المعرف الرقمي DOI
https://doi.org/10.59151/.v9i1.436

OPEN ACCESS
تاريخ الاستلام: 25-2-2024
تاريخ القبول: 5-6-2024

دورية نماء
فصلية محكمة متخصصة في علوم الوحي والدراسات الإنسانية

«الثورة الفلكية»: قراءة في كتاب ألكسندر كويريه

بدر غنمات[1]

ghanmatebadr@gmail.com

الملخص

تهدف مراجعة كتاب" الثورة الفلكية: كوبرنيكوس وكبلار وبورلي " الذي ترجمه يوسف بن عثمان لمؤلفه ألكسندر كويريه تتبع المجهود الذي قام به المؤلف وهو يحدد دلالات المفاهيم وتحولها عند ثلاثة علماء أحدثت أعمالهم ثورة علمية مهدت لاكتشاف نظرية الجاذبية الكونية. إن الثورة الفلكية، باعتبارها مفهوما ابستيمولوجيا دالا على التغيرات الفكرية وأداة لتفسير نشأة العلم الحديث، لم تحدث فجأة وإنما امتدت لأكثر من قرن من الزمان، حيث عمل الفكر على بناء مفاهيم جديدة هيأت الإطار النظري الذي جعل إمكانية الانتقال من العالم المغلق إلى الكون المفتوح أمرا ممكنا. كانت غاية كويريه من دراسات أثر كوبرنيكوس وكبلار وبورلي رسم تاريخ الثورة الفلكية من جهة تطور المفاهيم وتحولها دون الاهتمام بتاريخ علم الأرصاد وبناء المراصد التي ساهمت في قيام الثورة وهيأت لوقوعها. كشف مؤلف كتاب "الثورة الفلكية" عن القطيعة التي أحدثها كل من كوبرنيكوس وكبلار وبورلي مبينا أهمية تصحيح الأخطاء للوصول إلى الحقيقة العلمية؛ ذلك لأن قيمة الخطأ لا تختلف عن قيمة الحقيقة في دراسة تاريخ الفكر العلمي عند ألكسندر كويريه.

الكلمات المفتاحية

الثورة الفلكية، قانون الجاذبية، الفكر العلمي، بناء المفاهيم، القطيعة.

(1) أستاذ بالمدرسة العليا للأساتذة، جامعة المولى إسماعيل، مكناس، المملكة المغربية.

للاقتباس: غنمات، بدر، "الثورة الفلكية": قراءة في كتاب ألكسندر كويريه، مجلة نماء، مركز نماء، مصر، مج9، ع1، 2025، 204-214.

© نشر هذا البحث بموجب ترخيص (CC BY-NC4.0) المفتوح، الذي يسمح لأي شخص تنزيل البحث وقراءته والتصرف به مجانًا، مع ضرورة نسبته إلى صاحبه بطريقة مناسبة، مع بيان إذا ما قد أُجري عليه أي تعديلات، ولا يمكن استخدام هذا البحث لأغراض تجارية.

Volume 9- Issue 1 / 1 المجلد 9 - العدد
March 2025 مارس

OPEN ACCESS
Received: 2024-2-25
Accepted: 2024-6-5

دورية نماء
فصلية محكمة متخصصة في
علوم الوحي والدراسات الإنسانية

"The Astronomical Revolution": A Reading of Alexandre Koyre's Book

Badr Ghanmat[2]

ghanmatebadr@gmail.com

Abstract

The review of the book *The Astronomical Revolution: Copernicus -Kepler - Borelli* translated by Youssef Ben Othman for its author Alexandre Koyre aims to follow the effort made by the author as he defines the meanings of concepts and their transformation in the work of three scientists whose works caused a scientific revolution that paved the way for the discovery of the theory of universal gravitation. The astronomical revolution, as an epistemological concept indicating intellectual changes and a tool for explaining the emergence of modern science, did not happen suddenly, but rather extended over more than a century, during which thought worked to build new concepts that prepared the theoretical framework that made the possibility of moving from the closed world to the open universe possible. The aim of Koyre in studying the influence of Copernicus, Kepler and Borelli was to draw the history of the *astronomical revolution* from the perspective of the development of concepts and their transformation without paying attention to the history of meteorology and the construction of observatories that contributed to the revolution and prepared for its occurrence. The author of the book The Astronomical Revolution revealed the rupture caused by Copernicus, Kepler and Borelli, indicating the importance of correcting errors to reach scientific truth, because the value of error is no different from the value of truth in studying the history of scientific thought according to Alexandre Koyre.

Keywords

Astronomical Revolution, Law of Gravity, Scientific Thought, Building Concepts, Rupture.

(2) Professor at the Higher Normal School (École Normale Supérieure), Moulay Ismail University, Meknes, Kingdom of Morocco.

Cite this article as: Ghanmat, Badr, The Astronomical Revolution": A Reading of Alexandre Koyre's Book, Journal of Namaa, Nama Center, Egypt, V 9, issue 1, 2025, 204-214.

© This research is published under an open license (CC BY-NC 4.0), which allows anyone to download, read and use the research for free, provided it is properly acknowledged, indicating if any modification has been made to it. This research shall not be used for commercial purposes

مقدمة:

تشكل أعمال كوبرنيكوس وكبلار وبورلي ثورة علمية في طور نشأتها، وهي التي قادت إلى ثورة فلكية في طور نضجها واكتمالها مع نيوتن؛ إذ ما كان لنيوتن أن يصل إلى قانون الجاذبية لو لم يستند إلى أعمال اختلط فيها الخطأ بالصواب سالكًا الطريق الملتوي والصعب والمشبع بالإخفاق والنجاح على حد سواء.

إن الثورة العلمية التي يبشر بها ألكسندر كويريه في كتابه هي ثورة فلكية، ولهذا ارتبط هذا العمل بكتاب آخر سبقه ألا وهو «من العالم المغلق إلى الكون اللامتناهي»، حيث إن الثورة تشكلت بفعل أعمال لعلماء كثر من أهمهم كوبرنيكوس وكبلار وبورلي، لتكشف أن التغير الجذري حدث في المفاهيم أولًا قبل أن تصبح واقعًا. ولهذا يجد القارئ نفسه أمام مجهودٍ فكريٍّ جبار يُصارع التقليد والعقبات. ذلك أنه «ليس هناك ما هو أكثر أهمية وتنويرًا وأكثر تأثيرًا من تاريخ هذا المجهود، تاريخ الفكر الإنساني وهو يعالج بإصرار نفس المشكلات الأبدية ويواجه الصعوبات نفسها، ويكافح دون هوادة ضد العوائق ذاتها، ويصنع بتؤدة وتدرج الوسائل والأدوات، أي المفاهيم والمناهج الجديدة للفكر التي تسمح في النهاية بتجاوزها»[3].

وصف ألكسندر كويريه مسار الفكر في كتابه «دراسات نيوتونية» بقوله إن: «مسار الفكر في البحث عن الحقيقة ليس مسارًا مستقيمًا»[4]. أي أن الفكر يتقدم نحو الحقيقة وقتًا ويكلل بالنجاح، وتارة أخرى يتراجع ليُصاب بالخيبة والإخفاق، وهذا ما وصفه صاحب كتاب «الثورة الفلكية: كوبرنيكوس وكبلار وبورلي» في عمله حيث اقتفى أثر الفكر العلمي وهو يدرس مركزية الشمس ونشأة علم الفلك الجديد وتوحيد الفيزياء الأرضية والسماوية، وهي معالم في طريق الفكر أدت إلى صياغة قانون الجاذبية مع نيوتن ليصل إلى بناء نظرية كونية أرجعت تعدد الظواهر إلى قانون واحد. فكيف سيجعل كويريه من أعمال كوبرنيكوس وكبلار وبورلي أثرًا علميًا تحولت من خلاله دلالات المفاهيم لتعمل على خلق إطار نظريٍّ جعلَ قيامَ ثورةٍ فلكيةٍ أمرًا ممكنًا؟

---

(3) Alexandre Koyré, Etudes d'histoire de la pensée scientifique, Gallimard, Paris, 1973, p196.

(4) دراسات نيوتونية، ترجمة يوسف بن عثمان، مراجعة عبد الكريم العبيدي، دار سيناترا للنشر، المركز الوطني للترجمة، تونس، 2015، ص211.

1 - أهمية ومنزلة كتاب الثورة الفلكية

يُعتبر كتاب ألكسندر كويريه «الثورة الفلكية: كوبرنيكوس وكبلار وبولي» أثرًا علميًّا فريدًا في تاريخ العلم، يعرض فيه صاحبه عمل ثلاثة علماء: كوبرنيكوس ومركزية الشمس، كبلار ونشأة علم الفلك الإهليلجي، ثم بورلي وتوحيد قوانين الأرض والسماء في فيزياء واحدة. وأن هؤلاء هم من أحدثوا ثورة فلكية في أزمنة مختلفة[5]. قادت في نهاية المطاف إلى اكتشاف قانون الجاذبية عند نيوتن الذي يعبر عن ثورة علمية في طور نضجها واكتمالها.

يشير عنوان الكتاب إلى ثلاثة أعلام صنعوا الثورة الفلكية وثلاث حقب حدثت فيها هذه الثورة مثلما أشار إلى ذلك مترجم الكتاب الدكتور يوسف بن عثمان في مقدمته[6]. يضم الكتاب توطئة وثلاثة أجزاء، حيث عنون كويريه الجزء الأول «كوبرنيكوس والانقلاب الكوني»، بينما يحمل الجزء الثاني عنوان «كبلار وعلم الفلك الجديد»، أما الجزء الثالث يحمل اسم «بورلي والميكانيكا السماوية»، وقد ذُيل عمله ذاك بفهرس للأعلام. إننا أمام ثلاثة أسماء: كوبرنيكوس وكبلار ثم بورلي، وهي أسماء أحدثت أثرًا فكريًّا خالدًا، وبالرغم من أهميتها في تاريخ العلم الحديث نجد أن مؤلف الكتاب قد خصص دراسة وافية لكبلار يفوق عدد صفحاتها ضعف ما خص به كوبرنيكوس وبورلي معًا[7]، وهو ما يعني أن منزلة كبلر عند كويريه تعلو على منزلة ما عداه من العلماء لأهمية أعماله وتأثيرها البالغ في بناء الثورة الفلكية.

أعاد كويريه تنظيم أعمال سابقة لتأخذ وضعًا جديدًا في مشروع علمي قل نظيره مهتما بفترة تاريخية جاوزت القرن من الزمان، من فاتحة القرن السادس عشر، وقت تأليف «الموجز» من قبل كوبرنيك إلى الربع الثالث من القرن السابع عشر مع أعمال بورلي، سالكًا ذلك الطريق الملتوي والمليئ بالعقبات والإخفاقات والنجاحات سواء بسواء، بدءًا من البحث عن مركز جديد مع كوبرنيكوس، ومن تحديد طبيعة القوة التي تحرك الكواكب والبحث المعقد والمضني عن الشكل الهندسي لحركتها مع كبلار، إلى توحيد الفيزياء الأرضية والسماوية مع بورلي، وهي الطريق المؤدية في النهاية إلى صياغة قانون

(5) نلاحظ أن الفترة الزمنية التي شملتها دراسات كويريه امتدت من 1473 سنة ولادة كوبرنيكوس إلى 1679 سنة وفاة بورلي، وشكلت زمانا ممتدًا لأزمنة مختلفة: كوبرنيكوس (1473ـ 1543).

(6) ألكسندر كويريه، «الثورة الفلكية: كوبرنيكوس وكبلار وبورلي»، ترجمة وتقديم يوسف بن عثمان، مراجعة محمد بن ساسي، معهد تونس للترجمة، تونس، 2022، ص16.17.

(7) المرجع نفسه ص19.

الجاذبية الكونية مع نيوتن[8].

لما كان كتاب «الثورة الفلكية: كوبرنيكوس، كبلار وبورلي» هو تعبير عن أن الثورة العلمية ثورة فلكية بالأساس، فإن كويريه مهد لهذا الكتاب بعمل آخر يرتبط به لتكتمل الصورة ويتشكل الحدث. إنه كتاب «من العالم المغلق إلى الكون اللامتناهي»، ولهذا وقف على «التحولات التي صاحبت الثورة العلمية الحديثة في طبيعة العلم وفي علاقةٍ بتصورات القدامى والوسيطيين للعالم المغلق والمتناهي، وتصورات المحدثين للكون المفتوح اللامتناهي، وهي تحولات مفهومية وذهنية بالأساس ننتقل فيها وبها من عالم التقريب إلى كون الدقة»[9].

عمل الدكتور يوسف بن عثمان في مقدمة ترجمة كتاب «الثورة الفلكية: كوبرنيكوس، كبلار وبورلي» على الكشف عن منزلة الكتاب ضمن أعماله التي سماها بالرباعية[10]. والمقصود هنا أربعة أعمال أساس: «دراسات غاليلية» سنة 1939، وكتاب «من العالم المغلق إلى الكون اللامتناهي» سنة 1957، وكتاب «الثورة الفلكية: كوبرنيكوس وكبلار وبورلي» سنة 1961 ثم كتاب «دراسات نيوتونية» سنة 1965، وهذا ما أشار إليه المترجم في مقدمة ترجمته للكتاب بقوله إن: «كتاب الثورة الفلكية...» هو إذن جزء من رباعية كويريه (...) وهي مؤلفات أربعة في تاريخ العلوم وفلسفتها، متكاملة في مضامينها، متناغمة في منهجها، واحدة في أسلوبها ومنطق بنائها الداخلي، وإن تراوحت بين المقاربة الفلسفية التاريخية للثورة العلمية الحديثة تارة («دراسات غاليلية» و«من العالم المغلق إلى الكون اللامتناهي») والدراسة التقنية الدقيقة لآليات تحقق هذه الثورة في علوم بعينها مثل الفيزياء وعلم الفلك («دراسات نيوتونية» و«الثورة الفلكية...»)، وذلك في القرنين السادس عشر والسابع عشر»[11].

لم تحدُث التحولات العميقة في الفكر العلمي فجأة وإنما حدثت في وقت امتد لأكثر من قرن من الزمان، ولهذا تحتاج الثورات باعتبارها تحولات عميقة وجذرية إلى وقت لتكتمل، ولهذا قال ألكسندر كويريه في كتابه: «من العالم المغلق إلى الكون اللامتناهي» إن «للثورات تاريخ»[12]. وعليه اهتم صاحب كتاب «الثورة الفلكية» بدراسة «ما قبل تاريخ هذه الثورة الكبرى»[13]، لرصد مسار الفكر المليء

(8) المرجع نفسه ص 20.

(9) ألكسندر كويريه، من العالم المغلق إلى الكون اللامتناهي، ترجمة يوسف بن عثمان، مراجعة محمد بنساسي، معهد تونس للترجمة، 2017، ص26.

(10) الثورة الفلكية: كوبرنيك وكبلار وبورلي، ص13.

(11) المرجع نفسه، ص21.22.

(12) من العالم المغلق إلى الكون اللامتناهي، ص40.

(13) المرجع نفسه، ص41.

بالعقبات والمنعطفات وهو يُعيد بناء العقل من خلال تشكل مفاهيم جديدة هيأت الإطار الجديد الذي جعل الانتقال من عالم القدماء المغلق إلى كون المحدثين المفتوح أمرًا ممكنًا.

اهتم كويريه بدراسة «الثورة العلمية» التي ارتبطت بتاريخ الكوسمولوجيا وعلم الفلك سواءً بسواءٍ، وإذا كان كتاب «دراسات غاليلية» يكشف عن تاريخ ما قبل الثورة العلمية وكتاب «من العالم المغلق إلى الكون اللامتناهي» يكشف عن بُعدها الكوسمولوجي فإنَّ كتاب «الثورة الفلكية» يكشف عن بعدها الفلكي، أي أننا أمام انتقال من دراسة مبدأ حركة الأجسام إلى الاهتمام بهيئة الكون وطبيعة الأجرام السماوية والأفلاك والكواكب وعما يحركها وهي تدور، فضلًا عن البحث عن مركز أو مراكز دورانها وعن الشكل الهندسي الذي تسلكه في مداراتها وعن النسب والصيغ الرياضية التي تعبر عن قوانين دورانها.

أعاد الفيلسوف ومؤرخ العلم إحياء أعمال ثلاثة علماء: كوبرنيكوس وإحلال مركزية الشمس محل مركزية الأرض، كبلار وميلاد علم الفلك الإهليلجي وما صاحبه من تفسير دينامي فيزيائي للسماوات الكوكبية. وأخيرًا بورلي وتوحيد الفيزياء الأرضية والفيزياء السماوية مع اعتبار مبدأ العطالة والقوى النابذة[14]، حيث كشف عن مراحل ثلاث اتبع فيها الفكر مسارًا وهو يبحث عن الحقيقة، ذلك هو المسار الذي أدى إلى ثورة فلكية قادت العقل الإنساني من العالم المغلق إلى الكون اللامتناهي.

اهتم كويريه بأعمال كوبرنيكوس وكبلار وبورلي ليدرس البعد الفلكي للثورة العلمية، وقد اقتفى أثرهم قارئًا نصوصهم ومترجمًا كتبهم ومُتبِّعًا سير الفكر في خطواته ومراحله معتمدًا منهجه الشهير، منهج «التحليل المفهومي» أداةً لدراسة تاريخ الفكر العلمي وكتابة تاريخ العلم، راصدًا تشكل المفاهيم وكاشفًا عن نجاحهم وإخفاقهم ليمسك ببنية العقل العلمي الحديث الذي صاحب تشكل تلك المفاهيم، فضلًا عن أنّه «قد اعتمد مبادئ وحدة الفكر الإنساني وأولوية النظرية العقلية على الفعل والممارسة وأهمية الاشتغال على الأخطاء وتتبع الفكر في مسار اكتشاف الحقيقة»[15].

لم يكن هدف صاحب كتاب «الثورة الفلكية» في دراساته الثلاث عن كوبرنيكوس وكبلار وبورلي تقديم دراسة تاريخية عن علم الفلك، وهو ما عبَّر عنه كويريه في توطئة كتابه قائلا: «لم يكن غرضي في الدراسات الثلاث التي جمعتها في هذا الكتاب والمتعلقة بكوبرنيكوس وكبلار وبورلي أن أعيدَ رسم تاريخ علم الفلك في القرنين السادس عشر والسابع عشر، ابتداء من كوبرنيكوس وانتهاء عند نيوتن،

(14) المرجع نفسه، ص17.
(15) المرجع نفسه، ص22.

وإنما كان غرضي أن أرسم تاريخ «الثورة الفلكية» وحسب، أعني تاريخ تطور المفاهيم والمفاتيح وتحولها، تلك المفاهيم التي سعى من خلالها علم الفلك إلى تنظيم الظواهر أو إنقاذها[16]، «مما يعني أن دراسة كويريه لتاريخ علم الفلك اقتصرت على تاريخ تطور المفاهيم وتحولها دون الوقوف على تاريخ علم الأرصاد وبناء المراصد التي ساعدت على قيام الثورة وهيأت لحدوثها»، وهكذا يؤكد كويريه في ذات التوطئة أن الكتاب يتعلق بالثورة الفلكية لا بتاريخ علم الفلك، بالمفاهيم وتحليلها وتشكلها وتحولها لا بالأرصاد والمعطيات والاكتشافات، وفي ذلك يهتم المؤلف باستجلاء مغزى النصوص ودلالاتها قبل تأويلها، وبالطريق المؤدية إلى اكتشاف الحقيقة باعتبارها أهم من الحقيقة ذاتها»[17].

إذن كتاب الثورة الفلكية ليس عملا في تاريخ علم الفلك، وإنما هو كتاب كشف من خلاله المؤلف عن تشكل الدلالات الخاصة بالمفاهيم الأساسية التي ولدت الثورة الفلكية والعلمية الحديثة مثل «الجاذبية» و«العطالة» و«الحركة» وغيرها.

2 - كوبرنيكوس والانقلاب الكوني

يكشف كتاب كويريه عن تاريخ الثورة العلمية في القرن السابع عشر، من جهة أنها «ثورة فلكية» ارتبطت أولًا بكوبرنيكوس وكتابه «في ثورات الأفلاك السماوية»، ثم إقرانها ثانيًا بكبلار وغاليلي وآخرين، وهي ثورة كشفت عن قطيعة بين القدماء والمحدثين، وعن قلب لنظام الكون وتغير جذري في رؤية الإنسان للعالم والعلم سواء بسواء، ولهذا يعتبر المؤلف «أن سنة 1543، وهي سنة صدور [في ثورات الأفلاك السماوية] ووفاة مؤلفه علامة دالة على نهاية العصر الوسيط والكلاسيكي وميلاد الأزمنة الحديثة»[18].

لهذا التغيّر الجذري الذي أحدثته أعمال كوبرنيكوس، وهي تضع الإنسان أمام تصور جديد لنظام العالم، نتائج عديدة جعلت الإنسان في حيرة بعدما صدمته الرؤية الجديدة التي اختلفت عن ما يؤكده الحس المشترك وما ترسخ لديه من تقليد ديني ولاهوتي وعلمي وفلسفي.

---

(16) إنقاذ الظواهر يعني البحث عن النظام الخفي الموجود خلف ما يظهر في السماء، فما وراء الظواهر يوجد نظام أبهى جمالًا لا يُدرك إلا بالعقل وحده وليس بالبصر، ولهذا على عالم الفلك وهو ينظر إلى الحركات السماوية أن يبحث عن ما يتوارى خلفها وأن يسعى جاهدا لمعرفة الواقع الحقيقي وراء الاختلال وعدم انتظام الحركات السماوية، ولهذا ينبغي عليه أن يفترض أفلاك التدوير أوما شابه ذلك من نماذج هندسية لإنقاذ الظواهر بغية الوصول إلى الموضوع الحقيقي للعلم الذي هو النظام غير المرئي المرجع نفسه، ص54.

(17) المرجع نفسه، ص21.

(18) المرجع نفسه، ص23.

لم تكشف ثورة كوبرنيك عن مناهج فلكية جديدة، بل وضعت الإنسان أمام كوسمولوجيا جديدة جعلت فكرة مركزية الشمس هي الفكرة الأكثر تأثيرا لما لها من استتباعات غيرت أنظمة فكرية بكاملها وعملت على ميلاد علم حديث ونظام جديد للعالم.

«يعتبر كويريه أن كوبرنيكوس ليس «كوبرنيكيا» وأنه» لم يكن مفكرا حديثا، وأن علم الفلك القائم على مركزية الشمس قد صدر عنه حقيقة، لكنه تطور ضده في الآن نفسه، وأنه ما كان ليقبل نتائجه النظرية واستتباعاته التاريخية. صحيح أن صرح علم الفلك القديم القائم على مركزية الأرض قد انهار بفعل الأثر الكوبرنيكي. غير أن إنهاء القول بالمبدأ الأساسي للحركات الدائرية المنتظمة وحذف الأفلاك الكوكبية وقبة السماء المرصعة بالنجوم الثابتة لم يكن أثرًا مباشرًا لفكره بقدر ما كان استتباعًا نظريًّا لتصوراته وتطورًا تاريخيًّا لها. وتكمن مزية صاحب كتاب [في ثورات...] في أنه هو الذي فتح الطريق إلى انتصار الكوبرنيكية»[19].

جاء في مقدمة ترجمة كتاب الثورة الفلكية قولا مهمًا «بخصوص تنزيل أثر كوبرنيكوس في التقليد الفلكي واعتباره من حيث البنية والمنهج أقرب إلى علم الفلك القديم، ومن حيث النظرية والتطور فاتحا لعلم الفلك الحديث. وتجدر الإشارة إلى أنَّ رأي كويريه الذي عبر عنه منذ ثلاثينيات القرن الماضي (سنة 1934 في مقدمة النسخة الفرنسية لكتاب (في ثورات...) قد تبناه وعبر عنه طوماس كوهن في كتابه [الثورة الكوبرنيكية، ص135] الصادر سنة 1957، حيث يقول «إن أهمية كتاب «في ثورات الأفلاك السماوية» لا تكمن في ما ضمنه فيه صاحبه من قول بقدر ما تكمن في القول الذي صدر عن غيره بسببه. فالكتاب يُعلن ميلاد ثورة يكاد لا يعبر عنها. وهو كتاب صانع ـ ثورة أكثر مما هو كتاب ثوري. (...) فالكتاب الصانع للثورة هو في الآن نفسه أوج ما وصل إليه التقليد الماضي ومنبع تقليد مستقبلي جديد»[20].

3 - كبلار وعلم الفلك الجديد

يُعتبر كبلار من أهم علماء القرن السابع عشر الذين ساهموا في إحداث الثورة العلمية، وبالرغم من أهمية اكتشافاته الفلكية فهو يُعتبر من جهة أخرى غير مسايرٍ لعصرهِ ومتأخرًا عنه لتشبثه بوجود قبة سماوية مُرصعة بالنجوم الثوابت واعتراضه على لانهائية العالم، وهو اعتراض جذبه إلى العلم القديم وأبعده عن العلم الحديث. وإذا أخذنا برؤية كويريه فهذا إخفاق للفكر دون أن نهمل النجاح

(19) المرجع نفسه، ص25.
(20) المرجع نفسه، ص15.

الذي أحرزه فكر كبلار وهو يحرر العقل من الدائرة ليُخلص علم الفلك من بنية مثقلة بالدوائر والأكر، وهو ما سيجعله من أهم صانعي الثورة العلمية.

حلَّت الفيزياء السماوية محل الفيزياء الأرسطية مع كبلار وأصبح الحساب والنسب والعلاقات والقوى الطبيعية أساس علم الفلك لا الدوائر والحيل الهندسية والأنفس والعقول، وهو الذي سيتجرأ على طرح سؤال، لم يطرحه سابقوه، مفاده: ما الذي يحرك الكواكب؟[21] فقد اعتمد كبلار للجواب عن سؤال الديناميك على القوى الطبيعية والميغناطيسية التي تحرك الكواكب، في حين انكب سابقوه على حساب المواقع والتنبؤ بها وتحديد الحركات بإخضاعها إلى حيل هندسية[22].

أُعجب كويري بعمل كبلار أيما إعجاب لعدة أسباب أهمها أن عالم الفلك الألماني اعتقد بوجود نظام عقلي يحكم بنية الكون، بحيث يمكن أن نستنتج بطريقة قبلية النظام الشمسي، فأصبح البحث عن هذا النظام العقلي يمثل عنده أكبر انشغال[23]. والنظامُ الذي به نُفسِّرُ بنية الكون ونفهمها إنما يقوم على ضبط العلاقات بين عناصر أساسية في حركات الأجرام السماوية: الزمن والسرعة والمسافة. ومن ثم سيدور البحث عن موقع القوى المحركة وطبيعتها من أجل تفسير العلاقة بين الأزمنة التي تقضيها الكواكب في دورانها حول الشمس وتغير سرعاتها ومسافاتها الفاصلة عنها، وكيفية التعبير عن هذه العلاقة في نسبة، أي البحث عن القوانين الرياضية الصارمة التي تربط بين القوى والمسافات وأزمنة الدوران كل ذلك في توافق مع معطيات الرصد التي وفرها له عمل تيكوبراهي[24].

بحث كبلار عن القوة المحركة للكواكب، حيث انتقل من اعتقاده «بالقوى المحركة للكواكب الأشبه بالعقول إلى الصورة المحركة الشبيهة بالضوء إلى القوى الأقرب إلى المغناطيس، وهو بهذا ينتقل في جهازه المفهومي من اللاعلمي إلى العلمي، ومن علم الفلك التنجيمي والميتافيزيقي إلى علم الفلك الفيزيائي والرياضي، ويسلك الطريق المؤدية نحو نيوتن، وفي هذا الطريق الذي ينقشع فيه تدريجيا غموض طبيعة القوة المحركة نتبين كيف تخضع الكواكب في حركتها حول الشمس إلى قانون فيزيائي دقيق قائم على التناسب العكسي للسرعة مع مربع المسافة»[25].

استخلص المترجم في مقدمة الكتاب أهمية كبلار بالنسبة لكويريه مشيرًا إلى أنَّ كبلار هو الذي

(21) المرجع نفسه، ص 27.
(22) نفسه.
(23) المرجع نفسه، ص138.
(24) المرجع نفسه، ص159.
(25) المرجع نفسه، ص214.

وضع حدًّا للميتافيزيقا القديمة، وأنهى القول بالأفلاك المجسمة التي تحمل الكواكب، وقضى على هوس الاستدارة باكتشافه الطبيعة الإهليلجية لمسارات الأجرام السماوية، وهو الذي جعل من علم الفلك علما فيزيائيا يهدف إلى تفسير واقع حركات الكواكب وحقيقتها ولا يكتفي بإجراء حساب رياضي يقتصر على «إنقاذ الظواهر» ضمانا لتطابق الحساب مع الرصد. وإذا كان كبلار قد ذهب إلى القول، في البداية، بوجود عقول للكواكب هي بمثابة أنفس محركة لها، فهو ينتهي، في الأخير، إلى إقرار آلية ميكانيكية تفعل فيها بواسطة الأشعة المنبعثة من الشمس التي تحتل مركز العالم، وهي فيه بمثابة القوة والحياة والضوء[26].

4 - بورلي والميكانيكا السماوية

تكمن أهمية أعمال بورلي في جعل الفيزياء السماوية تتماهى مع الفيزياء الأرضية، وهو رهان العلم الحديث برمته، هذه المماهاة لم تتحقق بالرغم من سعي كل من كبلار وغاليلي وديكارت إلى تحقيقها قبل بورلي، ذلك هو الرهان الذي لم يفز به بشكل تام إلا نيوتن. كما عمل بورلي على حل مشكلة الأرصاد التي لا تقود العلماء دائما إلى التطابق مع نتائج الحساب ولهذا قام بقلب منهج البحث الذي يجعل العالم يشكل النظرية أولا قبل أن يبحث عن حقائق تثبتها، «وهي مهمة تصبح يسيرة كل اليسر، في نظر كويريه؛ لأننا؛ إذ نحن نأتي إلى الأرصاد بعد البلورة النظرية وليس قبلها، وسوف نعلم ما ينبغي رصده والبحث عنه. وإذ نحن نعلمه، فبإمكاننا بكل يسر أن نجده»[27]. وبذلك يكون بورلي أحد أتباع غاليلي وديكارت، لا في مواصلة مشروع توحيد الفيزياء والفلك وحسب، وإنما في بلورة «علم فلك نظري، أو إن شئنا ميكانيكا سماوية عقلانية، تمثل قاعدة لعلم فلك الرصد عمومًا»[28].

تأثر بورلي بكبلار هو ما جعله يقول بمسارات إهليلجية للكواكب والأجرام السماوية، ويعتقد أن الحركة على خط مستقيم تجري في الأرض كما في السماء متجاوزا في ذلك غاليلي، مما جعله يحتل مكانة متميزة بين العلماء من أمثال نيوتن وكبلار، غيرَ أن تأثره بغاليلي دفعه للقول بالثقالة فقطع على نفسه الطريق نحو الجاذبية الكونية التي أقدم عليها بكل جرأة نيوتن[29].

(26) المرجع نفسه، ص29.
(27) نفسه.
(28) المرجع نفسه، ص464.
(29) المرجع نفسه، ص 506.

خاتمة:

كشف ألكسندر كويريه في كتابه «الثورة الفلكية: كوبرنيكوس، كبلار، بورلي» عن قطائع متعددة باعتبارها تحولات جذرية في دلالات المفاهيم مما أدت إلى بناء مفاهيم جديدة أصبحت أساسًا لنظرية حديثة تغير معها فهم العلماء للعلم وللعالم وللإنسان على حد سواء.

لم تحدث التحولات العميقة في تاريخ الفكر العلمي فجأة، وإنما حدثت في زمان امتد لأكثر من قرن، فالثورات باعتبارها تحولات جذرية تصيب المفاهيم وتغير دلالاتها وهي التي أحدثت الثورة الفلكية مثل «الجاذبية» و«العطالة» و«الحركة» وغيرها.

ما كان لنيوتن أن يجعل قانون الجاذبية كونيًا دون أعمال كوبرنيكوس وكبلار وبورلي، فهم من قادوا العقل لبناء نظرية فسرت ظواهر الأرض والسماء على حد سواء وأرجعت التعدد إلى الواحد ليصبح قانون التجاذب الكوني قانونا يفسر كل شيء.

المراجع:

1. ألكسندر كويريه، دراسات نيوتونية، ترجمة يوسف بن عثمان، مراجعة عبد الكريم العبيدي، دار سيناترا للنشر، المركز الوطني للترجمة، تونس، 2015.
2. ألكسندر كويريه، من العالم المغلق إلى الكون اللامتناهي، ترجمة يوسف بن عثمان، مراجعة محمد بنساسي، معهد تونس للترجمة، تونس، 2017.
3. ألكسندر كويريه، الثورة الفلكية: كوبرنيكوس، كبلار، بورلي، ترجمة وتقديم يوسف بن عثمان، مراجعة محمد بنساسي، معهد تونس للترجمة، تونس، 2022.

Alexandre Koyré, Etudes d'histoire de la pensée scientifique, Gallimard, Paris, 1973.

Arabic reference:

1. Aliksandir kwyryh, Dirāsāt nywtwnyh, Tr: Yūsuf ibn ʿUthmān, murājaʿat ʿAbd al-Karīm al-ʿUbaydī, Dār Sīnātrā lil-Nashr, al-Markaz al-Waṭanī lil-Tarjamah, Tūnis, 2015.
2. Aliksandir kwyryh, Min al-ʿālam al-mughlaq ilá al-kawn allāmtnāhy, Tr: Yūsuf ibn ʿUthmān, murājaʿat Muḥammad bnsāsy, Maʿhad Tūnis lil-Tarjamah, Tūnis, 2017.
3. Aliksandir kwyryh, Al-thawrah al-falakīyah: kwbrnykws, kblār, bwrly, Tr: wa-taqdīm Yūsuf ibn ʿUthmān, murājaʿat Muḥammad bnsāsy, Maʿhad Tūnis lil-Tarjamah, Tūnis, 2022.