

## التفسير الإبستمولوجي للواقع الفيزيائي عند روبير بلانشي

The epistemological interpretation of physical  
reality by Robert blanche

أ. عيسى رفاس

جامعة الجزائر 02

aissareffas83@gmail.com

تاريخ القبول: 2018/07/09

تاريخ الاستلام: 2018/01/15

## ملخص :

نريد في هذا المقال تفسير إشكالية الواقع الفيزيائي من خلال نموذج العقلاني روبير بلانشي، باعتباره ينتهي إلى مفكري العقلانية المعاصرة، هذه العقلانية التي يتبنى طروحاتها بلانشي، تختلف تفسيراتها عن العقلانية الكلاسيكية من أرسطو حتى نيوتن، مضمونها هو أنها لا تعترف بالواقع الوجودي ولا الواقع المادي الذي تعدّه النزعة الاختبارية أنه الواقع الموضوعي، بل الواقع الذي تصبو إليه هو الواقع الرياضي الذي تعكسه البنية الرياضية، وهو ما يبرر تلك الفكرة الرائجة التي تؤسس إلى أن الفيزياء في الفترة المعاصرة أصبحت ذات تكوين بنيوي .

## الكلمات المفتاحية :

الإبستمولوجيا، الواقع، الفيزياء، بلانشي .

**Summary :**

In this article we want to explain the problem of physical reality through the rational model of Robert blanche as belonging to the thinkers of contemporary rationalism.

This rationality which adopts Blanche's theses, differs from classical rationalism interpretations from Aristotle to newton.

its content is that it does not recognize the existential reality or the material reality that the test tendency is the objective reality but the reality it aspires to is reflected in the mathematical structure, which justifies the popular idea that physics in the contemporary period has become structural formation .

**Keywords:**

epistemology, reality, physic, blanche .

المؤلف المرسل : أ/ عيسى رفاس ، aissareffas@gmail.com

**مقدمة :**

يعتبر روبير بلانشي<sup>1</sup> Robert Blanché 1898 - 1975، من المفكرين الأوائل في الفترة المعاصرة الذين اهتموا بمشكلة التفسير الإبستمولوجي للواقع الفيزيائي، حيث نشر إزاء ذلك دراسة بعنوان la science physique et la réalité ، العلم الفيزيائي والواقع التي تعتبر من أهم الدراسات التي نشرت باللغة الفرنسية، إذ تناول فيها مفهوم الواقع وعلاقته بالفيزياء، على اعتبار أن الفيزياء هي أشد العلوم ارتباطا بالواقع، وأقصد الواقع المادي، حتى وإن كان هذا الواقع قد خضع لاحقا لتعديلات أساسية وجذرية غيرت من طبيعته كليا، فإلى ما يعود اهتمام بلانشي بهذه المشكلة ؟

إن تصريحنا بالسبب الرئيسي الذي جعل بلانشي يولي هذه المسألة عناية بالغة في جزء كبير من مؤلفاته، التي تناول فيها مسائل العلوم الطبيعية،

وخاصة الفيزياء، هو ما يدل بما لا يدع مجالاً للشك على أهمية هذا الموضوع وأقصده الواقع الفيزيائي، أو بعبارة أخرى مشكلة التفسير الإستمولوجي للواقع الفيزيائي هو من المفاهيم، وكذلك المواضيع الأساسية في التفكير الإستمولوجي المعاصر، ذلك أن القطيعة التي تمت في مفاهيم العلم الفيزيائي هي التي أدت إلى تغيير بنية الفيزياء، من الفيزياء الاختبارية القديمة والحديثة إلى الفيزياء المعاصرة، وهذا هو ما سوف نحاول اثباته في هذا الصدد، وهو تغير وتطور بنية الفيزياء من أرسطو حتى أنشتاين، هذا الأخير الذي فتح الباب واسعا من خلال كتابه الفيزياء النسبية الخاصة والعامة، أمام الفيزياء، لمزيد من التطورات والاكتشافات الفيزيائية الجديدة .

لكن ما يجب الإشارة إليه في هذا المجال هو أن تناول الفلاسفة والعلماء على حد سواء لهذه الاكتشافات، من ناحية ما كان على صعيد واحد، فكل واحد منهم تناول هاته الاكتشافات بطريقة معلنة أو بطريقة ضمنية، لكن رغم هذا التشابه فهناك اختلاف جوهري بينهم، ذلك أن الفلاسفة والابستمولوجيين تناولوا مفهوم الواقع من ناحية فلسفية فكرية تروم كشف علاقة الذات بالموضوع، أي علاقة العلم بواقعه كما يقول باشلار: مسألة خصوصية العلم. هدفهم في ذلك هو الكشف عن معنى بنية المعرفة العلمية لعلم الفيزياء بعد الثورة العلمية من خلال التأمل النظري في البنيات المنطقية الجديدة وعلاقتها بالواقع الموضوعي، لأن الواقع الموضوعي في النهاية هو الهدف. أما العلماء المتخصصين قد أثاروا هذه المشكلة من أفق علمي تخصصي بالغ التعقيد لا يمكن فيه لفيلسوف العلم أن يلج غرفة العالم إلا إذا دخل الغرفة من بابها، بمعنى إذا تحول هو نفسه إلى عالم، وهو أفق يروم الكشف عن بنية الواقع الفيزيائي، هل هي بنية موجية أم بنية جسيمية ؟ ، أم هي ذات طبيعة مركبة

موجية جسيمية ؟. وفي هذا المجال نجد العديد من المبدعين في مجال العلم من أمثال أنشتاين<sup>2</sup> A. einstein 1879 - 1955 هيزنبرغ<sup>3</sup> heisenberg، لوي دوبري<sup>4</sup> . 1892 v. de broglie - 1987، نليز بور<sup>5</sup> n. boor 1885 - 1962 ناقشوا العديد من المشاكل الفيزيائية مثل الوصف المطابق في الفيزياء المعاصرة، وفي هذا المجال يجب الإشارة إلى أن العلماء في معالجتهم لمشكلة بنية الواقع الفيزيائي كانوا فلاسفة وابستميين رغما عنهم. فما هي بنية الواقع الفيزيائي كما تصور ذلك بلانثي، بدء من النزعة الاختبارية القديمة مروراً بالنزعة الاختبارية في العصر الحديث، ووصولاً أو انتهاء عند الفيزياء المعاصرة، الفيزياء الرياضية التي تبنتها العقلانية المعاصرة، من خلال نموذج حساب الاحتمال ؟

ومن أجل الإجابة عن هذه الاشكالية الأساسية في تاريخ الفيزياء، كان لابد علينا من تتبع الطرق والمسالك المؤدية إلى ذلك، حيث أمكن لنا أن نلاحظ من البداية أن هناك طريقان سيطرا على تاريخ المعرفة العلمية هما طريق الرجل التجريبي وهو الطريق الذي سلكته النزعة الاختبارية من أرسطو حتى نيوتن، ولذلك كانت كلها فلسفة تجريبية تعتمد على الملاحظة و التجربة كوسيلة لتوضيح المعرفة. أما الطريق الثاني فهو طريق الرجل العقلاني وهو الطريق الذي سلكته الفلسفة بعد أزمة العلوم الطبيعية، خاصة بعد ظهور ميكانيكا الكوانتا، فكانت كلها فلسفة عقلانية اعتمدت على العقل والمنهج الفرضي الاستنباطي لأنه يؤمن بأولوية العقل على التجربة، وأن جميع المعارف تنشأ من المبادئ العقلية القبلية الضرورية، وعليه فإن التجربة عنده تأتي في المرتبة الثانية لأن معتقدات الخبرة هي دائما معتقدات يشوبها الخطأ، وهذه هي السمة البارزة وأقصده الاعتماد على معتقدات الخبرة التي ينطلق منها الرجل التجريبي الذي يعتقد أن التجربة هي الأساس في العملية المعرفية لأن العقل لا يستطيع

بالفطرة التي يمتلكها أن يكون المعاني ومختلف التصورات كما أنه لا يمتلك القدرة التي تمكنه من أن يخلع عن حقائقه صفة اليقين التي تقف حاجزا أمام تقدم العلم. لذلك كان لابد علينا أن نتساءل عن مفهوم الواقع في خضم هذا التعارض الصريح، بين هاتين الطريقتين، ولو كان ذلك في البداية لأن العقلانية<sup>6</sup> rationalisme والتجريبية<sup>7</sup> empirisme في نهاية الطريق وصلا إلى حد تبادل أدوارهما، فنقول : من خلال هذين الطريقتين اللذين رسمهما المذهبين الفلاسفة السابقين، العقلانية والتجريبية، واللذين يمثلان منعرجين صغيرين للإشكالية الأساسية، التي تتعلق ببنية الواقع الفيزيائي على مر التاريخ، يمكن لنا أن نتساءل عن مشكلتين صغيرتين، هما ما تعلق بنظرة التجريبية والعقلانية لطبيعة الواقع الفيزيائي، فما هي طبيعته الواقع الفيزيائي قديما وحديثا، عند الفلاسفتين، أو التيارين التاريخيين اللذين نسميها الآن بالتجريبية والعقلانية ؟

1. في مفهوم الإستمولوجيا : لمفهوم الإستمولوجيا أهمية كبيرة سواء على الصعيد المنهجي أو الصعيد العلمي، لذلك خصصناه بالمناقشة والتحليل والدراسة، على الأقل في البداية من أجل أن يكون مدخل لدراسة إشكالية التفسير الإستمولوجي للواقع الفيزيائي. وفي كتابه الإستمولوجيا كما يروق للفلاسفة الفرنسيين تسميتها يعترف بلانشي بصعوبة تحديد مفهوم وملامح كلمة إستمولوجيا، ولهذا فهو يكتفي بتعريف تقريبي لها يقول فيه أن كلمة إستمولوجيا تدل على معنى حرفي يقصد به « نظرية العلم، وهي كلمة قريبة العهد والاستعمال في معظم المعاجم الفرنسية، إذن هي كلمة حديثة يؤسف لها»<sup>8</sup>. ونلخص صعوبة تحديد مفهوم كلمة إستمولوجيا في تنوع الممارسات داخل الحقل الفرنسي، حتى وإن كان يغلب عليها الطابع النقدي الذي لا يوجد

في المدرسة الأنجلو ساكسونية في صورتها الوضعية<sup>9</sup>، حيث عمدت إلى تحليل المعارف انطلاقاً من النموذج الذي كان سائداً في النصف الثاني من القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين، وهو الفيزياء متخذة من الطريقة المنطقية كوسيلة للتحليل، ولذلك فقد كان تركيزها منصبا على مفاهيم العلوم ومناهج العلوم، وذلك في استقلال كلي عن تاريخ العلوم.

وعلى هذا الأساس فقد تميزت الإبستمولوجيا عن نظرية المعرفة وفلسفة العلوم باهتمامها بتاريخ العلوم، بالرغم أنه ليس بإمكاننا القول أن نظرية المعرفة وخاصة نظرية المعرفة عند كانط<sup>10</sup> i. kant، 1724 - 1804 قد أهملت هذا المعطى، ولعل هذا هو السبب الجوهرى الذي جعل الفرنسيين يفصلون كلية بين مفهومين متماثلين تماما على الأقل من ناحية ما، هما الإبستمولوجيا ونظرية المعرفة عدا البعض منهم كـ « بياجي الذي عادل بين المعرفة والإبستمولوجيا التي تستند إلى علم النفس التكويني، وباشلار الذي تركز إبستمولوجيته على تحليل مفاهيم العلوم الفيزيائية »<sup>11</sup>.

إن الخطاب الإبستمولوجي الأخير وأقصد خطاب باشلار<sup>12</sup> g. bachelard 1884 - 1962 هو الذي سنجد له تأثير على إبستمولوجيا بلانشي، لكن مع فرق أساسي، هو أن بلانشي بخلاف أستاذه باشلار، يعكس المسألة، فبدلاً من اهتمامه بتحليل مفاهيم العلوم الفيزيائية والكيميائية، فإنه يطبق عقلانيته على تحليل المفاهيم المنطقية والرياضية، وهو حين ذاك يصعد بتاريخ العلوم إلى المناطق الأكثر صورية واستنباطية، ومنه فالسؤال الذي يتبادر إلى ذهن القارئ هو، ما هي السمة الأساسية لخطاب بلانشي الإبستمولوجي؟.

2 - الإبستمولوجيا بين الفلسفة والعلم : كما هو واضح لكل فإن المدرسة الفرنسية تتميز بميزة أساسية هي السمة النقدية التاريخية، كما تعكسها أعمال

باشلار، كويري quire، كافيس<sup>13</sup> J. Cavilles، 1903 - 1944 كونغيلهم<sup>14</sup> g. gangnlhim، 1904 - 1995 هذه الأعمال تميل وبشكل مباشر إلى الزاوية النقدية التاريخية لتحليل المعرفة العلمية، لذلك لا يمكن فصل العمل الإستمولوجي عن الإطار التاريخي. وبما أن بلانشي ينتهي أيضا إلى زمرة الإستمولوجيين الفرنسيين، يمكن أن نتساءل عنده أيضا عن طبيعة العمل الإستمولوجي الذي يستند إلى الزاوية النقدية والتاريخية؟. إن مطاطية هذا السؤال وصعوبة الإجابة عنه هي التي جعلت بلانشي يميز بين نوعين من الخطابات والممارسات في الإستمولوجيا هما الخطاب العلمي والخطاب الفلسفي<sup>15</sup>، أو بعبارة أخرى المقاربة العلمية والمقاربة الفلسفية، هدفه في ذلك هو إيجاد أربعة كفاءات للتفلسف حول العلم وهي:

1. دراسة صلة العلم بالعالم والمجتمع.
  2. بيان موقع ومكانة العلم بين باقي القيم الإنسانية الأخرى.
  3. التدرج في نقد مبادئ وفرضيات ونتائج العلوم إلى غاية الوصول إلى فلسفة طبيعية هي الفلسفة الطبيعية الحققة.
  4. التحليل المنطقي للغة العلمية، وهذا إتفاق أساسي بينه وبين أعضاء جماعة حلقة فينا، وهذه الكيفية الأخيرة هي فقط ما يمكن تسميته فلسفة العلوم.
- في البداية إن الإستمولوجيا ظلت شديدة الارتباط بخطاب فلسفي معين، إما لأنها توحى به وإما أنها تأتي لتؤكد وتضبطه ولعل أبرز شخصية فلسفية عالجت المسائل المعرفية لتاريخ العلوم من الزاوية النقدية التاريخية في إطار الطريقة الإستمولوجية هي شخصية الفرنسي غاستون باشلار، الذي قدم مجموعة من الأعمال جعلت من فلسفة العلوم مجرد توضيح للنتائج التي

يتوصل إليها العلماء، ويلخص الدكتور زكي نجيب محمود هذه الفكرة بقوله أن فلسفة العلوم هي « محاولة لتفسير العلم لا تغييره أو إضافة شيء إليه أو حذف شيء منه، بل لتوضيحه برد قوانينه إلى الأصول الجذرية التي انبثقت عنها »<sup>16</sup>. ويمكن أن نلمس هذا الارتباط أيضا في ذلك الأثر الذي تركته العديد من الشخصيات الفلسفية كميرسون<sup>17</sup> e. meyer 1859 - 1933 وأدينغتون<sup>18</sup> e. a. eddington 1882 - 1944 وكاسير<sup>19</sup> cassirer 1874 - 1945 وغوسنيث<sup>20</sup> f. gonsneth 1890 - 1975، من هنا يتخذ التساؤل حول جدوى مشروعية المقاربة الفلسفية للإبستمولوجيا العامة التي تهتم بمشاكل العلوم مجتمعة مشروعية، بعد كل ما تم ملاحظته من فوارق بينها وبين العلم الحديث الذي تجاوزها فلم تعد تصلح للتفكير حوله، فأدى ذلك إلى إلغاء فكرة الاحتفاظ بها بعد أن أصبحت عقبة وحاجزا منيعا في وجه التطورات العلمية الجديدة؟، أليس إذن بعد كل هذه الفوارق خاصة من الناحية المنهجية أن نعمل على تأسيس خطاب إبستمولوجي جهوي أو محلي يواكب الحالة الراهنة لمختلف العلوم ويسعى للتهوض بها في استقلال كلي أو شبه كلي عن الفلسفة؟، حيث يهتم بالمشاكل الخاصة لكل علم على حدى، وهو بهذا من اختصاص العلماء المتخصصين، لأن خطر انقسام العلوم لم يتوقف بل امتد ليشمل خطر انقسام العلم الواحد إلى فروع متعددة « انقسم العلماء بينها بالتخصص »<sup>21</sup>. وهو الخطر الذي ساهم في بناء الإبستمولوجيا على أسس علمية فتخلصت بذلك شيئا فشيئا من « الفلسفة وحتى بالضبط من نظرية المعرفة التي اعتبرت في أعقاب لوك وكانط مشكلة تتوقف عن حلها أي فلسفة »<sup>22</sup>.

إن الخطاب الإبستمولوجي الجديد أو الخطاب العلمي، حتى وإن كان قد تخلص من كل الرواسب الفلسفية، فإن الفلسفة لا تسمح له تماماً أن يتجاوز مواضيع الفلاسفة، لأن الإبستمولوجيا وإن كانت تتمحور حول تلك الصورة الوحيدة صورة المعرفة العلمية، فإن التمييز سيزول حينما يترد النوع<sup>23</sup> إلى الجنس<sup>24</sup> الوحيد، ومثال ذلك كثير في تاريخ الفلسفة والمعرفة العلمية وخاصة عند « أفلاطون في حديثه عن طبيعة الكائنات المنطقية والرياضية، وكانط الذي بحث عن الحقيقة في علم الفيزياء والرياضيات، وحتى مشروع كواين الذي رفض إقامة فصل تام بين التحليلي والتركيبى »<sup>25</sup>. كما أن السير في الاتجاه المعاكس نادراً ما يحدث أن يغامر الفيلسوف بممارسة إبستمولوجيا العالم قبل أن يكتسب ثقافة علمية في ميدان معين، ومنهم فيفريي p. fevrier الذي اهتم بتاريخ الفيزياء، وباشلار بتاريخ الفيزياء والكيمياء، وكافيس بتاريخ الرياضيات وكونغيلهم بتاريخ علم الأحياء والفيزيولوجيا. ومهمة التاريخ في هذه النماذج وغيرها، هي تقديم معرفة خاصة بموضوع المجال المعين، ومهمة الإبستمولوجيا هي تقديم الوسائل والأدوات المناسبة لدراسة تلك المعرفة الخاصة بذلك المجال المعين والمميز، وفي هذه العلاقة الجدلية بين تاريخ المعرفة العلمية والطريقة الإبستمولوجية في دراستها يقول كونغيلهم : « إن تاريخ العلوم هو إنشاء المفاهيم العلمية وتحليلها وتصورها »<sup>26</sup>. وهو المفهوم الذي يسايره فيه فوكو<sup>27</sup> m. foucault 1926 \_ 1984 الذي أشاد بتاريخ العلوم عموماً كما هو في المدرسة الفرنسية وكونغيلهم خصوصاً الذي عالج تاريخ العلوم الطبية والبيولوجية وفلسفاتها في معظم كتاباته، من خلال أدوات الإبستمولوجيا، وفي هذا دائماً فهما يتفقان في أن يجعلاً من الإبستمولوجيا

فقط علما دلاليا وليس تقييميا في دراسة الموضوع العلمي للعلم المعين من خلال وسائل منهجية لإيضاح كينونة التاريخ الفعلي لمختلف حقول العلوم.

3- في مفهوم وطبيعة الواقع الفيزيائي : يعترف بلانشي في كتابه *l'induction scientifique et les lois naturelles*، الاستقراء العلمي والقواعد الطبيعية، أن المثل الأعلى للعلم، أي العلم الطبيعي، أو الفيزياء بالمعنى الواسع للكلمة، قد مر في تطوره بثلاث فترات متعاقبة مشابهة لحد كبير لقانون الحالات الثلاثة الذي وضعه كونت<sup>28</sup> 1798، a. comte . 1857 ولذلك فقد أمكننا القول مع بلانشي أننا نرى « تعاقب فيزياء الجوهر التي تكون أدواتها العقلية هي التصور الشامل، وفيزياء الحادثة التي تكون أدواتها العقلية هي الرابطة العلية، وأخيرا فيزياء المفاهيم وأداتها العقلية هي الدالة الرياضية »<sup>29</sup>. وفي نفس هذه المراحل التي مرت بها الفيزياء في تطورها حاول بلانشي تفسير كيفية تطور الواقع الفيزيائي، فيقر أن كل مرحلة هي تجاوز للمرحلة التي سبقتها، كما أنها دمج لمختلف القوانين السابقة مع القوانين اللاحقة، وهذه المراحل هي مرحلة الفيزياء في الفلسفة التأملية القديمة التي تمثلها الفيزياء الأرسطية والفيزياء الرواقية، ومرحلة الفيزياء في العصر الحديث وهي المرحلة الميكانيكية التي تمثلها الفيزياء النيوتنية والفيزياء الديكارتية، وفي كلتا المرحلتين السابقين كان هناك صراع داخلي لصورتين من الفيزياء تمثلان نموذجين لفيزياء عصر معين، كان العصر اليوناني وعصر الفلسفة الحديثة، وأخيرا المرحلة الثالثة وهي مرحلة الفيزياء الجديدة، ومن أهم النظريات التي ظهرت في هذه الفترة هي نظرية النسبية الخاصة والعامة لأنشتاين، وميكانيكا الكوانتا للأستاذ ماكس بلانك<sup>30</sup> 1947 . 1858 m. blanck سنة 1900، والفيزياء في هذه المرحلة هي فيزياء رياضية بآتم معنى الكلمة، تبنت طرق المنطق الاحتمالي من خلال نموذج هانز

ريشنباخ<sup>31</sup> h. reichenbach 1891 \_ 1953 وهو ما يظهر من خلال الأدوات التي استعملتها وهي التجربة أولا والعقل ثانيا أو بعبارة أخرى التجربة التي يؤيدها العقل، ذلك أن العقل هو الأداة الوحيدة الفعالة التي مكنتها من صياغة كل ما توصلت إليه صياغة كمية .

إن تجاوز كل مرحلة للمرحلة التي سبقتها، كان على عدة مستويات مستوى الموضوع أو الشيء المعطى، أو مستوى المنهج، وأيضا مستوى النتائج المتوصل إليها في كل مرحلة، والقطيعة التي تمت بفعل هذا التجاوز بين الفيزياء القديمة والفيزياء المعاصرة، ظهرت في النصف الثاني من القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين لأن الفيزياء الكوانطية لم يقتصر تشكيكها على « المفاهيم المألوفة للزمان والمكان ولكنه امتد ليشمل مفاهيم مرتبطة بالجوهر والسببية، وأيضا إلى مبادئ منطقية خالصة كمفهوم الهوية ومبدأ عدم التناقض »<sup>32</sup> . وأنا هنا سوف أحاول أن ألقى نظرة بانورامية تركيبية حول الفكر العلمي وتفسيره لكل مرحلة من مراحل الواقع الفيزيائي، مركزا على النماذج التي أوردها بلانشي، بدء من النزعة الاختبارية في فيزياء العصور القديمة وخاصة عند أرسطو<sup>33</sup> aristote ((384)) ((ق م ))، ((322)) ((ق م)) واستمرار هذا الاتجاه وتغلغله في فلسفة العصور الوسطى التي ادعت التجديد، مروراً بالنزعة الاختبارية المادية في الفلسفة الحديثة وخاصة مع نيوتن، ووصولاً إلى المحطة الثالثة، المحطة التي أقامت قطيعة كلية أو شبه كلية مع النزعة الاختبارية القديمة والحديثة، فما هو مفهوم وما هي طبيعة الواقع الفيزيائي في كل مرحلة من المراحل السابقة؟

3. 1 - مفهوم الواقع عند النزعة الاختبارية لفلسفة العصور القديمة :  
عرف الفلاسفة القدماء باسم الفلاسفة الطبيعيين الذين يمكن تقسيمهم إلى

ثلاث مجموعات كبرى، كانت المجموعة الأولى مع الطبيعيين الأوائل كطاليس<sup>34</sup> thalés ((624)) ((ق م))، ((546)) ((ق م)) وأنكسمندرس<sup>35</sup> ((610)) anxemanders ((ق م))، ((546)) ((ق م)) وأنكسمانس<sup>36</sup> onksimans ((588)) ((ق م))، ((525)) ((ق م))، حاولوا تفسير الواقع برده إلى مبدأ أساسي أول ترجع إليه الموجودات، ثم تجددت المحاولة مع الفيتاغوريين خاصة هيراقليدس<sup>37</sup> héraclides ((540)) ((ق م)) ((480)) ((ق م)) والمدرسة الإيلية بأسلوب رياضي دقيق، مما أدى في البحث عن المبدأ الأول الذي يرجع إليه الواقع، لخلق مشكلة عديدة كالوجود والعدم والحركة والسيرورة، أما الطبيعيون المتأخرون فقد حاولوا التوفيق بين الآراء السابقة خاصة حول مسائل المبدأ الأول للأشياء، وهو ما نلمسه في آراء أنباز وقليس<sup>38</sup> ((490)) ((ق م)) وديمقريطس<sup>39</sup> démocrite ((460)) ((ق م)) ((370)) وأنكساغوراس<sup>40</sup> anaxagorare ((500)) ((ق م)) ((428)) ((ق م)).

وبعد هذه المقدمة عن الفلسفة القديمة نلاحظ أن بلانثي لا يحتفظ إلا بصورتين منها هما صورة الفيزياء الأرسطية والفيزياء الرواقية اللتين تمثلان صورتين متعاكستين للفيزياء والواقع الفيزيائي ويتجاهل كل الأعمال الأخرى، حتى وإن اعترف مرة أخرى أن هذا الحصر هو تبسيط لا فائدة ترجى منه، ومن هذه الوضعية ينسب بلانثي الفيزياء القديمة كمرحلة أولى إلى أرسطو لأن الصورة المثالية التي يقدمها أرسطو وليس أرسطو لوحده هي أن هناك في الفيزياء خصائص ثابتة فإذا كانت الفيزياء تنطلق من « الممكن والفاقد من أجل الوصول إلى ما هو ضروري ودائم، فهي بذلك تحمل الوجود، والوجود جوهرى، والجوهر ليس فقط ما يحمل على الأعراض، إنه ما بقي بصورة مستمرة تحت مجرى الأعراض رغم تغيرها »<sup>41</sup>. أما الصورة الثانية من الفيزياء

فينسبها بلانشي إلى الفيزياء الرواقية الراضة لفكرة الجوهر الأرسطية كموضوع للفيزياء والواقع الفيزيائي، لأن موضوع الواقع عندهم - نظرا لنزعتهم الإسمية - هو العلاقات المنطقية والرياضية، فهم لا يعترفون بالأجناس والتصورات والجواهر، فما يهمهم ليس الفرد باعتباره كائنا وإنما بوصفه حادثا تماشيا منطقهم الذي ينسب صراحة إلى منطق الميغاريين، ومن هنا جاء الفرق بين منطقهم ومنطق أرسطو، يقول بلانشي واصفا ذلك: «إذا كان الرواقيون قد اقتبسوا هذا المنطق من الميغاريين، فذلك لأنه يناسب فيزيائهم، فيزياء الحوادث، وما يحدث في الزمان، وعلاقاتهم هي علاقات منظمة بين ظاهرتين، وهي مفهوم السببية بمعنى التتابع، أي أن إحداها تتبع الأخرى وتخبر عنها، بينما الثانية تكشف عن الأولى»<sup>42</sup>.

ولو أننا نقتصر على نموذج الفيزياء الأرسطية في هذه المرحلة من أجل تفسير وفهم الواقع الفيزيائي، فإننا سنجد أن مفهوم أرسطو للفيزياء مخالف للمفهوم الراهن لها الذي يعني في عمومها فهم قوانين حركة المادة الجامدة غير الحية، بل على العكس من ذلك فما عناه أرسطو بكلمة فيزياء هو طريق نمو الكائن أو كيف ينمو لأن الحركة في الطبيعة تحدث فقط عندما يكون الشيء الجامد أو الكائن الحي في غير مكانه الطبيعي، ويميل للعودة إليه، ففي الواقع توجد حركة الطيور وحركة الأسماك وحركة القذائف والأنهار المختلفة، وهذا الواقع هو فقط ما خلقت الأسماك والطيور والقذائف وغيرها لأجله، ولعل هذا ما جعل اليونانيين يميزون بين نوعين من الظواهر هي ظواهر «حركة الحيوانات وحركة الأجرام السماوية»<sup>43</sup>. ويتجلى ذلك أكثر في أن الفيزياء القديمة التي شاركتها الفيزياء الكلاسيكية في العصر الحديث في نفس الاعتقاد بوجود عالم خارجي مكون أساسا من أشياء تحتفظ بخصائصها وصفاتها وأبعادها وأشكالها وتوجد

وجودا واقعيًا خارج الذات أو كل ما يمكن أن يقوم مقامها كالألات وأدوات القياس، فالفيزياء القديمة مثلت طبيعة الواقع في جواهر وأشياء على العلم أن يحدد حركتها وسلوكها في المكان والزمان وتأثيرها وتأثرها ببعض<sup>44</sup>، هذا المفهوم الأنطولوجي للواقع الفيزيائي كان قد عبر عنه بلانشي في كتابه العلم الفيزيائي والواقع بقوله أن : « الواقع هو مجموعة من الأشياء التي يمكن إدراكها بالحواس، وتكون ممكنة التطبيق من خلال أفعالنا اليومية »<sup>45</sup>.

والملاحظ أن بلانشي استطاع أن يثبت أن الملامح والخصائص التي انطبعت بها الإبستمولوجيا الأرسطية تنظر للواقع على أنه جواهر وأشياء، ومهمة العلم هي فقط تدقيق حركة وسلوك هذه الجواهر والأشياء تماشياً مع اعتقاد الناس الذي يؤمن بوجود عالم خارجي مستقل عن ذاته وعن الأشياء التي تكونه، فصفتنا الاستمرار والانفصال في الأشياء والعالم عن الذات طرحنا مسألتين هامتين عند أرسطو هما مسألة موضوعية الإدراك ومسألة موضوعية العلم، لأن مسألة الموضوعية عنده مرتبطة بالعالم وما فيه من موضوعات ما جعله لا يميز بين الوجود والواقع، ومنه فالميزة المشتركة بين الأشياء والجواهر هي أنها ليست صفات أو محمولات، بل إنها موجودات مادية حالية الوجود، ولذلك فقد كان الواقع يتكون من « موضوعات ومحمولات وهذه المحمولات تنقسم إلى نوعين أحدهما ذاتي والآخر عرضي، ومهمة العلم هي التفريق بينهما، والإبقاء فقط على المحمولات الذاتية لأنها هي التي تبقى ملازمة للموضوعات »<sup>46</sup>. وإذا كان أرسطو قد ورث شيئاً من تعاليم بارمينيدس فيما يخص الصفات وعلاقتها بالجواهر والوجود<sup>47</sup>، فإننا لا نعثر فيما بعد على أي محاولة تجديد لعرض الواقع الفيزيائي بأسلوب مغاير للنماذج السابقة خاصة أن المسألة الاختبارية في العلم بقيت قائمة حتى مع حلول العصور الوسطى التي تميزت بتشبعها بثقافة

العصر اليوناني وأقصد بثقافة أرسطو الاختبارية، التي رسمت فيما بعد أحد الملامح لإبستمولوجيا واقعية ساذجة، تميزت بفكرة أساسية هي فكرة السكون الذي كان أحد العوائق التي وقفت حاجزا أمام تقدم الفكر الغربي.

وأول هؤلاء المفكرين السكولائيين الذين يمكن الحديث عنهم في هذا الصدد يمكن أن نذكر ويليام أوكام<sup>48</sup> d'ockham، 1284 - 1347 أهم ما يميزه أنه كان إسمانيا وقف ضد تعدد الأسماء لأن تعاليمه اللاهوتية تمنعه من الاعتقاد بالقضية الإسمية، ثم توالى العديد من الشخصيات كنيكولا دوتركور وجان دو ميركور اللذان أنكرا المباديء العقلية الساذجة وادعيا أن مصدر المعرفة هو التجربة التي تخبرنا على ما يجري في الواقع، وآخر هؤلاء المفكرين السكولائيين، المفكر الذي كان على مشارف العصر الحديث وهو فرنسيس بيكون<sup>49</sup> f. bacon 1561 - 1626، ادع التجديد والخروج عن المنطق الأرسطي باتباع أساليب وطرق مضللة ومموهة، لكن أمره أكتشف ولم يوفق في عمله، هؤلاء المفكرين مجتمعين عملوا على تحييد العقل والتقليص من دوره في بناء المعرفة، ومن ثمة فقد أقاموا نزاعا بين الذات والموضوع أو العلاقة بين الفكر والواقع، التي تكون علاقة عاكسة ما جعل المعرفة التي تمتلكها الذات العارفة متضمنة أساسا في الموضوع، الواقع، لذا فهي حاضرة مسبقا فيه، كما أن تغلغل النزعة الاختبارية الأرسطية في الفلسفة لم يتوقف عند هذا الحد بل وصل إلى غاية العصر الحديث، وخاصة مع فلسفة نيوتن الذين يكون بانخراطه تحت لواء الاختباريين الأرسطيين قد أعلن صراحة عن عداء متزايد للفيزياء الديكارتية الرياضية، يقول جون برنال<sup>50</sup> j. d. bernal 1901 - 1971 في كتابه العلم في التاريخ : « إن نظرية الجاذبية عند نيوتن تمثل آخر الحلقات لاختفاء صورة أرسطو»<sup>51</sup>.

2.3\_ مفهوم الواقع عند النزعة الاختبارية لفلسفة العصر الحديث : عند نهاية العصور الوسطى بسقوط السلطة الكنسية وفتح القسطنطينية سنة 1453 للميلاد، أشرقت أنوار العصر الحديث على أوربا الذي عمل بالتدرج على نشر قوى جديدة ساهمت في تشكيل العالم الحديث، فاتسعت من خلاله اهتمامات المواطنين مما ولد « حب الاستطلاع العقلي، كان من مظاهره فحص الاعتقادات القائمة والتطلع إلى معارف أخرى »<sup>52</sup>.

وقد كان من نتائج هذه الحركة الفكرية الجديدة أن تسارع وبالعكس العصر الوسيط نمو العلم الطبيعي في أوساط غير مستقرة سياسيا واقتصاديا واجتماعيا، كذلك فإن أزمة العلم لم تكن بعيدة عن مناحي الحياة الأخرى، وليست بأقل حدة من سابقتها، لأن العصر الحديث حاول أن يتجاوز النظام الأرسطي في تفسير العالم، تلك النظرة التي تعتمد على تفسير الواقع من خلال صفاته، النظرة التي لم يستطع العصر الحديث تجاوزها، لأنه حتى ولو كان عصر أزمي، فهو يبقى أيضا عصر استخلاص القواعد التي تنظم الكون، فالعلم في العصر الحديث ومن خلال غاليلي<sup>53</sup> galilée 1564 - 1642 برهن أن « الحركة خاضعة لقوانين رياضية تسود الكون كله، فذلك يعني أن نظرية أرسطو لم تسقط كلياً بعد. يمكننا التكلم عن أزمة معرفة وقد حاول ديكارت من القواعد والنظام إيجاد حل لها »<sup>54</sup>. ولعل كمال النظرية الأرسطية في العصر الحديث هي ما نجده عند نيوتن<sup>55</sup> i. newton 1642 - 1727، له في هذا المجال العديد من الانجازات كنظريته الموجية الجسيمية حول طبيعة الضوء، في الفيزياء، وفي الرياضيات قدم أهم اكتشاف له وهو لم يتجاوز سن الثالثة والعشرين المتعلق بالقانون الخاص بحساب التفاضل والتكامل، إضافة إلى جملة من القوانين كقانون القصور الذاتي، وقانون تناسب القوة والسرعة، القانون المعروف

بقانون تساوي الفعل ورد الفعل، وهي القوانين المعروفة حالياً بأنها أساس الميكانيكا التقليدية والفيزياء التقليدية .

هذه مقدمة عن بداية الفلسفة الحديثة ومخاض ميلاد العلم الطبيعي في العصر الحديث الذي شهد بداية الاهتمام بالموضوعات المعرفية في النقاشات الفلسفية بعيداً عن الطريقة الأرسطية، وهنا وفي هذه النقطة أشار بلانشي إلى أهمية نيوتن ودور الحلقة النيوتنية في تطور الفيزياء<sup>56</sup> من خلال كتابه الشهير *les principes mathématiques de la philosophie naturelle*، لأن أهمية فكر نيوتن « تتجاوز بكثير مقام معلم بسيط، فالقدر أراد له أن يتبوأ هذه المكانة في لحظة فاصلة من تطور الذهن البشري، ويجب التذكير فعلاً، أنه قبل نيوتن لم يكن هناك من جهاز كامل للسببية الفيزيائية يسمح بالتفسير إلى ما وراء الظواهر البسيطة، معطيات العلم الإمبريقي<sup>57</sup> . إن هذه الخاصية تلعب دور السمة في فيزياء نيوتن الذي بعد إصداره لكتابه المبادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية، وهو في حقيقة الأمر عبارة عن مقال في المنهج، يكون قد أعلن عن تحول جذري في الفلسفة وتاريخ الفكر الإستمولوجي في مناهضة منهج ديكارت<sup>58</sup> 1650 \_ 1596 r. decartes الرياضي، يقول نيوتن : « قصدنا في القضايا العامة لهذا الكتاب كقضايا رياضية للفلسفة الطبيعية لأن صعوبات الفلسفة ستقع كلها على الرياضيات، وأرجو أن يكون من الممكن أن نشق الظواهر الأخرى التي تعرضها علينا الطبيعة، والتي تخضع لبعض القوى التي لا نعرف عللها والتي بها تندفع جزئيات الأجسام بعضها نحو بعض ويفسر بها الفلاسفة بعضها بعض<sup>59</sup> . وهذا يعني عند نيوتن أن الوقت قد حان لتكون الرياضيات هي مثال العلم، ولهذا فهو هدف إلى إيجاد قاعدة رياضية بسيطة تكون بإمكانها احتساب

حركات كل الأجسام السماوية للجهاز الشمسي انطلاقاً من حالة حركتها في لحظة معينة، وبالفعل قد نجح نيوتن في هذه الميكانيك من تفسير حركات الكواكب والأجسام الماكروسكوبية في نظرية موحدة بواسطة الميكانيكا الناجحة التي ولدت الاعتقاد أن جميع القوانين الموضوعية ترجع إليها وبالتالي « نقلت البنيات الرياضية المستخدمة بنجاح فيها إلى جميع الروابط الموجودة في الواقع الموضوعي.. حيث أعتبرت مساوية للعلاقات الموجودة في ذلك الواقع »<sup>60</sup>.

وعلى هذا الأساس يذكر نيوتن أن الفلسفة الحقيقية أو الفلسفة التي توصف أنها فعالة، لا تعتبر حينما تفسر أن الأسباب هي أسباب معقولة أو أسباب حقيقية، وإنما هي أسباب تجريبية، كما أن السبب الحقيقي عند الفيلسوف والعالم على حد سواء هو السبب الذي يتطلب الفهم قبل التفسير، وفي وصف هذه السببية النيوتنية، يستدل بلانثي بالاستعمال العادي للاستنتاج عند أرسطو، حيث يرى أنه وسيلة للبرهان الذي يحتل مكانة أساسية في فلسفة أرسطو، لأنه يعتبره وأقصد العلم البرهاني، العلم الوحيد الذي يستحق اسم علم، حيث يتم من خلاله الانتقال من مقدمات صادقة بذاتها إلى النتائج التي تلزم عنها وهي في النهاية علة لها، وهو ما ينطبق على الفيزياء النيوتنية، فما هي إذن طبيعة مفاهيم هذه الفيزياء ؟، يذهب كانط بتأثير من نيوتن إلى أن الواقع امتداد وأشكال وحركة، وهي نظرة تعتقد أن العالم ظواهر وأن الظواهر قابلة للدراسة، بوصفها أشكالاً مكانية وعلاقات هندسية أو بوصفها حركات زمانية وعلاقات تعاقبية ميكانيكية<sup>61</sup>، ومن هنا جاء اعتقاد فلاسفة الغرب أن علم الطبيعة كما انتهى إليه نيوتن تصوير صادق ومطلق للعالم، وأنه صورة واضحة للواقع بمقولاته الزمان والمكان، حيث ينتهي كل شيء إلى اندفاعات الذرات المادية والمواقف التي تنشأ من ذلك<sup>62</sup>، وهذا هو

المذهب الميكانيكي المادي، فنيوتن بكل ما قدمه كما يقول الجابري هو وحده فقط من تمكن من أن « يحقق للفيزياء التقليدية وحدتها، في إطار تصور عام للكون منسجم ومتكامل مما جعل الكشف العلمية اللاحقة وإلى أواخر القرن التاسع عشر تبقى في معظمها في فلك العلم النيوتني الذي قامت عليه الحضارة الغربية الحديثة »<sup>63</sup>.

هذه الفيزياء وكما هو معلوم تقوم على مقولتي الزمان والمكان، المكان الذي صورته نيوتن هو المكان الذي قال عنه كانط أنه شكل قبلي معطى من قبل حدسنا وهو يتميز بالصفات التالية : إنه مكان « متجانس، متناظر، لا نهائي، متصل، واحد، بدون عناصر قصوى، لا يمكن هدمه، لأنه ثابت، لا يتحول ذاته، كالألة ذاتها »<sup>64</sup>. إن المكان المعلن عنه هو المكان الإقليدي، ليس هو نفسه الواقع الفيزيائي الذي يأتي على نحو ما ليحتله، وينجم عن ذلك أن المكان هو مكان « حاو، محض، فارغ بذاته، وهو هندسة قبلية مستقلة عن الفيزياء التي تفترض أن المكان سابق لها باعتباره منظومة إسناد مطلقة من أجل الأوضاع وحركة الأجسام »<sup>65</sup>. ويمكن أن نضيف له الصفتين التاليتين :

1 - إن المكان ذو ثلاثة أبعاد، وهذا العدد ذاته ضروري ضرورة مطلقة .

2 - أنه شكل منظم من دون انحناء .

والزمان كذلك هو ظاهرة فيزيائية مثل المكان، حاو لا يبالي بمضمونه، تأتي الحوادث وتسكن فيه، ولذلك فهو يحتل أيضا من طرف الواقع الفيزيائي، كما أنه منظومة إسناد مطلقة لأنه « قائم بذاته، بدون علاقة مع أي شيء خارج عنه، وأن جريانه يبقى ثابتا إذا لم توجد أي حركة وهو لا نهائي، متصل، ومتجانس »<sup>66</sup>، ونضيف له الصفات التالية :

1 - الزمان وحيد الاتجاه، نظامه خطي مستقيم .

2 - الزمان هو الوسط الذي تجري بداخله الأحداث .

3 - الزمان ليس متناظرا .

ويمكن انطلاقا من هذه المفاهيم المطلقة لبنية الزمان والمكان في إطار الإستيمولوجيا النيوتنية، ومن قبله أرسطو، القول أن موضوع المعرفة عند الواقعية الاختبارية هو فكرة الجوهر، والجوهر في هذه الفلسفة هو ما « يدوم في التغير والعماد المطلق للخصائص »<sup>67</sup>. كما أن الواقعية الجديدة لم تخرج عن سلفها الواقعية الكلاسيكية لأن أعمال الوضعية الجديدة هي في الحقيقة أعمال الوضعية الكلاسيكية لكنها مؤسسة بطريقة أصيلة معمقة في إطار التحليل المنطقي للغة والتحقق التجريبي، ولهذا فقد كان من خلال هاته النماذج أن العلماء والفلاسفة ما يزالون متموقعين في قواعد نيوتن وفلسفته التي تصورت الواقع على أنه جواهر وأشياء مادية أساسية منها تلك القواعد والقوانين التي أصبحت فيما بعد تشكل ما يسمى مبادئ الفيزياء التقليدية، الفيزياء التي لا تنطبق مفاهيمها إلا على المستوى الماكروسكوبي، أي مستوى الحياة العادية والألفاظ الشائعة التي ألفناها نحن البشر، وهم بهذا بقوا أوفياء للطريقة الأرسطية والعلم الكلي الأرسطي، وأوفياء لفكرة ثبات الجوهر. إن واقعية نيوتن في الزمان والمكان لم تخرج عن إطار التقاليد الأرسطية لأنها تفترض أنهما شيان قائمان بذاتهما ومستقلان عن كل معرفة، وأن اكتساب الواقع يمضي تماما في اتجاه الحركة العلمية التي تنزع نحو الواقع باعتباره هو الموضوعي، وأن الموضوعية ذاتها تعرف لا بإسنادها لشيء بذاته يتعذر إدراكه بل إلى الحذف التدريجي للعناصر الذاتية في معرفتنا<sup>68</sup>، وعليه فقد اصطلح مييرسون كلمة الواقعية على الفيزياء، لأن المستهدف هنا هو واقع يراد اكتشافه من وراء الظواهر التي تعتمد على مجرد المعاينة الذاتية<sup>69</sup>.

وهكذا ننتمي إلى نتيجة أساسية هي أن الطريقة النيوتنية قائمة على وصف مظاهر الأشياء وكيفيات حدوثها أي أنها تقتصر على وصف جوانبها الحسية المباشرة لأنها لا تهتم بأي أساسات لا تكون مادية ، ومن هنا جاء معرض اعتراضها على الطريقة الديكارتية التي تنظر للواقع نظرة هندسية تصور جميع الأشياء بأنها امتداد وحركة دائمة. وبعد هذا التدرج في تتبع تاريخ الفيزياء من أرسطو حتى نيوتن نجد الفيلسوف الألماني هانز ريشنباخ ينتهي إلى نتيجة مفادها أنه « قرب نهاية القرن التاسع عشر كانت الفيزياء قد وصلت إلى مرحلة تبدو نهائية، فقد بدا أن أعظم مظهرين للواقع الفيزيائي وهما الضوء والذرة قد وصلا إلى مرحلة تبدو نهائية، فقد أصبح معروفا أن الضوء مركب من موجات والمادة من ذرات، وكان كل من يجرؤ على التشكيك في هذين المبدئين اللذين يقوم عليهما الواقع الفيزيائي، يعد دخيلا عن العلم أو شخصا غريب الأطوار، ولم يكن أي عالم جاد ليتجشم عناء مناقشته »<sup>70</sup>.

وبالفعل فإن الفيزياء في هذه المرحلة تبدو وكأنها قد اكتملت، لكن يجب الاعتراف أن النتائج اليقينية وخصوصا تلك التي دعى إليها ديكارت لا يمكن الوصول إليها ولهذا هناك نظريات فيزيائية أماطت اللثام على كثير من الظواهر، خاصة نظرية الكوانتا على يد الأستاذ ماكس بلانك سنة 1900.

ذلك أن عالم الفيزياء هو عالم واحد من حيث المضمون أو ما نعني به نموذج ((الذرة والضوء))، لذلك يمكن أن نشبه واقع الفيزياء بالحياة اليومية التي نعيش فيها نحن البشر ونلاحظها يوميا، فهل يقبل هذا العالم بوجود منطق واحد ؟. لا يمكن أن يقبل الواقع الفيزيائي بوجود منطق واحد، لأنه يحتوي أولا على الأشياء الملاحظة بالعين المجردة، وفي هذه الحالة نؤكد على أن الإنسان عمل على تطوير وسائل عالية الدقة يمكنها أن تلاحظ ما

يمكن ملاحظته، وهو الصدمات بين الجزئيات، لكن وكما قال باشلار واصفا ذلك بقوله أن بـ « مثل هذه الطريقة نعرف فقط نسقا مغلقا، مترابط من وجهة نظر تجريبية، لذلك فهو يظهر قليلا، بطريقة مخيبة »<sup>71</sup>. وهي كذلك لأن هناك ما لا يمكن ملاحظته، وهي اللحظة التي تتوسط الجريان الذي يحدث خارج إطار الزمان، هذا المثال الذي ذكرناه يخص نظرية نليز بور، الذي أعلن عن نظريته الكوانطية سنة 1913. وهكذا سنصل بسهولة إلى فارق في النوع بين عالم الأشياء، فكلا العالمين مبني على أساس الموضوعات الملاحظة بإضافة الموضوعات غير الملاحظة.. إلا أن طريقة التركيب تختلف اختلافا كبيرا بين عالمنا الكبير وعالم ميكانيكا الكوانتا، يقول ريشنباخ: «.. إن لغتنا العادية مبنية على منطق ثنائي القيم، أي على منطق قيمتي الحقيقة ((الصدق والكذب))، ولكن من الممكن تكوين منطق ثلاثي القيمة فيه قيمة متوسطة هي اللا تحديد، وفي هذا المنطق تكون القضايا إما صادقة وإما كاذبة وإما لا محددة، وبواسطة هذا المنطق يمكن كتابة ميكانيكا الكوانتا بنوع من اللغة المحايدة »<sup>72</sup>. فلماذا تم هذا الانتقال من منطق ثنائي القيمة في الفيزياء التقليدية إلى منطق يفترض قيمة غير محددة في الفيزياء الحديثة؟ قد تم ذلك الانتقال لأن الفيزياء الكوانطية تتطلب هذا الضرب من المنطق لعجز المنطق التقليدي لاستيعاب المفاهيم الجديدة التي أفرزتها الفيزياء الكوانطية.

3.3 - مفهوم الواقع في ضوء الاشكالية الكوانطية والفيزياء الجديدة : تكلم هنري بوانكاريه<sup>73</sup> h. poincaré 1854 \_ 1912، عن أزمة الفيزياء في النصف الثاني من القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين، واصفا إياها بأنها تحول لطبيعة المادة، وموقف بوانكاريه من العلم الفيزيائي يؤكد أن الفيزياء في الفترة المعاصرة

تختلف عما أفرزته الفيزياء الاختبارية القديمة والحديثة، لأن المرحلة الثالثة مثلت الإنتقال إلى حالة النسب الكمية التي اعتمدت على الدالة الرياضية في تفسير وقراءة الواقع، وهو ما أدى إلى تحطيم أمال لابلاس<sup>74</sup> 1749 p. s. laplace \_ 1827، وغيره من الكلاسيكيين لأن « اللاتعيينات الشهيرة التي جاء بها هيزنبرغ.. ينجم عنها أنه من المحال في الواقع التنبؤ بدقة ويقين عن تطور منظور ميكانيكي على السلم الميكروفيزيائي وأن تبدد على هذا النحو، وفي هذا السلم على الأقل حلم لابلاس بوجود حتمية صارمة<sup>75</sup> ». وعليه فالواقع الذي يدرسه العلم ليس هو الواقع الخام كما تدعي الوضعية، إنما هو الواقع الرياضي كما يرى باشلار، أي الواقع الذي أعاد العقل بناءه وتركيبه من جديد، وهو ما كشفت عنه في هذا الصدد عديد النظريات، كنظرية الكوانتا لماكس بلانك، ونظرية النسبية لأينشتاين، ومبادئ كمبدأ اللاتعيين ومبدأ الاحتمية، وهي نظريات ومبادئ قطعت وتجاوزت نظريات ومبادئ كمبدأ السببية ومبدأ الحتمية، فما هو مفهوم وما هي طبيعة الواقع الفيزيائي، الذرة والضوء في ضوء الاشكالية الكوانتية ؟

أ. الفيزياء الكوانتية والرياضيات : وقبل الاجابة عن هذا السؤال من المهم أن نبين أن أهم ما يميز العلم الحديث مقارنة بالعلم المدرسي هو استعماله للرياضيات مع الاتفاق حول كيفية استعمالها لأن حتى العلم القديم قد استعمل هذه الأداة لكن ذلك فقط كان في إطار التقاليد السحرية التي نلمس أثرها في أعمال كبلر، ولهذا فهي ليست فكرة حديثة، وإنما هي فكرة قديمة ظهرت عند اليونان الذين ازدهرت في عصرهم الرياضيات خاصة عند أفلاطون الذي ميز بين الكائنات الرياضية والحقيقة الواقعية الموجودة في عالم المثل، فضلاً على أن الحقيقة الواقعية هي مجرد محاكاة له<sup>76</sup> ، إلا أن الشرط الأساسي

في استعمال الرياضيات في الفيزياء الراهنة هو « إخضاع المظاهر الحسية للتقدير الكمي، أي رد ما يتجلى لحواسنا في صورة فروق كيفية إلى فروق كمية، فلا يكون هناك.. إلا عدد من الذبذبات في الثانية »<sup>77</sup>، لأن الفيزياء حتى ولو كانت علم الأشياء العينية بما أنها تنصب على الواقع فإن الحدود التي تقيم بينها كتلك العلاقات التي تذكرها القوانين هي شيء آخر غير تلك الموضوعات العينية فـ « الكتلة والكمون والقوة والمقاومة كيانات مجردة.. ومعناها العلمي الخالص تدل عليه فقط تلك العلاقات القائمة التي تقيمها فيما بينها ومع غيرها من نفس الطبيعة »<sup>78</sup>. إن هذا النمط هو أسلوب علمي دقيق أتاحت له الدالة الرياضية التي تعتمد على العلاقة المنطقية فتكون العلاقة بين حدين هي من نوع علاقة بين المقدم والتالي، فانتقلت إلى القبلي والضروري حتى أصبحت القوانين مستقلة عن الزمان، فإذا أردنا الآن وصف الواقع بطريقة تسمح بـ «استعمال الأداة العلمية عالية الاتقان التي تقدمها الرياضيات لتنظيم المعطيات الأصلية، فإننا ننطلق في العمل العلمي من.. لوحات القياس التي يمكن استخراجها منها، والتي يمكن فيها أن يعمل النسق الغني الدقيق المتكون من العلاقات الرياضية »<sup>79</sup>.

إذا كان أنشتاين يميز بين اتجاهين في الفلسفة، بمعنى بين وجهتي نظر حول الواقع هما الواقعية والمثالية فإنه بخلاف ماخ وأتباعه يرفض بشدة فكرة اتجاه ثالث أو اتجاه توفيق، اتجاه وسطي في تصور الواقع<sup>80</sup>، ومن ثمة هناك تصوران اثنان حول الطبيعة والكون هما :

1 \_ العالم وحدة تعتمد على البشرية .

2 \_ العالم واقع مستقل عن عامل الانسان .

الصورة الأولى للواقع تمثلها الميكانيك النسبية الخاصة التي لا تتناول سوى الحركات المستقيمة والمنظمة كمنظومات العطالة، لأنها تنطلق من حادث تجريبي خام، وهي صورة عنده مشتقة من تأثيرات ماخ<sup>81</sup> 1838 e. mach - 1916 عليه، فبداية حياته الفكرية كانت شديدة الالتصاق بالوضعية عموما الذي كان في علاقة معها وبالماخية خصوصا، ولهذا فهو في هذه الفترة يساوي الواقع بـ « المعطى والحدث الخام ولا يحاول أن يسمو به فوق حدود التجربة، كما سيفعل فيما بعد »<sup>82</sup>. ونحن هنا لن نتوقف عند هذه الفترة كثيرا لأنها لا تمثل حقيقة النظرية النسبية وإنما جوهرها سيظهر في الصورة الثانية، وهي الميكانيك النسبية العامة التي تحتفظ بصورة فكرية أعظم بسبب التعزيز الدقيق للتجارب موضع الاختبار، والتي عممت من خلالها وبعد سنة 1916 على باقي الحركات بما في ذلك حركات الدوران والحركات المتسارعة، وهي صورة اكتسبها أنشتاين بعد أن أقام قطيعة مع النزعة الوضعية والوضعية الماخية، وأعاد الاعتبار لدور الرياضيات في بناء العلم مما أدى به إلى تفسير الواقع تفسيراً عقلانياً، لأن الواقع لا يكون مفهوماً إلا إذا كان معقولاً، فضلاً على أن تجاوز معطيات التجربة، أي الارتقاء من ملاحظة ثابت تجريبي إلى إثبات ضرورة والاستنتاج من الخبري إلى الضروري ليس لمثل نتيجته إلا قيمة تخمينية، لأن تجربة الاطراد توحى بها إلينا دون أن تضمناها لنا لكنه تخمين وحده ما يسمح لنا أن نجعل الواقع معقولاً متى عززه على الأقل « التوفيق التجريبي في النتائج التي نستخلصها منه متى تعذر تحقيقه »<sup>83</sup>. إن وضع معقولية الكون هذا الموضع، هو من دون شك مصادرة، لكنها مصادرة يمكننا من أن نقول عنها أن امكانية العلم ذاتها كما يشهد لها واقعه تمنحها ضرباً من التبرير البعدي<sup>84</sup>، كما أننا نعرف كلمة أنشتاين عند حديثه عما حصل للميكانيك الكوانطية والنسبية فقال أن:

« أشد الأشياء في العالم بعدا عن إمكانية الفهم هو أن يكون فهم العالم ذاته أمرا ممكنا »<sup>85</sup>. وهذا على الأقل يضع معقولية الكون كضرب للواقع يشهد له العلم وتقدمه .

إن الميكانيك النسبية الخاصة التي حددها أنشتاين سنة 1905 تبحث كما قلنا عن الحركات المستقيمة والمنتظمة وهي نسبية خاصة لأنها تتفق في كثير من جوانبها مع الميكانيك المدرسية، حيث كان التعبير عن قوانينها مستقلا عن منظومات الاسناد بحركات تبادل نسبيتها. ومن أهم التجارب التي ظهرت منذ ذلك التاريخ، وحاولت أن تضبط طبيعة الحركات نجد تجارب فرينل<sup>86</sup> fresnel 1788a \_ 1827 وماكسويل<sup>87</sup> j. c. maxwell 1831 \_ 1879 ، حول علم البصريات الكهرطيسية التي تحتوي على ازدواجية علم الفيزياء على التوالي، ومنذ سنة 1880، ظهرت مجموعة من التجارب أشهرها تجربة مايكلسن<sup>88</sup> a.michelson 1852 \_ 1931 ومورلي<sup>89</sup> e. morley 1838 \_ 1923، التي حاولت أن تكشف عن حركة الأرض المطلقة، وهي في حقيقة الأمر كلها تجارب سلبية انتهت إلى أن الأرض هي مركز الكون، ساكنة سكونا مطلقا، وفي نفس هذا التوجه حاول كل من فيتز غولد<sup>90</sup> g. fitzgerald 1851 \_ 1901 ولورنتز<sup>91</sup> h. lorentz 1853 \_ 1928، تفسير حركة الضوء من خلال التجربة التي قال فيها أن الموجة الضوئية هي التي تبلغنا، تلحق بنا بسرعة واحدة، سواء كنا نحن السابقون أو هي، لأن الأجسام تتقلص حركتها بزيادة السرعة التي يقطعها الضوء فرضا، ومن خلال هذه التجارب التي أجريت في تلك الفترة انتهى أنشتاين إلى مبدأ يصوغ نسبته الخاصة، يذهب فيه إلى أن كل ما ينبو بطبعه عن أي ملاحظة فيزيائية ليس له من حقيقة فيزيائية لأن « الواقعي في نظر الفيزيائي هو كل ما تمكن مشاهدته وقياسه »<sup>92</sup>.

أما النظرية النسبية العامة، هي النظرية التي ظهرت في مستهل القرن العشرين، أين ظهرت وسائل جد متطورة بإمكانها ملاحظة وقياس الظواهر متناهية الصغر، وقيمة النظرية النسبية العامة العلمية ليست واحدة بالنسبة للعالم الفيزيائي والابستيمولوجي، فإذا كانت بالنسبة للعالم الفيزيائي هي أمر أساسي، فهي لا تحظى بنفس الأهمية عند الإbstيمولوجي الحريص على مداولة الفكر العلمي بين العقل والتجربة، ومهما ما قيل ويقال عن هذا البناء الأنشائي الجديد، فإنه قد أجلى بالفعل قدرة العقل المدهشة في أن يحرر الواقع من " قيود الاحساس الثقيلة"<sup>93</sup>.

وفعلا تلقت الصورة الأولى للفيزياء الكوانطية ضربة موجعة بعد أن تحررت الفيزياء من قيود الاحساس المشترك، كان ذلك خاصة بعد ظهور نظرية تركيب الذرة الجديدة على يد الأستاذ ماكس بلانك، ثم توالى البحوث العلمية حول موضوع تركيب الذرة ودوران الإلكترون حول النواة، بإدخال الكم في هذه التفسيرات التي وجد فيها أنشتاين «الأداة الملائمة التي صنعها علماء الرياضيات الخالصة الذين لا يعبؤون بأي تطبيق فيزيائي لقياس الانحناءات»<sup>94</sup>. والنظرية الأنجح التي ظهرت في تلك الفترة هي تلك التي قال بها راذرفورد<sup>95</sup> \*e. rutherford 1871 - 1937، والتي استوحاها من النظام الفلكي، فشبه الذرة بالمجموعة الشمسية التي تحتل فيها النواة المركز وهو الشمس، والالكترونات بمثابة الكواكب الأخرى الباقية التي تدور حول الشمس، وبما أنه يوجد فراغ بين الكواكب والشمس، فكذلك هناك أيضا فراغ بين النواة والالكترونات، أما نيلز بور<sup>96</sup>، الذي أعلن عن نظريته الكوانطية سنة 1913، فافترض فيها أن القفزة الكوانطية التي يقفزها الكترون من مدار لآخر لا تجري بانتقال متصل مروراً بأوضاع متوسطة، إنها تجري فقط خارج المكان، وجريانها لا يحتوي على مسار

لاحتلالات جهوية دون أن يتخللها جريا، ثم أدخل صمرفالد<sup>97</sup> a. sommerfeld 1868 ـ 1951، تعديلا جديدا على نظرية راذرفورد، فاعترف في تعديله أن مسارات الالكترونات هي مسارات إهليجية ردا على النظرية الدائرية، ثم استعمل النظرية النسبية في دراسة حركة دوران الالكترونات حول النواة. ولعل القارئ يلاحظ من خلال هذا العرض الذري، إن صح التعبير، أننا نتحدث عن ذرات، لا عن الذرة كما هي ذرة في حقيقة واقعها، لأن الواقع يتعلق فقط بـ «تصور معين للذرة أي ببناء افتراضي يشكل حقيقة مؤقتة لا حقيقة واقعية أنطولوجية ثابتة»<sup>98</sup>. إن النتيجة التي انتهت إليها الفيزياء هي أن الذرة تتركب من نواة والكترونات والعلاقة بين هذين المكونين هي علاقة كمية رياضية، وعليه إذا كان الوضع العلمي للذرة على هذا الشكل، فما هي طبيعة الضوء، العنصر الثاني المشكل للواقع الفيزيائي ؟

في التفسير العلمي حول الضوء نلاحظ أن هناك ثلاث نظريات ممكنة ولا يمكن أن تكون على الأقل لحد الآن إلا ثلاث نظريات تناولت طبيعة الواقع الفيزيائي، الضوء، مضمونهما هو نظريتان متعاكستان هما أولا النظرية الجسيمية المادية التي فسرت الضوء ماديا يمثلها خاصة نيوتن الذي يقول أن الضوء هو ذلك الفراغ المطلق<sup>99</sup>، ويرفض ذلك الكيان الغريب المسى بالأثير الذي جاءت به النظرية الموجية التي اعتبرت أن الضوء عبارة عن أمواج تسبح في الأثير<sup>100</sup>، أما النظرية الثالثة فهي النظرية الجامعة بينهما، النظرية الموجية الجسيمية، هذه النظريات الثلاثة كان تفسيرها على شكل ما، وهو ما سوف نستعرضه في تحليلنا خاصة لمحتوى النظرية الثالثة، النظرية التي تشكل حقيقة مضمون التفكير الإبتيمولوجي المعاصر، ذلك التفكير الذي يعتمد على

تلك العلاقة الجدلية بين العقل والتجربة، كما أقر ذلك باشلار وهو ما يتبناه بلانشي في كل تفسيراته لعدد المسائل الإستيمولوجية .

نلاحظ من خلال تفسيرات النظريات السابقة أنها تدل دلالة واضحة على ذلك الصراع العلمي حول تحديد طبيعة الواقع الفيزيائي، وأن القارئ سينتهي إلى نتيجة يعتقد فيها أن تفسيرات النظرية الجسيمية توائم طريقة تفكير التجميعات الجائزة وتفسيرات النظرية الموجية توائم طريقة تفكير الاقترانات الضرورية، ومن هاتين النظريتين وهاتين الطريقتين أمكننا القول أن الواقع ليس تجريبي إلا بمعنى أنه ضروري، والعكس صحيح، لأن اليقين الثابت في فلسفة العلوم المعاصرة، هو أن الواقع على اتصال مباشر مع العقلانية، وباختصار « لا عقلانية في الفراغ ولا تجريبية مفككة، هاتان هما الفرضيتان الفلسفتان اللتان تركز إليهما الجمعية الحميمية في الطبيعيات المعاصرة »<sup>101</sup>، ومن هذه الملاحظة الأخيرة أصبحت معرفة الواقع ليست معرفة مباشرة ولا مليئة ولا متواترة، إنها معرفة تتم عن طريق العقل والتجربة، حتى أصبح ليس هو دائما ما يمكننا أن نعتقده، لكنه على الدوام ما يفترض أن نفكر فيه<sup>102</sup>. لأنه لم يعد يتعلق بحدث بسيط خام، أي ظاهرة أو موضوع يقتصر العالم على ملاحظته وشرحه، لقد بات حدثا ثقافيا له وضع عقلائي، فالجاذبية مثلا لا ترى، فكيف الحل ؟

الحل يتمثل في ضرورة بناء الأجهزة وقياس الأزمنة وقياس المسافات والأطوال، وعملية البناء والقياس ذاتها تتطلب التزود بنظرية رياضية عالية الدقة، حتى وإن نحن لاحظنا أن الرياضيات المستعملة في بداية العلم الطبيعي قديما هي رياضيات أولية، لأن بداية أي علم تكون عبارة عن ممارسات يومية وظفها الانسان الأول في مختلف تطبيقاته اليومية كالقدماء الذين استعملوا

الميزان في معاملاتهم التجارية، البيع والشراء، رغم جهلهم بالقانون الذي يفسر توازن جسمين، فالواقع العلمي إذن مبني من الجهتين : من جهة خصوصية العلم نفسه، وجهة عمل البنية الرياضية والتركيب التقني .

وعلى هذا الأساس فالجدل بين العقل والتجربة، كان أحد السمات التي تميز بها الفكر العلمي المعاصر، وهي نفسها التي جعلته يختلف لنفس الخاصية عن الفكر العلمي السائد في القرون القديمة الوسيطية والحديثة، فتبتعد به عن الذرائعية وعن الوضعية وعن الفلسفة التقليدية، وهذا الذي فصلناه هو ما يعبر عن طبيعة الواقع في المرحلة المعاصرة، وهذا ما عبر عنه روبير بلانشي في كتابه *raison et discours* ، عقل وخطاب، عندما قال : « إن الواقع ليس جائزا ولا ضروريا، إنه موجود فحسب »<sup>103</sup>. لكن السؤال : ما هي جهة الوجود ؟. يقول بلانشي إن الواقع لا يصل الجهة بمعناها الدقيق إلا بقدر ما نحصره في شبكة من الأفكار من أجل فهمه، وعندئذ ستصبح الواقعة المفردة كما يقال بطريقة معبرة حالة خاصة *cas spéciale* ، وتبدو مجرد تصوير لحالة القانون، وهكذا سيصبح الواقع عند أصحاب النظرية الموجية الجسيمية فاقدا لطبيعته، لأن النتيجة الخطيرة التي انتهت إليها الفيزياء هي أنه يستحسن أن نستغني عن كلمة قانون لأن مرد استخدامنا لهذه الكلمة هو فقط افتقارنا لكلمة مناسبة، ومنه فإن كلمة قانون أو مضمون كلمة قانون، ليس أكثر من مجرد « وصف لانتظام ملاحظة، فإذا لم يكن الوصف دقيقا، فإن اللوم كله سيقع على العالم لا على الطبيعة »<sup>104</sup>.

إن التحديدات السابقة هي التي جعلتنا نعتبر أن تطور العلم في العصر الحديث هو الذي نزع الصبغة المادية عن العالم الفيزيائي، فتم الانتقال من التصور الجوهري للذرة والضوء إلى تصورهما رياضيا، وبعبارة أخرى الانتقال

من الواقع المادي إلى الواقع الرياضي، حتى أصبحت الميكانيك الكوانطية كما دل على ذلك ماخ تمضي إلى مزيد من « سلخ للجوهرية عن الكون الفيزيائي»<sup>105</sup>. هذه النظريات يمثلها العديد من المفكرين كدوبري<sup>106</sup> I. v. de broglie، 1892 - 1987 هيزنبرغ، بور، شرودنجر<sup>107</sup> e. schrödinger، 1887 - 1961 وهو موقف يذهب إلى أنه يمكن لشيء في الواقع أن يضم خاصيتين متعارضتين، كأن يمتد في المكان امتداد موجة، وأن يحتل موضعاً في نقطة احتلال جسيم، أو أن يظهر على الأقل بنفس المظهر بالتناوب، وللحفاظ على تعايش هاتين الماهيتين على طراز المذهب الواقعي، لابد من إنقاذ المظهر المزدوج، الهوية للفكر والدوام للجوهر، وفشل هذه المحاولة هو الذي أدى إلى « عدم منح الواقع الفيزيائي إلا لإحدى الماهيتين إن لم نقل تفسير ظاهر الماهية الأخرى عندئذ »<sup>108</sup>. والشيء الواقع هو أن الشيء بإمكانه أن يتمتع بخاصيتين معاً، لكن هاتين الخاصيتين ليستا واقعا فيزيائيا، لأنهما متصورتين على الطريقة الاحتمالية، ذلك أن الموجة ليست سوى حيلة رياضية تمكننا من التنبؤ بالحساب، بدء من قياس بعض المقادير المتصلة بالجسم أو بعدة جسيمات، التنبؤ باحتمالات أن تقدم لنا تجربة لاحقة هذه القيم أو تلك المقادير ذاتها<sup>109</sup>. ولذلك يمكن القول أن موجة الفيزياء القديمة والحديثة هي موجة واقعية مادية، وموجة الفيزياء النسبية العامة هي موجة واقعية رياضية لم تعد تسمح بدقة ويقين تحديد مكان الجسيمات التي تتناولها الفيزياء الكوانطية<sup>110</sup>، فاقترحت إزاء ذلك حلين هما :

- 1 - احتمال النظر في نقطة مركزة، النظر في لحظة محددة تماما، وأكبر ما يمكن الوصول إليه في هذه الحالة هو فقط احتمال معرفة الجسيم في تلك النقطة وفي تلك اللحظة .

2 - تجاوز الرغبة الذاتية في مجرد الاحتمال، التي تؤدي إلى تفسير مميّع، وهذه الحالة وهذه الوضعية الأخيرة هي مشكلة التفسير الموضوعي للاحتمال .

هذه الحلول تقتضي بالضرورة تحديد خلية واقعية زمانية - مكانية، لا يمكن فيها أن نعرف سوى أننا نبحث عن شيء عن الجسم يكون بوسعنا التحكم فيها من خلال تضيقها، حتى يكون من الممكن الحصول على أكبر احتمال للقاء الجسم في نفس الخلية، لكن هذا الاحتمال له ما يعرقله لأنه مدعو لتقديم تنازلات مهمة في هدف معرفة حركة الجسم بسبب علاقات اللاتعيين التي جاء بها هيزنبرغ، ولأن التنبؤ الدقيق لحركة الجسم يتطلب معرفة دقيقة بالمقادير الهندسية والحركية معا، فإنه ليس بإمكاننا بأي حال من الأحوال أن نتنبأ بمسار متصل ذي وضوح كامل في الخلية الواقعية، الزمان - المكان، تبعا لخط كينونة الجسم الذي يكف على أن يكون خطأ حقيقيا، وأقصد خطأ واقعيًا، وهذا لعدة أسباب نجملها في اضمحلال الجوهر وتصور المادة الكهرونيًا واضفاء السمة الهندسية النسبية على دنيا الفيزياء. ولعل هذه الأسباب مجتمعة، دون متفردة هي التي جعلت الواقع في الميكروفيزياء ينحل إلى « دخان جبلي، إنه يبقى بعيدا حتى يفقد اتصاله بالزمان، أو لا يبقى عليه إلا في شكل احتمال حتى يفقد فرديته، ولهذا فأوصاف الشيء الجوهرى الواقع تنزع عنه بالتدرج، إن الواقعي يستند إلى أساس من اللاواقعية، وأن النسبية التحتية في الفيزياء العادية لا توجد إلا وجودا وهميا، وأن واقعها ينحل إلى شبه الظل»<sup>111</sup>.

ب - حساب الاحتمال والواقع المحتمل في الفيزياء الكوانتية : إن المشكلة الموضوعية للاحتمال، أو مشكلة قوانين الاحتمال لها نفس المنطلق الذي تنطلق منه القوانين الحتمية العلية والدالية، وهذا سوف يؤدي إلى وجود اختلاف في

القراءات بين التجريبي والعقلاني حول تفسيرات مشكلة الاحتمال. وأنا هنا سوف أركز فقط على المحاولة العقلانية في تفسير مشكلة الاحتمال، وهي محاولة تعكس المحاولة التجريبية التي ترجع فقط إلى مجرد القابلية للملاحظة وبالتالي سنكتفي باللاحتمية الجسيمية كما تتجلى في الحتمية الاحصائية للموجة، في حين هي ترفض العدول عن مطلب العقلانية، فتبحث عن حتمية أساسية عن أصل اللاحتمية التي تظهر بها جزئيات الذرة<sup>112</sup>، وعلى هذا الأساس سوف يؤول الاحتمال إلى مجرد « فكرة موجهة وصورة للممكن وللجائز.. اللذان يبدوان مشتقان من حيث هما بطبيعة الحال متصوران كنفي مشترك للضروري والمستحيل »<sup>113</sup>، فالاحتمال ينتشر على طيف بين درجتين عليا ودنيا ((1)) و((0)). هذان الطرفان هما اللذان ينحلان إلى الآن في النسق الموجه الضروري والمستحيل باعتبارهما الحالتين القصوتين للاحتمال، وعندئذ سوف تندرج جميع الحالات في هذا المنهج الذي سيصبح شاملا بعد ذلك. فما هو مفهوم الاحتمال ؟

إن الإجابة عن هذا السؤال تشهد وبكل وضوح عن ذلك الحرج الذي يصيب أي مؤلف يريد أن يحدد مفهوم الاحتمال، فهو إما « يحيلنا إلى الحدس كأن يتحدث عن الأوراق وزهرة النرد وقطع النقد وإما أن يكتفي بإعطاء تعريف دقيق مجرد يخفي الدور الفاسد دون أن يزيله »<sup>114</sup>، ومن هذا التعريف يمكن أن نتوصل بسرعة إلى وضع القانونين اللذين تؤكدهما التجربة والخاصين بالاحتمالات الشاملة " ذات الطبيعة العقلية " والاحتمالات المركبة " ذات الطبيعة التجريبية "، حيث يصبح القانونان في المرحلة الأكسيومية موضوعين بصفتهم مبدئين يعطيان عن الاحتمال تعريفا ضمنيا ف « الاحتمال هو الشيء الذي يتحقق في المبدئان »<sup>115</sup>. وتطبيق المفهوم السابق على القراءة العقلانية

للاحتمال، على حدث أول يمكننا من احتساب احتمال أن يكون واحد من الأعداد عددا أوليا دون أن يكون من الضروري اختبارها الواحدة تلو الأخرى، وهذه العملية الأخيرة هي احتمال قبلي له ما يقابله في مجال العملية البعدية، أي « له أيضا مكانة في ميدان الواقع »<sup>116</sup>. والمقصود هنا هو الاحتمال القبلي الذي يمكن ترجمته على أرض الواقع.

بدأت تطبيقات حساب الاحتمال على الواقع الفيزيائي من طرف أنصار الفلسفة التجريبية سواء الكلاسيكية أو الجديدة، وهي الممارسة التي لاقت انتقادات لازعة من قبل عديد الفيزيائيين، كهينريخ مؤسس المنطق الاحتمالي الذي يعتبر هو المناسب لدراسة المفاهيم الفيزيائية المعاصرة، أيضا من طرف بطله أنشتاين، ذلك لأنهم لم يقتنعوا بحججهم التي اعتبروها ذاتية، وهم كانوا يفضلون تفسيراً موضوعياً للاحتمال، وهي مثلاً احتمال الحصول على رقم ((6))، هذا السؤال، هو سؤال تجريبي يتعلق بمشكلات صغيرة رياضية خالصة، لأن احتمال  $1/6$ ، ليس « دقيق إلا عن طريق زهرة نرد مثالي غير مغشوش، أما إذا كان لدينا زهرة نرد واقعي، مغشوش، فالحساب الذي نقدمه لن يكون صحيحاً إلا إذا استوفت زهرة النرد جميع شروط زهرة النرد المثالي، كامل الانتظام والمستوفي في صورته الهندسية »<sup>117</sup>. ونحن نعلم أن حساب الاحتمال له دور مهم في ميكانيكا الكوانتا وحتى في كل العلوم، وباسكال والكلاسيكيون في عهده كلابلاس وغيرهم كثيرون، علموا أن هناك زهرات نرد مغشوشة، كما علموا الدور المهم الذي يمكن أن تلعبه زهرة نرد مغشوشة في النتائج المحصل عليها في اللعب، وعندهم، هم لم يكونوا عموماً يجهلوا كيفية استعمالها للغش في اللعب، وهي عند باسكال تظهر فيما يعرف بـ "ألعاب الميسر"<sup>18</sup>، أو ألعاب الحظ، التي يقابلها الضرب الآخر من الاحتمال، ((التواتر

الاحصائي))، وهي تتمثل في إدخال قطعة رصاصية تحت الرقم ((6))، الذي يكون ظهور أقل احتمالاً عندما يكون زهرة نرد مثالية مستوفية شروطها، التي يكون الرقم المعاكس له فيها هو الأوفر احتمالاً، إن الامكانيات الستة لزهرة النرد ليست متساوية، إنها أحداث كما سندسميها من الآن، أحداث مثقلة أو ثقيلة بسبب لا تساوي الوزن المختلف بينها، يمكن أن نعتبرها كما عبر بوبر عن ذلك أنها « امكانيات يمكن أن تتأثر بوزن فمن الواضح أنها تتضمن نظرية عامة مثل هذه الامكانيات »<sup>119</sup>. فكيف نحدد القيمة العددية للاحتمال ؟

بحسب المثال الذي ذكرناه في بداية الفقرة السابقة (( حدث أو إمكان ظهور رقم 6 عند رمي زهرة النرد ))، من خلال نسق الطريقة الكلاسيكية، وأقصد العقلانية الكلاسيكية، التي تقيم نسق الاحتمال على القاعدة الرياضية التالية، وهي عموماً طريقة حساب الاحتمال، وهي " تسجيل نسبة الرميات الموفقة على عدد الرميات الكلية "، والمقصود بالرميات هو الأحداث والاختبارات والامكانيات " عدد الامكانيات الملائمة مقسوم على عدد الامكانيات المتساوية "، إن هذا القانون يؤول في النهاية إلى وضعنا للواقع ضمن التحويلات الممكنة، وهذا الدور في حال التفسيرات الاحتمالية يستوجب منا بدقة تحديد البنية وتركيب الممكنات لكي نستنتج منها الواقع لأن « الاحتمال هو خارج عدد الحالات الملائمة على عدد الحالات الممكنة »<sup>120</sup>. فإذا كان لدينا 1200 إمكانية كلية نسجل فقط 200 إمكانية موفقة، ونلاحظ أن العدد 200 الذي يمثل عدد الامكانيات الموفقة ينخفض مع تقلب النسبة عند تزايد عدد الامكانيات، ويتجه نحو قيمته القصوى، وهكذا فإنه مع العلوم التي تتعامل مع الواقع نجد أن « التواتر الاحصائي هو الذي يعطي بطريقة تجريبية قيمة الاحتمال »<sup>121</sup>.

ومن دون شك سينزعج الناس من دمج الاحتمال في الواقع، والمقصود هنا هو الفيزياء التي تجاوزت بكثير المرحلة التي يكون فيها العلم نسخة من موضوعه، لأنه على النقيض، فإن العلاقة انعكست بل وتحولت، فلم يعد الواقع، وواقع الفيزياء تحديدا يتحدد بما هو موضوع الفيزياء، فأصبح المحتمل عنصرا مهما من عناصر الواقع، أو كما قال أدينغتون<sup>122</sup> 1882-1944 eddington واصفا ذلك : « إن الارتياح مندرج في الوصف النظري للإلكترون، حيث أن كل شيء لديه موقع وسرعة محددتان لا يمكن أن يمثل إلكترونات<sup>123</sup> . وما يقلل من وطأة هذه الدهشة، هو أن هناك ملاحظتان تخففان من انطباع الغرابة الذي يثيره فينا مثل هذا النوع من الاسقاط للمحتمل على الأشياء في الكون الفيزيائي هما :

- 1 - إن المحتمل في الفيزياء ليس أمرا جديدا كما يبدو للوهلة الأولى، لكن الأمر الأساسي هو أنه في الفيزياء الراهنة ذو مقدار وهو موضوع قياس دقيق .
- 2 - إن المحتمل في الواقع - وهو الأمر الذي سيخفف الطابع المستنكر لدمج المحتمل في الواقع - يتعلق فقط باحتمالية موضوعية قابلة للتقدير العلمي بالتواتر، يجب تمييزها، رغم غلبة مصطلحات الاحتمالية الذاتية التي تعبر عن درجة توقعه، وعن درجة اعتقادنا لاحتماله .

#### خاتمة :

لقد حاولت من خلال هذه الجولة العلمية مناقشة إشكالية التفسير الإستمولوجي للواقع الفيزيائي من خلال أفكار الاستيمية الفرنسي روبير بلانشي باعتباره مفكرا إستميا معاصرا ينتمي إلى مفكري العقلانية المعاصرة، هذه العقلانية التي تميزت عن سلفها الكلاسيكية بكونها عقلانية رياضية تمنح دورا كبيرا للرياضيات وخاصة حساب الاحتمال في عقلنة الواقع الفيزيائي

وترخيصه، لذلك نطرح السؤال التالي : ما هو مفهوم الواقع عند بلانشي من خلال نظريته العقلانية الجديدة ؟

لقد تبين لنا من خلال المواقف التي استعرضناها بتحليل محتوى مجموعة من النماذج أن الواقع أصبح فقط عبارة عن بنيات وعلاقات، وهذا يعني أن مفهومه قد تحول من مفهوم الكائن المادي إلى مفهوم البنية الرياضية، وهي مسألة يتفق حولها كل المفكرين والفلاسفة والابستمولوجيين المعاصرين، لأن جميعهم قد جنح إلى اعتبار الواقع هو مجموع البنيات والعلاقات الرياضية التي ننشئها حول هذا الواقع، وهو ما سوف نبينه أكثر من خلال تحليلنا لمفهوم وطبيعة الواقع الفيزيائي سواء كان ذلك عند النزعة الاختبارية القديمة والحديثة أو بعد ظهور ميكانيكا الكوانتا.

يمكن أن نبدأ في ذلك من خلال تأكيدنا على أنه عندما نريد أن نحدد مفهوم وطبيعة الواقع الفيزيائي، لابد أن نعترف أن المثل الأعلى للعلم أو الفيزياء بالمعنى الواسع للكلمة، قد تطور، وهذا التطور كان نتيجة للأزمة التي مرت بها، وهو تطور لم يمر هكذا دون أن يحدث تغيرات جذرية على مستوى مفاهيم ومبادئ العلم الفيزيائي، أو على مستوى الموضوع أو المعطى الذي هو الواقع، والذي تغير كلية من الفيزياء الكلاسيكية إلى الفيزياء المعاصرة، وهو ما توضحه عبارة بلانشي " إن عالم الفيزياء يتحدد بما هو موضوع الفيزياء ". ففي الفيزياء التقليدية كما ذكر ذلك ماخ، أنهم انطلقوا في تفسير العلم من معتقدات وقناعات تعتمد على صور بديهية بداهة خالصة، وهذه المسلمات التي اقتنع بها التجريبيون هي أن التجربة هي الأساس في العملية المعرفية والفلسفية على حد سواء حتى وإن كانوا حريصين على فصل وعدم إلصاق العلم بالفلسفة، أو إرجاع العلم إلى الفلسفة، وكان من نتائج هذه الطريقة الوضعية هو أن الواقع

كما تصفه حواسنا المباشرة، ولذلك فإن الواقع كما يذهب إلى ذلك ماخ هو مجموع التأثيرات والكيفيات الحسية حتى أصبحت الموضوعات لا تتمتع بوجود موضوعي، إنها فقط عبارة عن مركبات من كيفيات ذهنية من الاحساسات لأن العالم ليس سوى إحساساتنا وليس الشيء أكثر من كونه بنبة مترابطة من التجارب الحسية، وهذه الأشياء ليست هي التي تحدث الاحساسات، بل المركبات من الكيفيات هي التي تتكون منها الأشياء .

لكن الأمر في الميكانيكا الكوانطية مختلف كلية، حيث أن الواقع في هذه الفيزياء لم يعد هو تلك المسألة التي تكون مقدمة لانطلاق الفيزيائي، لأن الفيزياء في هذه المرحلة تجاوزت بكثير الحالة التي يكون فيها العلم نسخة من موضوعه، وموضوعها هو الواقع، والواقع في هذه الفيزياء لم يعد هو الواقع التجريبي الذي يعتمد على التجربة لوحدها، بل هو مجموع العلاقات والبنى الرياضية التي يتم اكتشافها داخل البناء التجريبي.

كما أن هناك نتائج أخرى كثيرة نجمت عن هذا التطور الهائل في الفترة المعاصرة لعل أهمها هو المفهوم العلائقي أو البنيوي للواقع، وأهم ميزة لهذا المفهوم هو أنه يسمح كلية وبكيفية لا تترك أي أثر لأهم صفتين اتصف بهما الواقع في الفلسفة والعلم التقليديين وهما : صفتي الواقعية والموضوعية، إنه مفهوم نزع صفة القبلية عن هاتين السمتين لأنهما سمتان تتطوران وتتغيران، تتطوران بتطور المعرفة العلمية وتتغيران في تاريخ المعرفة الطويل والدائم. ومن هنا يمكن القول أن الواقع في الفلسفة والعلم المعاصرين لم يعد الواقع الوجودي ولا الواقع المادي، بل الواقع البنيوي الرياضي الذي أعاد العقل بنائه وتركيبه، وتشكيله من جديد، وبهذا، فالبنية إذن هي وحدها فقط ما تمكنا من إبراز الجوانب الخفية أو الجوانب الاحتمالية في الواقع، لأن الفيزياء

المعاصرة هي في النهاية فيزياء بنيوية، تقتضي معالجتها اتباع التعليمات الأكسيومة التي تلح على فكرة أساسية هي السمة الأساسية لهذه الفيزياء، وهي تبعية مختلف الحدود المكونة للبنية الفيزيائية المعينة للعلاقة الرياضية العامة

#### الهوامش :

- 1 - روبير بلانشي، فيلسوف ومنطقي فرنسي، ولد سنة 1898، بدأ حياته الفكرية بتأملات وثيقة الصلة حول العلم الفيزيائي والواقع سنة 1946، والمسالك المثالية سنة 1948 ثم تحول تدريجيا نحو الإبتيمولوجيا والمنطق، فكتب مجموعة من الأعمال، وهي على التوالي على النحو التالي : الأكسيوماتيك سنة 1955، مدخل إلى المنطق المعاصر سنة 1957، البنيات العقلية 1966، العلم الراهن والعقلانية 1967، عقل وخطاب سنة 1967، المنطق وتاريخه سنة 1971، الإبتيمولوجيا سنة 1972.
- 2 - ألبرت أنشتاين، فيزيائي ألماني شهير من أصل يهودي، ولد سنة 1879، توفي سنة 1955 عن عمر ناهز ستة وسبعين سنة .
- 3 - هيزنبرغ، هو فيرنز كارل هيزنبرغ، فيزيائي ألماني، ولد سنة 1901، تحصل على جائزة نوبل سنة 1932، توفي سنة 1976.
- 4 - لوي دوبري، فيزيائي فرنسي، ولد سنة 1892، تحصل على جائزة نوبل للفيزياء سنة 1929، توفي سنة 1987.
- 5 - نليز بور، عالم فيزياء دانماركي، ولد سنة 1885، حصل على جائزة نوبل سنة 1922، توفي سنة 1962 ضمن كتاب، مدخل جديد إلى فلسفة العلوم، إشراف، الدكتور، الزواوي بغورة، مشورات جامعة منتوري قسنطينة، دار الهدى، عين مليلة، الجزائر، ص : 120.

- 6 - العقلانية، هي مذهب فلسفي يؤمن بوجه عام بسلطان العقل وترد الأشياء إلى أسباب معقولة، ضمن معجم مجمع اللغة العربية، المعجم الفلسفي ، الهيئة العامة لشؤون المطابع الأميرية، القاهرة 1403 هـ، 1983 م، ص : 178 .
- 7 - التجريبية، تذهب إلى أن الحس هو المصدر الوحيد للمعرفة، بات معه إنكار كلية مدلولات العقل، نفس المرجع، ص : 174 .
8. Blanché : épistémologie , puf , paris , 1970 , p : 5.
- 9 - جرى في التقليد الفلسفي تسمية الموضوع الواحد وهو المعرفة العلمية المنظور إليها من الزاوية الفلسفية بفلسفة العلوم والإبستمولوجيا، وهي تسمية ليس لها ما يبررها من الناحية الإبستمية سوى أن هناك مدرستين فلسفتين هما المدرسة الفرنسية والمدرسة الأنجلو ساكسونية، الاختلاف الوحيد بينهما هو أن الإبستمولوجيا هي فلسفة تاريخية بينما فلسفة العلوم فلسفة لا تاريخية لأنها تهتم فقط بالبنية الراهنة للعلم المعين .
- 10 - إيمانوال كانط، فيلسوف وعالم ألماني، ولد سنة 1724، مؤسس المثالية الكلاسيكية الألمانية، عين كانط أستاذا محاضرا سنة 1796، انتقل كانط إلى مرحلة الفلسفة النقدية في الفترة الممتدة من 1781 إلى 1788، فظهر كتاباه نقد العقل الخاص سنة 1781، ونقد العقل العملي سنة 1788، وأخيرا كتاب نقد ملكة الحكم سنة 1790، توفي كانط سنة 1804. ضمن الموسوعة الفلسفية، إشراف م . روزنتال ، ب . يودين، ترجمة، سمير كرم، مراجعة، د. صادق جلال العظم، جورج طرابيشي، دار الطليعة للطباعة والنشر، بيروت، ، ص : 287 .
- 11 - عبد القادر بشته : الإبستمولوجيا، ( مثال الفيزياء النيوتنية )، دار الطباعة والنشر ، بيروت ، ط1، سبتمبر، 1995، ص ص : 5، 6.
- 12 - باشلار فيلسوف فرنسي شهير اهتم بمسائل الإبستمولوجيا وفلسفة العلوم، ولد سنة 1884، وتوفي سنة 1962.
- 13 - جان كافايسي، فيلسوف علم فرنسي، ولد سنة 1903، توفي سنة 1944، بعد إعدامه، من طرف الحركة النازية .

- 14 - جورج كونغلهيم، فيلسوف فرنسي، ولد سنة 1904، توفي سنة 1995.
- 15 - Blanché : épistémologie , op , cit , p : 16 .
- 16 - زكي نجيب محمود : في حياتنا العقلية، دار الشرق ،بيروت، القاهرة، ط1، 1989، ص95.
- 17 - إميل مييرسون، فيلسوف بولندي من جنسية فرنسية، ولد سنة 1859، وتوفي سنة 1933 .
- 18 - ستانلي أثر أدينغتون، عالم فيزياء وفلكي بريطاني، ولد سنة 1882، توفي سنة 1944 .
- 19 - أرنست كاسيرر، فيلسوف ومؤرخ ألماني، ولد سنة 1874، توفي سنة 1945 .
- 20 - غوسنيث، فيلسوف ورياضي سويسري، ولد سنة 1890، وتوفي سنة 1975 .
- 21 - Blanché : épistémologie , op , cit , p : 58 , 59.
- 22 - ibid , p: 29 .
- 23 - النوع، هو المعنى المشترك بين متفقين بالحقيقة ويندرج تحت كلي أعم هو الجنس، من المعجم الفلسفي مرجع سابق، ص: 206.
- 24 - الجنس، هو المقول على كثيرين مختلفين بالنوع كالحي، وجنس الأجناس أو الجنس العالي هو الذي ليس فوقه جنس وتحتة أجناس كالجوهر والجنس الأدنى أصغر الأجناس ما صدقا، والجنس المنسوب إلى الجنس، يقابل النوعي، من المعجم الفلسفي، نفس المرجع، ص : 63 .
- 25 - Blanché : épistémologie , op , cit , p : 30
- 26 - عبد السلام بنعبد العال وسالم يافوت، درس الإبيستيمولوجيا، دار توبقال للنشر، الدار البيضاء، ط2، 1988، ص : 69 .
- 27 - فوكو، يعد ميشال فوكو من أشهر وأكبر فلاسفة النصف الثاني القرن العشرين، ولد سنة، 1926، ، توفي فوكو سنة 1984، بعد إصابته بمرض السيدا الذي انتقلت له نتيجة لتجاربه الجنسية .
- 28 - أوغست كونت، فيلسوف وعالم اجتماع فرنسي، ولد سنة 1798، توفي كونت سنة 1857 .
- 29 - Blanché : l'induction scientifique et les lois naturelles,puf,paris,1975, p: 31.

- 30 - ماكس بلانك عالم فيزيائي ألماني، ولد سنة 1858، وتوفي سنة 1947 .
- 31 - هانريشنيخ، فيلسوف ألماني ولد سنة 1891، بهامبورغ، توفي سنة 1953 .
- 32 - Blanché : la science actuelle et le rationalisme , puf , paris , 1973 , p : 55.
- 33 - أرسطو طاليس، ولد حوالي ((384)) ((ق م))، توفي حوالي((322)) ((ق م))،
- 34 - طاليس الملطي، أحد الحكماء السبعة اليونانيين، ولد حوالي ((624)) ((ق م)) وتوفي حوالي ((546)) ((ق م)).
- 35 - أنكسمندرس، عاش أنكسمندرس في الفترة التي سبقت سقراط، في الفترة ما بين ((610)) ((ق م))، ((546)) ((ق م))، اهتم بالميتافيزيقا وعلم الفلك ، والهندسة والجغرافيا، أهم اسهاماته تتعلق بمشكلة اللانهائي، وما تعلق بالعلوم الكونية والعالم المتعددة، وأصل البشر، ..
- 36 - أنكسمانس الملطي، فيلسوف يوناني ولد حوالي((588)) ((ق م))، من أواخر ممثلي المدرسة الملطية، تشكل فلسفته عودة للفكرة الطاليسية التي ترجع الكون إلى مادة أصلية ترفض أن تكون الماء، توفي حوالي((525)) ((ق م)).
- 37 - هيراقليدس، فيلسوف يوناني، ولد حوالي (540) (ق م) وتوفي حوالي (480) (ق م).
- 38 - أنباز وقبيس، فيلسوف يوناني وأحد الحكماء السبعة، ولد حوالي ((490)) ((ق م))، وتوفي حوالي ((430)) ((ق م)).
- 39 - ديمقريطس، فيلسوف يوناني، ولد حوالي ((460)) ق م، وتوفي حوالي ((370)) ((ق م))
- 40 - أنكساغوراس، فيلسوف يوناني، عاش في الفترة قبل سقراط، ولد حوالي ((500)) ((ق م))، وتوفي حوالي ((428)) ((ق م)).
- 41 - Blanché : l'induction scientifique et les lois naturelles , op , cit , p : 25 .
- 42 - ibid , p : 27 .
- 43 - عبد الفتاح مصطفى غنيم : العلوم الطبيعية ( النظريات الكوانتية والنزعة النسبية)، ص : 22 .
- 44 - سالم يافوت : فلسفة العلم المعاصرة ومفهومها للواقع، دار الطليعة للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، ط1، 1986، ص : 17 .
- 45 - mathématisme ) Blanché : la science physique et la réalité (réalisme positivisme Paris puf 1948p 7
- 46 - Blanché : l'induction scientifique et les lois naturelles , op , cit , p : 48 .

47 \_ ibid , p : 25 .

48 \_ ويليام أوكام، فيلسوف وعالم لاهوت إنجليزي، ولد سنة 1284، وتوفي سنة 1347

49 \_ فرنسيس بيكون، فيلسوف إنجليزي، مؤسس النزعة التجريبية الحديثة، ولد سنة 1561، وتوفي سنة 1626 .

50 \_ جون برنال، فيلسوف إنجليزي واحد أشهر علماء المملكة البريطانية، ولد برنال سنة 1901، وتوفي سنة 1971 .

51 \_ جون برنال : العلم في التاريخ، ترجمة، الدكتور علي علي ناصيف، ج2، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، 1986، ص : 126 .

52 \_ أمل مبروك : الفلسفة الحديثة، التنوير للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، لبنان، 2011، ص : 16 .

53 \_ دي مورغان، رياضي وفيزيائي إيطالي، ولد سنة 1564، وتوفي سنة 1642 .

54 \_ جاكين روس : مغامرة الفكر الأوروبي ( قصة الأفكار الغربية )، ترجمة، أمل ديبو، د. زهيدة درويش، ط1، 1432هـ، 2011م، أبوظبي للثقافة والتراث، كلمة، ص : 143 .

55 \_ إسحاق نيوتن، فيلسوف ورياضي وفيزيائي إنجليزي، ولد سنة 1642، وتوفي سنة 1727 .

56 \_ Blanché : l'induction scientifique et les lois naturelles , op ,cit , p : 73.

57 \_ فرنسوا باليبار : أنشتاين يقرأ غاليلو، نيوتن، المكان والنسبية، ترجمة، الدكتور، سامي أدهم، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، الحمراء، بيروت، ط1، 1414هـ، 1993م، ص : 82 .

58 \_ روني ديكارت، رياضي وفيزيائي وفيلسوف فرنسي، ولد سنة 1596، وتوفي سنة 1650 .

59 \_ روبر بلانشي : الاستدلال التجريبي وفلسفة الفيزياء، ترجمة، الدكتور محمود اليعقوبي، دار الكتاب الحديث، القاهرة، الكويت، الجزائر، ص ص : 119، 120 .

60 \_ محمد عبد اللطيف مطلب : الفلسفة والفيزياء، ج2، الموسوعة الصغيرة، دائرة الشؤون الثقافية والنشر، بغداد، الجمهورية العراقية، ص : 9، 12، 13 .

61 \_ سالم يافوت : فلسفة العلم المعاصرة ومفهومها للواقع، مرجع سابق، ص : 24 .

- 62 \_ بوشنسكي : تاريخ الفلسفة المعاصرة في أوروبا، ترجمة، عزت قرني، عالم المعرفة، ص : 35 .
- 63 \_ الجابري : مدخل جديد إلى فلسفة العلوم ( العقلانية المعاصرة وتطور الفكر العلمي )، مركز دراسات الوحدة العربية، الحمراء، بيروت، ط7، 2011، ص : 269 .
- 64 \_ روبير بلانشي : المعقولية في العلم الحديث، ترجمة، عادل العوا، منشورات وزارة الثقافة والارشاد القومي، دمشق، 1981، ص : 13 .
- 65 \_ المصدر نفسه، الصفحة نفسها،
- 66 \_ نفس المصدر، ص : 20 .
- 67 \_ Blanché ; la science physique et la réalité , op , cit , p : 32 .
- 68 \_ روبير بلانشي : المعقولية في العلم الحديث، مصدر سابق، ص : 37 .
- 69 \_ Blanché : l'induction scientifique et les lois naturelles , op , cit , p : 39 .
- 70 \_ هانز ريشنباخ : نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة، فؤاد زكريا، دار الكتاب العربي للطباعة والنشر، القاهرة، مصر، 1968، ص : 153 .
- 71 \_ Bachelard : l'engagement rationaliste , puf , 1 éd , 1972 , p : 108 .
- 72 \_ هانز ريشنباخ : نشأة الفلسفة العلمية، مرجع سابق، ص : 169 .
- 73 \_ بوانكاريه، رياضي وفيزيائي وفيلسوف فرنسي، ولد سنة 1854، وتوفي سنة 1912 .
- 74 \_ لابلاس، رياضي وفيزيائي فرنسي، ولد سنة 1749، وتوفي سنة 1827 .
- 75 \_ روبير بلانشي : المعقولية في العلم الحديث، مصدر سابق، ص : 60 .
- 76 \_ إنعام الجندي : دراسات في الفلسفة اليونانية والعربية، منشورات الشرق الأوسط للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، ص : 52، 53 .
- 77 \_ Blanché : l'induction scientifique et les lois naturelles , op , cit , p : 120 .
- 78 \_ روبير بلانشي : الأكسيوماتيك، ترجمة، الدكتور محمود اليعقوبي، ديوان المطبوعات الجامعية، الساحة المركزية، بن عكنون، الجزائر، 2004، ص : 83 .
- 79 \_ Blanché : l'induction scientifique et les lois naturelles , op , cit , p : 124 .
- 80 \_ ب. جيربانون وآخرون : أنشتاين والقضايا الفلسفية لفيزياء القرن العشرين، ترجمة، ثامر الصفار، الأهالي للطباعة والنشر والتوزيع، دمشق، ص : 17 .

- 81 \_ ماخ، أرنست ماخ عالم طبيعي وفيلسوف نمساوي، ولد سنة 1838، وتوفي سنة 1916.
- 82 \_ سالم يافوت : فلسفة العلم المعاصرة ومفهومها للواقع، مرجع سابق، ص : 174 .
- 83 \_ روبير بلانشي : الاستدلال، ترجمة، الدكتور محمود اليعقوبي، دار الكتاب الحديث، القاهرة، الكويت، الجزائر، ص : 117 .
- 84 \_ المصدر نفسه، الصفحة نفسها .
- 85 \_ Blanché : épistémologie , op , cit , p : 87 .
- 86 \_ أوغستين فرينل، فيزيائي فرنسي، ولد سنة 1788، وتوفي سنة 1827 .
- 87 \_ روبير بلانشي : المعقولية في العلم الحديث، مصدر سابق، ص : 29 .
- \* جيمس كليرك ماكسويل، عالم فيزياء اسكتلندي شهير، ولد سنة 1831، وتوفي سنة 1879 .
- 88 \_ ألبرت مايكلسن، فيزيائي بولندي شهير، ولد سنة 1852 حصل على جائزة نوبل سنة 1907، توفي سنة 1931 .
- 89 \_ روبير بلانشي : المعقولية في العلم الحديث، مصدر سابق، ص : 30 .
- \* إدوارد مورلي، فيزيائي أمريكي، ولد سنة 1838، وتوفي سنة 1923 .
- 90 \_ فيتزغولد، فيزيائي إيرلندي، ولد سنة 1851، وتوفي سنة 1901 .
- 91 \_ روبير بلانشي : المعقولية في العلم الحديث، مصدر سابق، ص : 30 .
- \* هينريك لورنتز، فيزيائي هولندي، ولد سنة 1853، وتوفي سنة 1928 .
- 92 \_ روبير بلانشي : المعقولية في العلم الحديث، مصدر سابق، ص : 31 .
- 93 \_ نفس المصدر، ص : 48 .
- 94 \_ نفس المصدر، ص : 45 .
- 95 \_ سالم يافوت : فلسفة العلم المعاصرة ومفهومها للواقع، مرجع سابق، ص : 68 .
- \* أرنست رادرفورد، فيزيائي إنجليزي ولد سنة 1871، ، حصل نظير الأعمال التي قدمها على جائزة نوبل سنة 1908، توفي سنة 1937 .
- 96 \_ روبير بلانشي : المعقولية في العلم الحديث، مصدر سابق، ص : 51 .

- 97 \_ الجابري : مدخل جديد إلى فلسفة العلوم، مرجع سابق، ص : 326 .
- \* أرلوند صمرفالد، فيزيائي ورياضي ألماني، ولد سنة 1868 ، وتوفي سنة 1951 .
- 98 \_ الجابري ، مدخل جديد إلى فلسفة العلوم، ص : 326 .
- 99 \_ نفس المرجع، ص : 330 .
- 100 \_ عبد السلام بن ميس : السببية في الفيزياء الكلاسيكية والنسبية، دار توبقال للنشر، المغرب، ط1، 1994، ص : 88 .
- 101 \_ باشلار : العقلانية التطبيقية، ترجمة، د. بسام الهاشم، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، ط1، 1405هـ، 1984، ص : 28 .
- 102 \_ باشلار: تكوين العقل العملي، ترجمة، خليل أحمد خليل، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، الحمراء، بيروت، ط4، 1989، ص : 13 .
- Blanché : raison et discours, (défense de la logique réflexive ), librairie , 103 \_philosophique , j. vrai , paris , 1967, p : 141 .
- 104 \_ كارناب : الأسس الفلسفية للفيزياء، ترجمة، السيد نفادي، دار التنوير، 1983، ص : 213 .
- 105 \_ روبير بلانشي : المعقولية في العلم الحديث، مصدر سابق، ص : 79 .
- 106 \_ لوي دوبري، فيزيائي فرنسي شهير ، ولد سنة 1892، حصل على جائزة نوبل سنة 1929، توفي سنة 1987 .
- 107 \_ إرفين رودولف جوزيف ألكسندر، فيزيائي نمساوي شهير، ولد سنة 1887، حصل على جائزة نوبل سنة 1933، توفي سنة 1961 .
- 108 \_ روبير بلانشي : المعقولية في العلم الحديث، مصدر سابق، ص : 79 .
- 109 \_ نفس المصدر، ص : 80 .
- 110 \_ نفس المصدر، ص : 49 .
- 111 \_ نفس المصدر، ص : 61 .
- 112- Blanché : l'induction scientifique et les lois naturelles , op , cit , p : 148 .
- 113 .ibid , p : 136 , 137 .
- 114 \_ روبير بلانشي : الأكسيوماتيك، مصدر سابق، ص : 78 .

- 115 \_ نفس المصدر، ص : 79 .
- 116 \_Blanché : l'induction scientifique et les lois naturelles op ,cit, p137
- 117 \_ ibid , p : 138 .
- 118 \_ ibidem .
- la logique de la découverte scientifique, traduit, de l'anglais par n. thessen, rutten et  
119 . popper : philippe devaux  
avec préface de joques , monod , payot , paris , 1974 , p : 63 .
- 120 \_ بياحي : البنيوية، ترجمة، عارف منيمة، بشير أوبري، منشورات عويدات، بيروت،  
باريس، ط4، 1985، ص : 38 .
- 121 \_ blanché : l'induction scientifique et les lois naturelles, op , cit , p : 138 .
- 122 \_ آرثر ستانلي أدينغتون، فلكي وفيزيائي ورياضي إنجليزي، ولد سنة 1882، وتوفي  
سنة 1944 .
- 123 \_ Blanché : l'induction scientifique et les lois naturelles , op ,cit , p : 144 .

#### - قائمة المصادر والمراجع :

##### 1 \_ قائمة المصادر :

##### \_ بالعربية :

- . روبير بلانشي : الاستدلال التجريبي (المنهج التجريبي وفلسفة الفيزياء)، ترجمة،  
الدكتور محمود اليعقوبي، دارالكتاب الحديث، القاهرة، الكويت، الجزائر، 1436هـ،  
2015 م.
- . روبير بلانشي : الاستدلال، ترجمة، الدكتور محمود اليعقوبي، دارالكتاب الحديث،  
القاهرة، الكويت، الجزائر، 1429هـ، 2009 م .

- . روبير بلانشي : الأكسيوماتيك، ترجمة، الدكتور محمود اليعقوبي، ديوان المطبوعات الجامعة، الساحة المركزية، بن عكنون، الجزائر، 2004.
- . روبير بلانشي : المعقولية في العلم الحديث، ترجمة، الدكتور عادل العوا، منشورات وزارة الثقافة والارشاد القومي، دمشق، 1981.
- \_ بالفرنسية :

Blanché : la science actuelles et le rationalisme, puf, paris, 1973 . .  
 réalisme, positivisme, mathématisme ), puf, paris, 1948 (   
 Blanché : la science physique et la réalité . , puf, paris, 1975 .  
 l'induction scientifique et les lois naturelles Blanché : .  
 librairie philosophique , j. vrai , paris , 1967 . , Blanché : raison et discours  
 (défense de la logique réflexive ) .

## 2 \_ قائمة المراجع :

### \_ بالعربية :

- . انعام الجندي : دراسات في الفلسفة اليونانية والعربية، منشورات الشرق الأوسط للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت .
- . ب. جريانون وآخرون : أنشتاين والقضايا الفلسفية لفيزياء القرن العشرين، ترجمة، ثامر الصفار، الأهالي للطباعة والنشر والتوزيع، دمشق .
- . بوشنسكي : تاريخ الفلسفة المعاصرة في أوروبا، ترجمة، عزت قرني، عالم المعرفة .
- . بياجي : البنيوية : ترجمة، عارف منيمة، بشير أوبري، منشورات عويدات، بيروت، باريس، ط4، 1985 .
- . الجابري : مدخل جديد إلى فلسفة العلوم ( العقلانية المعاصرة وتطور الفكر العلمي )، الحمراء، بيروت، ط7، 2011 .
- . جون برنال : العلم في التاريخ، ترجمة، الدكتور، علي علي ناصيف، ج2، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، 1982 .
- . رودولف كارناب : الأسس الفلسفية للفيزياء، ترجمة، السيد نفادي، دار التنوير، 1983 .

- . زكي نجيب محمود: في حياتنا العقلية، دار الشرق، بيروت، القاهرة، ط1، 1989.
- . سالم يافوت: فلسفة العلم المعاصرة ومفهومها للواقع، دار الطليعة للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، ط1، 1986.
- . عبد السلام بنعبد العال وسالم يافوت: درس الاستيمولوجيا، دار توبقال للنشر، الدار البيضاء، ط2، 1988.
- . عبد السلام بن ميس: السببية في الفيزياء الكلاسيكية والنسبية، دار توبقال للنشر، المغرب، ط1، 1994.
- . عبد القادر بشتة: الاستيمولوجيا (مثال الفيزياء النيوتنية)، دار الطليعة للطباعة والنشر، بيروت، لبنان، ط1، ديسمبر، 1985.
- . عبد الفتاح مصطفى غنيمه: العلوم الطبيعية (النظريات الكوانطية، الذرية والنسبية).
- . غاستون باشلار: تكوين العقل العملي، ترجمة، خليل أحمد خليل، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، الحمراء، بيروت، ط4، 1989.
- . غاستون باشلار: العقلانية التطبيقية، ترجمة، د. بسام الهاشم، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، ط1، 1405هـ، 1984م.
- . فرانسوا باليبار: أنشتاين يقرأ غاليلو، نيوتن، المكان والنسبية، ترجمة، الدكتور سامي أدهم، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، الحمراء، بيروت، ط1، 1414هـ، 1993م.
- . مجموعة باحثين: مدخل جديد إلى فلسفة العلوم، إشراف، الدكتور الزواوي بغورة، مطبوعات جامعة منتوري قسنطينة، دار الهدى، عين مليلة، الجزائر.
- . محمد عبد اللطيف مطلب: الفلسفة والفيزياء، ج2، الموسوعة الصغيرة، دائرة الشؤون الثقافية والنشر، بغداد، الجمهورية العراقية.
- . هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة، فؤاد زكرياء، دار الكتاب العربي للطباعة والنشر، القاهرة، مصر، 1968.
- . بالفرنسية :

Bachelard : l'engagement rationaliste , puf , 1ed , 1972 . . Popper : la logique de la découverte scientifique , traduit de l'anglais , n. thyssen , philippe de vaux , préface , de Jacques , monod , payot , paris , 1982 .

### 3. قائمة الموسوعات والمعاجم :

- . مجمع اللغة العربية : المعجم الفلسفي، الهيئة العامة لشؤون المطابع الأميرية، 1403هـ، 1983.
- . م. روزنتال، ب. يودين : الموسوعة الفلسفية، ترجمة، سمير كرم، مراجعة، د. صادق جلال العظم، جورج طرايشي، دار الطليعة للطباعة والنشر، بيروت .