الدوافع العلمية لتأسيس أنساق المنطق الجديد

The scientific motives for the establishment of new logic

د. عبد القادر عدالة*

كلية: العلوم الإنسانية. والاجتماعية. جامعة: معسكر. الجزائر.

تاريخ الارسال: 2018/02/19 تاريخ القبول:2018/04/02 تاريخ النشر: 2019/01/16

Abstract (English):

The formal sciences at the present time have known a noticeable evolution. We can dare to say that this evolution is like a crucial point turn, in this case a kind of belief was prevailed that it is possible to build infinite patterns of logic and mathematics. For logic, since the 1920s, many axiomatic patterns have emerged that transcendt. The most famous of the new formats that exceed this binary logic are three: Modal logic, multiple-valued logic, and fuzzy logic. In this context, it is obvious that every scientific fact must necessarily be logical, the advance of the exact sciences such as mathematical logic, mathematical and physical sciences has, in turn, paved the way for the emergence of these new formulations. Furthermore each type of contemporary logic depends on the scientific theory that leads to its emergence.

Through the following article, we intend to address the most important factors and scientific motives that had led to the transcendence of the binary logic, by following the descriptive analytical approach, which goes hand in hand with the features of the philosophical and scientific approach to this scientific article

Keywords :. Aristotle; binary logic; new formats; mathematics; physics.

1-مقدمة:

قبل كل شيء، ينبغي منهجياً ضبط المفاهيم الأساسية المفتاحية، لاستعمالها أرضية نظرية للبحث. فـ"**المنطق الأرسطي**"هو الذي ابتكره أرسطو (384-322 ق.م) وخصَّ به كتابه "التحليلات الأولى"الذي يعرض فيه نظريته في القياس الحملي. بينما خصَّ كتابه الثاني "التحليلات الثانية" لمناهج العلوم. ومن هنا، فأرسطو استخدم لفظ «التحليل" قاصداً به المنطق و-بالضبط – القياس الحملي بأشكاله وأضربه. لذا، **عرَّفه بأنه علم البرهان**. ولو قال بأنه **علم الصُّوَر الصحيحة للبرهان**؛ لكان تعريفه للمنطق مطابقاً لتعريف المناطقة المعاصرين لـ "**المنطق الصوري**". (صليبا، ج. 1973: 428/الفندي،م.ث. 1976: 41-42).

* المؤلف الرئيس eMail: adalaabdelkader@hotmail.fr / مخبر: البحوث الاجتماعية والتاريخية

ISSN: 2253 – 0592 /الإيداع القانوني: 2751 – 2012 صنف (ج)

وعليه، فتعريف المنطق بأنه "**آلة لتحصيل العلوم أو معيار العلوم أورئيسها أو ميزانها**"؛ **هو** مجرد **تصور تقليدي للمنطق** ألحقه به فلاسفة العصور الوسطى المسيحيون والمسلمون. فهم الذين أرادوا أن يجعلوا منه آلة " **أورغانون**" تعصم الفكر من الوقوع في الخطأ؛ حيث أثقلوه بمعارف كثيرة ومتنوّعة: لغوية، ميتافيزيقية وسيكولوجية؛ ممَّا لا ينسجم معه مبدئياً كعلم صوري محض مثله مثل الرياضيات. فالمنطق الصوري، ولاسيما في شكله الرياضي المعاصر، نسق أكسيومي أي نسق فرضي استنباطي. إن المنطق أضحى علماً وضعياً كالرياضيات تماماً. وقد ولَّى عهد اعتباره آلة ومعياراً. (الفندي، م. 1976: 38-40/ صليبا، ج .1973: 428-429/السرياقوسي، م.1975: 19/ 164: Julia,D.1978).

أما **المنطق الرياضي الثنائي** الذي تقوم عليه الرياضيات المعاصرة؛ **فهو القسم الصوري الحديث** الذي نشأ في المنطق نتيجة تطبيق الرياضيات عليه. وقد مرَّ بثلاث مراحل كبرى: **رمزية** ورائدها ليبنتز(1646-1716) ثم **جبرية** ورائدها جورج بول(1815-1864) وأخيراً **لوجستيقية** وهي مرحلة ردّ الرياضيات إلى اليه بعد مرحلتي ترويض المنطق السابقتين. ورائدا هذه الحركة: فريجه (1848-1925) وبرتراند رسل(1872-1970). (صليبا، ج.1972: 428 -432/بدوي، ع.1984: 475/ريشنباخ، هـ. بدون سنة: 190-201). فهو منطق صوري وأكثر صورية من المنطق الصوري القديم. وهو كذلك رمزي يعبِّر بالرموز عن الثوابت والمتغيرات. وهو أخيراً نسق أكسيومي أي نسق فرضي استنباطي كما قلنا.

وهكذا، فالمنطق الصوري الثنائي بقسمَيه القديم (الأرسطي والتقليدي) والحديث الرياضي، منطق يقوم على **مبدأ الثالث المرفوع** الذي ينص على أن أية قضية، مثل: " أحمد طالب " أو"الجزائر دولة"؛ إما أن تكون صادقة أو كاذبة، ولا وجود لقيمة ثالثة بين الصدق والكذب. وقد ظلَّ هذا النسق الصوري مهيمناً على علمي المنطق والرياضيات، منذ نشأته إلى بداية القرن الـ 20، حيث بلغ ذروته عند رسّل (1970-1972) ووايتهيد(1861-1947). وبالضبط، منذ نشر كتابهما المشترك الشهير بعنوان "مباديء الرياضيات". وهو أهم، أشمل وأدق ما كُتب في المنطق الرياضي الثنائي إلى يومنا هذا، بحيث سُمّي بـ "منطق PM" إشارة إلى العنوان اللاتيني للكتاب المذكور.

غير أن هذا النسق تمَّ تجاوزه ابتداء من عشرينيات القرن الفارط مع رائدي مدرسة وارسو المنطقية يان لوكاشيفتش وألفرد تارسكي، حيث نشأت عدة أنساق بشكل متتابع تارة ومتزامن تارة أخرى، يُعيد إلى الأذهان ما ظهر في تاريخ الهندسة من أنساق لا إقليدية في القرن الـ 19أشهرها: منظومة ريمان ومنظومة لوباتشيفسكي. وأشهر هذه **الأنساق المنطقية الرياضية اللاثنائية** ثلاثة: المنطق كثير القِيَم، منطق الجِهة والمنطق المَرِن (أو الغائم)، وكلها وليدة القرن الـ 20.

0592 – 2253 :ISSN/ الإيداع القانوني: 2751 – 2012 صنف (ج)

فما الدواعي العلمية لهذا التجاوز؟ وما هي حدوده؟ بل كيف يكون التجاوز مشروعاً من الناحية العلمية، في حين أن كل معرفة علمية هي معرفة منطقية بالضرورة؟ إن مبدأ الثالث المرفوع قانون صوري دقيق مشتق من قانوني الهوية وعدم التناقض (إنها مبادئ من زاوية المنطق القديم وقوانين من زاوية المنطق الرياضي). فكيف يمكن تجاوز قانون الثالث المرفوع الصحيح والدقيق؟ وكيف يبرّر العلم، وهو مجال الحق والحقيقة، القول بقيمةٍ أو بقِيَم وسطى بين الحق والباطل، قد تُضفي نوعاً من التعقيد والغموض على المنطق الرياضي نموذج العلوم في الدقة واليقين؟ أليس في ذلك مفارقة واضحة؟ وإذا فرضنا جدلاً شرعية وصحَّة هذه الأنساق الصورية الجديدة؛ فهل تصلح بديلاً للنسق الثنائي؟ أم هي إثراء، توسيع وتدقيق له فقط؟

ونحن إذ نتساءل هكذا؛ فإننا نضمُّ صوتنا إلى صوت عالِم المنطق الفرنسي المعاصر روبير بلانشي. فهو أيضاً يتساءل قائلاً: "ما هو المنطق الذي يتماشى مع التفكير القويم؟ هل هو منطق ثنائي يُصنّف التفكير إلى صحيح وخاطيء، كما عند تقسيمنا للمترشحين إلى ناجحين وراسبين؟ أم هو منطق يقوم على قِيَم كثيرة يُشكّل المنطق التقليدي جزءاً صغيراً منه، كما هو الحال بين الهندستين الإقليدية واللاإقليدية؟ أليس هذا التجديد امتداداً لحساب الاحتمال في الرياضيات أو انعكاساً لأزمة اليقين في فيزياء الكوانتا." (Blanché,R.1968:81-82) . (يلاحَظ أن بلانشي هنا بدأ بحساب الاحتمال الرياضي لينتقل إلى أزمة اليقين في فيزياء الكوانتا، والعكس أنسب وأَوْلى).

تلك هي المشاكل التي ننوي معالجتها في هذا المقال المتواضع؛ باتباع المنهج التحليلي الوصفي بما يتلاءم -في نظرنا -مع هذه المقاربة النظرية التأملية.

2 -العرض:

قد لا نُجانب الحق إن قلنا إن كل نوع من أنواع المنطق المعاصر يتوقف على النظرية العلمية التي استدعت ظهوره، والتي تصير مادة تحتاج إلى منطق صوري يُنظِّمها. ولعلّ أبرز المسائل العلمية التي فسحت المجال أمام نشأة الأنساق المنطقية الرياضية غير التقليدية؛ ما انبثق عن هذه المسائل من نزعة الشك واللايقين مكان القطعية واليقين، ومن اتجاهٍ إلى الاكتفاء بالنتائج التقريبية مكان الطموح إلى الدقة المتناهية. ولم يفلت أيُّ علم معاصر في القرن الـ20 من هذه الموجة النسبية المرِنة، ابتداء من الرياضيات نموذج العلوم في الدقة واليقين إلى العلوم الإنسانية مروراً بالعلوم الطبيعية الفيزيائية والبيولوجية.

0592 – 2253 :ISSN/ الإيداع القانوني: 2751 – 2012 صنف (ج)

غير أن العلوم التي كان لها تأثير مباشر وكبير على تقدم المنطق و-بالتالي-على نشأة الأنساق الصورية الجديدة ثلاثة وهي: المنطق نفسه، الرياضيات، الفيزياء. وهذا، نتيجة ما طُرح فيها من مسائل عويصة. وسنبين ذلك فيما يلي.

أوّلاً: تأثير المنطق في التجاوز

إن مشكلة اللايقين طُرحت في المنطق نفسه قبل أن تُطرح في أيّ علم آخر، ممّا استدعى الشك في قانون الثالث المرفوع. وهذا، نتيجة المفارقات العديدة التي وضعها بعض الفلاسفة والمناطقة. والمفارقة هي قضية تقبل الصدق والكذب في الوقت نفسه، أو كما يقال، هي قضية تكون صادقة حين تكذب وتكون كاذبة حين تصدق.

والمفارقات في تاريخ المنطق كثيرة، منذ الفكر اليوناني القديم إلى الفكر المعاصر. ومن المفارقات الشهيرة؛ مفارقة الكذَّاب: إذا أقرَّ شخص ما بأنه كاذب، فهل نحكم عليه بالصدق أم بالكذب؟ إذا فرضنا أنه صادق إذن فهو كاذب بناء على تصريحه بالكذب، وإذا فرضنا أنه كاذب إذن فهو صادق، حيث أنَّ كذب الكذب صدق، فما العمل؟ وهناك المفارقة الآتية: يقول سقراط بأن أفلاطون على باطل، ويقول أفلاطون بأن سقراط على حق. فأيّهما على حق وأيهما على باطل؟ افتراض سقراط على حق يقود إلى أنه كاذب وافتراض أنه كاذب يقود إلى أنه صادق، وكذلك الشأن بالنسبة لأفلاطون. وهناك مفارقة أخرى لا تقلُّ طرافة وهي: خذ العبارة الشهيرة الآتية: "لكل قاعدة استثناء". وهذه العبارة قاعدة، إذن فلها استثناء و-بالتالي– هناك قاعدة ليس لها استثناء وهو تناقض مع العبارة المذكورة.

وفي عصرنا، وضع رسّل مفارقة تتعلق بنظرية الفئات. ومفادها؛ هناك حالات تتصف فيها الصفة بذاتها مثل: صفة "محدَّد" هي ذاتها محددة بحروف معيَّنة.وصفة "قديم" هي ذاتها قديمة. بينما هناك حالات لا تتصف فيها الصفة بذاتها مثل: صفة "أحمر" ليست حمراء وصفة "حديث" ليست حديثة. إذن، فهناك صفات قابلة للحَمْل وأخرى غير قابلة للحمل، أي هناك فئتان. فضمن أية فئة نضع غير القابل للحمل؟ إذا وضعناها في الفئة الأولى نقول: غير القابل للحمل غير قابل للحمل (أي تحمل صفتها) وقعنا في التناقض، لأن الموضوع، وهو الشطر الأول من العبارة، يحمل محمولاً هو ذاته. وإن وضعناها في الفئة الثانية نقول: غير القابل للحمل قابل للحمل (أي لا تحمل صفتها) وقعنا أيضا في التناقض كأن نقول: اللاأبيض أبيض. (رايشنباخ، هـ. بدون تاريخ:198).

إذن، فلا حلَّ لنا من هذه المفارقات إلا بأن نسمح بوضع قيمة متوسطة بين الصدق المطلق والكذب المطلق، بحيث يكون هناك توازن بين الحكم ونفيه. (صلاح، م. ع.2002 :24).

0592 – 2253 :ISSN/ الإيداع القانوني: 2751 – 2012 صنف (ج)

ومن الواجب أن نذكر بصدد التمهيد لنشأة الأنساق المنطقية غير التقليدية، أن أرسطو نفسه بتحليله لمنطق القضايا وتصنيفه لها إلى موجّهة وغير موجّهة، مهَّد إلى نشأة نسق منطقي شهير في القرن الـ20 وهو منطق الجهة. وهو نسق يُحيل بدوره إلى المنطق كثير القيم. فأرسطو صنّف القضايا إلى ضرورية وغير ضرورية، مستحيلة وممكنة، أكيدة وحادثة. وكل لفظ من هذه الألفاظ أمكن التعبير عنه حالياً بلغة رمزية.

غير أن أرسطو لا ينفرد وحده بهذه الميزة. فإن ما قدَّمه الميغاريون في هذا المجال أوسع؛ حيث وضع (ديودور) مفاهيم جهوية تحدد صدق القضية الشرطية وهي (بلانشي،ر. 180: 131- 143) :

- الضروري ويعني ما هو صحيح ولن يكون باطلاً.
- الممكن ويعني ما هو صحيح أو سيكون صحيحاً.
- غير الضروري ويعني ما هو باطل أو سيكون باطلاً.
- الممتنع ويعني ما هو باطل ولن يكون صحيحاً.

وتجدر الإشارة إلى أن هذه المفاهيم الجهوية الأربعة قابلة لاشتقاق بعضها من البعض الآخر عند الميغاريين، وفقاً لمربَّع شبيه بمربَّع التقابل المنسوب لأرسطو (كما نُسبت إليه خطأً أفكار كثيرة لا يسمح المقام بذكرها). وهذا المربع الميغاري على النحو الآتي: إذا كان الممتنع ما هو باطل ولن يكون صحيحاً، فالممكن ما هو صحيح أو سيكون صحيحاً. وإذا كان هذا هو الممكن، فالضروري ما هو صحيح ولن يكون باطلاً. وبالتالي، فإن غير الضروري ما هو باطل أو سيكون باطلاً. (بلانشي، ر.1980: 131-143). وهو تناول تقني أشبه بتناول المناطقة المعاصرين لهذه المفاهيم.

وقد دال ابن سينا (980-1037م) أيضاً بدلوه في هذا الموضوع، ممّا جعله -هو الآخر-مؤهَّلاً للتمهيد لنشأة منطق الجهة والمنطق كثير القيم. وهذا، عند تأكيده على نسبية الحكم بقوله بضرورة مراعاة الاتصال، الانفصال والإضافة عند إصدار أيّ حكم. فإذا قيل: "كل متحرك متغير"؛ فيجب الإشارة إلى "ما دام متحركا" ولْيُراعَ أيضاً حال الجزء والكل وحال القوة والفعل. فإن إهمال هذه المعاني يوقع في الغلط. (ابن سينا، أ.1964 :19-27).

والملفت للنظر حقّاً، أن ابن سينا في صياغته للتقابل بين القضايا الموجّهة يلتقي – إلى حد بعيد – مع أصحاب منطق الجهة في المنطق المعاصر. فيقول بأنه "إذا قلنا يمكن أن يكون كل ب هو أ؛ فنقيضه: ليس يمكن أن يكون كل ب هو أ، بل يجب أن يمتنع أن يكون مطلقاً على حسب أقوال الممكن". (ابن سينا، أ.1964 :49). ويقول في نفس المكان: "قولنا: يمكن ألاَّ يكون شيء من ب هو أ، نقيضه: ليس يمكن أن

0592 – 2253 :ISSN/ الإيداع القانوني: 2751 – 2012 صنف (ج)

يكون كل ب هو أ. بل يجب أن يمتنع أو بالإطلاق على حسب أقوال الممكن [...] وقولنا: بالضرورة لا شيء من ب هو أ، فنقيضه: يمكن أن يكون بعض ب هو أ". (ابن سينا،1964: 49).

وهكذا، يتبيّن لنا أن الإرهاصات الأولى لتجاوز المنطق ثنائي القيمة وُجِدت في المنطق القديم أو على هامش المنطق القديم، شرحاً أو مناقشة أو تعليقاً.

أما في عصرنا، فالتمهيد للتجاوز في إطار مناقشة المنطق الثنائي أو التعليق عليه، ظهر مع أحد المناطقة المشاهير، وهو الفيلسوف الإمريكي الذرائعي بيرس(1839-1914) المعروف بمساهمته الكبيرة في تأسيس المنطق الرمزي ثنائي القيمة وبتأسيسه للذرائعية (أي البراغماتية).

إن ابتكار بيرس لقوائم دوال الصدق من أجل تحديد كل دالة، والبرهنة على صدق مختلف الصيغ في إطار المنطق الثنائي، هذا العمل قاده إلى تصوُّر إمكانية بناء قوائم أخرى تتسع لقيمة ثالثة تقع بين الصدق والكذب. وهذا من أجل استيعاب واحتواء قضايا هي محل شك وتردد. يقول في إحدى مسوداته غير المنشورة: "المنطق الثلاثي هو ذلك المنطق الذي رغم أنه لا يرفض كلية مبدأ الثالث المرفوع؛ يعترف بأن كل قضية (أ هو ب)، إما أن تكون صادقة أو كاذبة أو أن (أ) بخلاف ذلك، لها نمط أدنى من الوجود، بحيث أنها يمكن ألا تكون (ب) على نحو محدد، ولا غير (ب) على نحو محدد. ولكنها في منزلة ما بين (ب) ونفيها". (صلاح، م.ع.2002: 46).

لكن (بيرس) لم يذهب بعيداً في هذا الاتجاه. وهذا، لأن فكرته هذه كانت مجرد خاطرة أوحت إليه بها أعماله الجادة في تأسيس المنطق الرياضي التقليدي. فربما لو توقَّع أن يأتي عهد يحظى به هذا المنطق متعدد القيم بإقبال وترحيب واسعين فلسفياً وعلمياً، لكان له معه شأن آخر.

وعليه، يتجلى لنا أن الأنساق المنطقية غير التقليدية تجد جذورها وإرهاصاتها في بعض ما أنجزه رواد المنطق الصوري بشقيه التقليدي والرياضي، أي أن هذا المنطق الثنائي كان يحمل بذور تجاوزه في ذاته على أيدي أصحابه.

ثانياً: تأثير الرياضيات في التجاوز (زيدان، م.ف.1972: 105-107/1974:2546. Barrat,P.et autres)

إن كانت مشكلة اللايقين قد طُرحت في المنطق قبل طرحها في أيّ علم آخر؛ فإن فكرة الاحتمال والإمكان قد ظهرت في علم الرياضيات قبل أن تبرز في أيّ علم آخر. إن حساب الاحتمال وليد دراسة باسكال (1623-1662م) لبعض ألعاب الحظ والمصادفة. والأمر لا يتعلق باللعب فقط. فكثيراً ما نتوقَّع حدثاً ما في حياتنا اليومية بشيء من التقريب والترجيح. وتأتي نظرية الاحتمال لتمدَّ هذا النوع من التوقع بقاعدة رياضية وبفكرة أدق عن درجة تحقق هذا التوقع. بمعنى، أن حساب الاحتمال يسمح لنا بتقدير درجة صدق القضية الواقعة بين الواحد الصحيح، وهو علامة الصدق التام بنسبة 100% وبين الصفر وهو علامة الكذب أو المستحيل بنسبة 00%.

وقد نشأ عن تصوُّر الاحتمال، تصوّر الصدفة. وهي لا تعني هنا فكرة العبث وغياب القانون. وإنما هي تحديد درجة صدق وقوع الحادثة -كما قلنا– تحديداً رياضياً مصاغاً في نسبة مئوية أو معادلة أو رسم بياني.

0592 – 2253 :ISSN/ الإيداع القانوني: 2751 – 2012 صنف (ج)

وقد فتح حساب الاحتمال المجال لنشأة علم الإحصاء الذي تطور بحيث صار شاملاً للأول وموجّهاً له. فالباحث ينطلق من نتائج إحصائية، كالمتوسط الحسابي أو المنوال ليحدِّد توقُّعاته التقريبية. (المتوسط الحسابي يعني معدَّل القيم، المنوال يعني القيمة المتكررة أكثر، الانحراف المعياري يعني مدى ابتعاد أو اقتراب القِيَم العددية من المعدَّل). من أمثلة ذلك: تقدير المهندس المعماري لمدى مقاومة طريق جديد معبَّد لضغط المَركَبات. وهذا، بناء على النتائج الإحصائية المتعلقة باستعمال الطريق سابقاً وحاضراً مثل: معدل استعماله يومياً، النسبة المئوية للمركَبات الثقيلة المارة به يومياً... إلخ. مثال آخر: قيام باحث اجتماعي بتقديم توقعات خاصة بحياة السكان مستقبلاً. وهذا، بناء على نِسَب المواليد والوفيات ومدى انتشار الأمية وسط هؤلاء السكان.

وسواء تعلق الأمر بالمهندس المعماري أو الباحث الاجتماعي؛ فالتوقع إجمالي وتقريبي. إن الأوَّل لا يقول لنا متى سيتدهور الطريق بالضبط، وما هي صفة المركبة التي ستفسده. والثاني لا يقول لنا متى سيولد مولود بالضبط، وفي أية منطقة ستقع وفاة شخص ما. ولكن جوهر القانون الاحتمالي يتمثل في كونه ينطوي على إمكانيات متعددة لكنها محددة بإطار لا تحيد عنه. وبذلك، فهو قانون يضع حداً فاصلاً بين الممكن والمستحيل. فعلى سبيل المثال، أن الطاقة الفيزيائية المنتقلة من جزيء إلى جزيء نتيجة الاصطدام، قد تأخذ قيماً لا حصر لها. لكن القانون يضع حدّاً لهذه القيم، بحيث يبين أنه من غير الممكن للجزيء أن ينقل إلى جزيء آخر طاقة أكبر من الطاقة التي يمتلكها هو. فالتغيّر أو الانحراف يجري في الإطار الذي يحدده القانون الاحتمالي. ومن المستحيل وجود حادث يتنافى مع القانون. (بوغوسلافسكي، وآخرون.1975: 192-193).

إن مجموعة الأحداث التي ينطوي عليها القانون، هي انحراف إلى هذه الجهة أو تلك بدرجة كبيرة أو صغيرة. وهذا الانحراف عن المركز هو الذي ندعوه بالصدفة هنا. وهي صدفة لا تعني .كما قلنا-خرقاً للقانون وعبثاً، بل تعني تنفيذاً له. وبهذا المعنى، لا وجود لقانون بدون مصادفة؛ إذ هو موجود من أجل تحديد المجال الذي تتحرك فيه المصادفات. ذلك هو القانون من زاوية احتمالية رياضية بحتة.

وغني عن البيان، أن كلاً من حساب الاحتمال وحساب الإحصاء عامل رئيسي من جملة العوامل التي فسحت المجال لنشأة الأنساق المنطقية غير التقليدية كثيرة القيم. فإذا كان من الواضح أن الرياضيات تقوم على المنطق-ولا سيما في عصرنا-فإن المنطق يستعين بالرياضيات ليزداد اتساعاً ودقة.

ثالثا: تأثير الفيزياء في التجاوز

لقد كان علماء الفيزياء قبل القرن الـ20 يؤمنون إيماناً مطلقاً بمبدأي السببية والحتمية. والأول يعني أن كل ظاهرة هي نتيجة ظرف أو مجموعة ظروف سابقة أو مصاحبة لها، بحيث يستحيل أن تحدث الظاهرة بشكل اتفاقي عفوي أي بدون باعث من البواعث. ويعني المبدأ الثاني، وهو الحتمية، أنه متى حدثت الظروف المسؤولة عن وقوع الظاهرة؛ فالظاهرة تحدث لا محالة. وهو ارتباط يسمح بالتنبؤ بالحوادث الفيزيائية. وكلَّما تحقق التنبؤ، كلما تبيّن صدق الحتمية –وبالتالي– صدق القانون الفيزيائي. وهذا القانون هو علاقة ثابتة بين أجزاء الظاهرة.

0592 – 2253 :ISSN/ الإيداع القانوني: 2751 – 2012 صنف (ج)

وإذا حدث التكذيب من طرف الطبيعة، فالخلل – من وجهة نظر علماء الفيزياء الكلاسيكيين– ليس في المبدأين، إنما في البحث ذاته. أي أن الخلل عندهم صادر في جميع الحالات من قُدُرات الباحث أو ظروفه أو الوسائل المستعملة في البحث.

لقد لخّص العالِم الفرنسي لابلاس هذا الرأي في قوله المشهور؛ أنه لو كان هناك عقل أعلى من عقول البشر، يستطيع ملاحظة موقع كل ذرة وسرعتها، ويستطيع حل جميع المعادلات الرياضية؛ لكان المستقبل عند هذا العقل الأعلى مُدرَكاً تماماً كالماضي، إذ يمكنه تحديد كل تفاصيل الحوادث القادمة والماضية بكل دقة، مهما بعُدت في الزمان.

وعلى أساس افتراض خضوع الطبيعة للسببية والحتمية؛ قام فرنسيس بيكون(1561-1626م) بصياغة قواعد الاستقراء الناقص (أي المنهج التجريبي). وقد نظَّمها ووسَّعها الفيلسوف استيوارت مِل(1806-1873م) وهي: التلازم في الحضور، التلازم في الغياب، التغيُّر النسبي وأخيراً قاعدة البواقي، وهي من إضافته.

غير أن ما زاد في تكريس النزعة الحتمية بشكل مطلق عند علماء الفيزياء في العصر الحديث؛ هو تطبيق التفكير الرياضي في دراسة ظواهر المادة الجامدة. فالعلاقة السببية بين الظاهرة المدروسة والظرف أو الظروف المصاحبة أو السابقة لها مُصاغة بدقة رياضية. وقد عبَّر عن ذلك غاليلي(1564-1642م) قائلاً: "إن الطبيعة لا تجيب إلا على الأسئلة المطروحة عليها بلغة رياضية".

إن إدخال المنهج الاستنباطي الرياضي في الفيزياء، خطا بها خطوات عملاقة جعلت العلماء يزدادون وثوقاً بامتثال الطبيعة الفيزيائية لنظام دقيق سببي، تعكسه العلاقة الرياضية الثابتة. فواضح أن اليقين والدقة الرياضيين ألقيا بثقلهما على البحوث الفيزيائية، الأمر الذي لم يعد مسموحاً معه قبول أفكار الشك والإمكان، بل وحتى الاحتمال والتقريب في مجال قطعية القانون ويقين التوقع. فلا مكان إلا لليقين المطلق والدقة المطلقة، وهي روح من شأنها أن تكرّس لمنطق ثنائي صارم لا يقول إلا بالصدق والكذب.

لكن، هل هذا الموقف الوُثوقي الصارم تؤكده فعلاً جميع الحوادث الفيزيائية؟ كلا! إن القانون القائم على مبدأ السببية ومبدأ الحتمية يعبّر عن علاقة نظرية فقط. وقد ساق هانز رايشنباخ المثال الآتي: إن الفيزيائي عندما يحسب مسار رصاصة تـمَّ إطلاقها من مسدَّس؛ فإنه يعتمد على بعض العوامل أو الظروف مثل اتجاه الماسورة وشحن البارود وقوة الدفع الميكانيكي. لكنه لا يستطيع أن يأخذ في الحسبان كل العوامل مثل اتجاه الرياح ورطوبة الهواء. لذلك، لا يستطيع تحديد النقطة التي ستصيبها الرصاصة بكل دقة، وإنما يحدد ذلك على وجه التقريب والاحتمال فقط. (رايشنباخ،هـ. بدون تاريخ:148-149). كما ساق محمود فهمي زيدان المثال الآتي: توقُّع المهندس قوة تحمُّل جسرٍ يخطِّط لتشييده أو طريق يرسم تعبيده. فهو لا يقول لنا متى سيتدهور الجسر أو الطريق بالضبط، وما هي صفة المَركَبة التي ستفسده. وإنما سيعطينا بعض المعلومات التقريبية الإجمالية بناء على النتائج الإحصائية المتعلقة باستعمال الطريق سابقاً وحاضراً، مثل: معدَّل استعماله يومياً، النسبة المئوية للمركبات المارَّة به يومياً. (زيدان، م.ف.1972: 105-107).

0592 – 2253 :ISSN/ الإيداع القانوني: 2751 – 2012 صنف (ج)

ومن هنا، فالسببية والحتمية لا تصدُقان بشكل دقيق إلا بشأن الحوادث النظرية. أما الحوادث الفعلية؛ فلا يمكن أن نُصدر بشأنها إلا أحكاماً تقريبية احتمالية؛ نعتمد في صياغتها على قوانين الإحصاء.

إن المنهج الإحصائي نجح في تفسير الكثير من الظواهر الفيزيائية، نذكر منها ظاهرة "عدم القابلية للانعكاس" التي تتميز بها كل العمليات الحرارية. (رايشنباخ، هـ. بدون تاريخ:144-145). فكلٌّ منَّا يعرف أن الحرارة تنتقل من الجسم الحار إلى الجسم البارد وليس العكس. فعند إلقاء قطعة من الماء المجمَّد في كوب ماء، فإن الماء يصير أبرد، لأن حرارته انتقلت إلى الثلج وأذابته. لكن، يمكن تفسير الظاهرة أو مبدأ "عدم القابلية للانعكاس" تفسيراً إحصائياً كالآتي: إذا حدث اتصال مباشر بين جسم ساخن وجسم بارد؛ فهذا يعني اتصالاً بين جسم، حركة جُزَيئاته أسرع من حركة جُزَيئات جسم آخر، إذ كلما ارتفع متوسط سرعة الجزيء؛ ارتفعت درجة حرارته. ومن هنا، نتحدث عن متوسط السرعة فقط ولا نتحدث عن سرعة كل جزيء. فقد يحدث أن تتلاشى سرعة جزيء ما كلياً، بسبب اصطدامه بجزيء سريع جداً يُفقِده سرعته تماماً. إن ما يحدث هو تعادل للسرعات عن طريق الصدمات و– بالتالي-يتم تفسير هذه الظاهرة "عدم القابلية للانعكاس" بطريقة إحصائية احتمالية مَرِنة لا بطريقة قطعية صارمة.

وهي طريقة تجعلنا لا نستبعد الكثير من الظواهر. فلا نستبعد عدم غليان الماء عند تسخينه أو قلة فعاليته عند محاولة استعماله في عملية إطفاء الحريق. كما لا نستبعد تجمُّع جزيئات الأوكسجين في غرفة وتجمّع الهيدروجين في غرفة مقابلة وهكذا. إن كل ما يمكن أن يقرره الفيزيائي بشأن هذه الظواهر الغريبة؛ أنها حالات ضعيفة الاحتمال جداً، لكن درجة احتمالها لا تصل إلى علامة الصفر. بمعنى، أنها ليست مستحيلة أو بعبارة أخرى؛ أن احتمال سير الحوادث في الاتجاه المضاد ضعيف جداً. ومن هنا، تمّ استبدال القانون الإحصائي الاحتمالي في الفيزياء بالقانون القطعي الدقيق. ذلك بالنسبة للعالَم الذي ندركه بحواسنا ونتعامل معه في حياتنا اليومية. فماذا عن العالَم الأصغر "الميكروفيزياء"، مجال الذرات والجُسيمات؟ وما علاقته بفكرة الاحتمال؟

إن عالَم الذرة، مثل عالَم الحياة اليومية، ينطوي على وقائع نلاحظها وأخرى لا نلاحظها. وإذا كان الاستقراء يعني تعميم نتيجة البحث على كل الظواهر المشابهة أو المطابقة، وإذا كان هذا التعميم مشروعاً بشأن الحوادث الفيزيائية العادية، فإن هذا التعميم لا محلَّ له هنا مطلقاً، من وجهة نظر الباحثين أصحاب وأنصار نظرية الكوانتم. إنها النظرية الثانية الشهيرة في علم الفيزياء المعاصر وأشهر روادها؛ هايزنبرغ(1901-1976) وبلانك(1858-1947). أما النظرية الأولى، فهي النسبية ورائدها آينشتاين1879-1955). وإذا كان مجال النسبية هو العالَم الأكبر "الماكروفيزياء"؛ فإن مجال الكوانتم هو العالَم الأصغر "الميكروفيزياء".

قلنا أن القول بتعميم التفسير غير وارد عند علماء الكوانتم. وهذا، لأن تحليلهم لظواهر العالم الأصغر أدى إلى القول بمبدأ "الانحراف السببي". وهو قول يوجِّه ضربة موجِعة للتفكير القطعي المنطقي القائل بالثالث المرفوع الذي يجد التعبير عنه في مبدأي السببية والحتمية. وهي ضربة أقوى ممّا لَحِق الفيزياء نتيجة تطبيق الاحتمال في التفسير على النحو الذي بيّناه.

0592 – 2253 :ISSN/ الإيداع القانوني: 2751 – 2012 صنف (ج)

إن انهيار السببية يقف عائقاً أمام تعميم نتيجة الدراسة على الكل. وهذا، لأنه حينئذ، لا وجود للاتساق أو التشابه أو التطابق بين الحوادث الملحوظة والحوادث غير الملحوظة. فكل حادث يسير بشكل عشوائي اتفاقي يَفْلت من كل محاولة للتحديد والضبط. فإذا كان من الممكن أن نحدد بسهولة موقع وسرعة كرة الطائرة في أية لحظة من لحظات انتقالها في الفضاء بين لاعبين؛ فإنه لا يمكن أن نحدد موقع الجزيء وسرعته في آن واحد. فيمكن أن نحدد السرعة وحدها أو الموقع وحده. أما تحديدهما معاً؛ فأمر مستحيل، كما بيّنت تجارب هايزنبرغ. وما دام الأمر كذلك؛ فيستحيل أن نتوقع الحالة التي يأخذها الإلكترون لاحقاً. وهذا، لأن التوقع العلمي مشروط بتحديد العلاقة السببية الدقيقة بين الظروف السابقة أو المصاحبة وبين الظاهرة المدروسة.

ومَردُّ العجز عن ضبط السرعة والموقع معاً؛ هو تأثر الإلكترون الملاحَظ بشعاع الملاحِظ المكوَّن من حُبَيْبات (ما يُدعى بفوتونات). فهذه الجزيئات تؤثر في الإلكترون الملاحَظ بالشعاع، فيضطرب ويهتز نتيجة الاصطدام. (رايشنباخ،هـ.بدون تاريخ:164-165/2580: 1974 . Barrat,P.et autres)

وبالتخلي عن مبدأ السببية في فيزياء الكوانتم، يتمّ التخلي عن مبدأ الحتمية، لنجد أنفسنا أمام الاعتقاد باللاحتمية أي بالصدفة والعشوائية، وهو ما يهدِّد بإفلاس العلم في أدق علوم الطبيعة، والارتماء من جديد في أحضان المعرفة الساذجة!!.

لكن، قد يتساءل شخص ما محاولاً إنقاذ الموقف قائلاً: ألا توجد طرق أخرى لتحديد ما لم نلاحظه بما يمكن ملاحظته، أو لقياس ما عجزنا عن ضبطه بما يمكن قياسه؟ للرد على هذا التساؤل نقول: لو كانت جميع المقادير تسير بنفس المنوال؛ لكان الشاهد كفيلاً بالنيابة عن الغائب. أمّا وأن ميكانيكا الكوانتم تبيّن أن الأمر خلاف ذلك، حيث يوجد فرق نوعي بين الجزيئات مما يؤدي إلى انحراف سببي؛ فلا سبيل إلى ذلك إذن.

ومما يدل على وجود هذا الفرق بين حالة وأخرى بالنسبة إلى الظاهرة نفسها؛ تجارب قام بها بعض العلماء للتحقق من طبيعة الضوء: هل هو من طبيعة جزيئية أو من طبيعة موجية؟

والخلاف حول المسألة منذ نيوتن (1642-1727) وهويجنز(1629-1695). فبينما رأى الأول أنه عبارة عن جُزَيئات، على أساس أن سرعته في الوسط الكثيف أكبر من سرعته في الوسط الأقل كثافة؛ رأى الثاني أنه عبارة عن موجات، على أساس القول بالعكس تماماً. ولم يكن بالإمكان حسم الخلاف آنذاك، لعدم استطاعة العلماء قياس سرعة الضوء.

واستمر الخلاف إلى أن جاء العالم الفرنسي فوكو(1819-1868)، ليحسمه بتجربته المتمثلة في قياس سرعة الضوء في الماء والهواء. فوجد أن انتشاره في الماء أقل سرعة من انتشاره في الهواء، فأيَّدت تجربته النظرية الموجية.

ومع حلول القرن الـ20، ظهرت نظرية بلانك(1858-1947) وهي النظرية الجزيئية الحُبَيْبية في طبيعة الضوء كما أشرنا سابقاً. وعندئذ، قام بعض العلماء بالتجربة التي تبين الفرق النوعي بين الجزيئات، مما يقوم عائقاً أمام السببية. ومفادها؛ أن الظلال تتكوّن بوضوح بالنسبة للأجسام المادية الكبيرة كالأشجار والمباني الواضحة،

0592 – 2253 :ISSN/ الإيداع القانوني: 2751 – 2012 صنف (ج)

بينما الأجسام الدقيقة كالخيط الرفيع أو الشعرة، لو وُضِع جسم منها بين مصدر الضوء والحاجز، لما تكوَّن الظل بشكل واضح. وهو ما يجعلنا نقول أن الضوء انعطف على الشيء الدقيق أو حوله، كما تنعطف الموجة عند ارتطامها بصخرة ما.

وهناك تجربة أخرى وهي: عند تمرير حزمة من الأشعة خلال فتحة متوسطة أو كبيرة؛ ينشأ عنها على الحاجز المقابل دائرة مضيئة محددة. لكن إذا استبدلنا بهذه الفتحة فتحة صغيرة في حجم ثقب الإبرة مثلاً، نتجت لدينا على الحاجز المقابل دوائر متبادلة من الضوء والظل، يمكن تشبيهها بموجات المحيط حين ارتطامها بمدخل الميناء. (رايشنباخ،هـ. بدون تاريخ:164-165/زيدان،م.ف.1972: 24-27).

ورغم أن هذه الملاحظات تقف في صفّ النظرية الموجية للضوء، سُجِّلت ملاحظات أخرى بعثت الحياة في النظرية الجزيئية، على أساس أننا متى استبدلنا المادة الصلبة بالفضاء؛ نجد أن الضوء يتألف من حبيبات حين يسقط عليها. وظل الخلاف سائداً إلى أن قدَّم (هايزنبرغ) و(بورن) قُبيل الحرب العالمية الثانية نظرية جديدة توفّق بين النظريتين وتحتويهما. وهي القائلة بوجود تكامل بين التصوّرين، باعتبارهما مظهرين لواقع واحد. فالضوء أو (الشعاع الضوئي) يتألف من جزيئات حين يسقط على المادة ومن موجات حين ينتشر في الفضاء، وهو التصوّر الحالي.

أما الذرة، فليست سوى مجموعة حوادث تنتشر، فتؤلف موجة ضوئية. والمادة ما هي إلا هذه المجموعة من الحوادث. والدليل على أن كلاً من الذرة والإلكترون موجة؛ هو حركاتهما المعقدة المفاجئة التي تفلت من كل نظام وتشذُّ عن كل قاعدة.

أردنا من وراء هذا الشرح لهاته التجارب التي قام بها علماء الكوانتم، أن نبيّن أن الشعاع الضوئي، وهو ظاهرة واحدة، قابل لتفسيرين مختلفين جداً، رغم استخدام أرقى وأدق الوسائل. ولم يكن باستطاعة العلماء تقديم الحل الحاسم بشأن تفسير طبيعته.

ومن جهة أخرى، أن إدراك الطبيعة الموجية للإلكترون والذرة، دليل آخر يبين لنا أننا بصدد عالَم محفوف بالمجاهيل والمفاجآت، حيث أنها طبيعة تجعل الإلكترون يفلت من كل حساب دقيق كما أشرنا.

وعليه، فالحل، بالنسبة لهذا العالَم الغريب أن نتعامل معه علمياً بـ"مبدأ التكامل الرياضي" أي البحث عن أقل التغيّرات الممكنة التي يمكن أن تدخل على مقدار معيَّن، فتجعله يبتعد أو يقترب من مقدار آخر، كما هو الشأن بين القيم العددية، وما يوجد بينها من تكامل. (الفندي، م.ث.1976: 205).

وهكذا، يفسح علم الفيزياء المعاصر المجال إلى إعادة النظر في المنطق. فبدلاً من التمسك دائما بثنائية الصدق والكذب؛ يجب الاتجاه إلى اختيار منطق مَرِن ملائم ذي ثلاث قيم: الصدق، الكذب، ومتوسط الصدق، أو منطق يقول بقيم أكثر من ثلاث، تلعب فيه الأحكام الاحتمالية نفس الدور الذي تلعبه أحكام الصدق في المنطق العادي. (رايشنباخ، هـ. بدون تاريخ: 168-169/صلاح، م.ع.2002: 24). "وتظهر هذه الأحكام فيه، لا بوصفها قضايا صادقة؛ وإنما بوصفها بيانات ذات وزن معيَّن أو ثقل معيَّن بحيث تستلزم ما عداها."(الديدي، ع.1971: 10).

0592 – 2253 :ISSN/ الإيداع القانوني: 2751 – 2012 صنف (ج)

3-النتائج ومناقشتها:

أ ـ بالنسبة لتأثير المنطق في التجاوز:

أ ـ 1: دراسة المناطقة القدامى والمحدَثين لموضوع المفارقات قاد إلى وضع نسق منطقي متعدد القيم.

أ ـ 2: تصنيف أرسطو للقضايا إلى موجّهة وغير موجّهة وبحوث الميغاريين والشيخ الرئيس ابن سينا، كل ذلك ساهم في الدفع إلى التفكير في إنشاء منطق يحدد جهات القضايا. وهو ما يُدعى اليوم بمنطق الجهة الذي يُحيل إلى النسق كثير القيم والنسق المرِن.

ب ـ بالنسبة لتأثير الرياضيات في التجاوز:

ب ـ 1: حساب الاحتمال يسمح بتقدير درجة الصدق الواقعة بين علامة الواحد الصحيح الدالة على الصدق التام وعلامة الصفر الدالة على الاستحالة أي الكذب التام. وهذا تمهيد واضح لإنشاء نسق متعدد القيم أو نسق مرن.

ب ـ 2: حساب الاحتمال بدوره يفسح المجال لنشأة حساب الإحصاء الذي يمدّنا – هو الآخر-بنتائج تقريبية مرنة احتمالية وليس بنتائج صارمة حاسمة، مما يمهّد لا محالة لنشأة أنساق المنطق اللا ثنائي.

ج ـ بالنسبة **لتأثير الفيزياء في التجاوز:**

جـ 1: البحوث الفيزيائية التي تتناول الظاهرة العادية على مستوى الواقع الفعلي، لا على المستوى النظري، تتمخض عن نتائج تقريبية تتم صياغتها في قوانين احتمالية إحصائية. ولاسيما النسق متعدد القيم والنسق المرن.

جـ 2: الاكتفاء بالنتائج الاحتمالية الإحصائية يفسح المجال للوقوف موقف الريب لا موقف الرفض المطلق من الحوادث الغريبة. وهو موقف يمهّد لتأسيس أنساق المنطق اللا ثنائي، ولاسيما النسق متعدد القيم والنسق المرن.

جـ 3: تحليل علماء الكوانتم للعالَم الأصغر (عالَم الجُسيمات والذرَّات) هو الذي يوجِّه الضربة الموجعة للتفكير القطعي اليقيني. وهذا، لأن تفسير هذا العالم لا يتم إلا بتطبيق الاحتمال والإحصاء؛ إذ لا وجود للتطابق بين الحوادث الملحوظة وغير الملحوظة. وبالتالي، لا يمكن وضع القانون الذي يفسر الظاهرة في كل مكان وزمان. واستحالة وضع القانون القطعي يعني التخلي عن مبدأ الحتمية لفسح المجال أمام القول بالصدفة واللاحتمية؛ مما يقود إلى الاتجاه لتأسيس منطق جديد ملائم ذي قيم متعددة.

4-خاتمة البحث:

وهكذا، يتبيّن لنا أن الأنساق الصورية الجديدة القائلة بتعدد القيم ومرونة القوانين المنطقية لا تنسجم فحسب مع الروح العلمية المعاصرة ذات الطابع النسبي؛ بل هي وليدة تقدم العلوم البحتة الدقيقة نفسها من منطق رياضي، رياضيات وعلوم فيزيائية. وهذا، بحيث نستطيع الإقرار بأن كل نوع من أنواع المنطق المعاصر يتوقف على النظرية العلمية التي استدعت ظهوره، والتي تصير مادة تحتاج إلى منطق صوري ينظِّمها.

0592 – 2253 :ISSN/ الإيداع القانوني: 2751 – 2012 صنف (ج)

وعلاوة على ذلك، فإن جذور هذه الأنساق الجديدة موغِلة في القِدم لتصل إلى مؤسِّسي المنطق التقليدي الثنائي أنفسهم: ديودور الميغاري، المعلِّم الأول أرسطو والشيخ الرئيس ابن سينا الذي لم يكن مجرد شارح لمنطق أرسطو. بمعنى، أن المنطق التقليدي كان يحمل بذور تجاوزه في ذاته على أيدي أشهر رواده، من أرسطو فيلسوف اليونان إلى بيرس فيلسوف إمريكا ومؤسس الذرائعية. ولا وجود لقطيعة بين النسق التقليدي الثنائي والأنساق الجديدة. ولكن هناك إثراء وإعادة بناء إبستيمولوجية، كما هو الشأن بين أيّ إنجاز علمي سابق وعلمي لاحق، بحيث يكون الجديد أوسع، أعمق وأدق من القديم. وبحيث يحتفظ كلاهما بقيمته النسبية.

5-الإحالات:

المراجع بالعربية:

1-ابن سينا، أبوعلي. (1964). الشفاء الجزء 4. تحقيق: سليمان الدنيا. القاهرة: الهيئة العامة لشؤون المطابع الأميرية.

2-بدوي، ع.(1984). موسوعة الفلسفة. بيروت: المؤسسة العربية للدراسات والنشر.

3-بلانشي، روبير. (1980). المنطق وتاريخه من أرسطو إلى رسّل. ترجمة: خليل أحمد خليل.الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية.

4-بوغوسلافسكي وآخرون. (1975). في المادية الديالكتيكية والمادية التاريخية. ترجمة: خيري الضامن. موسكو: دار التقدم.

5– بيسون وأوكونر. (1971). مقدمة في المنطق الرمزي. ترجمة: عبد الفتاح الديدي. القاهرة: دار المعارف بمصر.

6-رايشنباخ، هانز. (بدون سنة). نشأة الفلسفة العلمية. ترجمة: فؤاد زكريا. بيروت: المؤسسة العربية للدراسات والنشر.

7-زيدان، محمود فهمي. (1982). من نظريات العلم المعاصر إلى المواقف الفلسفية. بيروت: دار النهضة العربية للدراسات.

8-السر ياقوسي، محمد.(1975). التعريف بالمنطق الصوري. الإسكندرية: دار الكتب الجامعية.

9-صلاح، محمود عثمان. (2002). المنطق متعدد القيم. الإسكندرية: منشأة المعارف.

10- صليبا ، جميل.(1973). المعجم الفلسفي. بيروت: دار الكتاب اللبناني.

11-الفندي، محمد ثابت. (1976). أصول المنطق الرياضي. بيروت: دار النهضة العربية.

المراجع بالأجنبية:

12- Barrat, Paul.et autres.(1974).La nouvelle Encyclopédie .Genève : Edition des Deux coqs.

13- Blanché, Robert.(1968).Introduction à la logique contemporaine. Paris : Armand Colin

14- Julia Didier.(1978).Dictionnaire de la Philosophie . Paris : Librairie Larousse

0592 – 2253 :ISSN/ الإيداع القانوني: 2751 – 2012 صنف (ج)