مجلة المواقف للبحوث والدراسات في المجتمع والتاريخ
ISSN: 1112- 7872
E-ISSN: 2600-6162
مجلد: 19 عدد: 01 جوان 2023
العنوان: الثورة العلمية في العصر الحديث: العقل... ص.ص 897- 915.

الثورة العلمية في العصر الحديث: العقل العلي التجريبي في مواجهة الكنيسة وأرسطو

خليفة داود
كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة الشلف
k.daoud@univ-chlef.dz

تاريخ الإرسال: 2020/12/27؛ تاريخ القبول: 2023/03/04

The scientific revolution in the modern age: the experimental scientific mind in the confrontation of the church and Aristotle

DAOUD KHELIFA

Abstract:

If we accepted the proposition of Thomas kohen (1922 - 1996), the development of science is often associated with revolution. And revolution in science - as it is in all fields - does not occur unless situations reach a level of crisis. The intellectual situation worsened in Europe before the sixteenth century, this result of the epistemic dominated of Aristotelian thought, and dominated of christian - Catholico thought politically and morally, and its inability to keep pace with the development of experimental natural science after the transition from a philosophy of nature to a science of nature. This shift has made great interest in machanic science and its experimental applications with the aim of achieving human dominat over nature, It has been shown that achieving this dominat over nature and extending human mastery over it is not materialized by reference to the writings of Aristotle or to the texts of the Bible, rather, by going back to nature itself and looking at the physical causes of change. from here, European scholars and thinkers began to free themselves from the teachings of Aristotle and the strict teachings of the Catholic Church, and getting closer to nature to study it and understand its secrets... and this revolutionary transformation

is what has been known in the literature of the philosophy of science as the "scientific revolution".
Our research will be an account of this scientific revolution that took place in Europe during the sixth and seventeenth centuries AD and that lasted until the end of the nineteenth century, and through it we will show the revolution of the experimental scientific mind on the Greek heritage (Aristotle's logic) and the teachings of the Church that placed a stone on thought.
Keywords: Scientific revolution; Science; Logic; Paradigm; Theology;Crisis; rationalism.

الملخص:

إذا سلّمنا بطرح توماس كوهن (1922 – 1996) فإن تطور العلم يرتبط في الغالببالثورة. والثورة في العلم - كما هي في جميع الميادين - لا تحدث إلا إذا بلغت الأوضاع حداً من التأزم. ولقد تأزّم الوضع الفكري في أوربا قبل القرن السادس عشر الميلادي، نتيجة سيطرة الفكر الأرسطي معرفيا، وتسلط الفكر المسيحي - الكاثوليكي سياسيا وأخلاقيا، وعدم قدرته على مواكبة تطور العلم الطبيعي التجريبي بعد الانتقال من فلسفة الطبيعة إلى علم الطبيعة. هذا الانتقال قد جعل الاهتمام بالغا بالعلم الآلي وتطبيقاته التجريبية بهدف تحقيق سيطرة الإنسان على الطبيعة، وقد تبين أن تحقيق هذه السيطرة على الطبيعة وبسط سيادة الإنسان عليها لا تتجسد بالرجوع إلى كتابات أرسطو ولا إلى نصوص الكتاب المقدس (الإنجيل)، بل بالرجوع إلى الطبيعة ذاتها والبحث في الأسباب المادية للتغير. من هنا بدأ العلماء والمفكرون الأوربيون يتحررون من تعاليم أرسطو وتعاليم الكنيسة الكاثوليكية المتشددة، والتقرب من الطبيعة لدراستها وفهم أسرارها... وهذا التحول الانقلابي هو ما عرف في أدبيات فلسفة العلم بـ"الثورة العلمية".
سيكون بحثنا رصدا لهذه الثورة العلمية التي حصلت في أوربا خلال القرنين السادس والسابع عشر الميلاديين والتي استمرت إلى نهاية

القرن التاسع عشر، وسنبين من خلاله ثورة العقل العلمي التجريبي على الموروث اليوناني (منطق أرسطو) وتعاليم الكنيسة التي وضعت حجرا على الفكر.
الكلمات المفتاحية: ثورة علمية؛ علم؛ منطق؛ نموذج؛ لاهوت؛ أزمة؛ عقلانية.

مقدمة:

اتخذ العلم في العصر الحديث منحى جديداسعى من خلاله إلى إحلال نموذج معرفي جديد وملائم لحالة التغير المعرفي والاجتماعي والاقتصادي الشامل الذي حصل في أوربا بعد النهضة، لقد اتضح أن الفكر الأرسطي أعجز ما يكون عن مواكبة ذلك التغير لاسيما في المجال المعرفي، وبأن منهجه غير مجدٍ في فهم الطبيعة أو التعامل معها، ومن ثمّ أضحت مجابهته ضرورة أكثر من ملّحة. كما أن النصوص المقدسة (الإنجيل) لا تكفي أيضا للتعامل مع الوقائع الطبيعية وما يستجد في ميدان العلم الطبيعي.من هنا كان هذا المنحى ثوريا استهدف دعائم الفكر الأرسطي المدعوم من طرف السلطة الدينية المتمثلة في الكنيسة، وبالتالي حدوث ما عرف بـ"الثورة العلمية".

إشكالية البحث:ماهي التحولات التي عرفها العلم في العصر الحديث؟وماهي معالم التحولات وانعكاساتها (نتائجها) على الفكر العلمي برمته؟

فرضيات البحث: كانت إثارة الإشكالية انطلاقا من الفرضتين الآتيتين: الأولى هي الإقرار أن الفكر الارسطي بمنهجه الصوري المدعوم من طرف الكنيسة كان عائقا أمام تقدم العلم الطبيعي. والثانية هو أن التقدم العلمي لا يكون إلا بالثورة على الفكر الكنسي والنموذج المعرفي الأرسطي.

أهداف البحث: نهدف من خلال هذا البحث إلى التعرف على ذلك التحول العلمي الانقلابي - الثوري بلسان توماس كوهن - الذي عرفته أوربا منذ منتصف القرن السادس عشر، والذي أدى إلى تقدم العلم الطبيعي وتبلوُر النموذج الآلي الميكانيكي. كما نهدف إلى بيان كيفية

انتقال الفكر من فلسفة الطبيعة إلى علم الطبيعة بعد ثورة العقل التجريبي على الموروث القديم.

منهجية البحث: استدعت طبيعة الموضوع اتباع المنهج التحليلي؛ حيث قمنا بتحليل ذلك التحول الانقلابي الذي عرفه العلم الطبيعي خاصة، وما نتج عنه من تحولات زعزعت الموروث العلمي الكلاسيكي.

1.ما الثورة العلمية؟:

تطلق "الثورة العلمية"على الفترة التي شهدت تحولات جذرية في العلوم على أيدي مجموعة من علماء العلوم الطبيعة الأوروبيين في القرنين السادس عشر والسابع عشر الميلاديين،وتمثلت هذه التحولات في ما توصل إليه العلم الطبيعي من مكتشفات جديدة، متناقضة مع النموذج المعرفي القديم ونظرياته في مجالات الفلك والفيزياء ومختلف العلوم الطبيعية الأخرى. والثورة بشكل عام هي ضد القديم وانقلاب عليه، بهدف إنشاء نظام جديد، فهي تمثل لحظة تحوّل أو قطيعة يتمّ بموجبها التحوّل من براديغم (أنموذج) إلى آخر. وتنتج الثروة عن الأزمة وتنتهي بإنتاج براديغم جديد يختلف عن كل المحاولات السابقة. ويعرّف مؤرخالعلم والابستيمولوجي الأمريكي توماس كوهن 1922 – 1960 T. Kohn"الثورة العلمية"في كتابه "بنية الثورات العلمية"، بالقول إنها «سلسلة الأحداث التطورية غير التراكمية التي يبدّل فيها نموذج قديم كليا أو جزئيا بنموذج جديد متعارض معه» (توماس كوهن، 1992: 131)، ونفهم من ذلك أن المقصود بالثورة العلمية هو إحلال نموذج علمي تفسيري جديد يتلاءم مع الوقائع المستجدة محل نموذج آخر يعجز عن ذلك.

هذا التحول نحو استقراء الطبيعة بالاستناد إلى منهجية تجريبية، يمكن اعتباره طفرة نوعية حصلت في نواة العلم بدءاًمن منتصف القرن السادس عشر وانتهاءً بالقرن التاسع عشر، بل ويمكن مدُّ هذه الفترة إلى القرن الثالث عشر؛ أي عصر النهضة الأوربية. لكن الثورة العلمية وحدوث التحول الانقلابي الحقيقيين في ميدان العلم الطبيعي لم يحدثا إلا مع منتصف القرن السادس عشر.

وبالتالي، فالثورة العلمية التي حدثت في أوربا خلال القرنين السادس والسابع عشر الميلاديين والتي جاءت كنتيجة لظروف معينة كالنهضةالأوروبية وظهور الحركةالإنسانية باعتبارها مجموعةمنالتياراتالفكرية،والأدبية،والاجتماعيةالسياسية،والفنيةوالعلمية المتشاركة في الاهتمام بالإنسانيات، إلى جانب اختراعالطباعة سنة 1450، إنما هي محصلة طبيعية لحل التناقضات الداخلية بين المعطيات التجريبية الجديدة والنظريات العلمية القديمة، وهي أيضا تعبيرا عن ذلك التحول في مقومات وبنية التفكير الإنساني، ومحاولة إعادة بنائه وفق عقلانية جديدة، تتفق مع منجزات العقل النهضوي منذ اللحظة التي بدأ فيها ثورته ضد الكنيسة والجهل، وبالتالي الوصول إلى المسعىوهو صياغة مشروعمعرفيوحضاري يحقق للإنسان ماهيته المتمثلة في التفكير العقلاني الحر بعيدا عن أي سلطة مهما كان نوعها.

وقد تجسد ذلك التحول المعرفي في ميدان العلم الطبيعي بفضل جهود نخبة من المفكرين والعلماء والفلاسفة، الذين اعتبروا أن المجال الحقيقي للمعرفة الإنسانية هو الطبيعة، وأن البحث عن خفاياها واستقراء عناصرها بهدف تفسيرها وكشف قوانينها العامة هو المجال الحقيقي للنشاط الفكري للإنسان. وهذا بالتأكيد ما يخالف ما كان سائدا في النظام المعرفي القديم، الذي تأسس على أراء أرسطو والاكتفاء بالشرح والتفسير على كتبه، وكأن كتاباته شملت العلم كله أو وصلت إلى مستوى اليقين المطلق.

2. الثورة العلمية:علم جديد لعصر جديد:

من المسلّم به أن ميلاد الغرب الحديث ارتبط في ذات الوقت بميلاد العقل العلمي الحديث، الذي استند على منهج مختلف تماما عن النموذج اللاهوتي المدرسي الذي ساد في العصور الوسطى؛ فقد كان العلم بشكل عام في العصر الوسيط مرتبط أشد الارتباط بالنسق المعرفي اليوناني بالعموم وبالفلسفة الأرسطية على وجه الخصوص، وهو نسق يستبعد تماما أي اعتبار للتجربة.

إن مكتشفات العلم الحديث والطفرة التي حدثت في العلم ابتداءً من منتصف القرن السادس عشر بيّنت أن المنهج الأرسطي أعجز ما يكون عن مواكبة هذه المكتشفات ولا قادرا على التعامل معها بمنهجه الصوري، وأن النصوص المقدسة لا يمكنها أن تقدم تفسيرا صحيحا للظواهر التي تحدث في واقعنا. ذلك لأن المعرفة أصبح مصدرها محصورا في الاستدلال التجريبي، ولذلك ينبغي أن تحل التجربة العلمية محل النقاشات الجدلية والبراهين الاستدلالية الصورية وحتى محل الأدلة النقلية.

وقد تحقق ذلك الانقلاب والتحول المعرفيين نتيجة لما حققه علماء تلك الفترة من انجازات على المستويين النظري والتجريبي؛ نذكر باختصار: صياغة يوهانس كبلر "KeplerJ. 1571 – 1630" للقوانين الفلكية الثلاث التي تفسر دوران بعض الكواكب، ومسافتها عن الشمس، وعلاقة هذه المسافات بسرعتها. وقيام غاليلو غاليلي "GalileoG. 1564- 1642" بصياغة قانونه في سقوط الأجسام الذي أحدث به انقلابا في الفيزياء الطبيعية بتأسيسه فرعا جديدا فيها هو "الديناميكا". ونشر وليام هارفي "W. Harvey 1578 – 1657" نظريته حول عمل القلب سنة 1664 مستخدما التفسير الميكانيكي في العضوية الحية. وكل هذه الكشوفات ستقويالأساس الذي سيبنى عليهالنموذج المعرفي الآلي الميكانيكي الذي تمّ تشيّده للكون بدءاً من نيقولاس كوبرنيك "N. Copernicus 1473 - 1543" من جهة، وستُحدث قطيعة ابستيمولوجية مع الفكر القديم والتصورات الأرسطية التي كانت تشكل الدعامة الأساسية للعلم في ذلك الوقت من جهة أخرى.

إن المخاض الأول لميلاد العلم الحديث والبداية الفعلية لمسيرته الانقلابية كان مع مؤلف كوبرنيك "حركة الأفلاك السماوية" سنة 1543، والذي نقل فيه مركز الكون من الأرض إلى الشمس؛ فالقول إن الأرض كرة صغيرة تدور حول الشمس مثلها مثل أي كوكب آخر مخالف للاعتقاد المسيحي ويعتبر هرطقة تعاقب عليها الكنيسة.

وكانت فكرة كوبرنيك؛ أي فكرة نقل مركز الكون من الأرض إلى الشمس نقلة نوعية وثورة على النموذج المعرفي اليوناني (الفلك

البطلمي) غيّرت كل المفاهيم العلمية تقريبا، وغيّرت نتيجة لذلك نظرتنا للعالم تغييرا جذريا. وبهذا المعنى، تمثل نظرية كوبرنيك نقطة تحول تاريخية عميقة الأثر في الوعي العلمي؛ فالقول بثبات الشمس ودوران الأرض ليس مجرد فرضية علمية فحسب، بل انقلابا أنتج سلسلة متتالية من الانقلابات في ميدان العلم الطبيعي، وأكثر من ذلك: إنه ثورة زعزعت مركزية الإنسان والأرض (حسين علي، 2005: 48)، فكان هذا الافتراض سببا قويا لظهور أفكار ثورية أخرى. بل إننا لا نبالغ إذا قلنا إن الانتقال من مركزية الأرض إلى مركزية الشمس، هو الذي أدى إلى تحقيق ما تحقق في ميدان العلم الطبيعي لاحقا من قبل العلماء الذين أتوا من بعد كوبرنيك أمثال كبلر، غاليلو ثم نيوتن "I. Newton 1727 – 1642" وغيرهم.

والحقيقة، أن المنظومة الفلكية الكوبرنيكية أعادت وضع تصور جديد للإنسان في الكون؛ فلم يعد الإنسان هو الكائن المركزي في الكون ولا هو أهم كائن فيه. وهذه الفكرة الجديدة أحدثت ثورة على التصور الديني السائد أنذاك الذي يجعل من الإنسان والارض مركزا.

وبشكل عام، نجد نظرية كوبرنيك هي صياغة لنسق أو لتصور ينظم الوقائع الفلكية تنظيما أبسط وأكثر جمالا من النظرية القديمة للنظام الشمسي... فأعطى أهمية خاصة لفكرة الشمس التي كان نفوذها السائد معترفا به، وقد أعطيت أخيرا المكان المركزي الذي يليق بها(السيد نفادي، 2005: 29).

ولما جاء العالِم الفلكي الألماني كبلر – الذي كان أول فلكي له أهمية كبيرة بعد كوبرنيك يعتنق نظرية مركزية الشمس– عمدَ إلى إدخال تعديلات على النظام الكوبرنيكي في حركة الأفلاك معتمدا على سلسلة من القوانين الرياضية البسيطة التي حلّت مشكلة حركة الكواكب؛ فقام بقياس هذه الحركات بالحساب الرياضي الدقيق، والتعبير عن الظواهر الطبيعية باللغة الكمية والقوانين الحسابية(السيد نفادي، 2005: 53). ومن خلال هذا الحساب وصل إلى المدار الاهليجي لكوكب الأرض، وبذلك نسف منظومة أرسطو الكونية القائمة على كروية الأرض باعتبار أن الدائرة هي أكمل الأشكال الهندسية، ونسف أيضا الاعتقاد أن الدائرة هي الشكل الضروري والوحيد لحركة الكواكب.

وقد كان الصراع على أشده بين الكنيسة التي تبنّت التفسير البطلمي – الأرسطي للكون وبين مكتشفات العلم الحديث، وهو الصراع الذي أدى في النهاية إلى انحصار نسبي للنسق اللاهوتي وتقويض دعائم الفكر الأرسطي، وكل ذلك يعني أن هناك حقيقة واحدة ينبغي التسليم بها؛ وهي «أن العلم يتطور لا على صورة توسع تدريجي انسيابي للمعارف الجديدة فحسب، بل ومن خلال ما يتم دوريا من تبدل جذري للتصورات والأساليب الرئيسية القائمة بالفعل» (إبراهيم مصطفى إبراهيم، 2000: 165).

أما غاليلو فقد أحدث قطيعة بالفكر القديم وقوّض معظم مفاهيمه وهفّت أسسه؛ لما دشن طريقة جديدة في البحث تقوم على نظرة مغايرة للطبيعة، معتبرا إياها كتابا مكتوبا بلغة رياضية، ونحن لا نفهمها ما لم نفهم اللغة التي كتبت بها. لقد حدد خواص المادة كالتمدد والحركة والكثافة... وهي الخواص التي يمكن تكميمها رياضيا. أما الخواص الأخرى كاللون والطعم والرائحة فهي مجرد كيفيات نشعر بها فقط، وليست من العلم الطبيعي ولا تدخل في مفهوم الطبيعة والعلم الطبيعي الرياضي؛ وقد «لحق بهذا مصير مفهوم العقل؛ فبينما آمن الإغريق بأن العقل محايث في الطبيعة، أكد غاليلو أن الطبيعة ليس فيها عقل، فهي ليست من الكائن العضوي في شيء بل هي آلة، عملياتها ليست بسبب علل نهائية أو غائية، بل فقط بسبب العلة الكافية» (يمنى طريف الخولي، 2009: 91). ومن هنا بدأ التفسير الآلي يتغلغل إلى العلم الطبيعي.

أصبح العلم مع غاليلو كميا تجريبيا، فقام بتطبيق الرياضيات في الدراسات الطبيعية التجريبية، أي جمع بين علوم الطبيعة والرياضيات، وهذا الجمع بين المعطيات التجريبية والصياغة الرياضية هو ما أصبح أنموذجا للعلم الطبيعي.

وهذه المنهجية الجديدة أنسب لدراسة الطبيعة، أكثر مما يناسبها المنطق الصوري، ويعبر غاليلو عند ذلك صراحة بالقول: «إن المنطق الصوري مفيد في تنظيم الفكر وتصحيحه، لكنه قاصر عن استكشاف حقائق جديدة، وليس يحصل الاستكشاف باستقراء جميع الحالات الممكنة، وإنما يحصل باستخلاص فرض من تجارب

معدودة، ومحاولة تركيب قياس يبين أن ذلك الفرض مطابقا لتجارب أخرى، بحيث يتكامل التحليل والتركيب ويتساندان»(يوسف كرم، دس: 22-23). ونتج عن ذلك كله بروز نظرة جديدة للعلم،وهي ضرورة دراسة وقاع الطبيعة وظواهرها دراسة موضوعية؛ واستبعاد كل التوجهات الذاتية للباحث العالم، وبيان قدرة العقل المطلقة على معرفة كافة حقائق الكون.

هذه النظرة الرياضية للطبيعة لم تكن جديدة في الحقيقة، فقد سبق لـروجر بيكون "R. Becon 1292 – 1247" أن أعلن أن فن البرهان هو العلم الرياضي(انظر التعليق رقم 1)، وبدونه لا يمكن التعرف على المبادئ والنتائج، وبدونه أيضا لا يمكن قيام بقية العلوم؛ فهي ضرورية في تكوينها وتعلمها... وإن كانت الرياضيات تستبعد التجربة، فإنه يمكن أن تكون هذه الأخيرة مكملة للاستدلال الرياضي.

3. ثورة العقل التجريبي ضد الكنيسة والأرسطية:

كان امتلاك الحقيقة في النسق المعرفي قبل الثورة العلمية يُستقى من الكتب - الكتاب المقدس خاصة - وليس من الطبيعة، لذلك يذهب هايدغر "M. Heidegger 1976 - 1889" أن امتلاك الحقيقة كان مرتبطا بالإيمان؛ أي الإيمان بالكتاب المقدس وسُنّة الكنيسة، فصار الكتاب المقدس - من حيث هو تفسير للكلام المقدس والوحي المنطبع في الكتابة المقدسة والملقن من طرف الكنيسة- هو المعرفة المثلى والمذهب الأعلى، فالمعرفة لا تتعلق بالبحث، بل بالفهم الجيد للكلام المُشَكِّـل للقوانين والسُلط التي تلقنه(عبدالله إبراهيم، 1997: 60). لكن هل تلك في منأى عن النقد والثورة ضدها ومحاولة إرساء حقائق أخرى بديلا عنها؟

وفي الحقيقة تحدث داخل كل نسق أزمات؛ وغالبا ما تحدث أزمة الأفكار في الوسط الذي يحتضنها، فكوبرنيك كان قسا، والمذهب الاسمي استقام في الكنيسة، واليسوعيون عرفوا بنشاطهم في مجال العلوم الطبيعية والتجريبية. وكل هؤلاء مهدوا السبيل لظهور العلم الحديث(عبدالله إبراهيم، 1997: 59). وبالتالي نستطيع القول إن تشكل العقل العلمي الحديث كان من داخل تناقضات النموذج اللاهوتي

المدرسي ذاته؛ فالمعطيات العلمية الجديدة المستمدة من الوقائع المحسوسة لا يمكن استقراءها انطلاقا من منهجية عقلية قائمة على أسس منطقية أرسطية ولا من نصوص نقلية يستعصى على البعض فهمها.

وقد بدأت أولى الأزمات في علم الفلك لما ثار العقل العلمي التجريبي على المنظومة الفلكية البطلمية المستندة على الفروض الأرسطية؛ فقد كانت نظرية بطليموس "367 ق.م – 283 ق.مPtolemé"كانت هي النسق الفلكي السائد، ويقوم النسق الفلكي البطلمي على فكرة مركزية الأرض؛ فالأرض ثابتة وكل الأجرام السماوية الأخرى تدور حولها «ولما كانت هذه النظرية البطلمية تتسق مع العقيدة المسيحية من حيث مركزية الإنسان في هذا الكون، ومع فلسفة أرسطو من حيث إن الدائرة هي أكمل الأشكال، والحركة الدائرية فقط هي اللائقة بالأجرام السماوية، فقد أيّدها رجال الكنيسة وأصبح التسليم بها مشتقا من التسليم بالكتب السماوية»(يمنى طريف الخولي، 2009: 86). ورغم أن بطليموس أدرك كروية الأرض وإقراره بذلك إلا أنه دافع عن استحالة حركتها وبرهن على ذلك (أنظر التعليق رقم 2). وبناءً على ذلك، أعلن أن الكواكب تتميز بحركة مشتركة، فمسار الكواكب،كما يُلاحظ في السماء، يتحدد عن طريق تطابق المدارات الدائرية، وأن الشمس والقمر ليسا مثبتين في موقع محدد بين النجوم، وإنما يتحركان في مسارات دائرية خاصة بهما (هانز ريشنباخ، 1968: 93).

وكانت هناك ثورة في الفيزياء، وكان منطلق هذه الثورة هو نقد غاليلو لفيزياء أرسطو، هذه الأخيرة التي كانت علما كيفيا يساوي الواقع بالصفات والكيفيات المدركة؛ فقد كان أرسطو يرى أن الأصل في الأشياء الثبات، أما غاليلو فيعتبر السكون ما هو إلا مرحلة عابرة، لأن الأصل في الأشياء الحركة(سالم يفوت، 2008: 28-29). كما أعتقد أرسطو أن سرعة سقوط الأجسام تتناسب طرديا مع أوزانها؛ أي أن سقوط الجسم يخضع لطبيعته ومن ثمّ فإن الأجسام الأكثر وزنا هي الأسرع سقوطا، أما غاليلو فأراد اختبار صحة ذلك، وكشف بعد تجارب عديدة خطأ ذلك المبدأ، وأثبت أن الأجسام الساقطة سقوطا حرا تخضع لقانون حركة التسارع المنتظم(أيوب أبو دية، 2009: 126)،

أي أنه عندما يسقط جسم سقوطا حرا فسرعته ثابتة، إلا بالقدر الذي تتدخل به مقاومة الهواء. وهذه الفكرة هي التي أدت إلى نشوء مفهوم جديد في الفيزياء هو مفهوم القصور الذاتي أو العطالة.

ولـغاليلو إسهامات في علم الفلك لا تقل أهمية عن إسهاماته في الميكانيكا، وكانت مجمل أبحاثه في هذا الميدان نقضا لنموذج أرسطو وبطليموس، وتأييدا لنموذج كوبرنيك. وقد جمع غاليلو أبحاثه في هذا الميدان في كتابه "حوار حول علمين جديدين"، استغرق تأليفه ثلاث سنوات على شكل محاورة بين ثلاثة أشخاص: الأول يمثل رأي كوبرنيك، والثاني يمثل رأي أرسطو وبطليموس، والثالث يدير المناقشة.

في ظل هذا التحول العلمي ستكون الفلسفة حاضرة ومسايرة للعلم، تحاول من جهة أن تجد موقعها بالنسبة إلى العلم، ومن جهة ثانية تحاول استيعاب هذا التحول المعرفي والتفكير فيه ومساءلته. لقد كانت الفلسفة طوال العصور الوسطى مكبلة بقيود الفكر اللاهوتي، كما كان حال العلم، وكانت النقاشات الدينية والميتافيزيقية هي الطاغية، وكان المنطق الأرسطي هو المنهج الوحيد القائم، مدعوما من طرف السلطة الدينية (الكنيسة)، وذلك كله حينما كانت السكولائية أو المدرسية – وهي الفلسفة التي ظهرت في العصور الوسطى وتحديدا في القرن الثالث عشر الميلادي، ومزجت بين تعاليم الكنيسة الكاثوليكية وبين الفلسفة الأرسطية، وتعرف عموما بتبعيتها لفلسفة أرسطو- متسّيدة على الفكر الأوربي، فنتج عن ذلك كله أن أصيب هذا الفكر جرّاء ذلك بالركود والتخلف.

إننا نعلم، أن المنطق أو المنهج الأرسطي يقوم على القياس الصوري وبالتالي لا يمكن بأي حال أن يؤدي إلى علم جديد، فهو أداة عقيمة لا نحصل فيه على أي جديد طالما بقي الفكر محصورا بما سلم به في المقدمات. وعليه فإن إصلاح الفكر لا يتحقق إلا بهدم أسس البحث القديم، لأن التأسيس لفكر علمي جديد يحتاج بالضرورة إلى منطق أو منهج جديد.

كان فرنسيس بيكون "F. Becon 1561 - 1626" واحدا من الفلاسفة التجريبيون الإنجليز الذين أخذوا على عاتقهم مهمة إصلاح الفكر

والبحث عن طريقة جديدة في البحث عن المعرفة. لكن ذلك لا يتحقق إلا من خلال الثورة على الأسلوب القديم في البحث، من هنا، سعى بيكون في فلسفته إلى إعادة ترتيب المنظومة العامة للمعرفة البشرية، من خلال تأسيسه للمنهجية العلمية في كتابه "الأورغانون الجديد" "Nouvoum Organon".

كان لبيكون دورًا كبيراً ساهم فيه بالتأسيس للمنهج العلمي، مناقضا الطريقة السكولائية التي تقتضي العودة إلى أرسطو أو إلى الكنيسة من أجل تحديد موقف معرفي معين، وبإلهام أعمال كوبرنيك وتيخو براهي وكبلر وغاليلو... نادى بيكون بضرورة فَصْل المعتقَد الديني عن المنهج المعرفي. واعتبر الفلسفة الطبيعية مجالها رصد واختبار الأشياء المحسوسة ولا ينبغي أن تُبنى على الأفكار الثابتة أو الموروثة.

تساءل بيكون عن الأساس الذي ينبغي أن تقوم عليه المعرفة الإنسانية، فلم يجد ذلك الأساس إلا في الفكر الاستقرائي؛ إن العقل بدون استقراء تجريبي لا ينتج إلا أوهاما، وعلى العقل أن يبدأ أولا بتطهير ذاته من الأوهام، حتى يقبل على الطبيعة لتفسيرها ومن ثـمّ يبسط سيادته عليها. والأوهام التي كان يقصدها بيكون هي أربعة حددها كالتالي: "أوهام القبيلة"، "أوهام الكهف"، "أوهام السوق"، و"أوهام المسرح"». وفي رأيه، أن الأوهام أو الأصنام تتحكم بشكل رهيب في العقل وتتربص به وتحجبه عن الصواب(فرنسيس بيكون، 2013: 28-29)، ولذلك ينبغي تطهير العقل من الأوهام والأفكار المزيفة التي تحول دون قيام العقل بوظيفته على أكمل وجه.

اعتبر بيكون أن أسلوب التفكير ذاته قد تردى، وأنه في أسوأ عهوده لإصابته بشر تعاليم المدرسة السكولائية التقليدية القاحلة، نظرا لاعتماده على النصوص - نصوص أرسطو - أكثر من اعتماده على التجربة، مما قاد هذا الفكر إلى جدل عقيم بدلا من الإبداع (جون ماكليش، 1999: 184)، من هذا المنحى اتجه إلى نقد الأطر السابقة للفلسفة والعلم للتخلص من كل شوائب الأحكام العقلية المسبقة، والقيام بمراجعات نقدية لتلك الأحكام والأفكار المسبقة المستقاة من الفكر اللاهوتي.

إن النهوض بالعلم – في رأي بيكون - يستدعي الحاجة الملّحة إلى منهج جديد للكشف والبحث يحلُّ محل نظرية القياس الأرسطية، وليست هذه الطريقة الجديدة سوى الطريقة الاستقرائية، معارضا بذلك طريقة تفكير أرسطو الاستنتاجية; ومعنى ذلك، أن تفسير الطبيعة لن يكون بالقياس الأرسطي، بل لابد من إزالة تراكمات المعرفة السابقة القائمة على العلم الأرسطي.

في التصور البيكوني لن يكون هناك إبداع لمفاهيم جديدة تسمح لنا بفهم واستقراء صحيحين للظواهر مـا لم نقم بهدم المفاهيم القديمة، إنه «من العبث أن نتوقع أي تقدم كبير في العلوم من عملية إضافة وتطعيم أشياء جديدة على القديمة. لابد لنا من بداية جديدة تتناول الأسس نفسها، إذا شئنا ألا نظل ندور إلى الأبد في حلقة لا تضفي إلى أي تقدم يذكر»(فرنسيس بيكون، 2013: 25-26)، وهذا يعني أنه لكي يكون العلم من نمط جديد لا بد من تغيير جذري في الفكر، وهو ما سيحصل مع الموروث الأرسطي عند انتقاله إلى العلم التجريبي.

وتمثل دعوة بيكون إلى منهج جديد يحل محل منطق أرسطو بمثابة ثورة في ميدان العلم، ستؤدي إلى تنظيم جديد للمعرفة الإنسانية، وابتعاد الفكر عن سيطرة تعاليم أرسطو ومنطقه الصوري. ومن شأن هذا التنظيم الجديد للمعرفة أن يحدَّ من الأفكار الميتافيزيقية المجردة التي لا تستند إلى الأشياء المحسوسة أو يوجد ما يقابلها في الواقع، ويحدَّ أيضا من الخرافات وأساطير الفلسفة اللاهوتية التي تغلغلت إلى الفلسفة وقيدتها بتعاليم الكنيسة. وكل ذلك ساهم بشكل كبير في انهيار النسق الفكري القديم بنموذجه اللاهوتي، واحلال نسق معرفي جديد يستند على استنطاق الطبيعة وتفسيرها بهدف بسط سيادة الإنسان عليها.

ومع نهاية القرن الثامن عشر نجح نيوتن في التأسيس لكون فيزيائي بوصفه ميكانيكياً منتظماً رياضياً، وتحقق ذلك بفضل الفيزياء الرياضية، وبالتالي انقلب مركز الثقل في الكون؛ وأصبح كل شيء فيه، من أكبر الأجرام السماوية إلى أصغر الأجسام، خاضعا لقوانين الميكانيكا التي تترجمها الرياضيات. وقد اعتبرت قوانين الفيزياء الميكانيكية، هي الأكثر ملائمة لتفسير الكون، وأُخذت على أنها

صحيحة ونهائية ومطلقة في تفسير حركات أكبر الكواكب بنفس القدر من الصحة في تفسير حركات أصغر الأجسام، فاختزلت بذلك جميع أنواع الحركة في النوع الميكانيكي، و«رُجحت في كل مكان كفة تصور آلي يستبعد من الطبيعة كل ما يمكن أن يشابه عفوية حيوية» (إميل برهييه، د س: 18)، ذلك أن الطبيعة نظام قائم في ذاته، يعمل وفق سببية آلية لا مكان للغايات فيها. وبذلك يكون نيوتن قد أرسى دعائم العلم الحديث موضوعا ومنهجا، وفتح أمامه أوسع الأفاق بفضل اكتشافاته في ميادين الفيزياء والفلك والرياضيات (حساب التكامل والتفاضل)، محققا للعلم الوحدة والنسقية في إطار تصور عام للكون، منسجم ومتكامل في ظل القوانين الفيزيائية.

هؤلاء الفلاسفة والعلماء الذين أشرنا إليهم كانت جهودهم مظهرا لبروز الفكر العلمي الحديث، فلم تعد الكنيسة ولا كتب أرسطو مصدرا لمعرفة يمكن تكوينها حول الكون والطبيعة، فالبحث عن تفسير معقول للكون وللطبيعة والذي يستند على التجربة العلمية قد حل محل الفكر الكنسي الديني ومحل الفكر الأرسطي المدرسي.

4. عصر انتصار العقل: أو نحو عقلانية جديدة:

لا شكّ أن لكل عصر جديد علم جديد، ولكل علم جديد عقلانيته الخاصة، فمع هذا التحول الذي حصل في نواة العلم بعد الثورة العلمية والانتقال إلى الأسلوب التجريبي برزت عقلانية خاصة، تجاوز فيها العلماء ذلك العصر العقلانية الكلاسيكية المتمثلة في العقلانية اليونانية الأرسطية خاصة، حيث تمّ التأكيد على الجانب العملي التطبيقي للعلم، واستخدام المنهج التجريبي في مختلف العلوم من كيمياء وفيزياء وفلك وطب..، فكانت التجربة معيارا نلجأ إليه لحسم صدق القضايا العلمية الاختبارية، وما يثبت أمام التجربة يصبح هو القانون العام.

وعندما نتحدث عن هذه العقلانية الجديدة، فإننا على العموم لا نستخدم هنا المفهوم بالمعنى الشائع عنه؛ فلا نقصد بالعقلانية الإشارة إلى تلك المذاهب الفلسفية التي ارتقت بالعقل إلى مستوى المبدأ، كما هومعروف في المعاجم الفلسفية، ولا المقصود منها أيضا الإشارة إلى ذلك المذهب الذي يجعل العقل أساس المعرفة وأداة التمييز ومعيار

الحكم.. بشكل عام، فإن ما نعنيه بالعقلانية لا يحيل إلى تلك النزعة الفلسفية التي تعتبر أن العقل أساس بناء المعرفة بما يتوفر عليه من أفكار فطرية أو قبلية وقواعد ومبادئ ضرورية المستقلة عن كل تجربة حسية.

إننا نقصد بالعقلانية هنا ونستخدمهاباعتبارها نزعة ضد كل سطلة مهما كان نوعها (دينية، سياسية، أيديولوجية.. الخ)، وباعتبارها ثورة ضد الخضوع لسلطة الكنيسة وأرسطو، وتكريس لنمط جديد من التفكير يتعامل مع الواقع انطلاقا من منهجية تجريبية. من هنا، كانت العقلانية تمثل ذلك النسق الفكري العام وطبيعة التفكير الذي يسود مجتمع علمي ما في عصر ما، من هنا نؤكد على أن لكل زمن النسق التصوري الخاص به وطرقه الخاصة في التفكيروكذا تناوله للمسائل المعرفية، التي تعبر عن مستوى المعرفة العلمية لذلك المجتمع بعينه في مرحلة زمنية بعينها. وبالتالي، تكون التصورات التي يكوّنها العلماء حول الطبيعة وظواهرها تتأثر في الغالب بالنمط المعرفي السائد، وبكل العوامل الاجتماعية والثقافية والسياسية... التي من شأنها أن تؤثر في المعرفة العلمية وطرق بنائها، لذلك كان لكل مرحلة عقلانيتها الخاصة.

يحيلسؤال العقلانية إلى المعنى التالي: ما الذي ينبغي علينا فعله، وبالتالي تحيلنا "العقلانية"، بمعنى ما، إلى كيفية تعاطي العقل مع العالم المادي الطبيعي، وإلى اتجاه عام يسعى إلى الربط بين العقل والحواس في إنتاج المعرفة حول هذا العالم المادي الطبيعي، وكذاالتزام بخصائص الروح العلمية المعروفة من الاعتقاد بالنسبية والموضوعية وتوخي الدقة في النتائج وغيرها، وكذا الفصل بين المعرفة العلمية والمعتقد الديني، وبينها وبين الخرافات والأساطير. وعليه نستطيع القول إن العلم في تطوره إنما يسير نحو العقلانية، لأنه في النهاية نتاج العقل وأداة من أدواته في السعي نحو تحقيق فهماً أفضلاً للكون والطبيعة. وبهذا المعنى تقتضي العقلانية استعمال العقل بجرأة وموضوعية وحياد، في تمحص مختلف النظريات والأبحاث العلمية للوقوف على معالم البناء الابستمولوجي فيها بغية الكشف عن طبيعتها من حيث الأساس الذي قامت عليه.

كان علماء الطبيعة في العصر الحديث ملاحظين للطبيعة، يلاحظون الظواهر التي تبدو أمام حواسهم، ويحاولون إعطاء تفسير معقول لهذه الظواهر، بعيدا عن تأثيرات الكنيسة المسيحية أو تعاليم المدرسة الأرسطية. وبالتالي حاولوا إرساء تفكير من نمط عقلاني لفهم الطبيعة والتعامل معها، استنادا إلى ما تنقله الخبرة الحسية، ومن هنا كان اهتمامهم بتوجيه العقل الإنساني نحو التفسير الطبيعي المادي لمظاهر الوجود.

نستطيع أن نبني على ذلك إن العقل العلميفي العصر الحديث قد عرف فترة مهمة من فتراته تميزت بالخصوبة العلمية والاكتشافات والانجازات العلمية في شتى أنواع المعرفة. حيث إنه لم يكن أمام علماء تلك الفترة من خيار سوى إنتاج علمهم البديل عن العلم اليوناني وعن المنهجية الأرسطية الصورية. وما كان ذلك ليتحققدون اللجوء إلى العلم الذي يستند إلى قواعد الفكر والمنهج. إن المعرفة لا تصنف بأنها علمية ما لم تصل إلى مستوى من التجديد والإبداع وخلق المفاهيم والبناء النظري، وهو ما تحقق مع العلم بعد ثورته الحديثة.

على هذا الأساس، كانت الروح العلمية في هذا العصر مستقلة في جوهرها عن العلم الإغريقي أو الكنسي؛ لاسيما في مجال النظر إلى الطبيعة، الذي لم يكن مجرد تأمل عقلي خالص بغرض المتعة العقلية، بل كان منحاه واقعي تجريبي يخدم غرضا اجتماعيا وساعيا إلى تأكيد سيطرة الإنسان على الطبيعة. ومع ذلك، بدأ العلم يتخلى عن منهجيته التأملية وينحو نحو التجريبية، فكان عماد البحث العلمي وأساسه المتين هو التجريب والمشاهدات الحسية واستقراءات الظواهر الجزئية واستنباط النتائج من الفرضيات، والاستعانة بالآلات والأجهزة المتوفرة وقتذاك تحريّا للدقة وسعيا لليقين.

إن فهم الطبيعة والكشف عن أسرارها يقتضي بالضرورة الرجوع إليها واستنطاقها عن طريق التجريب، ذلك لأن قضايا العلم هي قضايا إخبارية، ولابد أن يكون معيار صدقها هو مطابقتها للواقع، ولا سبيل إلى ذلك إلا القيام بالتجريب للتحقق من صدق القضايا العلمية، وفي ذلك نزوع دون شك الى ما يسمى حاليا الوضعية التجريبية.

الخاتمة:

إن الثورة العلمية التي عرفتها أوربا منذ القرن السادس،كانت فتحا في ميدان العلمالطبيعي؛ أحدثت تحولافي بنية العلم وتوجها نحو الفكر المادي، وساهمت في تقويض ركائز الفيزياء الأرسطية وحطمت بشكل قاطع النموذج المعرفي السائد، وكشفت عن زيف الفكرة القائلة بكمال الأجسام السماوية، وفسرت كل الحركات عن طريق القوانين الديناميكية لا عن طريق العلل غير المادية، وبذلك حلت تنبؤات العلم اليقينية وقوانينه ونظرياته العلية، محل التنبؤات الغيبية اللاهوتية. واستند اليقين العلمي إلى الملاحظة والتجربة المسلحتان بالتكميم الرياضي بدلا عن التفسيرات الغائية الميتافيزيقية.

وقد أثمرت الجهود العلمية لعلماء العصر الحديث عن إرساء دعائم فكر علمي جديد، فكر أساسه الحس وأداته الرياضيات ومنهجه التجريب. وقد عرف هذا الفكر العلمي الجديد تحولات نوعية في مجالات مختلفة من المعرفة العلمية النظرية والتطبيقية، وتحولات من نظام مفاهيمي قديم إلى نظام مفاهيمي آخر جديد.

وبالتالي نستطيع الوصول إلى القول إن العصر الحديث يشكل عصر انتصار العقل والعلم، تمكن الإنسان فيه من بناء معرفة أساسها نظرة جديد ومغايرة للعالم، مكنته من تحقيق سيادته على الطبيعة بفضل إيمانه القوي بقدراته العقلية، وفهمه الأسلم للطبيعة وتحليل ظواهرها وتفسيرها، مما أدى إلى تقدم حركة العلم بعد أن استطاع الإنسان أن يحقق نجاحا كبيرا في بناء القوانين والنظريات العلمية.

التعليقات

(1)-النظر إلى الطبيعة من زاوية رياضية كان في الأصل فكرة فيثاغورية؛ حيث اهتم فيثاغورث "575 ق م - 470 ق م"بالتناسب والتناغم السائد في الكون، وأرجع ذلك إلى العدد؛ إذ أن هذا التناسب يمكن تمثيله في العلاقة التي تربط بين الأرقام حيث يقاس النظام الموجود في الكون.. من هنا حاول فيثاغورث تفسير الكون عن طريق نظام رياضي، معتقدا أن المبادئ الرياضية هي مبادئ كل شيء،

وبذلك تصبح كل مظاهر الوجود عبارة عن أعداد، مما سيجعل العلم الرياضي أساسا للمعرفة عند الفيثاغوريين، ومفتاحا لفهم ظواهر الكون.

وقد كان للمدرسة الفيتاغورية تأثير عظيم على الفكر الفلسفي والعلمي، فقد ظلّ التفسير الرياضي للكون سائدا حتى العصور اللاحقة، لاسيما بعد انفصال العلم الطبيعي عن الفلسفة وتزاوجه بالعلم الرياضي، خاصة مع غاليلو ونيوتن.

(2)- من المعلوم أن بطليموس برهن على استحالة حركة الأرض سواء كانت حركة دائرية أو انتقالية مبينا أنها تتنافى مع العقل، ففي حال الحركة الدائرية لن تتمكن الأشياء الموجودة في الغلاف الجوي من اللحاق بدوران الأرض. وفي الحركة الانتقالية سنلاحظ فقط جزءا من الأرض في الليل، ونرى الجزء الأكبر نهارا... وسبب ذلك أن بطليموس لم يدرك أن الانحراف الجانبي للأرض لا يمكن ملاحظته مطلقا، لأن المسافات الواقعة بين النجوم هي مسافات هائلة.

المراجع:

إبراهيم مصطفى إبراهيم، (2000). **في فلسفة العلوم**، ط1. الإسكندرية: دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر.

إميل برهييه، (دس).**تاريخ الفلسفة ج4**،: ترجمة جورج طرابيشي، دط. بيروت: دار الطليعة للطباعة والنشر.

أيوب أبودية،(2009).**العلم والفلسفة الأوربية الحديثة من كوبرنيك إلى هيوم**، ط1، بيروت: دار الفارابي.

توماس كوهن، (1992). **بنية الثورات العلمية**، ترجمة شوقي جلال، دط.الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب.

جون ماكليش، (1999). **العدد: من الحضارات القديمة حتى عصر الكمبيوتر**، ترجمة خضر الأحمد وموفق دعبول، دط. الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب.

حسين علي، (2005). **فلسفة العلم المعاصر ومفهوم الاحتمال**، دط. القاهرة: الدار المصرية السعودية للطباعة والنشر.

سالم يفوت، (2008). **ابستيمولوجيا العلم الحديث**، ط2. الدار البيضاء: دار توبقال للنشر.

السيد نفادي، (2005). **الضرورة والاحتمال بين الفلسفة والعلم**، ط2. بيروت: دار التنوير للطباعة والنشر.

عبدالله إبراهيم، (1997).**المركزية الغربية: إشكالية التكون والتمركز حول الذات**، ط1. الدار البيضاء: المركز الثقافي العربي.

فرنسيس بيكون، (2013).**الأورغانون الجديد**، ترجمةعادل مصطفى، دط. القاهرة: رؤية للنشر والتوزيع.

هانز ريشنباخ، (1968).**نشأة الفلسفة العلمية**، ترجمة فؤاد زكريا، دط. القاهرة: دار الكتاب العربي.

يمنى طريف الخولي، (2009).**فلسفة العلم في القرن العشرين**، ط1. القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب.

يوسف كرم، (د س).**تاريخ الفلسفة الحديثة**، دط. القاهرة: دار المعارف.

للإحالة على هذا المقال:

ـ داود خليفة، (2023)، « الثورة العلمية في العصر الحديث: العقل العلمي التجريبي في مواجهة الكنيسة وأرسطو». **المواقف**، المجلد: 19، العدد: 01، جوان 2023، ص. ص 897- 915.