* . paris: édition gaillmard.

بلانشي روبيه . (2001). *المنطق الأرسطي، تاريخه وفلسفته* . الجزائر :ديوان المطبوعات الجامعية .

زكريا فؤاد. (1987). *التفكير العلمي*. الكويت: سلسلة علم المعرفة، المجلس الأعلى للثقافة والمعرفة.

محمد عابد الجابري. (2001). *مدخل الى فلسفة العلوم*. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية. يفوت سالم. (1985). *فلسفة العلم المعاصرة ومفهومها للواقع*. المغرب: دار توبقال للنشر والتوزيع.