ISNN: 2253-0592 EISSN: 2588-199X / Prefix: 10.46315

نظرية الأفلاك وإبستمولوجيا العصر الوسيط

Astronomy and epistemology of the middle ages

د. عبد الفتاح سعيدي Dr. Saidi Abdelfattah abdosaidi69@gmail.com	فلسفة	كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية، جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي، الجزائر.

DOI : 10.46315/1714-009-003-022

الإرسال: 1920/10/14 القبول: 2020/05/25 النشر: 2020/06/16

ملخص بالعربية:

يهدف هذا المقال إلى الكشف عن أهم التصورات الإبستمولوجية التي يتأسس عليها تفكير العلماء والباحثين في العصور الوسطى وذلك بالانطلاق من تحليل نظرية من أهم نظريات العلم وهي تلك المتعلقة بعلم الفلك عموماً وأفلاك التدوير على وجه التحديد. وكيف ساهمت نظرية أفلاك التدوير في تذليل الكثير من الصعوبات المنهجية والإبستمولوجية الناتجة عن التمسك ببعض التصورات التي كان يُوثق أنذاك في بداهتها ومشروعية الاعتماد عليها. ووكيف وقفت هذه التصورات في وجه إمكانية قيام ثورة علمية تقلب كيان هذا العلم رأساً على عقب؟

كلمات مفتاحية: ابستمولوجيا؛ العلم؛ نظرية الأفلاك؛ الأجرام السماوية؛ الوعي.

Abstract:

This article aims to reveal the most important conceptions, on which the thinking of the scientists and researchers was founded in the middle ages. In this time all astronomers, trying to explain the weird planetary motion in the sky, introduced the epicyclic theory. This theory states that the geocentric planetary motion could be considered as a combination of circular motions. The question: How did this theory contribute to overcoming the methodological and epistemological difficulties? And How did these perceptions stand in the way of preventing science from developing?

Keywords :epistemology; Science; epicyclic theory; planets; stars; consciousness.

*- المقدمة:

يمكن النظر إلى نظرية الأفلاك التي سادت العالم القديم وفترة العصور الوسطى نمطاً معيّناً من أنماط التفكير، يتعلق بحركات الكواكب والنجوم. وكل نمط من أنماط التفكير إلا وله أسس ينطلق منها ويرتكز عليها في عملية فهم وتفسير مختلف الظواهر. والسؤال ما هي الأسس التي يتقوم عليها التفكير في تلك الفترة عموماً، وتلك المتعلقة بنظريات علم الفلك على وجه التحديد؟ وما هي أهم العقبات الإبستمولوجية التي جاء تأسيس هذه النظرية من أجل تجاوزها؟ وأخيراً فيما تتمثل القيمة العلمية والمعرفية بالنسبة لعلماء الفترة الوسيطة؟

ISNN: 2253-0592 EISSN: 2588-199X / Prefix: 10.46315

أولا: الأسس الإبستمولوجية لنظرية الأفلاك

1- أسس التفكير العلمي الوسيط

في تقديري الخاص أن هناك أربعة أسس، يمكن أن تتفاوت في الأهمية، كما يمكن أن تتكامل فيما بينها، تدخل هذه الأسس كمنطلقات، لا يستطيع العقل أن يتجاوزها في تلك الفترة، حيث تتدخل بشكل أو بآخر في كل بحث معرفي، وفي مراحل كل منهج علمي. هذه الأسس هي كالتالي:

(1) - الأساس الميتافيزيقي: لعل أهم هذه الأسس على الإطلاق، حيث يجب على الباحث أن يبتدئ من مبادئ بيّنة بذاتها، وهي المبادئ المشتركة بين جميع العلوم، والتي يقبلها العقل بدون برهان نظراً لبداهتها. فإذا كانت المواضيع المتعلقة بمواضيع الفلك علماً، فلا بد أن يكون لها مبادئ أساسية تنطلق منها دراسة هذه المواضيع، لا يتعلق الأمر هنا بعلم الفلك فحسب، بل نرى أنه لكل علم مبادئ تخصه، يتخذها كنقطة انطلاق في دراساته وأبحاثه، غير أن هناك مبادئ واضحة تشترك فيها جميع العلوم وبدون استثناء، فإذا كان الوجود يمثل نظاماً متماسكاً، يوحد بين جميع عناصره، فإن هذه النظرة الموضوعية الانطولوجية تنعكس على الذات في عملية توحيدها بين جميع ضروب المعرفة المختلفة، بحيث يدخل الأساس الميتافيزيقي كشرط إبستمولوجي عند تأسيس أي مبحث علمي. (حسين، ع. ح، 2003، 17) & (إمام، ع. إ، 2005، 107).

(2) - الأساس المنطقي: يمكن النظر إلى هذا الأساس على أنه المنهج القويم الذي يعتد به لتجنب الوقوع في الخطأ من أجل الكشف على الحقيقة الوحيدة المطلقة في أي مبحث. وإذا كانت المواضيع الميتافيزيقية لا تدعمها أي رؤية حسية، فإن المنطق هو السبيل الآمن لتناول مثل هذه المواضيع. وعموماً فإن المنطق هو المنهج الذي يُعتمد عليه في برهنة واستنتاج الحقائق الميتافيزيقية. (سلامة، ي. س، 2007، 45).

(3) - الأساس التجريبي: وينبني هذا الأساس المشاهدات الحسية القائمة على قوة الملاحظة ودقتها، وفي الكثير ما تكون نقطة انطلاق للكثير من النظريات والتأملات الفلسفية

(4) - الأساس الرياضي: ويمكن اختزاله تحديداً - في ذلك الزمان المتقدم- في الجانب الهندسي، كالحركة في دائرة أو كرة أو خط مستقيم.

طبيعة العلاقة بين هذه الأسس:

وبالرغم من العلاقات المتبادلة بين هذه الأسس الأربعة التي تتقوم عليها العلوم عموماً بما في ذلك علم الفلك أو ما يطلق بأنه "علم الهيئة"، غير أن هناك علاقات أقوى بين الأساسين الميتافيزيقي والمنطقي من جهة والتجريبي والرياضي من جهة أخرى، حيث يقف المنطق كمنهج استدلالي لدعم المبادئ الميتافيزيقية، كما تقف الرياضيات من جهة أخرى كمنح استدلالي لدعم المشاهدات الحسية التجريبية. ومن هنا يمكن أن نختزل هذه الأسس الأربعة في أساسين اثنين فقط هما

ISNN: 2253-0592 EISSN: 2588-199X / Prefix: 10.46315

الأساس الميتافيزيقي المتعلق بالمبادئ العامة، الواضحة الجلية، والأساس التجريبي المتعلق بالمشاهدات الحسية التجريبية القائمة على الرصد إذا كان الموضوع علم الفلك. يقول فيليب فرانك متحدثاً عن خصوصيات العلم الوسيط: «إن حديثنا عن العلم يجب أن يجري على مستويين؛ أحد هذين المستويين هو ما سميناه الخبرة اليومية القائمة على الفطرة السليمة، أي مستوى المشاهدات المباشرة. والمستوى الآخر هو مستوى المبادئ العامة للعلوم.» (فرانك، ف، 1983، 28).

السؤال الآن: كيف كانت تنظر الإبستمولوجية الوسيطة إلى هذه الأسس؟ هل كانت تنظر إليها بمنطق التكافؤ أم بمنطق المفاضلة؟

لقد كان الأساس الميتافيزيقي هو أشرف هذه الأسس على الإطلاق، وهو ما يُؤخذ بعين الاعتبار على أعلى مستوى. يقول فيليب فرانك: «كان العلم والفلسفة في العصور القديمة والعصور الوسطى جزءاً من سلسلة فكرية واحدة، ولم يكن أحدهما يُميّز عن الآخر. كان أحد طرفي هذه السلسلة يمس سطح الأرض، حيث المشاهدات التي يمكن معرفتها مباشرة. [وهذا ما أطلقنا عليه الأساس التجريبي] وكانت السلسلة تمتد لتربط بين هذه المشاهدات وبين الطرف الآخر للسلسلة، وهو الطرف الأكثر شموخاً، ونعني به المبادئ أو القواعد الواضحة الجلية. [وهو ما أطلقنا عليه الأساس الميتافيزيقي].» (فرانك، ف، 1983، 30).

ومن هذا النص يمكن أن ننظر إلى العلم في العصور القديمة والوسيطة على أنه تأملي، يرتكز بالأساس على المبادئ النظرية التي تقرها النظرية الفلسفية التي ينخرط فيها. ليس من شأن العلم أن يحدد إطاره النظري، وبالتالي فمهمته كلها تكاد تتوقف على محاولة تجميع المشاهدات التجريبية وتفسيرها داخل الإطار العام الذي تفرضه النظرية الفلسفية التي يُعتبر ذلك العلم أحد فروعها أو مباحثها، وهو ما نراه مختلفاً تماماً ابستمولوجيا العلم الراهن، هذا العلم الذي ينطلق من الملاحظات والتجارب، ثم يضع الفرضيات والقوانين بناء على ما هو تجريبي، دون أن يأبه لأي نظرية فلسفية أو أي علم آخر يمكن أن يحدد له الإطار النظري لبحثه.

2- أسس التفكير الفلكي الوسيط

لقد آمن اليونان القدامى، وفي أعقابهم علماء القرون الوسطى إيماناً راسخاً بثلاث نقاط أساسية لا تقبل المناقشة حول المواضيع المتعلقة بالكون (Kushner, E, 2011, 408)، وتتمثل هذه النقاط فيما يلي:

(1) - مركزية الأرض: أو ما يُعرف ب (le géocentrisme)، ومفاد هذه المسلمة أن الأرض هي مركز الكون، ثابتة فيه لا تتحرك أبداً، وأن الكون كله بنجومه وأفلاكه وكواكبه يدور من حولها، وأنها هي الجرم الوحيد الذي يحافظ على سكونه الدائم وسط الكون.

ISNN: 2253-0592 EISSN: 2588-199X / Prefix: 10.46315

(2) - ثنائية العالم: ينقسم العالم إلى عالمين اثنين، يختلفان اختلافاً جذرياً؛ عالم ما فوق القمر وعالم ما تحت القمر؛ العالم الأخير هو عالم التغير، الكون والفساد، عالم الحركات المستقيمة نحو الأعلى بالنسبة للأشياء الخفيفة كالهواء والنار، ونحو الأسفل بالنسبة للأشياء الثقيلة كالتراب والماء. أما عالم ما فوق القمر فهو عالم الخلود والثبات، مادته هي الأثير أو العنصر الخامس وهي مادة تختلف جذرياً عن مادة عالم ما تحت القمر. ومعنى هذا أن الابستمولوجيا التي تحكم عالم ما فوق القمر أو علم الفلك تختلف جذرياً عن تلك التي تحكم عالم ما تحت القمر. ما يهمنا في هذا المقال ما يتعلق فقط بعالم ما فوق القمر. فإذا كان عالم ما تحت القمر حركته مستقيمة من أعلى لفوق أو العكس فإن العالم الذي يهمنا فإن حركته تختلف عن ذلك جذرياً، وهو ما يتعلق بالمسلمة الأخيرة، وهي:

(3) - مبدأ الحركة: تتميز الحركة الخاصة بعالم ما فوق القمر بميزتين أساسيتين؛ الأولى أنها حركة دائرية تماماً، والثانية أنها حركة ثابتة لا تعرف زيادة ولا نقصاناً، لا تعرف تباطئاً ولا عجلة، وأنها هي الحركة الوحيدة الممكنة بالنسبة للكواكب والنجوم. (Kushner, E, 2011, 408).

3- أزمة العلم وتأسيس نظرية الأفلاك

من المؤكد أن كل نظرية علمية قد تقدمت إلى الحقل الفكري كإجابة على سؤال أو كحلٍ لإشكالية اعترضت سبيل التفكير البشري. ما هي هذه الإشكالية؟

بالاعتماد على المسلمة الثالثة فإن جميع الأجرام السماوية حركتها دائرية منتظمة، أي أن حركتها لا تزيد ولا تنقص ولا تغيّر اتجاهها. هذا على مستوى المبدأ النظري، ولكن على مستوى المشاهدات فإن الكواكب تسرع في حركتها وتبطئ، تتحرك مستقيمة ثم تقفل راجعة. الخلاصة أنه ليس هناك توافق بين مستوى المبادئ النظرية ومستوى المشاهدات الحسية. ما العمل من أجل تجاوز هذه العقبة الإبستمولوجية؟

لقد قبِل أفلاطون مبدئياً أن الأجرام السماوية تتحرك حركة دائرية، منتظمة، مضبوطة على الدوام. ومنه فلقد طرح على الرياضيين السؤال التالي: ما هي الحركات الدائرية المضبوطة بمنتهى الكمال، التي يناسب أن نأخذها كفرضيات من أجل إنقاذ الظواهر التي تبدو على الكواكب؟ إذن فهدف علم الفلك محدد هنا بأسلوب في غاية الدقة والوضوح؛ هذا العلم يوافق بين حركات دائرية منتظمة موجهة من أجل تقديم حركة محصلة مماثلة لحركة الكواكب؛ فعندما تقدم هذه الإنشاءات الهندسية لكل كوكب مساراً موافقاً لما أوحت به المشاهدات الحسية، يكون هدفه قد تحقق، لأن هذه الفرضيات تكون قد أنقذت الظواهر. (Duhem, P, 2003, p 13). لو كان العلم المعاصر هو من وقع في هذا الموقف، لتخلى مباشرة – وبدون تردد – عن المبدأ النظري، ولا نتصر لمبدأ المشاهدة الحسية. ولكن مع الابستمولوجيا الوسيطية، الأمر مختلف تماماً، يبقى الانتصار

ISNN: 2253-0592 EISSN: 2588-199X / Prefix: 10.46315

دوماً وأبداً للمبادئ النظرية، مهما كانت المشاهدات واضحة وجلية. يلجأ العلم المعاصر مباشرة إلى تعديل مبادئ فور مخالفتها للمشاهدات التجريبية والنتائج المخبرية. لكن العلم الوسيط يلجأ إلى تقنيات نظرية جديدة، تلعب دور الموفق بين المستويين، حيث يمكن لهذه التقنيات أن تحافظ على المبدأ النظري مع تفسير الشذوذ الظاهر على مستوى المشاهدات التجريبية. ولعل من أهم هذه التقنيات النظرية على الإطلاق فكرة الفلك. ومن المؤكد أن نظرية الأفلاك جاءت أساساً من أجل ردم الشرخ الحاصل بين المبادئ النظرية، الواضحة الجلية وبين مستوى المشاهدات الحسية. وهو ما عبّر عنه بيار دوهيم بمقولة «إنقاذ المظاهر».

ثانيا: علمية نظرية الأفلاك

1- موضوع النظرية

يمكن التطرق إلى موضوع النظرية من خلال الحديث عن الفلك، تنبي عليه كل النظرية، كذلك موضوع ووظيفة علم الفلك. أما عن الدلالة اللغوية لمادة "فلك"، فهي لا تخرج أبداً عن مفهوم الاستدارة، أي الدوران، أو ما يأخذ الشكل الدائري. أما ما يقابلها في اللغات الاوروبية من كلمة (Astronomie) أو (Astrologie) فإنها من الجذر (Astra) الذي يعني النجم. والفلك كرة شفافة، تخترقها الأشعة الضوئية، ويلتصق بثخنها الكوكب أو النجم. يُعرّف القزويني الفلك بقوله: «الفلك جسم بسيط كروي، مشتمل على الوسط، متحرك عليه، ليس بخفيف ولا ثقيل ولا بارد ولا حار ولا رطب ولا يابس ولا قابل للخرق ولا للالتئام (القزويني، ز، 2000، 19)، [..] والأفلاك كرات محيطة بعضها ببعض حتى حصلت من جملتها كرة واحدة يقال لها العالم، وأدناها إلى العناصر فلك القمر، ثم فلك عطارد، ثم فلك الزهرة، ثم فلك الشمس، ثم فلك المريخ، ثم فلك المشتري، ثم فلك زحل، ثم فلك الثوابت، ثم فلك الأفلاك. وأعلم أن لكل فلك مكاناً لا ينتقل عنه، لكنه متحرك فيه بأجرامه، لا يقف طرفة عين.» القزويني، ز، 2000، 19)، من صفات الفلك أنه محدد الجهات لا تصح عليه الحركة المستقيمة، ليس له أجزاء، لا لون له، لا ثقيل ولا خفيف، لا حار ولا بارد ولا رطب ولا يابس، يمتنع عليه الخرق والالتئام، ليس لطبيعته ضد، لا يقبل الكون، لا يقبل النمو، لا يقبل الفساد. أما عن علم الفلك فيمكن أن نلجأ إلى عالم ينتمي إلى تلك الفترة، إنه ابن خلدون صاحب كتاب " المقدمة" وهو عبارة عن موسوعة يستعرض فيها مختلف علوم زمانه. ومنها علم الهيئة (علم الفلك) الذي يقول عنه: «هو علم ينظر في حركات الكواكب الثابتة والمُحرّكة والمُتحيرة. ويُستدل بكيفيات تلك الحركات على أشكال وأوضاع للأفلاك لزمت عنها لهذه الحركات المحسوسة بطرق هندسية.» (ابن خلدون، ع، 2001، 614)، وهو تعريف يلخص بدقة مهمة علم الفلك فهو أولاً ينظر في الحركات المختلفة للأجرام السماوية. ثانياً: تلك الحركات تحدد أشكال وأوضاع الفلك الهندسية. ففيما تتمثل هذه الحركات؟

ISNN: 2253-0592 EISSN: 2588-199X / Prefix: 10.46315

2- **مستويات البحث**

أولاً: مستوى المشاهدات (حركات الأجرام السماوية)

المقصود بها تلك الحركات التي ثبتت بالرصد والملاحظة الدقيقة، التي تعتمد على بعض الآلات البسيطة. يحدد ويحصر فخر الدين الرازي في نص هام مختلف هذه الحركات، التي يمكن أن ينظر إليها عالم الفلك المادة الأولية التي ينطلق منها من أجل اقتراح أشكال الأفلاك وأوضاعها الهندسية، يقول: «قد ثبت بالأرصاد حركات مختلفة فمنها حركة تشملها بأسرها آخذة من المشرق إلى المغرب، وهي حركة الشمس اليومية، وحركة أخرى من المغرب إلى المشرق، وهي ظاهرة في السبعة، خفية في الباقية، وإنما عرفت بتمادي الأرصاد، وظهرت حركات أخرى لهذه السبعة: شمالية وجنوبية، وسريعة وبطيئة، ورجوعات واستقامات، وهي للخمسة على الظاهر.» (الرازي، ف، 1343 هـ، 103).

من هذا النص يبدو أن القدماء قد انتهوا إلى خمس حركات:

1- حركة من المشرق إلى المغرب 2- حركة من المغرب إلى المشرق

3- حركة من الجنوب إلى الشمال والعكس 4- حركة بطيئة وأخرى سريعة

5- حركة الاستقامة والرجوع

ثم يواصل حديثه عن خصائص السماء، حتى يجعل من هذه المشاهدات الحسية موضوعاً إشكالياً، ويمهد إلى أن يجعل من موضوع تأسيس علم الفلك أمراً مبرراً، يقول: «وثبت أن السماء لا تنخرق وأن حركاتها مستفادة من طبائعها وأن الكون والفساد عليها ممتنع فيمتنع وقوع الاختلاف في حركاتها حتى ترجع بعد استقامتها أو تستقيم بعد رجوعها أو تبطئ بعد سرعتها أو تسرع بعد بطئها، فإذاً من الواجب أن يكون هذه الاختلافات بسبب كرات مختلفة محيط بعضها بالبعض، منها موافقة المركز ومنها خارجة المركز عن مركز العالم.» (الرازي، ف، 1343 هـ، 103)، وبناء على هذه الأمور الممتنعة التي أشار إليها الرازي في نصّه الأخير، يمكن تحليل المشاهدات الحسية، وذلك بتصنيفها إلى نوعين من الحركات:

(أ)- <u>حركة نموذجية</u>: وهي حركة معيارية، مرجعية، تتم من الشرق إلى الغرب، موافقة لحركة الفلك الأعظم، وفلك الثوابت. وهي حركة دائرية تماماً، منتظمة الحركة، أي أنها تقطع قسي (زوايا) متساوية في أزمنة متساوية، هذا بالإضافة إلى أن مركزها موافق لمركز الأرض.

(ب)- <u>الحركات الشاذة</u>: وهي حركات مخالفة وشاذّة عن الحركات النموذجية وهي:

(1) - تسارع وتباطؤ، تتم من الغرب نحو الشرق، يقطع الكوكب زوايا غير متساوية في أزمنة متساوية، مع عدم تغيير الاتجاه.

ISNN: 2253-0592 EISSN: 2588-199X / Prefix: 10.46315

(2) - استقامة وتوقف وتراجع، حركة مستقيمة من الغرب نحو الشرق، ثم توقف، ثم تغيير الاتجاه والحركة من الشرق نحو الغرب، ثم العودة من جديد إلى الاستقامة، أي إلى الحركة من الغرب نحو الشرق.

(3) - **شمال وجنوب**

ثانياً: مستوى الفرضيات (الفرضيات التي تقوم عليها حركة الأفلاك)

وتتمثل في المبادئ التي يضعها رجل الفلك في ذهنه لكي يتصور عدد الأفلاك ووشكلها وهيأتها. ويختزلها الرازي في فرضيتين تنتج عنها فرضية ثالثة. وهي كالتالي:

(1) - أن حركات الأجرام السماوية متساوية متصلة، وأنها لا تبطئ مرة وتسرع أخرى، وليس لها رجوع عن مُتوجِّهاتِها.

(2) - أن الكواكب لا تتحرك بذاتها بل بتحرك الفلك.

ثم بنوا على هاتين المقدمتين مقدمة أخرى فقالوا:

(3)- الفلك الذي يحمل الكواكب إما أن يكون مركزه مركز الأرض أو لا يكون؛ فإن كان مركزه مركز الأرض، فإما أن يكون الكوكب مركوزاً في ثخنه أو مركوزاً في جرم مركوز في ثخن ذلك الفلك، فإن كان الأول استحال أن يختلف قرب الكوكب وبعده من الأرض(الرازي، ف، 1981، 203) [..] فبقي القسمان الآخران، أحدهما أن يكون الكوكب مركوزاً في جرم كروي مستدير الحركة، مغروز في ثخن الفلك المحيط بالأرض، وذلك الجرم نسميه بالفلك المستدير، فحينئذ يعرض بسبب حركته اختلاف حال الكوكب بالنسبة إلى الأرض، تارة بالقرب والبعد وتارة بالرجوع والاستقامة، وتارة بالصغر والكبر في المنظر. وإما أن يكون الفلك المحيط بالأرض ليس مركزه موافقاً لمركز الأرض، فهو الفلك الخارج المركز، ويلزم أن يكون الحامل في أحد نصفي فلك البروج من ذلك الفلك أعظم من النصف، وفي نصفه الآخر أقل من النصف، فلا جرم يحصل بسببه: القرب والبعد من الأرض، وأن يقطع أحد نصفي فلك البروج في زمان أكثر من قطعه النصف الآخر، فظهر أن اختلاف أحوال الكواكب في صغرها وكبرها، سرعتها وبطئها، قربها وبعدها، من الأرض، لا يمكن حصوله إلا بأحد هذين الشيئين، أعني التدوير، والفلك الخارج المركز. (الرازي، ف، 1981، 203 & 204)

لننظر الآن في مدى تطبيق هذه الأفلاك على حركات الكواكب المختلفة، وقدرتها على تفسير حركاتها، وهو ما نطلق عليه المستوى التطبيقي للعلم.

ثالثاً: مستوى التطبيق (تطبيق نظرية الأفلاك على الأجرام السماوية)

يعرض الرازي في نص واحد تفصيل مختلف الأفلاك التي تنطبق على السموات وعلى أجرامها المختلفة ابتداء من الفلك الأعظم إلى غاية فلك القمر المماس إلى كرة النار، حيث يمثل هذا الفلك التخوم الدنيا لعالم ما فوق القمر أو ما نطلق عليه اصطلاحاً اسم "عالم الفلك" يقول: « الأفلاك

ISNN: 2253-0592 EISSN: 2588-199X / Prefix: 10.46315

التسعة منها ما هو كرة واحدة، وهو الفلك الأعظم وفلك الثوابت، ومنها ما ينقسم إلى كرتين، وهو فلك الشمس، وذلك أنه ينفصل منه فلك آخر مركزه غير مركز العالم، بحيث يتماس سطحهما المحدبان على نقطة تسمى الأوج، وأخرى تسمى الحضيض، وهما في الحقيقة فلك واحد، منفصل عنه فلك آخر، ويسمى المنفصل عنه الفلك الممثل، والمنفصل الخارج المركز فلك الأوج. ومنها ما ينقسم إلى ثلاث أكر، وهي أفلاك الكواكب العلوية والزهرة، فإن لكل واحد منهما فلكين مثل فلك الشمس، وفلكاً آخر موقعه من خارج المركز مثل موقع جرم الشمس من فلكه ويُسمّى فلك التدوير والكوكب مغرق فيه، بحيث يماس سطحه، ويُسمّى الخارج المركز الفلك الحامل. ومنها ما ينقسم إلى أربع أكر وهو فلك عطارد والقمر. أما عطارد فإن له فلكين مثل فلكي الشمس وينفصل من الثاني فلك آخر انفصال الخارج المركز عن الممثل، بحيث يقع مركزه خارجاً عن المركزين وبعده عن مركز الخارج المركز مثل نصف بعد ما بين مركزي الخارج المركز والممثل، ويُسمّى المنفصل عنه الفلك المُدير، والمنفصل الفلك الحامل، ومنه فلك التدوير. أما القمر فإن فلكه ينقسم إلى كرتين متوازيتين، العظمى تسمى الفلك الممثل والصغرى الفلك المائل. وينقسم المائل إلى ثلاث أكر كما في الكواكب الأربعة.» (الرازي، ف، 1981، 204)، ويقول في نص آخر يفصل فيه علاقة الأفلاك بعضها ببعض، وكيف تستمد جميع الأفلاك الموافقة المركز حركتها من الفلك الأعظم: « ولما كانت الكواكب المتحيرة والشمس والقمر تُرى طالعة وغاربة مع الثوابت، فمن البين أن الحركة الأولى مستولية على الحركة الثانية، ويلزمها ما يتحرك بالحركة الثانية مع حركاتها الخاصة. ثم في النظر الدقيق تظهر أن الكواكب الثابتة ليست تتحرك بذاتها، بل يلزم فيما يُرى من حركتها إلى المغرب أن تكون هناك حركة أخرى محيطة بالكل ومستولية عليه تستتبع سائر الأجرام معها [..] وأما أن هذه الحركة ليست للثوابت بذاتها، بل هي كما للمتحيرة، فلأن لها حركة إلى المشرق بطيئة جداً خاصة بها كحركة سائر الكواكب.» (ابن سينا، ع، د.ت، 28 & 29).

رابعاً: مستوى النتائج (خصائص الفلك)

(1) - ترتيب الأفلاك: لكل كوكب من الكواكب السيارة فلك مركزه هو مركز العالم، وهذه الكواكب هي على التوالي (زحل- المشتري – المريخ – الشمس – الزهرة – عطارد – القمر)، اعتمد القدماء على ترتيبها وفق هذا النحو، وقف قاعدة الحجب. مادام الإنسان يعيش على الأرض، وهي مركز العالم، فالكوكب الذي يحجب كوكب آخر أثناء ظاهرة الكسوف، هو بالضرورة أسفل منه، وهو أقرب إلى المركز منه إلى المحيط. لأن الكواكب السيارة تشارك النجوم الثابتة حركتها. هذا هو السبب في تصوري الذي يترك القدماء يتمسكون بمركزية الأرض للعالم.

(2) - الفلك الكلي يكون مركزه موافقاً: المقصود بالفلك الكلي ذلك الفلك الذي يكون مركزه مركز الأرض، وهو الفلك الأساسي بالنسبة لكل الكواكب، وهو ما يتفق مع المشاهدة الحسية اليومية

ISNN: 2253-0592 EISSN: 2588-199X / Prefix: 10.46315

من جهة ومركزية الأرض للكون من جهة أخرى. وفي هذا الموضوع يقول التهانوي في "كشف الاصطلاحات": «أما أفلاك السبع السيارة ويُسمى كل منها كرة الكوكب والفلك الكلي له. ففلك زحل جرم كري يحيط به سطحان متوازيان مقعرهما يماس محدب فلك المشتري ومحدبهما يماس مقعر فلك البروج، وهكذا إلى فلك القمر، بل إلى الأرض، يعني أن مقعر فلك المشتري يماس محدب فلك المريخ، ومقعر فلك المريخ يماس محدب فلك الشمس، ومقعر فلك الشمس يماس محدب فلك الزهرة، ومقعر فلك الزهرة يماس محدب فلك عطارد، ومقعر فلك عطارد يماس محدب فلك الجوزهر (Jawzahr)، ومقعر فلك الجوزهر يماس محدب المائل، ومقعر المائل يماس محدب كرة النار، ومقعر كرة النار يماس محدب كرة الهواء، ومقعر كرة الهواء يماس مجموع كرة الماء والأرض.» (التهناوي، م، 1996، 1290)، وعنى هذا أن جميع الأفلاك الكلية تماس بعضها البعض، وبالتالي فحركتها حركة قسرية، بمعنى أنها تستمد حركاتها جميعاً من حركة الفلك الأعظم. ويتميز الفلك الكلي يتميز بثلاث ميزات: (1) - حركته دائرية تماماً. (2) - حركته ثابتة (يقطع زوايا متساوية في أزمنة متساوية). (3) - حركته موافقة لمركز الأرض.

(3) - الحركات الشّاذة للكوكب بسبب الأفلاك الجزئية: ما علاقة الجزئي بالكلي؟ لكل فلك كلي أفلاك جزئية تابعة له، توجد داخل ثخنه، (ثخن الفلك: البعد بين سطحه الأعلى وسطحه الأدنى) وبالتالي فهي تتحرك بحركته. ومن أمثلة ذلك الفلك المخالف المركز فلك جزئي يتصل بالفلك الموافق المركز في نقطتين هما نقطة الأوج والحضيض، أي أن البعد بين نقطتي الأوج والحضيض تساوي قطر الفلك الموافق المركز. وكيفما كانت حركات الكوكب تبدو لنا شاذة وغريبة إلا أنها تبقى ثابتة ضمن مدارها الدائري، الذي يدور في نهاية المطاف حول مركز موافق لمركز الأرض. وكذلك فلك الاستدارة أو التدوير فلك جزئي يقع مركز دورانه على نقطة تابعة لمركز موافق أو مخالف المركز.

(4) - **تكافؤ الفلك المخالف المركز مع فلك التدوير**

حاول علماء الفلك القدامى تفسير التغير في حركة الشمس والكواكب من ناحية الإسراع تارة والإبطاء تارة أخرى عن طريق نظريتين أو افتراضين للحركات:

النظرية الأولى: حركة الشمس أو الكوكب منتظمة، أي أنه يقطع أقواساً متساوية في أزمنة متساوية. ولكن المسار نفسه لا ينطبق مركزه على مركز الأرض، بل هو خارج المركز. ففي هذه الحالة تبدو حركته بالنسبة للمركز الجديد منتظمة، ولكنها بالنسبة للأرض تبدو مختلفة، غير منتظمة.

النظرية الثانية: تتحرك الشمس أو الكوكب على دائرة صغيرة تسمى فلك التدوير، ويتحرك مركز فلك التدوير على محيط دائرة البروج التي مركزها الأرض. حينئذ تكون الحركة المرئية هي محصلة

ISNN: 2253-0592 EISSN: 2588-199X / Prefix: 10.46315

حركة الكوكب نفسه وحركة مركز فلك التدوير؛ فإذا كانت الحركتان في اتجاه واحد رُئي الكوكب مسرعاً، وإذا تضادتا رُئي مبطئاً. (ابن سينا، ع، د.ت، 165). ومعنى هذا أن حركات الكواكب الشاذة كالرجوع والاستقامة، البطء والتسارع، الاتجاه شمالاً أو جنوباً، يمكن تفسيرها بفلك التدوير، كما يمكن ذلك بفلك خارج المركز. بمعنى أن فلك التدوير والفلك الخارج المركز يتكافئان في تفسير نفس الظواهر. وفي نرى ما ينجر عن هذا التكافؤ من تأثيرات تترتب على قيمة نظرية الأفلاك عموماً.

3: القيمة العلمية لنظرية الأفلاك

السؤال الأساسي الذي يطرحه بيار دوهيم كيف استطاعت الفيزياء والهندسة أن تبقيا منفصلتين في أذهان الفلاسفة القدماء بالرغم من أن علم الفلك لم يتوقف مع نموذج بطليموس من جلب نجاحات مهمة في موضوع حساب التقويمات الفلكية (Les éphémérides)؟

يرى بيار دوهيم أن علم الفلك والفيزياء كانا في العالم القديم وفي العصور الوسطى علمين منفصلين تماماً. فمن جهة نرى رجال الهندسة أمثال أودوكس (406 ق.م – 355 ق.م) أو كاليب (حوالي 370 ق.م- 310 ق.م) قد توصلوا إلى تأسيس نماذج هندسية يمكن بفضلها وصف والتنبؤ بحركات الأجرام السماوية. لكن هذه النماذج لا يُنتظر منها – بالرغم من ذلك- أن تقدم تفسيراً لحركة هذه الأجرام، ولا توصيف الواقع، لأن طبيعة الأجرام السماوية وعلة حركاتها يدخل في صميم مواضيع الفلسفة، أي الفيزياء (لأن الفيزياء أو فلسفة الطبيعة كان أحد مباحث التفكير الفلسفي). لقد كان الهدف الأسمى للنموذج الهندسي الذي وضعه علماء الفلك يقتصر على «إنقاذ المظاهر»، أي المظاهر التي تبدو على حركات الكواكب. (Raffaella, T, 2013, p 40).

إن الانفصال الجذري القائم بين علم الفلك والفيزياء قائم على أن الأول مبني على أسس رياضية هندسية، بينما الثاني فهو قائم على أسس ميتافيزيقية منطقية. والأسس الرياضية لا ترقى في مرتبتها إلى مصاف الأسس الميتافيزيقية المنطقية، لأن هذه الأخيرة تتعلق بالمبادئ، أي بالحقائق المطلقة، بينما الأسس الهندسية فهي لم تتدخل في الموضوع سوى من أجل إنقاذ الظواهر، من أجل الاشتغال على المستوى الأدنى من المعرفة وهو مستوى المشاهدات الحسية. ومنه فالأساس الرياضي تتوقف قيمته وأهميته على المستوى الحسي فقط ولا علاقة له بالمستوى الأعلى من المعرفة النظرية، لأن هذا اختصاص الميتافيزيقا وليس من اختصاص الرياضيات. هذا جانب ولكن دوهيم يرى أن القدماء لا يولون أهمية قصوى للنماذج الهندسية، هذا نابع من كون هؤلاء (أي القدماء) يعرفون أنه يمكن إنقاذ المظاهر بالاعتماد على العديد من النماذج الهندسية المختلفة. ويستشهد دوهيم بنظرية هيباركوس، هذا الأخير الذي برهن على أنه يمكن حركة الشمس في السماء بنموذجين مختلفين: يمكن أن نفرض أن الشمس تتحرك وفق فلك مخالف المركز، أو أن

ISNN: 2253-0592 EISSN: 2588-199X / Prefix: 10.46315

نفرضها تتحرك على فلك تدوير. ومن جهة أخرى أن الإغريق كانوا يعتقدون أن فرضية (فيزيائية) واحدة فقط هي التي تتوافق مع طبيعة الأشياء. أما الفرضيات الهندسية المختلفة التي توافق نفس الحركة، فهذا التوافق قد حدث عرضاً، وبالتالي فهو لا يعكس الطبيعة الحقيقية للأشياء. (Raffaella, T, 2013, p 40).

والنتيجة التي نصل إليها في الأخير أنه «إذا كان القرار الذي يحدد الفرضية الحقيقية يخرج عن قدرة وكفاءة رجل الفلك، هذا الذي يتوقف عمله عند حدود التوفيق بين الأشكال الهندسية المجردة ومقارنتها بالمشاهد الحسية التي يصفها المُلاحظ. إذن فالذي يحق له اتخاذ القرار، هو ذلك الذي يتأمل طبيعة الأجرام السماوية، إنه الفيزيائي، وهو الوحيد المؤهل لوضع المبادئ التي يمكن من خلالها لرجل الفلك أن يميّز الفرضية الحقيقية من بين الفرضيات العديدة المقترحة من أجل إنقاذ الظواهر.» (Duhem, P, 2003 , p 19).

تعكس نظرية الأفلاك إيمان عميق بأن الظواهر الغامضة، التي تتحرك فوضوياً وبدون قصد، حيث يطلق الأوروبيون كلمة (Planète, Planet..) على الكواكب السيارة. وأصل الكلمة يوناني قديم (πλανήτης= Planêtês) والتي تعني ضائع أو متشرد أو متسكع. وتفيد دلالياً أنها ليس لها طريق، تتحرك من غير قصد أو هدف. أما كلمة (Astres) التي تعني النجوم، أصلها يوناني قديم وهي مأخوذة من الجذر اللغوي (ἄστρον = Astron) ويعني ما يلمع. أنها تخفي وراءها حقائق بسيطة واضحة جلية مطابقة للمبادئ الواضحة الجلية التي يبديها التأمل عند تحليل مختلف أفكارنا وانطباعاتنا العفوية التي نبديها عن الأشياء.

***- خاتمة:**

أهم نتيجة يمكن أن نخلص إليها من هذا المقال أن علم الفلك أو نظرية الأفلاك قد تأسست من أجل ربط طرفي السلسلة بعضهما ببعض، من اجل ربط المبادئ البديهية، الواضحة الجلية بالمشاهدات الحسية، ولكن العقبة الإبستمولوجية كانت كؤودا نتيجة التناقض الصارخ بين المبادئ النظرية والمشاهدات الحسّية. ومن هذا الباب الضيّق تأسس علم الفلك على أسس رياضية هندسية من أجل أن «ينقذ المظاهر»، وإنقاذ المظاهر بالذات لأن المستوى الحسي، مستوى المشاهدات هو المستوى الأدنى الذي يجب أن نتصرّف معه حتى ننقذه، وحتى يرقى إلى مستوى المبادئ النظرية لكي يطابقها، لأنها هي التي تمثل الحقيقة المطلقة البديهية التي لا تحتمل الشك. ومنه فالأساس الرياضي ما هو إلا تقنية، ما هو إلا حلقة، الهدف منها يتوقف عند مطابقة ما هو تجريبي لِما هو نظري. لقد كان علم الفلك البذرة الأولى التي قام عليها العلم الأوروبي الحديث، هذا العلم الذي تأسس على عملية اختزال ما هو تجريبي فيما هو هندسي. وتحول بعد ذلك النموذج الهندسي من النظر إليه كحقيقة انطولوجية إلى النظر إليه على اعتبار أنه حقيقة

ISNN: 2253-0592 EISSN: 2588-199X / Prefix: 10.46315

إبستمولوجية، حيث أن الذات هي سيدة الموقف، هي التي تضع النموذج من أجل أن تعرف الموضوع.

المصادروالمراجع:

***- المراجع باللغة العربية**

- ابن منظور، (1999). لسان العرب، تحقيق: أمين محمد عبد الوهاب ومحمد الصادق العبيدي، ج10، بيروت: دار إحياء التراث العربي، مؤسسة التاريخ العربي.

- ابن خلدون، عبد الرحمان، (2001). المقدمة، مراجعة: سهيل زكار، بيروت: دار الفكر للطباعة والنشر.

- ابن سينا، علي، (د.ت). الشفاء، ج4 (علم الهيئة)، تحقيق: محمد رضا مدور وإمام إبراهيم أحمد، إيران: منشورات مكتبة أية الله العظمى.

- التهانوي، محمد علي، (1996). موسوعة كشّاف اصطلاحات الفنون والعلوم، ج2، تحقيق وترجمة من الفارسية: رفيق العجم، بيروت: مكتبة لبنان ناشرون.

- الرازي، فخر الدين، (1343 ه). المباحث المشرقية في علم الإلهيات والطبيعيات، ج2، حيدر آباد: مجلس دائرة المعارف.

- الرازي، فخر الدين، (1981). التفسير الكبير ومفاتح الغيب، ج4، بيروت: دار الفكر.

- القزويني، زكريا، (2000). عجائب المخلوقات والحيوانات وغرائب الموجودات. ط1، بيروت: مؤسسة الأعلمي للمطبوعات.

- إمام، عبد الفتاح إمام، (2005). مدخل إلى الميتافيزيقا. ط1، القاهرة: دار نهضة مصر.

- حسنين، علي حسن، (2003). الأسس الميتافيزيقية للعلم. القاهرة: دار قباء للنشر والتوزيع.

- سلامة، يوسف سليم، (2007). الفينومينولوجيا والمنطق عند إدمون هسرل. بيروت: دار التنوير للطباعة والنشر والتوزيع.

- فرانك، فليب، (1983). فلسفة العلم. ت: علي ناصف، ط1، بيروت: المؤسسة العربية للدراسات والنشر.

***- المراجع باللغة الأجنبية**

- Duhem ; Pierre, (2003). Sauver Les Apparences ; Essai Sur La Notion De Théorie Physique. 2ème éd. Paris : Librairie philosophique J. Vrin.

- Kushner, Eva, (2011). L'époque de la renaissance. Amsterdam : John Benjamins Publishing Company.

- Raffaella, Toncelli, (2013). Le Rôle des principes dans la construction des théories relativistes. Paris : Editions Connaissances et Savoirs.