

جهود الفلاسفة العرب والمسلمين في الانتقال من الفيزياء المشائية إلى فيزياء الميل

Malika Madkour
(Université d'Alger)

Abstract :

If we agree with Thomas Kuhn (1922-1996) that the history of science is the history of moving from one paradigm to another, so the analysis of the history of scientific thought of Muslim philosophers in the Middle Ages reveals a movement of struggle and transformation paradigm between the physical interpretation of nature. The Aristotelian paradigm defended by Avicenna and Averroes after him and represents a phase of stability and consistency, called by Thomas Kuhn, the phase of normal science. In which science knows consistency and consolidation, evolving in any stability and consistency. The second paradigm of physics is the physics of the impetus which the foundations were laid by John Philoponus, who was the starting point for the initiation of its rules in Islamic thought as current opposition the first current, rivaling it in the interpretation of physical science, after the failure of the interpretation of different phenomena, or of up to extract the errors committed by the old paradigm, and offering new designs, and began with the formation of his followers, supporters and innovative, among others: El Biruni (362H / 421H) the Abul Barakat al-Baghdadi (454H/547H) and Avempace (487H/533H). Perhaps the refusal of empty and refraining from any movement in it and the inability to interpret the continuous movement of the body after removal of the engine, and the division of the world into two parts: a stable and sustainable part (eternal), a world located above the lunar orbit and a second sublunary, variable and mutable (changeable). the world of generation and corruption, and therefore make specific laws in each of the two worlds, these are the reasons for the origins of chess sets that were developed in Aristotle's physical interpretation of the universe.

المخلص :

إذا سلمنا جدلاً مع توماس كون (Thomas Kuhn) (1922-1996) بأن تاريخ العلم هو تاريخ الانتقال من نموذج إلى آخر، فإن تحليل تاريخ الفكر العلمي عند الفلاسفة المسلمين في العصور الوسطى يكشف عن حركة صراع بين نموذجين من التفسير الفيزيائي للطبيعة، النموذج الأرسطي الذي دافع عنه ابن سينا ومن بعده ابن رشد، والذي عثل مرحلة الاستقرار والثبات التي يطلق عليها توماس كون مرحلة العلم السوي، التي يكون فيها العلم متماسكاً ومتجانساً يسير في ثبات واستقرار، أما النموذج الثاني فيتمثل في فيزياء الميل التي وضع بذورها الأولى محي النحوي (Philopon Jean) (ت 570 هـ) أحد أبرز أعلام الأفلاطونية الحديثة التي بدأت تأسس قواعدها في الفكر الإسلامي كالتجاء معارض للتجاء الأول، وتقف معه الند للند في تفسير العالم الفيزيائي بعدما عجز عن تفسير الكثير من الظواهر، بل وتستخرج الأخطاء التي وقع فيها النموذج القديم، وتطرح تصورات بديلة، وبدأت تكون مؤيدي ومدافعين ومجددين كالبيروني (362هـ، 421/973هـ، 1030هـ)، وأبو البركات البغدادي (454هـ، 547هـ) وابن باجة (487هـ، 533هـ). ولعل رفض الخلاء وامتناع كل أشكال الحركة فيه، وعدم القدرة على تفسير استمرار الجسم في الحركة بعد انفصاله عن محرّكه، وتقسيم العالم إلى قسمين : قسم ثابت أزلي هو عالم ما فوق فلك القمر، وقسم آخر يتحول ويتغير هو عالم الكون والفساد ، ومن ثمّ وضع قوانين خاصة بكل عالم، أسباب كانت وراء

سلسلة الإخفاقات التي شهدتها التفسير الفيزيائي الأرسطي للكون. فكيف تجاوزت فيزياء الميل عند الفلاسفة المسلمين هذه الصعوبات، وما قيمة ما جاءت به من نظريات في التمهيد للعلم الحديث؟، وما هي الأسباب التي أدت إلى إخفاق العلم العربي في إيجاب العلم الحديث؟ أو بتعبير آخر ما هي الموانع التي حالت دون انبثاق العلم بشكله الحديث في عالمنا العربي الإسلامي؟

Résumé :

Si on est d'accord avec Thomas Kuhn (1922-1996) sur le fait que l'histoire de la science est l'histoire du passage d'un paradigme à un autre, donc l'analyse de l'histoire de la pensée scientifique chez les philosophes musulmans au moyen âge révèle l'existence d'un mouvement de lutte et de transformation entre deux paradigme de l'interprétation physique de la nature. Le paradigme aristotélien, défendu par Avicenne et après lui Averroès et qui représente une phase de stabilité et de constance, appelée par Thomas Kuhn, la phase de la science normale. Dans laquelle la science connaît homogénéité et consolidation, évoluant en toute stabilité et constance. Le deuxième paradigme, de la physique est le physique de l'impétus dont les premiers jalons ont été posés par Jean Philopon, qui ont été le point de départ de l'initiation de ses règles dans la pensée islamique en tant que courant d'opposition au premier courant , rivalisant avec ce dernier dans l'interprétation de la science physique, après l'échec de l'interprétation de différents phénomènes, voire allant jusqu'à extraire les erreurs commises par l'ancien paradigme, et proposant de nouvelles conceptions, et a commencé par la formation de ses adeptes, défenseurs et innovateur, entre autre : El Biruni (362H /421H) Abul l'Barakat al-Baghdâdi (454H/547H), et Avempace (487H/533H). Peut être le refus du vide et l'abstention de tout mouvement dans ce dernier et l'incapacité d'interpréter la continuité du mouvement du corps après séparation de son moteur , et la division du monde en deux parties : une partie stable et pérenne (éternelle), un monde situé au-dessus de l'orbite lunaire ,et une deuxième sublunaires, variable et mutable (changeable). le monde de la génération et de la corruption, et par conséquent instituer des lois spécifiques a chacun des deux mondes, telles sont les raisons à l'origines d'une séries d'échecs qu'a connus l'interprétation physique aristotélienne de l'univers.

شكلت مواقف أرسطو في الفيزياء سلطة فكرية يعتد بها في الفكر الإسلامي، فقد انبهر بها أغلب الفلاسفة المسلمون وجعلوا لها سلطانا في العلم ، فكانت نموذجا قادرا على تفسير العديد من الظواهر من حولها تفسيراً محكماً، غير أن هذه الفيزياء على الرغم من كثرة أتباعها ومؤيديها ودفاعهم عنها بدأت تصاب بالوهن والضعف نتيجة قصورها في تفسير بعض الظواهر، مما أدى إلى ظهور نموذج آخر في التفسير هو نموذج فيزياء الميل، ولهذا شهد العلم العربي مرحلة صراع بين نموذحين يتفاوتان في قدرتهما التفسيرية، وهذا الصراع نلمسه في الجدل والنقاش الذي دار بين البيروني وابن سينا من جهة، وبين ابن سينا وأتباعه من جهة وأبو البركات البغدادي من جهة أخرى، ثم من خلال الجدل الذي دار بين ابن رشد و ابن باجه، حول العديد من قضايا العلم الطبيعي.

غير أن ظهور النموذج الجديد (فيزياء الميل) لم يقض كلية على فيزياء أرسطو التي استمرت تسير بموازاة النموذج الجديد، فعلى خلاف تصور "توماس كون" لم يتم التخلي عن النموذج الأصلي الذي كان مصدر المشكلة، بل استمر النموذج الجديد يوظف العديد من مفاهيم وأفكار الفيزياء الأرسطوية، ولعل هذا كان السبب وراء إخفاق هذا النموذج الجديد، الذي سرعان ما عرف بدوره عراقيل هامة تولد عنها قصوره عن تجاوزها، وهو ما فتح الباب لظهور أزمة جديدة مفتحة بذلك ثورة جديدة امتلك غاليلي مفاتيح حلها متجاوزا النظرتين معا، فاتحا بذلك المجال لظهور نظرية جديدة في الحركة.

1 [الخلاف بين الفيزياء الأرسطوية وفيزياء الميل حول علاقة المحرك بالمنحرك:

تعد قضية العلاقة بين المحرك والمتحرك من أهم المسائل الفيزيائية التي ارتبطت بالحركة، وكانت موضع خلاف جوهرى بين الفيزياء المشائية، وديناميكا الميل في الفكر العربي الإسلامي.

وقد أثار هذه القضية عدة تساؤلات من بينها : هل يمكن أن يتحرك المتحرك من تلقاء ذاته أم لابد له من محرك؟، وهل لا بد أن يلازم المحرك المتحرك لتتم الحركة؟، وإذا كان هذا صحيحا كيف نفسر حركة بعض الأجسام التي تستمر في الحركة بعد انفصالها عن محركها، كحركة الجسم المرمي والمدحرج والمقذوف؟

أ) موقف الفيزياء المشائية:

اشترط أرسطو ضرورة وجود المحرك لكي تحدث الحركة حيث يقول « إن المحرك إنما هو محرك للمتحرك، والمتحرك إنما هو متحرك عن محرك ⁽¹⁾»، ولكن لاستمرار حركة الجسم عند أرسطو لا يكفي وجود المحرك فحسب، بل لابد من استمرار فعله أيضا، ولهذا نجده يشترط ضرورة وجود محرك وضرورة التماس المباشر بينه وبين المتحرك لكي تتم الحركة، مؤكدا على أن المحرك لابد أن يلامس المتحرك أو يكون ملاصقا له، بحيث يكونان مجموعا واحدا، ولهذا فلا يقبل أرسطو أن يكون بين المحرك والمتحرك متوسط أصلا. يقول أرسطو: « لكن المحرك لا يمكن أن يفعل إلا بواسطة التماس، ومتى لمس المتحرك، فإنه يقبل منه فعلا ما في الوقت ذاته الذي فيه يوصل له

⁽¹⁾ أرسطو الطبيعة، ترجمة حنين بن إسحاق مع شروح ابن السمع وابن عدي ومثى بن يوسف، وأبي أفلح بن الطيب، تحقيق الرحمن بدوي، ج1، الدار القومية للطباعة والنشر، القاهرة، 1964، ص 168.

فعلا»⁽¹⁾، وهو الموقف ذاته الذي دافع عنه ابن سينا في كتابه السماع الطبيعي⁽²⁾، وهو ما أكد عليه ابن رشد أيضا⁽³⁾.

فهل وافق أنصار فيزياء الميل هذا التصور أم عارضوه؟.

الواقع أن قضية العلاقة العلية بين المحرك والمتحرك هي قضية يتفق فيها أتباع النموذجين معا، فقد أكد أبو البركات البغدادي على أن المتحرك لا يمكن أن يكون في نفس الوقت محركا ومتحركا، وإنما يتحرك الجسم بفعل محرك هو علة خارجية عن ذاته، وعلى هذا فحركة المتحرك معلولة بعلة غير المتحرك، لأن الحركة لو صدرت عن ذات المتحرك وأوجبها لذاته لكانت حر كته لا متناهية ولا امتنع سكونه؛ لأن ما بالذات يبقى ببقاء هذه الذات.

كما أن الجسم المتحرك لو كانت حر كته من ذاته، لكانت الأجسام كلها متساوية في اقتضاء الحركات، ولما وجدنا جسما يتحرك سريعا، والآخر بطيئا، هذا إلى فوق والآخر إلى الأسفل، ووجود هذا الاختلاف يدل على أن حركات الأجسام ليست لها من ذاتها، وإنما من محرك غير المتحرك⁽⁴⁾. وهو المبدأ ذاته الذي يطبقه على الحركة القسرية والحركة الدورية.

ومما سبق يظهر جليا أن أبا البركات البغدادي قد حافظ على العلاقة العلية التي أقرها أرسطو بين المحرك والمتحرك في تفسيره للحركة. لكن إذا كان أبو البركات البغدادي قد اتفق مع أرسطو على معلولية الحركة، فهل سيتفق معه على ضرورة التماس بين العلة والمعلول لتستمر الحركة، أم أن المعلول قد يستمر في الوجود رغم انفصاله عن علته، وبالتالي هل سيتفق معه في تفسير حركة بعض الأجسام التي تستمر في الحركة بعد انفصالها عن محركها، كحركة الجسم المقذوف والمدحرج والمرمي؟.

عارض أبو البركات البغدادي التفسير الأرسطي و السينيوي لهذا النوع من الحركات، ذلك لأن أرسطو بعد أن لاحظ بعض الظواهر التي تشذ عن القاعدة التي أكد عليها - وهي ضرورة التماس المباشر بين المحرك والمتحرك، لوجود أجسام تستمر في الحركة رغم

(1) أرسطو: علم الطبيعة، ترجمه من الإغريقية إلى الفرنسية بارتلمي سانتيلير، ونقله إلى العربية أحمد لطفى السيد، مطبعة دار الكتب المصرية، القاهرة، دط، 1353 هـ، 1935 م، ص 157.

(2) ابن سينا الشفاء السماع الطبيعي، تصدير ومراجعة إبراهيم مذكور، تحقيق سعيد زايد، الهيئة المصرية العامة للكتاب، دط، 1983، ص 87.

(3) ابن رشد: رسالة السماع الطبيعي، ضمن كتاب رسائل ابن رشد، مطبعة دائرة المعارف العثمانية، حيدر آباد الدكن، ط 1، 1366 هـ، 1947 م، ص 94-95.

(4) أبو البركات البغدادي: المعبر في الحكمة، ج2، دار المعارف العثمانية، حيدر آباد الدكن، ط1، 1938، ص 35.

انفصالها عن محرّكها - لجأ إلى ترقيع نظريته والقول بنظرية الوسط الدافع، مبيناً أن الوسط أو الهواء المحيط بالجسم هو الذي يحل محل المحرك في دفع المتحرك بالتماس؛ وذلك لأن الدافع أو المحرك عندما يدفع الجسم، فإنه يدفع الهواء والجسم جميعاً، وبما أن الهواء أسرع للدفع، فإنه يستفيد قوة من المحرك يستطيع بها أن يحل محله في دفع المتحرك، وباندفاع الهواء يجذب معه الجسم المتحرك، إلى أن تضعف هذه القوة التي استفادها الهواء من الرامي، بسبب ثقل الجسم ومقاومة الوسط، فيسقط الجسم ويسكن⁽¹⁾.

غير أن فكرة ممارسة الهواء للدفع التي جاء بها أرسطو لم تقنع حتى أتباعه، وهذا لعجز هذه النظرية عن تقديم تبرير مقنع لازدياد سرعة حركة الجسم في وسط الحركة وفي منتهائها (أي عجزت عن تقديم تفسير مقنع لظاهرة تسارع الحركة)، ولهذا نجد ابن سينا كان أول المتشككين في قدرة هذا التفسير على حل المشكلة، وذلك لأن هذا التفسير يفضي بنا إلى عدة تناقضات، وذلك لسببين:

يعود **السبب الأول** إلى أننا لو افترضنا أن الجسم المقذوف سهم يدفعه الهواء المتعاقب من خلفه أو الهواء المحيط به، فإن هذا يقودنا إلى القول: إما أن هذا الهواء يبقى ساكناً مع سكون محرّكه أو لا يبقى، فإن بقي ساكناً فكيف نفسر حركة السهم واستمراره في الحركة، وإن بقي متحركاً وكان علة لحركة السهم، فيجب أن يكون نفوذ الهواء في الحائط قبل نفوذ السهم فيه، لأنه هو علة نفوذ السهم في الحائط؟، لكننا نلاحظ أن السهم ينفذ بينما الهواء المحيط بالسهم والدافع له لا ينفذ فيه، وهذا معناه أن قوة السهم التي نفذ بها لا ترجع إلى الهواء المحيط به⁽²⁾.

أما **السبب الثاني** فيرجع إلى عجز هذه النظرية عن تقديم تبرير مقنع لسبب ازدياد سرعة حركة الجسم المقذوف في وسط المسافة، ذلك لأن الهواء لو كان علة الحركة، لازدادت سرعة حركة الجسم المقذوف في مبدأ الحركة لا في وسطها؟؛ ذلك لأن تفسير ازدياد سرعة الحركة في وسط المسافة بردها إلى تخلخل الهواء الذي يجري فيه الجسم المقذوف، بسبب الاحتكاك الناتج عن الحركة والذي أدى إلى تخلخل الهواء أكثر فأكثر مما سرّع في حركة المتحرك، هو تفسير غير مقنع بالنسبة إلى ابن سينا، ذلك لأن تخلخل

⁽¹⁾ أرسطو **الطبيعة**، ج 1، مصدر سبق ذكره، ص 362-363، انظر أيضاً شروح يحيى بن عدي كتاب الطبيعة لأرسطو، ج 1، ص 369.

⁽²⁾ ابن سينا **الشفاء، السماع الطبيعي**، مصدر سبق ذكره، ص 326.

الهواء يؤدي إلى بطء الحركة لا إلى تسريعها، مدّلاً على ذلك بأن تخلخل الهواء يؤدي إلى تباعد أجزائه، وهذا ما يؤدي إلى عدم قدرته على دفع الجسم المقذوف⁽¹⁾. ولهذا فقد اختار ابن سينا تفسيراً آخر لهذه الظاهرة يقوم على نظرية الميل القسري، كتفسير بديل عن النظرية الأرسطية، وتقوم نظرية الميل القسري على قاعدة أن المحرك يفيد المتحرك قوة اندفاع يحتفظ بها المتحرك مدة معينة، ثم تبدأ في الضعف تدريجياً بسبب مقاومة الوسط، عندها يسقط الجسم، لكن لا بفعل ميله القسري، بل بفعل ميله الطبيعي، لأنه لا يمكن أن يجتمع بالنسبة له ميلان مختلفان في جسم واحد بالفعل، وفي آن واحد، ويوجهان الحركة إلى جهتين مختلفتين⁽²⁾، أما سرعة وزمن الحركة القسرية فيربطه ابن سينا بمقاومة الوسط، فكلما قلت المقاومة زادت السرعة وقصر زمن الحركة، وكلما زادت المقاومة قلت السرعة وطال زمن الحركة⁽³⁾. غير أن ابن سينا على الرغم من معارضته لأرسطو في هذا التفسير واعتماده على نظرية الميل التي أسس لبعض جوانبها يحي النحوي، لكنه مع ذلك بقي أسير التفسير الأرسطي، وهو ما يظهر في تفسيره لسرعة وزمان حركة الجسم المتحرك وردها إلى مقاومة الوسط.

ب) تفسير أنصار نظرية الميل :

أما التفسير الذي اعتمده أنصار نظرية الميل، فهو ما نجده عند أبي البركات البغدادي الذي يرى بدوره أن التسليم بنظرية أرسطو في تفسير حركة الجسم المقذوف يؤدي بنا إلى القول بأن سرعة الحركة في منتهائها سيكون أكثر من وسطها، لأنه كلما ازدادت الحركة سيكون الهواء ألطف وأكثر تخلخلاً، وعليه فلا بد أن تستمر الحركة إلى ما لا نهاية إذا أخذنا بهذا التفسير⁽⁴⁾، وهو ما يتناقض مع تفسير أرسطو الذي يرفض استمرار حركة الجسم المقذوف إلى ما لا نهاية.

وعليه نقول إن أبا البركات كما رفض نظرية الوسط الدافع التي جاء بها أرسطو، رفض أيضاً التفسير السينوي لهذه الظاهرة، وهو ما يدفع إلى التساؤل عن التفسير الذي ارتضاه أو البديل الذي جاء به؟.

وهنا نقول إن ابن سينا إذا كان قد أرجع الضعف التدريجي للميل القسري إلى مقاومة الوسط، وجعلها هي العامل المحدد لطول الزمن وقصره، فإن أبا البركات البغدادي يطرح

(1) المصدر نفسه، ص 327.

(2) المصدر نفسه، ص 326، انظر أيضاً ص 298 - 299.

(3) المصدر نفسه، ص 130.

(4) أبو البركات البغدادي *المعتبر في الحكمة*، ج 2، مصدر سبق ذكره، ص 114.

تفسيرا مغايرا يرى فيه أن الجسم المقذوف يستطيع الاستمرار في الحركة بعد انفصاله عن محرکه، وذلك بفضل قوته الذاتية على الاندفاع التي يستفيدها من محرکه (قوة الميل القسري)، وهذه القوة تتلاشى بالتدرج من تلقاء ذاتها، ولهذا يرد سبب الضعف التدريجي للميل القسري إلى البعد التدريجي في الزمان للجسم المقذوف عن قاذفه⁽¹⁾، محررا بذلك زمان الحركة عن مقاومة الوسط، مبيّنا أن هناك معنيين للزمان، زمان لا علاقة له بمقاومة الوسط تستدعيه الحركة لذاتها، وهو زمان ثابت سواء كانت الحركة في وسط فيه مقاومة أو كانت في وسط عديم المقاومة، وهناك زمان آخر يرتبط بالمقاومة، وهو زمان يطول أو يقصر حسب كثرة المقاومة أو قلتها⁽²⁾.

أما لماذا تشتد هذه القوة في وسط المسافة وليس في بدايتها ونهايتها؟، يجيبنا أبو البركات البغدادي بأن هذه القوة التي استفادها المتحرك من محرکه، تنشأ فيه وتشتد وهو يتحرك لأنها تملكه بتصريفها وتأثيرها - أي أن الميل الطبيعي للجسم يكون مقهورا تحت تأثير قوة الميل القسري التي تكون في أوجها - وهذا ما يفسر لماذا لا ينفذ السهم إذا صادف شيئا قريبا منه، ولماذا لا ينفذ فيه وهو في يد الرامي، أما مقاومة الوسط التي أكد عليها ابن سينا فهي مجرد عامل ثانوي مساعد فهي تعين على تسريع أو إبطاء بطلان هذه القوة، ولهذا نلاحظ أن قوة الاندفاع التي يستفيدها المتحرك من محرکه تضعف بسرعة إذا كان الجسم يسير في عكس اتجاه الريح، وتضعف ببطء إذا كانت حركة الجسم في اتجاه الريح، كما تكون أبطأ في الهواء منها في الماء⁽³⁾.

وتعد مشكلة تسارع سقوط الأجسام من بين أهم المشكلات التي حاول أنصار نظرية الميل إيجاد حل لها، ذلك لأن مشكل السقوط المتسارع شكل معضلة حقيقية في الفيزياء المشائية، لا تقل صعوبة عن مشكلة تفسير استمرار حركة الجسم المقذوف بعد انفصاله عن محرکه، ذلك لأن الفيزياء الأرسطية عجزت عن تقديم تفسير للسبب الذي يجعل الأجسام تسقط بسرعة متزايدة باستمرار، كما أن رد تزايد سرعتها إلى ميلها الطبيعي في بلوغ مكانها الخاص كان تفسيراً غير مقنع، إذ كيف ينتج عن علة ثابتة معلولا متغيراً. وإذا كان أنصار أرسطو قد فسروا هذه الظاهرة بردها إما إلى نقصان ممانعة الوسط - مثلما ذهب إلى هذا ابن سينا - فإن أنصار فيزياء الميل، قد التمسوا حل مشكل التسارع برده إلى التغير في القوة المحركة، أي تغير في الميل الذي يحرك الجسم، إذ اعتقد

⁽¹⁾ المصدر نفسه، الموضع نفسه.

⁽²⁾ المصدر نفسه، ص63، انظر أيضا صدر الدين الشيرازي: الحكمة المتعالية في الأسفار العقلية الأربعة المجلد3، ج3، السفر الأول، دار إحياء التراث العربي، بيروت، لبنان، ط4، 1410هـ، 1990م، ص224 - 225.

⁽³⁾ أبو البركات البغدادي: المعتبر في الحكمة، ج2، ص114 - 115.

هؤلاء بأن الجسم يكتسب وهو يسقط نوعاً من الاندفاع، وبأن اندفاع حركته هذا مضافاً إلى ميل ثقله الطبيعي هو ما يفسر تنامي سرعته في السقوط⁽¹⁾.

ولهذا يرى بينس (Pines) أن أبا البركات البغدادي كان أول فيلسوف أو فيزيائي فسّر فكرة تسارع حركة الجسم أثناء السقوط وذلك برده إلى التزايد في ميله الطبيعي⁽²⁾، وقرب وبعد مكان السقوط.

لكن إذا كان أبو البركات البغدادي أول فيلسوف فسّر فكرة تسارع الحركة على حد تعبير بينس، فإنه لم يكن أول من انتقد تفسير أرسطو لحركة القذيفة، فقد سبقه إلى ذلك يحي النحوي، وهو ما أشار إليه بيير دوهم (Pierre Duhem) (1860-1913) مبيناً أن يحي النحوي (Jean Philocon) (ت 570م)، يعد أول من نقد نظرية أرسطو في حركة القذيفة، وكان أول من انتقد فكرة الهوائ الدافع أو المحرك كسبب لاستمرار حركة المتحرك بعد انفصاله عن المحرك وأرجع سبب استمراره في الحركة إلى قوته الداخلية على الاندفاع التي استفادها من محرّكه، إلا أن مقاومة الهوائ ووزنه يجذبانها في الاتجاه المعاكس الذي يجره الاندفاع إليه، مما يجعل هذا الاندفاع يتناقض بالتدرّج إلى أن يصير منعماً⁽³⁾، وهو ما أكدّه سلمون بينس (Pines) أيضاً إذ بيّن بدوره أن نظرية القوة الدافعية قد انتقلت إلى الفكر العربي عن طريق يحي النحوي⁽⁴⁾.

وهو ما يؤكد على أن آراء يحي النحوي وانتقاداته لأرسطو كانت معروفة ومتداولة بين الفلاسفة والشراح والمتكلمين وذلك بشهادة الكثير من المؤرخين وكتاب التراجم⁽⁵⁾، وهو ما يظهر في مؤلفات العديد من الفلاسفة المسلمين كالفارابي والبيروني وابن سينا وأبو البركات البغدادي وفخر الدين الرازي وصدر الدين الشيرازي وابن باجه وابن رشد، سواء كانوا مؤيدين له أو معارضين، إلا أن أبا البركات البغدادي وابن باجه كانا أقرب إلى آراء يحي النحوي من ابن سينا وغيره من الفلاسفة الذين أيدوا التفسير الأرسطي، ذلك لأن ابن سينا على الرغم من رفضه لفكرة الوسط الدافع الأرسطية ورغم اعتماده على آراء يحي النحوي في قوله بقوة الميل القسري التي يستفيدها المتحرك من محرّكه، إلا

(1) Alexandre koyré: études Galiléennes, Hermann, paris, p34.

(2) Shlomo pines: studies in abul l'Barakat al-Baghdâdi, poetics and metaphysics, in studies in abul l'Barakat al-Baghdâdi, physics and metaphysics, volume 1, the magnes press, 1979, p 256.

(3) Pierre Duhem: Le système du monde, histoire des doctrines cosmologiques de platon à Copernic, t 1, librairie scientifique Hermann, Paris, 1913, p 382, 384.

(4) Shlomo Pines: Studies in arabic versions of greck, texts and studies in medieval science the magnes press, the hebrew University, Jerusalem, e.j. Brill Leidem, 1986, p 396.

(5) ابن القفطلي إخبار الحكماء بأخبار العلماء، مطبعة السعادة، القاهرة، ط 1، 1326هـ، ص 232، انظر ظهير الدين البيهقي تمامه صوان الحكمة، تحقيق وضبط وتعليق رفيع العجم، دار الفكر اللبناني للطباعة والنشر، بيروت، لبنان، ط 1، 1994، ص 49.

أنه عاد مرة أخرى إلى التفسير الأرسطي عندما أقرّ بأن مقاومة الوسط هي سبب ضعف هذه القوة، وذلك حتى يستطيع فيما بعد أن يرفض الحركة في الخلاء الذي لا مقاومة فيه، بينما حرّر أبو البركات البغدادي حركة الأجسام وسرعتها من مقاومة الوسط عندما بيّن أن قوة اندفاع الجسم التي يستفيد منها المتحرك من محركه تضعف بسبب البعد التدريجي عن المحرك، أما مقاومة الوسط فليس لها تأثير على حركة الجسم وإنما تؤثر في زيادة سرعة الجسم أو بطء سرعته، وهذا لأن الحركة القسرية ممكنة في الخلاء الذي لا مقاومة فيه، وبذلك فك أبو البركات البغدادي الارتباط الضروري الذي كانت تفرضه الفيزياء الأرسطية بين المحرك والمتحرك، وذلك عندما أدرك إمكانية الحركة واستمرارها بدون محرك، كما أدرك أن الجسم المتحرك لا يحتاج بالضرورة إلى اتصال مستمر مع المحرك.

ويستدل على ذلك بمثال المغناطيس الذي يستطيع أن يحرك قطعة الحديد دون أن يمسه، وهي فكرة كان أرسطو يرفضها جملة وتفصيلاً، فالمحرك بالنسبة له لا بد وأن يلازم المتحرك، ولولا هذه الملازمة لما استمرت الحركة، وفي هذا يقول أبو البركات البغدادي: المحرك إما أن يكون محركاً بكونه متحركاً تحرك بحركته كتحريك المركوب للراكب والجار للمجروور والدافع للمدفع، وإما أن يكون محركاً غير متحرك، كتحريك العاشق للمعشوق، فإن العاشق يتحرك إلى المعشوق من ذاته لا بحركة من المعشوق، ولا فرق في ذلك بين المعشوق المذكور وبين الحيز الطبيعي المطلوب الذي يتحرك إليه الجسم الذي هو طبيعي له، ويكون هو السبب المحرك لا بأن يتحرك بل بطلب المتحيز له، ومثله مثل المغناطيس للحديد يجذبه إليه، فهذه هي الأشياء المحركة للجسم المتحرك من خارجه إما بحركة المحرك الذي من خارج كالدافع والجار والحامل، وإما بغير حركة من المحرك كالحيز الطبيعي والمغناطيس والمعشوق⁽¹⁾.

أما ابن باجه فقد أدخل مفاهيم جديدة في تحليل العلاقة بين المحرك والمتحرك، هي التغالب والكلال، إذ حلل سبب انتهاء الحركة إلى السكون بردها إلى كلال المحرك عن تحريك المتحرك، بسبب مقاومة الثاني للأول، وذلك لأن المحرك إذا كان يحرك المتحرك، فهذا يعني أن قوته تفضل أي تزيد عن قوة المتحرك، ولذلك فهو يكل عن تحريك المتحرك، مشيراً في ذات الوقت إلى نوعين من الكلال: أولهما كلال المتحرك من تلقاء ذاته، أما الثاني فهو كلال المتحرك نتيجة تحريكه المحرك، وهو ما عبّر عنه ابن

⁽¹⁾ أبو البركات البغدادي المعتبر في الحكمة، ج3، ص170.

باجة بقوله: "فإن فرقا بين كلال المتحرك عن تحريكه المحرك، وبين كلاله اللاحق له من ذاته⁽¹⁾."

وبالتالي إذا كانت قوة المحرك تفضل قوة المتحرك إلى درجة يكون معها جزء من قوة الأول كافيا لتحريك المتحرك لمدة من الزمان ولمسافة معينة وبشكل لا تؤثر معه تلك الحركة على النسبة القائمة بين قوة المحرك ومقاومة المتحرك، فإن المحرك في هذه الحالة يستمر في تحريك المتحرك دون أن يداخله الكلال، إذ تظل النسبة واحدة حيث يقول: فكذلك إذا كان محرك يحرك متحركا وكان يتحرك عنه إلا أن قوته تفضل فضلا كثيرا، أمكن أن يكون بعضه يحرك ذلك المتحرك في ذلك الزمان قدرا مناسباً لقدره عند المحرك... لأنه لا يلحق عنه كلال المحرك، فلذلك يدوم تحركه ما دام المحرك يتحرك⁽²⁾.

ولكن على الرغم من وجود الكثير من مقدمات التفسير العلمي عند أبي البركات البغدادي وابن باجه إلا أنهما بقيا بعيدين عن تقديم نظرية جديدة في الحركة تتجاوز عوائق وحدود التفسير الأرسطي، وذلك لأن نظرية الاندفاع التي دافع عنها أبو البركات البغدادي كانت أولى خطوات التفسير العلمي لحركة المقذوفات، وهي التي تأسست عليها نظرية العطالة عند غاليلي (Galilée Galileo) (1564م، 1642م) وديكارت (Descartes René) (1596م، 1650م) ونيوتن (Isaac Newton) (1643م، 1727م) في العصر الحديث، إلا أن تفسيره بقي مع ذلك بعيدا عن قانون القصور الذاتي رغم امتلاكه لكل مقومات نظرية العطالة، وذلك لأنه على الرغم من تخلصه من القانون الأرسطي الذي كان يفرض ضرورة التماس المباشر بين المحرك والمتحرك، عندما أقرّ أن الجسم يستطيع الاستمرار في الحركة رغم انفصاله عن محركه، وعلى الرغم من أنه يقرّ بوجود الخلاء اللامتناهي⁽³⁾ إلا أن تمسكه ببعض الأفكار الأرسطية حال دون وصوله إلى التفسير العلمي لهذه الحركة، وذلك لعدة أسباب من بينها:

1- ارتباط مفهوم الحركة عند أبي البركات البغدادي بالمبدأ الأرسطي القاضي بأن السكون هو كمال الحركة، ومن ثمة فلا مجال للحديث عن الحركة اللامتناهيّة، لأن لكل حركة غاية وتمام⁽⁴⁾.

2- إذا كان ابن باجه يقترب كثيرا من قانون القصور الذاتي الذي ينص على أن المتحرك يستطيع أن يستمر في الحركة إلى ما لانهاية إذا كانت قوة المحرك لا تكل، فإن استمرار

(1) ابن باجة شرح السماع الطبيعي، تحقيق ماجد فخري، دار النهار للنشر، بيروت، لبنان، دط، 1973، ص 115.

(2) ابن باجة شرح السماع الطبيعي، تحقيق ماجد فخري، مصدر سبق ذكره، ص 115..

(3) أبو البركات البغدادي المعتبر في الحكمة، ج2، ص87.

(4) أرسطو ما بعد الطبيعة، المقالة الثالثة الموسومة بحرف الباء، أعد النصوص محمد نجيب شكوي، تقديم محمد علي حلوم، نشر و توزيع دار ذو الفقار، سوريا، ط2، 2009، ص 59.

الحركة هنا قد ربطه باستمرار التأثير الذي أطلقه، وهو ما يجعل تفسيره بقدر ما يقترب من قانون القصور الذاتي بقدر ما يتعد عنه.

3- إن تمسك أبو البركات البغدادي وابن باجه بفكرة المكان الطبيعي الذي يسكن فيه الجسم سكوناً دائماً ما لم يحركه محرك خارجي يحوّل سكونه إلى حركة، يجعلهما يتفقان مع الفيزياء الأرسطية في تطبيق مبدأ القصور الذاتي على السكون لا على الحركة، وفي هذا يقول أبو البركات البغدادي: « لكل جسم بمقتضى طبيعته حيز طبيعي يسكن فيه بالطبع، وإذا تحرك إلى غيره تحرك بقاسر، ويعود إليه إذا زال القاسر »⁽¹⁾، والتمسك بهذه الأفكار جعل تفسيره للحركة بعيداً عن المفهوم العلمي ولا أدل على ذلك من تعجب ديكارت من هذه الحركة الكسولة عند القدامى التي لا غاية لها ولا هدف إلا السكون، وهو ما عبّر عنه بقوله: « إن الحركة التي يتحدثون عنها هي من طبيعة مستغربة جداً حتى أنه لا غاية لها ولا هدف إلا السكون »⁽²⁾. كما يتعجب أيضاً من تمسك القدامى بمبدأ الحركة المتناهية، مبيّناً أن القدامى تناولوا فكرة اللاتناهي بالنسبة إلى مفاهيم عدة كالحجم والهيئة والسكون لكنهم استثنوا من ذلك الحركة⁽³⁾. ولهذا ينتهي إلى صياغة قانون القصور الذاتي معبّراً عنه بقوله: « إن كل جزء من المادة بمفرده يستمر دائماً على الحالة نفسها مادام التقاؤه بغيره لا يجبره على تغييرها »⁽⁴⁾.

وهو التفسير الذي توصل إليه غاليلي أيضاً، وذلك بعد أن فك الارتباط بين الحركة والمحرك في صياغته لقانون القصور الذاتي، مبيّناً أن الجسم يبقى ساكناً أو يستمر في حركته إلى ما لا نهاية على خط مستقيم ما لم تؤثر عليه قوة خارجية⁽⁵⁾، وبهذا قلب غاليلي التفسيرات القديمة رأساً على عقب، فبعد أن كان الأصل في الطبيعة هو السكون، أصبح الأصل في الأشياء هو الحركة أما السكون فهو حالة مؤقتة، لأن الجسم في غياب المقاومة يستطيع الاستمرار في الحركة إلى ما لا نهاية، وهو ما توصل إليه نيوتن أيضاً. وهذا معناه أن الحركة المستقيمة المنتظمة ليست بحاجة إلى محرك ليحفظها توجد في كل لحظة فهي تدوم في ذاتها ولا تتوقف عندما يتوقف التأثير الذي أطلقها⁽⁶⁾.

(1) أبو البركات البغدادي **المعتبر في الحكمة**، ج2، ص 107.

(2) ديكارت: **كتاب العالم**، ترجمة إميل خوري، دار المنتخب العربي للدراسات والنشر والتوزيع، بيروت، لبنان، ط1، 1999، ص 83.

(3) المصدر نفسه، ص 82.

(4) المصدر نفسه، الموضع نفسه.

(5) آينشتين ليوبولد إنفلد **تطور علم الطبيعة**، ترجمة محمد النادي وعطية عاشور، مراجعة محمد مرسي أحمد، الهيئة المصرية العامة

للكتاب، القاهرة، دط، 2006، ص 20.

(6) Françoise Balibar : **Galilée, Newton lus par Einstein , Espace et relativité**, presses universitaires de France , 1^{er} ed , 1984,p 33.

2 [الخلاف بين الفيزياء الأرسطية وفيزياء الميل حول وجود الخلاء وإمكانية أو غياب الحركة فيه.

عرّف أرسطو المكان بأنه السطح الداخِل من الجسم الحاوي المحيط بالسطح الخارج من الجسم المحوي «⁽¹⁾، وتحليل هذا التعريف يكشف لنا على أن أرسطو ومن تبعه في الفلسفة المشائية يربط بين المكان والتمتكن، والسبب الرئيسي وراء تركيزه على القول بأن المكان هو السطح - أي له بعدان هما الطول والعرض - واستبعاد العمق الذي هو البعد الثالث في تعريف المكان، يرجع إلى الربط بين المكان والجسم من حيث الأبعاد، فالمكان بالنسبة لأرسطو لا يمكن أن يوجد بدون متمكن، وكل متمكن هو بالضرورة في مكان، ويكون المكان على قدر المتمكن لا أكبر ولا أصغر منه، وعليه فإن هذه العلاقة الضرورية بينهما ستؤدي إلى عدة تناقضات في حال القول بثلاثة أبعاد للمكان، وللخروج من هذه التناقضات اعتبر أرسطو أن المكان هو السطح الداخِل من الجسم الحاوي المحيط بالسطح الخارج من الجسم المحوي، وهو ما ذهب إليه ابن سينا⁽²⁾ وابن رشد أيضا⁽³⁾.

لكن أنصار ديناميكا الميل قد عارضوا هذا التصور وانتقدوه، ولعلّ تعريف أبو البركات للمكان بأنه هو فضاء له ثلاثة أبعاد هي: الطول والعرض والعمق، دليل واضح على اختلاف تصورهما للمكان، وهذا ما يبدو من قوله: إن ذلك الخالي الممتلئ ليس هو السطح الباطن من الإناء فقط، بل العمق بأسره الذي بين جدران البيت وحافات الإناء، فالمكان هو الخلاء وقد يكون ممتلئاً أو خالياً من المتمكن⁽⁴⁾، منتقداً في ذات الوقت العلاقة الضرورية التي تقيمها الفيزياء الأرسطية بين المكان والمتمكن والتي أدت بها إلى رفض البعد الثالث للمكان.

ولا يقف الخلاف بين الفيزياء المشائية وفيزياء الميل حول تعريف المكان فحسب، بل يمتد أيضاً إلى الخلاف حول إمكانية الحركة أو غيابها فيه.

فقد أعلن أرسطو صراحة استحالة وجود الحركة في الخلاء مدللاً على ذلك بقوله: إن الحركة المكانية للأجسام الطبيعية لا يجوز إلى الخلاء، لأن الأجسام المتحركة تخلي أماكنها بعضها لبعض، من غير أن يكون هاهنا بعد مفارق سوى بعدها، وذلك في جولان الأجسام المتصلة، وكذلك في جولان الأجسام الرطبة «⁽⁵⁾ معتمداً في رفضه على نقد خصائص

(1) أرسطو الطبيعة، ج1، مصدر سبق ذكره، ص312.

(2) ابن سينا الشفاء، السماع الطبيعي، مصدر سبق ذكره، ص137

(3) ابن رشد السماع الطبيعي، ضمن كتاب رسائل ابن رشد، مصدر سبق ذكره، ص37.

(4) أبو البركات البغدادي المعتبر في الحكمة، ج2، ص44.

(5) أرسطو الطبيعة، ج1، مصدر سبق ذكره، ص352.

الخلاء الثلاثة: والتي هي خاصية اللاتناهي، خاصية التشابه بمعنى عدم وجود جهات في الخلاء، إذ لا فوق فيه ولا أسفل، أما الخاصية الثالثة فهي غياب المقاومة فيه. ولهذا ذهب كل من أرسطو وابن سينا إلى القول: إن هذا الخلاء، حتى لو فرضنا أنه موجود، فلا يمكن أن يوجد فيه جسم، لأنه لا يمكن أن يكون فيه متحركا ولا ساكنا، وهذا لأن الخلاء لا يمكن أن تتم فيه كل أنواع الحركة: الطبيعية منها والقسرية، لأن الحركة المستقيمة انتقال من ما منه إلى ما إليه، وبما أن الخلاء متشابه فلا توجد فيه اتجاهات، ولا يوجد فيه موضع أولى بالاتجاه إليه من الموضع الآخر. وعلى هذا لا يمكن أن توجد حركة مستقيمة في الخلاء، ولا يمكن أن نفسر فيه حركة العناصر الأربعة إلى أماكنها الطبيعية، وعلى هذا فلا يمكن أن توجد فيه حركة قسرية أيضا، لأن المقسور إنما هو مقسور عن طبعه إلى طبع قاسره، وما دامت لا توجد فيه حركة طبيعية، فلا توجد فيه حركة قسرية أيضا⁽¹⁾.

غير أن أنصار فيزياء الميل قد عارضوا هذا التصور وأثبتوا وجود الخلاء وإمكانية الحركة فيه، وقد أسس يحيى النحوي لهذا الاتجاه بعد أن استفاد كثيرا من المعطيات التي جاءت بها المدرسة الأبيقورية ووظفها في إثبات إمكانية كل أشكال الحركة في الخلاء: كالحركة المستقيمة والحركة المستديرة، وحركة المقذوفات أي الحركة القسرية⁽²⁾. وهو ما يظهر أيضا في انتقادات أنصار فيزياء الميل في الفكر العربي الإسلامي لمبررات الفيزياء المشائية في رفضها لوجود الحركة في الخلاء، وهو ما يتضح من خلال:

أ) نقد حجة الفلاسفة المشائين الراضة لوجود الخلاء لانعدام السرعة و البطء فيه.

نفى أرسطو وابن سينا وجود الخلاء لانعدام السرعة والبطء فيه، وبالتالي حتى لو كان هناك خلاء، فلا يمكن في هذه الحالة تفسير حركة الأجسام فيه، لأنه خال من أية مقاومة، وفي غيابها تتحرك الأجسام بنفس السرعة، وهذا ما يرون بأنه محال، وذلك لأن سرعة حركة الأجسام وبتأثيرها - بالنسبة لأرسطو - يتحكم فيه ما عاملان أساسيان: هما مقاومة الوسط وثقل الجسم وخفته، بالإضافة إلى شكله. وعليه فكلما كان الوسط الذي تتم فيه الحركة أخف جسمانية وأقل عوقا، بل أسهل انخراقا كان التدافع أبدا أسرع، ويكون زمان الحركة في الوسط الكثيف أطول من زمان الحركة في الوسط اللطيف، ويقل هذا الزمان

⁽¹⁾ أرسطو الطبيعية، ج1، مصدر سبق ذكره، ص357 - 361 - 362، انظر أيضا ابن سينا الشفاء، (السمع الطبيعي)، ص127-128.

⁽²⁾ Pierre Duhem : Le système du monde, t 1, op.cit, p. 352-354.

كلما كان الوسط أَلطف فأَلطف⁽¹⁾. وهنا يطالعنا أرسطو بقانون من أهم قوانين الفيزياء الأرسطية في تفسير سرعة حركة الأجسام وبطئها. ينص هذا القانون على أن سرعة الحركة الطبيعية في وسط ما تتحدد بالنسبة القائمة بين الثقل النوعي للجسم على الثقل النوعي للوسط، والتي يمكن أن نعبر عنها رياضياً بالشكل التالي:

$$\text{السرعة} = \frac{\text{القوة المحركة محددة بالثقل النوعي للجسم أي سر} \times \text{مقاومة الوسط محددة بكثافة الوسط أو لطاقته}}{\text{م}}$$

و مما سبق يمكن القول إن سرعة الحركة عند أرسطو تتناسب تناسباً طردياً مع القوة المحركة وعكسياً مع مقاومة الوسط، ولهذا يجب أن تكون القوة المحركة أكبر من المقاومة لضمان حركة الجسم، لكن في حالة ما إذا كانت القوة المحركة ضعيفة أو منعدمة فإن الجسم لا يتحرك، أما إن تساوت القوة المحركة مع مقاومة الوسط، فإن الجسم أيضاً يكون في وضعية سكون، وهو ما يعبر عنه أرسطو بسكون الجسم في وسطه الطبيعي، وإذا أردنا أن نحدد النسبة القائمة بين سرعة حركة طبيعية وسرعة حركة طبيعية أخرى، فما علينا إلا أن نحدد النسبة القائمة بين وسطيهما⁽²⁾.

وهنا لابد أن نشير إلى أن سرعة الجسم لا تتحدد وفقاً لخصائص الجسم وقوته، بل وفقاً لطبيعة الوسط وخصائصه، وهو ما يعبر عنه أرسطو بقوله: " لنفرض أن (أ) هو جسم ما، و(ب) هو وسط من الماء و (ج) هو وسط من الهواء، و(هـ) هي سرعة حركة الجسم (أ) في الماء و، (و) هي سرعة حركة نفس الجسم في الهواء، فإن الجسم سيتحرك في (ج) بسرعة أكثر من سرعة تحركه في (ب)، وذلك بمقدار ما يكون الهواء أكثر لطفاً وأقل جسمانية من الماء، فلو افترضنا أن كثافة (ج) تساوي نصف كثافة (ب)، فإن الجسم (أ) سيتحرك في (ج) بسرعة تساوي ضعف سرعة تحركه في (ب)، وهكذا دواليك، فيقدر ما يكون الوسط أقل كثافة أي أقل مقاومة وأسهل انخراقاً تكون سرعة حركة الجسم فيه أكثر⁽³⁾.

ولهذا فقد أسس أرسطو قانونه في الحركة على فرضيتين أساسيتين:

⁽¹⁾ أرسطو الطبيعية، ج 1، ص 364 - 365، انظر ابن سينا: الشفاء، السماع الطبيعي، ص 130.

⁽²⁾ Ernest A. Moody: Galileo and Avempace (The dynamics of the leaning tower experiment) Texts and Studies, edited by Fuat Sezgin, vol 76, publications of the Institute for the History of Arabic-Islamic science, at the Johann Wolfgang Goethe University Frankfurt am main, p. 212.

⁽³⁾ أرسطو: الطبيعية، ج 1، مصدر سبق ذكره، ص 365.

أولاً: إن ما يحدد سرعة سقوط الجسم إنما هو النسبة بين كثافة الجسم المتحرك وكثافة الوسط.

ثانياً: إن الوسط شرط ضروري لحركة الأجسام المتناهية السرعة.

أما النسبة القائمة بين السرعة التي يسقط بها الجسم في وسط كثيف، والسرعة التي يسقط بها نفس الجسم في وسط لطيف، فهي تتوقف على النسبة القائمة بين كثافة هذين الوسطين.

ويطبّق ابن سينا المبدأ ذاته في تفسير الحركة إذ تتحدد السرعة بالنسبة له من خلال النسبة بين القوة المحركة للجسم على مقاومة الوسط، أما زمان الحركة فيطول أو يقصر حسب مقاومة الوسط أيضاً، وهو ما عبّر عنه من خلال المقارنة بين سرعة وزمان الحركة في أوساط مختلفة من حيث المقاومة، ليخلص إلى أن الحركة في الخلاء إما أن تكون في زمان أو لا في زمان، ومحال أن تكون لا في زمان، لأن المتحرك يقطع البعض من المسافة قبل قطعه الكل، فيجب أن يكون في زمان، كما أنه من المحال أيضاً أن تكون نسبة زمان الحركة حيث لا مقاومة مساوية لنسبة زمان الحركة حيث توجد مقاومة⁽¹⁾، ومن هنا يستنتج استحالة وجود الخلاء لأنه خال من المقاومة ولا يمكن أن نفسر فيه سرعة حركة الأجسام وبطئها.

اعتراض أنصار فيزياء الميل على التفسير الأرسطي والسينوي لحركة الأجسام من حيث السرعة والبطء بردها إلى مقاومة الوسط، ولهذا نجد أن أبا البركات البغدادي وابن باجة يطرحان نظرية أخرى لتفسير سرعة الأجسام وبطئها في الخلاء، إذ يرى أبو البركات البغدادي أن أنصار الفيزياء المشائية قد ربطوا زمان الحركة بالمقاومة دون أن يأخذوا بعين الاعتبار قوة المحرك وخاصة المتحرك، وعلى هذا يرى أنه لا يمكن أن نجعل المقاومة وحدها هي المحددة للزمان والحركة، وذلك لأن الزمان للحركة أولاً بحسب قوة المحرك وخاصة المتحرك، ثم بعد ذلك تزيد فيه المقاومة أو لا تزيد، مستدلاً على ذلك بالحركة الدورية للكواكب، فلو كان الزمان كله للمقاومة لأدى هذا إلى القول بأن الحركات الفلكية ليست في زمان، إذ لا معاقق لها في أي جهة من الجهات، ومع ذلك لها أزمان مقدرة محددة، لأن من الكواكب ما هو شديد البطء، ومنها ما هو سريع الحركة مع أنه لا معاقق لحركتها⁽²⁾.

ومن هنا يصل أبو البركات البغدادي إلى القول إن زمان الحركة لا يتوقف على مقاومة الوسط، ولهذا فالحركة لا بد أن تتم في زمان معين، حتى لو انعدمت المقاومة كالحركة

⁽¹⁾ ابن سينا الشفاء، (السمع الطبيعي)، مصدر سبق ذكره، ص 130 - 131.

⁽²⁾ أبو البركات البغدادي المعتبر في الحكمة، ج 2، ص 130، انظر أيضاً ص 63.

في الخلاء مثلا، حجته في ذلك أن للحركة زمانا ثابتا مستقلا عن المقاومة، أما زمان الحركة حيث توجد مقاومة فيتحدد بالجمع بين زمان الحركة الأصلي و زمان المقاومة، الذي يمكن أن يطول أو يقصر حسب كثافة الوسط أو لطافته⁽¹⁾، ويُعرف زمان الحركة في الخلاء بالزمان الأصلي للحركة، أما الزمان الثاني فيعرف بزمان المقاومة، ويحسب بإضافة الزمان الأصلي للحركة إلى زمان المقاومة، وهذا معناه أن الحركة في الخلاء هي حركة في زمان، مادام الزمان لازما للحركة إذا قطعت مسافة ما سواء كان الوسط ملاماً أو خلاء، وهو ما يعارض تمام المعارضة مبادئ الفيزياء الأرسطية، وذلك لأن الوسط عند أبي البركات البغدادي ليس سببا للحركة كما اعتقد أرسطو، وإنما عائق ومقاوم لها. وهو المبدأ ذاته الذي نجده عند ابن باجه إذ فسر هذا الأخير الحركة المستديرة بأنها حركة في زمان على الرغم من أن حركتها لا مقاوم ولا معاق لها، مستدلا على ذلك باختلاف حركة الكواكب من حيث السرعة والبطء مبيّنا أن الكواكب منها البطيء الشديد البطء كحركة الكواكب الثابتة، ومنها السريع الشديد السرعة كالحركة اليومية ولا قاسر هناك ولا مقاوم أصلا ، ولو كان ذلك كما ظنوه (أي أرسطو وأتباعه) لكانت الحركة الطبيعية بالفسر، فلو لم يكن هناك قاسر ولا مقاوم، كيف كانت تكون الحركة؟، لكان يجب أن تكون لا في زمان بل دفعة⁽²⁾.

ومما سبق يكشف لنا أبو البركات البغدادي وابن باجة أن القانون الأرسطي القائل بأن النسبة بين زمني حركتين تتوقف على النسبة بين وسطيتهما هو قانون خاطئ، مادام أن الزمان للحركة أولا، ويتحدد حسب قوة المحرك وضعفه وخاصية المتحرك، ثم يأتي بعد ذلك تأثير المقاومة الذي قد يطيل هذا الزمان أو لا يطيله. كما يتضح لنا أيضا أن القانون الأرسطي القاضي بأن سرعة الجسم تتناسب تناسباً عكسياً مع كثافة الوسط الذي يتحرك فيه، هو الذي قاد أرسطو إلى القول بأن الحركة في الخلاء هي حركة لا في زمان، ذلك لأن هذا القانون الأرسطي يترتب عليه أنه عندما يتحرك جسم ما في وسط كثافته صفر، أي عندما يتحرك في الخلاء، فإن هذا الجسم سيتحرك بسرعة لا متناهية، وهو ما يروونه محال، ولهذا خلصوا إلى إنكار الحركة في الخلاء. لكن هذه المشكلة المستعصية التي صادفها أرسطو يمكن تجاوزها في حال غيرنا المعادلة الأرسطية للسرعة، وذلك لأنه إذا كان للحركة زمان ثابت في الخلاء - وفقاً لتصور أبو البركات البغدادي وابن باجة - فإن هذا معناه أن سرعة الجسم في الخلاء لا تكون سرعة

(1) المصدر نفسه، ص 62 - 63.

(2) ابن باجه شرح السماع الطبيعي، مصدر سبق ذكره ص 116.

لا متناهية، بل سرعة ثابتة تتحدد حسب ثقل الجسم النوعي، وعليه تصبح سرعة الحركة في هذه الحالة تحدد بالفرق بين ثقل الجسم وكثافة الوسط لا بالنسبة القائمة بينهما كما فعل أرسطو، فتصبح سرعة الحركة لأي جسم طبيعي تتحدد على أساس كثافة الجسم المتحرك، أي ثقله النوعي مطروحا منها كثافة الوسط أو العائق الذي يسببه هذا الوسط، وهذا يعني بدوره أنه إذا كانت كثافة الوسط معدومة، أي تساوي صفر (حركة الجسم في الخلاء)، فستظل السرعة واحدة ثابتة يحددها ثقل الجسم المتحرك وحده، وستتم هذه الحركة في زمان ثابت هو الزمان الأصلي للحركة.

وهذا معناه أن قانون الحركة لا بد أن يوضع على الشكل التالي: $s = c - m$ ، حيث تشير s إلى السرعة، و c تشير إلى قوة الحركة، و m تشير إلى مقاومة الوسط، فسرعة الجسم إذن هي قوة الحركة أو القوة الدافعة مطروحا منها مقاومة الوسط التي تتحدد على ضوء كثافة الوسط أو لطافته، وهو ما يجعل الحركة المكانية في الخلاء حركة في زمان حتى لو انعدمت المقاومة فيه، ففي حالة كون المقاومة $m = 0$ فإن $s = c$ ، وتظهر صورة هذه المعادلة في أوضح معانيها عند ابن باجه (487هـ - 533هـ)، الذي عبّر عن هذا القانون بقوله: وهذه المقاومة التي بين الملاء والجسم المتحرك فيه هي التي ناسب بينها أرسطو وبين قوة الخلاء، وليس ذلك على ما يظن من رأيه بأن نسبة الماء عند الهواء في الغلظ كنسبة حركة الحجر في الماء إلى حركته بعينه و لحاله تلك في الهواء، وإنما نسبة قوى اتصال الماء عند قوة اتصال الهواء كالبطء العارض للمتحرك من أجل ما فيه يتحرك، وهو الماء مثلا إلى البطء الذي عرض له عند تحركه في الهواء⁽¹⁾.

والأرجح أن أبا البركات البغدادي وابن باجه قد تأثرا في هذه النظرية بآراء يحيى النحوي الذي سبقهما إلى القول بإمكانية الحركة السريعة والبطيئة في الخلاء، وردها إلى القوة التي يستفيدها المتحرك من محرکه، وهذا نظرا للتشابه الكبير بين مواقفهم، إذ يستدل يحيى النحوي على إمكانية الحركة في الخلاء معتمدا على الحركة الدورية، فحركة الكواكب هي حركة في زمان، وتختلف في السرعة والبطء مع أن الأثير الذي تتحرك فيه لا مقاومة فيه، والسبب في ذلك لا يعود إلى الوسط، ولكن لأن هذه الكواكب تختلف باختلاف قوتها المحركة⁽²⁾. كما أن فكرة الزمان الأصلي عند أبي البركات البغدادي وابن باجه ليست فكرة أصيلة عندهما، بل سبقهما يحيى النحوي إلى طرحها، إذ بين أن كل حركة مادامت إما سريعة أو بطيئة، فإن هذا معناه أن السرعة والبطء ثابتين للحركة

⁽¹⁾ ابن باجه شرح السماع الطبيعي، مصدر سبق ذكره، ص 116. انظر أيضا ارنست مودي ابن باجه وغاليليو، مصدر سبق ذكره، ص 222- 228.

⁽²⁾ Pierr Duhem : Le système du monde, Tome 1, op.cit, 354-355.

سواء كان الوسط خلاءً أو ملاً، لأنهما من خصائصها الذاتية، وإذا كانت السرعة والببطء في الحركة تحدد بالزمان، كان الزمان لازماً للحركة أيضاً سواء كان الوسط فيه مقاومة أو كان عديم المقاومة، وعليه فإن كان الوسط الذي يتحرك فيه المتحرك فيه مقاومة، فإنه يحتاج إلى زمان آخر مضاف إلى الزمان الأول، فكأن المتحرك يقطع هذا البعد في زمانين إذا كان الوسط فيه مقاومة، وفي زمان واحد إذا كان فارغاً، وإنما يزداد طول الزمان في الملاء لأجل مقاومة الحركة، بينما لا نجد هذه الزيادة في الخلاء لغياب المقاومة، وعليه فلا يمكن أن يكون زمان الحركة في الملاء الذي فيه مقاومة ضعيفة مساوياً لزمان الحركة في الخلاء مثلما يرى أرسطو، كما ينتقد أيضاً القانون الأرسطي القائل بأن النسبة بين زمني حركتين تتوقف على النسبة بين وسطيتهما⁽¹⁾، وهذا التشابه الفكري الذي نلاحظه، يجعلنا نؤكد تأثر أبو البركات البغدادي و ابن باجة بآراء " يحيى النحوي الذي كان المدرسة التي نهلا منها.

وعلى الرغم من أن ملامح هذه النظرية (ديناميكا الميل) قد سبق يحيى النحوي إلى إرسائها، وعلى الرغم من أن يحيى النحوي لم يرد في مؤلفات أبو البركات إلا ضمناً، وورد باسم يحيى بن عدي النحوي على سبيل الخطأ في مؤلف ابن باجة، في قوله: والقوة التي ظنها يحيى بن عدي النحوي أنها لا تتقدم الحركة بالزمان، فهي توجد بوجود الموضوع معاً، فهي بالقوة بالقسر، وقد ناقضه أبو نصر في كتاب "الموجودات المتغيرة" بما فيه الكفاية⁽²⁾، فإن المفكرون قد اختلفوا حول تأثير يحيى النحوي في فيزياء ابن باجة، بين "إرنست مودي" الذي أراد يثير انتباهنا إلى أفكار ابن باجة وعلاقتها بيحيى النحوي وغاليلي⁽³⁾، وبين "سلمون بينس" الذي ينفي فرضية تأثر ابن باجة بيحيى النحوي، وذلك بحجة أن ابن باجة يخلط بين يحيى النحوي ويحيى ابن عدي النحوي أحد شراح السماع الطبيعي⁽⁴⁾، لكننا نرى أن ابن باجة إذا كان يخلط فعلاً بين يحيى بن عدي النحوي ويحيى النحوي، فإننا نرى أن هذا الخلط هو في الأسماء لا في الأفكار، ذلك لأن نفس النص يذكره ابن رشد منتقداً ابن باجة حيث يقول: ينبغي أن تعلم أن الذي سلكناه في إثبات أزلية الحركة هي طريقة أرسطو في أول المقالة الثامنة لا الطريقة التي فهمها عنه يوحنا النحوي، وهي بعينها الطريقة التي فهمها عنه أبو نصر في كتابه الموجودات المتغيرة

(1) Ibid, p353.

(2) ابن باجة شرح السماع الطبيعي، مصدر سبق ذكره، ص 153.

(3) Sholomo Pines : *La dynamique d'Ibn Bajja*, in studies in the history of arabic philosophy, edited by Sarah Stroumsa, vol 3 the magnes press, the Hebrew University, Jerusalem, e.j.Brill Leidem, 1986, p. 443.

(4) Sholomo Pines : *Studies in the history of arabic philosophy* , op.cit, p. 465.

ولذلك تشعب عليه الفحص في ذلك الكتاب في إثبات حركة أزلية⁽¹⁾، وهو ما نجده أيضا في رسالة الفارابي في الرد على يحيى النحوي في الرد على أرسطو، التي يقول فيها: ليس شيء مما قصد يحيى النحوي إبطاله من أقاويل أرسطو طاليس في كتاب السماء والعالم قصد بها أرسطو إثبات أزلية العالم، وذلك أن الأقاويل التي رام يحيى مناقضتها من كتاب السماء إنما بعضها يقصد بها إلى أن يبين أن العالم مؤلف من أجسام مختلفة الجواهر، وأن العالم ليس بشيء واحد متشابه الأجزاء، فيبين منه أنه لا يمكن أنه يكون جوهره جوهر سائر الأجسام التي منها ألف العالم⁽²⁾. وهو ما يثبت أن يحيى المقصود هنا ليس يحيى بن عدي بل يحيى النحوي، وهو ما يؤكد تأثير يحيى النحوي الواضح على الفلاسفة العرب والمسلمين.

كما أنه على الرغم من التشابه الكبير بين أفكار أبو البركات البغدادي و معاصره ابن باجه، فإن بينس لا يرى أي تأثير بينهما، وذلك لاختلاف تصورهما للمكان، وذلك لأن ابن باجه لا يقدم دليلا على وجود مكان ثلاثي الأبعاد يمكن أن يكون خاليا من الجسم مثلما يذهب إلى هذا أبو البركات البغدادي ويحيى النحوي⁽³⁾ يضاف إلى هذا أن الفيلسوفين لا يشير أي منهما إلى الآخر لا صراحة ولا ضمنا.

ث- نقد حجة الفلاسفة المشائين القائلة بعدم القدرة على تفسير حركة المقذوفات في الخلاء :

اعتمد أرسطو في نفي الخلاء على القول بأننا لا يمكن أن نفسر حركة المقذوفات في الخلاء، لأن الحجر المرمي إلى أعلى بحركة قسرية في الملاء يستمر في الحركة وقد فارقه الدافع الرامي لأن الهواء المدفوع يحل محل المحرك في تحريك المتحرك، وتضعف هذه القوة تدريجيا بمقاومة الوسط، لكن هذا المبدأ لا يمكن تطبيقه في الخلاء لأنه لا مقاومة فيه، وعليه سيستمر هذا الجسم في حركته القسرية إلى مالا نهاية⁽⁴⁾، وإذا كان سقوط الأجسام في الملاء يتحدد بالثقل والخفة، لأن الثقل له قدرة أكبر على تفريق الوسط أكبر من الجسم الخفيف، فإن هذا التصور قد قاد أرسطو إلى صياغة قانون

⁽¹⁾ ابن رشد مقالات في المنطق والعلم الطبيعي لأبي الوليد بن رشد، ضمن كتاب رسائل فلسفية، تحقيق جمال الدين العلوي، نشر وطبع دار النشر المغربية، الدار البيضاء، دط، 1983، ص 231.

⁽²⁾ الفارابي رسالة الفارابي في الرد على يحيى النحوي في الرد على أرسطو طاليس ضمن كتاب رسائل فلسفية للكندي والفارابي وابن باجه وابن عدي، حققها وقدم لها عبد الرحمن بدوي، دار الأندلس للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، لبنان، ط3، 1983، ص 108.

⁽³⁾ Pines Shlomo « Etudes sur Awhad Al-zamân abul l'Barakat al-Baghdâdi », revue des études juives, tome 3, librairie durlacher, Paris, n° 1-2, janvier-juin, 1938, p18.

⁽⁴⁾ أرسطو الطبيعة، ج1، ص 362 - 363.

فيزيائي آخر يرى فيه أن الأجسام المختلفة في الثقل والخفة إذا كانت ذات شكل واحد، وتحركت في وسط واحد (المقاومة مقدار ثابت)، فإن سرعة الأجسام تختلف باختلاف ثقلها، ذلك لأن الأشد قوة أسرع تفريقاً للوسط من غيره، إلا أن هذا القانون لا يمكن تطبيقه في الخلاء⁽¹⁾، ولهذا فالجسم المقذوف في الخلاء يجب أن يتحرك إلى ما لانهاية، وهو ما يراه محالاً.

وهو ما أكده ابن سينا أيضاً إذ بين أن القوة التي يتحرك بها الجسم المرمى في الخلاء لا تفتقر ولا تنقطع لانعدام المقاومة، ولهذا فحركته في الخلاء ستكون حركة لا متناهية، حجته في ذلك أن هذه القوة المحركة إذا وجدت في الجسم إما أن تبقى أو تنعدم، فإن بقيت فإن الحركة ستستمر إلى ما لا نهاية، وإن عدمت فيجب أن يوجد سبب لذلك داخل الجسم أو خارجه، ولا يمكن أن يكون السبب هو الميل الطبيعي للجسم لأنه كان في أوله مغلوباً ومقهوراً، ولا يمكن أن يوجد سبب من خارج، لأن الخلاء لا توجد فيه مقاومة، وعليه فالحركة القسرية لا تفتقر ولا تنقطع في الخلاء المحض، بل تستمر إلى ما لا نهاية⁽²⁾، وعليه فلا توجد حركة في الخلاء.

وعلى خلاف هذا التفسير يقف أنصار فيزياء الميل وعلى رأسهم أبو البركات البغدادي مبيّناً أن الجسم من حيث الثقل والخفة هو الذي يحدد موضعه، وليس الموضع هو الذي يطلب الأجسام، وما دامت الأجسام تحتفظ بثقلها وخفتها في الخلاء، فإن كل جسم يتحرك إلى حيزه تبعاً لثقله وخفته، فالثقل يطلب الأبعد من السماء وخفيفها يطلب الأقرب منها ومتوسطها ما بين ذلك⁽³⁾، ولهذا فهذه الحجة باطلة ولا تنفي وجود الخلاء. ويضيف أبو البركات البغدادي نقداً آخر وجهه إلى ابن سينا تحديداً بين فيه أن ابن سينا كان في البداية يقول إن القوى الجسمانية لا تتحرك إلى ما لا نهاية⁽⁴⁾، بل يتناهى تحريكها، ولهذا يتساءل كيف جعل ابن سينا هذه القوة إذا فرضت في الخلاء تتحرك حركة لانهاية بعد ما كان قد أنكر هذا؟، وذلك لأن الجسم المرمى في الخلاء قد فارق أيضاً محركه أي قوة الرامي، ووفقاً لمبدأ ابن سينا فهذه القوة يجب أن تضعف بالتدريج⁽⁵⁾.

(1) أرسطو الطبيعية، ج1، ص 376-377.

(2) ابن سينا الشفاء، السماع الطبيعي المصدر نفسه، ص133.

(3) أبو البركات البغدادي المعبر في الحكمة، ج2، ص64، وتعود جذور هذه الفكرة إلى يحيى النحوي إذ بين بييردوهيم أن يحيى النحوي قد بين أنه لا يوجد في الطبيعة لا فوق ولا تحت، فالفوق هو المكان الذي تشغله الأجسام الخفيفة والأسفل هو المكان التي تشغله الأجسام الثقيلة، وبالتالي ليس للمكان قوة على جذب الأجسام إلى أماكنها، وإنما الأجسام هي التي تتحرك إلى أماكنها وفقاً لثقلها وخفتها. انظر بييردوهيم نظام العالم، ج1، مصدر سبق ذكره، ص319-320.

(4) يقول ابن سينا إنه لا يجوز أن يكون في جسم من الأجسام قوة طبيعية تتحرك ذلك الجسم بلا نهاية، انظر ابن سينا والإشارات والتنبيهات مع شرح نصير الدين الطوسي تحقيق سليمان دنيا، ج3، دار المعارف مصر دط، ص602.

(5) أبو البركات البغدادي المعبر في الحكمة، ج2، ص64.

أما إذا تحركت هذا الأجسام في الخلاء الخالي من المقاومة فإنها تسقط فيه بنفس السرعة، مهما اختلفت من حيث الثقل والخفة، ومهما اختلف شكلها، ذلك لأن الثقل إذا كان له دور في زيادة سرعة سقوط الأجسام، لقدرة هذا الجسم على تفريق الوسط أكثر من الجسم الخفيف، فإن هذا الدور يصبح لا تأثير له في الخلاء الخالي حيث لا مقاومة، يقول أبو البركات البغدادي إن الأجسام لو تحركت في الخلاء لتساوت حركة الصغير والكبير منها والمخروط المتحرك على رأسه والمتحرك على قاعدته⁽¹⁾.

وبهذا يهدم أبو البركات البغدادي ركيزة أساسية في الفيزياء المشائية والتي ترد سرعة حركة الأجسام وبطئها إلى الثقل والخفة، إلا أنه لا يصحح بإمكانية استمرار حركة الجسم إلى ما لانهاية في الخلاء الخالي من المقاومة على الرغم من أنها تلزم عن كلامه، مادام أن الجسم يتحرك في الخلاء بسرعة ثابتة، ويرجع هذا في اعتقادي إلى عدم تحرره الكامل من سلطة أرسطو الفكرية التي تقضي أن الحركة المستقيمة حركة متناهية، تنتهي إلى السكون الذي هو غايتها النهائية، ذلك لأن القوة التي يستفيدها الجسم المتحرك من محرره، في غياب المقاومة يمتد تأثيرها إلى ما لانهاية، وهو ما يعبر عنه القانون الأول في فيزياء نيوتن والذي ينص على أن: كل جسم يبقى على الحال التي يكون عليها من الحركة أو السكون، وعلى خط مستقيم، ما لم تؤثر فيه قوة ما تجبره على تغيير حاله⁽²⁾، والذي يعرف بقانون العطالة.

3 [نفرقة الفيزياء المشائية بين عالم السماء والأرض، والمساواة بينهما من قبل أنصار فيزياء الميل:

ميّز أرسطو بين حركة الموجودات الأرضية وحركة الكواكب مبيناً أن الحركة في الكم والكيف والحركة المستقيمة لا يمكن أن تكون متصلة، فالمتحرك على خط مستقيم حركته متناهية، في انتقاله من ما منه إلى ما إليه والعكس، و يكون له في كل عودة سكون يقطع اتصال هذه الحركة.

أما الحركة الوحيدة التي يرى أنها متصلة والتي لا يفصل بينهما سكون فهي الحركة الدورية⁽³⁾، وهذا النوع من الحركة هو الذي يربط بينه وبين الزمان، وذلك بجعل الزمان

[1] أبو البركات البغدادي المعترف بالحكمة، ج2، ص64.

[2] Isaac Newton : Principes mathématiques de la philosophie naturelle, t 1 librairie scientifique et technique, Albert Blanchard , paris , 1966, p 17.

[3] أرسطو: الطبيعة، ج2، ص 917.

مقداراً لهذه الحركة المتصلة، ليؤكد على اتصال الزمان، أما الحركة المستقيمة فهي حركة غير متصلة، وبالتالي لا يمكن أن يكون الزمان المتصل مقداراً لها.

وإلى موقف قريب من هذا ذهب ابن سينا مبيّناً أن الحركة المستديرة ليست حركة طبيعية، لأن الحركة الطبيعية لا تحدث إلا وقد عرضت حالة غير طبيعية، فكل حركة طبيعية طلب وهرب - تطلب الحيز الطبيعي وتهرب من غير الطبيعي - وغايتها السكون في المكان الطبيعي، أما الدورية فليست طبيعية، وكيف تكون طبيعية وليس شيء من الأوضاع والأيون التي تفرض مهروباً عنه بالطبع بتلك الحركة، إلا وهو بعينه مقصود إليه بالطبع بتلك الحركة، ولهذا فهذه الحركة لا تسكن⁽¹⁾.

لكن إذا كانت حركة الموجودات الأرضية - في عالم ما تحت فلك القمر - في الفيزياء المشائية حر كات متضادة لأنها متناهية، وإذا كانت الحركة الوحيدة المتصلة هي الحركة الوضعية، فما موقف فيزياء الميل من هذا التفسير؟

سار أنصار نظرية الميل في اتجاه معاكس للاتجاه المشائي، ولهذا نجد على سبيل المثال أن أبا البركات البغدادي لا يرى فرقاً بين الحركة الدورية وبين باقي الحركات الطبيعية الأخرى، وبذلك يرفع صفة القداسة التي أعطتها الفلسفة المشائية لهذه الحركة التي يربطون بينها وبين الزمان، ولهذا يرى أن الحركة الدورية - التي لا يترك المتحرك بها مكاناً ولا حيزاً ولا يطلبه في تصور المشائين - المتحرك بها تارك طالب أيضاً، وإن لم يكن فيه ترك المتحرك بجملته لجملة مكانه و كليته، بل الأجزاء تطلب الأجزاء وتترك الأجزاء، أعني أجزاء المتمكن لا أجزاء المكان، على أنه لا يوجد في الأفلاك المتحركة بالحركة الدورية أجزاء بالفعل متميزة بالانفصال، لكن فيها زوال بعد زوال غير منفصل، بل ذاهب على الاستمرار والاتصال ولا يخالف مخالف في أن تلك الحركة استبدال أحوال في الوضع بالنسبة إلى المجاور المماس أو المحاذي، وفيها ترك وطلب وهو معنى الحركة⁽²⁾، وبذلك تصبح الحركة الدورية مثل الحركة الطبيعية طلب وهرب، وهو ما يخالف ما جاء به أرسطو وابن سينا في هذه المسألة.

كما بيّن أبو البركات البغدادي موقفه بوضوح من فكرة اتصال الحركة المستقيمة وهو ما يبدو من خلال رفضه لفكرة السكون بين الحركتين المستقيمتين التي جاءت بها الفيزياء المشائية، إذ نجده يرفض هذا السكون سواءً بالطريقة التي أثبتته بها أرسطو أو بالطريقة التي اعتمدها ابن سينا في قوله: «ولا تصغ إلى من يقول إن الميلين يجتمعان، فكيف يمكن أن يكون شيء فيه بالفعل مدافعة جهة أو لزومها، وفيه بالفعل التنحي عنها، ولا تظن أن

⁽¹⁾ ابن سينا الشفاء، السماع الطبيعي مصدر سبق ذكره، ص 302 - 303.

⁽²⁾ أبو البركات البغدادي المعتبر في الحكمة، ج 3، ص 169 - 170.

الحجر المرمي إلى فوق فيه ميل إلى أسفل البتة، بل مبدأ من شأنه أن يحدث ذلك الميل إذا زال العائق وقد يغلب»⁽¹⁾.

وتقوم حجة ابن سينا على أساس أنه من المستحيل أن يتحرك جسم حركتين مختلفتين معا بميل واحد، بل ذلك يقتضي ميلين، لأن الميل الأول يوجه الحركة إلى مقصد معين، والميل الثاني يوجه الحركة إلى مقصد مغاير، وعليه فلو حصل في الجسم الواحد ميلان مختلفان، لكان متوجها دفعة واحدة إلى جهتين مختلفتين، وذلك محال، ولهذا انتهى إلى القول بأن الجسم لابد أن يكون ساكنا بين حركته الأولى وحركته الثانية وذلك لانعدام الميل، وذلك بحجة أن الميل الأول الذي يوصل المتحرك إلى حد معين من حدود المسافة، والميل الذي يعيد المتحرك عن ذلك الحد، لابد أن يحصل في آئين، وإلا كان الجسم متوجها دفعة واحدة إلى جهتين كما مر، ولهذا فإن الآن الذي فيه أول وجود الميل الثاني، ليس هو الآن الذي فيه آخر وجود الميل الأول، وعليه فبين الآئين زمان يكون فيه المتحرك عديم الميل، وبسبب عدم الميل يكون ساكنا⁽²⁾.

يدلل أبو البركات البغدادي على خطأ ما ذهب إليه ابن سينا مبيّنا بأنه من الممكن الجمع بين الميلين القسري والطبيعي، حجته في ذلك أنه لولا اجتماع الميلين في الجسم الواحد لما اختلف حال الحجرين المرميين من يد واحدة في مسافة واحدة بقوة واحدة في السرعة والبطء إذا اختلفا في الصغر والعظم، حتى كان أعظمهما أبطأ صعودا وأقرب مسافة وأصغرهما أسرع وأبعد مسافة⁽³⁾.

ومعنى هذا أن أبا البركات البغدادي يثبت وجود ميل طبيعي مقاوم في الجسم أثناء صعوده القسري إلى أعلى، ووجود هذا الميل إنما يتأكد من خلال اختلاف سرعة وبطء الأجسام باختلاف ثقلها وخفتها، وذلك بعد أن استبعد تأثير قوة الدفع ومقاومة الوسط، وذلك عندما افترض أن القوة التي دفعتها متساوية وأن الوسط الذي يتحركان فيه واحد، فأثبت بذلك أن علة اختلاف سرعة وبطء الحجرين يرجع إلى اختلاف ميليهما، هذا لأن الجسم الثقيل فيه ميل أكبر في النزول إلى أسفل، أكثر من الميل الموجود في الجسم الخفيف، ولهذا السبب نلاحظ أن الأجسام الخفيفة ترتفع إلى أعلى أكثر من الأجسام الثقيلة التي سرعان ما تعود هاوية إلى أسفل، وكلما كان الجسم أثقل كلما كانت سرعة سقوطه

(1) ابن سينا الشفاء، السماع الطبيعي، مصدر سبق ذكره، ص 299.

(2) ابن سينا الشفاء، السماع الطبيعي، مصدر سبق ذكره، ص 298-299، أنظر أيضا فخر الدين الرازي شرح الإشارات والتبهيئات ج2، المطبعة الخيرية، ط1، 1325هـ، ص 19-20-21.

(3) أبو البركات البغدادي: المعبر في الحكمة، ج2، ص 99-100.

أكبر من سرعة سقوط الجسم الخفيف، وتتطلب زمناً أقل من زمنه، كما يقطع الجسم الأثقل مسافة أقل من المسافة التي يقطعها الجسم الخفيف في صعوده القسري إلى أعلى. وإذا كان أبو البركات البغدادي قد انتهى إلى أنه لا سكون بين الحركتين المتضادتين، فإن هذا يعني أن حركة الصعود وحركة النزول حركة متصلة، وإذا ثبت ذلك، فهذا يعني أن الحركة المستقيمة حركة متصلة، وبالتالي فلا فرق بينها وبين الحركة المستديرة أو الدورية، وهو ما يهدم الأساس الذي بنيت عليه الفيزياء الأرسطية من أساسه، وذلك لأن الفيزياء الأرسطية قامت على التفرقة بين عالمين: العالم الأرضي أو عالم الكون والفساد، أو ما يسميه أرسطو عالم ما تحت فلك القمر، والعالم السماوي أي عالم ما فوق فلك القمر، سواء من حيث طبيعة موجوداتهما، أو طبيعة حركة كل منهما، حيث ذهبت إلى أن حركة عالم الكون والفساد حركة مستقيمة متناهية، فهي تذهب من ضد إلى ضد، وبين الضدين سكون، وبالتالي ليست هي الحركة الحافظة للزمان، أما حركة العالم السماوي فهي حركة خالدة لا تضاد فيها، ولهذا فهي حركة متصلة، ومن ثمة فهي علة الزمان.

اعتراض يحيى النحوي و أبو البركات البغدادي على المبدأ الأساسي الذي قامت عليه الفيزياء الأرسطية، وهو التفرقة بين عالم السماء والأرض، سواء من حيث طبيعية مكونات موجوداتهما، أو من حيث طبيعة حركة كل منهما، كما اعترض أيضاً على التمييز بين قوانين عالم السماء والأرض، وذلك لأن الفيزياء الأرسطية عملت على توسيع الهوة بينهما، وذلك بأن جعلت كل عالم يتركب من مادة مخالفة لما يتركب منه العالم الآخر، بحيث يمثل عالم السماء عالم الكمال والأزلية والثبات، أما العالم الثاني فيمثل عالم الكون والفساد والتغير، وبالتالي فهو أدنى مرتبة من العالم الأول، واختلاف مادة كل منهما، يؤدي إلى اختلاف طبيعة حركة كل منهما، ومن ثمة تختلف القوانين التي تحكمهما، وقد سار في هذا الاتجاه أغلب الفلاسفة المسلمين كالكندي والفارابي وابن سينا، حيث يقول هذا الأخير: «من الأرض إلى فلك القمر حيز الأجسام القابلة للكون والفساد، ومن فلك القمر إلى آخر العالم حيز الإبداعات الدائمة الحركة، ولا حيز خارج الحيزين»⁽¹⁾.

⁽¹⁾ ابن سينا **النجاة، الطبيعيات**، نقحه وقدم له ماجد فخري، منشورات دار الآفاق الجديدة، بيروت، لبنان، ط 1، 1405هـ، 1985م، 182، يقول الكندي الجرم الأقصى للعالم وهو الممتد من حضيض فلك القمر إلى نهاية العالم، ليست له هذه الكيفيات، فهو لا يعرض له الكون والفساد، وأن مادون فلك القمر مملوء بالعناصر الأربعة. انظر الكندي **كتاب الكندي في الإبانة عن العلة الفاعلة القريبة للكون والفساد**، ضمن كتاب رسائل الكندي الفلسفية، تحقيق محمد الهادي أبو ريدة، تحقيق ونشر عبد الهادي أبو ريدة، ج 1، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر، القاهرة، دط، 1372هـ، 1953، ص 210، يقول الفارابي الحركات السماوية وضعية دورية والحركات الكائنة الفاسدة حركات مكانية، والحركات الكمية والكيفية والحركات المستوية لازمة للبيئات، وهي على ضربين أحدهما من الوسط والآخر إلى الوسط، انظر الفارابي **عيون المسائل**، ضمن كتاب الثمرة المرضية في بعض الرسائل الفارابية، حققه، وقدم له وعلق عليه، عماد نبيل، دار الفارابي، بيروت، لبنان، ط 1، 2012م، ص 253.

ودلّل ابن سينا على صحة هذا التمييز، مبيناً أن عالم الكون والفساد يتكون من أربعة عناصر هي النار والهواء والماء والتراب، وتدخل هذه العناصر بنسب مختلفة في تكوين الموجودات، كما تتوزع هذه العناصر في العالم توزعاً طبيعياً بحيث يكون كل عنصر حسب طبيعته في مكانه الطبيعي، حيز التراب يليه حيز الماء يليه حيز الهواء ثم حيز النار لانتهاه عالم الكون والفساد عند عنصر النار⁽¹⁾.

كما تتميز هذه العناصر بأنها متضادة فهي إما ثقيلة أو خفيفة، حارة أو باردة، رطبة أو يابسة، وهذا التضاد هو أصل ما نراه من تحول في عناصر بعضها إلى بعضها، وذلك لأن هذه العناصر تنتقل من ضد إلى ضد، ولها حركتان: حركة من الوسط إلى العلو، وحركة من العلو إلى الوسط، فأما الأجسام الخفيفة منها فحركتها من الوسط إلى العلو، أما بالنسبة للأجسام الثقيلة فتتحرك من العلو إلى الوسط، وكل عنصر يتحرك إلى مكانه الطبيعي الذي يسكن فيه سكونا دائماً ما لم يحركه محرك⁽²⁾. أما عالم السماء فهو عالم الكمال والأزلية، يتركب من مادة مغايرة للعناصر الأربعة التي يتألف منها عالم الكون والفساد، ولذا فإن حركته وقوانينه مغايرة لقوانين هذا العالم أيضاً، إذ يتألف عالم السماء من عنصر خامس هو الأثير، ميزته أنه جسم لا ضد له ولا تغير، وبالتالي فهو لا يتحرك حركة مستقيمة، بل يتحرك حركة دائرية لا متناهية، وهو ما أكده أرسطو وابن سينا إذ كلاهما يشتركان في القول بأن الفلك له طبيعة مغايرة لطبيعة العناصر الأربعة، يقول أرسطو: « إن للفلك اسطقس خامس، وليس هو من الإسطقسات الأربعة التي هي النار والهواء والماء والتراب »⁽³⁾.

ومما سبق يمكننا القول إن تفرقة الفيزياء الأرسطية بين عالم السماء والأرض أدت إلى القول بأن طبيعة الحركة فيهما مختلفة، خاصة وأن حركة كل عالم تحددها طبيعة المادة المكونة لها وتركيبها الفيزيائية، ولهذا سعت الفيزياء الأرسطية والسينوية إلى التمييز بين خصائص الحركة المستقيمة وخصائص الحركة المستديرة.

وعلى خلاف هذا سار أنصار فيزياء الميل، إذ وَّجَدَ أبو البركات البغدادي بين حركة الأجسام السماوية وحركة الموجودات الأرضية، فساهم بذلك مساهمة فعالة في القضاء على التصور القديم الذي كان يقسم العالم إلى قسمين: العالم العلوي السماوي عالم الخلود والوجود الدائم الكامل، والعالم السفلي عالم الكون والفساد، وذلك عندما أثبت أن حركة

⁽¹⁾ ابن سينا: النجاة، الطبيعيات، مصدر سبق ذكره، ص 182.

⁽²⁾ أرسطو الآثار العلوية، ترجمة يحيى بن البطريق، تحقيق وتقديم كازيمير بترائيس، دار المشرق، توزيع المكتبة الشرفية، بيروت، لبنان، دط، دت، ص 13.

⁽³⁾ أرسطو الآثار العلوية، ص 21، أنظر أيضاً ابن سينا النجاة، الطبيعيات، مصدر سبق ذكره، ص 182.

الجسم المستديرة (الفلك) مثل حركة أي جسم آخر، يجوز أن يكون فيه مبدأ حركة مستقيمة ومبدأ حركة مستديرة دون أن يلزم عن ذلك أي تناقض من التناقضات التي يدعيها ابن سينا⁽¹⁾، ولهذا لا نجد أبو البركات البغدادي في تحليلاته يميّز بين حركة الجسم المستدير (الفلك) وحركة الموجودات الأرضية لا من حيث طبيعة الحركة ولا من حيث تفسير القوانين التي تحكمهما من حيث الزمان والسرعة والبطء، كما لا نجد عنده أي إشارة إلى العنصر الخامس (الأثير) الذي يمثل المادة التي يتألف منها عالم ما فوق فلک القمر، ولهذا كثيرا ما نجده يتشكك في طبيعة الفلك، هل هو مادة واحدة (الأثير) مثلما يدعي أرسطو وابن سينا، أم أنها مكونة من عدة طبائع؟، حيث يقول: « ولأننا نرى في الوجود أجساما يرينا النظر والامتحان أنها مركبة من هذه الأجسام التي تليها، فنتشكك في أمر السماء أيضا، هل هي طبيعة أم طباع أخرى خارجة عن هذه الطبائع الأربعة أم واحدة منها، أم مركبة منها؟ »⁽²⁾.

وهنا يلتقي أبو البركات البغدادي في بعض آرائه النقدية بآراء أبي الريحان البيروني (362هـ - 443هـ) (973، 1051م) الذي سبقه إلى نقد الكوسمولوجيا الأرسطية، ونقد ابن سينا في إتباعه لها، وذلك عندما بيّن أن الحركة المستديرة للفلك حركة متضادة مثل الحركة المستقيمة، حيث يقول « أما حركته المستديرة قد يمكن أن لا تكون طبيعية، وذلك كحركات الكواكب الطبيعية من المشرق والحركة العرضية اللازمة لها قسرا إلى المغرب، فإن قيل إن تلك ليست بعرضية، إذ لا تضاد في الحركات المستديرة، ولا خلاف في جهاتها، كان التمويه والفسفسطة ظاهرا في لوازم هذا القول »⁽³⁾.

كما انتقد أيضا التفرقة بين العالمين من حيث المادة المكونة لهما، ومن ثمة رفض الأسباب التي قدمتها فلسفة أرسطو في إنكارها أن يكون للفلك أو الأجرام السماوية ثقل أو خفة، وذلك لأننا -حسب تصور البيروني- يمكن أن نتصور الثقل والخفة لتلك الأجرام⁽⁴⁾. وكما انتقد أبو البركات البغدادي العلاقة الضرورية التي تقيمها الفيزياء الأرسطية والسينوية بين سرعة الحركة وبتئها ومقاومة الوسط، في تفسير حركة الجسم المقذوف في عالم الكون والفساد، انتقد ذلك أيضا في تفسيره لعالم ما فوق فلک القمر وذلك عندما حرر الحركة وسرعتها من مقاومة الوسط، مبيّنا أن سرعة الحركة وبتئها لا يرجع إلى مقاومة الوسط، وإنما في الفلك قوة محرّكة أو قوة اندفاع، ومن ثمة فسرته أو بئته

⁽¹⁾ أبو البركات البغدادي المعترف بالحكمة، ج2، ص 111.

⁽²⁾ المصدر نفسه، ص 128.

⁽³⁾ عبد الكريم الياضي حوار البيروني وابن سينا، دار الفكر، دمشق، ط1، 1423هـ، 2002م، ص 37.

⁽⁴⁾ عبد الكريم الياضي حوار البيروني وابن سينا، مرجع سبق ذكره، ص 37..

يتحدد بقوته المحركة، أما مقاومة الوسط فهي عامل ثانوي قد تزيد من السرعة أولاً
تزيد، وبالتالي فاختلاف سرعة وبطء الأفلاك في حركتها لا يرجع لغياب المقاومة، بل لأن
بعضها قوتها المحركة تحركها أسرع وأخرى تحركها أبطأ، أما مقاومة الوسط فتأتي في
المقام الثاني فتزيد من سرعة المتحرك أولاً تزيد⁽¹⁾، وهو ما يخالف كل التفسيرات
الأرسطية و السينية لحركة الأفلاك السماوية.

وإذا كان نصير الدين الطوسي و صدر الدين الشيرازي ينسبان فكرة الزمان الأصلي لأبي
البركات البغدادي⁽²⁾ باعتباره أول القائلين به، فإن بيير دوهم (Pierre Duhem) (1860-1916م)
يؤكد على أن يحيى النحوي أول من جاء بفكرة الزمان الأصلي، لفك الارتباط بين زمان
حركة الفلك ومقاومة الوسط، وذلك بقوله: إن حركة الفلك في زمان رغم غياب
المقاومة، وهذا الزمان هو الزمان الأصلي للحركة، أما زمان المقاومة فهو زمان يطول أو
يقصر حسب كثرة المقاومة أو قلتها، كما انتهى أيضاً إلى نقد الحجة الأرسطية التي ترفض
الحركة في الخلاء بحجة أنها ستقع لا في زمن، مبيّناً أن حركة الجسم في الخلاء تقتضي
بدورها زماناً هو الزمان الأصلي للحركة⁽³⁾.

وبهذا يمكننا القول إن أبا البركات البغدادي قد أحيا ودعم أفكار يحيى النحوي الذي سبقه
إلى محو التقسيم الأرسطي للكون إلى مملكتين متميزتين، ووضع بدل ذلك مجموعة من
القوانين تسري على الظواهر السماوية والأرضية، وقد أشار أبو سليمان السجستاني (ت
بعد 391هـ، 1001م) إلى نص يحيى النحوي بيّن فيه موقفه الرفض للتمييز بين عالم السماء
والأرض، حيث يقول: « إنه وإن كان جميع الناس ينسبون المكان الذي هو أعلى الأماكن
إلى العلة الإلهية، ولهذا صاروا يرفعون أيديهم في وقت صلواتهم إلى السماء دلالة على أن
مستقر الله في ذلك الموضع، لكن ليس ذلك دليلاً على أن جميع الناس يرون أن السماء لا
تفسد وأنها غير مكونة»⁽⁴⁾.

وهو ما أشار إليه ابن رشد أيضاً إذ بيّن أن يحيى النحوي أورد شكوكاً كثيرة على فيزياء
أرسطو وأقوى شك تشكك به في هذا المعنى هو أن قال: إن أرسطو وجميع أصحابه
يرون أن كل جسم قوته متناهية، فكيف صار جسم السماء وهو متناهي القوة يقبل من

(1) أبو البركات البغدادي *المعتبر في الحكمة*، ج2، ص130، انظر أيضاً نصير الدين الطوسي *شرح الإشارات والتبهيّات*، ج1، مصدر سبق ذكره، ص86.

(2) انظر نصير الدين الطوسي *شرح الإشارات والتبهيّات*، ج1، مصدر سبق ذكره، ص87، انظر أيضاً صدر الدين الشيرازي: *الحكمة المتعالية في الأسفار العقلية الأربعة* المجلد الثالث، ج3 من السفر الأول، مصدر سبق ذكره، ص225.

(3) Pierre Duhem : *Le système du monde*, t1, op.cit, p 354,355.

(4) أبو سليمان السجستاني *صوان الحكمة وثلاث رسائل*، حققه وقدم له عبد الرحمان بدوي، انتشارات بنياد فرينك ايران، طهران، دط، 1974، ص278-279.

أمر المحرك الأول قوة غير متناهية إلا لو صح أن يقبل الأزلية من موجود أزلي ما شأنه أن يفسد، وقد بين أرسطو أنه ليس فيه قوة على الفساد، وذلك في آخر المقالة الأولى من السماء والعالم⁽¹⁾.

وهو ما يؤكده أيضا الحوار الذي دار بين البيروني وابن سينا إذ اعترض البيروني على الدليل الخطابي الثاني في كتاب السماء الذي يرى فيه أرسطو أن الأجرام السماوية أزلية مادام لم يلاحظ عليها أي تغير، مبيّنا أن الجبال أيضا لا يبدو عليها أي تغير لآماد طويلة من الزمن، لكن هذا ليس دليلا على كونها أزلية، لكن ابن سينا يعترض عليه مفترضا أن البيروني قد أخذ هذا الاعتراض عن "يحي النحوي" المموّه على النصارى بإظهار الخلاف على أرسطو⁽²⁾، لكن البيروني قد رد عليه بقوله: حاشا ليحي أن ينسب إليه التمويه، وأحق بهذا الاسم أرسطو المزخرف لكفرياته، وأظنك أيها الحكيم لم تقف على كتابه في الرد على برقلس في أن العالم سرمدي، ولا على كتابه فيما زخرفه أرسطو ولا على تفاسيره لكتب أرسطو⁽³⁾.

ومما سبق يمكننا القول إن أنصار نظرية الميل قد قدموا تصورا جديدا للحركة يختلف في نتائجه عن نظرية الحركة عند أرسطو وابن سينا، ويقترّب كثيرا من التصور العلمي الحديث، لكن حديثنا عن علمية آرائهم لا يجعلنا نغفل عن الفروق القائمة بين ما جاء به البيروني وأبو البركات البغدادي وابن باجة وما جاء به علماء العصر الحديث، فاعتماد أنصار فيزياء الميل على مفهوم السكون الأرسطي الذي هو كمال الحركة، جعل النتيجة الحتمية التي ينتهون إليها هي القول بتناهي الحركة، معتمدين في ذلك على مبدأ أساسي في الفيزياء الأرسطية وهو القاضي بأن حركة عالم الكون والفساد متناهية، ولا توجد حركة لا نهاية لها، بل لكل حركة غاية وتمام⁽⁴⁾. كما أن فكرة المكان الطبيعي قد جعلت لكل شيء في الكون موضع خاص يلائمه، وبالتالي محافظة أنصار فيزياء الميل على التصور الأرسطي السكوني لنظام الكون، جعلهم يتعدون عن التفسير العلمي، وذلك لأنه « إذا كان كل شيء منظما، فإن كل شيء يسكن في موضعه الطبيعي ويمكن فيه فلا يبرحه أبد »⁽⁵⁾. وهو ما

(1) ابن رشد: مقالات في المنطق والعلم الطبيعي لأبي الوليد بن رشد، ضمن كتاب جمال الدين العلوي رسائل فلسفية، مصدر سبق ذكره، ص 242.

(2) عبد الكريم الباي في حوار البيروني وابن سينا، مرجع سابق، ص 42-43.

(3) المرجع نفسه، ص 68.

(4) أرسطو ما بعد الطبيعة، المقالة الثالثة الموسومة بحف الباء، مصدر سبق ذكره، ص 59.

Alexandre Koyré : Etudes Galiléennes, op.cit, p.19.⁵⁶

يدفعنا إلى القول إن فيزياء الميل التي دافع عنها وأسس لها يحي النحوي وأبو البركات البغدادي وابن باجة هي بدورها « فيزياء لا تتلائم مع مبدأ العطالة »⁽¹⁾. وعليه فما دامت الأجسام في أماكنها الطبيعية فهي في حالة سكون دائم، ما لم يحركها محرك خارجي يحول سكونها إلى حركة، وذلك إما بتحريك الجسم عن مكانه الطبيعي وتسمى الحركة هنا حركة قسرية، أو بعودته إليه وتسمى الحركة هنا حركة طبيعية، يقول أبو البركات البغدادي: لكل جسم طبيعي بطبعه وخاصيته حيزا طبيعيا يخالف به ما يخالفه في طبعه، ومبدئه هو قوة أو خاصية تخصه بذلك الحيز تسكنه فيه أو تحركه إليه أو تحركه فيه⁽²⁾.

ولما كان السكون هو الأصل في الطبيعة بينما الحركة فعل مؤقت، نجد أن التساؤل قد دار حول البحث في أسباب الحركة لا عن أسباب السكون، سواء عند الفلاسفة المشائين، أو عند أنصار فيزياء الميل، ولهذا فالحركة اعتبرت عند أصحاب النموذجين معا حالة غير طبيعية، ذلك لأن هذا النظام السكوني جعل الحركة حالة عارضة وهي بمثابة خروج عن النظام، لأن الجسم يتوقف عن الحركة عندما يصل إلى مكانه الطبيعي، وبالتالي كان السكون هو ما يمثل الحالة الطبيعية، ولهذا لم يهتم النموذجين معا بتفسير السكون على الأقل السكون الطبيعي للجسم في موضعه الخاص، واهتموا بتفسير الحركة وأسبابها، وفي هذا يقول ابن سينا « إن وجدت الطبيعة مقتضية للحركة، فإنها ليست على حالتها الطبيعية، وإنما تتحرك لتعود إلى الحالة الطبيعية وتبلغها »⁽³⁾، ولهذا نلاحظ أيضا أن أبا البركات البغدادي لم يعط عناية كبيرة لمفهوم السكون إلا فيما يرتبط بعلاقته بمشاكل الحركة الأخرى.

ومن هنا يمكن القول إن الخلاف بين فيزياء الميل والفيزياء الأرسطية إنما اقتصر حول تفسير القضايا المرتبطة بالحركة لا حول السكون، إلا أن تمسكهم بهذا المبدأ جعلهم أسيري الفكر الأرسطي رغم كل محاولاتهم السابقة للخروج عنه، كما جعل أفكارهم تبعد عن التفسير العلمي بقدر ما تقترب منه، ذلك لأن الحركة إذا كانت محصورة بين حدين هما المبدأ والمنتهى، فإن كل حركة تفترض التضاد بين ما منه وما إليه، أي بين الحركة والسكون، ذلك لأن المتضادين هما اللذان بينهما غاية البعد وغاية الخلاف، وإذا وجد أحدهما ارتفع بالضرورة الآخر وهو ما يجعل العلاقة بين الحركة والسكون هي علاقة تضاد.

¹Ibid, p 64

² أبو البركات البغدادي: *المعتبر في الحكمة*، ج2، ص 108.

³ ابن سينا *النجاة، الطبيعيات*، مصدر سبق ذكره، ص 146.

غير أن هذه العلاقة التي تقيّمها الفيزياء الأرسطية وفيزياء الميل، قد تغيرت في الفيزياء المعاصرة، لأن السكون والحركة أصبحا مفهومين نسبيين يقال كل منهما على الآخر ويعرّف كل منهما الآخر، فالحركة هي حالة من نفس نوع السكون، وليست أكثر من السكون، ولهذا نجد في فيزياء غاليلي أن السكون هو حركة أصبحت صفراً، كما أن الحركة والسكون أصبحا علامتين لشيء آخر هو العلاقة القائمة بين الأجسام، ذلك لأن الحركة والسكون لا يمكن أن يتصورا إلا بين جسمين، وهو ما عبّر عنه غاليلي بقوله: « الحركة لا تؤثر إلا على العلاقة التي يقيمها هذان المتحركان مع الآخرين الذين حرموا منها »⁽¹⁾، ذلك لأن الحركة والسكون أصبحا يدرسان ضمن مرجعية معينة، والمرجع هنا هو هذا الجسم المحروم من الحركة، ولما كان لا يوجد جسم حرم من كل حركة، كان الجسم الواحد ساكناً بالنسبة إلى جسم، ومتحرك بالنسبة إلى جسم آخر، كحركة المركب بالنسبة للبضائع، وحركة البضائع بالنسبة لملاحظ من الخارج⁽²⁾.

يقول ديكرارت في هذا الموضوع أيضاً إن السكون عند الفلاسفة القدامى كان يقال عنه أنه ليس سوى الحرمان من الحركة « أما أنا فأتصور أن السكون هو مع ذلك صفة يجب أن تنسب للمادة مادامت تمكث في مكان، كما أن الحركة هي صفة تنسب للمادة مادامت تتحرك »⁽³⁾.

وعلى الرغم من أن فيزياء الميل عند الفلاسفة العرب بقيت أسيرة الفيزياء الأرسطية في بعض الأمور، إلا أن هذا لا يحط من قيمة انتقادات وآراء أصحابها والمدافعون عنها، ولهذا نقول إن علماء العصر الحديث ما كانوا يصلوا إلى ما وصلوا إليه لولا جهود يحي النحوي والبيروني وأبو البركات البغدادي وابن باجه وغيرهم من الفلاسفة والعلماء في نقد الفيزياء الأرسطية، ولو لاققت أفكارهم التأييد والدعم وطورها من جاء بعدهم، أو تم توظيفها عملياً في ميدان دراسة الطبيعة لما انتظرنا ستة قرون أو أكثر لتحدث عن الفيزياء الحديثة ونظرياتها وقوانينها.

ولهذا نقول إن فيزياء الميل عجزت على أن تكون بديلاً معرفياً يستطيع أن يحل محل الفيزياء الأرسطية في تفسير الطبيعة، وقد يرجع سبب ذلك إلى جمع ديناميكا الميل بين العديد من المتناقضات مثل الإقرار بوجود الخلاء الخالي من المقاومة والقول بتناهي الحركة، وفكرة المكان الطبيعي الذي يسكن فيه الجسم، وفكرة أن السكون كمال الحركة،

⁽¹⁾ Françoise Balibar : Galilée, Newton lus par Einstein, op.cit, p. 15

⁽²⁾ Ibid, p15-16.

⁽³⁾ ديكرارت كتاب العالم، مصدر سبق ذكره، ص 83.

وفكرة التناقض والتعارض بين الحركة والسكون، وفكرة أن العالم منظم وأن الحركة خروج عن النظام، وغيرها من الأفكار.

وبالتالي جمع فيزياء الميل بين مفاهيم أرسطية وأفلوطينية محدثة جعلها تعيش بدورها مرحلة العلم المتأزم بعدما كانت لمرحلة معينة بديلا فكريا استطاع أن يتجاوز نقائص الفيزياء الأرسطية، فكان لابد من الكشف عن عثراتها وتجاوزها، وهو ما جاء به غاليلي الذي استطاع تجاوز الفيزياء الأرسطية وديناميكا الميل معا .

ومما سبق يمكن القول إن العلم الفيزيائي في العصر الوسيط إذا كان يرجع في أصوله الأولى إلى أرسطو وفرضياته، فإن تقدم العلم في هذه المرحلة يرجع إلى ظهور تيار فكري معارض لأفكاره، وبروز نظريات جديدة مخالفة لنظرياته وفروضه، كانت بمثابة ثورة علمية كان لها تأثيرها الواضح في الفكر العربي والغربي فيما بعد.

قائمة المصادر والمراجع :

- أرسطو: **الطبيعة**، ترجمة حنين بن إسحاق مع شروح ابن السمع وابن عدي ومثى بن يوسف، وأبي أفلح بن الطيب، تحقيق عبد الرحمن بدوي، (ج1، ج2) الدار القومية للطباعة والنشر، القاهرة، 1964
- أرسطو: **علم الطبيعة**، ترجمه من الإغريقية إلى الفرنسية بارتلمي سانتيلير، ونقله إلى العربية أحمد لطفي السيد، مطبعة دار الكتب المصرية، القاهرة، دط، 1353 هـ 1935 م .
- ابن سينا الشفاء: **السمع الطبيعي**، تصدير ومراجعة إبراهيم مذكور، تحقيق سعيد زايد، الهيئة المصرية العامة للكتاب، دط، 1983.
- ابن رشد : **رسالة السمع الطبيعي**، ضمن كتاب رسائل ابن رشد ، مطبعة دائرة المعارف العثمانية، حيدر آباد الدكن، ط1، 1366 هـ 1947 م.
- أبو البركات البغدادي: **المعتبر في الحكمة** ج2، دار المعارف العثمانية، حيد آباد الدكن، ط1، 1938.
- صدر الدين الشيرازي: **الحكمة المتعالية في الأسفار العقلية الأربعة** ، المجلد 3، ج 3، السفر الأول، دار إحياء التراث العربي، بيروت، لبنان، ط4، 1410 هـ 1990 م.
- ابن القفطي: **إخبار الحكماء بأخبار العلماء** مطبعة السعادة، القاهرة، ط1، 1326 هـ
- ظهير الدين البيهقي: **تتمة صوان الحكمة** ، تحقيق وضبط وتعليق رفيق العجم، دار الفكر اللبناني للطباعة والنشر، بيروت، لبنان، ط1، 1994.
- ابن باجة: **شرح السمع الطبيعي** تحقيق ماجد فخري، دار النهار للنشر، بيروت، لبنان، دط، 1973.
- أرسطو: **ما بعد الطبيعة**، المقالة الثالثة الموسومة بحرف الباء، أعد النصوص محمد نجيب شكوجي، تقديم محمد علي حلوم، نشر و توزيع دار ذو الفقار، سوريا، ط2، 2009.
- ديكارت: **كتاب العالم**، ترجمة إميل خوري، دار المنتخب العربي للدراسات والنشر والتوزيع، بيروت، لبنان، ط1، 1999.
- آينشتين- ليوبولد إنفلد: **تطور علم الطبيعة**، ترجمة محمد النادي وعطية عاشور، مراجعة محمد مرسي أحمد، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، دط، 2006.

- ابن رشد: **مقالات في المنطق والعلم الطبيعي لأبي الوليد بن رشد** ، ضمن كتاب: رسائل فلسفية، تحقيق جمال الدين العلوي، نشر وطبع دار النشر المغربية، الدار البيضاء ، دط، 1983.
- الفارابي: **رسالة الفارابي في الرد على يحيى النحوي في الرد على أرسطو طاليس** ضمن كتاب رسائل فلسفية للكندي والفارابي وابن باجه وابن عدي، حققها وقدم لها عبد الرحمن بدوي، دار الأندلس للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، لبنان، ط3، 1983.
- ابن سينا: **الإشارات والتنبيهات مع شرح نصير الدين الطوسي**، تحقيق سليمان دنيا، ج3، دار المعارف مصر دط، دت.
- فخر الدين الرازي و نصير الدين الطوسي: **شرح الإشارات و التنبيهات**، ج2، المطبعة الخيرية، ط1، 1325هـ.
- ابن سينا: **النجاة، الطبيعيات**، نقحه وقدم له ماجد فخري، منشورات دار الآفاق الجديدة، بيروت، لبنان، ط1، 1405هـ 1985م.
- الكندي: **كتاب الكندي في الإبانة عن العلة الفاعلة القريبة للكون والفساد** ضمن كتاب: رسائل الكندي الفلسفية، تحقيق محمد الهادي أبو ريذة ، تحقيق ونشر عبد الهادي أبو ريذة، ج1، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر، القاهرة، دط، 1372هـ.
- الفارابي: **عيون المسائل**، ضمن كتاب الثمرة المرضية في بعض الرسائل الفارابية، حققه، وقدم له وعلق عليه، عماد نبيل، دار الفارابي، بيروت، لبنان، ط1، 2012 م.
- أرسطو: **الآثار العلوية**، ترجمة يحيى بن البطريق، تحقيق وتقديم كازيمير بترايتس، دار المشرق، توزيع المكتبة الشرقية، بيروت، لبنان، دط، دت.
- عبد الكريم اليافي: **حوار البيروني وابن سينا دار الفكر**، دمشق، ط1، 1423هـ 2002م.
- أبو سليمان السجستاني: **صوان الحكمة وثلاث رسائل**، حققه وقدم له عبد الرحمان بدوي، انتشارات بنياد فرينك ايران، طهران، دط، 1974.
- Françoise Balibar : **Galilée, Newton lus par Einstein, Espace et relativité**, Presses universitaires de France , 1^{er} ed , 1984.
- Pierre Duhem : **Le système du monde Histoire des doctrines cosmologiques de platon a copernic**, Tome 1, librairie scientifique a Hermann, Paris .
- Alexandre Koyré : **Etudes Galiléennes**, Hermann, paris .
- Ernest A. Moody : **Galileo and avempace(the dynamics of the leaning tower experiment)** textes and studies, edited by fuat sezgin , vol 76, publications of the institute for the history of Arabic- Islamic science, at the johann wolfgang goethe University frankfurt am main .
- Isaac Newton : **Principes mathématiques de la philosophie naturelle**, Tome 1 librairie scientifique et technique, Albert Blanchard, paris , 1966.
- Shlomo Pines : **Studies in abul l'Barakat al-Baghdâdi, Poetics and Metaphysics**, vol 1, in studies in abul l'Barakat al-Baghdâdi, Physics and Metaphysics, the magnes press, 1979.
- Shlomo Pines : **Studies in arabic versions of greck**, tescts and studies in medieval science, the magnes press, the Hebrew university, jerusalem, e.j. Brill Leidem, 1986.
- Pines Shlomo: « Etudes sur Awhad Al-zamân abul l'Barakat al-Baghdâdi », **Revue des études juives**, tome 3, librairie durlacher, Paris, n° 1-2, Janvier-juin, 1938.