

العقل العلمي

عبد الحكيم أجمر (*)

التي كانت بالأمس وتلك التي ستكون في المستقبل. فالعقل بناء للأشكال وهدم لها، تقدم وتوقف، حركة وسكون، على أن لا يفهم من التوقف والسكون العطالة والقصور. فالعقل دأب دائم لأن ينظم نفسه وفق ثلاثة حيزات، أولاً: المبادئ الأولى، ثانياً: الطريقة أي الرابطة والعلاقة التي تصل ما بين مكونات العقل أو ما بين العقل وما هو مغاير له، وثالثاً التصورات العامة التي يطرح العقل من خلالها مواقف كلية تحيط بجملة أشياء. وعندما يلور العقل المبادئ الخاصة به وطرقه وتصوراته، يعمل منها ثوابت ينطلق منها لبناء علاقته مع عالم الأشياء، مجادها وينظمها وبينها وفق منطلقاته؛ وتسم هذه المرحلة بثبات مؤقت يثق فيها العقل بأوليائه وأطره ولا يقبل أي تشكيك بها، طالما أنها تحقق حالة تلازم وتكيف مع الموضوع وطالما أنها تعود عليه بحصاد معرفي يلي حاجاته وتطلعاته في الوجود.

ولكن حتى في مرحلة الثبات المؤقت تلك لا يعيش

العقل: علينا أولاً أن نعرف العقل كي يتاح لنا أن نحدد ما المقصود بمفهوم العقل العلمي، إلا أننا عندما نحاول التقاط العقل بإلقاء شبكة التعريف عليه نواجه صعوبة في ذلك، خصوصاً بعد التبدل العميق لبنية العقل في العقود الأخيرة، لذا فإن أي محاولة لتعريف العقل لن تعدو أن تكون محاولة مقارنة وعليها أن تعترف بذلك وأن لا تنتطح أبداً لتقديم نفسها على أنها محاولة مطابقة ستقدم تعيناً نهائياً للعقل. كما فعلت الفلسفة القديمة.

وفي هذه الحال سنضطر إلى تناول العقل في مقاربتنا تلك من جانبيين اثنين وسنقتصر عليهما بصورة أولية.

الجانب الأول: جانب تاريخي، أي العقل مأخوذاً ليس في لحظة زمنية محددة، وإنما في كل مساره ولحظاته وتقلباته، وفي تناول تاريخي كهذا نرى العقل يظل علينا ليقول لنا بأنه لا يملك أية بنية مطلقة، فتعريفاتنا وتحديداتنا اليوم هي مختلفة تماماً عن تلك

(*) محاضرة أقيمت في المركز الثقافي العربي بدمشق بتاريخ 1987/11-4

العقل جموداً مطلقاً، فهو يعدل ويطور من نفسه، ويعمل داخل الهوامش والجوانب المتاحة له كي يوسع إطار التلاؤم والاستيعاب. إنما يبقى ذلك العمل الجانبي والتطوير الداخلي حاصلاً ضمن المبادئ الأولى والتصورات العامة نفسها تقريباً، أي ضمن أوليات العقل وأشكاله وغناذجه. ولكن لا تلبث تلك الأوليات أن تتعرض للتشكيك والتساؤل عن مدى صلاحيتها، فالتحرك الداخلي الذي تم في الجوانب وعلى الهوامش بدأ يتراكم لينسف أساسيات العقل التي كانت تشكل مظلة واسعة، وهنا تم مرحلة إعادة البناء، وهذه المرة فإن إعادة البناء هدفها تناول العقل في مقوماته الأولية، وفي طرقه وتصوراته، من أجل تأسيس مبادئ وطرق وتصورات جديدة تحقق علامة تلاؤم أكبر من العالم الذي بدأ يفلت من النماذج والأشكال المعمول بها، منبهاً إياها بضيقها ومحدوديتها.

إذن الجانب الأول في تعريف العقل هو نشاطه الدائم في تبديل الأشكال، فهو ليس ثباتاً وماهية إنما فاعلية محضة في خلق الأطر وتطويرها.

أما الجانب الثاني في محاولة تعريفنا المقارب للعقل فهو التماسك المنطقي الذاتي، ولعل ذلك الجانب يلامس العمق الداخلي للعقل، وبمعنى آخر إن التماسك المنطقي هو مقوم العقل الأول عندما تتناول العقل من داخله، فالترابط المنطقي والعقل بيدوان وجهين لشيء واحد، إذ بمجرد ما نقول عقل نرى أنفسنا نتحدث عن العلاقة المنطقية، وهذا أيضاً يمثل خيطاً مشتركاً بين كل تبدلات وتحولات العقل، فرغم كل عمليات الهدم والتأسيس التي مارسها العقل إلا أنه كان دائماً يحقق ذلك المنطق المترابط فيما بين مكوناته الأساسية، فهو قد يستبدل المفهوم الفلسفي، بالرمز الرياضي أو بالشكل الهندسي أو بالوحدة الحسية الوصفية، إلا أنه مع كل استبدال ينشئ رابطة

ويمكننا أن نعتبر الترابط الداخلي للعقل وفق ذلك المفهوم العام ضرباً من ضروب الاتساق بين المكونات، فكل مكون يرتبط بسواه وفق خطة معينة بحيث يجد هذا المكون تبريره وحقه في الوجود داخل منظومة المكونات الكلية.

إذن في تعريفنا التقريبي للعقل اعتمدنا عاملين اثنين، أولاً العامل التاريخي (وهو عامل خارجي لحد ما)، والعقل بمقتضاه فاعلية ابتكار للأشكال، وعامل داخلي صميمي يكون العقل وفقاً له نوعاً من الترابط والاتساق المنطقي.

انطلاقاً من العاملين المذكورين نتقل الآن للحديث عن مفهوم العقل العلمي:

بدأ هذا المفهوم يتأسس منذ بدايات هذا القرن، وقد عرفت العقود الأولى من القرن العشرين هزة عنيفة على صعيد الثوابت واليقينيات التي كانت تشكل المرجع الجوهري للعقل. فقد تتالت جملة إنجازات علمية، وضعت أوليات وتصورات العقل كلها في موضوع تساؤل مما تسبب في كثير من الاضطراب الذي ساد الأوساط الفكرية والعلمية في تلك الفترة.

الاستمرار وأين القطيعة؟ أين المتابعة التاريخية وأين التجاوز النهائي؟

وسنعمد على مكونات العقل الثلاث في الكلام عن طبيعة العقل العلمي ومعارضته للعقل ما قبل العلمي. وتلك المكونات الثلاث هي:

- 1- المبادئ الأولى
- 2- الطرق والعلاقات الداخلية
- 3- التصورات العامة

ويجب التنويه أولاً بأن تقسيم العقل إلى تلك الحيزات الثلاثة هو مجرد تقسيم منهجي، فالعقل في حقيقته الخالصة لا يقبل فرزاً من هذا النوع إذ إن تلك المستويات فعاليات مرتبطة ببعضها أشد ارتباط، تتناسل من بعضها، وتنتج بعضها لدرجة أن التصور العام يصبح مبدأً عقلياً والطريقة هي في ذاتها تصور عام، فالعقل وحدة لا تقبل التوزيع ولا التفكيك، إلا أنه تيسيراً للبحث ومن باب طرائقي ليس أكثر كان هذا التقسيم..

المبادئ المقومة وأساسيات العقل

منذ أن بدأ العقل يعي ذاته ويدرك فعاليته ومركزيته في فهم العالم، ومنذ أن اكتشف أنه مولد للأشكال التي تؤطر عالم الأشياء في داخلها، منذ ذلك الوقت والعقل يتساءل حول نفسه، عن ماهيته وعن مبادئه المقومة، فطالما أدرك موقعه المقابل للأشياء وجد أنه معني بتعريف ذاته، ليس بهدف اكتشاف ماهيته الداخلية فحسب بل أيضاً من أجل أن يحدد بأي طريقة يقوم ببناء المعرفة.

وقد قدم أرسطو ثلاثة مبادئ اعتبرها مقومات العقل ولا عقل بدونها وهي:

- 1- مبدأ الهوية: $A = A$ ، ومبدأ عدم التناقض: $A \neq \neg A$ ، ومبدأ الثالث المرفوع أو المحذوف: وانطلاقاً

وتشير تلك الهزة وما تمخض عنها إلى أن ثمة انقلاباً معرفياً كبيراً كانت تشهده تلك الفترة، إذ مثلت العقود الممتدة منذ أواخر القرن الماضي مع بدايات القرن الحالي لحظة تحول بين نمطين من أنماط العقول، العقل الفلسفي أو ما قبل العلمي الذي ساد منذ أرسطو ونمط آخر يعتمد على الفتوحات العلمية الكبيرة. وعندما نقول نمطين من العقول فإننا نقصد ما تحدثنا عنه في البدء من أن العقل كينية في مبادئه وتصورات وطرقه يتفكك باتجاه تأسيس جديد يقوم على مكونات مختلفة كلياً.

إذاً العقل العلمي هو منظومة مكونات لا ترضى بأن تنشأ إلا على أساس واحد هو الإنجاز العلمي. فالعقل قبل ذلك الوقت كان يضم في داخله وضمن أولياته المعتبرة مطلقاً كل المعطيات العلمية، يبتلعها ويهضمها ويحرمها من أن تجرد لنفسها أرضاً مستقلة تنشأ عليها. بالإضافة لكون العمل العلمي كان لا يستطيع ضمن الإمكانيات والأدوات المتوفرة أن يعمل خارج التصورات الفلسفية الكلية.

ولكن بالمقابل لا يمكن القول بأن العقل العلمي قد اكتملت صورته في العصر الراهن إذ ما زال يعيش تناقضات كبيرة وإشكالات عديدة لم تُحسم بعد ولم تقدم لها إجابات مرضية ولكنه عقل أدرك مستنده الأساسي الذي يجب أن يتكئ عليه ليبنى ذاته وفقاً له.

العقل العلمي ما زال مشروغاً ومحاولة، ونحن هنا لا يمكن لنا أن نحدد سوى تلك الثوابت ومراكز العمل التي ينهض عليها ذلك المشروع الكبير.

وفي أثناء تحديد ثوابت ومراكز العمل لا بد لنا من القيام ببعض المقارنات مع العقل ما قبل العلمي كي يتسنى لنا أن نتلمس ما هو جديد وجذري في مشروع العقل الجديد، أين الاتصال والانفصال معه؟ أين

وضعوا بصورة نهائية مبدأ أسبقية العقل المتكون بذاته، غير أن كانط اتبع طريقة جديدة في ذلك، فهو لم يعتمد مبادئ أرسطو الثلاث ولا مبادئ ديكارت الفطرية، إنما طرح العقل طرحاً مغايراً تماماً، ولكنه في الخصلة الأخيرة بقي متفقاً مع أرسطو وديكارت. فقال بأن العقل لا يملك مبادئ وإنما يملك أشكالاً، لا يملك ما هو فطري، بل ما هو قبلي. (وقبلي) عند كانط تعني (قبل التجربة) أي قبل دخول العقل في علاقة مع عالم الأشياء، والمعرفة إذن تقوم على إدخال عالم الأشياء الذي يبدو لنا في مظهره، وصّبها في نماذج وأشكال العقل الثابتة الموجودة مسبقاً.

وقدم بذلك كانط الصياغة الكاملة لمبدأ جوهرية العقل، وقسم كانط المعرفة لثلاثة مستويات، المستوى الحسي ومستوى الفهم وأخيراً العقل ويقع في الطابق الثالث من مبنى المعرفة. واعتبر المكان والزمان يقعان في المستوى الحسي الذي تنتظم التجربة بهما أولاً، وكان برهانه على أن المكان والزمان يوجدان قبل أن يعلمني الواقع ما هما، هو أننا نستطيع تخيل المكان وهو فارغ من الأشياء ولكننا لا نستطيع أن نتخيل أشياء بدون مكان مجوّه، كذلك بالنسبة للزمان، إذ يمكن تصوره كتعاقب وتسلسل محض ولكن لا يمكن تصور الحركة والأعداد والمبدأ السببي بدون التعاقب الزمني.

القرن التاسع عشر كان بداية التحول ونقطة الانعطاف من عقل هيمن بصورته تلك قروناً طويلة على الفلسفة والعلم إلى عقل بدأ يشكك ويهدم كل الأسس التي لم يكن أحد يتجرأ على المساس بها. جاء الهدم من ثلاثة أطراف معاً: الفلسفة والرياضيات والفيزياء.

أولاً من الفلسفة: ومثل ذلك الفيلسوف هيغل الذي شيد فلسفته كلها على المبدأ النقيض تماماً لمبدأ

منها أسس أرسطو منطقته الصوري، لذا لم يهتم أرسطو بمدى تطابق منطقته مع الواقع إنما كان همه الأول هو تحقيق تلك المبادئ الأولى، ومن خلال بناء منظومة قياس كاملة تتسم فقط بالانسجام المنطقي بغض النظر عن أي شيء آخر.

وقد وحد أرسطو تلك المبادئ الثلاثة بالعقل وطابقها معه واعتبر أن غياب أي واحد من هذه المبادئ يعني غياباً كاملاً للعقل، فالعقل هوية وعدم تناقض، مساواة تامة لذاته. وعلى هذا الأساس شيد منطقته الكبير واعتبره قانون العقل الذي ينبغي تجنب الوقوع في الخطأ، وعدم التناقض؛ يجب أن يؤكد توافق النتائج مع المقدمات في عملية القياس التي هي طريقة عقلية في بناء المعرفة عند أرسطو.

استمرت هيمنة هذا التصور حتى القرن التاسع عشر فالعقل إذن يقوم على أن $A = A$ ؛ ودام هذا المبدأ أكثر من اثنين وعشرين قرناً، وبقي العقل يعمل ضمن هذا المبدأ، يبني تصورات الكبيرة عن العالم والوجود ويعدد رؤاه دون خرقه.

عزز العصر الحديث إنما بطريقة أخرى جوهرية العقل تلك عندما أعلن ديكارت أن العقل يملك فطرياً جملة مبادئ أولية هي واضحة بذاتها وغير متناقضة ولا تحتاج إلى برهان، وتلك المبادئ لا يتعلمها العقل من خلال علاقته مع ما سواه، إنما هي موجودة قبل الاكتساب، وإن أية معرفة لا يمكن لها أن تقوم إلا بوصفها تركيباً واستنتاجاً ينطلق من تلك المبادئ الفطرية. وقد كانت مبادئ ديكارت هي نفسها مبادئ اقليدس الهندسية التي أنتجها اقليدس تحت ظل التصور الأرسطي عن هوية العقل.

مرة أخرى يؤكد العقل شخصيته على أنه جوهر خالد، بنية ثابتة، ومبادئه لا تقبل التبدل.

إيمانويل كانط كان آخر الفلاسفة الكبار الذين

ثالث لقياس نصف قطر الكرة، تابع ريمن بعدها استنتاجاته وبدأ بالتعميم فقال: بأنه طالما أمكننا قياس نقطة على منحني بناء على بعدين اثنين يمكننا إضافة بعد ثالث على المنحني الكروي وقياس ما نريد قياسه، واستمر ريمن في هذا إلى أن وصل لتصور مكان ذي بعد⁽³⁾.

من الممكن إذن في مكان منحني قياس أي نقطة انطلاقاً من الأبعاد المحددة بصورة افتراضية، وقدم بذلك ريمن مكاناً واسعاً يحوي عدداً لا نهائياً من الأبعاد، ويميز بعدها بين ثلاثة أنواع من الانحناءات، الانحناء الإيجابي وهو ما يخص هندسته هو والتي تتناول الكرات، وانحناء عدم وهذا خاص بهندسة اقليدس، وانحناء سلبي قدمه لوباتشوفسكي الذي تناول بنفس الزمن تصوراً آخر للهندسة منطلقاً من افتراض المكان المحدب.

وبذلك تم توليد مجموعة من النتائج الهندسية التي تتناقض فيما بينها ولكنها تتكامل على مستوى الأمكنة الكونية، وكل هندسة من تلك تحقق بجدارية اتساقها المنطقي الداخلي، فمهما افترضنا من أوليات فإن على المفترض بعدها فقط أن يستنتج ما لا يتناقض معها وهذا هو شرط الهندسات والرياضيات كلها. وتحقق بذلك أول انتصار علمي كبير على مفهوم جوهرية العقل فتهدمت نظرية ديكرات وفلسفة كل الفلاسفة العقلين، كما تلقت فلسفة كانط وفيزياء نيوتن صدمة مماثلة بناء على التصور الجديد للمكان فلم يبق مكاناً مطلقاً متجانساً ولا نهائياً.

الطرف الثالث الذي مارس دوراً كبيراً في نسق المبادئ الأولى من الفيزياء الميكانيكية وبالتحديد من علم الحرارة الدينامي. وهذه المرة كان المستهدف أكثر من غيره هو مفهوم الزمان الذي اعتبر عند نيوتن على أنه زمان مطلق، لا يعرف سوى التعاقب الأزلي يقوم على لحظات الـ (قبل) والـ (بعد) ولا يعرف التراجع

أرسطو في الهوية وعدم التناقض، ففي حين استمر تصور أرسطو في قاعدته التي تقول $A = A$ وأ لا يمكن لها أن تساوي غير (أ) زمناً طويلاً جاء هيغل ليقول بأن: $A = لا،$ أو بصيغة أخرى: $A = ب؛$ والعقل لا ينشأ إلا على أساس مبدأ التناقض فهو بتناقضه مع ذاته يسبب جدلاً داخلياً تستنبط من خلال هذا الجدل نتيجة جديدة كلياً، وبذلك يمكن بناء المعرفة، فالعقل إذن ليس متطابقاً مع ذاته، بل منقسم على ذاته، وثمة تصارع بين أطرافه، ولكنه تصارع خصب يؤدي للنمو المتزايد. «فإن في كل حد قدره وجدلية تستاقه إلى نفي ذاته بذاته»⁽²⁾.

الجهة الثانية التي فتحت على العقل بصورته السائدة كانت من طرف الرياضيات وبالتخصيص من الهندسة. ففي لحظة تسرب مناخات فكرية جديدة وانفتاح بعض الآفاق النظرية وبعد تراكم معرفي لا بأس به صار ممكناً هندسي كبير مثل (ريمن) أن يتساءل في إحدى تأملاته الخاصة حول نقطة كانت تبدو حتى في عصره يقيناً مثل أي يقين مطلق في الكون، والتساؤل حولها لم يكن في نظر الجميع سوى ضرب من الجنون.

سأل ريمن نفسه: هل يمكن خلافاً لإقليدس أن نشيء من نقطة خارج مستقيم أكثر من متواز واحد، خلافاً لقاعدة اقليدس القائلة: من نقطة خارج مستقيم لا يمكن إنشاء سوى متواز واحد.

سمح ريمن لنفسه بأن يفترض أية مقدمة ممكنة ويبنى عليها متابعاً استنتاجاته المنطقية، وفعلاً أنشأ (ريمن) جملة قواعد وأوليات هندسية تفق على النقيض تماماً من هندسة اقليدس، فقد انطلق من قياس الانحناءات وقال: لنفترض أن هناك سطحاً كروياً يُنظر إليه على أنه ذو بعدين فقط، ويكفي وسيطان لتحديد أية نقطة فيه. فإذا أردنا تحديد درجة انحنائه يمكننا أن نفعل ذلك دون اللجوء إلى بعد

ولا التحول، هو مسار منتظم في تتابعاته لا يعيقه شيء ولا يوقفه شيء ولا يعرف السكون، وهو في مسيرة أبدية نحو المستقبل .

فمبدأ (كارنور كلوزيوس) ينص «على أن الحرارة الزائلة تنتقل في كل منظومة مغلقة من تلقاء ذاتها، من الأجسام الحارة إلى الأجسام الباردة حتى يقوم توازن بالمساواة الحرارية . . . وهنا نجد أنفسنا حيال معيار موضوعي لجريان الزمان فهو ذو اتجاه طبيعي»⁽⁴⁾. وإذا صح أن كمية الطاقة محفوظة فهي تتحول من حرارة إلى عمل ومن عمل إلى حرارة، هذا التحول يعطي معنى جديداً للزمن، فهو لم يعد سيالة فارغة لا تعرف إلا التعاقب والسير للأمام إنما صار يمكن تحديد ماضيه ومستقبله عبر التحولات التي تحصل ضمنه ولم يعد يسير بغياب الأشياء، إنما الأشياء بصيرورتها هي التي تحدد الزمان واتجاهاته وتوقفاته، وبذلك يفقد مفهوم الزمن الكلاسيكي الصفة الإطلاعية الحاسوبية، وهكذا تهتز ثوابت العقل الكلاسيكي تحت أقدام المولود الجديد، ومن يومها سيعيد العقل التساؤل حول ذاته ومبادئه الأولى .

وقد تدعمت الهجمة التي شنتها الفلسفة والرياضيات والفيزياء على أوليات العقل ببحوث من علوم أخرى، فعلى صعيد الأنثروبولوجيا وهو فرع من فروع علم الاجتماع جاءت نظرية ليفي بروهل لتقول بأن عقل الإنسان البدائي يختلف نوعياً عن عقل الإنسان الأوروبي، وعليه فالعقل ليس جوهرًا مطلقاً وثابتاً غير متبدل .

المستوى الثاني من مستويات العقل .

الطرق والعلاقات المنطقية

إن مكونات العقل الداخلية رغم إمكانية تقسيمها منهجياً إلا أنها في الواقع متداخلة ومندرجة فيما بينها،

حتى أنها تشكل وحدة متكاملة، والتكامل لا يتم على المستوى الخارجي، إنما هناك نوع من التضامن الداخلي بين مستويات العقل وحيزاته، وهو تضامن باطن يحكم علاقات المكونات ببعضها وهو يقف خلف تلك المكونات كاللون الأساسي للوحة العقل في لحظة معرفية معينة . ويشكل هذا التضامن نسيجاً رابطاً يجعل كل مستوى ومكوّن في موقع واضح ضمن المنظومة العقلية، وموقع يدخل في علاقة عضوية مع بقية المواقع، فكل عنصر يلعب دوراً مزدوجاً فهو تبرير لبقية العناصر والمكونات، وتقوم بقية العناصر بتبريره بدورها .

ويتضح معنى هذا التضامن الباطن بجلاء عندما نتناول العقل في لحظة من لحظاته التاريخية/المعرفية إذ نجد أنه يشكل بنية متكاملة لا تتج ما هو ثابت ومشارك فيما بينها فحسب، إنما يكشف العقل أيضاً عن ذلك التكافل الخاص، الذي يقع في الخلف ولا يكون واضحاً في معظم الأحيان ويشكل الروح الداخلية للعقل .

وفي حديثنا عن طرق العقل وعملياته التي جعل منها منهجاً للحصول على المعرفة سنلقي ضوءاً على نوعين من أنواع الروابط . وكما رأينا فإن عقلاً يعتبر ذاته ماهية أزلية لا بد له من أن يمد جسور التحالف والتأكيد مع مستوى آخر من مستوياته، وهو الطريقة من أجل تأكيد مفهوم ماهية العقل ولتأكيد هي كطريقة أيضاً من مفهوم ثبات العقل وجوهرته .

يمكن تحديد نوعين من أنواع الطرق العقلية في عملية تحصيل المعرفة وسنلجأ هنا إلى ما يسمى باقتصاد الطرح، أي سنقدم طريقتين عامتين جداً تدرج بقية الطرق تحتها، هاتان الطريقتان هما: الاستنتاج والاستقراء .

وإذا تجاوزنا قليلاً الفروقات القائمة بين كل نوع

من هاتين الطريقتين نخرج بالقول بأن الاستنتاج مثلاً هو والاستنباط يجمعهما مركز مشترك واحد هو الاكتفاء الذاتي، وبمعنى آخر إن تلك الطرق تنسج من ذاتها مفاهيمها وكل خطوة في المعرفة لاحقة لتي قبلها ومستمدة منها حتماً، فهناك إذاً بدء أول في عملها هو إما قضية أولى أو مفهوم ما أو حكم معين، وتنشأ على أساس ذلك البدء سلسلة نتائج معتمدة منطقياً على هذا البدء الأولي، وفق القواعد المقررة.

فهي طرق تنسل من ذاتها نتائجها دون أن تتلاقح مع ما هو مغاير لها، وتنسج من داخلها دوائر تكرر لها مركز واحد هو الصفر الأولي.

أما الاستقراء فيحتل الموقع النقيض لذلك، فهو ضد التشكل المكتفي داخلياً وضد التناسل الذاتي في تحصيل المعرفة، بل هو يعلن بأن المعرفة لا تتم إلا بتلاقح المتغيرات مع بعضها. فالاستقراء يجاوز العقل في ذاته ويلجأ لعالم الأشياء، من أجل بناء المعرفة، والطريقة الاستقرائية لا تعترف بأي نوع من أنواع المعارف دون الدخول في علاقة مع حيز آخر هو الوجود الخارجي.

ويتحدد الاستقراء بصيغته العامة على أنه علاقة بين الكل والأجزاء فهو ينتج ما هو كلي وعمام انطلاقاً مما هو مشترك بين الجزئيات المتعددة.

العام الذي يلتقط ما هو ثابت ومشارك بين المتغير والمختلف المتعدد، فالواقع يقدم لنا التنوعات اللامتناهية وعلى العقل لكي يشيد المعرفة أن يقوم باستقراء هذا التنوع بالتقاط الثوابت والعلاقات الداخلية بينها والتي تتمتع باستمرار من نوع ما ليتم صياغتها ضمن مفهوم عام أو قانون علمي.

نلاحظ بعد إلقائنا نظرة عامة على تاريخ المعرفة أن ثمة تناوباً في الأفضلية بين الاستنتاج والاستقراء، يفرضه الحقل التاريخي ومعطيات المناخ الفكري،

فترى تارة نحو ورجحان قيمة الطرق الاستنتاجية في المعرفة ومرة أخرى على العكس من ذلك نشاهد نحو الطرق الاستقرائية وبالإضافة لذلك كانت هاتان الطريقتان تحظيان بمضامين مختلفة مع تقدم المعرفة، فالاستنتاج مثلاً في العقل المعاصر لم يعد هو الاستنتاج الذي عرفه أرسطو، والاستقراء كذلك تعرض لتغيرات جذرية، كما أن طرقاً عديدة ولدت تحاول الجمع بين الطريقتين في المعرفة من أجل تحقيق مردود معرفي أكبر، لذا نواجه مفاهيماً مثل (استقراء رياضي) أي استقراء استنتاجي، أو العكس استدلال استقرائي أي الاستنتاج القائم على الاستقراء. وفي حقيقة الأمر فإن كلتا الطريقتين لا يمكن للعقل أن يرجح واحدة على أخرى ولا أن يكتفي بواحدة منها لتكون وسيلة وحيدة في بناء العقل.

وما يعيننا هنا رغم الانقسامات الحادة في تاريخ الفكر حول الالتزام بطريقة دون أخرى، ما يعيننا هو تبيان تغيرات مداليل هاتين الطريقتين وتطورهما ومن وجهة ثانية إيضاح علاقة الأفضلية التي تحصل أحياناً مع طبيعة اللحظة المعرفية وبنية العقل.

كان لا بد بعد ولادة الهندسات اللاإقليدية من التساؤل حول مبادئ وأوليات العقل وإعادة النظر في التراث النظري كله.

ووفقاً لمفهوم التضامن الداخلي: ترتب على تهديم أسس العقل كجوهري ثابت البحث عن طرق جديدة يعمل بها العقل أو يطور الطرق القديمة نفسها بما يتلاءم مع المستجدات.

أيضاً استمر وجود فريقين كل منهما كان قد حسن طريقته المنهجية وحافظ على موقعه المدافع عن واحدة من الطريقتين الاستنتاجية أو الاستقرائية، ولكن ما تميز به العقل العلمي المعاصر هو أنه بدأ يطرح أشكالاً منطقية وطرائقية تحاول التوفيق مع الطريقة

الأخرى وتوظيفها ضمنها، وكان كتسلسل بدهي بعد ارتجاج مفهوم الثبات العقلي أن ينطرح سؤال: كيف يحصل العقل المعرفة؟

ما يتفق عليه التياران الكبيران؛ الذي يعتمد الاستنتاج وبالتالي الرياضيات فالرياضيات في رأيه هي المنهج الأمثل لفهم الطبيعة، والآخر الذي يعتمد الاستقراء ويلجأ إلى العلوم الفيزيائية، ما يتفق عليه الاثنان هو الحذر التام من الوقوع في التجمد والتثبيت لبعض القيم المعرفية، وثانياً: توسيع القواعد الداخلية للمنهج في عملية الفهم، وبناء على هذا الحذر تمت صياغة الطرق المنهجية على أساس الانحياز التام لمفهوم التجديد المستمر بعكس الطرق المعرفية القديمة التي كان مهما تثبت القيم المعرفية والتوقف عندها والركون إليها واعتبارها مطلقة. وهذا الجذر المشترك لكليهما بالإضافة لاتفاقهما حول مفاهيم أخرى قُرب بين منهجيهما. نرى بعد ذلك استخدام كل فريق منها لمنهج الآخر وعدم قدرته على الاستغناء عنه.

فأصحاب الطريقة الاستنتاجية لم يعودوا يكتفون بإطلاق صفة استنتاجي فقط على منهجهم إنما اصطلاح (فرضي استنتاجي)⁽⁶⁾ أي أن النموذج الرياضي القائم على الاستنتاج والاستنباط يجب أن يحقق استيعاباً وتلاؤماً مع التجربة الواقعية، وبذلك ترتبط الرياضيات بالتجربة العلمية ولا تبقى كما كانت مجرد بناء مستقل يعطى كل النعوت المتعالية والتفخيمية كما فعل يوماً أفلاطون. كما أن الاستقرائيين أصبحوا يطلقون على أنفسهم اسم (التجريبيون المنطقيون)⁽⁷⁾، أي التجربة العلمية التي يجب بعد استقرائها أن تخضع لعملية تنقية منطقية ومتابعة استنتاجية.

يجد التيار الفرضي الاستنتاجي في الرياضيات

خاصة بعد التطورات النوعية التي طرأت عليها الوسيلة الأوسع لإمكانية المعرفة. ويعود هؤلاء إلى غساليه الذي أعلن في عصر النهضة الأوروبي أن الطبيعة مكتوبة بلغة رياضية وهو نفسه صاحب التجربة المعروفة في قياس وتحديد سقوط الأجسام. وساد ذلك النمط في علاقة التجربة بالرياضيات على أيدي تويشلي وباسكال فيما بعد لحساب الضغط الجوي من السوائل.

وجاء نيوتن ليؤكد تلك الطريقة المنهجية في كتابه (المبادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية)، يقول نيوتن: «إننا نقدم هذا العمل كمبادئ رياضية للفلسفة، فعن طريق العبارات المبرهن عليها رياضياً نستنتج من الظواهر الفلكية قوى الجاذبية التي تميل بها الأجسام والكواكب الأخرى إلى الشمس، ومن هذه القوى وبطريقة رياضية نستنتج حركات الكواكب والمذنبات والقمر والبحر، واتمى لو استطعنا استنتاج باقي الظواهر الطبيعية بنفس نوع التفكير من المبادئ الميكانيكية، وهي مبادئ في الأساس رياضية»⁽⁸⁾، وكان نيوتن قد فرّق بين الحقائق الرياضية والحقائق الفيزيائية.

وبعبارة واضحة أكثر يشرح نيوتن طريقته الفرضية الاستنتاجية أو التجريبية الاستنتاجية بقوله: «الذرات في الغالب رياضية ولكنها أيضاً هي أصغر العناصر الممكن بحثها على صعيد التجربة الحسية»⁽⁹⁾، ويتابع مثلوهذا التيار في العقل العلمي المعاصر نفس الأسلوب ولكن بعد توسيع أطر العلاقات الرياضية ومبادئها.

فلقد أفادت المهندسات اللاإقليدية في نتيجة أساسية مفادها إمكانية تعدد الفروض الرياضية حتى لو كانت فروضاً متخيلة وليس لها تحقيق مباشر في الواقع، فقد ألغت الرياضيات المعاصرة تسميات

بدء العلم وبدء الدخول في علاقة عميقة مع الطبيعة بصورتها المستقلة عن الوعي الإنساني.

ونستطيع القول في تعميم لا يخلو قليلاً من الاعتساف بأن مشكلة الاستقراء لم تحظ بالأهمية الكافية قبل العصر الحديث إذ ساد لفترة طويلة الاستنتاج بوصفه المنهج المقوم للأنظمة الفلسفية التي كانت مهيمنة طوال قرون عديدة منذ أرسطو وحتى القرن السابع عشر.

تحدث أرسطو عن الاستقراء ووضعه في صيغتين استقراء تام واستقراء ناقص، التام هو ما يمكن إحصاء كل الحالات الجزئية المنضوية تحته، والناقص هو ما لا يمكن تحديد كل الحالات الجزئية المتعلقة به⁽¹¹⁾.

إلا أن الاستقراء بقي منهجاً ملحقاً في المنطق الأرسطي ولم يكن طريقة أساسية في تحصيل المعرفة، ذلك أن أرسطو حين بنى فلسفته على الكلّيات كان يقرر ضمناً بأن ما هو كلي لا يقبل النقص، فهو بمثابة جوهر ثابت كما ورد في بعض نصوصه؛ وطبعاً حين يعتبر أرسطو الكلي أو العام بمثابة جوهر فإن هذا يعني أن الوقائع الجزئية المخولة تأييد أو رفض هذا الكلي فاقدة لكل قيمة معرفية، فالجزئي هو ما لا يؤبه له، لأنه لا معرفة إلا بالكلّيات بعكس التصور الحديث والمعاصر عن الكلي الذي اعتبر لا يحوي أي قيمة معرفية ما لم تؤيده أو تكذبه التجربة القائمة على الجزئيات الواقعية.

وفي العصر الحديث كانت مشكلة الاستقراء مشكلة مركزية، إلا أن منظري وفلاسفة المنهج الاستقرائي لم يستطيعوا أن يفرضوا موقفاً فلسفياً صلباً وخرجوا بدون تعريفات دقيقة، ولعل أبرز من ناقش ذلك كان دافيد هيوم الذي أنكر الاستقراء بصورة ما واعتبر أن القانون العلمي أو التصور القائم على

إقليدس للمبادئ الرياضية على أنها بدهيات ومصادرات وتعريفات، بأن استبدلتها بمفهوم منظومة الأوليات (الأكسيوماتيك) وتقتضي تلك الطريقة بالسماح لأي رياضي أن يبدأ من أي مقدمة يشاء مهما كانت ويبني عليها صرحه الرياضي على أن يحقق فقط الاتساق المنطقي بين منظومة الأوليات وكل النتائج المتعاقبة المترتبة في الاستبطان.

كما تطورت الرياضيات إلى مستوى النماذج الرياضية أو البنى الرياضية، ويمكن القول بأن كل مجموعة من العناصر مهما كان نوع هذه العناصر تشكل بنية رياضية شرط تحقيقها لأربع قواعد منطقية هي:

- 1- تركيب أي عنصرين يعطينا حاصلاً هو عنصر من نفس المجموعة.
- 2- هناك دوماً عنصر محايد إذا ركب مع عنصر آخر من نفس المجموعة لا يحدث فيه أي تغيير مثل الصفر في عمليات الجمع والطرح.
- 3- هناك دوماً عملية عكسية إذا ركبت مع العملية الأصلية كان الحاصل هو العنصر المحايد.
- 4- هناك دوماً إمكانية لبلوغ نفس الهدف بطرق مختلفة.

وعليه فالبنية الرياضية هي منظومة من العلاقات الثابتة في إطار بعض التحولات، منظومة يُغض النظر فيها عن العناصر المكونة لها فالهم هو العلاقات الداخلية النازمة للعناصر⁽¹⁰⁾.

أما الطريقة الأخرى من طرق العقل (أي الاستقراء) فقد شغلت المتناقشين حولها قروناً طويلة ونالت من جهودهم الكثير، فقد كانت مسألة الاستقراء عند هذا الفريق مترادفة مع مفهوم التجربة العلمية ومن هنا جاء الاهتمام الكبير بها، خاصة في العصر الحديث بدءاً من القرن السابع عشر، عصر

حينما حاول تحديد سرعة الجزيئات ضمن حيز محدد من الغازات أعلن أنه في حال تحيّل الغازات على أنها عدد كبير جداً من الجزيئات تتحرك في اتجاهات مختلفة وتتصادم فيما بينها، بعد هذا إذا قمنا بالبحث في طريقة تسمح لنا بقياس سرعة هذه الجزيئات، وبما أنها ذات عدد هائل وذات تكوين دقيق، وتتحرك بطريقة عشوائية فإننا لا نستطيع أن نقيس حركة تلك الجزيئات إلا بطريقة إحصائية، في إيجاد السرعة المتوسطة لها.

أيضاً جاءت بعد ذلك نظرية (لوي دوبروي) لتقدم حلاً لكبرى المشكلات الفيزيائية في هذا القرن حين نصت على أن الفوتون يتمتع بالخاصيتين اللتين انقسم حولهما الفيزيائيون طويلاً أي الوجود الجسمي والموجي معاً وعمم نظريته تلك على الإلكترونات وافترض لها الوجودين معاً. فعندما يكشف الفوتون عن مظهره الجسيمي بتموضعه في موضع معين يختفي مظهره الموجي، وعندما يتأكد مظهره الموجي، أي عندما ينتشر كالسحابة يصبح من المستحيل الحصول منه على طبيعته الجسيمية⁽¹³⁾. وبناء على هذا التصور المزدوج للفوتون والإلكترون، يصبح قياس كثافة الضوء معتمداً على تحديد عدد الفوتونات الماثلة في منطقة الموجه ولا يتم هذا الحساب إلا بطريقة الاحتمالات. إذ لا يمكن حصر ذلك العدد بدقة كاملة، كما أنه لا يمكن قياس كم الطاقة بدقة أيضاً لأن حركة الإلكترونات العشوائية لا يمكن ضبطها بقياس كامل.

جاء إذن إثبات دوبروي على أن الجسيم يتمتع بالطبعتين معاً الموجية والجسيمية مترافقاً مع الإعلان أن ظهور إحدى الخاصيتين يعني اختفاء الأخرى؛ فالدقائق هي إما في حالة جسيمية أو موجية ولا يمكن لنا أن نحددها في الحالتين معاً، وهذا يجعلنا في حال قيامنا بقياس أي شيء يتعلق بالجسيم مضطرين إلى

التحقيق التجريبي ليس صادقاً صدقاً كاملاً حتى لو أثبتته كل الوقائع التجريبية وذلك بسبب أن من يدعي الاستقراء يفترض ضمناً أو صراحة أن الطبيعة خاضعة لاطراد مستمر في حوادثها، وبالتالي فإن ما استقرأنه من الحوادث الماضية سيكون صادقاً على المستقبل أيضاً ويتساءل هيوم: ما الذي يجعل من حوادث وقعت في الماضي أن تتكرر نفسها في المستقبل وكذلك: كيف تبنى من مواد الأفكار المركبة⁽¹²⁾؟

إن هذا ليس صحيحاً، لذا فإن الاستقراء لا يؤدي بنا إلى الصدق الكامل.

ولكن رغم تشكيك هيوم بالاستقراء إلا أن صحته بقيت دون نتيجة عامة إذ جاء كانط بعده ليؤكد أهمية الأشكال الكلية للعقل ويعتبرها ثابتة ولا يمكن للإنسان غيرها أن يجوز المعرفة، كما رفض فيلسوف الاستقراء جون ستوارت مل تصور هيوم عن عدم اطراد الطبيعة في حوادثها وأكد أن العلية هي القانون الناظم للطبيعة، لذا فإن استقراء يسمح لنا بإمكانية التنبؤ في قضايا المستقبل.

وهكذا بقي الاستقراء كطريقة عقلية يدعم بشكل أو بآخر مفهوم ثباتية العقل رغم أن أصحابه لا يعترفون بالمبادئ العقلية الثابتة ولكن نتائجهم الأخيرة لم تكن تشكل خروجاً حقيقياً عن تصور كهذا.

فالقانون والكلّي النائم عن الاستقراء يحظيان بقيمة دائمة وثابتة.

استمر هذا حتى القرن العشرين وبداية تشكل العقل العلمي، إذ جاءت النظرية الحركية للغازات لتضع كل التنظيرات الفلسفية حول الاستقراء موضع مراجعة، وليبدأ منذ ذلك الزمن بحث الاستقراء بصورة مختلفة.

ففي نهاية القرن التاسع عشر أعلن كلوزيوس

أن نأخذ ذلك ضمن علاقات ارتياب احتمالية .

انطلاقاً من هذا طرح (نيلزبور) مفهوم التكاملية فالجسيم هو تكامل بين الحالتين وليس من تناقض بينها لأن الجسيم يمثل الحالتين معاً يتناوب في وجوده بين هذا أو ذاك⁽¹⁴⁾ . بعد فلك طرحت مشكلة ولادة الطاقة ، كيف تتولد وبأية طريقة؟

وكان يعتقد قبل ذلك بأن الألكترون هو في عملية تصدير إشعاعي دائم، بعد ذلك تقدم سؤال يقول بأن الالكترون إذا استمر في تصديره الشعاعي فإن لحظة ما ستأتي سيفقد الالكترون فيها طاقته مما يؤدي لسقوطه في النواة⁽¹⁵⁾ . وهذا افتراض لو صح لما كان ثمة وجود ولآل العالم الى الفناء، إلا أن نيلزبور قدم الإجابة المقنعة في حينها على أن الالكترون أثناء دورانه حول النواة وذلك بعملية تشبه النظام الشمسي، فإن الالكترون لا يصدر طاقة، وإنما تصدير الطاقة يحصل فقط عندما يستثار الالكترون وينتقل من مدار ذري إلى مدار آخر.

وجاء بعده تلميذه (هيزنبورغ) ليجيب على إشكالات انتقال الالكترون من مدار لآخر: أسبابه ونتائجه، وبأي كيفية يتم؟

وجاءت إجابات هيزنبورغ مؤكدة بأنه من المستحيل قياس الالكترون ضمن إحداثي الزمان والمكان معاً، إذ لا يمكن تحديد سوى بعد واحد للالكترون إما زمان أو مكان . وذلك نتيجة ادوات قياسنا التي مجرد ما نستخدمها في عملية القياس حتى تؤثر على سير وحركة الالكترون وسرعته .

وأعلن (هيزنبورغ) بأنه بات مستحيلًا أن نخضع حركة الدقائق لمفاهيمنا وأدواتنا بالقياس ليس إحداثياً المكان والزمان صالحين لذلك ولا تطور أدوات القياس ستفيدنا أيضاً⁽¹⁶⁾ . واقترح (هيزنبورغ) وضع (علاقات ارتياب) في قياس حركة الالكترون . ودعم

بذلك البحوث القائمة في الميكروفيزياء التي كانت حصيلتها العامة إعادة النظر في المنهج الاستقرائي والسعي وراء صيغة له أكثر ملاءمة، فالقانون العلمي قبل ذلك الوقت كان يعبر عن حقيقة لا يرقى إليها الشك مصاغاً بلغة تَسَطُّ الطبيعة، أما بعد التقدم في علم الدقائق فلم يعد من الممكن الحديث عن القانون العلمي بنفس الطريقة وتراجعت يقينيته مقابل نمو مفهوم آخر هو الاحتمال ودرجة الصدق . فالاستقراء المؤدي لإنتاج القانون العلمي معرض للخطأ دائماً كون توقعاتنا غير كاملة ولا يمكن ضبط حركة الدقائق وسرعاتها وأمكنتها وأزمنتها ومواقعها في دقة نهائية، لذا فإن القانون العلمي يعبر عن درجة ما من درجات الصدق لا تصل مها اقتربت من الحقيقة إلى اليقين .

وكل ما يمكن عمله هو سلسلة القوانين العلمية في درجات صرفها حسب أيها أكثر صدقاً أو أقل درجة في الصدق .

إذن فالقانون العلمي هو ضرب من الترجيح يرتبط بشدة في مستوى الاحتمالية التي اعتمدت في اشتقاق ذلك القانون، وهنا يصبح القانون في حالة بعيدة عن أن نبرهن عنه برهاناً مطلقاً حتى لو جاء البرهان على مستوى التحقيق التجريبي، وكل ما يمكننا فعله هو أن نصف القوانين في تراتب الترجيحات على أنها ذات ترجيح جيد أو أقل جودة .

ويتحدد هذا طبعاً ضمن جملة قواعد، منها (التكرار) التجريبي لنتائج القانون الذي يبين مدى درجة الاحتمالية ومستواها⁽¹⁷⁾ .

وهكذا يكون العقل العلمي في الحالتين الاستنتاج والاستنباط من جهة والاستقراء من جهة ثانية . الرياضيات والمنطق الصرف من ناحية والاستدلال الاستقرائي القائم على التجربة العملية والمخبرية من ناحية ثانية، نحن أمام جذر واحد لكلا الطريقتين،

ونرصده مدى تأثير الثورة العلمية المعاصرة عليها. إما في هدمها أو إعادة تأويلها وصياغتها.

وستتناول هنا خمسة من هذه التصورات نعتبرها رئيسية وتمثل أحجار الأساس في بناء العقل الكلاسيكي والابنية الفلسفية والعلمية أيضاً. هذه التصورات هي:

- 1- تصور الجوهر.
- 2- تصور المكان والزمان.
- 3- الضرورة والحتمية ومبدأ السببية.
- 4- الذات والموضوع.
- 5- المطلق والنسبي.

أولاً: مقولة الجوهر

مقولة الجوهر تمثل حجر الأساس في العقل الكلاسيكي ما قبل العلمي، فمن خلالها كان الفكر ينظم الموجودات الواقعية، كما كان العقل ينظم نفسه أيضاً على نفس الأرضية.

فالجوهر يشكل نوعاً من التقاء فاعليتين أو حيزين هما الفكر والواقع، فالفكر لا يستطيع أن يعقل الطبيعة دون وضعها ضمن ثوابت وكيانات أساسية لا متحولة. كما أن الطبيعة تبقى منفصلة من إمكان تعقلها دون مراكز ومكونات وجود.

ومنذ أن ابتكر العقل الجوهر حدده في حقلين: الحامل الثابت اللامتغير القابع في القاع والمظهر المتبدل والمرئي والذي يؤلف باجتماعه مع غيره عالم الظواهر. هكذا استمر منذ أرسطو حتى بدايات هذا القرن مع قليل من الاختلافات في تعاريف الجوهر.

لقد كان شرطاً أساسياً للفلسفة والعلم العمل وتعقل الطبيعة ضمن الثوابت التي تسمى جواهر. وديمقريطس قديماً ثم فيزياء نيوتن وكيمياء لافوازييه حديثاً حتى فلسفة كانط، التي اعتبرت العالم كله

يتمثل هذا الجذر في تنوع وتوسيع أطر العقل فهو في الاستنتاج يعدد من تقديم النماذج الرياضية ضمن أنواع لا حصر لها طالما أن منظومة الأوليات مسموح افتراضها بأي شكل وكما يعبر عن ذلك (جان ايلمو) بقوله: «إن العقل لم يعد يعرف بمنظومة قواعد واحدة بل بقدرته على إقامة عدد غير محدود من المنظومات»⁽¹⁸⁾.

كذلك في الاستقراء لم يعد العقل يركن للفرض أو القانون العلمي على أنه حقيقة ثابتة بل أنه معرض بطبيعته للخطأ أو بتعبير آخر الخطأ جزء من صميم القانون وعلى العقل أن يعدل ويصحح باستمرار ودون توقف.

يؤكد لنا العقل العلمي في طرقة الجديدة عدم سكونه واستسلامه لمنظومة عمل واحدة أو حقيقة نهائية. بل مطالبة تلك الطرق بتجديد نفسها وعلاج ذاتها والسعي اللامتوقف للإحاطة بالأشياء وإدخالها ضمن أعلى درجة مفهومية ومعرفية ممكنة.

المستوى الثالث في مستويات العقل (التصورات العامة)

التصورات هي ضرب من المفاهيم الكلية التي نبغي النفاذ لعمق العالم والإحاطة بقطاعات واسعة ومعقدة من الوجود. وقد نشأت هذه التصورات في العقل الكلاسيكي نشأة معقدة. لا يسهل حلها، وتقوم في معظمها على الاستنتاج التأملي. فهي تركيب متداخل للمعطى الواقعي مع الخيال الحدسي والعمل العقلي الذي يريد اختصار كلية الوجود في بضعة تصورات من هذا النوع وإغلاقه بعد ذلك للأبد.

وقد كانت هناك مجموعة تصورات مركزية رغم الاختلاف وتعدد الآراء في شأنها إلا أنها بقيت ثوابت عمل للعقل الكلاسيكي. لذا يجدر أن نتناولها هنا

هذا الكائن من حيث علاقته مع كائن آخر معين
بمكان وزمان آخر⁽²⁰⁾.

ثم جاءت بعد ذلك بحوث الميكروفيزياء وميكانيكا
الكم وتطويراتها لتقضي نهائياً على التصور الكلاسيكي
للمكان والزمان، فالذرة أثبتت تصرفاً غريباً على
مفهوم الزمان المألوف فهي تتبع سلوكاً متقطعاً
منفصلاً وبتتال متآن، وينتقل الإلكترون من مدار
لآخر دون قطع أية مسافة فاصلة بينهما. وينهار بذلك
مفهوم الزمن على أنه تعاقب منتظم يتم في أجزاء
زمنية يمكن قياسها بدقة.

إذ أصبح تحديد موقع الإلكترون غير خاضع لمواقع
عنية للزمان والمكان بل لعملية إحصائية احتمالية.
وتقدم الفيزياء الحديثة تصوراً مختلفاً معكوساً تماماً إذ
يصبح لا معنى للمكان والزمان دون الأشياء
والموجودات والفيزيائية ويستمدان تعييناتهما من حركة
تلك الموجودات وليس العكس.

أيضاً الزمان والمكان لم يعودا معطينين مباشرين بل
هما نتيجة إنشاء وتركيب رياضي. والنسبة في مفهومها
عن التآني طرحت ما يسمى بالمنظومات المرجعية التي
تحدد لكل حادث متوافق مع غيره مرجعيته الزمانية -
المكانية الخاصة به وذلك من خلال مراقبة رياضية
تجريبية. وطالما، في رأي النسبية، أنه لا يمكن مبدئياً
إسناد حركة الأشياء للمنظومة النهائية المتعلقة بسرعة
الضوء، يصبح إذن لكل حادث زمانه ومكانه،
وتتعدد بذلك الأمكنة - الأزمنة بعدد الموجودات
الفيزيائية. وسقطت البداهة عن مفهومي المكان
والزمان وأصبحت نتيجة إنشاء عقلي رياضي وليس
وجوداً واقعياً مطلقاً. وعندما نتحدث عن الزمان
والمكان لا نتحدث عن بداهات موجودة سلفاً، بل
عن موجودات تحصل نتيجة قياس⁽²¹⁾.

الضرورة والحتمية ومبدأ السببية

وصلت الحتمية لذروتها في القرنين الثامن والتاسع

جوهراً لا تعرف إلا ظاهره ويغيب عنا الشيء في ذاته
الذي يمثل الحامل الخلفي للعالم. لكن مع اكتشافات
اينشتين في تحول الكتلة حسب سرعتها وفيما بعد
الميكانيكا الكوانتية التي سلخت نهائياً الصفة الجوهرية
عن الكون الفيزيائي حين اعتبرت الإلكترون ذو
طبيعتين موجية وجسيمية معاً سقطت مقولة الجوهر
الثابت وفقدت أهميتها من حيث مرجع العقل في فهم
الطبيعة. فالأشياء ليست ثابتة في عمقها بل متغيرة
ومتحولة من وجود لآخر، وهذا ساهم أيضاً في صدم
مبدأ الفكر الأرسطي الأساسي مبدأ الهوية وعدم
التناقض⁽¹⁹⁾.

ثانياً: الزمان والمكان

منذ أن تحولت المعرفة إلى بناء ومراكمة وتعقيل واع
للطبيعة، وُضِعَتْ معادلة الزمان والمكان بوصفهما
الإحداثيين اللذين تنتظم بهما كل الحوادث
والموجودات الطبيعية.

وأصبح لا معنى لفكرة المعرفة بدون تحديد المكان
والزمان. وقد وصل تصور المكان والزمان إلى الصيغة
المطلقة عند نيوتن وأضاف كانط مؤيداً نيوتن الصفة
القبلية والإطلاقية لها، فالعالم يستمد موضوعيته وفقاً
لتصور العقل الكلاسيكي من خلال وجوده ضمن
الزمان والمكان. واستمر هذا التصور قائماً حتى
أينشتين ومن بعده الميكانيكا الكوانتية. ففي حين كانا
يقفان خارج الأشياء وهما موجودان حتى لو لم توجد
الأشياء، المكان قائم والزمان يسير بتواليه وتعاقباته ولو
لم يتخللها أشياء تجسدهما، المكان قائم بذاته والزمان
متعاقب بذاته، والأشياء هي التي تستمد وجودها
الواقعي ومعناها من جراء اندراجها ضمن الإطارين
القبلين الخالصين، أعلن اينشتين أن المكان والزمان
لا يوجدان خارج الكائنات الفيزيائية، فهما متحددان
بالكائن الفيزيائي نفسه، وبحركته يتعين مكان وزمان

العلم أصلاً لذا فقد سجلت المناقشات العلمية ميلاً واضحاً في الاعتراف بمبدأ السببية إنما بعد إعطائه مضموناً جديداً.

فالميكانيكا الكوانتية لم تسقط مبدأ السببية إنما أسقطت الصيغة اللابلاسية منه وكشفت في المقابل عن جملة مبادئ يمكن أن نحددها كما يلي:

أولاً: إن النتائج مرتبطة ارتباطاً نسبياً بأدوات القياس.

وثانياً: هناك تمييز بين ما هو ممكن وما هو واقعي، ما يقدمه لنا النموذج الرياضي وما تقرّبنا منه التجربة⁽³²⁾.

وعليه فالسببية ليست محصورة فقط في إطار الواقع وحركة الأشياء إنما متعلقة أيضاً بميدان الممكن، ميدان نماذجنا وأطرنا العقلية الرياضية ومعادلاتنا وأبنتنا الذهنية.

ويكون مبدأ السببية بعد ذلك هو علاقة حالات فيما بينها وارتباطات حقول، فأى حالة هي في علاقة مع حالة أخرى كانت سببها أو شرطها.

فكانت السببية بذلك مفهوماً مرناً يعطي القوانين الإحصائية حتمية موضوعية، كما أن السببية لم تعد مبدأ حتمياً يشمل كل موجودات الطبيعة بطريقة واحدة وبقانون عام واحد.

بل يمكن قسمة مبدأ السببية لمستويات، لكل مستوى منها خصوصيته وقوانينه الواقعية التي لا يمكن إرجاعها لمستوى آخر بحيث يصبح من الممكن افتراض أن القوانين الاحصائية والقوانين الدينامية تعمل عملها بشكل يجعلنا نفهم ونفسر مختلف أنواع الانتظام الطبيعي.

بمعنى آخر لا يمكن الاستغناء عن مبدأ السببية حتى على مستوى الميكروفيزياء ولكن بعد تخليصه من

عشر حينما ساد نهائياً ما أسسه ديكرت ونيوتن من علم الميكانيك، والعالم عندهما مادة وحركة بكميات محددة والأجسام التي هي مادة تستهلك نفس المقدار من الحركة في أزمان معينة.

وأعلن دالامبير الذي قام بمحاولة التوفيق بين ميكانيكا ديكرت وميكانيكا نيوتن بأن قوانين الحركة تدور حول موضوع واحد هو العلاقة بين المسافة والزمن وبناء عليه فالميكانيك هو علم عقلي برهاني يقوم على مبادئ عقلية ضرورية.

وصاغ لابلاس في عبارة واحدة خلاصة الميكانيكا الكلاسيكية الحتمية بقوله: «إنه إذا وجد شيطان يستطيع معرفة كل الشروط السببية المحيطة بجسم ما يستطيع أن يعرف ماضي وحاضر ومستقبل العالم كله»⁽²²⁾، وسمي هذا الكائن بعقل لابلاس.

ويعلن بعد ذلك كلود برنار بأن الحتمية هي الشرط الأساسي والوحيد لولوج الطبيعة. وكانت فكرة الحتمية تقوم على المبدأ السببي الذي استمد كل قوته من مفهوم نيوتن عن الزمان، فالأشياء تتحرك ضمن الزمان النيوتوني بانتظام واطراد وتعاقب لا يعكسه شيء، وبذا فالسابق هو سبب لللاحق وهذا بدوره سبب للحادث الذي يأتي بعده وهكذا. . .

بعد نتائج الميكروفيزياء كما رأينا وسقوط مفهوم المكان والزمان للعقل الكلاسيكي، واقترح هيزنبرغ بما يسمى العلاقات الارتباطية الرياضية في محاولة الاقتراب من حركة الالكترونات.

طرح السؤال المهم، هل انهارت فعلاً الحتمية والضرورة في الكون، وهل فقد مبدأ السببية صلاحيته؟ إن الإجابة هنا ليست مقتصرة على التحولات التي أحدثتها الميكانيكا الكوانتية في مقابل الحتمية اللابلاسية، إنما المسألة تتناول طرق المعرفة البشرية عامة، فلو صح انهيار مبدأ السببية لانهار

حتميته اللابلاسية الضرورية ضرورة مطلقة.

وتساعدنا بذلك نماذجنا الرياضية التي تعطينا تقريباً للظاهرة القائمة على الترابطات العميقة بين الصغائر وتجاذرها الداخلي والذي يعبر عن علاقات ارتباط نظامية بين حالات.

الذات والموضوع

تبدل بنية الواقع وتبدل البنية المعرفية المواكبة لها برز أفق جديد للعلاقة الذات بالموضوع، فمنذ ديكارت الذي أسس للقطعية النهائية بين الذات والموضوع واعتبرهما جوهرين منفصلين مطلقاً، والفكر يتساءل حول العلاقة بينهما.

ويبدو لي أن سؤالاً كهذا يحمل من القيمة ذات الصبغة الأخلاقية والقيمة أكثر مما يحمل من محتوى علمي. وقد جاء التقدم الأخير في العلوم لينسف سؤالاً ساد فترة طويلة حول موضوع الأسبقية في الأمر المعرفي بين الذات والموضوع، واعتبر أنه سؤال غير مجدٍ ولا طائل من تناوله.

وانتقل السؤال لمستوى آخر هو: ما مدى ملاءمة نماذجنا وأبنتنا المعرفية لبنية الواقع وليس من هو مصدر المعرفة؟

واعتبر أن العلاقة القائمة بين الذات والموضوع هي علاقة تكيف وملاءمة واستيعاب⁽²⁴⁾ وعلى العقل أن يوسع من أطره وأشكاله المعرفية كي يستطيع الإحاطة بالموضوع الواقعي وفهمه، وكلما اصطدم بعقبة تفسيرية ما عليه أن يرتقي نحو أشكال وعلاقات جديدة تفسر ما كان عقبة. فالمعرفة هي سلسلة تكيف لا تنقطع؛ العقل يبدع النموذج من جهة ويرصد مدى ملاءمته للواقع ومقدار الحصيلة المعرفية التي سيحصلها له، والواقع بدوره لا يستعصي على النماذج المطروحة في لحظات ما، فيعاود العقل

مراجعته لذاته لإبداع أشكال ونماذج أخرى ذات قدرة أعلى.

يخسر العقل بهذا التصور جوهرته المطلقة ويفقد الواقع كذلك خاصيته القديمة التي تقول بأن الموضوع هو مستودع الحقيقة. ويتداخل الحيزان ضمن علاقات متبادلة تكيفية وتلاؤمية ومتكافئة.

المطلق والنسبي

أما بالنسبة لمفهوم المطلق والنسبي فقد حل أينشتين تلك الثنائية باقتراحه مفهوم المنظومة المرجعية، ففي حين كانت الفيزياء الكلاسيكية تقول بأن الأشياء مهما تبدلت وتغيرت وتحركت فهي خاضعة لمراجع إطلاقية ثابتة، أعلن أينشتين أن كل كائن فيزيائي مسنود بخلفية مرجعية تضعه في موضع يرى من خلاله الأشياء الأخرى، وبذلك الإعلان لم يبق مكان لما هو مطلق، وعمم القول بالنسبي ذي المرجعية الزمانية - المكانية المرتبط بنسبي آخر له منظومته الأخرى.

وحل بذلك مفهوم المنظومة المرجعية تماماً محل المفهوم المطلق للزمن والمكان وتعددت بهذا القصور الأمكنة والأزمنة وفقاً للخلفية المرجعية لكل منها ولم يعد الكون كله بلا تناهياته الكبرى ولا تناهياته الصغرى يقاس وفقاً للمنظومة النيوتونية الإطلاقيه الواحدة.

كما بدأنا، العقل العلمي ما زال مشروعاً ولم ينجح إلى الآن في صياغة تعميمات عامة تحول معطيات العلم إلى نسق من المفاهيم والمحددات.

إلا أننا نلاحظ بعض التاويلات الفلسفية وهي غالباً ما تتناول جانباً واحداً من تلك التطورات وهو الجانب التاريخي ويتفق غاستون باشلار مع كون على أن تاريخ العلم هو عبارة عن تطور انقطاعية وثورات

العقل والفكر العربي

تردد كثيراً في الأدبيات العربية كلمات: عقل، علم، تفكير عقلائي طريقة علمية... إلا أن ما ينقص هذه الكلمات هو تحديد مضامينها، وأن تتحول من مجرد ألفاظ تقال إلى مفاهيم لها تعيناتها الفعلية. وفي غمرة الإشكاليات الثقافية العربية تضيع أكثر مضامين تلك الكلمات، إن لم نقل بأنها تلعب دوراً ليس واضح المعالم، وفي حالات أسوأ تلعب فيه من التملص أكثر مما فيه من الانخراط في الإشكاليات الثقافية الأساسية.

العقل هو أحد وجوه الإشكالية الثقافية العربية الرئيسية والتساؤل هو: كيف يصبح العقل النابض المحرك، كيف ينبث ويندرج داخل الحقل الثقافي/الذهني، وفي ثنايا الحياة الاجتماعية؟ إنه السؤال المركزي والإشكالية الكبرى، ولكن لكي يصبح العقل دينامية داخلية للثقافة العربية، وفاعلية تلقائية كما وصفه كانط، يجب أن يكون العقل مفهوماً على أنه خطاب كلي.

ذلك أن العقل ليس توجهاً جزئياً، وليس فاعلية مفردة داخل حقل من الحقول المعرفية دون سواه، وهو ليس مجرد لفظ يكتفى بالتقرير به.

العقل هو ذلك العام الذي يحكم الخاص، والفاعلية التي تتوزع وتنتشر في كل الحقول، وهذا لا يكون بالتقرير اللفظي بل بالتمثل.

ويعني آخر: العقل خطاب، وبمجرد ما يكون خطاباً عاماً، يكون فاعلية تلقائية كلية.

وهذا ما افتقدت له لحد كبير أدبيات الثقافة العربية: كيف يكون العقل خطاباً عاماً؟ وهذا ما يدخلنا أيضاً بموضوعتنا: العقل العلمي.

إن المثقفين العرب الذين نحوا نحواً علمياً من

لا تتصل ببعضها؛ فالمرحلة العلمية هي دائماً في مواجهة إشكالية، وإجابتها على الإشكالية يقدم نسفاً من المعطيات العلمية.

لذا فقد كان المفهوم الأساسي المعتمد هو مفهوم العقل المفتوح لباشلار الذي اعتبر أن العقل يرفض الانغلاق ضمن نسق له بداية ونهاية كما فعلت الأنظمة الفلسفية، بل إنه عقل متطور باستمرار يبدل من بنته دائماً ويراجع ذاته فهو ضد الإغلاق وضد التوقف.

وعبر عن ذلك إنما بصيغة أخرى كارل بوبر حينما اعتبر أن المعرفة العلمية، هي ما يقوم على التأكيد، فقيمة أي نظرية أو فرض علمي تتحدد من إمكانية نقضها وهذا هو معيار يميز العلم عن اللاعلم⁽²⁵⁾. وفي الحقيقة فإن بوبر لم يكن سوى التنظير لعدم التوقف عند ثوابت معرفية، كما أراد باشلار في مفهومه عن العقل المفتوح.

وما زالت التأويلات الفلسفية مستمرة في محاولة إعطاء العقل العلمي طابعه الشمولي والكامل ومن أجل تحقيق التضامن الباطني بين المبادئ الجديدة والطرق والتصورات العلمية.

والدرس التاريخي يعلمنا بأن التحولات المعرفية الجذرية تمتد أزماناً طويلة لتأسيسها فالتحول من الأسطورة للفلسفة عند اليونان استغرق أكثر من قرنين من المحاولات والإبداع النظرية والتراكبات المعرفية.

وإننا بحق الآن أمام ذلك التحول وليس لنا سوى أن نشير ونحدد المعالم العامة، والتقدم العلمي وحده سيحسم ذلك التحول بأن يتطور العقل النظري المرافق له وينشئ تصوراتهِ النسقية الكاملة في موضوعة العقل بصيغته المعاصرة والمستقبلية.

المعاصرة، وهذه الدروس هي التي ستجعل من الحديث عن فلسفة العلوم وعقلها إسهماً قوياً في اختراق الركاب التقليدي من الثقافة العربية. وقد جاءت التسمية (العقل العلمي) لإيضاح كيفية تحول القضايا الفلسفية العلمية من مجرد آراء وتأويلات إلى أن تكون فاعلية تنتمي إلى كل نطاق الثقافة المعاصرة. وكما رأينا فالعقل العلمي هو بصورة أساسية ضد للثوابت المعرفية النهائية وضد لأنظمة الفكر المغلقة ودعوى للفاعلية والحركة الدائمة.

فالعقل المعاصر في حقله العلمي يرى أن هناك بنية جديدة للعالم والكون، بنية تقوم على هدم اليقين وكل أشكال التسليم، التي تؤدي بالفكر إلى الركوب والطمانينة، وهما حسب هيغل من ألد أعداء الفكر، الأمر الذي يعني هدم انساق المعرفة المغلقة ذات الصبغة الاستبدادية، فالعقل المعاصر لم يعد يقنع بتلك الأنظمة الفكرية التي تشكل كرات صلدة، محددة فيها نقطة البدء ونقطة الانتهاء، ومغلقة على الكون بقبضة قاسية، تلك التي تقوم كل شيء ولا ترضى أن يفلت منها شيء.

العقل العلمي المعاصر عقل مفتوح حسب تعبير باشلار، عقل لا يقنع بالنهايات، ولا يعتبر أن هناك نهايات أصلاً، فالعقل فاعلية لا تعرف الهدوء والتسليم، ولا ترضى بالتوقف. فهو دائماً بمواجهة إشكالية يتحدد وفقاً لإجابته عليها، الأمر الذي يعني مرونة ودينامية ترفض اغلاق الإجابة على نفسها خوفاً من أن تشكل نسقاً معرفياً مغلقاً.

ويدعم بشكل آخر وبصورة مختلفة النتائج النهائية لهذا القول كارل بوبر صاحب نظرية التكذيب التي يطالب العلم بتبنيها لتكون معياره في تحديد العلم من اللاعلم، ونرى نتائج هذه النظرية تمتد عنده لتتناول التاريخ والسياسة والمجتمع.

حيث تبنى بعض التيارات الفلسفية كالتحليلية والوضعية، أول ما غاب عنهم هو كلية العقل، بل أن تبنيتهم لبعض القضايا العلمية أو لبعض فلسفات العلوم، جاء بمعنى ما هروباً من البناء الثقافي التقليدي المهيمن. وكأن ولوج التيار العلمي في الثقافة العلمية المعاصرة، يعفيهم من مناقشة قضايا الثقافة العربية الكبرى، ويشكل لهم هذا الموقف ملاذاً يقفون من خلاله بموقع المعارضة الحادة اتجاه التقليد، وبذلك لا يناقشون مسائله وبالتالي يتقذونه بتركه قائماً كما هو، ويعتقدون في نفس الوقت بفاعليتهم باعتبارهم رواداً للحدثة بأقصى صورة لها.

ولكن النتيجة الفعلية لذلك كانت وقوفهم على جزيرة ثقافية غير مؤثرة، وذلك ليس بسبب طبيعة آرائهم، ولكن بسبب طبيعة تناوهم تلك الآراء واعتبارها حقلاً مستقلاً وحلاً شاملاً لقضية التخلف؟

وكان غياب المفهوم المركزي: كلية العقل بوصفه خطاباً عاماً، سبباً أول في انقطاع السجال بينهم وبين البناء التقليدي من الثقافة؟

وليس المهم هنا تناول اساءة رائدة في تاريخ الثقافة العربية والتي رأت بالعلم وفلسفته حلاً للإشكالية الثقافية العربية، كصروف وشميل وزكي نجيب محمود.

ولكن المهم هو الإشارة للنقطة الأساسية، وهو أن صحة قضية ما وصدقها لا يعني اكتسابها وجوداً سريعاً في الثقافة التقليدية، إن لم تعالج أصلاً تلك الثقافة ومن داخلها بتلك القضايا الصادقة والصحيحة، إن لم تتسلل القضايا المعاصرة علمية كانت أو غيرها إلى روح التقليد.

إذن: العقل العلمي، ليس الهدف منه الحديث عن رأي ما، واستعراضاً تاريخياً لتياراته، إنما المهم دروسه والحقل الذي يعمل ضمنه داخل الثقافة

فيقول بأن مقولة الحقيقة التي سيطرت زماناً على الفكر كانت تعني من جملة ما تعني هيمنة وسيادة نمط من السلطة يدعي حمايته لتلك الحقيقة، ويستمد شرعيته من ادعائه صيانتها. ذلك أن السلطة تترادف مع الحقيقة وتحتكرها وتلزم الجميع بالخضوع لها، وهذا يمنح تبريراً لكليانية السلطة وإطلاقيتها في الهيمنة والسيادة.

ولكن العقلانية عند بوهر ليست كذلك، ليست نسقاً واحتكاراً يقينياً، وليست حقيقة لا تقبل النقاش، بل العقلانية هي هذا السعي نحو الحقيقة دون الادعاء ببلوغها، فهي ضرب من المثل الأعلى والأسلوب المنظم للعمل للمعرفة.

وهكذا يمتد العقل العلمي ليكون عقلاً نقدياً على الصعيد الاجتماعي والسياسي وأيضاً التاريخي.

سواء عند باشلار في مفاهيمه الموحية أو كارل بوهر

وغيرهما وصولاً حتى فوكو وكانغليم... نلمح دائماً كلية العقل بوصفه كما عرفناه بالبداية (حركية دائمة في بناء الأشكال وهدمها وأبنية منطقية علائقية متغيرة).

هذا العقل الكلي الذي يطبع الثقافة المعاصرة، درسناه في أحد وجوهه (فلسفة العلم) ونؤكد انتباهه واشتراكه مع كل العقل المعاصر في حقوله الأخرى، على الصعيد الاجتماعي/السياسي/التاريخي. فالعقل العلمي هو عقل نقدي والعقل التقدي هو أيضاً عقل علمي كلاهما يعملان ضمن المعنى الكلي الذي يحدد نشاطهما، وهذا هو الدر الأساسي المقدم بالإيجازات للثقافة العربية.

ذلك أنه من خلال نشاطية هذا العقل وحركيته ونقديته يكون عقلاً إبداعياً مجدداً، لأن الاتباع الذي يدور فيه الفكر العربي يعني التسليم والركون واللهاث وراء نماذج فكرية يُعتقد أنها أطراً نهائية للحقيقة.

الحواشي

- (1) بول موي - المنطق وفلسفة العلوم - ترجمة الدكتور فؤاد زكريا - مكتبة دار العربية - الكويت 1981 - ص 43.
- (2) اميل برهيه - تاريخ الفلسفة: القرن التاسع عشر - ترجمة جورج طرابيشي - دار الطليعة - بيروت 1985 ص 210.
- (3) ف. سميلجا - بحثاً عن الجمال - ترجمة عبدالله حبة - دار مير للطباعة والنشر - موسكو - 1976 - الباب العاشر.
- (4) روبر بلانشيه - المعقولة في العلم الحديث - ترجمة عادل العوا - وزارة الثقافة - دمشق 1981 ص 23.
- (5) انظر على سبيل المثال غاستون باشلار - الفكر العلمي الجديد - ترجمة عادل عوا - المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر - إذ يبدأ باشلار في هذا الكتاب إيضاح الثورة الفكرية المعاصرة بعد ولادة المهندسات الإقليدية والتغيرات الجذرية في مفاهيم العقل الأساسية، ونقده لابستمولوجيين - الديكارتيه والكانطية - وانظر أيضاً - محمد وقيدى - ما هي الابستمولوجيا - دار الحدائث - بيروت. حيث يستعرض د. وقيدى تاريخ الابستمولوجيا منذ ولادتها وحتى الثورة المعاصرة.
- (6) يعود هذا الاصطلاح إلى القرن الثامن عشر منذ وليام وويل الذي يؤكد دور الفرضية في توجيه التجربة، والفارق بين الفرضية والقانون هو المسافة الفاصلة بين الفرضية عندما تكون فكرة أولى وبين أن تكون قد دخلت واقع التجربة وتركت معها في صبغة قانون، إذ ليس هناك من استقراء خالص كما يقول وويل Whewell والفرضية لا بد منها كفكرة في توجيه التجربة. ويسير مع نفس وجهة النظر كلود برنار، إذ يؤكد أيضاً دور الفكرة في خلق التجربة ويرفض برنار الفصل بين الاستنتاج والاستقراء، ذلك أنها يتكاملان في رأيه معاً في البحث. ويبقى غاستون باشلار محتفظاً بتلك التقاليد عند صياغته لمشروع العقل العلمي المعاصر فيقرر بدوره الجدل الدائم بين العقلانية والواقعية بين الفرضية والتجربة، بين الرياضيات والبحث المعمل. ويمكن مراجعة هذا الصدد كتاب محمد وقيدى - فلسفة المعرفة عند غاستون باشلار - الصادر عن دار الطليعة - بيروت.

- (7) كذلك للاستقراء تقاليده القديمة ونذكر على سبيل المثال القواعد التي وضعها جون ستوارت مل والمدرسة الوضعية وصولاً للوضعية المنطقية المعاصرة (كارناب - ريشناخ . . .).
- (8) مقتبسة من كتاب السيد نقادي - الضرورة والاحتمال - دار التنوير - بيروت 1983 ص 35.
- (9) مقتبسة من كتاب السيد نقادي - الضرورة والاحتمال - دار التنوير - بيروت 1983 ص 37.
- (10) د. محمد عابد الجابري - تطور الفكر الرياضي والعقلانية المعاصرة ج 1 - دار الطليعة - بيروت 1982 ص 135-136.
- (11) د. ماهر عبدالقادر محمد علي - مشكلة الاستقراء - دار النهضة العربية - بيروت - 1985 - الفصل الأول.
- (12) اميل برهيه - تاريخ الفلسفة - القرن الثامن عشر - دار الطليعة - بيروت ص 117 وما بعدها.
- (13) د. الجابري - المنهج التجريبي وتطور الفكر العلمي - ج 2 - دار الطليعة - بيروت ص 154.
- (14) د. الجابري - المنهج . . مصدر سابق ص 216.
- (15) هذا التشبيه بين نموذج الذرة ونموذج النظام الشمسي الكوني كان قد اقترحه رذرفورد 1871-1937 راجع فلسفة العلم المعاصرة ومفهومها للواقع - سالم يفوت بيروت - دار الطليعة ص 68.
- (16) راجع كتاب فيزياء وفلسفة - فيرنر هايزنبرغ - ترجمة أدهم السيان - وزارة الثقافة - دمشق 1984.
- (17) راجع كتاب نشأة الفلسفة الصحية - هانز ريشناخ - ترجمة فؤاد زكريا - المؤسسة العربية للدراسات والنشر - بيروت - ص 211-218.
- (18) مقتبسة عن كتاب روبر بلانشيه - المعقولية في العلم الحديث - مصدر سابق - ص 134.
- (19) راجع بهذا الصدد - غاستون باشلار - فلسفة لا - الذي ترجمه د. خليل أحمد خليل بفلسفة الرفض - دار الحداثة - بيروت 1985 ص 55، فصل: اللاجوهوية. وراجع كتاب تكوين العقل العلمي - ترجمة د. خليل أحمد خليل - المؤسسة الجامعية - بيروت 1986 الفصل السادس - القضية الجوهروانية.
- (20) راجع بهذا الصدد كتاب بون كوديرك - النسبية - منشورات عويدات - ترجمة مصطفى الرقي - طبعة أولى 1971 - ص 39-40-41-42.
- (21) د. يفوت - فلسفة العلم - مصدر سابق ص 203
- (22) مقتبسة عن السيد نقادي - الضرورة والاحتمال - مصدر سابق ص 123
- (23) مقتبسة من د. الجابري - المنهج التجريبي - من نص كالينار مار - تطور مفهوم الحتمية ص 202.
- (24) راجع التطور المعرفي عند جان بياجيه - موريس شربل - المؤسسة الجامعية 1986 - ص 84-85.
- (25) منطق الكشف العلمي - كارل بوبر - ترجم بعض نصوصه د. ماهر عبدالقادر محمد علي - دار النهضة - بيروت ص 76-77.