الموقف الإبستمولوجي المعاصر
قراءة في الرد الآينشتايني النسبي العام على التأويل الاصطلاحي

أ. د. مسعود محمد بوشنشفوخة

أستاذ محاضر " أ " بالمدرسة الوطنية

التحضيرية لدراسات مهندس ـ الجزائر

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

المقدمة:

إنّ التفكير في النظرية الفيزيائية المعاصرة على أنّها سيرورة تطور متجدد أفضى إلى تحويل جذري في بنيتها يخلص إلى إبراز شيء إيجابي، و هو لا محالة تجديد التفكير الفلسفي المصاحب لهذه النظرية . من هنا يمكن القول إنّ إيجابية هذا التحول الجذري في بنية النظرية الفيزيائية شكّل الركيزة الأساسية في المبدأ الإبستمولوجي المعاصر، ومن ثمة فالمراد من هذا المعنى الأخير هو أنّ الفكر الفلسفي الحديث لا يمكنه أن يعكس حقيقة البناء الفيزيائي المعاصر، لأنّ الأمر كذلك فإنّ هذا التلازم الضروري بين ما هو علمي وما هو فلسفي من منظور معاصر إنّما نتج في الحقيقة عن المعرفة الفيزيائية ذاتها التي تحددها طبيعة بنية النظرية الفيزيائية المعاصرة.

وهكذا، فإنّ التحول الجذري الذي شهدته بنية النظرية الفيزيائية يصبح أمراً جوهرياً تتحدد على إثره أصول التفكير الفلسفي الراهن مقارنة بتلك التي تميّز التفكير الفلسفي السابق، وعندئذ فإنّ التجديد المصاحب للنظرية الفيزيائية يمتد أيضاً ليشمل التفكير الفلسفي، بمعنى أنّ ميلاد النظرية الفيزيائية المعاصرة مثلما أفرز تطورات و تغيرات انتهت بالفيزيائيين إلى إعادة النظر في مضامين المفاهيم الفيزيائية التي تشكل نقاطاً مشتركة بين مختلف النظريات الفيزيائية المعاصرة وحتى النظريات الأخرى السابقة عليها على حد سواء، فإنّه سيقودهم أيضاً إلى إعادة النظر في أهم المفاهيم والمواقف والأطروحات الفلسفية التي لها علاقة مباشرة وواضحة بالتفكير الفلسفي.

الآكد من هذا السجال العلمي بين النظريات الفيزيائية المعاصرة، أنّ خاتمته لم تكن مجرد تعديل في مضامين المفاهيم الفيزيائية التي اعترضت سبيل الفيزيائيين، بل إنّ الأمر أخذ محملاً وبعداً آخرين غير الذي انطلقت منه، و هو أنّ الحديث عن النظرية الفيزيائية المعاصرة لم يعد فقط حديث الفيزيائي، بل أضيف إليه حديث الفيلسوف، وعندما تكون المسألة على هذا النحو، فإنّنا نستطيع أن نتبيّن ونتأكد مدى التحول والتموقع الذي أحدثته النظرية الفيزيائية المعاصرة في الفكر الفلسفي المعاصر، ذلك أنّه لم يعد أمام الفلسفة والفلاسفة من أمر سوى الاعتراف والإقرار بحق هذه النظرية الفلسفي، و من ثمة وجوب مشاركتها التي تبديها من خلال مناقشة ما يربطها بجملة الفلسفات التي تلتقي بها من قريب أو من بعيد، ومنها الفلسفة الاصطلاحية، وعندئذ فإنّ ما ستقره هذه المناقشة من تباين في الرؤى، وهو أمر لا يقبل النقاش، فإنّه سيبرز في الجهة المقابلة المحتوى العلمي (الفيزيائي) الذي إليه يرجع الفضل في تحقيق هذا التموضع الفلسفي للنظرية الفيزيائية المعاصرة، والتي أردنا أن تكون ممثلة بنظرية النسبية العامة، وكيف استطاع آينشتاين أن

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

يؤسس من خلال هذه النظرية لموقف ابستمولوجي اصطلاحي معاصر مكّنه من الرد على المضمون الفلسفي الإصطلاحي لبوانكاريه .

في الواقع إنّ ما سنعرض له في هذه المداخلة هو خلاصة وخاصية التفكير الفلسفي الآينشتايني الذي نروم من خلاله الإثراء الفلسفي لمفهوم الحقيقة في منظورها المعاصر ومن زاوية نظر اصطلاحية ارتبطت على وجه التحديد بميلاد النظرية النسبية العامة. وبناءً على ذلك فإنّ النظر إلى هذه النظرية من هذه الزاوية لا يشكل سوى ضبط الحدود الفلسفية بين ما يطبع التفكير الفلسفي الآينشتايني وما عداه من الفلسفات المجاورة والمتداخلة معه وتحديدًا اصطلاحية بوانكاريه، وبعبارة أكثر تحديداً كشف ملامح الجدة الفلسفية التي تكونت داخل نظرية النسبية العامة، وحينئذ سيتبدى ويتأكد في الآن عينه الإبداع الفلسفي الآينشتايني في مقابل إبداعه العلمي من خلال النظرية النسبية العامة.

إذن الواضح أنّ العلاقة بين نظرية النسبية العامة وتفكير آينشتاين الفلسفي أمر لا يختلف فيه اثنان، لكن ما هو صعب الفهم و يتطلب مزيداً من الوضوح هو الحديث عن آينشتاين الفيلسوف من خلفية نظرية النسبية العامة، والسبب أنّ آينشتاين الفيلسوف واحد، لكن آينشتاين الفيزيائي اثنان، وكما نعلم فنظرية النسبية العامة غير نظرية النسبية الخاصة، لكن رغم هذا سنسعى قدر المستطاع إلى أن نعكس صورة فلسفية لآينشتاين من خلال نظرية النسبية العامة. يفهم من هذا لا محالة أولوية إعادة النظر في بنية النظرية الفيزيائية وفي أسلوب التفكير الفلسفي المناسب لذلك، و هذا في حدود و طبيعة بنيتها الفيزيائية، ومن ثمة فإنّ إدراك آينشتاين الفيزيائي من خلال نظرية النسبية العامة سيتضح أكثر لما يتم تحديد على أثره تفكيره الفلسفي، والقصد هو تحقيق التوافق بين هذه النظرية والتفكير الفلسفي الذي يرتبط بها، وهذا من خلال محاولة تقديم قراءة للحس الفلسفي النقدي الذي يؤطر الفكر الفلسفي لهذا الفيزيائي، وذلك في قراءة تحليلية لرد آينشتاين الإبستمولوجي على التأويل الاصطلاحي لبوانكاريه.

إنّ ما سبق، نعتقد أنّه كاف، دفع بنا إلى بلورة المضمون الذي ستركز حوله مداخلتنا، التي أردناها أن تحمل الجواب عن الأسئلة التالية:

ما مفهوم النظرية الفيزيائية؟ وماذا عن علاقة نظرية النسبية العامة بالتصور الفيزيائي المعاصر ؟

ثم، كيف تم الرد الإبستمولوجي على المضمون الفلسفي الاصطلاحي لبوانكاريه من خلال نظرية النسبية العامة ؟

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وإذا كنا سنقف من خلال هذا التحليل بشيء من التفصيل محاولين قدر الإمكان فهم مضمون هذه الأسئلة، فإنّ الأمر ليس باليسير، والسبب هو تلك النظرة المعرفية المركبة التي يجب أن ترافقه من أوله إلى آخره على اعتبار أن فهم المضمون العلمي للنظرية النسبية العامة من جهة، وعلاقته بالرد على التأويل الاصطلاحي من جهة أخرى، يؤطران معرفيا لكل استفهام يطرح حول موضوع البحث في القراءة الفلسفية للنظرية النسبية العامة.

العرض:

أولا: نظرية النسبية العامة ومفهوم النظرية الفيزيائية :

قبل أن نستهل التحليل بتعريف النظرية الفيزيائية، نرى من الأنسب التطرق إلى مضمون التصور العلمي الذي لأجله أثار آينشتاين التفكير في موضوع نظرية النسبية العامة، خاصة أنّ تأسيس هذه النظرية لم يفقد آينشتاين خاصية نقده للفيزياء الكلاسيكية، التي ارتبطت بداية بالنسبية الخاصة عام ١٩٠٥م، مواصلة عملية التشكل حتى عام ١٩١٦م تاريخ صدور نظرية النسبية العامة. وعلى هذا الأساس اعتبرت هذه النظرية تحمل تصورا نسبيا لقانون الجاذبية، هو في الحقيقة يمثل امتدادا طبيعياً للتصور النسبي الخاص وتعميما له، وآينشتاين نفسه يؤكد هذا الارتباط العلمي بين هذين النظريتين في أكثر من سياق. وهو ما يفيد ضمنا في هذا السياق أنّ نظرية النسبية العامة لا يمكن لها بأي حال من الأحوال أن تحتفظ بقانون ثبات سرعة انتشار الضوء في الفراغ كما وضحت ذلك النسبية الخاصة، لأنّ الشعاع الضوئي يكون مستقيما في هذه الأخيرة، بينما يكون منحنيا في وجود المجال الجاذبي، وهو ما يعني أنّ الموضوع الذي ستتناوله النسبية العامة هو مشكل الجاذبية، الذي يتطلب جبرا اللجوء إلى التصور اللا أقليدي للمتصل المكاني (اعتماد الهندسة الريمانية). وهو الأمر الذي سينتهي بآينشتاين إلى توسيع مبدأ النسبية، متبوعا بالحرص على تحقيق التكافؤ بين العطالة والجاذبية. ذلك أنّ تصور نيوتن للجاذبية مرده اعتبارها قوة تفعل في الأجسام، فتتجاذب ويؤثر بعضها في بعض بفعل قوة تؤثر عن بعد بسرعة وعلى مسافات بعيدة، وهو ما رفضه آينشتاين، مسوّغا ذلك بضرورة التأسيس لهذا التجاذب من منظور نسبي عام في معزل عن اعتماد ما يسمى في نظره بقوى وهمية تؤثر عن بعد، وفي الوقت نفسه فقد اعتبر آينشتاين أنّ الجاذبية هي سلوك للأجسام على حسب ما تأخذه من مسار، تعكس في نظره تلك الحالة للأجسام المتكافئة بين خاصيتي العطالة أو القصور الذاتي والثقل. ولأنّ الأمر أصبح يتدخل فيه تحديد مسار أو مسلك الأجسام، فإنّ هذا يتطلب ضرورة تحديد المتصل الزمكاني مرة أخرى، وتظهر القيمة الهندسية للتصور الجديد للجاذبية، أي أنّ التكافؤ بين قوى الجاذبية وقوى العطالة، وفي ظاهرة انحناء الشعاع

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الضوئي يفترض كما سبقت الإشارة إليه تعديل الهندسة، والاستعاضة بالهندسة اللاإقليدية عن مثيلتها الإقليدية. وهنا تتضح لنا مسألة على قدر من الأهمية، هي أنّ نظرية النسبية العامة نظرية فيزيائية هندسية. قوامها جعل كل مراجع الإسناد متكافئة مهما كانت حالتها من الحركة، إضافة إلى تكافؤ كل الأنساق الإحداثية (إحداثيات جوس)، على اعتبار أنّه لا يمكن في – نظره وهي الحقيقة – الاستعانة بأجسام صلبة ذات خواص إقليدية التي تتعارض مع انحناء الضوء في المجال الجاذبي. ومن ثمة لجوء آينشتاين إلى ما أسماه (تخيله)بمرجع الإسناد الرخوي. وعند هذا الطابع الذي يميز مراجع الإسناد في النسبية العامة تتضح أكثر طبيعة نظرية النسبية العامة، على أنّها نظرية سيعالج من خلالها آينشتاين مشكل الجاذبية النيوتوني ضمن تصور هندسي لا إقليدي للمتصل الزمكاني، ولفهم ظواهر الكون الفيزيائية فهما نسبيا عاماً.

عن مفهوم النظرية الفيزيائية يقول بيير دوهيم Pierre Duhem (١٨٦١-١٩٦١): "ليست النظرية الفيزيائية شرحًا وتوضيحًا وتبسيطًا، بل هي نسق من القضايا الرياضية تُستنتج من عدد قليل من المبادئ التي هدفها التقديم ببساطة وبكمال وبدقة قدر الإمكان مجموعة القوانين التجريبية". (١)

ما يجدر التأكيد عليه، هو أنّ بيير دوهيم خص النظرية الفيزيائية بمعنى متميّز تطبعه خاصية العلم في نهاية القرن التاسع عشر في شكل لا علاقة له بالتصورات الميتافيزيقية والكلاسيكية للنظرية الفيزيائية التي تعكس الواقع، إما في صورته التأملية وإما في صورته المادية المحضة، لأنّ المعنى الذي أعطاه إياها دوهيم يستهدف في المقام الأول رفض أن تكون النظرية الفيزيائية مجرد ترتيب للقوانين التجريبية، وهنا لن تستطع النظرية الفيزيائية قول شيء عن واقعية العالم الفيزيائي، مؤكداً في الآن عينه على وجود صلة بينها وبين حقيقة هذا العالم، إذ إنّ تقدم النظرية الفيزيائية عن التجربة يفيد ضمناً قدرة العقل على إقامة علاقات بين المفاهيم المجردة تكون على وفاق مع جملة الروابط الحقيقية بين الأشياء، والأصل هو أنّ فيزياء دوهيم هي فيزياء وصفية ورمزية. (٢)

بهذا المعنى فإنّ النظرية الفيزيائية هي ممارسة لا يمكن عزلها عن الواقع التجريبي، لأنّ ارتباطها به يمثل معيار الحقيقة الوحيد، (٣) غير أنّ الذي يهمنا إبرازه في هذا السياق والتأكيد عليه هو أنّ المسألة إنّما تتعلق أساساً بالنظر في العلاقة بين النظرية الفيزيائية التي تأخذ الطابع التجريدي على اعتبار أنّها نسق من القضايا الرياضية، وبين القوانين التجريبية التي تأخذ هي الأخرى الطابع الحسي نظراً لارتباطها بالعالم الفيزيائي، لنخلص في الأخير إلى أنّ الفصل في هذه العلاقة مُنطلقه رفض أن تكون النظرية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الفيزيائية مجرد شرح وتوضيح مبني على جملة القضايا التي تكون نقيض الحقيقة، لأنّ الأمر على ما يعتقد دوهيم يرجع إلى تحقيق الارتباط والمطابقة بين القوانين التجريبية والنظرية الفيزيائية، هذه الأخيرة التي تعبّر أحسن تعبير عن جملة القوانين التجريبية.

ولعل هذا ما يوضح الغرض من تكراره للمعنى نفسه في أكثر من سياق، لكن محاولة النظر إلى هذه الفكرة (حصر النظرية الفيزيائية في جانب واحد هو كونها نسق من القضايا الرياضية) من منظور دوهيم نفسه يتراءى أنّ جدة مساهمته في تطوير مفهوم النظرية الفيزيائية تظهر من خلال المعنى الوظيفي لها، فالنظريات الفيزيائية في نظره لا هي صحيحة ولا هي خاطئة، فهي أدوات وجدت لتمثل قدر الإمكان بطريقة أكثر نفاذية وفعالية الظواهر الملاحظة والتنبؤ بها، ومن هنا فهدف النظريات الفيزيائية ببساطة هو إعادة بناء الظواهر. (٤) الغرض من هذا الهدف الذي حدده دوهيم للنظرية الفيزيائية هو في النهاية تقديم هذه الظواهر على قدر كبير من الحقيقة التي لا تعكس الارتباط الضروري والحقيقي بينها وبين هذه الظواهر، ويتعلق الأمر في هذا السياق بموقف دوهيم من علاقة النظرية الفيزيائية بالواقع الفيزيائي.

انتهى آينشتاين في مثل هذه المسألة إلى صورة جديدة ومغايرة لتلك التي كانت عليها النظرية الفيزيائية في المرحلة الكلاسيكية، ومرد هذا التحوّل والتجديد هو طبيعة الموضوع ومنهج معالجته اللذان باتا يشكلان اهتمام الفيزيائي المعاصر، وحتى تقدم النظرية الفيزيائية المعاصرة جملة القوانين التجريبية التي تنم عن الارتباط المنطقي والمسوّغ بوقائع العالم الفيزيائي، كان لابد من البحث عن الشروط الضرورية لتحقيق ذلك، لذا فإنّ اعتماد الرياضيات في زيّها الأكسيومي المعاصر يفرض حضورها تجسيداً لتلك الخاصية المنهجية الاستنباطية التي تميّز النظرية ذات المبادئ بما فيها نظرية النسبية العامة . يقول أينشتاين :" أنا مقتنع أنّ البنية الرياضية وحدها تسمح لنا بإيجاد التصورات والمبادئ المترابطة فيما بينها التي تمكننا من فهم الظواهر الطبيعية". (٥) مقارنة بالتصور العام للنظرية الفيزيائية لم يتراءى لآينشتاين من أسلوب أكثر إقناعاً وتوضيحاً لمجموع القوانين التجريبية أكثر من الأسلوب الرياضي، بل إنّه يشكل تحويلاً كيفياً وتغييراً جذرياً وانقلاباً في المفاهيم عبّرت عنه نظرية النسبية في مجال دراسة ظواهر العالم الخارجي كلها دون استثناء بما فيها ظاهرة الجذب، من هنا يتبيّن بصورة واضحة أنّ الأمر لا يتعلق بشرح القوانين التجريبية، أو بتقديم ما يطابقها من الفروض أو ما لا يطابقها، بقدر ما تتعلق المسألة بإيجاد الأسلوب الأمثل واللائق المتمثل في اللغة الرياضية، ثم الحرص على بنائها بناءً نسقياً ومنطقياً يفتقر إلى عدم التناقض، وفي هذا المعنى ما يحيل إلى

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ملامح التصور المعرفي الآينشتايني لبنية المفاهيم الفيزيائية. الحقيقة أنّه عندما نقرأ بتمعن البناء العلمي لنظرية النسبية العامة، ننتبه إلى مدى اعتماد آينشتاين اللغة الرياضية للربط بين مبادئها التي تم اكتشافها بطريق تجريبي، ونتائجها الفيزيائية التي تقبل التأييد التجريبي.

على هذا الأساس يستوعب أنّ لمفهوم النظرية الفيزيائية مساراً تقدّميّا ونقديّا أكدته نظرية النسبية العامة، وذلك من خلال ممارستها لعملية الجدل والتجاوز على النظرية الفيزيائية الكلاسيكية، وهو الأمر الذي يجعل الانتهاء إلى نتيجة مفادها أن نظرية النسبية العامة لم تكن مجرد تجسيد لإثبات أو نفي لمفاهيم وقوانين فيزيائية كلاسيكية ومعاصرة، بل إنّها عبّرت عن الخاصية الإبداعية لمنطق تفكير آينشتاين المتحرر من مختلف مناطق التفكير الفيزيائية الأخرى، وهو ما تقتضيه في نظره بنية النظرية الفيزيائية.

ثانيا: نظرية النسبية العامة واصطلاحية بوانكاريه:

التساؤل عن السبب الذي من أجله أولى بوانكاريه اهتماماً واضحاً بالهندسات اللاإقليدية في كتابه"العلم والفرضية La science et L'hypothèse"وتحديداً في الجزء الثاني من هذا الكتاب المتعلق بمفهوم المكان، لتبين أنّها تشكل عمق فلسفته الاصطلاحية، خاصة إذا تعلّق الأمر بالبحث في إمكانية اتفاق الهندسة مع المكان الفيزيائي للعالم الحقيقي، هي هندسة إقليدية أم هندسة لاإقليدية. [٦]، فإنّ ما يهم في هذا السياق والتأكيد عليه والحرص على تحليله، هو معنى الاصطلاح La convention، وهنا سنطرق جانباً آخر من علاقة آينشتاين ببوانكاريه لا يقل أهمية عن بقية جوانب علاقتهما ببعض. و هكذا تبين بوضوح منذ البداية القصد من اللقاء مجدداً بين آينشتاين وبوانكاريه، فإذا كان جوهر اللقاء الأول بينهما فيزيائياً محضاً يتعلق تحديداً بمبدأ النسبية وبموقعه في فيزياء كل منهما، فإنّ اللقاء هذه المرة سيحمل قراءة فلسفية لتصور كل منهما لحقيقة العالم الفيزيائي وهذا بناءً على معنى الاصطلاح.

بالنسبة إلى بوانكاريه يرجع استعماله لهذه اللفظة بهدف تحديد والنظر في أصل بديهيات الهندسة. [٧] يقول بوانكاريه:"إذن ليست بديهيات الهندسة، لا أحكاماً تركيبية قبلية، ولا وقائع تجريبية، إنّها اصطلاحات. "[٨] لأنّ في التسليم بأنّ البديهيات الهندسية ذات طبيعة تركيبية قبلية يجعلها تُفرض علينا جبراً، بحيث لا يمكننا إدراك عكس القضية، ولا أنّ نشيّد عليها بناءً نظرياً، وتبعاً لهذا فلا مجال للحديث عن الهندسة اللاإقليدية. [٩] بهذا المعنى يكون بوانكاريه عن طريق مفهوم الاصطلاح قد أدرك بعمق طبيعة بديهيات الهندسة، وهو إدراك نتج لديه من استبعاد أن تكون الأحكام التركيبية القبلية، أو الوقائع

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

التجريبية أساساً لبديهيات الهندسة، ومن ثمة فإنّ مفهوم الاصطلاح سمح لبوانكاريه بالتخلص من الاختيار التقليدي بين ما هو قبلي وما هو تجريبي. [١٠]

لما يكون للاصطلاح بالنسبة إلى بوانكاريه مثل هذه الأهمية المعرفية، فإنّنا نعي بوضوح مسوّغات النقلة النوعية التي طبعت فلسفته ونبعت في الآن عينه من باطن ممارسته العلمية التي ترتبط في جوهرها باللغة الرياضية. ولأنّ استعمال هذه الأخيرة في الفيزياء أحال بوانكاريه إلى تأمل علاقات الهندسة بالعالم الفيزيائي(الحقيقي)[١١]، فإنّ بوانكاريه سيكون مضطراً إلى الرفض نهائياً بأنّ بديهيات الهندسة ذات أصول تجريبية. يقول بوانكاريه:"بمعنى آخر ليست بديهيات الهندسة إلاّ تعريفات مقنَّعة. "[١٢] إنّ اللفظ"مقنّعة Diguisée" يعني ذلك التعريف الواضح لبنية مقنعة تتمظهر في صورة بديهية حدسية حول الأشياء، ومن ثمة فإنّ اعتبار البديهيات تعريفات مقنّعة أو اصطلاحات، لا يعني إطلاقاً أنّها تحمل معنى يعارض ما هو واضح، إذ إنّها بيّنة وواضحة وليست مضمرة أو متخفية، لكنها في الآن عينه متعارضة مع الوصف البسيط للأشياء. [١٣]

لعلنا نجد في هذا القول ما يقرب أكثر من حقيقة الاصطلاح عند بوانكاريه خاصة أنّه يعتبر بديهيات الهندسة تعريفات مقنّعة تعكس معنى التوافق الحاصل بينهما وبين وقائع العالم الفيزيائي. وهو المعنى الذي سمح لبوانكاريه أن يضبط تحديداً معيار المفاضلة بين مختلف البناءات الهندسية ما دامت الاصطلاحات عنده ليست تحليلات ولا تركيبات، بل إنّها نوع من الاختيار المزدوج للقضايا التحليلية، ولكنها ليست منطقية، موجهة في الوقت نفسه بواسطة التجربة. [١٤] يقول بوانكاريه:"اختيارنا من بين كل الاصطلاحات الممكنة موجه عن طريق الوقائع التجريبية، لكنه يبقى حراً لا تحده إلاّ ضرورة تجنب كل تناقض"[١٥].

بالعودة إلى جملة التحليلات التي قدمها بوانكاريه في كتابه"العلم والفرضية" المتعلقة بالهندسات اللاإقليدية مقارنة بالهندسة الإقليدية، على اعتبار أنّ الأولى تمثل مرحلة تطور الهندسة، يتبين أنّ ما أراد بوانكاريه الحرص على تأكيده، هو أنّ ميلاد الهندسات اللاإقليدية لن يغيّر في الأمر شيئاً تبعاً لما يميزها من حيث طبيعة بديهياتها ومضامين مفاهيمها عن تلك التي ترتبط بالهندسة الإقليدية. يقول بوانكاريه:"يمكننا التخلي عن الهندسة الإقليدية أو تعديل قوانين البصريات، وقبول أنّ الضوء لا ينتشر تدقيقاً على خط مستقيم، فلا فائدة من إضافة أنّ الكل سينظرون إلى هذا الحل على أنّه الحل الأمثل. ومنه فلا خوف على الهندسة الإقليدية من التجارب الجديدة. "[١٦]

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

بهذا التصور يكون بوانكاريه قد رسَّخ مفهوم الاصطلاح الذي كان وليد تروٍ وتفكير هادفين، وذلك لمّا جعل من إمكان الخيار بين التخلي عن الهندسة الإقليدية أو اعتبار الضوء لا ينتشر على خط مستقيم، وحينما يكون لمفهوم الاصطلاح عند بوانكاريه هذا الأثر المعرفي، فإنّنا نعي بوضوح أنّ هذا البرهان منطلقه في نظره الطبيعة الاصطلاحية لبنية المفاهيم الفيزيائية، وفي هذا السياق يتساءل بوانكاريه حول حدوث بعض الظواهر في المكان الإقليدي واستحالة حدوثها في المكان اللاإقليدي. يقول بوانكاريه:"هل يمكننا تأكيد أنّ بعض الظواهر ممكنة في المكان الإقليدي، ومستحيلة في المكان اللاإقليدي، حيث إنّ التجربة وبإثبات هذه الظواهر ستناقض مباشرة الفرضية اللاإقليدية؟ بالنسبة إليّ مثل هذا السؤال لا يمكن طرحه. "[١٧]

بالإضافة إلى أنّ هذا القول تم اقتباسه من الفصل الخامس الموسوم بـ:"التجربة والهندسة"من كتاب بوانكاريه"العلم و الفرضية"، إلاّ أنّه يعد بسطاً وتوضيحاً وتأكيداً لما ورد في الفصل الثالث المعنون بـ:"الهندسات اللاإقليدية"، والسبب الذي جعل بوانكاريه يعود مرة ثانية إلى معالجة الإشكالية نفسها أجمله في القول الآتي:"مهما بدت لي المسوّغات التي قدمتها قطعية، أظن أنّه من الواجب الإلحاح (مرة ثانية) نظراً لوجود فكرة خاطئة تتجذر بعمق في الأذهان. "[١٨] في المعنى نفسه يذهب رودولف كارناب Rudolf Carnap (١٨٩١-١٩٧٠) متسائلا عن الكيفية التي بواسطتها يمكن الترجيح أو الاختيار بين فيزيائيْين كل منهما اعتمد بناءً هندسياً يختلف عن الآخر، مستعيناً في الجواب عن ذلك بوجهة نظر بوانكاريه التي لم يهتم من خلالها بالبحث عن الجواب، بل رفض طريقة طرح السؤال، على اعتبار أنّ نظريتي كليهما ما هما إلاّ طريقتان مختلفان في وصف عالم واحد. [١٩] وما دام الأمر يتعلق في أساسه بمعنى الاصطلاح، فإنّه بإمكان فيزيائي ثالث أن يعرض نظرية غريبة ويدافع عنها، وذلك بتقديم جملة قوانين أكثر تعقيداً في الميكانيكا والبصريات حيث تجعل نظريته متفقة مع الوقائع الملاحظة، وهو ما يزيد موقف بوانكاريه تأكيداً في نظر كارناب، خاصة أنّه لا يوجد ما يحول منطقياً دون تحقيق ذلك. [٢٠]

واضح إذن أنّ معنى الاصطلاح في تفكير بوانكاريه يفيد معنى واحداً، ولا يمكن أن يكون سواه، وهو تحقيق معنى الملاءمة أوالاتفاق، ذلك أنّ تأمل أطروحة الاصطلاح عنده يحيل منذ البدء إلى فهم القصد من وراء تحليله وتعليله لها، خاصة إذا تبيّن أنّه قصدٌ يروم من خلاله إثبات أنّ التنوع الحاصل في الهندسة – إقليدية أو لاإقليدية – لا يعني سوى رؤى متباينة فيما بينها تجمعها غاية واحدة هي فهم حقيقة التنوع الموضوعي. من هنا سيكون كلام بوانكاريه في مناداته بتصحيح نظرتنا عن تلك الحدود التي رسمناها بين

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

هندسة وهندسة أخرى، إنّما يخفي وراءه حقيقة البديل الذي يلامس المعنى السليم والمنطقي والمعقول لما تمّ إحداثه من تمييز ومفاضلة بين هذه الهندسات، والنتيجة أنّه في إذابة هذا التمييز وتلك المفاضلة، فإنّ بوانكاريه يكون قد أصاب في نظره التصور الذي يجب أن ينسب تحديداً إلى معنى الاصطلاح، على أنّه معنى لا يتعدى حدود المعنى الظاهري للفظ.

عندما يضع بوانكاريه معياراً جديداً للمفاضلة بين هندسة وهندسة أخرى، فإنّ هذا المعيار له ما يسوّغه في نظره، على اعتبار أنّه يعكس ما ينبغي أن تكون عليه علاقة هذه الهندسات بالعالم الخارجي. يقول بوانكاريه:"فهندسة ما لا يمكنها أن تكون أيقن من هندسة أخرى، فقط يمكنها أن تكون أكثر موافقة منها، لكن الهندسة الإقليدية هي الهندسة الأكثر موافقة، وستبقى كذلك لأنّها الأكثر بساطة[. . .] ولأنّها تتطابق (تنسجم) جيداً مع خواص الأجسام الصلبة الطبيعية التي تقر بها أعضاؤنا وأعيننا، و بواسطتها نصنع أدواتنا للقياس"[٢١].

الآكد من هذا القول – حسب بوانكاريه – هو أنّ السبب الذي جعله يبجل الهندسة الإقليدية على الهندسات اللاإقليدية الأخرى رغم أنّه لا توجد هندسة أيقن من هندسة أخرى، هو أنّ هندسة إقليدس أكثر تطابقاً وانسجاماً وملاءمة مع حواسنا التي تشكل تجربتنا عن المكان فيما يتعلق بخواص الأجسام الصلبة[٢٢]، ومن ثمة فما يخص الهندسة الإقليدية لا يمكن أن يكون مشتركاً بينها وبين الهندسات الأخرى.

الواضح أنّ وجهة بوانكاريه من خلال ما سبق تنزع إلى الاتجاه بالهندسة إلى مسألة نشأتها الحسية (المتعلقة بالحواس) وذلك تبعاً للمقارنة التي أجراها بوانكاريه بين المكان الهندسي والمكان التمثلي Représentatif على اعتبار أنّ المكان الهندسي يقترب بخصائصه من تعريف الهندسة، هو مكان:متصل، لا نهائي، ثلاثي الأبعاد، متجانس، متماثل (متطابق)، وهي جملة الخصائص التي تميّزه عن المكان التمثلي الذي يفتقر لمثل هذه الخصائص، وفي الوقت نفسه فهو مكان يتمظهر في الأمكنة الثلاثة الآتية: المكان البصري Espace visuel، والمكان اللمسي Espace tactile، والمكان الحركي Espace moteur. ومن حيث هو كذلك، فإنّ عملية تحليل الإحساسات التي تكوّن مجتمعة المكان التمثلي (التصوري) غير كاف لفهم تكوين تصورنا عن المكان الهندسي، إذ إنّ المفاهيم الهندسية تنتج عن عملية تداعي الأفكار بدءًا من الإحساسات، فالتداعي مكتسب وناتج عن العادة، هذه الأخيرة التي تنتج عن تجارب عدة. يقول بوانكاريه:"من دون شك إذا كانت تربية حواسنا تمت في وسط مختلف، حيث تطرأ علينا انطباعات

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مختلفة، فإنّ عادات مناقضة تتولد تبعاً لذلك، وأما إحساساتنا العضلية، فإنّها ترتبط حسب قوانين أخرى. "[٢٣] وهنا يكون سبب الاختلاف بين المكان الهندسي والمكان التمثلي واضحًا، أي أنّه لا وجود لعلاقة بين هذين المكانين إلاّ عن طريق تلك العملية الاستدلالية التي خلاصتها دراسة القوانين التي تبعاً لها تتساوق (تتابع) جملة الإحساسات. [٢٤] ومن ثمة يتم حدوث الترابط التجريبي الحسي عن المكان، و من بين هذه القوانين كما يذهب إلى ذلك بوانكاريه تغيرات الحالة (التحوّل) وتغيرات الموضع (التموضع) معتبراً أنّ الموضوعات الخارجية التي يحصل إدراكها، تظهر في صورة انطباعات، هذه الأخيرة التي يعكس تغيرها ما لحق بالموضوع من تغير سواء في الحالة أو في الموضع، إذ من السهل حسب بوانكاريه في حالة تغيّر الموضع إمكان إعادة المجموع الأولي للانطباعات إلى مكانه، وذلك بفعل حركات تسمح بتحقيق ذلك في مقابل الموضوع المتحرك في الموضع النسبي نفسه. [٢٥] وبالتالي فإنّه يمكن إحداث التمييز بين تغيرات الموضع وتغيرات الحالة بواسطة علاقة حركة أجسامنا بتغيرات موضع الموضوعات الخارجية، وفي السياق نفسه يذهب بوانكاريه في ثنايا حديثه في كتابه"قيمة العلم La valeur de la science" عن معنى الانتقال مبرزاً قيمة حركات الجسم في نشأة مفهوم المكان، إذ يذهب إلى أنّه بالنسبة إلى موجود لا يتحرك كلية، فلن يكون لا مكان ولا هندسة، ولا جدوى من انتقال الموضوعات الخارجية بالقرب منه، والسبب هو أنّ التغيّرات التي يحدثها هذا الانتقال على انطباعاته لا تسند إلى تغيرات الموضع، ولا تسند إلى تغيرات الحالة، ولأنّه يفتقر إلى الأداة التي تمكنه من التمييز بين هذين النوعين من التغيّرات، فإنّه لن يعني بالنسبة إليه شيئاً رغم أهميته[٢٦]. وهنا ستوكل المهمة إلى الهندسة كونها العلم الذي يمكن أن يفصل في مثل هذه المسائل بما فيها المتعلقة بانتقال الأجسام وتغييرها لمواضعها، لأنّها ترتبط بالدرجة الأولى بالمكان الهندسي، ذلك أنّ هذه الفكرة تحيلنا إلى فكرة أخرى لا تقل عنها شأناً، وهي الارتباط الحاصل بين وجود الهندسة ووجود الأجسام الصلبة. يقول بوانكاريه: لولا وجود الأجسام الصلبة في الطبيعة لما كانت الهندسة لتوجد. "[٢٧]

إنّ مثل هذا الارتباط في الوجود بين الهندسة والأجسام الصلبة يفيد ضمناً أنّ موضوع الهندسة يرتبط بما هو حسي مباشرة من جهة، ولأنّه كذلك، فإنّ دراسة خواص هذا الموضوع، بمعنى دراسة قوانين انتقال الأجسام التي يمكن إرجاعها إلى دراسة الانطباعات التي أحدثها انتقال هذه الأجسام، [٢٨] سيقربنا من فهم الأصل في الارتباط بين الهندسة وما يخص التجربة الحسية من جهة أخرى، أي فهم موضوع الهندسة الذي هو المكان الهندسي. وعلى هذا الأساس لا يمكن أن توجد من وجهة نظر بوانكاريه الهندسة دون ارتباطها بالتجربة، وهذا تبعاً للدور الضروري الذي شاركت به هذه الأخيرة في نشأة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الهندسة، لكن هذا لا يعني – حسب بوانكاريه – اعتبار الهندسة علماً تجريبياً ولو جزئياً[٢٩]، لأنّه من الخطأ التسليم بهذا الارتباط وإلاّ سيكون من الممكن في هذه الحالة إحداث المفاضلة بين هندسة وهندسة أخرى.

في الحقيقة إنّ المسألة تحتاج إلى مزيد من التوضيح حتى يتسنى أكثر فهم قصد بوانكاريه من معنى الاصطلاح على الرغم مما بيناه منذ بداية التحليل، وهذا حتى نقف عند جوهره، لذلك نجد بوانكاريه ذاته يطرق أكثر من فكرة تتعلق بما يراه في معنى هذا المفهوم عساه أن يحقق الأولوية للهندسة الإقليدية على باقي الهندسات اللاإقليدية الأخرى، كون الهندسة الإقليدية في نظره الأكثر ملاءمة واتفاقاً مقارنة بهذه الأخيرة. وهو الأمر الذي يعني أنّ الهندسة ليست دراسة حركة الأجسام الصلبة الطبيعية، بل تتعلق بدراسة بعض الأجسام الصلبة المثالية، الثابتة إطلاقاً، حيث لا تكون الأجسام الصلبة بالنسبة إليها إلاّ صوراً مبسطة وباهتة[٣٠]، فالهندسة بهذا المعنى تكون ذات موضوع يستمد أصوله من الفكر، و ما دور التجربة في هذه الحالة إلاّ مناسبة إلى استخراج تلك الأجسام منه (الفكر)، لأنّها لو كانت عكس ذلك، أي هندسة تجريبية للأجسام الصلبة الطبيعية لكانت إلاّ هندسة تقريبية ومؤقتة، ولهذا سيكون جلياً التحديد بوضوح موضوع الهندسة عند بوانكاريه على اعتبار أنّه يرتبط تحديداً بدراسة قوانين الانتقال (تغير الموضع)، وأنّ الموضوعات التي تدرسها الهندسة هي موضوعات ثابتة، في حين أنّ انتقالها يمكن أن يتكرر مرة أو مرات عدة. [٣١] يعني هذا أنّ موضوعها مجرد يقود مباشرة إلى أنّ موضوع الهندسة هو دراسة الزمرة Groupe. [٣٢]

إذن الموضوع الحقيقي للهندسة كما ضبطه بوانكاريه هو دراسة الزمرة، هذه الأخيرة التي توجد سابقة عن التجربة، فهي مفهوم يُفرضُ علينا لا كصورة لحساسيتنا، لكن كصورة لفهمنا. ولأنّه كذلك، فإنّه من بين كل الزمر الممكنة سنختار فقط زمرة واحدة، ومعيار الاختيار هنا هو الزمرة الأكثر ملاءمة للتعبير عن تجربتنا التي تقودنا إلى هذا الاختيار دون أن تفرضه علينا. وفي هذه الحالة فإنّ الزمرة المختارة هي تلك التي تتلاءم مع الهندسة الإقليدية، إذ إنّه بالإمكان اختيار هندسة أخرى غير الهندسة الإقليدية شريطة أن تكون أكثر ملاءمة من الهندسة الإقليدية. وهكذا فإنّ متابعة خط سير نشأة تصوراتنا عن المكان عبّر عنه بوانكاريه من خلال فكرة اختيار الهندسة هذه الأخيرة التي تعد خلاصة التوافق والانسجام الحاصلين بين فكرنا وشروط العالم الخارجي، فهي نتيجة لاختيار طبيعي يعبّر عن الاختيار الأمثل للمكان الهندسي، أي المكان الأكثر ملاءمة، [٣٣] إذ إنّ هذه الأخيرة تبدو أكثر تحققاً وتسويغاً في الهندسة الإقليدية، والسبب هو أنّ هذه

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الهندسة تنسجم (تتلاءم) جيداً مع خواص الأجسام الصلبة الطبيعية[٣٤]، أي أنّها تحقق الشرط المطلوب توفره في الهندسة. وحتى تكتمل بوضوح صورة مفهوم الاصطلاح عند بوانكاريه، فإنّنا نراه في تحليله لعلاقة التجربة بالهندسة، يشير إلى مسألة جد مهمة تخص إمكان الحديث عن وضع حدود فاصلة بين هندستي إقليدس ولوباتشفسكي، وذلك بناء على إمكان حدوث بعض الظواهر في المكان الإقليدي، واستحالة حدوثها في المكان اللاإقليدي، والسبب هو مناقضة التجربة للفرضية اللاإقليدية، لكن يبقى في نظر بوانكاريه أنّ الأهم من هذا هو الأصل في طرح الإشكال من خلال التساؤل عن أيهما الأصلح والأصح لذلك، وهو تساؤل يفترض عدم طرحه، لأنّه بالنسبة إليه يكافئ السؤال الآتي: هل توجد أطوال يمكن قياسها بالمتر والسنتيمتر، ولكن لا يمكن قياسها بالقدم، والبوصة pouce (وحدة قياس تعادل ٢٧ مللم)؟[٣٥] وهكذا يتواصل ويتأكد حرص بوانكاريه و إصراره على أنّه لا فرق بين استعمال الهندسة الإقليدية، أو الهندسة اللاإقليدية، أي استحالة تخيل تجربة عينية يمكن التعبير عنها في النسق الإقليدي، ولا يمكن التعبير عنها في النسق اللوباتشفسكي، والقصد هنا هو أنّ حدوث التناقض بين التجربة ومسلمة إقليدس يؤدي بالمقابل إلى القول بحدوث التناقض بين التجربة ومسلمة لوباتشفسكي. [٣٦] فهذه المطابقة التي أحدثها بوانكاريه بين هندستي إقليدس ولوباتشفسكي يروم من خلالها التأكيد على أنّ الارتباط في الهندسة بالمكان أمر مستبعد، لذلك فلا فرق أن يكون المكان إقليدياً أو لوباتشفسكياً.

يبدو أنّ قراءة بوانكاريه وفهمه للهندسات الإقليدية، قد انتهى به إلى إزالة الفارق الموجود بين هذه النماذج الهندسية المتباينة، وذلك لما نظر إليها من زاوية أخرى غير تلك التي تعودنا التركيز عليها، معتبراً أنّ الأولوية في هذا السياق هي النظر في طبيعة علم الهندسة. وكما سبق أن أشرنا في بداية حديثنا إلى أنّ البديهيات الهندسية ليست من طبيعة تجريبية ولا من طبيعة قبلية، وما هي إلاّ اصطلاحات، فإنّ النتيجة التي انتهى إليها بوانكاريه كانت خلاصة تحليله لطبيعة بديهيات الهندسة إقليدية كانت أو لاإقليدية التي جرت معها تباعاً أن تكون الهندسة علماً تجريبياً، لأنّها لو كانت كذلك فلن تكون علماً دقيقاً وستخضع للمراجعة المستمرة. و من ثمة فإنّ التجارب – كما أكد ذلك بوانكاريه – لا ترتبط بالمكان، بقدر ما ترتبط بالأجسام. [٣٧] أي أنّ اختلاف المكان من هندسة إلى هندسة أخرى لن يحدث في الأمر شيئاً ما دام أنّ جوهر البناء الهندسي قوامه الارتباط بالأجسام.

إذن، بالرجوع إلى مفهوم الاصطلاح الذي لأجله تم التطرق إلى هذا التحليل شبه المفصل، لتبيّنَ عند هذا المستوى من التوضيح أنّ هذا المفهوم يعني أساساً في فكر

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

بوانكاريه ما هو مبجل، وملائم أي الأكثر استعمالاً وبساطة، بحيث يمكن التأثير والتحكم فيه لأجل تنظيم التجربة[٣٨]، أي أنّ ما يجب إدراكه جيداً فيما يخص علاقة الاصطلاح بالملاءمة، هو أنّ الملاءمة ليست مرادفة للاصطلاح[٣٩]، والسبب هو أنّ الاصطلاح عند بوانكاريه ليس تعسفاً كما أنّه ليس ضرورياً، فهو لم يصدر عن رغبة أو نزوة فقد تم تبنيه، لأنّ بعض التجارب أثبتت (أظهرت) أنّه ملائم. ولفت النظر بالنسبة إلى بوانكاريه إلى هذا المعنى (الاصطلاح) هو تلك الإشكاليات الفلسفية التي تولدت جراء ميلاد الهندسات اللاإقليدية، وتعلقت تحديداً بأسس الهندسة وطبيعة الاستدلال الهندسي، وعلاقة الهندسة بالعالم الخارجي. وحل هذه الأخيرة (الإشكاليات الفلسفية) تراءى لبوانكاريه في مفهوم الاصطلاح، [٤٠] لأنّ التجربة – كما خلص إلى ذلك بوانكاريه – لا يمكنها أن تفصل بين إقليدس ولوباتشفسكي. [٤١] فقد علمته فقط أنّ الهندسة نافعة. [٤٢]

وهكذا يتبيّن أنّ الاصطلاح عند بوانكاريه ما هو إلاّ ملاءمة، وأنّ المبادئ بالرغم من أصلها التجريبي، إلاّ أنّها أصبحت في منأى عن التجربة، لأنّها أصبحت اصطلاحات[٤٣]. وبهذا يكون بوانكاريه قد أزال كل غموض يمكن أن يكتنف معنى الاصطلاح عنده، خاصة إذا تأكد أنّ ما قام به من تحليل ومقارنة لمفاهيم الهندسات الإقليدية واللاإقليدية أفضى به إلى دحض فكرة أن تكون الهندسة ذات أصول تجريبية، أو حتى أنّها ترتبط بالواقع التجريبي، وتبعاً لهذا لا جدوى من إقامة التمييز بين الهندسة الإقليدية والهندسة اللاإقليدية، ويبقى معيار المفاضلة الوحيد بين هذه الهندسات هو الملاءمة، الذي تراءى لبوانكاريه في الهندسة الإقليدية، لأنّها الهندسة الأقرب إلى الواقع.

قد نوافق بوانكاريه فيما ذهب إليه، وهو الفصل بين مضمون الهندسة، إقليدية كانت أو لا إقليدية والواقع الخارجي، إذا كان يروم من ذلك تفنيد المعنى المطلق والتسويغ في الآن ذاته للمعنى النسبي على اعتبار أنّ هذا التنوع في البنيات الهندسية يفيد ضمناً في أحد جوانبه استحالة الحديث والجمع بين معنى المطلق من جهة، وبنيات هندسية إقليدية أو لاإقليدية من جهة أخرى. وأما إذا نظرنا إلى هذا الفصل بين هذه الهندسات من منطلق أنّ بديهياتها اصطلاحات قوامها فقط خاصية الملاءمة، فإنّنا نعتبر بوانكاريه تبعاً لهذا قد قصّر في حق التجربة وفي القيمة المعرفية للعلاقة التي تربط بين ما هو ذهني وما هو تجريبي، وفي ضرورة هذه العلاقة التي تفرض على بعض المفاهيم الفيزيائية الارتباط بهندسة معينة، دون هندسة أخرى.

بالعودة مجدداً إلى استنطاق الموقف الآينشتايني في عمومه من هذه العلاقة يتضح أنّه من حيث المبدأ لا ينكر دور التجربة المعرفي في علاقتها بالذات العارفة، له ما يقول

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تحديداً في علاقة الهندسة و التجربة:"لما نرفض قبول وجود علاقة بين الجسم في الهندسة الإقليدية المبدهة والجسم الصلب في الواقع، نصل بسهولة إلى التصور الآتي المتعلق تحديداً بالعالم ذي الفكر الثاقب بوانكاريه: من بين كل الهندسات المبدهة التي يمكننا إدراكها، الهندسة الإقليدية التي تتميّز ببساطتها. بما أنّ الهندسة المبدهة لا تحتوي في ذاتها أي معنى يرتبط بالحقيقة الحسية، وأنّها لا يمكن أن تحقق ذلك إلاّ إذا ارتبطت بالقضايا الفيزيائية، إذ يجب مهما كانت طبيعة الحقيقة أن نحافظ على ارتباطنا بالهندسة الإقليدية. سنتمكن فعلاً بكل سهولة من إيجاد الحل، وذلك بتعديل قوانين الفيزياء من دون أن نعدّل الهندسة الإقليدية المبدهة إذا وجدت تناقضات بين النظرية والتجربة. إذ إنّ في رفض قبول العلاقة بين الأجسام الصلبة فيزيائياً (الهندسة الإقليدية) والهندسة سيحول دون التخلص من الاتفاق الرامي إلى وجوب الارتباط بالهندسة الإقليدية، لأنّها الهندسة الأكثر بساطة. "[٤٤]

إنّ لجوء آينشتاين إلى هذا المعنى الذي يجمله هذا القول يهدف منه إلى الحرص على قيمة علاقة الحقيقة الفيزيائية بالهندسة، أي التأييد التجريبي للقوانين الفيزيائية، خاصة أنّ بوانكاريه وغيره من العلماء لا يقرون بالتكافؤ الطبيعي الحاصل بين الأجسام الصلبة الفيزيائية (الهندسة الإقليدية) وأجسام الهندسة، وهو الأمر الذي يفيد مبدئياً الأصل في التباين الحاصل بين نظرتي آينشتاين وبوانكاريه على حد سواء الذي سيجبر آينشتاين على التسليم بالآتي:"من هنا يبدو حدوث الانفصال بين الهندسة والحقيقة الفيزيائية، رغم أنّ العلاقة الموجودة بينهما حقيقية (أصلية originelle) ومباشرة، وهو ما يأخذنا إلى التصور الأكثر عمومية الذي يميّز موقف بوانكاريه. "[٤٥] وهنا يتعيّن على آينشتاين الاعتراف بتصور بوانكاريه إزاء هذه العلاقة التي يحكمها الاتفاق، هذا الأخير الذي قوامه خاصية الملاءمة، وعندها سندرك بعمق أنّ اعتراف آينشتاين بتصور بوانكاريه الاصطلاحي، لا يعني تخليه عن أهمية قيمة الارتباط بين الحقيقة الفيزيائية والهندسة، لأنّ الأمر يتجاوز آينشتاين ذاته، فهو نابع من ضرورة طبيعة الحقيقة الفيزيائية التي ترتبط معرفتها بمعرفة الواقع وفهمه حيث لا تكتمل ولا تزداد عمقاً ووضوحاً إلاّ بالارتباط به والاقتراب منه وإبراز دوره، وذلك تبعاً لنوع الرابط الذي يحكمها، ويكون في الآن عينه سنداً نهتدي على ضوئه إلى وضع الحدود الفاصلة بين اصطلاحية بوانكاريه وآينشتاين.

وحتى نزيد الأمر توضيحاً و نرفع كل لبس قد يكتنف صعوبة التمييز والفصل بين وجهتي نظر آينشتاين وبوانكاريه الاصطلاحيتين، فقد عرض آينشتاين للمسألة بشيء من التفصيل والتوضيح، جاء في صورة حوار تخيله بين بوانكاريه ورايشنباخ، دافع من

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

خلاله عن الفلسفة الاصطلاحية ضد وضعية رايشنباخ المنطقية، وقد استهله بطرح السؤال الشهير للحاكم الروماني بونس بيلات Ponce Pilate (حوالي ١٠ ق. م-حوالي ٤٩ م):

ما الحقيقة؟ والمعنى هنا هو التعرف على جوابي بوانكاريه و رايشنباخ عن السؤال الآتي:

هل الهندسة قابلة للتحقيق من وجهة نظر فيزيائية؟

جواب بوانكاريه كان بالنفي، والسبب هو أنّ الأجسام المعطاة تجريبياً ليست صلبة، ومن ثمة فمن غير الممكن أن تكون طرفاً يعين على تعيين تجسيد أجزاء الهندسة، والنتيجة هي أنّ قوانين الهندسة غير قابلة للتحقيق، وعلى العكس من هذا فقد اعتبر رايشنباخ أنّ الهندسة قابلة للتحقق من وجهة نظر فيزيائية. وهنا سيبدو في نظر بوانكاريه أنّ رايشنباخ قد نزع منزعاً إقليدياً، أي أنّه استعمل قوانين الفيزياء التي تقتضي صياغتها الهندسة الإقليدية، في حين أنّ الأمر في نظره لا يتوقف على الهندسة الإقليدية فقط على اعتبار أنّ قوانين الفيزياء تتعدى حدود أطر هذه الهندسة، لتشمل الهندسات اللاإقليدية أيضاً. ومن ثمة فإنّ إلحاح بوانكاريه على الهندسة الإقليدية دون الهندسات اللاإقليدية، كون الهندسة الإقليدية الأكثر ملاءمة واتفاقاً، وهي الميزة التي تعين في نظره على تجنب التناقض مع التجربة.

إنّ المغزى من هذا اللقاء الذي أراده آينشتاين بين بوانكاريه ورايشنباخ بقدر ما يساند موقف بوانكاريه الاصطلاحي، فهو يتجاوزه في الآن عينه، لأنّ رفض بوانكاريه قابلية الهندسة للتحقق من وجهة نظر فيزيائية بيّن بقدر كاف من الوضوح حقيقة موقفه الاصطلاحي، والمسوّغ الذي قاده إلى الإصرار على الجواب بالنفي هو أنّ حديثه لم يخص الهندسة الإقليدية فقط، بل كل الهندسات إقليدية أو لاإقليدية. ولأنّ آينشتاين في هذا الحوار يتحدث من منطلق نظرية النسبية (الخاصة والعامة)، فمنطقياً أن يكون ضد وضعية رايشنباخ المنطقية، ومسانداً في الوقت نفسه لاصطلاحية بوانكاريه، لكن ونظراً لتباين هندستي نظريتي النسبية الخاصة والعامة، واعتماد آينشتاين هندسة لاإقليدية هي هندسة ريمان، فإنّ لجوءه إلى الهندسة اللاإقليدية في نظرية النسبية العامة، يعكس فحوى اصطلاحيته التي قوامها الملاءمة والضرورة. ومن هنا يمكن اعتبار موقف آينشتاين الدفاعي عن اصطلاحية بوانكاريه، لا يعني تبنيها جملة وتفصيلا، بل إنّ الأمر يدعو إلى وجوب التحفظ حتى نحفظ لآينشتاين ولنظرية النسبية العامة حقهما العلمي والفلسفي في إثراء علاقة العلم بالفلسفة، والتأكيد في هذا السياق على وجود حدود فاصلة بينه وبين

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

بوانكاريه من منطلق الحديث عن فلسفتي اصطلاح تعكس وتخص التفكير الفلسفي لكل منهما على حدة.

وعليه فإنّ الأمر فيما نرى يعود في هذا السياق إلى التذكير مجدداً بالهندسة التي ترتبط بها نظرية النسبية العامة، وتحديداً معرفة طبيعة هذا الارتباط، لأنّ الأمر يتوقف على ذلك، إذ إنّ قيمة المساهمة والتجديد الآينشتانيين في هذا الجانب يرتبطان في أقصى معانيهما في ضرورة العلاقة من عدمها بين نظرية النسبية العامة والبنية الهندسية التي ارتبطت بها.

التعليق على ما سبق يعود بنا تحديداً إلى تصور آينشتاين النسبي من خلال نظرية النسبية العامة، فالبنية الفيزيائية الجديدة التي أنتجتها نظرية النسبية العامة عكست موقفاً فيزيائياً بالغ الأهمية أطاح بالتصور النيوتوني المطلق من جهة، وتحديدا قانون الجذب العام، و كشف عن الارتباط العضوي الضروري بين نظرية النسبية العامة والهندسة الريمانية اللاإقليدية من جهة أخرى. لقد قاد التصور النسبي العام عند آينشتاين إلى تأكيد الاتصال والارتباط الضروريين والأساسيين بالهندسة اللاإقليدية، ولعل هذا ما أدركه آينشتاين جيداً في مترية الهندسة اللاإقليدية، لأنّ المسألة لا تتوقف عند حدود مفهومي المكان و الزمان، بل إنّها تتعدى ذلك إلى مفهوم الحركة، أي الانتقال من نسق إحداثي إلى نسق إحداثي آخر. وهنا يتوجب على آينشتاين مراعاة الشروط الفيزيائية اللازمة والضرورية التي تحقق المعنى النسبي العام مع الأخذ بعين الاعتبار توسيع مبدأ النسبية والتكافؤ بين العطالة وقانون الجاذبية، ويتوجب علينا نحن أيضاً طرح السؤال الآتي:

هل يمكن اعتبار أنّ لجوء آينشتاين إلى الهندسة اللاإقليدية لتحقيق مشروع نظرية النسبية العامة دافعه تحقيق الاتفاق والملاءمة، أم أنّ لجوءه سببه ضرورة فيزيائية تحتمها طبيعة بنية نظرية النسبية العامة، بما في ذلك طبيعة المفاهيم التي ارتبطت بهذه النظرية؟

الجواب عن هذا السؤال يدفعنا إلى استنطاق أفكار آينشتاين المتعلقة بهذه النظرية وتحديداً ما يثبت خصوصية تصور مضامين المفاهيم التي تعيننا على فهم مسوّغ اللجوء إلى الهندسة اللاإقليدية تحديداً دون باقي البنيات الهندسية الأخرى، وأهمها على الإطلاق الهندسة الريمانية. ضم معنى هذه الفكرة إلى ما أورده آينشتاين في أفكاره السابقة بخصوص المعنى نفسه، أي بخصوص طبيعة علاقة نظرية النسبية العامة بهندسة ريمان يتضح من المعنيين أنّ حدوث الارتباط بين نظرية النسبية العامة وهندسة ريمان، بالإضافة إلى أنّ قوامه معنى الملاءمة، إلاّ أنّ هذا الارتباط يكشف في أحد جوانبه – كما ذكر ذلك آينشتاين – اللجوء جبراً إلى بديهيات هندسة ريمان، إذ يرى أنّ الصيغة البديهية لهذه الهندسة لا يجب أن تنسينا أصلها التجريبي الذي يجسده تحديداً مفهوم المكان الكروي وخاصيته اللاإقليدية.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وعلى هذا الأساس فإنّ آينشتاين يجعل من هندسة ريمان تلك الأداة المعرفية التي تعينه على إضفاء المعنى الفيزيائي ذي الأصل التجريبي على مفاهيمه الفيزيائية.

إنّ التداخل الوظيفي و المعرفي الذي أكده آينشتاين بين الفيزياء و الهندسة عموماً واتضحت صورته في نظرية النسبية العامة من خلال لجوء آينشتاين الضروري في بناء هذه النظرية إلى هندسة ريمان، والهدف هو الحفاظ على طبيعة النظرية الفيزيائية المتمثل في الارتباط بالواقع التجريبي من جهة، ومنح مبدأي و النتائج الفيزيائية لنظرية النسبية العامة المعنى التجريبي. والدليل على صحة هذا المعنى هو أنّ تحقيق التكافؤ بين العطالة والجاذبية أحد مبدأي نظرية النسبية العامة يتحقق من خلال علاقة هذه النظرية بالهندسة اللاإقليدية. ومن هنا فإنّ الارتباط العلائقي الضروري بين نظرية النسبية العامة وهندسة ريمان يتأكد أكثر لما يضطر آينشتاين مرة أخرى في مستهل حديثه عن متصل الزمان-المكان لنظرية النسبية العامة كونه متصل لاإقليدي إلى التذكير بأنّ الارتباط بمكان رباعي الأبعاد في نظرية النسبية الخاصة، أي لمتصل إقليدي ممكن بموجب قانون ثبات سرعة انتشار الضوء.

عندما يتم التمييز بوضوح بين موقفي بوانكاريه وآينشتاين من الهندسة اللاإقليدية، فإنّ ذلك من شأنه أن يقربنا من فهم جوهر موقفهما من هذه البنية الهندسية، كما يمكننا من إدراك الفرق بين اصطلاحية كل منهما على اعتبار أنّ هذا الفرق يشكل في أساسه موقفاً اصطلاحياً جديداً تفردت به نظرية النسبية العامة على غرار اصطلاحية بوانكاريه. لقد أسس آينشتاين فعلاً عن طريق هذه النظرية إلى معنى اصطلاحي جديد مقارنة بمعناه في نظر بوانكاريه أنتجته تلك القراءة النوعية الجديدة للحقيقة الفيزيائية، خاصة أنّ الدافع الأساسي لهذا التجديد هو تحقيق بنية نظرية فيزيائية تقترب قدر المستطاع من فهم وقائع العالم الفيزيائي وقوانينه. ومن ثمة فإنّ حصول الارتباط الضروري بين نظرية النسبية العامة وبنية الهندسة اللاإقليدية، خلافاً لما اعتقد فيه بوانكاريه وهو تحقيق الملاءمة، يجعلنا نعي جيداً أنّ مثل هذا الاختلاف بين وجهتي النظر لكل من آينشتاين وبوانكاريه هو تباين في تصور معنى الحقيقة الفيزيائية عند كليهما. فإذا كان الاصطلاح والملاءمة وسيلة ودليل بوانكاريه نحو تحقيق هدف العلم، وهو إدراك الحقيقة، فإنّ هذا المسلك لن يقترب من هدفه بقدر ما سيباعد بينهما، ومرد هذا هو أنّ الاصطلاح ليس كافياً لأنّ يعوض الحقيقة كما هي عليه في العالم الفيزيائي. (٥١)

بالعودة إلى آينشتاين و بناء على تحليلنا لموقف بوانكاريه الاصطلاحي يبدو أنّ آينشتاين قد قدم تصوراً اصطلاحياً يتفق إلى حد بعيد مع هدف النظرية الفيزيائية كما

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

يراه، وفي هذا ما يجعلنا نستحضر حقيقة أساسية وهي أنّ منطلقات آينشتاين العلمية لم تكن فيزيائية محضة، بل إنّ في حضور المنطلق الإبستمولوجي والفلسفي ما يدعو إلى ضمه إلى ما هو علمي. ومن هنا يغدو الاصطلاح عند آينشتاين مميزاً عن الاصطلاح عند بوانكاريه، وما هو إلاّ ذلك الوصف والتحليل للارتباط القائم بين ما هو مبدع ذهنياً وما هو قائم في العالم الفيزيائي الذي يعكس على وجه الدقة والعمق كيف تتبع آينشتاين التغيرات الأساسية التي لحقت بالنظرية الفيزيائية وأجملتها نظرية النسبية العامة لينتهي تبعاً لذلك إلى الصورة الجديدة لمعنى الاصطلاح بعدما انتهت بنيتها واتضحت معالمها مع بوانكاريه على وجه التحديد؟ أليس في هذا ما يدعو إلى التأكيد على أنّ معنى الاصطلاح لم ينته عند حدود حصول الملاءمة، بل إنّ إضافة معنى الضرورة الذي يسوّغ أكثر تلك الملاءمة ويحيل إلى اللجوء ضرورة إلى ما يحققها بين بنية النظرية الفيزيائية وموضوعية العالم الخارجي، وهو ما التمسناه من موقف آينشتاين من الهندسة الريمانية في علاقتها بنظرية النسبية العامة؟ ولما كانت لآينشتاين الوسيلة الفيزيائية والمعرفية لتحقيق ذلك، فإنّه يثبت لنا بصفة نهائية بأنّ كل ما يمكن أن نعرفه عن وقائع العالم الفيزيائي وقوانينه إنّما يتوقف ويدرك بناءً على حصول الارتباط به، خاصة إذا تعلّق الأمر بما هو فيزيائي يشترط ضمناً هذا التوجه نحو الحقيقة في صورتها التجريبية.

عند هذا المعنى الأخير تتضح مسألة جد مهمة، وهي أنّ التمايز الحاصل بين نظرتي آينشتاين وبوانكاريه الاصطلاحية، وإن أبدت حدوث المقاربة بينهما من جهة، والتجاوز في الآن عينه من طرف آينشتاين من جهة أخرى، فإنّ هذا لا ينتقص من قيمة المساهمة التي عكست وجهة نظر بوانكاريه أمام مثيلتها التي تفرّد بها آينشتاين من خلال نظرية النسبية العامة، وهذا لسبب بسيط، وهو أنّ التصور الآينشتايني تحركه خلفية فيزيائية، في حين أنّ تصور بوانكاريه توجهه خلفية رياضية، أي أنّ تباين طبيعة علميْ الفيزياء والرياضيات ظهر واضحاً على تصور كليهما لمعنى الاصطلاح. ولأنّ الأمر كذلك، فإنّنا نعتبر تبعاً لهذا أنّ آينشتاين قد أضفى معنى فيزيائياً على تصوره الاصطلاحي، وهو المعنى الذي كان غائباً عند بوانكاريه على الأقل وهو يؤسس للمفهوم، ذلك أنّ اصطلاحيته رياضية محضة تفتقر للخاصية الفيزيائية، لذا فإنّ موقفه من حقيقة البنيات الهندسية، بيّن أنّ طبيعة تفكيره اللافيزيائية. حتى إنّ رايشنباخ ذهب إلى اعتبار أنّه عوض البحث عن الاصطلاح عند بوانكاريه، فالأجدر واللائق هو أن نتحدث عن نسبية الهندسة، [٥٢] مثلما نتحدث عن نسبية باقي المفاهيم.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

بهذا المعنى يكون الاصطلاح عند بوانكاريه ممارسة رياضية مستقلة عن الواقع الفيزيائي من حيث المنطلق والتأسيس، وهو ما يسمح بالحديث عن اصطلاحية رياضية يصعب معها تحقيق الشروط التي تستدعيها النظرية الفيزيائية، ولعل هذا ما كان مفتقداً عند بوانكاريه، وشكّل موضوع الممارسة العلمية والفلسفية عند آينشتاين، ما دام أنّ الواقع الفيزيائي يشكل نقطة بداية النظرية الفيزيائية، وأنّ هذه الأخيرة ليست سوى قراءة لفهم جوهره. وفي هذا الإطار تبدو العودة إلى الواقع والارتباط به من خلال تحديد نوع الارتباط وذلك بمنح الذهني المجرد المضمون الفيزيائي العيني حتى ولو كان مؤقتاً، لأنّ في هذا ما يسمح بالتحديد والتطور اللذين قوامهما الإبداع الذهني من جهة، والنقد من جهة أخرى، و لسنا هنا بحاجة إلى التذكير بأثر الإبداع الذهني في تحقيق ذلك، غير أنّ الذي يهمنا التأكيد عليه في خاتمة هذا التحليل المقتضب هو أنّ المسألة أساسها منذ البداية تحديد طبيعة العلاقة بالواقع الفيزيائي. ولأنّ الأمر بالنسبة إلى بوانكاريه لم يعره اهتماماً كبيراً بقدر ما اعتبر أنّ المهم هو سلامة البناء الذهني، في حين وعلى النقيض تماماً فإنّ هدف آينشتاين كان السعي إلى فهم الأساس الذي يمثل حقيقة وجوهر الواقع الفيزيائي. ولهذا الاختلاف الجوهري استطاع آينشتاين أن يحقق صورة جديدة للاصطلاح مكنته من تجاوز اصطلاحية بوانكاريه، والاقتراب أكثر من حقيقة العالم الفيزيائي، وكانت هذه الصورة مجملة في نظرية النسبية العامة شكلاً ومضموناً.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الخاتمة:

بهذا القدر من التحليل لاستنطاق موقف آينشتاين الفلسفي الاصطلاحي من خـــلال نظرية النسبية العامة، يكون قد انتهى بنا إلى موقف جديد يجمع فيه بين تجاوزه لكل مـــن التصور النسبي لبوانكاريه وفلسفته الاصطلاحية جاعلا من تفكيره العلمي مرة أخرى مـــن خلال هذه النظرية فرصة اللقاء بين الممارسة الفلسفية والممارسة العلميـــة، وفـــق رؤيـــة فلسفية جديدة يؤطرها تصور علمي أكثر جدة، وهو ما بيناه فعـــلا مـــن خـــلال تملـــص آينشتاين المسوّغ من تأويل سلطة الاصطلاح لبوانكاريه. وهو علـــى مـــا نعتقـــد موقـــف آينشتايني جديد لإشكالية فهم حقيقة الواقع الفيزيائي بناء على فهم علاقة الذهني بالتجريبي وهذا من خلال المضمون العلمي لنظرية النسبية العامة على وجه التحديد.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الهوامش:

(1) Pierre Duhem:La théorie physique,son objet et sa structure,sans édition,Chevalier et Rivière Editeur,Paris,France,1906,p:26.
(2) Emil Picard:La vie et l'oeuvre de Pierre Duhem,sans édition,Gauthier-illars Editeurs,Paris,France,1936,p:21.
(3) Pierre Duhem:La théorie physique,son objet et sa structure,op-cit,p:28.
(4) C. Ulsies Moulines:La philosophie des sciences,sans édition,Edition Rue d'Ulm, Paris,France,1970,p:18.
(5) Albert Einstein:Comment je vois le monde, trad de l'Allemand ar:M. Solovine et Régis Hansion,sans dition,Flammarion,Paris,France,1979 ,p:133.
(6) Michel Paty:Einstein philosophe,1ère édition,P. U. F,Paris,France,1993,p:250.
(7) Anastaios Brenner:Les origines françaises de la philosophie des sciences,1ière édition,P. U. F,Paris,France,2003,p:38-39.
(8) Henri Poincaré:La science et l'hypothèse, préface de :Jules Vuillemin,sans édition Flammarion,Paris,France,1968,p:75.
(9) Ibid,p:74.
(10) Anastaios Brenner:Les origines françaises de la philosophie des sciences,op-cit,p:39
(11) Ibid,p:40.
(12) Henri Poincaré:La science et l'ypothèse,op-cit,p:76.
(13) Gerhard Heinzmann:La philosophie des sciences de Henri Poincaré,in:L'épistémologie française1830-1970,sous la direction de:M. Bitbol et J. Gayan,1ière édition,P. U. F, Paris, France, 2006, p:338.
(14) Ibid,p:337-338.
(15) Ibid,p:96.
(16) Ibid,p:96.
(17) Henri Poinceré:La science et l'ypothèse,op-cit,p:95.
(18) Rudolf Carnap:Les fondements philosophiques de la physique,sans édition,Librairie Armand Colin, Paris, France, 1973, p:146.
(19) Ibid,p:146.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

(20)Henri Poincaré:la science et l'hypothèse,op-cit,p:75.
(21)Ibid,p:76.
(22)Michel Paty:Einstein philosophe,op-cit,p:252.
(23)Henri Poincaré:La science et l'hypothèse,op-cit,p:81.
(24)Ibid,p:83.
(25)Ibid,p:83.
(26)Henri Poincaré:La valeur de la science,préface de:Jules Vuillemin,sans édition,Flammarion,Paris,France,1970,p:68.
(27)Henri Poincaré:La science et l'hypothèse,op-cit,p:86.
(28)Michel Paty:Einstein philosophe,op-cit,p:254.
(29)Henri Poincaré:La science et l'hypothèse,op-cit,p:93.
(30)Ibid,p:93.
(31)Mohsen Sakhri:Poincaré un savant universel, sans édition, L'Harmattan, Paris,France, 2005,p:36.
(32)Henri Poincaré:La science et l'hypothèse,op-cit,p:93.
(33)Ibid,p:94.
(34)Mohsen Sakhri:Poincaré un savant universel,op-cit,p:37.
(35)Henri Poincaré:La science et l'hypothèse,op-cit,p:97.
(36)Ibid,p:97.
(37)Ibid,p:104.
(38)C. Ulises Moulines:La philosophie des sciences,op-cit,p:73.
(39)Anastasios Brenner:Les origines de la philosophie des ciences,op-cit,p:49-50.
(40)Ibid,p:49.
(41)Henri Poincaré:La science et l'hypothèse,op-cit,p:101.
(42)Henri Poincaré:La valeur de la science,op-cit,p:73.
(43)Ibid,p:145.
(44)Albert Einstein:La géométrie et l'expérience,in:œuvres choisies,T5,op-cit,p:73.
(45)Ibid,p:73.
(46)Mohsen Sarkhri:Poincaré,un savant universel,op-cit,p:79.
(47)Michel Paty:Einstein philosophe,op-cit,p:334.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com