

العلم الطبيعي: بين النشأة والتطور

- مدخل عام: السياق العام لنشأة وظهور العلم الطبيعي (طرح بعض الإشكالات)

1- الفكر الأسطوري في مواجهة الفكر العقلاني الجديد

2- التوجهات ما قبل السقرطية

أ- المدرسة الملطية نموذجاً.

ب- هيراقليطس وبارمنيدس

3- أ- موقف أفلاطون من العلماء الطبيعيين

ت- محاور طيماوس ترجمة زكي نجيب محمود

4- أرسطو والعلم الطبيعي ترجمة عبد الرحمان بدوي

أ - نبذة عامة حول كتاب الطبيعة

ب- الحركة كموضوع رئيسي في العلم الطبيعي عند أرسطو

خاتمة

ما هي نتائج العلم الطبيعي على الأزمنة الحديثة؟

ما هي حدودها وماهي رهاناتها؟

المصادر:

محاور طيماوس أفلاطون

الطبيعة: أرسطو

المراجع المقترحة:

دروس في تاريخ الفلسفة نجيب بلدي أعدها للنشر الطاهر وعزيز- كمل عبد اللطيف

تاريخ العلم جورج سارتون الجزء الثاني بإشراف ابراهيم بيومي مذكور ، محمد كامل حسين، قسطنطين زريق، محمد مصطفى زيادة (القاهرة: دار المعارف، 1991).

"أرسطو والعلم الطبيعي" سعيد البوسكلاوي

مدخل عام:

لقد اهتم الإنسان منذ القدم بمحيطه وعالمه الخارجي، لأنه كان دائما محط اهتمامه إن لم نقل موضوع استغرابه. هذه الغرابة ترجمت بتلوينات وأشكال مختلفة إذ نجد بداية شكلا من أشكال هذا التعبير متمثلا في الأساطير والقصائد التي كان يغلب عليها طابع الخيال والخرافة، بحيث لم يتمكن العقل البشري آنذاك من العثور على تفسيرات تقلل من وقع الغرابة لديه، ويكفي أن نستحضر الشاعر هوميروس حتى يتبين لنا هذا الطابع الملحمي والأسطوري في قصيدته.

غير أن العقل البشري لم يستسغ هذا المشهد الأسطوري، فظل يبحث عن الأسباب الحقيقية وراء وجود هذا العالم، حتى وجد لنفسه زوايا نظر تسمح له في فهم العالم وربما تسمح له بتقديم أجوبة شافية على أسئلته التي كانت تشغل تفكيره، إذ لم يعد التغني بالطبيعة ونسج صور خيالية عنها هو ما قد يشبع نهمه المعرفي، بل أصبح الإنسان موجهًا بتساؤلات قد تعبد له الطريق نحو تأسيس خطوات أولية في العلم، وهذا ما حصل بالفعل عند ما يعرف بالحكماء الطبيعيين أو الفيزليوجيون حيث حاول كل واحد من منطلقه الخاص وحسب المدرسة التي ينتمي إليها أن يقدم تصورا أقرب إلى العلم لمسألة أصل العالم وكيفية تشكله. وبالفعل كان منطلق أول حكيم ونقصد طاليس موجهًا بهذا السؤال: أي ما أصل العالم، وما هي طبيعته؟

1- المدرسة الأيونية

أ- طاليس (624-546 ق.م)

هو أحد الحكماء السبعة، انفرد بالعناية بالعلم، ولقد عرف بتبحره بالعلوم، كما عرف ببرهنته على أن الزوايا المرسومة في نصف الدائرة فهي قائمة، وهو أول من وضع المسألة الطبيعية وضعا نظريا بعد محاولات الشعراء، فشق للفلسفة طريقها، فبدأت باسمه، فقال أن الماء هو المادة الأولى والجوهر الأوح الذي تتكون منه الأشياء. وكان هذا القول مألوفًا عند الأقدمين، حيث جاء في قصة مصرية: " في البدء كان المحيط المظلم أو الماء الأول حيث كان أتون وحد الإله صاع الآلهة والبشر والأشياء". لكن طاليس يمتاز بأنه دعم رأيه بالدليل فقال: " إن النبات والحيوان يغتديان بالطوبة، ومبدأ الرطوبة الماء، فما منه يغتدي الشيء فهو يتكون منه بالضرورة" هذا كل ما نعلمه عن طاليس (اختزال الكثرة في الوحدة)، فقله بالماء كان آخر صدى للتقليد القديم، لكنه في الوقت نفسه مهد طريقا جديدا للحكماء الذين أتوا من بعده ومن بينهم أنكسمنس وأنكسمندر.

ب- المدرسة الفيتاغورية: في جزيرة ساموس ظهرت روح جديدة في الفلسفة فكان رائدها فيتاغوراس، صحيح أننا لانعرف شيئا عن حياته وتفاصيلها، لكن يقال أن فترة ازدهاره كانت حوالي سنة 532 ق/م، أيام حكم الطاغية بوليكراتيس، حيث كان هذا الأخير متحالفا مع ملك مصر أمازيس، وهنا نفهم تلك الرواية التي تحكي عن سفر فيتاغوراس إلى مصر ومنها استمد معارفه الرياضية.

وأيا كان الأمر فإن فيثاغوراس رحل عن ساموس لأنه لم يستطع أن يتحمل حكم الطاغية بوليكراتيس، فاستقر في كروتون وهي مدينة يونانية في جنوب إيطاليا، حيث أنشأ الجماعة التي تنسب إليه.

- يعتبر بعض المؤرخين أن ما يميز المدرسة الملطية عن الفيثاغورية هو أن الأولى يغلب عليها الطابع العملي، أما الثانية فهي تأملية نظرية ويفسر هذا الأمر بتأثر المدرسة الفيثاغورية بالديانة الأورفية، لكن هذا التأثير لم يبعد هذه المدرسة من اهتماماتها الرياضية فضلا عن اهتمامهم بالموسيقى حيث اعتبروها شكلا من أشكال التطهير. [علاقة بين الموسيقى وعلم العدد: فكرة التناغم/ فكرة التناسب].

- ومن المحتمل جدا أن الكشف في ميدان الموسيقى هي التي أدت إلى الفكرة القائلة إن الأشياء كلها أعداد، بحيث يتحتم علينا كي نفهم العالم المحيط بنا، أن نهتدي إلى العدد في الأشياء. وما أن ندرك البناء العددي حتى نتحقق لدينا السيطرة على الطبيعة. [يجب الوقوف عند أهمية هذه الفكرة مع استحضار عبارة جاليلي الطبيعة كتاب مفتوح مكتوب بلغة الرياضيات].

وقد استحدث فيثاغوراس طريقة لتصوير الأعداد بوصفها تنظيمات من النقط أو الحصى، وتلك في الواقع طريقة في الحساب ظلت باقية، بصورة أو بأخرى، وقتا طويلا من بعده، بل إن الكلمة اللاتينية التي تدل على عملية الحساب *calculation* تعني "التعامل مع الحصى".

ولقد ارتكز فيثاغوراس، في نظريته عن العالم، على تعاليم الفلاسفة الملطيين مباشرة، وجمع بينها وبين نظرياته الخاصة في الأعداد. ففي رأي فيثاغوراس أن الهواء اللامحدود هو ما يحافظ على تميز الوحدات، والوحدات هي التي تجعل اللامحدود قابلا للقياس.

- اهتمام فيثاغور بالرياضيات مع تمييزه بين شكل المثلث وصورته العقلية هي التي ستفسح المجال لنظرية المثل التي سيقول بها أفلاطون فيما بعد.

يعد هيراقليطس (540-475) من الحكماء الذين ساهموا في إرساء دعائم جديدة للنظر في قضايا العلم الطبيعي، وهو في هذا الباب تأثر بكل من أنكسمندر و فيثاغوراس: فقد سبق أن قال أنكسيمندر أن الأضداد المتنافسة تعود إلى اللامحدود، ومن جهة أخرى قال فيثاغور بفكرة الانسجام و التناغم: فمن هذين العنصرين وضع هيراقليطس نظرية جديدة، هي أهم كشف و إسهام له في الفلسفة وهي نظرية تفيد أن قوام العالم الحقيقي هو التآلف المتوازن بين الأضداد. فمن وراء صراع الأضداد، وفقا لمقادير محسوبة، يكمن انسجام خفي أو تناغم هو جوهر العالم. فالتناغم الخفي أفضل من الواضح " بل " إن الناس لا يعرفون كيف يتفق ما هو متباين مع ذاته. أنه تناغم لتوترات متضادة، كتناغم القوس والقيثارة".

فالخلاف والصراع هو المبدأ الذي يحفظ للعالم حياته." لقد كان هوميروس على خطأ حين قال: ليت الصراع يختفي من بين الآلهة والناس! إذ أنه لم يدرك أنه كان يدعو بذلك لدمار العالم. فلو استجيب لدعائه هذا، لفنيت الأشياء جميعاً."

فمن حيث المبدأ سار هيراقليطس على منوال الفلاسفة الملطيين، فاختر النار. " الأشياء جميعاً تتبادل مع النار، والنار مع الأشياء جميعاً، كما تتبادل السلع مع الذهب والذهب مع السلع." فلهب المصباح الزيتي يبدو كما لو كان شيئاً ثابتاً، مع أن الذي يحدث طوال الوقت هو أن الزيت يستهلك بالتدريج... فلا شيئاً يظل على حاله أبداً. (تشبه فكرة أفلاطون القائلة بالضرورة).

ولعل من أقوى العبارات التي استخدمها هرقلطس للتعبير عن هذه الفكرة قوله: " الخير والشر واحد"، وهي عبارة لا تعني بالطبع أن الخير والشر هما نفس الشيء، بل تعني أن المرء لا يمكنه أن يفهم فكرة الخير من غير أن يفهم فكرة الشر في الوقت ذاته.

إن نظرية الضرورة عند هيراقليطس تلفت الانتباه إلى أن الأشياء جميعاً يسري عليها نوع من الحركة؛ لكن التحول التالي في الفلسفة اليونانية ينتقل بنا إلى الطرف المضاد، فينكر الحركة على إطلاقها. ومن بين نفاة الحركة نجد بارميندس.

هو من مواطني إيليا، في جنوب إيطاليا، وأسس مدرسة سميت بالمدرسة الإيلية، نسبة إلى المدينة، كانت فترة نضج المدرسة في النصف الأول من القرن الخامس ق/م، وإذا صحت رواية أفلاطون فإن بارميندس وتلميذه زينون الإيلي قد زارا أثينا وقابلا سقراط حوال 450 ق/م. ولقد كان بارميندس وإنبادوقليس من بين الفلاسفة اليونانيين جميعاً، هما وحدهما اللذان عرضا نظريتهما بصورة شعرية، فجاءت قصيدة بارميندس بعنوان " الطبيعة" وهي قصيدة تنقسم إلى قسمين: أولهما " طريق الحق" أما الجزء الثاني " طريق الظن" فيعرض مذهباً في الكون ذا طابع فيتاغوري في أساسه، غير أنه تخلى عنه فيما بعد.

يبدأ نقد بارميندس من نقطة ضعف كانت تشترك فيها النظريات السابقة كلها. القائمة على التعارض بين الرأي القائل إن الأشياء جميعاً قوامها مادة أساسية ما، والقول في الوقت ذاته بوجود مكان فارغ، كأننا نصف المادة "بأنها موجودة" والمكان الفارغ بقولنا " إنه غير موجود"، ولقد كان الخطأ الذي وقع فيه الفلاسفة السابقون جميعاً هو أنهم تحدثوا عما هو غير موجود كما لو كان موجوداً. بل إن هيراقليطس يبدو كما لو كان قد قال إنه يوجد ولا يوجد في آن معاً. وفي مقابل ذلك أكد بارميندس ببساطة أنه موجود، ذلك لأن ما لا يوجد لا يمكن التفكير فيه، إذ لا يستطيع المرء أن يفكر في لا شيء، وحيث أنه لا يمكن التفكير فيه فهو غير

موجود، ومن ثم فإن ما يمكن أن يوجد يمكن التفكير فيه. هذه الحجة التي استند إليها بارمنيدس. فما هي إذن نتائج هذا النقد؟

إن عبارة "إنه موجود" تعني أن العالم مليء في كل مكان بالمادة، أما المكان الفارغ فهو غير موجود، لا داخل العالم ولا خارجه.

فلا بد أن يوجد من المادة في مكان بقدر ما يوجد في مكان آخر، وإلا لتوجب أن نقول عن مكان ذي كثافة أقل أنه ليس موجودا بمعنى ما. وهو محال. ولا بد أن يكون هذا الموجود حاضرا بالتساوي في جميع الاتجاهات، ويستحيل أن يمتد إلى ما لا نهاية، إذ لو صح ذلك لكان معناه أنه غير مكتمل. ثم إن هذا الموجود غير مخلوق فهو أزلي، لأن من المحال أن ينشأ من لا شيء ويرتد إليه بعد فناءه، أو أن ينشأ من شيء ما، ما دام لا يوجد إلى جانبه شيء. وهكذا نصل إلى صورة للعالم على أنه كرة مادية مصمتة، متناهية، متجانسة، بلا زمان ولا حركة ولا تغيير.

إن نظرية بارمنيدس، في صورتها اللغوية، ترتد ببساطة إلى القضية التالية: إنك حين تفكر أو تتكلم، فأنت تفكر أو تتكلم في شيء ما، ويترتب على ذلك ضرورة وجود أشياء خارجية مستقلة تفكر فيها وتتكلم عنها. ولما كان من المحال ألا توجد هذه الموضوعات في أي وقت، فلا بد أن التغيير مستحيل. ولكن ما أغفله بارمنيدس، وفقا لرأيه، لا يستطيع أن ينكر أي شيء، مادام هذا الإنكار معناه أنه يتكلم عما هو غير موجود. لكن لو الأمر كذلك، لما استطاع في الوقت ذاته أن يؤكد أو يثبت شيئا.

أما المفارقة فتختفي إذا عدنا بذاكرتنا إلى هيراقليطس، فحين نقول إننا لا نكون لا نقصد بمعناها المطلق، وإنما فقط لا يكون من نوع ما. فإذا قلت "العشب ليس أحمر" فليست أعني أن العشب لا يكون، بل نعني فقط أنه لا يكون على نحو ما تكون عليه أشياء أخرى.

إذن إنكار بارمنيدس للتغير هو أصل كل النظريات المادية التالية. فضمير الغائب الذي نسب إليه الوجود في عبارة "إنه موجود"، هو ما أصبح يطلق عليه فيما بعد اسم "الجوهر"، أي المادة التي لا تتغير ولا تفنى، والتي يقول الماديون عنها إنها هي التي تتألف منها الأشياء جميعا.

لقد كان بارمنيدس وهيراقليطس هما القطبين المتنافرين من بين مفكري العصور السابقة لسقراط. والجدير بالذكر أن الفلاسفة الذريين – فضلا عن أفلاطون- قد أوجدوا مركبا يجمع بين وجهتين متعارضتين، فمن بارمنيدس أخذوا الجزيئات الأولية الثابتة التي قالوا بها، ومن هيراقليطس أخذوا فكرة الحركة التي لا تنقطع.

ولقد كان النقد الذي وجهه بارمينيدس يستدعي اتخاذ موقف جديد من مسألة تركيب العالم، وهذا ما قام به إنبادوقليس من مدينة أكراجاس Acragas، وهو بدوره لا نعلم عنه الشيء الكثير، سوى انه ازدهر علمه في القرن الخامس ق/م، يبدو أنه تأثر بالفكر الصوفي (الأورفية/ الفيتاغورية) مثل تأثره بالمدرسة الفيتاغورية كما هو الأمر بالنسبة لبارمينيدس لكنه انفصل عنهما فيما بعد.

ولقد أراد إنبادوقليس أن يوفق بين المذهب الإيلي وبين شهادة الحواس، فقال بكل المواد التي جرب الفلاسفة من قبله أن يجعلوها أساسية، فأضاف إليها مادة رابعة. وقد أطلق على هذه المواد اسم " جذور " الأشياء، ثم أطلق عليها فيما بعد أرسطو مصطلح العناصر وهي نظرية العناصر الأربعة.

وللتصدي لانتقاد بارمينيدس لم يكن كافيا اقتراح العناصر الأربعة، بل كان لا بد من إضافة شيء آخر يجعل المواد تمتزج على أنحاء شتى. وهذا ما يحققه المبدأن الفعالان اللذان قال بها إنبادوقليس، وهما المحبة والنزاع. فالوظيفة الوحيدة لهذين المبدأين هما الجمع والتفريق، بل إنه تحدث عنهما كأنهما شيئين ماديين، لأن فكرة الفاعلية بطريق غير مادي لم تكن قد ظهرت بعد. فأصبحت العناصر ستة بدل أربعة. وهكذا حينما تتفرق العناصر الأربعة، يحتل النزاع "الفراغ" القائم بينها، على حين أنها حين تتحد تربط بينها المحبة برابط وثيق.

على أن إنبادوقليس بالرغم من استحداثه لهذه التجديدات، فقد احتفظ بجانب من المدرسة الإيلية، وهكذا نظر إلى المواد الأساسية على أنها أزلية لا متغيرة، ولا تقبل في ذاتها مزيدا من التفسير.

وهكذا فإن ما يوجد، موجود، كما كان الأمر من قبل، ولا يمكن أن ينشأ شيء عما لا يوجد، أو يتحول شيء موجود إلى شيء غير موجود. وهذا كله ينتمي إلى المادية الإيلية بوضوح وصراحة. مع العلم أن الصيغة المعدلة للمذهب المادي لإنبادوقليس لم تستطع التخلص من النقد الذي وجهه بارمينيدس. فبمجرد الاعتراف بالتغير معناه أنه من الممكن بنفس القدر أن تتناقص كمية المادة في أي مكان معين إلى أن لا يتبقى منها شيء. ومن هنا فزيادة عدد العناصر لا يكفي وحده. وهكذا فإن لبارمينيدس كل الحق في إنكار إمكان التغير مادام قد أنكر إمكان وجود الخلاء.

ولقد كان مذهبه في الكون مبني على سلسلة من الدورات حيث يبدأ بها مسار العالم، "فالنزاع" في الخارج" والمحبة في الداخل/ وتكون العناصر الأربعة متماسكة. وبعد ذلك يعمل النزاع على طرد المحبة حتى تتفرق العناصر المتعددة تفرقا تاما، وتصبح المحبة خارج العالم. وبعد ذلك يحدث العكس حتى نصل مرة أخرى إلى نقطة البدء. وفي الرحلة الأخيرة للدورة، عندما

تتغلغل المحبة في الكون الكروي، تتكون أجزاء الحيوانات المختلفة متفرقة. وبعد ذلك، حين يعود النزاع مرة أخرى إلى الخارج، تحدث تجمعات عشوائية خاضعة لمبدأ بقاء الأصلح، وحين يبدأ النزاع في الدخول مرة أخرى، تحدث عملية تمايز.

كان أول الفلاسفة الذين عاشوا في أثينا هو أناكساجوراس Anaxagoras الذي ظل هناك قرابة ثلاثين عاما. وكان من حيث اهتماماته وريثا للمدرسة الأيونية في ملطية. وكانت من أهم الموضوعات التي تشغل باله هي الموضوعات العلمية والبحث في الكونيات.

ولقد كانت نظرية أناكساجوراس، شأنها شأن نظرية إنبادوقليس، محاولة جديدة للتصدي للنقد الذي وجهه بارميندس، لكل من مسألة التغير ومسألة الفراغ، لكن الاختلاف بينهما هو أن إنبادوقليس قد نظر إلى كل طرف من أطراف زوجي الأضداد، الحار والبارد، والجاف والرطب على أنه مادة أساسية، نجد أن أناكساغوراس يعتقد العكس من ذلك، إن كلا من هذه متضمن بنسبة متفاوتة في كل قطعة ضئيلة من المادة، مهما صغر حجمها، ولكي يثبت قضيته قال بفكرة قابلية المادة للانقسام إلى ما لانهاية. ذلك لأن مجرد تجزيء الأشياء إلى قطع أصغر، لا يؤدي في رأيه إلى ظهور شيء مختلف، إذ أن بارميندس قد أثبت أن ما هو كائن لا يمكن بأي حال من الأحوال ألا يكون، أو أن يصبح ما لا يكون، فالأمر الذي يبرزه هذا الافتراض هو فكرة قابلية الانقسام إلى ما لا نهاية، التي تنطبق بالفعل على المكان. وهكذا يبدو أن لدينا هاهنا نقطة بدء أمكن انطلاقا منها تطوير فكرة المكان الفارغ عند الذريين. أما الاختلافات بين الأشياء فترجع إلى تغلب أحد الضدين على الآخر، وهذه فكرة تبدو فيها لمسة هيراقليطية. فالأضداد تتلاقى ويمكن أن تتحول إلى شيء آخر.

لقد قدر للنظرية الفيثاغورية أن تتلقى ضربة مدمرة بعد وقت قليل على يد الفيلسوف زينون الإيلي، لذلك كان لا بد من العودة إلى تفاصيل هذه النظرية: لقد نظر الفيثاغوريون إلى الأعداد على أنها تتألف من وحدات، وكان ينظر إلى الوحدات التي تمثلها نقاط على أنها ذات أبعاد مكانية، وتبعا لهذا الرأي تكون النقطة وحدة ذات موقع، أي لها أبعاد من نوع ما، أيا كانت. لكن هذا الرأي يواجه مأزقا عندما تصادفنا أعداد صماء [غير جذرية]. ففكرة الوحدة تخفي خلطا أساسيا بين العدد المنفصل والكم المتصل.

إن نظرة المدرسة الفيثاغورية للرياضيات والأعداد لم تسمح لهم بأن يقبلوا العناصر الأربعة التي قال بها إنبادوقليس بوصفها العناصر النهائية. وبدلا من ذلك وضعوا حلا وسطا أرسى نظرية رياضية في تكوين المادة، وهكذا أصبحوا ينظرون إلى العناصر على أنها تتألف من جزيئات لها شكل الأجسام الجامدة المنتظمة. وقد طور أفلاطون هذه النظرية أبعد من ذلك في محاوراة "طيماوس". أما كلمة العنصر ذاتها فيبدو أن هؤلاء المتأخرين هم الذين نحتوها.

فرينون الإيلي ممثل المدرسة الإيلية سيعمل جاهدا في نقد المذاهب السابقة انطلاقا من الحجج المعروفة باسمه. وهي حجج مشابهة لبرهان الخلف، حيث يستدل المرء في هذا البرهان على بطلان النتيجة من إحدى المقدمات التي يجب أن تكون باطلة. أما زينون فقد حاول أن يثبت أنه من الممكن استخلاص نتيجتين متناقضتين من افتراض معين. وهذا يعني أن النتيجتين ليستا باطلتين فحسب، بل هما مستحيلتان. وبالتالي يصبح الافتراض الملزم لهاتين النتيجتين هو ذاته مستحيل. [حجة جدلية قائمة على السؤال والجواب بدل المقارنة بين النتائج والوقائع].

لقد كانت حجج زينون في أساسها هجوما على التصور الفيتاغوري للوحدة، وترتبط بذلك حجج ضد الفراغ وضد إمكان الحركة.

أول حجة تثبت عدم صحة فكرة الوحدة. إن زينون يقول أن كل ما يوجد لا بد أن يكون له حجم وإلا لما وجد أصلا، فإذا سلمنا بذلك، كان من الضروري أن نسلم به بالنسبة إلى كل جزء بحيث يكون من الضروري أن يكون لهذا الجزء بدوره حجم. وهو يقول في هذا الأمر إن إصدار هذا الحكم مرة يساوي إصداره بصورة دائمة. وتلك طريقة مبسطة في إدخال فكرة قابلية الانقسام إلى ما لا نهاية. إذ لا يمكن أن يقال عن أي جزء أنه هو الأصغر. فإذا كانت الأشياء كثيرة، كان من الضروري أن تكون صغيرة وكبيرة في آن معا. بل إن من الضروري أن تكون صغيرة إلى حد ألا يكون لها حجم، لأن قابلية الانقسام إلى ما لانهاية تثبت أن عدد الأجزاء لا متناه. مما يقتضي وحدات بلا حجم، ومن ثم فإن أي مجموع لهذه الوحدات بلا حجم أيضا، ولكن الوحدة ينبغي أن يكون لها حجم ما في الوقت ذاته، ومن ثم فإن الأشياء كبيرة إلى حد لا متناه.

وترجع أهمية هذه الحجة إلى أنها تثبت أن نظرية العدد الفيتاغورية تخفق في ميدان الهندسة. ذلك لأن فيتاغور يرى أننا لو تأملنا خطأ فينبغي أن نكون قادرين على أن نذكر عدد الوحدات الموجودة فيه. ولكن من الواضح إننا إذا سلمنا بفكرة قابلية القسمة إلى ما لانهاية، فإن نظرية الوحدات تنهار فورا. بالتالي استحالة الجمع بين نظرية الوحدة وبفكرة قابلية القسمة إلى ما لا نهاية في آن واحد. فهما لا يجتمعان.

ولكي يدعم زينون موقف بارمنيدس المعارض لفكرة الخلاء أو الفراغ، نجده يتقدم بحجة جديدة. فإذا كان المكان موجودا وجب أن يكون متضمنا في شيء ما، وهذا الشيء لا يمكن إلا أن يكون مكانا آخر، وهكذا إلى غير حد. ولما كان زينون يرفض هذا التسلسل الذي لا يتوقف، فإنه يستنتج أنه ليس تمة مكان. ولكن ما يعنيه هذا الموقف حقيقة هو إنكار الرأي القائل أن المكان وعاء فارغ. فمن الواجب في رأي زينون ألا نميز بين الجسم وبين المكان الذي يشغله.

بعد أن تطرقنا في مرحلة أولى إلى بعض المدارس والتوجهات التي كان لها نظر في العلم الطبيعي، ننتقل الآن إلى معالجة موقف أفلاطون من زاويتين : الاولى موقفه من العلماء الطبيعيين والثانية من بلورة تصوره لأصل العالم من خلال محاوره طيمائوس.

ما هو موقف أفلاطون من علماء الطبيعة والعلم الطبيعي على وجه التحديد؟

إذا كانت المعارف الطبيعية تنتظر في المتحول والمتغير فيجب على هذا الأساس أن ترفض، لأنها حادثة، فهي ليست موجودات أزلية ودائمة الخلود.

ففي كتابه العاشر من الشرائع، يتهم علماء الطبيعة بالزندقة والكفر " فحياة * هؤلاء- هي حياة زندقة وكفر، فهي لا تعود لعدم قدرة الناس على السيطرة على ملذاتهم ورغباتهم. إن هذا الامر لم يدفع بمفرده نفوس الناس إلى هذا الطريق. فهناك كتابات تقول أن أول ما ولد كان السماء وما تحويه ثم بعد ذلك ولدت الآلهة وأخذت تتصرف حيال بعضها بخصومة وعداء. إن أصحاب هذه الكتابات لا يمكن مدحهم والسكوت عنهم فيما يختص بهذا الموضوع. فهم ليسوا أختيارا ولم يقربوا في كتاباتهم هذه من الحقيقة".

هذه النظريات تقود مباشرة إلى الكفر والجريمة ولذلك لا بد من التصدي لها دفاعا عن الشرائع والعدالة. " لأنه لا يمكن لإنسان أقنعت الشرائع بوجود الآلهة ان يرتكب برضاه فعلا كافرا أو أن يقول قولا مجرما" إذن أبحاث المشتغلين بدراسة الطبيعة هي الأكثر خطرا من بين كل علوم عصر أفلاطون. إن من يدعم هذه النظريات ينظر إلى الماء والهواء والنار والتراب على انها العناصر الأولى لكل الأشياء ويحفظ لها اسم الطبيعة، بينما يعتبر النفس نتاجا بعديا متأخرا لهذه العناصر. وهذا سبب خلل ومصدر الخطر والإلحاد. ستولى أفلاطون دحض نظرياتهم تلك مبينا قبلية النفس وبعدية العناصر.

فما هو البديل الافلاطوني لنظريات علماء الطبيعة؟

تكمن خطورة علماء الطبيعة حسب أفلاطون، في أنها رفضت تفسير ما هو طبيعي بما هو فوق طبيعي، بل اقتصرت على تفسير الطبيعة بالطبيعة، فقادها منهجها هذا إلى نفي وجود الآلهة حيناً، و اعتبارها آلهة طبيعية ذرية حيناً آخر. تخضع كغيرها من الموجودات لقوانين الكون والفساد، فيسري هذا الحكم على النفس أيضاً، وهو أمر مرفوض لدى أفلاطون لأنه يقول بخلود النفس ودوامها. وبذلك أشاعت هذه النظريات الإلحاد في عقول الأثينيين وحياتهم، وشجعتهم على الاستخفاف بالشرائع والقوانين والعادات القديمة، فكانت النتيجة انتشار الفساد وقلب الأمور على كل الأصعدة السياسية والاجتماعية والأخلاقية.

لكن رفض نظريات الطبيعيين واعتبار العلم الطبيعي موضوعا للظن والرأي لا موضوعا للعلم، لا يعني أن أفلاطون لن يدلو بدلوه في هذا المجال.

فالنظرية الأفلاطونية في نشأة الكون تشغل القسم الأكبر من محاوره طيماوس، وهي مسبقة بتمهيد يعرض قوانين الدولة الفاضلة وقوانين نشأة الكون. وهو تساقق يهدف إلى إظهار وحدة الكون والمجتمع، وتوحيد القوانين التي تحكم كلا منهما. فالنظام السياسي الأفلاطوني يعتبر أن الأمور لن تستقيم في العالم الاجتماعي إلا إذا نظم هذا العالم طبقا لقوانين العدالة والخير التي تحكم العالم الإلهي. وها هو أفلاطون يبني هنا في طيماوس العالم الطبيعي بفعل القوانين ذاتها، ويعلق الوجود الطبيعي بعالم ما ورأيي تجب العودة لفهم الموجودات الطبيعية وتنظيم الأمور الاجتماعية والسياسية. فبناء العالم الطبيعي منوط بالصانع الذي يوحد بين الحد واللامحدود، تماما كبناء العالم الاجتماعي الذي يعتبره أفلاطون من مهمة الفيلسوف وحده، فالصانع والفيلسوف ينظمان العالمين. إذن نظرية نشأة الكون تستجيب للهدف نفسه الذي تتمحور حوله كل الفلسفة الأفلاطونية.

فما هي مبادئ النظرية الأفلاطونية التي تتناول نشأة الكون؟

في محاوره طيماوس سيعمل أفلاطون على تجاوز كل من نظرية بارمنيدس وهيراقليطس في الوقت نفسه: "إن كل ما يقال عنه أنه يوجد، يتألف من وحدة وكثرة، وإنه يضم في ذاته مغروسا في ذاته الحد واللامحدودية." فهو موجود يختلف كثيرا عن موجود بارمنيدس مثلما يختلف عن موجود هيراقليطس. إذن كل موجود عند أفلاطون "مولود" من مشاركة الحد في اللامحدودية. هذا المبدأ سينطلق منه أفلاطون لبناء الكون طبقا لنظرية المثل التي تشكل الحي في ذاته.

الفلك برمته أو العالم "مولود"، إذن لا بد من البحث عن مبادئه التي ولدته هذه المبادئ هي الحد واللامحدود والمبدع وسبب الإبداع.

الحد هو الكائن الدائم الوجود ولا حدوث له، بينما اللامحدود هو المحدث دوما وغير الموجود أبدا. الحد يدرك بواسطة البرهان إذ هو يوجد دوما على حال واحدة، بينما اللامحدود يخمنه الظن بواسطة الحس الخالي من البرهان. والعالم هذا ينتج عن مشاركة الحد في اللامحدود. هذه المشاركة يحققها المبدع أو الصانع وسبب هذا الإبداع هو صلاح المبدع. إذن عالمنا محدث لأنه منظور وملموس وله جسم، وأمثلة هذه الأمور تظهر بجلاء محدثة مولدة، ومبدعه خير العلل ولذلك صنعه وهو ينظر إلى مثال أزلي هو مثال عالمنا، وعالمنا نسخة عنه.

فإنه لما أراد أن تكون جميع الأشياء جيدة، وأن لا يكون شيء منها خبيثاً، تناول بعد هذا التصميم كل ما كان مرئياً غير هادئ، لا بل مضطرباً متشوشاً، فنقله من الفوضى إلى النظام، معتقداً أن حالة النظام أفضل على كل وجه من حالة الفوضى. " ففكر إذن وبعد التفكير، وجد أنه لا يمكن أن يصدر عن الأشياء المرئية بالطبع كون متكامل بلا فهم يفضل كوناً متكاملًا ذا عقل وفهم، وأنه يستحيل أن يأتي أحد العقل دون نفس. وبناء على هذا التفكير، جعل العقل في النفس، والنفس في الجسد، وهندس الكل، ليكون الكل بالطبع أبهى الأشياء، وينجز هو خير الأعمال. فعلى هذا النحو إذن، يجب القول، طبقاً لبرهان محتمل، بأن هذا العالم في الحقيقة كائن حي ذو نفس وعقل، وأنه حدث وصار بعناية الله. " فلكي يكون إذن هذا الحي شبيهاً في وحدانيته بالحي الشامل... لم يصنعه المبدع عالمين ولا عوالم لا تحصى. وإنما حدثت وولدت هذه السماء وحيدة، وسوف تبقى أبداً وحيدة."

نرفق هنا دراسة مقتبسة من موقع إلكتروني تفصل القول في محاور طيماوس.

تناول أفلاطون (347 - 427 ق.م.) مباحث الفلسفة المختلفة: المعرفة، والوجود، والقيم بالدراسة والتحليل، وعرض أثناء تناوله لهذه المباحث كثيراً من القضايا الفلسفية، ومن هذه القضايا مسألة "قدم العالم وحدوثه" فقد أدلى فيها ببلوه - مثل كثير من الفلاسفة في مختلف عصور الفلسفة - وصرح أثناء تناوله لهذه المسألة بأن العالم حادث^[1]؛ بل إن نفرًا من الباحثين يرى أن أفلاطون منح العالم صفة الأزلية واستخدم في ذات الوقت الرمز والتشبيه في قوله بحدوث العالم، مما أدى إلى تعثر فهم موقفه الحقيقي من مسألة "قدم العالم وحدوثه"، أعني هل يقول: بقدم العالم أم بحدوثه^[2]؟! وعموماً فإن أول من زعم قول أفلاطون بحدوث العالم تلميذه أرسطاطاليس (322 - 384 ق.م.) في كتابه/الطبيعة^[3].

ولقد اختلف الدارسون لفلسفة أفلاطون حول مفهوم هذا الحدث وطبيعته. ففريق يرى أن مفهوم الحدث عند أفلاطون وطبيعته يتفق مع ما ينص عليه الإسلام من خلق عن عدم محض. من منطلق أنه يوجد من الباحثين والدارسين من يرى أن الديانات التوحيدية عززت كثيراً من أفكاره خاصة المتعلقة بمسألة حدوث العالم، فإن فلسفته مهدت الطريق للديانات التوحيدية أمام البشرية^[4]. ويشير فريق آخر في المقابل إلى أن حدوث العالم عند أفلاطون يخالف ما ورد في الإسلام تماماً وإن اتفقا في التأكيد على حدوث العالم. ففي الإسلام الخلق يكون عن عدم محض في مقابل أفلاطون فحدوثه يكون إعادة تشكيل لمادة قديمة^[5]. ولأجل ذلك سيحاول الباحث في هذا الموضوع استجلاء مفهوم حدوث العالم وطبيعته عند أفلاطون حتى يتبين إذا كان يتفق مع الإسلام أم لا.

وتعد محاور طيماوس المحاور الرئيسية من بين محاورات أفلاطون التي يمكن لأي باحث أن يعتمد عليها في معرفة كيفية وجود هذا العالم بكل ما يحتوي عليه من موجودات. يورد أفلاطون آراءه وأفكاره في هذه المحاور على لسان طيماوس الفيثاغوري مستخدماً أسلوباً بلاغياً فقد

أورد - يقصد أفلاطون - آراءه على لسان واحد من الفيثاغورين لأنها قائمة على مبادئ عقلية رياضية. وقد أثر القصة على الحوار والخطاب ليدل على أن العالم المحسوس لا يوضع في قضايا ضرورية، فليس أمام العقل البشري إلا الظن والتشبيه^[6].

يبدأ [طيمائوس](#)^[7] حوارَه عن نشأة هذا الكون الفسيح بأنه يجب التوسل للآلهة والإلهات فيما يتعلق بالوقوف على هذا الموضوع لتساعد من أراد الخوض فيه حتى يصل إلى آراء تقبلها الآلهة وترضى بها. يقول:

إن كل الرجال الذين يملكون درجة من الإحساس الصادق يا سقراط، يناشدون الإله على الدوام عند بداية كل عمل، سواء إذا كان هذا العمل كبيراً أو صغيراً، ونحن أيضاً الذاهبين للحديث عن طبيعة الكون، كيف أبداع وكيف يوجد بدون إبداع، وإذا لم نكن مجردين من حصافتنا بشكل تام، فيجب علينا أن نتضرع لمساعدة الآلهة والإلهات، وأن نصلي كي يمكن لكلماتنا أن تلقي القبول لديهم قبل كل شيء ولدينا كنتيجة لذلك. دع هذا يكون ابتهاجنا للآلهة، وأضيف لذلك الابتهاج نصحاً وعظة لنفسي كي أتكلم بأسلوب كالذي سيكون الأكثر وضوحاً لك، والذي سيكون الأكثر انسجاماً مع نيتي الخاصة^[8].

نستنتج من ذلك أن أفلاطون سيقدم مسألة كون العالم في قالب أسطوري، ولذلك نعت نفر من الباحثين محاوره طيمائوس بأنها "رواية علم الطبيعة"^[9]. ففي [طيمائوس](#) كثيراً من الأساطير الخيالية التي تعالج مسألة كون العالم بدلاً من التفسير العقلاني لهذه المسألة^[10].

ينتقل أفلاطون من هذا التمهيد إلى الحديث عن مسألة حدوث العالم من خلال تناوله كثيراً من المسائل الطبيعية التي تتعلق بهذه المسألة. فيستهل حديثه بالإشارة إلى أنه من الضروري أن نفرق بين نوعين من الوجود: ما هو دائم وما هو متغير. يقول:

يجب علينا بادئ ذي بدء، أن نوجد تمييزاً في حكمي، وأن نسأل بعدئذ ما هو ذلك الذي يكون على الدوام ولا يمتلك صيرورة. وما هو ذلك الذي يكون صائراً على الدوام ولا يكون أبداً؟ إن ذلك الذي يدرك بالعقل والاستنتاج المنطقي يكون في الحالة عينها على الدوام، لكن ذلك الذي يتصور بالرأي وبمساعدة الحواس وبدون استنتاج منطقي يكون في عملية الصيرورة والفناء، ولا يكون في الحقيقة أبداً^[11].

يدل ذلك على أن ما هو دائماً يكون أبدياً وأما ما هو متغير لا يكون أبدياً. وهذا نفس ما أشار إليه أفلاطون في [فيون](#)، حيث أشار إلى وجوديين: مرئي وغير منظور، الأول هو المتغير، والثاني هو اللامتبدل، الأول يدرك بالحواس في مقابل الثاني يدرك بالعقل، الأول لا يمثل حقائق الأشياء أما الثاني فهو حقائق الأشياء^[12]. ولا يعد الأول موضوع المعرفة أما الثاني فهو موضوع المعرفة^[13]. ويبدو هنا الأثر الفيثاغوري واضحاً بجلاء في قسمة أفلاطون الوجود إلى قسمين ثابت ومتغير^[14]. وتعد تلك القسمة الثنائية للوجود العمود الفقري لنظرية المثل عند أفلاطون. تلك النظرية التي لم تتخذ صورة نهائية في أي محاوره من محاورات أفلاطون، بل إنها تتعدل وتتطور باستمرار في محاوراته. ولذلك فإن الدراسة الصحيحة لهذه النظرية تقوم على أساس تطوري عبر محاوراته^[15].

ينوه إلى أن كل ما هو حادث يكون لسبب ما بالضرورة، فمن غير المعقول أن موجوداً ما يكون بدون سبب ما. ويشير إلى طبيعة عمل الصانع: أنه عندما ينظر إلى الثابت يكون عمله جميلاً وتاماً وعلى العكس عندما ينظر إلى المتغير لا يكون عمله كذلك، إن عمله عندئذ لا يكون جميلاً ولا تاماً^[16].

يطرح التساؤل التالي: وجود العالم دائم وبدون بداية أم العالم حادث وله بداية؟ يجيب:

أنه مصنوع، كونه مرئيًا ملموسًا وله جسم، ولهذا السبب فإنه مدرك بالحس. وكل الأشياء المحسوسة تدرك بالرأي والحس وتكون في عملية التكوين وهي مكونة. وبعد فإن ذلك الذي يكون مبدعًا يجب بالضرورة أن يكون مبدعًا بسبب، كما نؤكد نحن هذا^[17].

كل هذه الصفات المادية والمحسوسة التي يضيفها أفلاطون على العالم تؤكد على أنه حادث وليس سرمدياً^[18].

لما كان الصانع خيرًا، ولما كان العالم جميلًا، لذلك احتذى الصانع عند صنعه العالم الأزلي. يقول:

لكن الإله الصانع لهذا الكون كله يكون إيجاده مقضيًا؛ وحتى لو وجدناه، فمن المستحيل أن نخبر كل الرجال عنه. إن هذا السؤال يجب أن نسأله عن العالم على كل حال: عندما صنع الصانع العالم فأى النماذج كانت في رؤيته: هل كان لديه النموذج اللامتغير أو ذلك النموذج المبدع؟ إذا كان العالم جميلًا حقًا والصانع خيرًا، فذلك واضح إذ يجب أنه اهتم بذلك الأزلي؛ لكن إذا كان الذي لا يستطيع قوله بدون تجديف حقيقياً، فإنه اهتم بالمثل المصنوع عندئذ سيري كل شخص لزوم أنه اهتم بالنموذج الأزلي، لأن العالم هو أجمل المصنوعات، وهو أفضل الأسباب وكون هذا العالم مبدعًا بهذه الطريقة، فإنه قد صيغ في شبه لذلك الذي يكون مدرجًا بالاستنتاج المنطقي والعقل ويكون لامتغيرًا، ويجب أن يكون لهذا السبب بالضرورة. وإذا تم الاعتراف بما نقول، ينبغي أن يكون نسخة عن شيء ما^[19].

إذا الوجود وجودان: الأول يعتبر أصلاً، والثاني نسخة منه، ويجب عند الإشارة إليهما أن نستخدم كلمات ومصطلحات تعبر عنهما تعبيرًا دقيقًا. يقول:

وعندما تتصل الكلمات بالأبدي والدائم والمفهوم، فينبغي أن تكون أزلية وراسخة، غير قابلة للدهس ولا تقهر بقدر ما تسمح به طبيعتها – ولا شيء أقل من ذلك. لكنها عندما تكون عن النسخة أو الشبه فقط وليس عن الأشياء الأزلية عينها، فإنها تحتاج إلى أن تكون ملانمة ومماثلة للكلمات السابقة: كما يكون الوجود للضرورة، هكذا تكون الحقيقة للاعتقاد^[20].

وإن لم يتمكن المرء من فعل ذلك فعليه ألا يسعى وراء الوقوف على حقيقة نشأة الكون.

أوجد الصانع العالم بالتوليد وجعله شبيهًا به. يقول:

دعني أخبرك إذن لماذا صنع المبدع هذا العالم من التولد. إنه كان خيرًا، والخير لا يمكنه أن يغار من أي شيء على الإطلاق. وكونه متحررًا من الغيرة، فإنه رغب أن تكون كل الأشياء شبيهة به قدر استطاعتها. إن هذا هو أصل الإبداع وأصل العالم في المعنى الأصدق^[21].

أوجد الصانع هذا العالم من الفوضى والاضطراب عندما أخرج النظام منهما. بعبارة أخرى إن تنظيم الصانع للمادة الأولية المضطربة يعني كَوْن العالم عنها، ويرجع ذلك إلى ميله – كما ذكرنا سابقًا – إلى فعل الخير^[22]. يقول:

وهكذا أوجد – يقصد الصانع – أيضًا الدنيا المتطورة كلها ليست ساكنة، بل متحركة في نمط شاذ ومضطرب، فإنه أوجد النظام خارج الفوضى، آخذًا بعين الاعتبار أن هذا الواقع كان أفضل من

الواقع الآخر في كل طريقة وبعد فإن المآثر الأفضل لا يمكنها أن تكون أو أنها قد كانت غيرًا من المآثر الأجل^[23].

وهذا ما سيردده تلميذه أرسطاطاليس بعد ذلك في قوله بمبدأي "القوة – الفعل"، فالهولي أو المادة تظل موجودة بالقوة ولا متعينة إلى أن تنطبع عليها الصورة وعندئذ تصير موجودة بالفعل، ويمكن معرفتها عندئذ بالحواس^[24]. وعمومًا فكلاهما متأثر في ذلك بالشاعر اليوناني هزيود (القرن الثامن قبل الميلاد) الذي زعم في قصيدته "أصل الآلهة أو أنساب الآلهة" أن العالم كان في البدء في حالة عماء أي فوضى واضطراب والتي سماها "الخاؤوس" ومنه صدر النظام إلى حيز الوجود.

عندما صنع الصانع العالم بثّ فيه النفس والعقل من قبيل العناية به. يقول:

والمبدع، متأملًا مليًا الأشياء المرئية بالطبيعة، وجد أن محدثًا غير عاقل، مأخوذًا ككل، لا يمكنه أبدًا أن يكون أجمل وأعدل من المحدث العاقل، مأخوذًا ككل؛ ومرة ثانية فإن ذلك العقل لا يستطيع أن يكون موجودًا في أي شيء هو خلو من النفس، ولذلك السبب، فإنه عندما كان يصنع الكون، وضع العقل في النفس، ووضع النفس في الجسم، وذلك كي يتمكن أن يكون مبدع العمل الذي كان العمل الأجل والأفضل بالطبيعة. ويمكننا أن نقول، مستخدمين لغة الترجيح، إن العالم أتى إلى الوجود مصنوعًا حيًا موهوبًا بالنفس والعقل من قبل العناية الإلهية صدقًا^[25].

يبدو من ذلك أن أفلاطون يقر بوجود عناية من قبل الصانع بهذا العالم. لكن تلك العناية تكون في أدق تفاصيل بنية الكون^[26].

أوجد الصانع العالم صورة للكل، إنه يشتمل على كل ما هو مدرك بالعقل، إنه يحتوي على كل المحدثات المرئية، ولما أراد الصانع أن يجعله كالموجودات الأجل صنعته على شكل حيوان. يقول:

دعنا نفترض أن العالم هو صورة ذلك الكل بالتحديد، التي تكون كل الحيوانات، الإفرادي منها والمتشكلة في قبائل على حد سواء، دعنا نفترض أن تكون جزءًا منه، لأن أصل الكون يحتوي في نفسه كل الموجودات المدركة بالعقل، تمامًا مثلما يشمل هذا العالم كل المصنوعات المرئية الأخرى. وبما أن الإله عزم على أن يجعل هذا العالم مثل الموجودات الأجل والأكثر كمالًا والمدركة بالعقل، صاغ حيوانًا مرئيًا واحدًا يشمل داخل نفسه على كل الحيوانات الأخرى ذوات الطبيعة الواحدة^[27].

يؤكد على أن العالم واحد فحسب بسبب أنه نسخة واحدة للأصل واحد. يقول:

هل نحن محقون في القول أن هناك عالمًا واحدًا، أو أن هناك عوالم متعددة ولا حصر لها؟ [يجيب]: هناك عالم واحد، إن كانت النسخة المبدعة لتنسجم مع النسخة الأصلية، لأن تلك النسخة التي تتضمن كل المصنوعات المدركة بالعقل لا يمكنها أن تمتلك نسخة ثانية أو رفيقة لها. وفي تلك الحالة ستكون هناك حاجة لموجود حي آخر يشتمل عليهما كليهما، وهما سيكونان أجزاءً له، وسيقال بحق أكثر إن الشبه لا يشبههما بل يشبه تلك النسخة الأخرى التي تضمنتها. ولكي يمكن أن يكون العالم مفردًا، مثل الحيوان الكامل، فإن المبدع لم يبدع عالمين اثنين أو عدة عوالم لامتناهية، بل يوجد وسيوجد سماء واحدة مبدعة ومصنوعة^[28].

يصف العالم المصنوع بصفات مادية، وينوه إلى أن جسمه يتكون من النار، والتراب؛ ويربط بينهما الانسجام والتناسب. يقول:

وبعد فإن ذلك الذي أبدع هو مادي بالضرورة، هو مرئي وملموس ولا شيء يكون مرئيًا حيث لا يوجد نار، أو ملموسًا لا يمتلك صلابة، ولا شيء يكون صلبًا بدون أرض. ومن أجل ذلك، فإن الإله صنع جسم الكون في بدء الإبداع ليتألف من النار ومن التراب. ولكن لا يستطيع وضع شيئين اثنين معًا بدون شيء ثالث بشكل صحيح. يجب أن يكون هناك رابط ما من الاتحاد بينهما. والرباط الأجمل والأنسب هو ذلك الذي يحدث الاندماج الأكثر تمامًا من نفسه ومن الأشياء التي يجمعها؛ ويكون الاتساق مقراً به كي يؤثر في اتحاد كهذا^[29].

العالم صلب، وصنع جسمه من العناصر الأربعة، وهو منسجم، ووفق مع نفسه. يقول:

بما أن العالم ينبغي أن يكون صلبًا، وبما أن الأجسام الصلبة تكون متضامة على الدوام ليس بحد واحد بل بحدين اثنين، فإن الإله الصانع وضع الماء والهواء في الوسط بين النار والتراب، وأنشأها كي تحوز النسبة عينها على قدر الإمكان "مثلما تكون النار للهواء هكذا يكون الهواء للماء، ومثلما يكون الهواء للماء هكذا يكون الماء للتراب". وهكذا فإنه أوثق ووضع معًا سماء مرئية وملموسة. ولهذه الأسباب ومن تلك العناصر التي تكون أربعة في العدد، أبدع جسم العالم، وكان منسجمًا بالتناسب، ولذلك فإنه يمتلك نفسية الصداقة؛ وبما أنه قد وفق مع نفسه فإنه كان سرمدياً وغير قابل للفكاك بيد أي آخر غير الذي صاغه وشكله^[30].

وهكذا العالم سرمدى لا يفنى، ولا يفسده سوى الصانع الذي أحدثه.

لما استنفذ كون العالم كل العناصر الأربعة، لذلك فهو حيوان كامل، وواحد، وتام الأجزاء، ولا يصاب أيضاً بالهرم أو الأمراض. يقول:

وبعد فإن صنع العالم استحوذ على كل من العناصر الأربعة جميعها، لأن الإله ركب العالم من النار كلها ومن الماء كله ومن الهواء كله، ولم يترك أي جزء لأي منها ولا أية قوة لها خارجًا. كان قصده، في المقام الأول، وجوب كون الحيوان كلاً كاملاً وذا أجزاء تامة على قدر الإمكان، ثانيًا، يجب أن يكون واحدًا، غير تارك أي شيء باق يمكن أن يبتدع منه عالم آخر كهذا العالم. ويلزم أن يكون متحرراً من كبر السن أيضاً وغير معرض للمرض. أخذًا بعين الاعتبار أنه إذا أحاط الحر والبرد والقوى العاتية الأخرى بالأجسام وهاجمتها من الخارج، فإنها تحللها قبل أوانها، وأنه بإحضار الأمراض وكبر السن فوقها، يجعلها تضعف وتتبدد – ولهذا السبب، وعلى هذه الأسس، فإن الإله صنع العالم واحدًا كلاً، له كل جزء كامل، وكونه تامًا وغير معرض للهرم والمرض من أجل ذلك^[31].

أعطى الصانع العالم شكلاً كروياً ومستديرًا. يقول:

ووهب الإله العالم الشكل الذي كان مناسبًا وطبيعيًا له أيضًا. وبعد بحسب ما خلق الصانع الحيوان الذي كان ليشمّل داخل نفسه الحيوانات كلها، فإن ذلك الشكل سيكون مناسبًا كي يتضمن بداخله كل الأشكال الأخرى. لذلك صنع العالم في شكل كرة، مستديرًا كاستدارة الدائرة، أطرافه متساوية البعد عن المركز في كل اتجاه الأكثر كمالاً والأكثر شبهًا بنفسه من كل الأشكال الأخرى^[32].

جعل الصانع سطح العالم أملس لأسباب عديدة. يقول:

ففي المقام الأول، ولأن المصنوع الحي لا تملكه حاجة للعينين فليس هناك أي شيء باق خارج هذا العالم كي يرى، ولا حاجة له للأذنين حيث لم يكن هناك أي شيء يسمع، وليس هناك هواء محيط كي يتنفس، ولم يكن هناك أي استخدام للجوارح التي بمساعدتها يمكنه أن يتلقى غذاءه أو أن يتخلص مما هضمه سابقاً، لأنه لم يكن هناك أي شيء يخرج منه أو يدخل إليه، إذ لم يكن هناك أي شيء بجانبه^[33].

فيما يتعلق بتصميم العالم، فإن الصانع صنعه هكذا، ويحصل العالم على غذاءه من فضلاته، ولأجل ذلك فهو مكتف بذاته، وهو يعد بذلك أفضل من هذا الذي يفقر لغيره^[34].

ليس للعالم يدان ولا قدامان، وحركته كذلك دائرية. يقول:

وبما أنه لم تتمكن أية حاجة ليأخذ أي شيء أو لأن يدافع عن نفسه ضد أي شخص، فإن المبدع لم ير بأنه من الضروري أن يهبه اليدين. ولم تكن له حاجة للقدمين، ولا لكل جهاز المشي. لكن الحركة التي ناسبت شكله الكروي الذي خصص له هي الحركة الدائرية، لأن هذا الشكل هو الأكثر ملائمة للعقل والفهم من بين الأشكال السبعة كلها. وقد صنع كي يتحرك بالطريقة عينها وعلى البقعة عينها، دائراً في دائرة داخل حدوده الخاصة به. أما كل الحركات الست الأخرى فإنها أبعدت عنه وسلبت منه، وهو قد صنع كي لا يشترك في انحرافاتهما وبما أن هذه الحركة الدائرية لم تحتج إلى قدمين، فإن العالم صنع بدون رجلين وبدون قدمين^[35].

كوّن الصانع العالم واعتنى بتصميمه وسطحه وجسمه وحركته، وبتّ النفس في مركزه، إن الصانع صنعه إلهاً مميزاً. يقول:

إنه صنع تصميمه ناعماً صقيلاً ومستوياً ممتلئاً سطحاً متساوي البعد عن المركز في كل اتجاه، وأمدّه بجسم كامل وتام ومشكلاً من الأجسام الكاملة. ووضع النفس في المركز التي نشرها في كل مكان من الجسد، جاعلاً إياها المحيط الخارجي له، وصنع هو الكون دائرة متحركة في دائرة، واحداً ومنفرداً. ومع ذلك فإنه قادر على أن يتحدث مع نفسه بسبب امتيازته، ولا يحتاج لأية صداقة أخرى أو لمن يعرفه معرفة شخصية وممتلئاً هذه الأهداف في تصويره فإنه أبدع العالم إلهاً مباركاً^[36].

يدل ذلك على أن أفلاطون يرفض وجهة نظر الطبيعيين المتأخرين أمثال ديموقريطس (360 – 460 ق.م) وأنكساجورس (حوالي 500 ق.م): أن الكون ليس إلهياً. فهم يشيرون إلى أن

كل ما يحدث في الطبيعة إنما هو من أثر الصدفة البحتة وحركات العناصر المادية بدون تدخل العقل أو الصانع الإلهي، بحيث يتم التكوين الطبيعي – في نظرهم – بدون افتراض وجود منظم له أو نظام يسير بمقتضاه^[37].

أحدث الصانع كذلك الكواكب. يقول:

أحدث – يقصد الصانع – الكواكب الثلاثة كي تتحرك بسرعة متساوية وهي: الشمس، وعطارد، والزهرة. والكواكب الأربعة الباقية فإنه جعلها تدور بسرعة غير متساوية لسرعة الكواكب الثلاثة وسرعة بعضها بعضاً، بل بسرعة متسقة واجبة الأداء، وهذه الكواكب الأربعة هي: القمر، زحل، المريخ، المشتري^[38].

صنع الصانع النفس طبقاً لإرادته، ورتب فيها الكون المتناهي، ووحد الاثنين معاً، وبت النفس في كل مكان، والنفس غير مرئية، إنها مصنوعة مما هو عقلي وأزلي، إنها أفضل ما صنع، إن كل ما تلامسه يصير موجوداً. يقول:

وبعد فإن الصانع صاغ النفس طبقاً لإرادته، ورتب في داخلها الكون الفاني، وأحضر الاثنين معاً، ووحدتهما مركز إلى مركز. بث النفس في كل مكان. فمن المركز إلى محيط السماء، التي تكون غلاًفاً خارجياً أيضاً، دائرة بنفسها في نفسها، وبذلك مبتدئة بداية لا تتوقف ومبقية على الحياة العقلية طوال الزمن كله. إن جسم السماء مرئي، لكن الروح غير منظورة، وتشارك في العقل والتناغم، وكونها مصنوعة بأفضل الطبائع العقلية والأزلية، فإنها تكون أفضل الأشياء المبتدعة، ولأنها مركبة من الشيء عينه ومن المختلف ومن الموجود، وهذه الأشياء الثلاثة، تكون مقسمة ومتحدة في تناسب واجب الأداء، وتعود إلى نفسها في دورانها. والنفس عندما تلامس أي شيء يمتلك وجوداً، سواء إذا كان مفرقاً في أجزاء أو غير مقسم، فإنها تنشط بواسطة كل قواها. لتعلق الشيء عينه أو المختلف لذلك الشيء ولآخر ما، وبأي الأفراد تتصل، وبماذا تتأثر، وفي أية طريقة وكيف وأين، في عالم النشوء وفي العالم الثابت الوجود على حد سواء^[39].

أوجد الصانع العالم بواسطة الآلهة الأزليين، وصنعه نسخة شبيهة بالثابت، وهذا المصنوع: حي، وباق، ومتحرك؛ وفي حين أن الثابت أزلي فإن الأول غير أزلي، ويعد العالم صورة متحركة لما هو أبدي أي الزمان. يقول:

إن الأب والصانع عندما رأى المصنوع الذي صنعه متحركاً وحيّاً، وهو الصورة المصنوعة بالآلهة الأزليين، عندما رأى الأب هذا ابتهج، وعزم في فرحه وبهجته على أن يصنع النسخة أكثر شبيهاً بالنسخة الأصلية. وبما أن هذا المصنوع كان مصنوعاً حياً باقياً، فإن الإله قصد أن يجعل العالم أزلياً بالقدر الذي يمكنه أن يكون. وبعد فإن طبيعة الموجود المثالي كانت أزلية، لكن كي تمنح هذه الصفة المميزة إلى مصنوع في كمالها فإنه كان شيئاً مستحيلاً. ومن أجل ذلك فإن الصانع صمّم على أن يمتلك صورة متحركة للأبدية. وعندما وضع السماء في نظام، فإنه صنع هذه الصورة خالدة لكنها متحركة طبقاً للعدد في حين أن الأزلية نفسها استراحت في الوجود، ونسمي نحن هذه الصورة زمناً^[40].

نستنتج من ذلك أن العالم أبدي لكن أبعديته ليست كأبدية الثابت، فأبدية الأخير مستحيلة على ما هو كائن حادث^[41]. ونستدل من ذلك أيضاً أن الموجودات التي يسري عليها الكون والفساد توجد بالآلهة الخالدة الصادرة عن الصانع، والذين يحاكون الصانع، والذين يوجدون الأشياء الخالدة كالنجوم وأشباهاها^[42].

أوجد الصانع الماضي، والحاضر، والمستقبل لذلك الزمن مصنوع. يقول:

لأنه لم يكن هناك أيام وليال وشهور وسنن قبل أن تبتدع السماء، لكنه عندما بنى السماء فإنه صنعها أيضاً. إن هذه كلها كانت أجزاء من الزمن. وصنع الإله الماضي والحاضر نوعين من أنواع الزمن اللذين نقلها إلى الوجود الأزلي بدون وعي لكن بخطأ، لأننا نقول إنه "كان"، أو "يكون" أو "سيكون"، لكن الحقيقة هي أن الكلمة "يكون" هي الكلمة الوحيدة التي تنسب إليه بشكل مناسب، وأن الكلمتين "كان" و"سيكون" هما الكلمتان اللتان يجب استخدامهما عن الصيرورة في الزمن، لأنهما حركات^[43].

إن ما هو ثابت لا يتأثر بما يتأثر به ما هو متحرك ومحسوس، ففي حين لا يسري الزمن على الأول فإن الثاني يتأثر به. يقول:

لكن الذي يكون الشيء عينه إلى الأبد بشكل ثابت، لا يستطيع أن يكون أكبر سنًا أو أفتى بالزمن، ولا يمكن القول إنه أتى إلى الوجود في الماضي، أو أنه يأتي إلى الوجود الآن، أو أنه سيأتي إلى الوجود في المستقبل. وهو ليس عرضة لأي حالة من هذه الحالات على الإطلاق، تلك الحالات التي تؤثر في الأشياء المتحركة والحاسة والتي يكون النشوء أو التولد سببها. إن هذه الأشياء هي أشكال الزمن التي تقلد الخلود وتدور محوريًا طبقًا لقانون العدد ولأكثر من ذلك فإننا حينما نقول إن الذي أصبح يكون مصبًا، وإن الذي سيصبح يكون على وشك أن يصبح، وإن الأزلي يكون لا أزليًا – وإن كل هذه الصيغ هي صيغ غير دقيقة للتعبير^[44].

أوجد الصانع الزمن والسماء معًا، وهما يفتيان أيضًا معًا، والسماء التي وجدت تقليدًا للنموذج الأزلي فإنها يسري عليها التغير والحركة، وعلى هذا النحو صنع الزمن. يقول:

إن الزمن والسماء إذن أتيا إلى الوجود في اللحظة عينها، وبما أنهما صنعا معًا، وإذا وجدا ليكون أي دمار لهما فقط، فذلك كي يمكنهما أن يفتيا معًا. وشكلت السماء وفق نموذج الطبيعة الخالدة، وذلك كي يمكنها أن تشابه هذا قدر الإمكان، لأن النموذج يوجد منذ الأزل، والسماء المبدعة قد كانت، وتكون، وستكون في كل زمن. هكذا كان عقل وتفكير الإله في صنع الزمن. وهو أبداع الشمس والقمر والنجوم الخمسة الأخرى، التي تسمى الكواكب أبداعها كي يميز ويحفظ أعداد الزمن^[45].

وضع الصانع الكواكب في مدارات. يقول:

وعندما أوجد أجسامها - يقصد الكواكب - المتعددة، وضعها في مدارات كانت دائرة الجسم الآخر، وضعها سبعة نجوم في سبعة مدارات. أوجد القمر في المدار الأقرب من الأرض بادئ ذي بدء، وأوجدت الشمس بعد ذلك في المدار الثاني فوق الأرض. أتت بعدئذ نجمة الصباح والنجمة التي قيل إنها مكرسة لهرمس، وهما النجمتان المتحركتان في مدارين وتمتلكان سرعة متساوية مع سرعة الشمس، لكن في جهة معاكسة. وهذا هو السبب الذي من أجله تتجاوز الشمس وهرمس والزهرة بعضها بعضًا، وهي متجاوزة بعضها بعضًا بشكل منظم^[46].

النجوم ضرورية لصنع الزمن، وهي تتحرك وتدور تارة في مدار أوسع وتارة في مدار أقل اتساعًا. يقول:

والآن، فإن كل نجم من النجوم كان ضروريًا لصنع الزمن عندما يصل إلى مداره المناسب. وعندما تصبح كلها مصنوعات حية لها أجسام موثقة بسلاسل حيوية، واكتشفت عملها الشاق المعين لها، وهو التحرك في الحركة المتنوعة التي هي حركة عائلة وتتمر من خلال الحركة التي للشيء عينه تحكم بها، عند ذلك فإنها تدور في مدار أوسع وبعضها في مدار أقل اتساعًا^[47].

إذا الزمن مصنوع مثل الكون تمامًا الذي صنعه الصانع تقليدًا للأصل. يقول:

لهذا البعد وحتى ولادة الزمن صنع الكون المصنوع في شبه للأصل. لكن بقدر ما لم تكن الحيوانات كلها متضمنة في ذلك المكان لحد الآن، كانت لاتزال غير متشابهة. ولهذا السبب فإن الإله واصل عمله كي يصوغ هذا المكان وفق طبيعة النموذج في هذه النقطة الرئيسية المتبقية^[48].

كَوْنُ الصانع أغلب ما هو سماوي وإلهي من النار، وأعطى كل منهما حركتين. يقول:

لكن الأنواع السماوية والإلهية، فإن الإله صنع القسم الأكبر منها من النار، وذلك كي يمكنها أن تكون أسطح الأشياء كلها وأجملها منظرًا للمشاهدين، وصاغها وفق شبه الكون وفي شكل دائرة، وجعلها تتبع حركة العقل والأسمى، ووزعها فوق محيط السماء كله، الذي كان ليكون الكون الحقيقي أو العالم البهي المجيد المتلألئ بها في طول السماء وعرضها. وأعطى الإله حركتين اثنتين لكل منها: الأولى، حركة على البقعة عينها وعلى غرار الأسلوب عينه، التي استمرت بواسطتها أبدًا كي تفكر بالأفكار عينها بشأن الأشياء نفسها، في الاتجاه عينه بشكل متساق؛ والحركة الثانية حركة نحو الأمام، التي ضببطت بواسطة حركة الشيء عينه والمتشابه. لكنها لم تتأثر بالحركات الخمس الأخرى كي يمكن لكل منها أن تنال الكمال الأسمى. ولهذا السبب صنعت النجوم الثوابت، لكي تكون حيوانات إلهية أزلية، ساكنة أبدًا ودائرة وفق النمط عينه وعلى البقعة عينها، وصنعت النجوم الأخرى التي تعكس حركاتها وتكون عرضة للانحرافات من هذا النوع، صنعت هذه النجوم بالأسلوب الذي تم وضعه سابقًا^[49].

الأرض التي تعد من أقدم الآلهة هي محدثة الليل والنهار. يقول:

والأرض، التي هي أمانا المتماسكة حول القطب الممتد من جانب الكون إلى جانبه الآخر، فإن الإله صاغها لتكون الحارس والمخترع لليل والنهار، وهي أول أو أقدم الآلهة التي تكون في داخل السماء^[50].

أبداع هذا العالم طبقًا للضرورة والعقل. يقول:

وبعد ينبغي علينا في بحثنا أن نضع بجانبها – يقصد الأرض – الأشياء التي تأتي إلى الوجود من خلال الضرورة – لأن الإبداع لهذا العالم هو العمل الموحد للضرورة والعقل. إن العقل، وهو القوة الحاكمة، أقنع الضرورة كي تحضر الجزء الأكبر للأشياء المبدعة إلى الكمال؛ وهكذا وعلى غرار هذا النموذج كان العالم مبدعًا في البدء من خلال الضرورة التي جعلت تابعة للعقل^[51].

يضيف إلى النوعين السابقين للوجود، الثابت والمتغير، نوعًا ثالثًا يسميه الوعاء. يقول:

هذه البداية الجديدة لبحثنا عن الكون، تحتاج لتقسيم أكمل من التقسيم السابق؛ لأننا أوجدنا حينها صنفين اثنين، ويجب أن نكشف النقاب عن صنف ثالث الآن. إن هذين النوعين قد وفيًا بالغرض لبحثنا السابق: أحدهما الذي افترضناه، كان نموذجًا واضحًا والشيء عينه على الدوام وكان ثانيهما تقليد النموذج فقط، منشأ ومرئيًا. هناك نوع ثالث أيضًا لم نميزه في ذلك الوقت متصورين أن النوعين الاثنين سيكونان كافيين... إن هذا النوع الجديد هو الوعاء والمتعهد لكل الولادات إلى حد ما^[52].

هذا الوعاء هو المادة المضطربة التي سيستخدمها الصانع في صنعه لهذا العالم^[53].

تتكون الأشياء من العناصر الأربعة على نحو دائري. يقول:

نحن نرى في المقام الأول أن ما نسميه لتونا الآن ماء، أفترض أنه يصبح حجرًا أو ترابًا بالتكثيف، ويتحول هذا العنصر عينه إلى بخار ماء، عند إذابته وتشتيته، ومرة أخرى، فإن الهواء عندما

يتراكم ويتكثف يحدث الغيم والسديم. ويأتي من هذا الماء المتدفق، حينما يبقى مضغوطاً أو متكتفاً أكثر، يأتي من الماء والتراب والأحجار مرة أخرى. وهكذا يبدو أن النشوء يكون منقولاً من عنصر واحد إلى العنصر الآخر في دائرة [54].

تظل خصائص الطبيعة العالمية التي تتقبل كل الأجسام ثابتة، إنها تتقبل كل الانطباعات والأشكال التي تدخل لها وتخرج منها شبيهة بالمثل. يقول:

الطبيعة العالمية التي تتلقي كل الأجسام – يجب أن تدعي تلك الطبيعة بالشيء عينه على الدوام، لأنها بقدر ما تتلقى الأشياء كلها دائماً، فإنها لا ترحل عن طبيعتها التي تخصها على الإطلاق، ولا تتخذ شكلاً مثل الشكل الذي لأي من الأشياء التي تدخل فيها قط، لا في أية طريقة، ولا في أي زمان. إنها تكون المتقبلة الطبيعية لكل الانطباعات، وتنشط وتعطي شكلاً بها، وتظهر مختلفة من وقت إلى وقت بسببها، لكن الأشكال التي تدخل إليها وتخرج منها تكون شبيهة بالحقائق الأزلية على غرار نماذجها بأسلوب رائع تكتنفه الأسرار [55].

تشتمل عملية كون العالم على ثلاثة طبائع: إحداها في عملية النشوء، وثانيها يحثل النشوء فيها مكانه، وثالثها التي ينشأ منها الشيء الذي يكون شبيهاً. ويشبه المبدأ المستقبل بالأم، والأصل أو المصدر بالأب، والطبيعة المتوسطة بالطفل [56]. ويستطرد موضحاً أن المادة التي تكون منها النسخة لا يكون لها شكل على الإطلاق. يقول:

ويمكننا أن نقول أبعد من ذلك، أن النسخة إذا كانت لتتخذ أي شكل من أشكال التنوع، فإن المادة التي تصاغ النسخة منها لن تكون معدة كما ينبغي حينئذ، ما لم تكن عديمة الصورة، ومترحة من الأثر القوي لأي من تلك الأشكال التي ستتلقاها من الخارج بعدئذ. لأن المادة إذا كانت مثل أي شكل من الأشكال الحادثة على نحو غير متوقع، حينئذ كلما طبع على سطحها أي من الطبيعة المضادة أو المتباينة بشكل كلي فإنها ستقبل الانطباع بشكل سيئ، لأنها ستتطفل على شكلها الخاص بها. فإن الذي يكون ليتلقى كل الأشياء ينبغي أن لا يمتلك شكلاً [57].

إذاً الحدوث عبارة عن تكوين الصانع المحسوسات من مادة قديمة على غرار الأصل – المثل – أي أن الحدوث عند أفلاطون يعني إعادة تشكيل مادة قديمة لا حدوث عن عدم محض.

إن المادة القديمة التي لا شكل لها، والتي تتلقى كل الصور والأشكال مصنوع غير مرئي، إنها تصوير ما هو محسوس بقدر ما تتلقى من انطباعات. يقول:

وفي الطريقة عينها فإن ذلك الذي يكون كي يتلقى الصور لكل الموجودات الأزلية إلى الأبد ومن خلال مداه كله يجب أن يكون خالياً من أي شكل خاص. ومن أجل ذلك فإن الأم والوعاء لكل الأشياء المصنوعة والمرئية وفي أية طريقة محسوسة، لا يكون ليدعي التراب أو الهواء، أو النار، أو الماء، أو أيًا من تركيباتها، أو أيًا من العناصر التي تشق منها هذه الأشياء، بل يكون مصنوعاً غير مرئي ولا شكل له يتلقى كل الأشياء ويشارك في طريقة سرية ما فيما يتعلق بالمدرك بالعقل، ويكون الأكثر إبهاماً. لن نكون بعيدين عن الخطأ في قولنا هذا، بقدر ما نستطيع الوصول إلى معرفة عنه من التأملات السابقة. على كل حال يمكننا أن نقول بحق إن النار هي ذلك الجزء من طبيعته الذي يوجب من وقت إلى آخر، والماء هو الذي يرطب، وأن المادة تصبح أرضاً وهواء، بقدر مما تتلقى الانطباعات منه [58].

نستنتج من ذلك أن تلك المادة القديمة التي لا شكل لها ولا صورة ولا حدود، هي الوعاء أو الأم الحاضنة لكل التغيرات^[59].

إذاً يوجد أكثر من طبيعة: ما هو خالد، و ما هو تقليد لما هو خالد، والفضاء الخالد. ويشير إلى خصائصها وسماتها بقوله:

يلزمنا لذلك أن نعترف أيضاً بأن نوعاً واحداً للوجود هو الشكل الذي يكون الشيء عينه على الدوام، وغير مصنوع وغير مدمر، غير مقلد أي شيء إلى نفسه من الخارج أبداً، ولا يكون ذاته ذاهباً إلى أي شكل آخر، بل إنه غير مرئي وغير مدرك بأية حاسة، والذي يمنح التأمل فيه للعقل فقط. وهناك طبيعة أخرى من الاسم عينه معه، ومشاركة له، مدركة بالحس، مصنوعة، في حركة على الدوام، ممسية في كل مكان ومتلاشية خارج المكان مرة أخرى، والتي تدرك بالرأي مع الحس بشكل متحد. وهناك طبيعة ثالثة، هي الفضاء، وهي خالدة، ولا يسمح لها بالفناء، وتجهز بيتاً لكل الأشياء المصنوعة، وتترك عندما تكون كل الأشياء غائبة، وبنوع من العقل الزائف، وتكون حقيقة بصعوبة. وهذه الطبيعة نشاهدها كأنها في حلم^[60].

كانت العناصر الأربعة في البدء بدون عقل ثم صاغها الصانع وفقاً للشكل والعدد، صنعها الصناعة الأجل والأفضل. يقول:

وفي البدء على كل حال فإنها - يقصد العناصر الأربعة - كانت كلها بدون عقل وقياس. لكن عندما ابتدأ العالم ببلوغ حالة النظام، فإن النار والماء والتراب والهواء كانت آثاراً خافية عن نفسها، وكانت في حالة كهذه بكل ما في الكلمة من معنى، مثلما يمكن لشخص أن يتوقعها حيثما يكون الإله غائباً. أقول، إن طابعها كونها هكذا، فإن الإله جل جلاله صاغها وفقاً للشكل والعدد. دعنا نؤكد بشكل متين أن كل الذي نقوله هو أن الإله صنعها الصناعة الأجل والأفضل قدر الإمكان، صنعها خارجاً عن الأشياء التي ليست جميلة^[61].

أوجد الصانع العناصر الأربعة بالضرورة، ولقد استتبطن الصانع الخير في كل ما كون ولذلك يوجد نوعين من الأسباب: إلهي وضروري. يقول:

إن هذه العناصر هي العناصر التي وجدت حينئذ بالضرورة، والتي ربطها الإله بالذهن معه، وهي العناصر الأفضل والأجل من كل الأشياء، عندما أبدع الإله الأكثر كمالاً الموجود بذاته، مستخدماً الأسباب الضرورية كخدم له في إتمام عمله، لكنه نفسه كان مستتبطناً الخير في كل ما أبدع. لذلك يمكننا أن نميز نوعين اثنين من الأسباب، أحدهما إلهي والآخر ضروري، ويمكننا أن نبحث عن السبب الإلهي في كل الأشياء، بقدر ما تسمح به طبيعتنا، بقصد الحياة المباركة. لكن البحث في النوع الضروري بقصد الإلهي فقط هو البحث الذي نصبو إليه، آخذين بعين الاعتبار أنه بدون هذين النوعين وعند عزلنا عنهما، فإن هذه الأشياء الأعلى التي ترنو إليها لا يمكن أن يدرك أو يستطاع تلقيها أو أن نشارك فيها بأية طريقة^[62].

أخرج الصانع الأشياء من الفوضى إلى النظام لأن النظام أفضل من الفوضى^[63]. ووهب الأشياء التناغم والانسجام، ووضع العناصر الأربعة في نظام وشكل منها العالم في صورة حيوان. يقول:

كما قلت في البدء، عندما كانت كل الأشياء في فوضى واضطراب، فإن الإله أبدع كل شيء فيما يتعلق بنفس ذلك الشيء، وكل الأشياء فيما يتعلق ببعضها بعضاً، ووهبها كل الأقيسة والتناغم التي

يمكنها أن تتلقاها قدر الإمكان. وفي تلك الأيام لم يمتلك شيء ما أي اتساق إلا بالعرض، لا ولم يكن هناك أي شيء يستحق أن يدعي بالأسماء التي نستخدمها – كمثال، النار، الماء، وأسماء العناصر الباقية. الإله وضع كل هذه العناصر في انتظام، وبنى منها الكون، الذي كان حيواناً مفرداً متضمناً في نفسه كل الحيوانات الأخرى، الفانية منها والخالدة^[64].

وينتهي أفلاطون إلى أن العالم من الحيوانات الخالدة والفانية في آن واحد، وأنه حيوان محسوس، وأنه صورة الإله. يقول:

يمكننا أن نقول الآن إن بحثنا بشأن طبيعة الكون وصل نهايته. إن هذا العالم، متلقياً وشاملاً تمامه وكماله من الحيوانات الخالدة والفانية، صير هكذا حيواناً منظوراً محتوياً الطبائع المرئية. إنه صورة الإله المدرك بالعقل، عالم محسوس، هو الأعظم والأفضل، وهو الأكثر جمالاً وكمالاً؛ كونه لا شيء غيره من هذه السماء الواحدة والوحيدة المسببة^[65].

وبالجملة، فإننا نستنتج مما سبق أن كثيراً من الأسئلة التي تتعلق بعالم الحقيقة وعالم الزيف وكيفية صدور عالم الحس عن عالم المثل، لم تكن إجابات أفلاطون عنها واضحة جلية، واستخدم هنا الأسلوب الشعري القصصي، مما جعل إجاباته غامضة وخاصة في طيماوس ويرجع نفر من الباحثين ذلك إلى قلة معلوماته ومعرفته بالعلوم الطبيعية.

فقد كانت العلوم الطبيعية إذ ذاك في طفولتها، ومع هذا فقد حاول في هذا الكتاب – يقصد طيماوس – أن يشرح حركات النجوم والكواكب والضوء والحرارة والصوت والماء والتنج والحديد والذهب الخ. ولكن شرحه لهذه المسائل أكثره فروض يتخللها قليل من الحقائق، وبدلاً من أن يسلك طريق جمع الحقائق أولاً ثم يفرض الفروض لشرحها وتعليلها كما هو متبع اليوم كان يهمل جمع الحقائق ويبدأ بالفروض وهي طريقة قلما تنتج، ومن ثم كان كتابه هذا أغلبه قليل القيمة صعب الفهم^[66].

وكذلك إذا كان أفلاطون في نظرية المثل وفق بين فلسفتي هرقليطس وبارمنيديس (حوالي 500 ق.م.) في ربطه العالم المحسوس بالعالم المعقول، فإنه في نظريته الطبيعية عامة ومسألة حدوث العالم خاصة

يوفق بين آراء الطبيعيين الأوائل والفيثاغوريين وأتباع ديمقريطس وآراء الأطباء محاولاً بذلك التوفيق بين الضرورة المادية وسلطة العقل ثم بين الواحد والكثرة وبين الثبات والحركة^[67].

وفيما يتعلق بطبيعة موجد هذا العالم فإنه عند أفلاطون بناء هذا العالم، إنه مصمم أو مهندس العالم، أو أنه الفنان، إنه العامل الماهر أكثر من أنه الإله الخالق في المعني المحسوس لدى النصارى واليهود^[68].

الخاتمة

تشتمل على نتائج البحث:

1. استعان أفلاطون بالآلهة والإلهات اليونانية عندما هم بتناول مسألة "قدم العالم وحدثه"، وهذا يدل على أنه خلط منذ بداية بحثه عن هذه المسألة بين التفكير العقلي والأسطورة اليونانية.

2. قسم أفلاطون الوجود إلى وجودين: معقول ومحسوس. الأول يمثل حقائق الأشياء، والثاني وهم وخداع بصر. الأول يدرك بواسطة العقل، والثاني يعرف عن طريق الحواس.

3. ما نراه من حوادث في هذا العالم تكون لسبب ما بالضرورة، وفيما يتعلق بالعالم ككل فإنه عند أفلاطون أبدع طبقاً للضرورة والعقل، إنه الأجمل والأفضل؛ لأن الصانع عند تكوينه احتذى الأزلي، وذلك لخيرية الصانع.

4. أوجد الصانع أو المهندس - المنظم - هذا العالم من الفوضى والاضطراب عندما أخرج النظام منها. أقصد أنه خرج من المادة المضطربة القديمة على غرار المثل، وهكذا يكون الحدوث إعادة تشكيل مادة قديمة لا خلق عن عدم محض كما ينص على ذلك الإسلام.

5. الصانع يعتني بما صنع، ويدل على ذلك أنه بث فيه النفس والعقل، وعنايته تقتصر على تفاصيل بنية الكون فحسب.

6. أحدث الصانع العالم على شكل حيوان كامل، وهو يشتمل على كل الموجودات المشاهدة، واستنفذ كون العالم كل العناصر الأربعة، والعالم تام الأجزاء، ولا يصاب بالهرم والأمراض. ولقد صنع العالم على شكل كرة، وهو مستدير، وسطحه أملس، وهو مكتف بذاته، وقد صنعه الصانع إلهياً مميزاً.

7. أوجد الصانع العالم بواسطة آلهة أزيلين، وهو حي، وبارق، ومحسوس، ومتحرك، وأبدى لكن أبديته تختلف عن أبدية المعقول، وقد يفنى ولا يفنيه سوى الصانع.

8. الزمن على غرار العالم له بداية ومصنوع مثله، وهو لا يسري على ما هو معقول في حين يسري على ما هو محسوس.

بعد نظرنا في موقف أفلاطون في القضايا التي تهم العلم الطبيعي وما أفرزته من إشكالات أغنت النقاش الفلسفي كمسألة قدم العالم وحدثه، نكون بهذا قد وصلنا إلى الجزء الأخير من هذا الدرس والذي يخص موقف أرسطو من العلم الطبيعي، لاسيما وأن هذا الفيلسوف ترك لنا كتاب بعنوان **الطبيعة** يناقش فيه أهم القضايا التي تخص العلم الطبيعي ومن أهمها مفهوم الطبيعة نفسه، ومن المهم أن نحدد المعنى أو التوجه الجديد الذي أخذه هذا العلم عند المعلم الأول حيث يصبح هذا العلم في نظره هو الذي يتولى دراسة الأشياء أو الموجودات للتي لا نعثر عليها إلا في إطارها المادي، على أن العلم الطبيعي بالنسبة لأرسطو دائما هو أقسام ومراتب: حيث كتاب السماع الطبيعي ينظر في الموجود الطبيعي في شموله ، مثلما أنه ينظر في القوانين الكلية المنطبقة على الجزئيات وتعتبر الحركة من المفاهيم المركزية التي عني بها أرسطو في هذا القسم من الطبيعيات، ليأتي نظره بعد ذلك من خلال كتاب السماء والعالم وهو كتاب كما يحمل اسمه ينظر في موضوع السماء والعناصر الأربعة وطبائعها. ثم يأتي بعد ذلك كتاب الكون والفساد، وكتاب النفس، لكن درسنا هذا يخص الجزء الأول من فلسفته الطبيعية أي الجزء الذي يحتوي على الأمور العامة والمبادئ الكلية للطبيعيات.

وفي هذا السياق نرفق دراسة مفصلة حول منزلة الطبيعيات عند أرسطو وهي دراسة قدمها الدارس البوسكلاوى سعيد بعنوان "أرسطو والعلم الطبيعي" - قراءة في المقالة السابعة من الطبيعة-

أرسطو والعلم الطبيعي قراءة في المقالة السابعة من "الطبيعة"

أحمد البوسكلاوي

مقدمة:

ذكر روبير واريدي [1]i Wardy. في كتاب مشترك تناولت مقالاته، ذكر كيف رأى بعض الباحثين في تاريخ الفكر العلمي الفصل الخامس من المقالة السابعة من كتاب الطبيعة هذا، رأوا فيه عامل الهام لأعمال أرخميدس (+212 ق.م) الميكانيكية، بينما ذهب آخرون إلى أن هذا النص قد أثر حتى في أعمال كل من ليوناردو دافنتشي (+1519) وجاليلي (+1642)(1) هذا دون أن نشير إلى أن هناك من اعتبر أرسطو سواء من خلال هذا الفصل أو الفصل الثامن من المقالة الرابعة من كتاب الطبيعة أو من خلال كتاب "الميكانيكا" المنسوب إليه، اعتبروه رائد الفيزياء النظرية المعتمدة على الصياغة الكمية الرياضية، أو على الأقل أحد الأوائل الذين زرعوا البذور الأولى لهذه الصياغة.

ولقد اندفع بعض مؤيدي هذا الرأي إلى تحرير مقالات وكتب مدافعين عن موقفهم هذا ومحاولين إيجاد أصول لبعض المفاهيم والتصورات والنتائج العلمية الحديثة والمعاصرة في متن أرسطو.

وفي مقابل هؤلاء، تبني آخرون رأيا مخالفا إذ اعتبروا أرسطو فيلسوفا تأمليا وميتافيزيقيا، وأن فيزياءه ظلت حبيسة تصوره الميتافيزيقي، وأن ما ينسب إليه من أعمال "علمية" لا تعدو أن تكون منحولة ومنسوبة إليه، أو أنها فلتات لسانية أو تعابير فلسفية فضفاضة أسيء تأويلها بعد أن تم اجتثاثها من سياقها النظري. وأكثر من هذا فإن ما يدعى بفيزياء أرسطو ليست سوى تعبير متماسك عن الحس المشترك. ومن أبرز هؤلاء برتراند راسل، كويري، إرنست ماخ وباشلار.

أما في العالم العربي، فقد نشأ، كما هو معروف، تقليد مشائي شرح مؤلفات أرسطو، وبخاصة كتاب "الطبيعة" وحاول ممثلو هذا التقليد تأسيس فيزياء انطلاقا من هذا المؤلف ونخص بالذكر ابن سينا وابن باجة وابن رشد، في الوقت الذي كان قد تأسس تقليد آخر متميز عن المشائين وإن أخذ ببعض العناصر الأرسطية (كالمبدأ الدينامي [2]ii) ولكنه تقليد يرتبط أكثر بأوقليدس وأرشميدس وهيرون، ومن أبرز ممثليه ابن قرّة والخازني وابن الهيثم.

لقد تعمدت إيراد هذه المعلومات من أجل إبراز الأهمية الكبرى التي منحت للمقالة السابعة من كتاب الطبيعة لأرسطو وبخاصة الفصل الخامس منها في تاريخ الفكر الفيزيائي.

وبما أن هدفي من هذه الورقة شرح هذه المقالة، فإني سأبدأ بالتعريف بهذه المقالة ضمن التعريف بكتاب الطبيعة ككل، مع الإشارة إلى تصور أرسطو للعلم وتحديد موضوع الفيزياء، ثم سأنتقل إلى عرض موجز لأهم ما ورد في هذه المقالة (في الحقيقة سأعرض لما فهمته من هذه المقالة وسأبين السبب لاحقاً) وسأناقش بالأخص ما أسماه أرسطو بقوانين الديناميكا.

الطبيعة iii[3] والمقالة السابعة:

لعل المشكلة الكبرى التي يعاني منها أي قارئ لنص يوناني قديم تكمن أصلاً في أنه -إن كان يجهل اللغة اليونانية القديمة- مضطر إلى قراءة النص مترجماً إلى لغة أخرى. وقد قيل حول الترجمة أشياء كثيرة وسجلت بصدها مآخذ متعددة، ولست بصدد ذكرها ولا حتى ذكر بعضها، وسأكتفي بإيراد رأي برانشفيك J.Brunschwig وهو يعلق على ترجمة وتحقيق كارترتون Cartron لكتاب الطبيعة قائلاً: (إنك بقراءتك لهذا الكتاب، فإنك لا تقرأ أرسطو، بل إنك تقرأ كارترتون" [4]iv).

هذا من جهة ومن جهة أخرى، فإن مؤلفات أرسطو لم تصلنا كما كتبها أرسطو بل إنها خضعت -عن حسن نية أو سوءها- لإضافات وشروح وملء فراغات قام بها النساخ أو الشراح دون أن يشيروا صراحة إلى هذه (الاجتهادات) [5]v. فضلاً عن هذا، فقد لا يكون أرسطو قد كتبها بنفسه أو أنه عزم كتابتها: فقد تكون مثلاً عبارة عن رؤوس أقلام أو أفكار مركزة هيأها الفيلسوف الاستراتيجي بهدف إلقاء دروسه على طلبته فجاء -من بعده- أحد هؤلاء الطلبة (أو أكثر) وجمعها على هذا الشكل أو ذاك، الأمر الذي انعكس على شكلها ومضمونها ومنهجها ولغتها حتى أحالها إلى نص مغلق، شديد الكثافة وبالتالي مشرع الأبواب على مختلف القراءات والتأويلات حتى الأكثر تعارضاً كما تمت الإشارة إلى ذلك في المقدمة.

وكتاب الطبيعة هذا -كما يبدو من اسمه- خصصه أرسطو لدراسة الحركة باعتبارها أبرز تجليات الطبيعة. وهنا نلتقي بصعوبتين: الأولى تتعلق بمفهوم الطبيعة نفسه، والثانية بالتعريف الغريب والغامض الذي يعطيه أرسطو للحركة. فعن الطبيعة، أحصى أحد الباحثين خمسة تعاريف لها وردت بقلم أرسطو نفسه. يقول هذا الباحث بأن "أرسطو" في المعجم الفلسفي الذي أدرجه في مقالة الدال من كتاب ما بعد الطبيعة والذي شرح فيه نحواً من ثلاثين مصطلحاً، يميز في الطبيعة خمسة معان ليس بينها معنى واحد يمت بصلة وثيقة إلى الطبيعة بمفهومها الحديث:

فالطبيعة تقال، بمعنى أول، لتولد ما ينمو.

. والطبيعة، بمعنى ثان، هي العنصر الأول المباطن الذي منه ينمو ما ينمو. مثل البذرة أو النطفة.

. والطبيعة ثالثا مبدأ الحركة الأول لكل موجود طبيعي.

. ويطلب اسم الطبيعة رابعا على المادة الأولى التي يأتي منها أو يصنع منها شيء

اصطناعي.. فالقلز مثلا طبيعة التمثال.. والخشب طبيعة الأشياء التي من الخشب.

. والطبيعة، خامسا وأخيرا، تقال لماهية الأشياء الطبيعية، أي الصورة التي تؤول إليها المادة

الأولية بعد اكتمال صيرورتها"vi[6].

وإذا أضفنا إلى هذا أن هناك بونا شاسعا بين ما نفهمه اليوم من الطبيعة وما كان يفهمه أرسطو، وهو البون الذي لخصه بدقة أحد الباحثين المعاصرين قائلا: "يذهب الفكر بالمحدثين وهم يسمعون لفظة الطبيعة إلى الطبيعة الكلية (أو الكونية) أكثر مما يذهب بهم إلى طبيعة الكائنات الفردية.. أما الأقدمون فإنهم يقفون في الطرف المقابل"vii[7] ويفسر هذا الباحث رأيه مؤكدا أن مفهوم الطبيعة عند أرسطو لا يتخذ معناه الأقوى إلا حيثما يفيد الخصوصية الفردية، والاختلاف بين الأفراد، ويرتبط بالتالي بالاختلاف. إن لفظة فيزيس Phisis تعني في الأصل "فعل الإنتاج والتوليد" وعند أرسطو تعني "مبدأ الحركة والسكون" أو إنها بشكل أدق تفيد "مبدأ وسبب الحركة والسكون المحايث وجودا فيما هو يوجد فيه"viii[8]، إذا أضفنا هذا البون بين المعنى الأرسطي والمعنى الحديث، إلى تعدد تعاريف أرسطو للطبيعة أمكن لنا تشخيص الغموض الذي يحوم حول هذا المفهوم، وبالتالي صعوبة فك ألغاز النص الأرسطي المرتبط به.

ولن يتوقف هذا الغموض عند هذا الحد، بل إنه سيزداد كثافة مع المقالة السابعة، ذلك أن لهذه المقالة وضعاً خاصاً Statut à part نظرا للشكوك الكثيرة التي أثارت حولها، وهي شكوك لم تطل موقعها داخل ترتيب المقالات الثماني في الكتاب فحسب بل إنها طالت صحة نسبتها إلى أرسطو. وحتى لا أطيل أذكر أهم الشكوك كما أوردها كارترون في المقدمة التي كتبها في تصديره للترجمة الفرنسية لكتاب الطبيعةix[9]. وحتى لا أدخل في صياغات إنشائية أذكرها مرقمة:

1 – إن المقالة الثامنة لا تحيل إطلاقاً إلى المقالة السابعة. وهذا أمر مستغرب إذا عرفنا أن

كل مقالة لاحقة تحيل على الأقل إلى إحدى المقالات السابقة. ويزداد الأمر استغراباً كون أرسطو في

المقالة الثامنة يحيل إلى ما ورد في المقالة السادسة وليس السابعة.

2 - هناك روايتان للمقالة السابعة وإن كانت الرواية الثانية أكثر وضوحا وغير مكتملة بالمقارنة مع الرواية الأولى.

3 - كون بعض شراح أرسطو القدامى كطيمستئوس themishus وأوديم eudem لم يشيروا في شروحهم إلى هذه المقالة.

4 - كون بعض المختصين المعاصرين في فكر أرسطو اعتبروا هذه المقالة منحولة ودون مستوى بعد نظر أرسطو وعمق تفكيره.

ويمكن أن نضيف إلى هذه الشكوك شكا آخر يتعلق بجدوى المقالة السابعة نظرا لتشابه موضوع المقالتين السابعة والثامنة؛ وهو إثبات وجود المحرك الأول. وأشار إلى أن ابن باجة قد حاول رفع هذا الشك بالقول بوجود محركين أوليين أحدهما أولي والثاني ثانوي [10].

إن السؤال الذي يفرض نفسه إثر قراءة هذه الشكوك هو: هل المقالة السابعة جزء لا يتجزأ من كتاب الطبيعة أم أنه نص أضيف إليه لاحقا؟ إن كرترون قدم جوابا لكنه جواب نابع من اجتهاد كارترون ولهذا فإنه لا يلزم إلا كارترون. أما من جهتي فلا قبل لي بالإجابة عن هذا السؤال.

وقبل أن أعرض مضامين المقالة السابعة ومناقشتها، وما دمت أعد الشكوك وأبين الغموض الذي يحوم حول كتاب الطبيعة، ورغبة في استكمال الصورة، أعرض بإيجاز تصور أرسطو للحركة.

مفهوم الحركة عند أرسطو:

إن موضوع الطبيعة، عكس موضوع الإلهيات الذي يتسم بالثبات والنظام والحركة الدائرية المنتظمة، موضوع متغير غير مستقر على حال، ومتحول باستمرار. وإذا كان أفلاطون قد رفض دراسة هذا الموضوع لهذه الأسباب فإن أرسطو قد خالفه في هذا وعمل كل ما وسعه من أجل معرفة هذا الموضوع معرفة "علمية". ولهذا فخلافا لنفاة الحركة أكد أرسطو أنها موجودة وبالتالي يتعين دراستها. فما هي هذه الحركة؟

لنشر منذ البداية إلى أن المقصود بالحركة عند أرسطو هو غير ما نقصده نحن اليوم. أننا، كما يقول ديكارت: "لا نعرف إلا حركة واحدة هي حركة النقلة في المكان" [11]. أما بالنسبة لأرسطو فالحركة يتسع معناها لتصبح شكلا من أشكال التغيير الثلاثة:

1 . من اللاوجود إلى الوجود (أو الكون)، 2 . من الوجود إلى اللاوجود (أو الفساد)، 3 . من الوجود إلى الوجود (الحركة)، وهكذا، فالتغيير من الوجود إلى الوجود، أي الحركة، قد يتخذ بدوره ثلاثة أشكال وهي: النقلة أو الحركة المكانية، الاستحالة وأخيرا النمو أو النقصان. وقد يستحضر أرسطو الكون والفساد ليصبح الشكل الرابع للحركة، ولكنه سرعان ما يقصيه لأنه حركة مباغته وفجائية، أما الحركات الجديرة بالدراسة فهي الحركات المتدرجة كالأشكال الثلاثة الأولى (الנקلة، الاستحالة، النمو أو النقصان).

وبما أن الشكل الأكثر قابلية للملاحظة والدراسة هو الحركة المكانية إذن يتعين الانتكباب على دراستها هي لأن ما يصدق عليها يصدق على الشكلين الآخرين، وهكذا يتعين أولا تعريف الحركة. وأرسطو هنا واع تمام الوعي بشروط التعريف التي حددها هو في كتاباته وعلى رأسها شرط التحدد والاكتمال. ولكن بما أن الحركة من طبيعتها التوق دائما إلى الاكتمال والسير دوما لتحقيقه فإنها بحسب أرسطو: "فعل ما هو بالقوة بما هو بالقوة" وهو تعريف سيعلق عليه ديكارت فيما بعد بأنه غير مفهوم[xii][12].

هذا من حيث أشكال الحركة، أما من حيث أنواعها، فأرسطو يميز بين الحركات الطبيعية والحركات العنيفة أو الغير الطبيعية والتي أسماها فلاسفة العرب القدامى (ابن سينا، ابن باجة، ابن رشد...) بالحركات القسرية.

وإضافة إلى هذا، فبما أن الحركة تحدث في الزمان والمكان، فمن الضروري دراستهما، ولا يتم هذا دون التعرض للاتصال، واللاتهائي والخلاء وهي المواضيع التي أفرد لها أرسطو فقرات خاصة.

هذا بشكل عام وموجز أهم أفكار أرسطو حول الحركة وأشكالها ولواحقها، أما عن المحركات والمتحركات فسنعرض لها بشيء من التفصيل أثناء مناقشتنا لمضامين المقالة السابعة، وبالأخص الفصل الخامس من هذه المقالة.

مضامين المقالة السابعة:

تتضمن المقالة السابعة خمسة فصول تحمل العناوين التالية (وهي عناوين موضوعة في الأغلب من طرف النساخ أو الشراح أو المترجمين):

1 - إثبات المحرك الأول - مبدأ السببية.

2 - التأكيد على أن المحرك يوجد دوما مع المتحرك

3 - الاستحالة تتم بحسب المحسوسات

4 - مقارنة الحركات.

5 - المعادلات الأساسية للديناميكا.

ويمكن بكثير من التعسف الذي تفرضه الرغبة في الإيجاز، يمكن أن نقسم هذه المقالة بحسب فوصلها إلى قسمين، الأول قسم فلسفي حاجي لأن القضايا التي تناولها أرسطو فيه قضايا فلسفية، أو بتعبير أدق أنها إشكالات فلسفية، ذلك أنه (أي هذا القسم) يتضمن مجموعة من الأطروحات الفلسفية والتي يعمل أرسطو على إثباتها وتدعيمها حاجيا في مقابل أطروحات فلسفية أخرى. ونأخذ لفظة الأشكال هنا بالمعنى الذي يعطيه أرسطو إياه في كتابه "الجدل" حيث يقول "إنه وضع رأيين متعارضين لكل منهما حجته في الجواب عن مسألة بعينها" [13]xiii. وهذا القسم يضم الفصول الأربعة الأولى. وتكاد تتمحور معظم الأفكار الواردة في هذه الفصول حول القضايا الفلسفية التالية:

. لكل متحرك محرك

. لا بد من وجود محرك أول حتى لا تذهب سلسلة المحركات والمتحركات إلى اللانهاية

. المحرك متصل بالمتحرك أي لا فراغ بينهما، ويترتب عن هذا الإقرار بنفي وجود التأثير عن

بعد.

. إمكانية تفسير كل من الاستحالة والنمو (أو النقصان) بنفس ما نفسر به الحركة في المكان.

. الحركة المكانية لها أربع أشكال: الجر، الدفع، الحمل، والتدوير.

. التأكيد على طابع التدرج في الحركات ونفي طابعها المباغت.

واضح أن كل قضية من هذه القضايا تستدعي نقاشا وتحليلا إلا أن أكثرها غرابة والتي تستفز كلا من الملاحظة والتفكير السليمين هي قضية اتصال المحرك بالمتحرك. فالحجر حينما يلقي به لا يكف عن الحركة بمجرد مفارقتها لليد القاذف. ولقد ناقش أرسطو هذا المثال في الفصل الثامن من المقالة الرابعة، وهو نقاش لم يقنع أحدا، ورغم هذا سيردده من بعده مجموعة من الفلاسفة. فهذا ابن رشد مثلا يقول في هذا السياق "ومتى كف هو "أي المحرك" كف المتحرك. فإنه يظهر أن الأمر بخلاف ذلك في الرمي وذلك أن الحجر يتحرك واليد ساكنة.. والحجر إذا تحرك بعد مفارقة الرامي هو متحرك

ضرورة عن متحرك بذاته وأول هو الهواء.. فإن الأول في الرمي هو الإنسان ثم يخلفه الهواء"xiv[14].

لقد تنبه الكثير من مؤرخي العلم إلى هذا الخطأ الشنيع، أو التعسف الغريب في التفسير، ذلك أنه من الناحية الواقعية والحسية يصعب تقبل هذه الفكرة، إن الهواء لا يحرك الحجر المقدوف. ولا شك أن أرسطو كان على وعي بهذه المقاومة ولكن لم يقر بها وفضل التضحية بها في سبيل نسقه النظري وكوسمولوجيته. وهي كوسمولوجية تقوم على مجموعة من المرتكزات أهمها أن العالم مملوء ولا مكان للخلاء فيه، وأن لكل جسم موقعه الطبيعي، وكلما زحزح عن مكانه الطبيعي هذا بفعل قاسر ما إلا رجع إلى مكانه متى أزيل هذا القاسر. وهذه الكوسمولوجية هي التي منعتها من الإقرار بوجود مقاومة الهواء، وهي التي ستمنعه، وستمنع أتباعه فيما بعد، بما فيهم فلاسفة الإسلامxv[15] بالرغم من اجتهاداتهم وابتكاراتهم، من تخيل إمكانية انتفاء هذه المقاومة والتوصل بالتالي إلى مبدأ العطالة.

هذا عن الفصول الأربعة الأولى. فماذا عن الفصل الخامس المعنون بالمعادلات الأساسية للديناميكا؟

يمكن بشكل عام، اعتبار هذا الفصل -ذي النفحة الفيتاغورية- الأفلاطونية-التنويج الفعلي لمختلف النقاشات النظرية والفلسفية التي وردت في المقالات الست السابقة وفي الفصول الأربعة الأولى من المقالة السابعة. هذا هو الانطباع الأول الذي يخرج به قارئ الكتاب. هذا من جهة، ومن جهة ثانية فإن القارئ المتأني لهذا الفصل لا يسعه إلا أن يشعر بنوع من التوتر أو الاستفزاز وهو ما سنترجمه في الأسئلة التالية:

1 - إن أرسطو سيقدم في هذا الفصل تفسيراً كمياً للحركة بينما رأيناه طيلة الصفحات السابقة من كتاب "الطبيعة" منشغلاً بالحديث عن الحركة حديثاً وصفيًا وكيفيًا، فهل يمكن اعتبار هذا بمثابة الخطوة الأولى نحو بناء فيزياء رياضية؟

2 - لقد سبق لأرسطو أن حدد بدقة موضوع الفيزياء وحرص على التمييز بينه وبين موضوع الرياضيات. فهو يقول في مطلع الفصل الثاني من المقالة الثانية من كتاب "الطبيعة": "ينبغي.. أن ننظر كيف يختلف عالم الرياضيات عن عالم الفيزياء أو فيلسوف الطبيعة.. فالفيزيائيون والفلكيون والرياضيون قد عالجوا كلهم الخطوط والأشكال وما شابه ذلك؛ إلا أن عالم الرياضيات لا يهتم بهذه المفاهيم بوصفها حدوداً ونهايات للأجسام الطبيعية ولا بخواصها كما تعرض في مثل هذه الأجسام. وإن فالرياضي يجرّد هذه الخواص من الشروط والعلائق المادية لأن هذه الشروط يمكن أن يفكر فيها مجردة في الذهن"xvi[16] ثم يضيف بعد أن نقد أنصار فلسفة "المثل" "الذين يجردون الكيانات المادية

التي لا تقبل على الحقيقة عملية تجريد"، أقول يضيف أن موضوع الطبيعة يتكون من مادة وصورة وهو موضوع حسي واقعي. فكيف بعد هذا التمييز الدقيق يأتي ليقحم الرياضيات في هذا الفصل؟

3 - لقد كتب أرسطو حول اختلاف المناهج بين الرياضيات والطبيعات ما يلي: "فلا تقتضي الدقة الرياضية في كل موضوع، وإنما فقط في الكلام عن المجردات ولذلك فالمنهاج الرياضي لا يصلح للعلم الطبيعي لأن الطبيعة تحتوي على المادة" [17]xvii. وبعد فإني تعمدت إيراد هذه التساؤلات لأبرز كما قلت الطابع التوتري الكامن في النص الأرسطي حتى لا أقول الموقف المتناقض الذي يطبع نظره إلى علاقة الرياضيات بالفيزياء. فلنعرض أهم ما جاء في هذا الفصل ثم لنحاول إيجاد حل لهذا التناقض.

في هذا الفصل يناقش أرسطو الحركة من خلال علاقة المحرك بالمتحرك من حيث الزمان المستغرق في الحركة والمسافة المقطوعة في حركته مع محاولة تحديد النسب وضبطها كمياً.

يقول أرسطو في مطلع هذا الفصل: "يحرك المحرك دوماً في شيء ما وإلى غاية شيء ما. وأقصد بـ"في شيء ما" الزمن، وأقصد بـ"إلى غاية شيء ما" حسب مقدار ذي كم ما" [18]xviii ولننظر مثلاً توضيحياً لهذه الفقرة، وهو مثال سيفيدنا أيضاً فيما بعد لمحاولة تفسير توتر موقف أرسطو والمثال هو التالي:

حصان يحرك ثقلاً قدره 100 كلغ على مسافة كلم واحد في ظرف ساعة. لو أننا عمدنا إلى هذا المثال وترجمناه إلى رموز كما فعل أرسطو وكان أ هو الحصان، وب هو الثقل، وج هي المسافة ود هو الزمان، أمكن لنا كتابة القضية proposition التالية:

أ يحرك ب في ج وفي د.

وإذا سلمنا بصحة هذه القضية أمكن لنا انطلاقاً منها أن نستنتج كما فعل أرسطو قضايا أخرى كـ:

أ يحرك $1/2$ ب طول المسافة ج في زمن د.

أ يحرك $1/2$ ب طول المسافة ج في زمن $1/2$ د.

وبهذا الشكل نكون قد راعينا التناسب.

وانطلاقاً أيضاً من القضية الأولى (أي أ يحرك ب في ج وفي د) بالإضافة إلى قضية أخرى وهي:

أ يحرك ب طول المسافة $1/2$ ج في زمن د.

سنستطيع أن نستنتج:

$1/2$ أ يحرك $1/2$ ب طول المسافة ج وفي زمن د.

وإذا رمزنا ب ن لـ ($1/2$ أ) و ب ف لـ ($1/2$ ب) أمكن لنا أن نكتب القضية على الشكل التالي: ن تحرك ف طول مساحة ج في زمن د.

وهنا أيضا نكون قد حافظنا على التناسب، ذلك أن نسبة قوة ن إلى ف في هذه القضية الأخيرة تكون كنسبة قوى أ إلى ثقل ب في القضية الأولى التي انطلقتا منها. وبالتالي كان كل من الزمن والمسافة في القضية الأخيرة متساويين للزمن والمسافة في القضية الأولى.

وقبل أن نواصل السير مع استنتاجات أرسطو أود أن أشير إلى أن القضية الأخيرة المستنتجة (ن يحرك ف مسافة ج وفي زمن د) صحيحة رياضيا ومنطقيا ولكنها غير مقبولة واقعيًا إذا ما استحضرنّا مثال الحصان. فالحصان لا يمكن أن ينقسم واقعيًا.

ولنعد إلى أرسطو، فبالنسبة له يمكن أن نسير في استنتاجاتنا فنقول مثلاً: ن يحرك 2 ف طول $1/2$ ج في زمن د.

والملاحظة التي سجلتها أعلاه تنطبق أيضا على هذه القضية. أرسطو يرفض مثل هذا الاستنتاج ويؤكد أن ن لا يحرك ب ليس على نصف مسافة ج فحسب بل قد لا تحركه إطلاقاً. ويورد هنا مثلاً يصعب عدم تقبله وهو مثال الرجال الذين يجرون السفينة في حين أن رجلاً واحداً منهم قد لا يملأها. بماذا يمكن أن نعلق على هذا الرفض الحازم لأرسطو لاستنتاج: ن يحرك 2 ف طول $2/1$ ج في زمن د؟

لا يسعنا هنا إلا أن نستنجد بما نعرفه حول تاريخ العلم ودور الرياضيات في الفيزياء بل وحتى دور التجربة.

وباختصار شديد، إن العلم ليس امتداداً للمعرفة العامة أو الحس المشترك كما أنه ليس قطيعة نهائية معه. إن العلم ليس تجميعاً عشوائياً للملاحظات الإمبريقية وليس استنتاجاً عقلياً رياضياً صرفاً. إن التجربة والملاحظة في العلم ليست كالتجارب والملاحظات العادية. إن مشاهدة عالم الفلك الفيزيائي للكسوف ليست كمشاهدة سائر الناس لنفس الكسوف. إن مشاهدته حضرت بعناية سلفاً

وحيثما يشاهد هذا العالم الكسوف، يكون مجهزا ليس بأحدث وسائل المشاهدة والرصد فحسب بل بترساة من الأفكار والنظريات والمفاهيم العلمية والمعادلات الرياضية التي تساعده على فهم واستيعاب الظواهر الجديدة. نفس الشيء بالنسبة للتجربة. فقد نعين تجربة فيزيائي داخل المختبر ولكن الفيزيائي وحده قادر على تأويلها وفهمها لأنه حضرها ذهنيا بنفسه حتى ولو حضرها عمليا أحد مساعديه الذي قد لا يفهم كثيرا في الفيزياء.

انطلاقا من هذه المعطيات، نسجل أن أرسطو أو بالأحرى فيزياءه كانت فيزياء ساذجة، فيزياء الحس المشترك، وأن الملاحظات التي جمعها كانت من الملاحظات العادية، وما التجاهه إلى الرياضيات في القضايا المعروفة أعلاه إلا من أجل أن يثبت محدوديتها وحدودها إن هي تجاوزت مجالها الذي هو المجردات. وإن حاولت التعبير عن الموضوعات الطبيعية فيتعين عليها الخضوع للملاحظة والتجربة، ليس الملاحظة والتجربة العلميتين بل بمعنيهما العامي والعادي. بمعنى آخر إن الرياضيات عند أرسطو ليست أداة للبحث والاكتشاف بل هي وسيلة للتعبير عن الكيفيات، وبهذا تبقى تابعة لهذه الكيفيات ومحدودة بها إن هي فعلا تدخلت في الطبيعيات.

وبهذا، رغم التناقض الظاهر في موقف أرسطو من علاقة الرياضيات بالفيزياء، فإنه قد ظل وفيا لتمييزه الصارم بين مجال كل منها. وما التناقض المفتعل في الفصل الخامس إلا من أجل تأكيد هذا الوفاء.

قد يبدو الحكم بساذجة فيزياء أرسطو حكما مبالغا فيه أو على الأقل حكما لا تاريخيا لأننا نحمل الرجل مسؤولية أخطاء لم يتم الكشف عنها إلا لاحقا. في الفقرة التالية سأورد مجموعة المعطيات التي آمل أن تلقي مزيدا من الأضواء على هذا الحكم.

خاتمة:

من القضايا الإستمولوجية التي أثرت وما تزال تثار قضية علاقة أرسطو بالفيزياء. وهذه القضية، بالرغم من كونها قضية إستمولوجية، (أي لا علاقة لها بالفلسفة وبالإيديولوجية، هذا على الأقل ما يزعمه البعض) إلا أنها عادة ما تخفي تصورات فلسفية ومركزات إيديولوجية سواء بشكل واع أو غير واع.

وتمحور قضيتنا الإستمولوجية هذه حول السؤال التالي: هل كان أرسطو رائدا لعلم الفيزياء؟ طبعا إنه سؤال كبير يتجاوز هذه الورقة بكثير إذ يحتاج إلى مجلدات من أجل استيفائه حقه. ولكن لا

مناص من التعرض له ولو جزئيا. لذا عوض التصدي لهذا السؤال أتساءل بالأحرى إن كان مشروعاً طرحه. إنه تساؤل إشكالي. وبما أنه كذلك فهو يتحمل بالنفي كما الجواب بالإيجاب.

أولاً لماذا هو غير مشروع؟

إن معظم مؤرخي العلم، عن تعصب أو تجاهل أو تكاسل، يعتقدون أن العلم الفيزيائي بدأ مع جاليليو في أواخر القرن السادس عشر وبداية القرن السابع عشر. ولقد تفنن هؤلاء المؤرخين في إيجاد المبررات أكثر من اجتهادهم في البحث عن التفسيرات لهذا "الفتح العظيم" فمنهم من أرجعها إلى عوامل اقتصادية أو تاريخية أو فكرية أو جغرافية أو تقنية الخ.. إلا أن أغرب ما قرأت عن هذه المبررات رأي الكسندر كوجيف الذي اعتبر أن الفيزياء ما كان لها أن تقوم لولا ظهور المسيحية. إن المسيحية في نظره هي الديانة الوحيدة التي أعادت الاعتبار للعالم المادي الفيزيقي وأقامت المصالحة بين عالمي ما فوق كرة القمر وما تحتها وذلك في شخص المسيح [19]xix الذي جمع بين "طبيعتين": إلهية وطبيعية. وإثر هذا تمت الوحدة بين أزواج من المتناقضات: الثبات والتغيير، النظام والفوضى، الرياضيات والفيزياء.

وغني عن القول ما في هذا الرأي من مغالاة. فبغض النظر عن تموقعه داخل التمرکز الأوروبي ونفيه بالتالي لإسهامات الحضارات غير أوروبية، فإنه لم يكن وفيًا -تاريخيًا- حتى للحضارة الغربية نفسها والتي كان فيتاغوراس من أبرز ممثليها قديما والذي اعتبر الرياضيات كنه الأشياء، دون أن ننسى علماء محسوبين على الغرب الأوروبي الما قبل مسيحي كارشيمدس وهيرون وغيرهما الذين ساهموا في تشييد وتقديم العلم، فضلا عن كون أحد أبرز الفلاسفة المسيحيين الأوائل وهو سان أغطيس (430-354م) قد حمل حملة شعواء على كل منغاط للعلم الطبيعي أو الطبيعيات.

لهذه المعطيات، وبحسب ما يدعيه هؤلاء المؤرخون فإن السؤال غير مشروع وبالتالي يغدو كل نقد لأرسطو انطلاقاً من منجزات جاليليو ونيوتن نقدا لا مبرر له.

أما القول بمشروعية السؤال فهو يعود للاعتبارات التالية:

إن مختلف المصادر التاريخية تفيد أن أرسطو كان على اطلاع دقيق على رياضيات عصره ومستوعبا لأطروحة فيتاغوراس المذكورة أعلاه التي تذهب -من بين ما تذهب إليه- أن تواتر النغمات الموسيقية قابل للصياغة الرياضية، وهذا يعني أن الأصوات قابلة بدورها لأن تصاغ رياضيا. وبما أن الأصوات "أشياء" محسوسة وطبيعية، فما الذي يمنع من اعتبار كل ما هو طبيعي قابلا لهذه الصياغة؟ غير أن أرسطو كان موقفه مغايرا. وربما كان الاختلاف الكبير بين أرسطو وفيتاغوراس يتركز بالأساس

حول مقولة "العلاقة". وبالفعل فقد كان أرسطو يعرف مقولة "العلاقة" وهي مقولة ذكرها ضمن مقولاته العشر المعروفة غير أنها (أي مقولة العلاقة) مقولة ثانوية، إن أجزنا هذا التعبير، فهي تحمل على الجوهر الذي هو مطلق والذي ليس محمولا لأي شيء. وبهذا فإن العلاقة -عند أرسطو- تابعة للجوهر. هذا من جهة، ومن جهة أخرى، فإن فيزياء أرسطو، وإن كانت تنظر إلى الجواهر على أنها تتشكل من العناصر الأربعة فلا يعني هذا أن هذه العناصر هي الأهم في موضوع الفيزياء بل المهم (أي الجدير بالدراسة العلمية) هو كيفياتها وهي كيفيا تتشكل من أزواج متقابلة (الحار/البارد، اليابس/الرطب..) ولهذا يتعين على العلم أن يصب اهتمامه على هذه الكيفيات.

أضف إلى هذا أن أرسطو حتى ولو أنه أبعد الرياضيات عن الفيزياء، فإنه أفسح لها المجال في علوم أخرى (الموسيقى، والفلك والبصريات). فلماذا الكيل بمكيالين (بتعبير اليوم)؟ هل يعود هذا إلى الثنائية الصميمية التي ورثها عن أسلافه وبخاصة أفلاطون، ولم يتمكن من التخلص منها فكرسها في كوسمولوجيته؟

قد يصح هذا الرأي إن نحن نسينا أن الرياضيات -كما كان أرسطو يتصورها عكس أفلاطون- عبارة عن تجريدات لموضوعات واقعية قبل أن تكون لغة العلم الفلك.

لهذه الاعتبارات كلها، يعد السؤال مشروعاً.

فلقد أتاحت لأرسطو مجموعة من الوسائل والمعطيات ليدشن الفيزياء غير أنه كان حبيس تصورين: الأول فهمه للطبيعة وهو فهم أنيمي animiste يضيف عليها حياة وقدرة على التولد وعلى النمو، هذا المعنى كان سائداً لدى اليونانيين فرضته اللغة اليونانية ذاتها، وقد شارك أرسطو في هذا الفهم معظم مفكري اليونان، والتصور الثاني يتمثل في أن فكر أرسطو برمته سجل متواصل ضد فكر أفلاطون، وفي أجواء فكرية حيث كانت الأفلاطونية طاغية، وهكذا فقد ما كان يبتعد عن أستاذه محاولاً شق طريق مستقل مستلهما ومستوحياً بروتاغوراس بالخصوص بقدر ما كان يجد نفسه مرغماً على العودة إلى أحضان فكر أستاذه مشيداً بالفلسفة الأولى ومنوها بشرف موضوعاتها.

ومن مفارقات الزمان، أنه بعد مرور أزيد من عشرين قرناً على موت أرسطو، وهي القرون التي كان فيها للفكر الأرسطي الحضور الأكبر من أي حضور آخر ستظهر في أوروبا نهضة علمية نبعت من جوف الأرسطية وضدها في آن واحد ومستلهمة أفلاطون حسب ادعائها. والمسألة ما زال فيها نظر.

وبالجملة، فإن لم يتوفق أرسطو في تدشين الفيزياء بالمعنى الذي سيعطيه أرشيمدس لها وهو لا يختلف كثيرا عن المعنى الذي تعرف به اليوم، فإنه نحت أهم مفاهيمها كالقوة، والزمان والمكان والزخم rope، واحتكاك قوتين friction، وقياس الجزئي البسيط للحركة Kinema الخ.. ومن يدري فقد يكون ما نظر له -وبخاصة في كتاب (المسائل الميكانيكية) المنسوب إليه طبقه أرشيمدس؟ (19)

المراجع:

- 1 – Aristote : Physique, texte établi et traduit par Henry Carteron
2t. éd. Société d'édition « les belles lettres » Paris, 1952.
- 2 – La physique d'Aristote et les conditions d'une science de la nature. Livre collectif édité par F.de Gandt et P.Souffrin, Librairie philosophique J.Vrin. Paris 1991.
- 3 – Descartes : Principes philosophiques. Edité par C.Adam et P.Tannery. Librairie philosophique, J.Vrin, Paris, 1871.
- 4 – La philosophie (de platon a S-Thomas) livre collectif sous la direction de F.Chatelet. Collection Marabout. Librairie Hachette, Paris, 1972.
- 5 – A.Koyre : Etudes galiléennes, Hermene, Paris, 1966.
- 6 – أرسطو: الفيزياء-السماع الطبيعي، ترجمة عبد القادر قنيني، إفريقيا الشرق، الدار البيضاء، 1998.
- 7 – ابن رشد: رسالة السماع الطبيعي، تقديم وضبط وتحقيق د.رفيق العجم، دار الفكر اللبناني، بيروت، 1994.
- 8 – موسوعة العلوم العربية، الجزء الثاني، كتاب مشترك تحت إشراف رشدي راشد، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 1997.

9 - جورج طرابشي، نظرية العقل، دار الساقى، بيروت، 1996.

10 - د.معن زيادة، الحركة من الطبيعة إلى ما بعد الطبيعة، دار اقرأ، بيروت.

11 - Paul Lawrence et Stillman Drake, (1971), The pseudo-Aristotelienne Questions of Mechanics. In Renaissance Culture, in Studies in the Renaissance, vol.XVIII, New York.

[1]i - R.Wardy in **La physique d'Aristote**, p123.

[2]ii - ماري م.روزنيسكايا (1997)، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ص788.

[3]iii - فضلا عن قصة اختفاء مؤلفات أرسطو في قبو إلى أن ظهرت في منتصف القرن الأول قبل الميلاد.

[4]iv - J.Brunschwig : in **La physique d'Aristote**, p12.

[5]v - فضلا عن قصة اختفاء مؤلفات أرسطو في قبو إلى أن ظهرت في منتصف القرن الأول قبل الميلاد.

[6]vi - هذه القولة الطبيعية لجورج طرابشي من كتابه "نظرية العقل" 1996، ص352، اقتبس مضمونها من أغسطين ما نسيون: مدخل إلى الطبيعيات الأرسطية (بالفرنسية)، ص93.

[7]vii - Jean Bernhardt : in **La philosophie**, p112.

- op.cit. p112. [8]viii

- Aristote : **Physique**, trad. Carteron, Introduction. [9]ix

[10]x - زيادة (معن)، الحركة من الطبيعة إلى ما بعد الطبيعة، ص160 وما بعدها.

[11]xi - الجزء الثاني، الفقرة 24، ص75 من كتاب ديكارت، مبادئ فلسفية، (بالفرنسية).

- A.Koyre : **Etudes Galiléennes**, p21. [12]xii

[13]xiii - أورده يوسف كرم: تاريخ الفلسفة اليونانية، ص117.

[14]xiv - ابن رشد: رسالة السماع الطبيعي، ص78.

[15]xv - أفكر هنا بالخصوص في ابن سينا وابن رشد.

[16]xvi - أرسطو: الفيزياء - السماع الطبيعي، الترجمة العربية، ص..

[17]xvii - أورده كل من يوسف كرم، ص117 من المرجع المذكور و Enrico Berti in **La physique d'Aristote**, p56

[18]xviii - هناك من يرى أن الإنسان بشكل عام، وليس المسيح وحده، تجسيد للمعضلة الرياضية الكبرى الممثلة في الدائرة المربعة: الدائرة تشير إلى الخلود والأزلية والمربع يشير إلى العناصر الأربعة. وهناك صورة شهيرة لإنسان عار يقف مفتوح الأيدي والأرجل وسط مربع ضمن دائرة وتعزى هذه الصورة لدى فنتشي.

[19]xix - هذا رأي برناردينو بالدي (1553-1617) Bernardino Baldi الذي عرف كعالم رياضيات ومؤرخ لها فضلا عن اهتماماته الأدبية. من مؤلفاته (حياة أرشيمدس). أورد هذا الرأي.

Paul Lawrence Rose and Stillman Drake (1971) the pseudo-Aristotelienne Questions of Mechanics in **Renaissance Culture**. Studies in the Renaissance, vol. XVIII, p91, New York.

خاتمة الدرس

نسجل أهم الخلاصات

- ما هي نتائج العلم الطبيعي على الأزمنة الحديثة؟
- ما هي حدوده وما هي رهاناته؟