إشكالية العلاقة بين المنطق والحدس

عند هنرى بوانكاريه

☜ إعـــداد

د. ناصـــر هاشم محمد محمود

أستاذ المنطق وفلسفة العلوم المساعد

كلية الآداب – جامعة أسيوط

مقدمة :

عرف بوانكاريه كواحد من أعظم علماء الرياضيات وفلاسفتها وكأحد الفيزيائيين البارزين على مر التاريخ ، وكان بوانكاريه من أكثر العلماء والفلاسفة إطلاعاً على ما شهدته المعارف العلمية فى عصره من تحولات عميقة ومن تغييرات جذرية سواء فى موضوعاتها أو مناهجها أو نتائجها فكان أكثر إلماما بكل ما نتج عن هذه التحولات من ابتكارات خصبة أدت إلى تغير معنى العلم ومن قيمه وأرتقت بالعقل البشرى إلى طور جديد مختلف فى النوع عن ذلك الذى ارتقى إليه مع بناة الثورة العلمية الحديثة بدءاً من "كوبرنيكوس" (١٤٧٣-١٥٤٣) Copernic حتى "لاجرانج" Lagrange "ولابلاس" Laplace مروراً "بجاليلو" (١٥٦٤-١٦٤٢) "وديكارت" (١٥٩٦-١٦٥٠) "ونيوتن" (١٧٢٧) .

وقد جاءت فلسفه العلم عند بوانكاريه لتمثل محاولة جديدة لإنقاذ العلم من بعض المفاهيم الكلاسيكية التى أدت إلى جمود العقل وافلاسه وتوقفه عن الإبداع مثل مفاهيم الفيزياء الكلاسيكية كاليقينية , والحتمية , والزمان المطلق , والمكان المطلق , والحركة المطلقة والتى حلت مكانها مفاهيم النسبية , والاحتمالية , واللاحتمية , ولهذا كان له الفضل الأكبر فى صياغة الأسس التى بنيت عليها أعظم نظريات العلم فى القرن العشرين , وهى نظرية النسبية ، وكانت أهم هذه الأسس التى مهد بها بوانكاريه للنسبية هى قوله باستحالة الزمان المطلق , والمكان المطلق , والحركة المطلقة , وقد دفعه إيمانه بالنسبية إلى القول : "إن الإحساس بالنسبية هو إحساس لا يمكن الإفلات منه لأنه بمثابة قانون عام يحكم الطبيعة[1] .

---

[1] Poincare. H1 , science and Methode : Dover Publication , Inc . New yor, 1958 . P. 252k , 1958 . P. 252

جمع بوانكاريه فى منهجه الرياضي بين فلسفة الرياضيات وعلم الرياضيات فكان ينظر إلى الرياضيات على إنها اختبار للعلاقة بين العقل الرياضي وعالم الإنسان الذى يعيش فيه . أو انها الوسيط بينه وبين عالمه الطبيعي ، فالرياضيات هى تجريد لمواقف محسوسة ، وهى أداة لوصف وفهم الظواهر الفيزيائية ، وهى تصلح بذلك للتطبيق فى مواقف فيزيائية من أجل تحسين طرق التعامل معها ، والرياضيات عنده تمثل أعلى مدارج العقل العلمي, وأرقي أشكال التفكير المنطقي المنظم , وهى طريقة للتفكير تقوم على تنظيم المعلومات , وإيجاد علاقات بينها وجعل بوانكاريه مهمة هذا العلم تصنيف ودراسة جميع البنيات الممكنة مثل البنى الجبرية والبنى التوبولوجية، وهو نشاط يهتم بالبرهان كما يهتم بالنماذج المنطقية , والأوليات المطروحة , وبذلك تصبح الرياضة عند "بوانكاريه" أداة من أدوات العلم وسببا مباشراً من أسباب تقدم سائر العلوم خاصة الفيزياء التى صارت مبادئها رياضة أكثر من أى علم آخر والتى احتوت على أهم نظريات العلم فى القرن العشرين , وهى نظرية النسبية التى كان "لبوانكاريه" الفضل الأكبر فى صياغة المعادلات الرياضية التى قامت عليها السيمانتيكا النسبية التى عرضها فى كتابه "العلم والفرضية" قبل "اينشتاين" , وهو ما اعترف به "اينشتاين" نفسه وأكد على تأثره بهذه المعادلات فى صياغة آرائه النظرية ، وتساءل "اينشتاين" عن سر تردد "بوانكاريه" فيها وتجاهله لها وكأنه لم يكن من أهم مؤسسيها[1].

---

[1] هنرى بوانكاريه : العلم والفرضية ، ترجمة وتقديم حمادى بن جاء الله ، المنظمة العربية للترجمة بيروت سنة ٢٠٠٢ – ص ٢٤

ولكى نقف على الأسباب التى أدت إلى إنكار بوانكاريه للنسبية لابد أن نتعرف على وظيفة الفلسفة والعلم وأهدافهما عنده ونقارن بينه وبين اينشتاين .

فلسفة بوانكاريه :

لعل أهم وأبرز ما تميزت به الفلسفة عند "بوانكاريه" أنها كشفت عن النزعة العقلية العلمية عنده , كما كشفت عن إيمانه بالحدس كمصدر أساسي من مصادر المعرفة , بل لعله أكبرها على الإطلاق , وكشفت أيضاً عن قدرته على التحليل المنطقى للأفكار والموضوعات الرياضية والفيزيائية التى تطرق إليها وهو ما يمكن اعتباره من المفارقات حيث أن معظم المنطقيين لا يميلون إلى الحدس , والعكس صحيح فكيف جمع بينهما "بوانكاريه" ؟ تلك هى الإشكالية التى يدور حولها هذا البحث ، وعندما نعرض لأهم ملامح هذه الفلسفة سنجد أنها قد تميزت بما يلى :

أولاً : الاصطلاحية وهى أهم سمات فلسفة "بوانكاريه" , وهى تمثل القاسم المشترك بين فلسفته وأغلب الفلسفات المعاصرة ، وقد عكست هذه الاصطلاحية دور التحليل السيكولوجي للفروض والتخمينات العلمية أو الحدوس العلمية ، وإذا كان البعض يرى أن الشرارة الأولى التى انطلقت منها الاصطلاحية خاصة وإن القانون العلمي هى نظرية "كانط" (١٨٠٤) فى الحكم التأليفي ، إلا أن من الدقة أن نقول إن المذهب الاصطلاحي يمكن إلتماسه فى البحوث الرياضية أولاً والتى منها انتقلت إلى الفيزياء المعاصرة ، وهى فى صميمها فيزياء رياضية ، فقد ظن بعض علماء الرياضيات أنه من الممكن استنباط مصادرة التوازى الإقليدية(*) من بقية مقدمات نسقه الهندسي أى

* تقول مصادرة التوازي الاقليدية : من نقطة معطاه يمر منها موازاً واحد لمستقيم معطي , ولقد كانت هذه المصادرة محل نقاش منذ القدم , فحاول كثير من الرياضيين برهانها دون نجاح , حتى جاء ساكيري Saccheri ولامبرت Lambert علي التوالي وقدما طريقة للبرهان هي الاستدلال

تتحول مصادرة التوازى إلى مبرهنة ، ولكن مع ظهور الهندسات الجديدة تبين أنه ليس ثمة هندسة بلا مصادرات أو بعبارة أخرى ليس هناك ما يدعو للاعتقاد بأن هناك هندسة واحدة تعبر عن المكان إنما يتوقف الأمر على المستوى الذى نتكلم عنه فى هندسة "إقليدس" تلائم المسافات القصيرة كالمجموعة الشمسية مثلا فى حين أن المسافات الفلكية الشاسعة التى تقاس بالسنوات الضوئية لا تلائمها إلا الهندسات التى تفترض إنحناء المكان ، ولا مجال هنا للمقارنة بينها أو إدعاء صدق هندسة بعينها دون أخرى [1] .

ثانياً : اتسمت فلسفة "بوانكاريه" بدراسة الطبيعة الكلية ودراسة الطبيعة الإنسانية معاً ، ولهذا ساهمت بدور كبير فى تطور الابستمولوجيا المعاصرة .

ثالثاً : اهتمت هذه الفلسفة بدراسة الأدراك الحسي Perecepation بجانب دراسة الإدراك العقلي Perceptual ، وأبرزت دور الخبرة التجريبية فى بناء العلم الرياضي Mathematical constrects intellectual [2] .

رابعاً : تعد فلسفة "بوانكاريه" نموذجاً فى نقد العلم وفى نقد الفلسفة بمفهومها العقلاني الخالص أو التجريبي الخالص , الذي جسدته الفلسفة الكانطية التى جمعت بين الاتجاهين، فقد رفض "بوانكاريه" التجريبية الخالصة

بالخلف وكانا يعتقدان بأن نفي المصادرة سيسمح لهما بالحصول علي نتائج متناقضة , ولكن هذا لم يحدث مما عزز الاعتقاد بأن نظريات أقليدس مستقلة عن هذا المصادرة , وجاء جوس Gauss وكان أول من قدم فكرة امكانية إنشاء هندسة لا تعتمد علي مصادرة إقليدس , وبعد فترة وجيزة وضح ذلك بشكل دقيق مع هندسة لوباتشفسكي ١٨٦٢ وهندسة ريمان ١٨٦٦وسميت هندسة لوباتشفيسكي بالهندسة الزائديه: من نقطة خارج مستقيم يمر عدد لانهائي من المستقيمات الموازية له، وسميت هندسة ريمان بالهندسة الناقصية :من نقطة خارج مستقيم لا يمر اي موازي له . انظر د/ سامح ريحان ، معمل الرياضيات، مطابع روزاليوسف ، القاهرة،٢٠٠٢ ،ص ١٠٣ ومابعدها .

[1] Edward S', P., Encycolopedia of philosophy , Macmillan , pub. Co . New york . vol 11 . 1972 . pp.216-218

[2] John phillip poul . B.A. An Analysis and Evolution of heneri Poincare's, Milweakee. Wisconsin . May , 1969. p. iv.

لأن أنصارها ألغوا العقل عندما حصروا المعرفة فى نطاق الحواس ، كما رفض العقلانية الخالصة لأن أنصارها أنكروا الحواس وأكدوا علي سلطة المفاهيم العقلية المطلقة. والحق أن هذا النقد يؤدي إلي تشويه الفلسفة الكانطية التي كانت تقوم علي اعتبار التجربة أساس للعلم وفي نفس الوقت لا تجعل من العقل لوحاً ميتاً تفرض عليه الاحاسيس إرادتها كيفما تشاء ، فالعقل هو قوة نشطة تقوم بتنسيق الإحساسات وتحويلها إلى أفكار , وأنه لا يدرك من الأشياء سوى ظاهرها فقط ، أما الشئ فى ذاته فهذا ما لا يمكن للعقل أن يصل إليه , لأننا لا نعلم الشئ إلا بعد تحويله إلى فكرة ، ولهذا يمكن القول بأن "كانط" هو الذى مهد الطريق أمام الاتجاه الاصطلاحي بتأكيده على أن الطبيعة كما هى معروفة لنا ليست مستقلة عن نظام العقل[1] .

وهذه هى النقطة الرئيسية التى بدأ منها بوانكاريه فلسفته واعترف من خلالها بالأصول الكانطية لفلسفته رغم نقده لها ولكن فى جانبها السلبي فقط، لأنه قد رفض فكرة المقولات الضرورية التى يفرضها العقل على الطبيعة ، وبالتالي فالناس جميعاً متساوون فى جهلهم بحقيقة الطبيعة ، والنتيجة المنطقية التى تترتب على ذلك هى أن القانون العلمي هو مجرد اقتراح مؤقت أو تعريف متفق على معاني رموزه ولهذا يقول بوانكاريه "إن "كانط" قدم لنا المقولات وكأنها ليست مفروضة علينا فحسب بل وعلى الطبيعة كذلك .. وقد يكفينا بضع تجارب لكى نعرف ما هو الاختبار الإلهي[2]

---

[1] بدوى عبد الفتاح : فلسفة العلم ، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع ، القاهرة ، ٢٠٠٠ ، ص ٣٣٨

[2] Poincare. H. science and Hypothesis, preface, Dover Publication , Inc, New York , 1952 ,P.xxi.

لقد تأثر "بوانكاريه" تأثراً بالغا بفلسفة "كانط" ، ولكن لم يمنعه هذا التأثر من توجيه انتقادات شديدة لهذه الفلسفة من آن لآخر فقد رفض الموقف النقدى من العقل عند "كانط" وذهب إلى أن "كانط" قد جعل العقل عقيما لأنه قد فصله عن عالم التجربة وأن العلم والفلسفة سيصلان إلى طريق مسدود إذا حاولا الوصول إلى الشئ فى ذاته كما انتقد قول "كانط" أن الدين سوف يقع فى التناقض إذا حاول أن يبرهن بالعقل النظرى على بعض الأفكار كخلود الروح ووجود الله [1]وواصل "بوانكاريه" نقده لكانط فقال "إن فكر "كانط" الذى عرضه فى كتابه " نقد العقل الخالص " يبدو هداماً وسالباً إلى حد كبير فقد ظن أنه حاول أن ينقذ العلم والدين معاً ، لكنه فى واقع الأمر حد من نطاق العلم وحصره فى دائرة ضيقة هى عالم الظواهر ومن ناحية أخرى قوض دعائم الدين والميتافيزيقيا [2]كما ذهب "بوانكاريه" إلى أن نظرية المعرفة "الكانطية" أدت إلى إحداث ثغرة رهيبة بين الظاهر والحقيقي وبين الفكر والوجود ، فالعقل ليس فى مقدوره أن ينفذ إلى الحقيقة، والإرادة عاجزة عن أن تغير من هذه الحقيقة .

وأكد "بوانكاريه" على أن التجارب " إنما تزودنا بنسب ودلالات تقريبية تمكننا فقط من استخلاص نتيجة معينة بصفة تقريبية أيضا .. والتجربة تمكننا من القيام بعدد من التنبؤات ذات درجة عالية من الاحتمال ، فكما تختلف الملاحظة باختلاف الملاحظين فإن نتائج التجربة تختلف باختلاف أدوات التجريب[3].

---

(1) جون لويس : المدخل إلى الفلسفة ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، سنة ١٩٦٧ ، ص ١٢٢

(2) Poincare . H., Science and Hypothesis p183

(3) Ibid . p 144

والتجريب الجيد كما وصفه المنطقي "جيفونز" (١٨٣٥-١٨٨٢) هو ما يقوم على أساس "اختبار الظواهر الطبيعية في تأليفاتها الممكنة ، وتسجيل كل العلاقات بين هذه الظروف والنتائج التى توجد لدينا"[١] .

وهذا المفهوم طبقه "بوانكاريه" على الهندسة فذهب إلى أنه لا ينبغي أن نستنتج من كون التجربة تلعب دوراً لا غنى عنه في نشأة الهندسة ، أن الهندسة علم تجريبي ولا حتى جزئيا ، فلو كانت تجريبية لكانت تقريبية ومؤقتة وغير دقيقة ولو كانت الهندسة علما تجريبيا لكانت علما غير دقيق وكان من الممكن مراجعتها باستمرار[٢].

If Geometry were an Expermental Science . it would not be exact science . it would be subject to a continual Revision.

إن موضوع الهندسة عند "بوانكاريه" إنما هو دراسة مجموعة معينة ، لكن التصور العام للمجموعة يوجد سابقا في عقلنا ، وعلى الأقل بالقوة ، والتجربة ترشدنا في هذا الاختيار، الذى لا تفرضه علينا، أن نتبين ما هى الهندسة الأصدق، بل ما هى الأيسر"[٣] ، ويؤكد "بوانكاريه" على أنه إذا كانت المصادرات الرياضية هى مجرد فروض إلا أنها فروض تختلف عن فروض العلوم الطبيعية بكونها لا تخضع للتحقق التجريبي ، فهى ليست صادرة عن التجربة وإن كانت التجربة كما يرى ترشدنا إلى اختيار الملائم منها ولكن هذه المصادرات أو الاتفاقات أو المواصفات ليست ملزمة لنا بقبولها ، فيمكننا أن نقبل غيرها ، مما نقيم عليه بناء نظريا آخر مختلف عن البناء الذى يقوم على المصادرات التى لم نقبلها وهذا هو ما حدث بالنسبة

---

(1) Jevons . w.s., The Principles of science . Macmillan and co. Limited . London , 1924 . pp. 417-418

(2) Poincare . H., The foundation of science , Trans by Gearge , B. Halsted . Lancaster , pa : Scienc press. 1946 P. 24

(3) Poincare . h., Sience and Hypothesies p.182

للهندسة الإقليدية ، فعلى الرغم من عدم إمكان البرهنة على مصادرة إقليدس الخامسة(*) ، ورفضها بعض العلماء وقبلوا غيرها ، وأقاموا عليها هندسات أخرى كما يؤكد "بوانكاريه" على أن البديهيات الرياضية أيضا ليست احكاماً تركيبية قبلية كما زعم "كانط" ، ولا هى وقائع تجريبية ، إنها اصطلاحات ، واختيارنا من بين كل الاصطلاحات الممكنة يسترشد بوقائع تجريبية، لكنه يظل حراً ولا يتحدد إلا بضرورة تجنب التناقض[1]، وبذلك يفند "بوانكاريه" ما زعمه "كانط" بأن الرياضيات ولدت من رحم الخبرات العملية ، وهذا ما أكده أيضا "رولان" "أومنيس" فى كتابه فلسفة الكوانتم بقوله : " إنه يمكن أن نتتبع الدائرة باستخدام خيط ، والشكل القائم الزاوية يضمن مساحة ثابتة للحقل الذى تتمتع حدوده بطمي النيل ، ومن أجله إقامة الزوايا القائمة الضرورية يمكن تشييد مثلث قائم الزاوية باستخدام حبل تتوزع العقد عليه تبعاً لمسافات هى على التتابع ٣ ، ٤ ، ٥ ومضاعفاتها[2] .

كما يفند "بوانكاريه" زعم "كانط" بأن النظريات العلمية لابد أن تحتوى على عناصر قبلية Apriori Element؛ ذات خصائص صورية خالصة ،

---

* اربكت المصادرة الاقليدية اللعقول طوال الفي عام لان مشكلتها لم تكن هندسيه محضة بل هي فلسفية بالدرجة الاولي، اي أن المشكلة تكمن في أساسها ، فقد كانت كل مصادررت اقليدس تنطلق من كون متناهي ، الا هذه المصادرة فهي تعبر عن كون غير متناهي ، ومن هنا كان تناقضها الفلسفي مع موقف اقليدس العام ، وتناقضها المنطقي مع بقية المصادرات ، فالمشكلة اذن فلسفية والوعي بها كان ايضا فلسفية ، كماأن ظهور هندسات جديدة لا اقليدية اتخذت برهان الخلف المنطقي اساسا وعولا لهدم هندسة اقليدس ، وخلع القداسة عن اقليدس ، واصبحت هندسته هندسة من ضمن مجموعة هائلة من الهندسات . د/ عيسى عبدالله ، الفلسفة ومنطق البنية التعليمية ، مقال بمجلة ليبا اليوم ، عدد مارس ٢٠٠٨ .

[1] Ibid .

[2] رولان أومنيس فلسفة الكوانتم : ترجمة أحمد فؤاد باشا ، يمنى طريف الخولى ، سلسلة عالم المعرفة ، الكويت ، العدد ٣٥٠ ، إبريل سنة ٢٠٠٨ – ص ٨١

وأن الأشياء فى ذاتها تلعب دوراً فى الفكر، ويتفق الفيلسوف الفرنسى "باشلار" (١٨٨٤-١٩٦٢) مع "بوانكاريه" فى رفض هذا الزعم الكانطى ويرى "باشلار" " إن العلم ليس إلا تأملا صوريا للوقائع التى تقدمها لنا الحواس عن طريق الوعى ، وكل قوانين العلم إنما تستند إلى أسس أمبريقية تقوم بدورها على أسس مستمدة من الخبرة الحسية" [١] .

كما يتفق الفيلسوف الألماني "هانز رايشنباخ" (١٨٩١-١٩٥٣) مع "بوانكاريه" فى هذا الرفض فيقول " بالرغم من قول "كانط" بأن كل معارفنا تبدأ بالتجربة غير أنه استدرك قائلا " إنه لا ينبغي أن نخلص من ذلك إلى أن كل معارفنا مستمدة من التجربة إذ يوجد فى رأى "كانط" مصدر عقلى للمعرفة بجانب مصدرها التجريبي[٢] ويعلق رايشنباخ على هذا القول بأنه أدى إلى اتساع الهوة بين الأنساق الفلسفية وفلسفة العلوم ، كما أدى إلى زيادة التعارض بين نظرية المعرفة الكانطية وبين الابستمولوجيا المعاصرة التى تقوم على تجاوز العلم الحاضر للمفاهيم التى كان كانط يعتقد بأنها قبلية بالقياس إلى تجربة ممكنة ، وأنها بالتالى وتبعا لذلك ثابتة لا تتغير بفضل التجارب .

ويمكن القول إن القبلى عند "كانط" هو ما يسمح لنا بتأطير معطيات التجربة والتفكير فيها ، ومن حيث هو كذلك فإن ما هو قبلى لا يمكن أن يكون بذاته صادر عن اية تجربة وقد دافع بعض الباحثين عن "كانط" وذهبوا إلى أنه بالرغم من هذا النقد الشديد للمبادئ الكانطية نستطيع القول أن التطورات الكبيرة التى حدثت فى العلوم وعلى رأسها الهندسة والفيزياء كشفت لنا بوضوح عن وجود علاقة بين هذه المبادئ الكانطية وهذه العلوم ،

---

(1) Flew . A.A., Dictionary of philosophy . New york , st. Matins press . 1979. p. 330

(2) Reichenbach . H., Element in Knowledge art Phenomenal Reports , Absolutely certain The philosophical review vol 61. No.2 . 1952 p. 147

فقد تبين أن مفاهيمنا عن تلك المبادئ يمكن أن تطور مستويات تجربتنا ، كما تبين أن التطور العلمي يستطيع أن يوضح لنا بعض المفاهيم الفلسفية وضوحاً يفوق ما يمكن أن يقدمه لنا التحليل الفلسفي[1].

ويمكن القول أنه بالرغم من الانتقادات السابقة لمفهوم القبلية لا يمكن انكار الدور الهام الذى لعبه هذا المفهوم فى مناقشة عدد كبير من فلسفات العلم المعاصر، وهو ما يؤكد استمرار التاثير الكانطي ليس على أشكال الكانطية الجديدة فحسب بل وعلى كل اتجاه فلسفي تقريبا حتى الاتجاهات التى يزعم أصحابها أنهم على خلاف مع المذهب الكانطى، ولا يمنعنا ذلك من القول بأن المشكلات العلمية بعد عصر "كانط" قد مرت بتطورات كبيرة وتغييرات جذرية ، وقد تطلب حل هذه المشكلات استبعاد المعرفة التركيبية القبلية استبعادا تاماً ، وقد تم التوصل إلى هذه الحلول بخطوات تراكمية عن طريق اكتشاف الهندسات اللاأقليدية، والنظرية المنطقية للرياضيات، وعن طريق نبذ الاساس الميكانيكي لعلم الفيزياء ، وعن طريق الانتقادات النسبية التى وجهت إلى مفهومي المكان والزمان ، ومن ثم يعد تطور العلم فى القرن الماضي استمرارا لانحلال المعرفة التركيبية القبلية التى قال بها "كانط"[2].

وظيفة العلم عند "بوانكاريه" :

يرى "بوانكاريه" أن وظيفة العلم هى الفعل الهادف إلى تحقيق التأقلم مع المحيط الطبيعي، على نحو ما تذهب إليه النفعية والبراجماتية والأداتية بجميع أشكالها من دون أن ينتفي مع ذلك الإحساس بالجمال ويعتبر العلم الرياضي عند "بوانكاريه" نموذجا صريحا لتحقيق هذه الوظائف فللعلم الرياضي ثلاثة أهداف هى :

---

[1] محمد وقيدى ما هى الابستمولوجيا : مكتبة المعارف للنشر والتوزيع – الرباط – المغرب –ط٢ سنة ١٩٨٧ ، ص٢٠٢

[2] Reichenbach. H., " Logistic Empiricism in Germany and the present state of its problems " the Journal of philosophy. Vol. 33 . No6. p.145

أولا : يجب أن يمدنا بأداة لدراسة الطبيعة .

ثانيا : ينبغي أن يساعد الفيلسوف على تعميق مفاهيم العدد والمكان والزمان

ثالثا : هدف جمالي فأصحاب الرياضيات يجدون فيها متعة شبيهة بالمتعة التى يشعر بها الرسام والموسيقى[1] وهذا ما عبر عنه أيضا الفيلسوف الإنجليزي "برتراندرسل" (١٩٧١) بقوله " إن الرياضيات تحتوى ، جمالا رفيعاً ، جمالا باردا لا يضحك كجمال النحت، ولا يلجأ إلى أى جانب من جوانب طبيعتنا الضعيفة ، ولا إلى الزخارف الزاهية للتصوير والموسيقي ، ومع ذلك فهو جمال خالص رفيع ، قادر على الإتقان الدقيق مثل ما يمكن لأعظم فن أن يكون[2] .

لقد جعل "بوانكاريه" مهمة العلم الرئيسية هى إدراك العلاقة بين الإنسان وبيئته، فالعلم سيكون دائما علمنا ، وإذا كان العلم يتسم بالنسبية إلى الإنسان، فهو ليس نسبيا بالنسبة إلى الفرد ولا إلى عالم بالذات ، إنه ليس عملا مصطنعا بل هو الناتج الطبيعي للتفاهم ، فمثلا خاصية المكان هى أنه ذو ثلاثة أبعاد[*] ليست إلا خاصية باطنة للعقل الإنساني إن صح هذا التعبير،

---

[1] "بوانكاريه" – العلم والفرضية – ص ٢٩

(2) **Kline , M., Mathematics in western culture , Gearg Allen and unwin , London , 1945 , PP. 4-5**

* من الخصائص المعروفة للمكان الحقيقي الواقعي والتي يتصف بها " المتصل " مايقال من أنه ثلاثي الابعاد Three Dimensionel ولعل ابسط طريقة لفهم هذا المصطلح هي ان نبدا بالنقطة ، وهي التي تعرف بانه بنية هندسية عديمة الابعاد . ومن هذا المنطلق يمكن استخدام النقط لتشكل "حدود" المكان احادى البعد ن ولنضرب مثلا لذلك بخط مستقيم محدود الطول، ان هذا الخط محدود من طرفيه بنقطتين هما نقطة البداية ونقطة النهاية،والخط بالتالي (هو احادى البعد) يمكن أن يستخدم ليشكل حدود المكان ذو البعدين ، فالدائرة احادية البعد تحد القرص وهو ذو بعدين من طرفين ، ثم يمكن استخدام سطح ثنائي الابعاد كحد لحجم ثلاثي الابعام وهالم جرا، والواقع أن علم الرياضيات لايعرف حدا لعدد الابعاد التي يمكن ان يتصف بها المكان ، ويؤكد ذلك أن واحد من افرع الرياضيات المهمة والمستعمل في تطبيقات فيزيائية ، يستخدم نماذج اماكن ذات عدد لانهائي من

ويكفي أن نقضي على بعض الارتباطات ، أعنى هذا التداعي بين المعاني لكى نحصل على لوحه توزيع مختلفة ، وهذا يمكن أن يكفي لكى يحصل المكان على بعد رابع [١] .

إذن لقد تحول الإشكال الابستمولوجي عند "هنرى بوانكاريه" من النظر فى الحقيقة إلى تحديد معايير الجدوى مادام العلم معرفة بالاصطلاح أو الفرضية ميزتها الظاهرة أنها تمكن من الفعل فى الأشياء من دون أن تطمع فى النفاذ إلى حقائقها ، ولهذا رفض "بوانكاريه" النظرية القائلة بأن المبادئ هى كل العلم ،وأن كل العلم اصطلاحي ، كما رفض النزعة المضادة للعقل والأداتية والاسمية عند "لوروا" الذى انتقده "بوانكاريه" قائلا :" فى رأى لوروا أن العلم لا يتألف إلا من مواضعات Conventions ، وأنه يدين لهذا الظرف بتعينه الظاهرى ، والوقائع العلمية وبالأحرى القوانين هى أعمال مصطنعة للعالم ، والعلم لا يمكن إذن أن يعلمنا شيئا عن الحقيقة ، ولا يمكن أن يفيدنا إلا كقاعدة للعمل [٢].

لقد رفض "بوانكاريه" اصطلاحية "لوروا" ، وهذه البراجماتية المتطرفة ، ولا شك عنده فى أن العلم يتنبأ فإنه يمكن أن يكون مقيداً ، ويصلح أن يكون قاعدة للعمل، وعلى هذا فالعلم ليس عديم القيمة من حيث هو وسيلة للمعرفة، بل لا يمكن أن نقول إن العمل هو الغاية من العلم وإلا أدى ذلك الزعم إلى بطلان الدراسات التى قامت عن النجم الشعري العبورى Sirius، بل على العكس من ذلك ، إن المعرفة هى الغاية والعمل هو الوسيلة [٣].

الابعاد ./ ب. س. ديفيز : المفهوم الحديث للمكان والزمان ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة،١٩٩٨ ، ص١٨-٢٣ .

[١] بوانكاريه : قيمة العلم ، ص٢١٤

[٢] المرجع السابق

[٣] السابق

كما رفض "بوانكاريه" اصطلاحية "دوهيم" والتى عرفت بالتبريرية المنهجية، ولم يذهب "بوانكاريه" إلى القول بأن النظريات تتحطم وتنهار تحت وطأة الاصلاح المستمر والبقاء المتشابك [١] .

إن العلم الحقيقي عند بوانكاريه هو العلم القائم على التجربة التى تنطلق منها المعرفة العلمية، وتستأنس بها، ولا تنتهى عندها ، ولا تقتصر عليها ،كما أنها لا تتصل بالأشياء وإنما بالعلاقات بينها [٢] فالعلم هو نسق من العلاقات ، ولا يعنى ذلك أنه لا يمكن أن تكون له قيمة موضوعية، لأنه يجعلنا لا نعرف إلا علاقات ، ينفى "بوانكاريه" هذا الاستدلال، لأن العلاقات وحدها والروابط بالضبط هى التى يمكن اعتبارها موضوعية، وبذلك لم تعد مسألة أن العلم يبحث عن الأشياء فى ذاتها تشغل الباحثين، لأنهم تخطوا هذه المرحلة الميتافيزيقية منذ مئات السنين ، ولم تعد هذه المسألة تدخل ضمن نطاق البحث العلمي الذى أصبح ينصب على دراسة العلاقات بين الأشياء ، وهذه العلاقات لا تشيد إلا بناءات مؤقتة، لأن النظريات لا تستمر طويلا، لأنها عندما تظهر فسرعان ما تصير كلاسيكية ، دون أن تسقط كليا وإنما العلاقات الحقيقية التى تحتويها هى التى تبقى .

بوانكاريه والمذهب الوضعى :

هناك بعض الباحثين الذين يعتبرون "بوانكاريه" واحداً من الفلاسفة الوضعيين المنطقيين، نظرا للتشابه الظاهرى بين آرائه وآرائهم خاصة فى مسألة المعرفة العلمية، وهذه المقولة هى أبعد ما تكون عن الصواب ، لأن الفلسفة الوضعية المنطقية رغم دقتها فى تحديد المفاهيم صوريا ، وصرامتها فى الاستدلالات ، وحرصها على التحقق التجريبي للفكرة، يرى

---

[1] Lakatos , j., the methadology of scince research programmes, cambridge yniversity press, London , 1970. pp.69-٧٥

[2] Lakatos , j., the methadology of scince research programmes, cambridge yniversity press, London , 1970. pp.69-

"بوانكاريه" أنها لا يمكن أن تكون الفلسفة التى تلائم العلم موضوعاً أو منهجاً أو مقصداً، ولهذا انتقدها واعتبر أنها إما أن تفضي إلى إيمانية وثوقية Dogmatism ، أو واقعية ساذجة Naive Realism ، وهى فى كلتا الحالتين أقرب ما تكون إلى نفى العلم أو التخلى عنه إقراراً إما بقصور الإنسان عن النفاذ عقليا إلى الحقيقة الموكولة إلى الحق وحده ، وإما لانعدامها أصلا فهى ليست إلا من تلبيسات الخيال "الميتافيزيقي" والذى رشح الوضعيون أنفسهم لاستئصاله من العلم [1]، كما زعم "آير" (١٩١٠-١٩٩٧) أحد رواد الوضعية أن مهمة الفيلسوف ليست هى البحث عن المبادئ الأولى، وإذا كانت دراسة للحقيقة ككل فيجب أن لا تختلف الحقيقة الكلية عن الحقيقة التى يتوصل إليها كل علم على حده، " فالفلسفة تدرس الحقيقة بمعنى أن الفيلسوف يهتم بمحتوى كل علم ، وإذا كانت تهتم بشتى العلوم فإنها لا تعد جزءاً منفصلا عن أجزاء المعرفة ، بمعنى أنها ما زالت بعض الاشياء فى العالم تمثل موضوعاً للمعرفة التأملية .

فى الواقع أن "بوانكاريه" لم يكن من هؤلاء ولا من أولئك . وهو ما يتضح فى تحفظه من الريبة والوثوقية والأسماتية ، ومن موقفه من وضعية "أوجست كونت" (٧٩٨-١٨٥٧) "فبوانكاريه" من جهة هو أقل الفلاسفة تمذهباً ، وربما يكون أشدهم تمسكا بالروح النقدى حتى "المغالاة" فيه ولهذا كان يرى أن العلم لابد أن يتسم بالروح الموضوعي لأنه يمكن نقله عن طريق القول، أى أنه معقول ، ويكشف لنا عن جانب من الحقيقة الواقعة، وبالجملة فإن عمله عمل توحيد وتجميع وتوافق فى الواقع ، وهكذا نجد أن فكرة الانسجام بين الإنسان والبيئة تشغل ذهن "بوانكاريه" ، وتحتل مكانة أساسية عنده ، ولهذا كان يردد " أن العلم هو قبل كل شئ تصنيف ، وطريقة للتقريب بين الوقائع التى يفصل بينها الظاهر ، وإن كانت مرتبطة بنوع من

---

[1] المرجع السابق ، ص٤٢-٤٣

القرابة الطبيعية المستترة وهو أيضا نظام من الإضافات ، ومن العبث أن نبحث فى الكائنات منظورا إليها على أنها منعزلة بعضها عن بعض [١].

والارتباط الوثيق والانسجام الكلى بين الأشياء يعزوه "بوانكاريه" إلى المعرفة العلمية، ويصفة بأنه طابع فوق فردى وفوق زمانى وهذا ما يوضحه قوله "العلم بوصفه تصنيفا يسير ليس فقط بالنسبة إلى بل وأيضا بالنسبة إلى جميع الناس ، وسيظل يسيراً لذريتنا[٢]. وعلى كل حال فإن الحقيقة الموضوعية الوحيدة فى نظر "بوانكاريه" هى علاقات الأشياء التى عنها ينشأ الانسجام الكلى[٣] .

ونلمح هنا اتفاقا فى غاية العلم عند "بوانكاريه" وعند فيلسوف العلم الأمريكي المعاصر "كارل بيرسون" الذى صار العلم عنده مجرد تصنيف للوقائع والتعرف على ما بينها من تتابع والكشف عن دلالتها النسبية[٤]

The classification of facts . the recognition of their sequence and relative significance of science

وقد زاد " بوانكاريه" على "بيرسون" أن من أهداف العلم أن يربط بين المعلومات ويحاول تفسيرها تفسيرا منهجيا منطقيا ، ولم تعد الفلسفة عنده مجرد تحليل منطقي لأشكال الفكر الإنساني وعباراته كما زعم الوضعيون المنطقيون ، كما لم يصبح هدف التفكير هو استخلاص القيمة العملية للكلمات والعبارات فى كل صورها كما زعم البراجماتيون وهو ما عبر عنه "شارلز بيرس" (١٨٣٩-١٩١٤) بقوله " إن المدلول العقلي لكلمة من الكلمات أو

---

[١] بوانكاريه : قيمة العلم ، ص ٢٦٦

[٢] المرجع السابق ، ص ٢٧١

[3] Poincare . H., The Foundations of Science p.130

[4] Karl, B., the grammer of science . J. M. Dent & Sons LTD . London . 1943. p.3.

عبارة من العبارات إنما يكمن فقط فى تأثيرها المقصود فى مجرى الحياة[١] وهو ما رفضه "بوانكاريه" واستنكره كما رأينا .

ومما سبق يمكن القول إن "بوانكاريه" أكد على ضرورة الجمع بين جانبي العلم الأساسين وهما النظر والتطبيق وعنده " أن العلم الذى يطلب من أجل تطبيقاته فقط هو مستحيل ، فالحقائق لا تكون إلا إذا ارتبطت بعضها ببعض ، فإن لم يتعلق المرء بتلك التى يترقب المرء فيها نتيجة مباشرة فإنه ستعوذه الحلقات الوسطي ، ولن تكون ثمة سلسلة[٢] فالعلوم مثل الفيزياء والرياضيات لا تنظرعند دراسنها لظاهرة ما أن تكون الحاجة المادية قد ألزمتهم بدراستها ، ولو كان علماء القرن الثامن عشر قد تركوا دراسة الكهرباء بدعوى أنها مجرد استطلاع ليس له فائدة عملية لما كنا حصلنا فى القرن العشرين على التلغراف والكيمياء الكهربية والصناعة الكهربية ، إن الوقائع التى تهم علماء الفيزياء هى تلك التى يمكن أن تؤدى إلى اكتشاف قانون "إن الواقعة المنعزلة تلفت كل الإنظار ، نظر الرجل العادى ونظر العالم، ولكن الشئ الذى لا يستطيع أن يراه غير العالم الفيزيائي الحقيقي هو الرابطة التى توحد عدة وقائع[٣] *.

---

[١] بوانكاريه : قيمة العلم ، ص ١٣٨

[٢] زكريا ابراهيم : دراسات في الفلسفة المعاصره، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ،١٩٧٤ ، ص ١٤٠

[3] Poincare .H., Science and Method . P104

* عبر ويلارد كواين عن هذا المعني قائلا" الفروض المنعزلة ليست قابلة للتحقق علي انفراد عن طريق التجربة ، وانما الذي يكون عرضه للتحقق والاختبار هو النسق الكامل من الفروض او النظرية كاكل ، فإنه تقدم بذلك تصورا لمفهوم الاختبار يختلف عن التصور الذي يلزم عن نظرية التحقق في المعنى انظر

Abradford books, Mit Press, 1985 P70. Cambridge Quine, W.V:theories and things,S.2, Messachuetts,

نقد العلم عند بوانكاريه :

إذا كان " بوانكاريه" يشترط أن تحقق المعرفة العلمية نفعية، فهى نفعية ليست على أساس أنها تعلمنا كيف نبني الآلات ، ولكن الآلات مفيدة لأنها تعمل من أجلنا وتوفر لنا وقتا أطول للاشتغال بالعلم ، أى أنها نفعية ليست بالمعنى الذى ذهب إليه أوجست كونت (١٧٩٨-١٨٥٧) والذى كان يرى أن من العبث أن اسعى لمعرفة تركيب الشمس لأن هذه المعرفة لا يمكن أن تكون ذات فائدة لعلم الاجتماع ، كيف بلغ به قصر النظر هذا الحد[١] .

لقد انتقد "بوانكاريه" نظرة "كونت" للعلم التى تقوم على النفعية الاجتماعية وارجع "بوانكاريه" ذلك إلى أن كونت لم يكن يفكر إلا فى مجاله الخاص وهو علم الاجتماع ويستشهد "بوانكاريه" بعلم الفلك الذى نقلت اكتشافاته الإنسانية من الطور اللاهوتي إلى الطور الوضعي على حد تعبيره ، وبعبارة أخرى ان السمو بالباطن ، لا الفائدة الخارجية هى التى استعملها "بوانكاريه" مقياسا لتقدير قيمة العلم وبهذا يصبح العلم والفلسفة عند "بوانكاريه" ذات طابع إنساني بحت ، ولا يقوم منهج كل منهما على المطلق أو المثالي أو القبلي إنما هو منهج علمي واختبار للحقائق الواقعية والطرق التى فيها يمكن أن نصل إلى تحقيق قيم وتقاليد مرغوب فيها ، وهذه ببساطة هى الأداتية التى تشبه إلى حد بعيد أداتية "جون ديوى"(١٨٥٩-١٩٥٢) "وشارلزبيرس" (١٨٣٩-١٩١٤) وبذلك أيضا يصبح هدف التفكير إنما يكمن فى استخلاص القيمة العملية للكلمات والعبارات فى كل صورها ، وهو ما عبر عنه بيرس بدقة عندما قال " إن المدلول العقلي لكلمة من الكلمات أو عبارة من العبارات إنما يكمن فقط فى تأثيرها المقصود فى مجرى الحياة[٢].

---

[١] بوانكاريه : قيمة العلم ، ص ١٦٦

[2] Charles Morris , the pragmatic Movement in American philosophy , the university of Chicago press Chicago , London , p.5

دور الاحتمال والصدفة واللاشعور فى العلم :

وفى نقده للعلم أعطي بوانكاريه أهمية كبرى لفكرة الاحتمال، وفكرة الصدفة، وفكرة اللاشعور، وهى الأفكار التى ينكر بعض العلماء وفلاسفة العلم أن يكون لها دور فى تطور العلم وتقدمه، أما "بوانكاريه" فيرى أن دفع حساب الاحتمالات معناه دفع العلم بأكمله، لما لهذه الفكرة من قيمة علمية وموضوعية فيقول: " إن حال نظام ما فى لحظة معينة يتوقف على شيئين ، حالته المبدئية، والقانون الذى تبعا له تتغير هذه الحالة ، لكن كثيرا ما يحدث أن نعرف القانون دون أن نعرف الحالة المبدئية ، هنالك لا مفر من اللجوء إلى حساب الاحتمال[1] .

ثم يعقب "بوانكاريه" قائلا " والدرجة الثانية هى حين يكون مجهولا ليس فقط الأحوال المبدئية لظاهرة ما بل وأيضا القوانين نفسها وللقيام بأى حساب إحتمال ، وحتى ليكون لهذا الحساب معنى ، فإنه ينبغي أن نتخذ كنقطة ابتداء فرضاً ، أو مواضعة تحتمل دائما درجة من الاعتباط [2] .

إن الاحتمال كما هو معروف من أهم المفاهيم المرتبطة ارتباطا وثيقا بالمنهج العلمي لأنه يمكننا من فهم العلاقة القائمة بين الملاحظات والتنبؤ ويساعدنا على حل مشكلتين من أكبر مشكلات العلم، وهما مشكلة طبيعة القانون العلمي ، ومشكلة تفسير الاستقراء ، فبالاستقراء يمكن الانتقال من الخاص إلى العام أو من الجزئي إلى الكلى ، فالعبارات الكلية (كل الغربان سوداء) وكذلك القوانين العلمية (كل المعادن تتمدد بالحرارة) هى توقعات غير أنها محتملة وتحتاج إلى سبب يؤيد احتمال وقوعها ، ولما كان العلم يفتقر إلى الدقة فقد بزغ مفهوم الاحتمال تجريبيا دافعا للقول أنه إذا وجد كائن يتجاوز الطبيعة البشرية فى تفكيرها، ويستطيع تكوين معرفة كاملة عن

---

(1) Poincare , H., Science and method . p. 9.
(2) Ibid . p. 343

حالة ما مقبلة فى لحظة ما ، فإنه بهذا يستطيع التنبؤ بالحوادث المستقبلية ، لكن إذا كان من نواقص العقل البشري أن يكون عاجزاً عن بلوغ هذه المعرفة كان بطبيعة الحال عاجزاً عن التنبؤ بالدقة المطلوبة صوب هذه الحوادث ومن ثم يستبدل بالمعرفة اليقينية أخرى احتمالي[1].

كما تلعب الصدفة دورا أساسيا وإيجابيا فى الوصول إلى المعرفة ، وهى موجودة إلى الأبد ولا يمكن تجاهلها أو استبعادها ، ويرى "بوانكاريه" أن الصدفة ليست مقياسا لجهلنا كما يرى معظم العلماء والمفكرين الذين عدوا القول بالصدفة هو تعبير عن الإفلاس أو العجز عن معرفة الأسباب ، بل إن حساب الاحتمالات يقوم فى جزء كبير منه على الصدفة ، ويضرب "بوانكاريه" مثالا على قيمة الصدفة وأهميتها بالصعوبة التى يلقاها علماء الطقس فى التنبؤ بحالة بالطقس بيقين ، ونحن نشاهد أن الاضطرابات الكبيرة تحدث على العموم فى المناطق التى يكون فيها المناخ فى حالة توازن غير ثابت وعلماء الجو يشاهدون جيدا أن هذا التوازن غير ثابت ، وأن إعصاراً سيولد فى مكان ما ، لكن أين ؟ هذا ما لا يستطيعون أن يحددوه ، وليس أقل من هذا دلالة توزيع الكواكب الصغيرة على البروج ولعبة الروليت، ومن هذه الأمثلة كلها يستخرج "بوانكاريه" النتيجة التالية :

" إن سببا صغيراً جداً يخدعنا ، يحدث نتيجة كبيرة لا نملك إلا أن نراها، وحينئذ نقول أن هذه النتيجة ترجع إلى الصدفة " ولو كنا نعرف بالدقة القوانين الطبيعية ووضع الكون عند اللحظة المبدئية كان فى وسعنا أن نتنبأ مقدماً بوضع هذا الكون نفسه فى لحظة تالية ، لكن حتى لو لم يعد فى قوانين الطبيعة سر لنا ، فإننا لا نستطيع أن نعرف الوضع المبدئي إلا

---

[1] د. عبد النور عبد المنعم : الاحتمال وأبعاده الفلسفية عند رودلف كارناب ، رسالة ماجستير "غير منشور" أشراف أ.د. يمنى طريف الخولى كلية الآداب – جامعة أسيوط – ١٩٩٥ ص ٩ ، ١٥

بطريقة تقريبية ، فيصبح التنبؤ مستحيلا ، ونكون أمام ظاهرة إتفاقية[1]وعند "بوانكاريه" تخضع الظواهر لقوانين الصدفة حينما تكفى فروقا صغيرة فى الأسباب لإحداث فروق كبيرة فى النتائج[2] ، وينطبق هذا أيضا فى ميدان العلوم الأخلاقية ، وفى التاريخ على وجه أخص ، وأكبر صدفة هى ميلاد رجل عظيم ، فبالصدفة وحدها ألتقت خليتان تناسليتان مختلفتا الجنس "ذكر وأنثى" وكانت كل منهما تحتوى من ناحيتها على العناصر المستترة التى أدى رد فعلها المتبادل إلى إنتاج العبقرية ، وكان يكفى القليل جداً لصرف الحيوان المنوى الذى يحملها عن طريقه ، وكان يكفى أن ينحرف بمقدار عشر مليمتر لكيلا يولد نابليون فيتغير بذلك مصير القارة الأوربية[3] .

ثم يأتى اللاشعور وهو يلعب دورا كبيراً وهاما فى العلم عند "بوانكارية" وارجع "بوانكاريه" ذلك إلى أن المنطق وحدة لا يكفي لخلق شئ جديد أو لوضع حساب أو هندسة، لأن المنطق ينتهى إلى تحصيل حاصل فيقول : إن علم البرهنة ليس هو كل العلم وينبغي أن يحتفظ العيان بدوره مكملا أو موازيا أو مضادا للمنطق" [4] .

وتمثل الرياضيات عند "بوانكاريه" نموذجا للعلم الذى يحتوى على الكثير من عناصر الإلهام واللاشعور فالعمل الرياضي عنده "ليس عملا آليا بحتاً ، لأن المطلوب ليس مجرد تطبيق قواعد، وصنع أكبر عدد من التركيبات الممكنة وفقا لقوانين ثابتة معلومة ، بل العمل الحقيقي للمخترع يقوم فى الاختيار بين هذه التركيبات بحيث يستبعد غير المفيد منها" [5] .

---

(1) Poincarc . H., Science and melhod . P.343
(2) Ibid
(3) Ibid . P. 95

(4) بوانكاريه: قيمة العلم ص ٢٥

(5) Poincare . H., Science and Method .p.

إن العلم الرياضي عند بوانكاريه ليس نتيجة تجربة محسوسة فقط ، وليس هو مجرد ملاحظة، وإنما هو تقنين هذه التجربة عن طريق عمليات من التجريد وبناء الأفكار وتنظيمها ، ولهذا يصف بوانكاريه الرياضيات بأنها "إعطاء نفس الاسم لأشياء مختلفة، كما لا يمكن وصفها بأنها نشاط يهتم أولا بالبرهان بالنماذج المنطقية والأوليات المطروحة وتشخيص تضميناتها ونتائجها، وبهذا يمكن اعتبار الرياضيات أداة من أدوات العلم .

ويتفق ديفلين Devlin مع "بوانكاريه" فى هذا التعريف فيرى أن الرياضيات هى "علم النماذج" وأنها البحث عن النظام فى الحياة والعالم بأكمله"[١] .

ويصف ديفلين الرياضيات بأنها الوصول من استنتاجات متسلسلة إلى قانون عام، وهذا أيضا ما أكده الفيلسوف الإنجليزي "ألفرد نورث وايتهد" (١٨٦١-١٩٤٧) عندما أكد على أن دور الرياضيات إنما يكمن فى تفسير عالمنا الفيزيائي، فقال : " لا شئ أكثر من أنه كلما ارتفعت الرياضيات إلى الطبقات العليا من الأفكار العظيمة والمجردة عادت ثانية إلى الأرض، وبزيادة فى أهمية تحليل الحقائق الملموسة وبهذا تكون الأفكار المجردة هى السلاح الفعال فى السيطرة على أفكارنا عن الحقائق الملموسة[٢] ويعد الفيلسوف الأمريكي "كارل هامبل" (١٩٠٥-١٩٩٧) أحد المدافعين عن تجريبية العلم الرياضي ، فينظر للعلم الرياضي على أنه علم تجريبي لا يختلف عن سائر العلوم التجريبية الأخرى كالفلك والفيزياء والكيمياء إلا أن مادة موضوع الرياضيات تكون أكثر عمومية من غيرها فى أى مجال من مجالات البحث

---

[1] Devlin .K., Mathematics The Science of patterns: The Search for ader in life , Mind and The universe, New york , Scientiific Amarican Liberary .P.113

[2] Ibid

العلمي، وان قضايا الرياضيات قد اختبرت وتأكدت باقتناع أكبر من قضايا العلوم الاخرى كالفلك والفيزياء[1] كما رفض "هلبرت" (١٨٦٢-١٩٤٣) مبدأ القبلية فى البديهات الرياضية الذى قال به "بوانكاريه" وسائر الحدسيين، وذهب هلبرت إلى أن أى نظرية رياضية يمكن صياغتها بطريقة صورية تماماً ، وأن الرياضيات متحررة تماماً من أى افتراضيات قبلية .

إن الرياضيات وصفاتها عند "هلبرت" موجودة فى بعض الأشياء الحسية، وبذلك يمكن فهمها بواسطة العقل البشرى، وبهذا تكون حقيقة الرياضيات هى اكتشاف لا اختراع ، وما توصل إليه الرياضيون هو المعرفة البشرية عن الرياضيات لا الرياضيات نفسها[2] .

العلم والحدس عند بوانكاريه :

نظر "بوانكاريه" للحدس باعتباره قوة الفكر ومصدر المعرفة الرياضية الخالصة، وهو معرفة مباشرة بالأشياء تختلف صوره باختلاف موضوعاته فهناك "الحدس العقلى" الذى ينصب على تصورات العقل التى لا يقابلها موضوعات حسية فى العالم الخارجي مثل المبادئ التى تعد حدسا عقليا مباشراً فى حين أن الموضوعات الخارجية التى تعرض للحواس وتحدث فنيا الأحساس بالكيفيات مثلا ، هى أيضا تعد موضوعات للحدس ، لكنه حدس آخر يختلف عن الحدس العقلي "الرياضي" لأنه ينصب على موضوعات الحس التى تصبح موضوعاً للحدس الطبيعي "الحسي" ولكننا نهتم فقط "بالحدس الكشفي الذى نعنى به إجلاء موقف ما أو إدراكه فجأة " .

---

(1) Hampel. C., on the Nature of Mathematical truth , the philosophy of mathematices . by Benn carff . & putuam . H., prantics . Hell . U.S.A 1954 p.367

(2) Hampel. C., on the Nature of Mathematical truth , the philosophy of mathematices . by Benn carff . & putuam . H., prantics . Hell . U.S.A 1954 p.367

ويتمثل الحدس الكشفي في الأفكار التي تأتي على غير انتظار ، وتوصف بأنها وليدة "الوحى" أو " الالهام " وهذه الأفكار كثيراً ما تأتي للعالم، وهو لا يفكر فى شئ فتزوده بفكرة جديدة وأصيلة Original تكشف عن نظرية جديدة عبر عنها "بوانكاريه" قائلا "ذات يوم ، بينما كنت أسير فوق الهضبة وجاءتني الفكرة متميزة مرة أخرى بنفس سمات التركيز والمفاجآت واليقين الفورى بأن التحويلات العددية الخاصة بالمعدلات التربيعية المحدودة ذات المتغيرات الثلاثة هى نفس التحويلات الخاصة بالهندسة اللا إقليدية[١]

إن الفكرة التى طرأت على ذهن "بوانكاريه" إنما هى من قبيل "الحدس الكشفي لأنها طرأت عليه فجأة وهو متوقف عن بحث الموضوع الذى كان منشغلا به ، وأهم السمات التى يضفيها عليها بوانكاريه طابع التركيز والمفاجأة واليقين الفورى، ومع أنها فكرة مفاجئة وفورية إلا أن العالم استطاع أن يستخدمها فوراً فى التوصل إلى نتيجة كشفية هامة فى مجال علم الهندس[٢] .

إن العلم الرياضي عند "بوانكاريه" يمثل أكبر العلوم وأكثرها اعتماداً على الحدس لأنه تتوفر فيه أداة فريدة هى الاستدلال بالاستقراء التام ، التى تمكنه من الإمساك المباشر بعدد لا نهائي من الأحكام الرياضية الخاصة ، بواسطة مبدأ عام ، كما تمكنه فى الوقت ذاته من إنتاج حقائق جديدة لا تتضمنها المقدمات التى ينطلق منها البرهان ، وهنا يقترب "بوانكاريه" مرة ثانية من كانط خاصة عندما يساوى بين الأساس الذى يقوم عليه هذا النوع من الاستقراء وبين الأحكام التركيبية القبلية التى قال بها "كانط" ، ويتعارض هذا

---

[١] بيفرد ج – فن البحث العلمي – ترجمة زكريا فهمى – المجلس الأعلى للعلوم – دار النهضة العربية – القاهرة ١٩٦٣ ص ١١٦

[٢] ماهر عبد القادر محمد : فلسفة العلوم " المشكلات المعرفية " ، دار المعرفة الجامعية – الإسكندرية ١٩٨٢ ص٩٨-٩٩

الموقف تماماً مع المناطقة أنصار الاتجاه الأكسيومي[1] .ويؤكد "بوانكاريه" أن الرياضيات مثل كل العلوم يمكنها الانتقال من الخاص إلى العام حيث أن منهجها هو الاستقراء أو الاستدلال الرياضي الذى تختلف أسسه عن الاستقراء الفيزيائي رغم أن سيرهما متماثل فهما يسيران فى نفس الاتجاه أى ينتقلان من الخاص إلى العام ، والاستقراء الذى يقصده "بوانكاريه" لا يعني أن نقوم بحصر شامل لكل الوقائع، وإنما يعنى فقط أن نقوم بعملية انتخاب لعينات ممثلة للوقائع[2] . أى هو استقراء علمي ناقص وليس استقراءً أرسطياً ، واهتمام "بوانكاريه" الشديد بالاستقراء جعله يعارض الاستنباط والقياس، لأن الاستقراء عنده هو الذى يضمن لنا الموضوعية التامة ، وهذا لا يتعارض مع انسحاب الخاصية الاتفاقية على المبادئ الميكانيكية "، فالمبادئ هى اتفاقات وتعريفات متنكرة ، ومع ذلك فهى مستخلصة من قوانين تجريبية لها قيمة مطلقة[3] . وإذا قمنا بتحليل هذه المبادئ فإننا لا نجد إلا قوانين تقريبية صادرة عن تجارب جزئية مادامت هذه المبادئ تعميمات لهذه القوانين .

ويأتى حرص "بوانكاريه" على الموضوعية لكى يكون التطبيق ممكنا وليس الهدف الوحيد من العلم الرياضي أن ينعكس على ذاته ليتأملها، فنحن ندرس العلم الرياضي من أجل التطبيق ومن اجل الفائدة، لهذا نرى منهج الميكانيكا فى نظر "بوانكاريه" هو خليط من المنهج الفرضي الاستنباطي ومن المنهج التجريبي الاستقرائي، فهو فرض استنباطي لأنه يعتمد على مبادئ أو بديهيات هى أيضا اتفاقات وتعريفات متنكرة ، كما يعتمد على التعريفات الصريحة كتعريف القوة، وتعريف العجلة، وتعريف الكتلة وغيرها، وحتى

---

[1] محمد عابد الجابرى : المدخل إلى فلسفة العلوم ، ط٣ – مركز دراسات الوحدة العربية ، بيروت ، ١٩٩٣ ص ١٩٣-٢٠٤

[2] Poincare . H., science and Method pp.15-16

[3] Ibid . P.165

البديهات الحسابية هى فى نظر "بوانكاريه" أحكاماً تركيبية قبلية ، ومثال هذه البديهات عنده الاستدلال التراجعى، " إذا كانت قضية صادقة بالنسبة للعدد ١، فإنها تكون صادقة بالنسبة للعدد ن + ١ بفرض أنها صادقة بالنسبة للعدد ن

ويرى "بوانكاريه" أننا لا نستطيع أن نبرهن على البديهية ، فكلما حاولنا البرهنة على القضية المعبرة عنها وصلنا إلى بديهية غير قابلة للبرهان ليست فى النهاية إلا القضية المراد البرهنة عليها معبراً عنها بلغة ثانية وعلى ذلك لا نستطيع أن نتخلص من البديهية ولا نستطيع أن نتصور ضدها بأن نتصور حسابا مشابهاً لبديهيات الهندسة غير الأقليدية، فالبديهيات ليست تعريفات أو اتفاقات ولكنها أحكام تركيبية قبلية وهى غير مستفادة من التجربة أو من البرهنة التحليلية ، ولكنها خاصية للفكر ولا نستطيع أن نتخلص منها ، وعدم استطاعتنا رفضها يرجع إلى عدم استطاعة رفض طبيعة فكرنا[1].

وإذا كان "بوانكاريه" يبدو متأثرا "بكانط" فى إرجاعه البديهيات إلى الأحكام التركيبية القبلية إلا أنه يختلف معه فى أن كانط يجعل التجربة تسهم فى هذه الأحكام بما تقدمه من حدوس تفيد فى تركيبها ، أما "بوانكاريه" فيرى أن التجربة لا شأن لها فى هذه الأحكام ، فالبديهيات فى نظره ليست حقائق تجريبية ، ولكن إذا أخذنا التجربة بمعنى التجربة الداخلية تجربة حركة التخيل التى تشيد فيها الرياضيات فى صور الفهم الفارعة صار رأى "كانط" ورأى "بوانكاريه" تقريبا متفقين ، حيث أن "بوانكاريه" يرى أن بديهية كبديهيات الاستقراء التراجعى ليست إلا تأكيداً لقدرة العقل الذى يستطيع أن يدرك التكرار اللانهائي لفعل واحد بمجرد ما يكون هذا الفعل ممكنا مرة ،

---

[1] Poincare . H., Science and Hypothsies p. 23

والعقل عنده حدس مباشر بهذه القدرة، ولا يمكن أن تكون التجربة بالنسبة إليه إلا وسيلة لممارستنا ومن ثم للشعور بها[١].

أن الحدس عند "بوانكاريه" يمثل نوعاً من التحليل السيكولوجي للابتكار والإبداع فى الرياضيات ، وهو نوع من أنواع المعرفة العقلية ، وهذا النوع من التحليل سبق إليه " ديكارت " الذى كان ينظر إلى الاستدلال الذى كان يسميه بالاستنباط، وأحيانا بالاستقراء على أنه تنمية أو اكتساب للحدس ، وبالعكس كان الحدس عنده تركيزا للاستدلال ، وهو الإدراك الذهني المباشر لحقيقة مستكفية بذاتها وتفرض ذاتها اطلاقا ، والمنهج عبارة عن أنه يستعمل الحدس والاستنباط استعمالا حسنا[٢] .

وقد اعتبر الفيلسوف "اسبنيوزا" (١٦٢٢-١٦٧٧) الحدس الوظيفة العقلية الكبرى وان العقل يجد فيه أعلى صوره وأكملها ، ونفس الشئ نراه عند "هنرى بيرجسون" (١٨٥٩-١٩٤١) الذى يعرف الحدس بأنه "رؤية الروح للروح مباشرة ، وهو يعنى الوعى المباشر أولاً، والرؤية التى لا تكاد تتميز عن الشئ المرئي، والمعرفة التى هى وعى بل هى إندماج[٣] ، ويعرفه فى موضع آخر قائلا " أريد بالحدس الغريزة التى اصبحت غير مغرضه وجعلت تشعر بنفسها وتستطيع التفكير فى موضوعها وتوسيعه على نحو غير محدود ، والحدس يستطيع أن يطلعنا على ضروب النقص التى تنطوى عليها معطيات العقل[٤] .

---

[1] Poincare . H., Science and Hypothsies p. 23

[٢] ديكارت : مقال عن المنهج – تقديم د. عثمان أمين ، ترجمة د. محمود الخضرى مراجعة د. محمد مصطفى حلمي – الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ٢٠٠٠ – ص ١٧-١٨

[٣] هنرى بيرجسون : التطور الخالق ، ترجمة محمد محمود قاسم ، الهيئة المصرية العامة للكتاب القاهرة سنة ١٩٨٤ ص ١٦٢

[٤] السابق

إن الحدس عند "بيرجسون" هو الملكة القادرة على النفاذ بنا إلى العمق الباطن للأشياء وهو يكمل العقل لأن العقل لا يستطيع أن يكشف إلا عن السطح الظاهر للأشياء ويستدل "بيرجسون" على ذلك بأن العقل يستخدم فى التعبير عن قوانينه لغة الرياضيات، والرياضيات لا تتضمن إلا تجريدات شديدة العمومية ، فالعقل إذن يقدم لنا معرفة بأعم صفات الأشياء ويجرد موضوعاته من مضمونها الحسي الملموس لكى يحولها إلى صيغ وأرقام ومعادلات عجفاء باردة ، والفرق بين معرفة الحدس ومعرفة العقل أشبه بالفرق بين الإنسان النابض بالحياة وهيكله العظمي ، ولا يعنى ذلك أن بيرجسون ينكر العلم القائم على العقل ، وإنما يراه غير كاف وهنا تظهر الحاجة إلى النوع الآخر من المعرفة أى المعرفة الحدسية[1] .

وأشار "بيرجسون" فى كتابه " التطور الخالق " Evalution creatrice إلى أن أكثر المسائل التى قسمت الفلاسفة هى مبالغتهم فى استعمال المنطق ولجوءهم إلى العقل المنطقي بدلا من الادراك المباشر أو الحدسIntution لحقائق الوعى السيكولوجى ، فالعقل المنطقي الذى يعبر عن ذاته بالكلمات وبالتصورات العامة لا قيمة له إلا فى عالم المكان والمادة الجامدة أما إذا أردنا أن نطبقه على الحياة النفسية وعلى الإمدادات الأولية للوعى فإنه يشوهها ويخرجها عن طبيعتها المتحركة الديناميكية بما يضفية عليها فى عالم المكان Space، فهو مقطع للمكان إلى أشياء متمايزة ، ومجمد للحركات ، وهو منطقي لأنه يستعمل التصورات العامة والكلمات الدالة عليها وروابطها المنطقية ... الخ[2] .

---

[1] د. فؤاد زكريا : التفكير العلمي ، دار الوفاء لدينا الطباعة والنشر ، القاهرة ، سنة ٢٠٠٤ ، ص ٧٥

[2] د. محمد ثابت القندى :أصول المنطق الرياضي ، دار النهضة العربية للطباعة والنشر – بيروت ، ١٩٨٤ ، ص ٥٣

وإذا عدنا "لبوانكاريه" سنجد أن كلمة الحدس عنده لا تدل على الإدراك الحسي أو الخيال إنما هى ملكة فطرية يزود بها العقل وعلى هذا الأساس قسم "بوانكاريه" علماء الرياضيات إلى فريقين :

الأول : ويطلق عليهم المنطقين بفطرتهم وهم يحتاجون إلى "رؤية" الأشكال فى الواقع أو فى الخيال .

الثانى : وهم الحدسيون بفطرتهم أو الهندسيون .

ويبنى "بوانكاريه" تحليله لدور الحدس والمنطق فى العلم الرياضي على أساس أن لكل منهما سماته الخاصة التى تميزه عن الآخر، فالمنطق تحليلي يقيني بينما الحدس تركيبي هو إبداع ابتكار ، والحدس مصدره الخصوبة،والمنطق أداة البرهان ومصدر اليقين ، والاختلاف بين المنطقيين والحدسيين لا يرجع إلى المادة التى يشغلون بها ، فليست هذه هى التى تفرض عليهم هذه الطريقة أو تلك، فالتحليليون يظلوا تحليليين حتى عندما يشتغلون بالهندسة ، والهندسيون يظلوا هندسيين حتى عندما يشتغلون بالتحليل الخالص ، فالتحليلية أو الهندسية هى طبيعة فى فكر الرياضي بل وفى فكر الإنسان بصورة عامة، والعلم الرياضي يقوم على الاثنين معاً وليس على أحدهما فقط .

ومما سبق يمكن القول بأن "بوانكاريه" يعد من أنصار السيكولوجيزم Psychologism الذين جمعوا بين المنطق وعلم النفس ، الذين يبدو المنطق عندهم فصلا متمما لذلك العلم، والذين أكدوا على عدم وجود حقيقة موضوعية منفصلة عن الإنسان وعن طبيعته الفكرية الخاصة وبذلك صارت الحقيقة فردية وذاتية ويضرب "بوانكاريه" مثلا على الحدسية فى الفكر الرياضي بالمعادلة ذات الحدين بأنها قضية حدسية وبديهية ولا يمكن الشك فيها .

إن العبارات التحليلية عند "بوانكاريه" تعبر عن اليقين التام، وتعبر عن العام والدقيق، بالإضافة إلى أنها عبارات محصنة من الاعتراضات الأمبيريقية ، وأظهرت النظريات الكلاسيكية أنها عبارات تطابق وتفسر كيف نعرف من مثل هذه العبارات ما هو ممكن أو مستطاع[1] .

Analytic Sentences Appear to be perfectly Certain , Jeneral , and Exact , as well as being immune from Empirical Refutation ..

إن التحليلية والهندسية هى نزعة فطرية فى الإنسان، وهذان النوعان من الفكر ضروريان معاً لتقدم العلم ، وكل منهما قد حقق أشياء عظيمة لم يكن ليحققها الآخر ولهذا لابد أن يتكاملان فى عقل الرياضي الذى لا يمكن له الاستغناء عن أحدهما فالكثير من العلماء القدماء فى الهندسة كانوا تحليلي الاتجاه ، فاقليدس على سبيل المثال أرسي بناءً علمياً لم يتمكن معاصروه من أن يتبينوا فيه أى أخطاء ، وفى هذا البناء الضخم حيث يقوم كل جزء على الحدس نستطيع بدون عناء أن نتعرف على عمل رجل منطق، فليست العقول هى التى تغيرت انما الأفكار هى التى تغيرت ، لقد ظلت العقول الحدسية كذلك لدى الرياضيين لكن قراءهم فرضوا عليهم تنازلات أكبر ، فما هو سبب هذا التطور؟[2] .

يرجع "بوانكاريه" هذا التطور إلى أن الحدس وحده أو المنطق وحده لا يمكن أن يمدنا بالدقة ولا باليقين أو يبرهن على ذلك ببعض الأمثلة نذكر منها " أنه توجد دوال متصلة بلا مشتقات فلا شئ يصدم الحدس أكثر من هذه القضية التى يفرضها علينا المنطق ولقد كان من الممكن أن يقول أباؤنا بهذا

---

[1] Peter Laurence . Spirtes : Conventional and The Philosohy of henri poineare . university of pittsburgh press 1981 pp. 26-27

[2] بوانكاريه : قيمة العلم ، ص ١٦-١٧

الصدد : " بديهي أن لكل دالة متصلة مشتقة مادام لكل منحن مماس " فكيف أمكن للحدس أن يخدعنا بهذه الدرجة ؟ إذن نستنتج من ذلك أن الرياضيات تحتاج للحدس والمنطق بنفس الدرجة من الأهمية فعنصر الخصوبة في الرياضيات راجع إلى الحدس ، كما تعتمد الرياضيات على المنطق في عرض مسائلها، ويعطيها المنطق* وحدتها وتناسقها ، ويتجسد تكامل الحدس والمنطق في الرياضيات في الاستدلال أو الاستقراء الرياضي الذى يعرف باسم الاستدلال التكرارى Ralsonnemen par refrence الذى يعتمد على قضية هى حكم تركيبي قبلى نستطيع أن نعبر عنها بصيغ مختلفة، كأن نقول مثلا في مجموعة من الأعداد الصحيحة اللامنتهية والمختلفة هناك دائما عدد أقل من جميع الأعداد الأخرى ، ولا يعتبر الانتقال من صيغة إلى أخرى برهنة ، ومهما حاولنا البرهنة على هذه القضية نصل دائما إلى بديهية غير مبرهن عليها[1] ، والنص السابق يدل على أنه لا يمكن أن يرد الاستدلال التكرارى إلى قانون عدم التناقض أو قانون الذاتية ، كما أن هذا الاستدلال لا يمكن أن يستمد من التجربة لأن كل ما يمكن أن تعلمنا التجربة إياه هو أن هذه القاعدة صادقة بالنسبة للعشرة أو المائة إعداد الأولى مثلا فالتجربة كما يرى بوانكاريه لا تستطيع أن تصل إلى التسلسل اللانهائي للأعداد ولكنها تصل إلى جزء من هذا التسلسل بتفاوت طوله، ولكنه محدود[2] .

إذن قاعدة الاستدلال التكرارى لا يرتقي إليها لا البرهان التحليلي ولا التجربة، كما أنها لا يمكن أن تكون اصطلاحا مثلما هو الحال بالنسبة إلى البعض من المصادرات الهندسية، وهذا الحكم لا يفرض نفسه علينا فرضا ببداهة لا مرد لها لأنها ليست إلا تأكيدا لقوة الفكر حين يدرك ذاته قادرا على تصور معاودة الفعل الواحد معاودة غير محددة ، بمجرد أن يكون ذلك الفعل

---

(1) Poincare . H., Science and Hypothesies . p192
(2) Ibid

ممكنا ، والفعل يحدس تلك القوة حدسا مباشراً، ولا يمكن أن تكون التجربة عنده إلا مناسبة لاستخدامها ، ومن ثمة ينبجس وعيه بها، وقد يذهب البعض إلى القول بأنه إذا ما كانت التجربة الخام غير قادرة على إظهار شرعية الاستدلال بالتراجع ، فهل يكون الأمر كذلك أيضا بالنسبة إلى التجربة المعززة بالاستقراء، فنحن نرى على التوالى أن نظرية ما صحيحة بالنسبة إل العدد ١ ، والعدد ٢، والعدد ٣ وهكذا دواليك ، فلنقل أن القانون جلى جلاء لا يقل أهمية عن جلاء أى قانون فيزيائي مستند إلى ملاحظات كثيرة العدد ولكنها محدودة، غير أن ثمة فرق أساسي وهو أن الاستقراء يكون دائما عند تطبيقه فى العلوم الفيزيائية لا يقينيا لأنه يستند إلى الاعتقاد بوجود نظام عام للكون قائم خارجنا ، أما الاستقراء الرياضي أى الاستدلال التراجعى فهو على النقيض من ذلك يفرض نفسه علينا ضرورة لأنه ليس إلا تأكيد خاصية من خصائص الفكر[1] .

إن الرياضيات عند "بوانكاريه" تقوم على الاستقراء التام الذى يمكنها من الإمساك المباشر بعدد لا نهائي من الأحكام الرياضية الخاصة بواسطة مبدأ عام، كما يمكنها من إنتاج حقائق جديدة لا تتضمنها المقدمات التى ينطلق منها البرهان، كما أن هذا الاستقراء يتوفر على فضيلة الخلق والإبداع ولذلك فهو يتميز عن القياس الذى يعجز تماماً عن تقديم أى جديد ، والخاصية الأساسية للاستدلال التكرارى هى أنه استدلال يشتمل على ما لا حصر له من الأقيسة التى تصاغ بشكل مركز ومكثف فى عبارة واحدة مثل القضية أو " النظرية " المبرهن عنها صحيحة بالنسبة إلى العدد ١ ، والحال أنها إذا كانت صحيحة بالنسبة إلى العدد ١ فهى صحيحة كذلك بالنسبة إلى العدد ٢ ، وهذا فى حين أنه إذا صحت بالنسبة إلى العدد ٢ فهى صحيحة

---

[1] Ibid

بالنسبة إلى العدد ٣ ، إذن هى صحيحة بالنسبة إلى العدد ٣ .. وهلم جرا[١] ويتضح من هذا أن نتيجة كل قياس هى مقدمة للقياس الذى يليه وأكثر من ذلك فالمقدمات الكبرى فى هذه الأقيسة يمكن إرجاعها جميعاً إلى عبارة وحيدة هى التالية : إذا كانت النظرية صحيحة بالنسبة إلى : ن - ١ فهى صحيحة كذلك بالنسبة إلى أ - ن، وهكذا يتبين إذن أنه فى الاستدلالات القائمة على التكرار يكفى التصريح بالمقدمة الصغرى للقياس الأول ، وبالعبارة العامة التى تشتمل على جميع المقدمات الكبرى كحالات خاصة منها، وبالتالى فإن سلسلة الأقيسة ، هذه السلسلة الطويلة التى لا نهاية لحلقاتها، يمكن التعبير عنها كلها فى بضعة أسطر[٢].

إن الحكم العقلى الذى يرتكز عليه الاستدلال التكرارى عند "بوانكاريه" يمكن التعبير عنه بأشكال أخرى ، إذ يمكن القول مثلا : هناك دوما فى مجموعة لا نهائية من الأعداد الصحيحة المختلفة عدد أصغر من جميع الأعداد الأخرى التى تشتمل عليها تلك المجموعة ، وهكذا يمكننا الانتقال بسهولة من قضية إلى أخرى ، متوهمين هكذا أننا نبرهن على مشروعية الاستدلال التكرارى ، ولكن هيهات ذلك لأننا سنجد أنفسنا فى مرحلة من المراحل مضطرين إلى التوقف ، لابد أن نصادف فى طريقنا بديهية لا تقبل البرهان ، بديهية ليست فى العمق سوى القضية التى نريد البرهنة عليها ، وقد صيغت بتعبير آخر .

وما سبق يؤكد لنا استحالة الرجوع بقانون الاستدلال التكرارى إلى مبدأ التناقض أى إرجاعه إلى المنطق الصورى ، كما لا يمكن إرجاعه إلى التجربة لأن التجربة لا تستطيع سوى أن تؤكد لنا صلاحية القانون ، ولكن فقط بالنسبة إلى جزء من الأعداد كبيراً كان أو صغيراً .

---

[١] محمد عابد الجابرى : المدخل إلى فلسفة العلوم ، ص ١٩٣-٢٠٤

[٢] السابق

إذن يؤكد "بوانكاريه" على دور الحدس فى الاستدلال الرياضي الذى منه نصل إلى النظرية العامة ونتمكن من التعميم، لذلك فهو يشبه الاستقراء التجريبي المعروف ، مع وجود الاختلافات الجوهرية بين الاثنين، " فالاستقراء المستخدم فى العلوم الفيزيائية غير أكيد دائما ، لأنه يعتمد على اعتقاد نظام عام لكون نظام خارج عنا ، أما الاستقراء الرياضي أى التراجعى فهو يفرض على العكس بالضرورة ، لأنه ليس إلا تأكيدا لخاصية الفكر ذاته[1] .

ويصف "بوانكاريه" هذا الاستدلال بأنه تأكيد لقدرة العقل الذى يستطيع أن يدرك التكرار اللانهائي لفعل واحد بمجرد ما يكون هذا الفعل مرة ممكنا ، فالعقل عنده حدس مباشر بهذه القدرة ، ولا يمكن أن تكون التجزئة بالنسبة إليه إلا وسيلة كممارستها ، ومن ثم للشعور بها[2] .

وإذا انتقلنا للاكسيوميين "المنطقيين" سنجد أنهم يرون أن المنطق وسيلة لشرح واستعراض الكشوف الهندسية التى تقوم على الحدس دوماً ، ولكن الصعوبة التى تعترض أنصار الحدوس هى تجديد معنى الحدس ذاته ، فليس المقصود بطبيعة الحال حدس الأشياء الحسية المشخصة ، بل هو رؤية مباشرة كلية لا تقبل التعريف بأكثر من هذا أنه على حد تعبير "بوانكاريه" لغة لا تتعلم ولذلك يضطر الرياضي عندما يريد عرض الكشوف التى لمحها بالحدس إلى استعمال المنطق فى تفصيلها والبرهنة عليها ، وأن الحدس الرياضي يعتمد دوما على معارف رياضية سابقة فلابد فيه من الخيال والذاكرة معاً ، ولهذا عارض "بوانكاريه" الاتجاه اللوجستيقى خاصة عند "راسل" (١٩٧٢) لأنهم يؤكدون على أن الرياضيات البحتة كلها من المنطق الصورى فى هيئته الرياضية، وأنها امتداد لحدوده وقضاياه فهى صورية

---

(١) بوانكاريه : قيمة العلم ، ص٢٣-٢٤

(٢) السابق

مثله ولا شئ فيها غير المنطق الصورى ، كما يؤكدون على أن فى جميع مجالات الرياضيات المعاصرة يمكن أن نجد المنطق ، وانكروا تماماً دور الحدس فى العلم الرياضي ، ولم يكن "بوانكاريه" الوحيد الذى وجه إليهم سهام النقد بل أن المذهب اللوجستيقي لم يلاق قبولا من بعض الاتجاهات الأخرى فى فلسفة الرياضيات مثل "هلبرت" و "بروور" ، وقد أرجع راسل نفسه هذه الانتقادات إلى سببين :

الأول : أن هناك بعض الصعوبات التى مازالت تواجه المنطق الرياضي جعلته يبدو أقل يقينا مما تبدو عليه الرياضيات .

الثانى : أننا لو قبلنا الأساس المنطقي للرياضيات لكان فى ذلك تبرير أوميل إلى تبرير معظم أعمال الرياضيين مثل أعمال "جورج كانتور" .

وهذا الأمر ينظر إليه كثيرُ من الرياضيين بعين الشك على أساس المفارقات التى لم يتم حلها ، والتى يشترك فيها المنطق[1] .

أنواع الحدس عند بوانكاريه :

ومما سبق يمكن القول إن للحدس عدة أنواع عند بوانكاريه :

الأول : الحدس الذى يكون باستدعاء الحواس والخيال وعلى أساسه قسم "بوانكاريه" علماء الرياضيات إلى منطقيين بفطرتهم وهندسيين بفطرتهم كما ذكرنا سابقا ، والحدسيون بفطرتهم هم الذين يحتاجون إلى رؤية الأشكال فى الواقع أو الخيال، وعندهم أن الطريقة التى يعتقد أنها توصل إلى الكشف عن الحدس تكون بالتساؤل عما يعنيه "فهم الاستدلال" كالاستدلال الرياضي ، فعندهم إن الإدراك العقلي لأى استدلال ينطوى على أربعة أفعال متميزة هى :

أ – تتبع خطوات الاستدلال ، والتأكد دائما من أن المرحلة الجديدة تتلو المرحلة السابقة .

---

[1] Russell . B., My philosophical Development George Allen & unwin, London ., 1959 , p.110

ب – تأمل تركيبه وشكله العام وتصميمه الأصل الفريد .

ج – إدراك هدفه والغاية المقصودة منه .

د – الوقوف على علاقته بالموضوع ، بحيث يدرك المرء ، ولو على نحو غامض الاستدلالات الأخرى الممكنة التى تتعلق بالموضوع ، وعلى أن العملية الأولية هى وحدها التى تعد مقالية متدرجة بحق ، أما الأخريات فهى عمليات حدسية بالمعنى الصحيح ففى الرياضيات مثلا يستطيع أى شخص أن يقوم بالعملية الأولى ولكن هؤلاء الذين توافر لديهم "الحس الرياضي" و "الذكاء" فى الرياضة هم وحدهم القادرون على القيام ببقية العمليات ، والذى لاشك فيه أن "الحس الرياضي" إنما هو حدس لأن من الجلى أنه صورة خاصة من صور الذكاء .

إذن فلكى يفهم الاستدلال على حقيقته يقتضي نوعاً من أنواع الذكاء ليس استدلاليا بالمعنى الدقيق ، وهذا النوع هو الحدس[1] .

والحس الرياضي عند "بوانكاريه" ليس هو الحس الذى أشار إليه "كارل بوبر" واعتبره أصل المعرفة الحدسية فقال : "إن المعرفة القبلية الفطرية كانت فى الأصل معرفة إدراك حسى ، وهى فطرية بالنسبة لنا لأنها انتقلت إلينا من أجدادنا[2] وأكد "بوبر" فى موضع آخر " أنه مادامت معرفتنا الحسية معرفة فرضية فإنه من الممكن أيضا للمعرفة القبلية أن تكون معرفة فرضية أيضا[3] .

---

[1] بول موى : المنطق وفلسفة العلوم ، ترجمة فؤاد زكريا – دار العروبة للنشر والتوزيع ، الكويت ١٩٨١ ص ٤١٤-٤١٦

[2] Popper . K., the epistemological position of evolutionary Epistemology . essay from all lifeis problem solving , London and New York, 1999. p.45

[3] كارل بوبر – عقم المذهب التاريخي – ترجمة د. عبد الحميد صبرة ، منشأة المعارف – الإسكندرية ، ١٩٥٩ ، ص ١٦٤

ويؤكد "بوبر" على أن المعرفة الحدسية لا يستعين بها الرياضي فقط، إنما يستخدمها أيضا عالم الطبيعة مما يجعله على شعور باتصال مباشر "بباطن الذرات" ولكن يختلف هذا النوع من الحدس مع الحدس الرياضي .

النوع الثانى :

وهو الحدس الذى يكون عند التعميم بواسطة الاستقراء، ورفضه "بوانكاريه" لأنه يقوم على أساس أن الحكم على الكل لا يتم إلا من خلال الملاحظة التى يشتق منها النظريات، وهذا مستحيل عنده لأن وظيفة الملاحظة والتجربة هى مجرد مساعدة الباحث فى اختبار نظرياته واستبعاد ما لا يتم إثباته منها لهذا فالعلم فى حاجة إلى الحدس الذى بفضله تتم القفزة من ملاحظة بعض أفراد النوع إلى الحكم على كل أفراد ذلك النوع ، ولا شك أن هذا التعميم بتلك الصورة الحدسية ضرورى لإقرار أى قانون علمى عام، فالحدس العقلى له الدور الرئيسي فى جميع مراحل العلم ، وهذا الدور لا يستند إلى أى ملاحظة حسية أو تجربة ، إنما هو مبني على الاستنتاجات السابقة[1] .

ومما سبق يمكن القول بأن تجريبية "بوانكاريه" هنا هى تجريبية أداتية، أو تجريبية منطقية فى احتكامها إلى معايير منطقية مثل البساطة والاتساق والمواءمة ، ولهذا فقد أطاح بالأساس الاستقرائي لتنفرد المعايير المنطقية بالميدان ، وأداتية "بوانكاريه" فى جوهرها هى مد لنطاق فلسفة العلم الرياضي إلى فلسفة العلم التجريبي، على أساس أن أى نسق منطقي أو رياضي متسق أو مترابط قابل للتطبيق على الواقع ولا فرق عنده بين النسق الرياضي والنسق التجريبي، فكلاهما حقائق بسيطة ومتسقة ومواءمة أبدعها

---

[1] السابق

العقل بحرية ولم تفرضها عليه التجربة[1] . وبذلك يصبح الوصول إلى المعرفة العلمية يقتضي الاعتماد على المنطق كما يعتمد على الحدس فكل منهما له دوره الخاص كما تلعب العبارات القبلية دوراً لا يقل فى أهميته عن الدور الذى تلعبه العبارات البعدية التركيبية ، والتجارب تتوقف على الأفكار المسبقة فمن الخطأ أن نظن أنه بإمكاننا إجراء التجارب العلمية بدون فكرة مسبقة Preconceived Idea ، لأن هذا مستحيل[2].

إن الفكرة السابقة أو الفرض عند "بوانكاريه" هو ما يجعل الباحث ينطلق لانتاج تصورات جديدة عن الوقائع وحركة سيرها فى الخارج ، ولهذا فالتجربة فى جوهرها هى ملاحظة موجهة فى إطار فرض علمي ، ولهذا تأتي أهمية المنهج الفرضي الاستنباطي عند "بوانكاريه" ومعاصريه، و "بوبر" و "دوهيم"[3] الذين أكدوا على أهميته وعدوه وسيلة الاختبار الوحيدة للنظريات التى دائما ما تحتفظ بطابعها الفرضي ، وحتى نظريات علم الطبيعة التى كانوا يرون باستحالة تصورها على أنها قضايا استقرائية عامة ، كما اتفقوا على استحالة وضع الأنساق النظرية موضع الاختبار التجريبي ، ونبذوا الاعتقاد بأن النظريات الفيزيقية تتألف من قضايا تركيبية صادقة صدقاً أولياً[4] .

---

(1) يمنى طريف الخولى : فلسفة العلم فى القرن العشرين ، الأصول الحصاء الآفاق المستقبلية سلسلة عالم المعرفة الكويت العدد ٢٦٤، ٢٠٠٠ ص ٣١١-٢١٤

(2) Poincare . H., Science and Hypothesis p. 143

(3) popperi k. , The logic Scientific Discovery , Hutchinson o & Co publisher, LTD , London , New york first pullished , 1968

(4) See Duhem, p., The Aim and Structure of Physical Science , trans Phillip p. Wienner , New York , Athenaeum 1974 , P.P 151-171

النوع الثالث : وهو حدس العدد الخالص :

وهو ذلك الحدس الذى أعطانا البديهية الثانية والذى يستطيع أن يخلق البرهان الرياضي الحقيقي * .

والنوعان الأول والثانى لا يمكن أن نصل من خلالهما إلى اليقين ، أما النوع الثالث فلا يمكن الشك فيه، لأنه من الذى يشك فى الحساب ، والحال إذن فى التحليل اليوم عنها يجهد المرء نفسه ليكون دقيقاً ، لم يعد يوجد سوى قياسات واستدعاءات لهذا الحدس المتمثل فى حدس العدد الخالص الحدس الوحيد الذى لا يستطيع أن يخدعنا اليوم، يمكن أن تقول إنه قد تم التوصل إلى الدقة المطلقة .

وهناك تقسيم آخر للحدس عند ديكارت وقد قسمه إلى خمسة أنواع جاءت على النحو التالى :

أولا : الحدس الذى لا يدرك الحقائق البسيطة فقط وإنما يدرك أيضا العلاقات الكائنة بين مختلف هذه الحقائق ، وهذا النوع من الحدس هو ما يطلق عليه ديكارت الحدس أو العيان العقلى .

ثانيا : الحدس أو العيان الحسي : وهو الإدراك المباشر للمحسوسات مثل إدراك الألوان والأضواء والروائح والطعوم .

ثالثا : الحدس أو العيان التجريبي : وهو الإدراك المباشر الناشئ عن الممارسة المستمرة مثل إدراك الطبيب الماهر لداء المريض من مجرد مشاهدته وقبل إجراء فحوص عليه .

رابعا : الحدس أو العيان التنبؤى : وهو ما يحدث أحيانا فى الاكتشافات العلمية ، فيصل العالم إلى نتيجة معينة عن طريق لمحة تطرأ على ذهن العالم بعد طول التجارب .

خامسا : الحدس أو العيان الميتافيزيقي : وهو ذلك النوع الخاص من المعرفة التى ندرك بواسطتها ما عليه الموجودات فى ذاتها ومن داخلها، وهو

يقابل المعرفة العقلية التحليلية التى تطلعنا على حقيقة الموجودات الخارجية ، وهو كما يصفه هنرى برجسون ذلك النوع من المشاركة الوجدانية العقلية Sympothie intellectuall إلى باطن الشئ لتكون معه شيئا واحداً[١] .

والخلاصة أن علم البرهان عند "بوانكاريه" ليس هو كل العلم وأن الحدس يجب أن يحتفظ بدوره كمكمل وكموازن أو ترياق للمنطق وبدونه لن تعرف العقول الشابه كيف تفهم الرياضيات وأن تتعلم كيف تحبها ، سترى فيها مجرد سفسطة لا طائل وراءها ولن تصبح قادرة على تطبيقها بدون الحدس، وعالم الهندسة يصبح أكثر ألفة بالكيانات التى يدرسها وينتهى به الأمر إلى أن يكون لنفسه عنها فكرة تعادل فى وضوحها فكرته عن الأشياء الحقيقية التى يحفل بها العالم الخارجي لأن "المنطق الخالص وحده لا يمكن أن يقودنا سوى إلى تحصيلات حاصل، إنه لا يستطيع أن يخلق جديدا ، وبالاعتماد عليه وحده لا يمكن أن يقوم علم من العلوم

Pure Logic couled never Lead us to Any Thing . but Toutologyies : it could ereat nothing new . not from it Alone can Any science issue.[٢] .

وعلى ذلك فالحقائق الرياضية عند "بوانكاريه" تشتق من عدد من القضايا الواضحة بسلسلة من الاستدلالات المنزهة عن الخطأ ، فكل نتيجة إنما تفترض مقدمات تكون واضحة بذاتها ولا تحتاج إلى برهان، أو تفترض مقدمات نبرهن عليها بالاعتماد على قضايا أخرى ولكن لا نستطيع أن نتراجع إلى غير نهاية ، لهذا يقول "بوانكاريه" من الضرورى أن يكون كل علم استنتاجي خاص بالهندسة يعتمد على عدد من البديهات اللامبرهنة ، ونفس

---

[١] حسن عبد الحميد : مدخل إلى الفلسفة ، مكتبة سعيد رأفت – القاهرة ١٩٧٨ ص ٢٨٤-٢٨٦

[2] Poincare . Foundation pp.. 214-215

الشئ بالنسبة للحساب ، فإننا نحتاج فيه إلى شئ آخر غير المنطق الخالص، وهذا الشئ الآخر هو الحدس[1] ويضرب "بوانكاريه" أمثلة للقضايا التى تقوم على الحدس فى العلوم الرياضية بالبديهات الأربعة التالية :

١- المقداران المساويان لثالث متساويان .

٢- إذا كانت نظرية صحيحة بالنسبة للعدد ، وإذا برهنا على أنها صحيحة بالنسبة لـ (ن+١) شريطة أن تكون صحيحة بالنسبة (ل ن) فإنها صحيحة بالنسبة لجميع الاعداد الصحيحة .

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

٤- من نقطة خارج مستقيم لا يمر إلا مواز واحد لذلك المستقيم ، كل هذه البديهات الأربع يمكن إرجاعها إلى الحدس ، ومع ذلك فإن الأولى صياغة لقاعدة من قواعد المنطق ، والثانية هى حكم تركيبي قبلي خالص ، إنها أساس الاستقراء الرياضي الدقيق ، وأما الثالثة فهى استدعاء للخيال ، وأما الرابعة فهى تعريف مقنع [2] .

ويمكن القول إن الحدسية لم تكن اتجاها رياضيا فحسب عند "بوانكاريه" بل هى فى نفس الوقت اتجاها منطقيا ، ولما لا والمنطق الحدسي كما نعرف ظهر بالارتباط مع الرياضيات الحدسية ولهذا كان "براور" (١٨٨١-١٩٦٦) المنطقي والرياضى الهولندى يعتقد أن المعيار الرئيسي والوحيد لمشروعية الطرق والنتائج فى هذين العلمين هو الوضوح العياني أو الحدسي وقد عقد "براوور" مقارنة دقيقة بين التفكير الحدسي الرياضي والتفكير المقالى " الإنشائي Discursive " أى التفكير الفلسفي ، وبمعنى أدق بين الحدس

---

[1] Ibid

[2] بوانكاريه قيم العلم ص ١٨

بمعناه الرياضي والحدس بمعناه الفلسفي ، وذلك من خلال مقارنته بين الهندسة والجبر الأوليين، فيقول "براوور" فى بحث له بعنوان " فن الاختراع" إن علماء الهندسة يستطيعون البرهنة بكلمات قليلة على قضايا يصعب إثباتها عن طريق الحساب إلى حد بعيد ، فالطريق الجبرى يؤدى دائما إلى الهدف ولكنه ليس على الدوام أفضل الطرق ، فمن الممكن أن نقابل بين البراهين السريعة اللماحة للفكر الهندسي وبين بطء الحساب الجبرى وخطواته المتدرجة، وأن نقابل بين رشاقة البرهان الهندسي وثقل الحساب الجبرى بين عبقرية الحدس الهندسي وآلية المناهج الجبرية ، غير أن هذه المقارنة بين الهندسة والحساب لا تمكننا من تقدير دور الحدس فى الرياضة حق تقديره[1]، ويؤكد بروور على أن هذا التمييز بين الحدس والانضباط الدقيق موجود حتى فى الجبر ذاته ، فعالم الجبر يهتدى أحيانا بالحدس السريع إلى منهج الحل ، ويشعر بالنتيجة مقدماً ، ويكون مجهوده فى البرهان موجها بوضوح فى هذه الحالة، وهو لا يأخذ على عاتقه مهمة اختبار دقة برهانه إلا فى المرحلة الثانية من بحثه[2] . وهذا التمييز الذى يتبناه أعضاء المذهب الحدسي الجديد ،نرى أنه يتعارض مع الحدسية الكلاسيكية عند "بوانكاريه" فالحدسية كرؤية فلسفية للرياضيات هى مذهب مثالى ذاتي، وهذا ما عبر عنه "براور" بقوله: " أن الرياضيات البحتة هى من خلق العقل الذى بينهما كما يشاء دون أى ارتباط بالواقع ، بالممارسة البشرية ، فالحدس "الوضوح العياني" هو معيار الأخذ بالمفاهيم والاستنتاجات الرياضية .

وترفض "الكسندرا غنتيما نوف" هذه الرؤية وترى أنها غير مقبولة لأن أساس ظهور الرياضيات هو فى نهاية المطاف ليس الوضوح الحدسي الذى يأتى نتيجة لوعى الإنسان ، وإنما عكس الأشكال المكانية، والعلاقات الكمية

---

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

[2] السابق

للواقع الموضوع ، أما الجانب الرياضي ومعه الجانب المنطقي من الحدسية فيحتوى على نواة صحيحة، ولا يرتبط موضوعياً بالفهم المثالى الذاتي للرياضيات والمنطق، ولذا يكون من الأفضل التحدث عن الرياضيات والمنطق الحدسي وليس عن الحدسية عامة[1] .

ويمكن القول إن الرياضيات عند "بوانكاريه" تتم البرهنة عليها بواسطة المنطق، ويتم الاختراع بواسطة العيان "الحدسى"، وبدون الحدس يصبح المهندس مثل كاتب يتقن النحو ولكن ليست لديه أفكار ، ولكى نفهم جيداً النزعة الحدسية عند "بوانكاريه"، أعنى نظرته إلى العلاقة بين الرياضيات وكل من المنطق والحدس ، يجب أن ننظر فى نقده للمنطق الرياضي كما جاء عند "كوتيرا" (١٨٦٨-١٩١٤) "وراسل" (١٨٧٢-١٩٧١) "وهلبرت" (١٨٦٢-١٩٤٣) "وبيانو" (١٨٥٨-١٩٣٢) ، ففى رأى "كوتيرا" إن الإبحاث الجديدة وخصوصاً أبحاث "راسل" و "بيانو" قد حسمت النزاع نهائيا ، وذلك النزاع الذى كان معلقا منذ زمن طويل بين "ليبنتز" (١٦٥٦-١٧١٦) "وكانط" (١٨٠٤) أما "بوانكاريه" فكان يرى أن هذه الأبحاث الجديدة خاصة عند راسل "وكوتيرا" قد حاولت اثبات أنه لا توجد أحكام تركيبية قبلية، واثبات أن الرياضيات يمكن إرجاعها كلها إلى المنطق، وأن العيان لا يلعب فيها أى دور.

وهذا ما انتقده بوانكاريه وذهب إلى أنه كان بالأحرى بكوتيرا إذا سلم بمبادئ المنطق فإنه لا يمكن اكتشاف ، بل ولا البرهنة على كل الحقائق الرياضية دون إهابة بالعيان مرة أخرى ، ومبدأ الاستقراء الكامل يبدو له ضروريا للرياضة وغير ممكن أن يرد إلى المنطق[2] .

---

[1] الكسندرا غنتيما نوف : علم المنطق ، دار التقدم ، موسكو ١٩٨٧ ، ص ٣٥٥-٣٥٧

[2] Poincare . H., Science and Method pp. 116-124

كما ذهب "بوانكاريه" إلى أن "كوتيرا" كان يعزو أهمية مبالغا فيها إلى لغة بيانو الرمزية مع إقراره بأن هذه اللغة ميسرة ، والمبادئ غير القابلة للبرهنة التى أدخلها رسل فى المنطق هى فى نظر "بوانكاريه" دعوات إلى العيان ، وأحكام تركيبية قبلية [1].

وقد انتقد انصار هذا المذهب الحدسي الجديد موقف "بوانكاريه"، لأنه لا يرى فى المنطق الرياضي غير عوائق للمخترع، لأن المنطق من وجهة نظر "بوانكاريه" يظل عقيما إلا إذا أخصبه العيان "الحدسي"، وهذا العيان يعطينا إياه البرهان بالإنابة الذى يمكن أن يسمي أيضا باسم الاستقراء الرياضي، وهو عند "بوانكاريه" النموذج الحقيقي للحكم التركيبي القبلي ، وليست التجربة غير فرصة لتطبيقه ، ومع ذلك لا يود بوانكاريه أن يطبق البرهان بالإنابة مع ما يمتاز به من ضرورة عيانية وتركيبية على كل العلوم ، بل إن لكل علم منهجه الخاص به[2] .

والخلاصة لقد خالف "بوانكاريه" سائر الحدسين الذين ارجعوا العلم الرياضي إلى الأصول الحدسية فقط استعد والمنطق جعلوا الهندسة علم الأشكال المكانية للعلم الرياضي الأساسي وألحقوا به علم الأعداد(الحساب) الذى قصر عن اللحاق بالهندسة فى دقتها، وشمول نظرياتها، بسبب ظهور مشكلة الأعداد الصماء فيه منذ بدايتها ، وهم لا يعنون بالحدس البداهة الديكارتية وإنما التجربة، أى وفق المعنى الكانطى أى يقصدون بالتجربة الحسية التى يبيحها لنا المكان القبلي لكى نتمثل الأشكال الرياضية ، تلك التجربة التى تقابلها وتقدم لها التجربة الذهنية للاختبار المعملى فى العلوم الطبيعية، فهم إذن رياضيون يقولون إن الرياضة لها مادة معنية ، ومن ثم

---

(1) Ibid
(2) Ibid

فهى غير صورية بحيث تشتق من المنطق الصورى وأن تلك المادة إنما تحتاج إلى تجربة من نوع خاص هو الحدس الرياضي [1] .

إن الحدسيين الجدد فى جملتهم يقولون بالحدس لكن ليس بمعنى البداهة الديكارتية ولكن بالمعنى الكانطى أى التجربة الحسية التى تناظرها التجربة الذهنية للاختبار العملى فى العلوم الطبيعية ، وبذلك تصبح الرياضيات عندهم لها مادة معينة ، وبالتالى فهى ليست صورية بحيث تشتق من المنطق الصورى ، وهى مادة تحتاج إلى نوع خاص من التجارب هو الحدس الرياضي ، تلك التجربة هى السبيل الوحيد إلى الكشف الرياضي .

إذن هناك فرق واضح بين منابع الرياضة وبين بسط الرياضة وتقديمها إلى الآخرين ، فالمنابع تجريبية أو حدسية ، أما اللاحق للتجربة أو الحدس فهو منطقى أو اكسيوماتيكى ولا فرق بينهما هنا .

لقد واجه الحدسيون الجدد الرياضة من زاوية علم النفس أو السيكولوجيزم ورفضوا افتراض علم آخر كأساس لها حتى لو كان هذا العلم هو المنطق ، كما زعم اللوجستيقيون ، وأنه من الدور أن يدعى أحد تطبيق نظريات ما من المنطق كوسيلة للبرهان فى الرياضة لأن هذه النظريات نفسها فى حاجة إلى الرياضيات أولا ، وهذا ما جعل "بيفردج" يقرر أننا إذا نظرنا إلى مسألة الكشف العلمي Scientific Discovery وهى مسألة معقدة ومتشابكة الجوانب ، سنجد أنه لا يمكننا أن نعزى العوامل الداخلة فى الكشف العلمي للخطوات المنطقية أو المنهجية[2] .

---

[1] محمد ثابت الفندى : أصول المنطق الرياضي ص ١٠٨-١٠٩

[2] بيفردج : فن البحث العلمي ، ص ٩٦

إن المنطق وخطواته بالنسبة للعالم يأتى فى مرحلة تالية للكشف لتنظيم الآراء والأفكار ، لأن العالم حينما يكون بصدد (الكشف) لا يخضع فى تفكيره لتلك الخطوات التى يقننها المنطق، والدليل على ذلك أنه لو كانت الخطوات المنهجية هى العامل الحاسم والجوهرى فى الكشف العلمي لكان من الممكن أن تصل البشرية لما وصلت إليه من إنجازات وكشوفات جديدة[1].

وهكذا نرى ضرورة تكامل المنطق والحدس فى تأسيس العلم الرياضي وأنهما معاً يمثلان الجناحين اللذين يطير بهما هذا العلم ويحلق ، وبهما صار أكثر العلوم صدقا ووضوحا وبساطة ويقينا كما ذهب "بوانكاريه" ، ولابد أن نقرر أن لكل منهما دوره الخاص الذى يكمل به دور الآخر ، ولا يمكن أن يكون أحدهما مرادفا للآخر .

---

[1] ماهر عبد القادر : مناهج ومشكلات العلوم ، ص ٨٤

نتائج البحث

أهم نتائج هذا البحث جاءت على النحو التالى :

أولا :

يعد "بوانكاريه" من أنصار السيكولوجيزم ،أى من الذين جمعوا بين المنطق وعلم النفس، وأكدوا على عدم وجود حقيقة موضوعية منفصلة عن الإنسان وعن طبيعته الفكرية الخاصة وبذلك صارت الحقيقة فردية وذاتية ، كما انتهى إلى أن المنطق وحده أو الحدس وحده لا يمكن أن يمدنا بالدقة أو باليقين، وأن الرياضيات تحتاج للحدس والمنطق بنفس الدرجة من الأهمية فعنصر الخصوبة فى العلم الرياضي إنما يرجع إلى الحدس ، كما أن البرهنة الرياضية هى مسألة منطقية، والمنطق هو الذى يعطى العلم الرياضي وحدته وتناسقة فى خاصة الاستدلال والاستقراء الرياضي الذى يعرف باسم الاستدلال التكرارى .

أيضا يمكن القول أنه إذا كان الحدس عند "بوانكاريه" هو مسألة نفسية تعبر عن الفكر كما هو فى الواقع ، وإذا كان المنطق يدرس ما يجب أن يكون أى على أساس معيارى، فإن هذا لا يعنى أن العلم الرياضي عنده قد جمع بين المتناقضات، لأن استنباط المنطق من علم النفس هو من الأمور المستحيلة ، كما أن قوانين المنطق لا تشير إلى عمليات نفسية من أى نوع كان ، والدليل على ذلك أن هناك من يجهل علم النفس جهلا تاماً ، ويكون على معرفة تامة بالمنطق فى نفس الوقت، فحقائق المنطق تظل قائمة حتى ولو لم يكن هناك فكر أو عقل أو حتى عالم واقعى ، إذ تظل قائمة حينئذ فى عوالم ممكنة ، مثل العوالم التى بين القضايا والقضايا المشتقة منها .

ثانيا :

تعد تجريبية "هنرى بوانكاريه" تجريبية أداتية أو منطقية، لأنها تحتكم إلى معايير منطقية مثل البساطة والأنساق والمواءمة ، وهذه الأداتية هى فى جوهرها مد لنطاق فلسفة العلم الرياضي إلى فلسفة العلم التجريبي على اساس أن أى نسق منطقى أو رياضي منسق أو مترابط قابل للتطبيق على الواقع، ولا فرق عنده بين النسق الرياضي والنسق التجريبي فكلاهما حقائق بسيطة ومنسقة ومواءمة أبدعها العقل بحرية ولم تفرضها عليه التجربة ، وبذلك يصبح الوصول إلى المعرفة العلمية يقتضي الاعتماد على المنطق كما يقتضي الاعتماد على الحدس فكل منهما له دوره الخاص ، كما تلعبه العبارات القبلية، دوراً لا يقل فى أهميته عن الدور الذى تلعبه العبارات البعدية التركيبية ويمكن القول إنه إذا كان "بوانكاريه" من أنصار الحدسية فإنها لم تكن حدسية رياضية فحسب بل كانت فى نفس الوقت اتجاها منطقيا.

ثالثا :

حدد "بوانكاريه" وظيفة العلم بأنها الفعل الهادف إلى تحقيق التأقلم والانسجام مع المحيط الطبيعي الذى يعيش فيه الإنسان ، وأن يمدنا العلم الرياضي على وجه الخصوص بأداة لدراسة الطبيعة، ويعمق لدينا مفاهيم العدد والزمان والمكان، وأن يحقق لنا المتعة والأحساس بالجمال ، وبذلك يسبق بوانكاريه راسل فى اعتبار الجمال أحد أهداف العلم التى يحققها العلم الرياضي لمن يدرسه ، وانكر "بوانكاريه" أن يكون من بين أهداف العلم البحث عن الاشياء فى ذاتها، لأن العلم قد تخطى هذه المرحلة الميتافيزيقية ، وصارت المهمة الرئيسية للعلم عنده هى البحث فى العلاقات بين الأشياء والتى عن طريقها يتم تشييد بناءات أو نظريات مؤقتة لا تستمر طويلا، لأن

العلاقات هى التى تبقى ، كما جعل "بوانكاريه" التصنيف أحد وظائف العالم الهامة لأن عن طريق التصنيف يمكن التقريب بين الوقائع التى يفصل بينها الظاهر .

رابعا :

عرف "بوانكاريه" الرياضيات بأنها علم النماذج، وأنها تمثل البحث عن النظام فى الحياة والعالم بأكمله، وأنها الوصول من استنتاجات متسلسلة إلى قانون عام، واعتبرها أداة من أدوات العلم التى تساعدنا على تفسير عالمنا الفيزيائي ، وبنى "بوانكاريه" تحليليه لدور الحدس والمنطق فى العلم الرياضي على أساس المقارنة بين الفكر التحليلي المنطقى والفكر الهندسي الحدسى، فالأول تحليلي ويقيني وهو مصدر الخصوبة فى العلم الرياضي، بينما الثانى يتميز بأنه تركيبي وهو مصدر الإبداع والابتكار، وهو أداة البرهان وذهب "بوانكاريه" إلى أن الاختلاف بين الحدسيين والمنطقيين لا يرجع إلى المادة التى يشتغلون بها إنما يرجع التحليلية والهندسية إلى كونها طبيعة فى العقل والفكر الرياضي، بل وفى فكر الإنسان بصورة عامة ، ويعتبر "بوانكاريه" النوعين ضروريين لتقدم العلم ، وكل منهما حقق أشياء عظيمة لتقدم العلم الرياضي ، وإن كان "بوانكاريه" فى النهاية يقدم الحدس على المنطق لأن بفضله تتم القفزة من ملاحظة بعض أفراد النوع إلى الحكم على كل أفراده .

والخلاصة للحدس دوره المكمل والموازى للمنطق فى بناء العلم الرياضي ذلك العلم الذى يحتوى على الكثير من عناصر الإلهام واللاشعور لأنه ليس مجرد تطبيق قواعد أو قوانين ثابتة وليس عملاً آليا بحتاً .

خامسا :

يمكن القول إن الحدسية لم تكن اتجاها رياضيا فحسب عند "بوانكاريه" ، بل كانت اتجاها منطقيا كذلك ، حتى صار المنطق الحدسي عنده جنبا إلى جنب مع الرياضيات الحدسية، فالوضوح والبساطة الرياضية أساسها الحدس، والبرهنة المنطقية على القضايا أساسها الحدس أيضا ، وظهور كل منهما ارتبط بالآخر مع احتفاظ كل منهما بدوره واستقلاليته ، ولا يمكن القول أن الحدسية عند "بوانكاريه" كانت اتجاها عاما انتهى إلى دمج المنطق بالحدس أو العكس حتى صارا شيئا واحداً كما زعم أنصار المذهب الجديد، أو الاكسيوميين الذين ارجعوا الرياضيات كلها إلى المنطق وبالتالى استبعدوا الحدس.

سادسا :

تبدو القيمة العلمية الكبرى لهذه بوانكاريه فى أنه كان له الفضل فى وضع الأسس الأولى التى قامت عليها نظرية النسبية التى أحدثت تحولا كبيراً فى الأوساط العلمية على مختلف فروعها ، وذلك عندما صاغ المعادلات الرياضية التى قامت عليها السيمانتيكا النسبية ، والتى انتهت منها إلى القول بعدم وجود الزمان المطلق والمكان المطلق والحركة المطلقة ، وهذا الأمر اعترف به "اينتشتاين" نفسه عندما أعلن عن تأثره الشديد بكتاب "بوانكاريه" العلم والفرضية " وأقر بأن هذا الكتاب ساعده كثيراً فى صياغة آرائه النظرية، وتعجب اينشتاين كثيرا من تردد بوانكاريه فيها، ومن تجاهله لنظرية النسبية فى النهاية رغم أنه يعد بحق أهم مؤسسيها .

أولا : المراجع العربية

١- ألكسندرا غيتما نوف – علم المنطق ،دار التقدم ، موسكو ، ١٩٨٧ .

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

٣- بدوى عبد الفتاح (دكتور) – فلسفة العلوم ، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع ، القاهرة ٢٠٠٠ .

٤- ب.س. ديفيز : المفهوم الحديث للمكان والزمان ، الهيئه المصرية العامة للكتاب، القاهرة ، ١٩٩٨ .

٥- بول موى : المنطق وفلسفة العلوم ترجمة د. فؤاد زكريا ، مكتبة دار العروبة للنشر والتوزيع ، الكويت ، ١٩٨١ .

٦- بيفردج و.أ ، ب : فن البحث العلمي ، ترجمة زكريا فهمى ، دار النهضة العربية ، القاهرة ١٩٦٣ .

٧- توفيق الطويل (دكتور) : أسس الفلسفة ، ط٥ ،دار النهضة العربية ، القاهرة ١٩٧٦ .

٨- جون لويس : المدخل لى الفلسفة ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ١٩٦٧ .

٩- حسن عبد الحميد (دكتور) : مدخل إلى الفلسفة ، مكتبة سعيد رأفت ، القاهرة ، ١٩٧٨ .

١٠- رولان أومنيس : فلسفة الكوانتم ، ترجمة د. أحمد فؤاد باشا ، د. يمنى طريف الخولى ، سلسلة عالم المعرفة ، الكويت ، العدد ٣٥٠ ، إبريل ٢٠٠٨

١١- رينيه ديكارت : مقال عن المنهج ، تقديم د. عثمان أمين ، ترجمة د. محمود الخضيرى مراجعة د. محمد مصطفى حلمي ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ٢٠٠٠ .

١٢- سامح ريحان (دكتور) : معمل الرياضيات ، مطابع روزاليوسف، القاهرة ،٢٠٠٢.

١٣- عبد النور عبد المنعم (دكتور) : الاحتمال وابعاده الفلسفية عند رودلف كارناب ، رسالة ماجستير ، غير منشور ، أشراف د. يمنى طريف الخولى ، جامعة أسيوط ، ١٩٩٥ .

١٤- فؤاد زكريا (دكتور) : التفكير العلمي ، دار الوفاء لدينا الطباعة والنشر، القاهرة ٢٠٠٤ .

١٥- كارل بوبر : عقم المذهب التاريخي ، ترجمة د. عبد الحميد صبرة ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ١٩٥٩ .

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

١٧- ــــــــــــــــ : فلسفة العلوم "المشكلات المعرفية" ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ١٩٨٢ .

١٨- محمد ثابت الفندى (دكتور) : أصول المنطق الرياضي ، دار النهضة العربية للطباعة والنشر ، بيروت ١٩٨٤ .

١٩- محمد عابد الجابرى (دكتور) : المدخل إلى فلسفة العلوم ، ط٣ . مركز دراسات الوحدة العربية ، بيروت ١٩٩٣ .

٢٠- محمد وقيدى (دكتور) : ماهى الابستمولوجيا ، ط٢ ، مكتبة المعارف للنشر والتوزيع الرباط – المغرب ١٩٨٧ .

٢١- هنرى برجسون : التطور الخالق ، ترجمة محمد محمود قاسم ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ١٩٨٤ .

٢٢- هنرى بوانكاريه : العلم والفرضية ، ترجمة وتقديم حمادى بن جاء الله المنظمة العربية للترجمة ، بيروت ٢٠٠٢ .

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

٢٤- يمنى طريف الخولى (دكتور) : فلسفة العلم فى القرن العشرين "الأصول، الحصاد ، الآفاق المستقبلية" ، سلسلة عالم المعرفة – الكويت ، العدد ٢٦٤ ، ٢٠٠٠ .

(1) Poincare. H. science and Hypothesis, preface, Dover Publication , Inc, New York , 1952.

(2) ---------- , science and Methode : Dover Publication , Inc . New york , 1958

(3)----------, The foundation of science , Trans by Gearge , B. Halsted. Lancaster , pa : Scienc press. 1946.

(4) Charles Morris , the pragmatic Movement in American philosophy , the university of Chicago press Chicago , London .

(5) Devlin .K., Mathematics The Science of patterns: The Search for ader in life , Mind and The universe, New york , Scientiific Amarican Liberary.

(6) Duhem, p., The Aim and Structure of Physical Science , trans Phillip p. Wienner , New York , Atheneum 1974

(7) Edward S', P., Ency colopedia of philosophy , Macmillan , pub. Co . New york . vol 11 . 1972 .

(8) Flew . A.A., Dictionary of philosophy . New york , st. Matins press . 1979 .

(9) Hampel. C., on the Nature of Mathematical truth , the philosophy of mathematices . by Benn carff . & putuam . H., prantics . Hell . U.S.A 1954

(10) Jevons . w.s., The Principles of science . Macmillan and co. Limited . London , 1924 .

(11) John phillip poul . B.A. An Analysis and Evolution of heneri Poincare's, Milweakee. Wisconsin . May , 1969.

(12) Karl, B., the grammer of science . J. M. Dent & Sons LTD . London . 1943.

(13) Kline , M., Mathematics in western culture , Gearg Allen and unwin , London , 1945.

(14) Lakatos , j., the methadology of scince research programmes, cambridge university press, London , 1970.

(15) Peter Laurence . Spirtes : Conventional and The Philosophy of henri poincare . university of pittsburgh press 1981.

(16) Popper . K., the epistemological position of evalutionary Epistemology . essay from all lifeis problem solving , London and New York, 1999.

(17) popper, k. , The logic Scientific Descovery , Hutchinson o & Co publisher, LTD , London , New york first pullished , 1968

(18) Quine, W.V:theories and things,S.2, Cambridge Messachuetts, Abrad ford books, Mit Press, 1985.

(19) Reichenbach . H., Element in Knowledge art Phenomenal Reports , Absolutely certain The philosophical review vol 61. No.2 . 1952

(20) ----------., " Logistic Empiricism in Germany and the present state of its problems " the Journal of philosophy. Vol. 33. No6.

(21) Russell . B., My philosophical Development George Allen & unwin, London ., 1959.