عجائب الخلق

في الكون على الاجمال

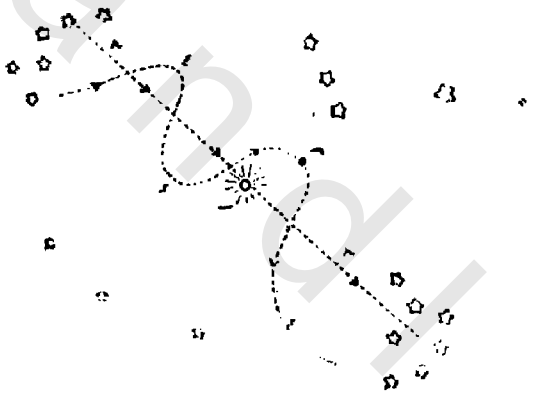
كيف تكوّن تلك العوالم

﴿العوالم﴾ هي عبارة عن هذه القبة الزرقاء وما يبدو لنا فيها من الاجرام التي تعد بالملايين ومن جملتها الارض والقمر والشمس . تلك هي العوالم الظاهرة وكلما اتقنا النظارة المقربة ارتنا اجراماً لم نكن نراها من قبل . على ان الكواكب التي تظهر للعين المجردة لا تزيد على ستة آلاف نجم ولما اخترعوا التلسكوب رأوا نجوماً كثيرة لم يكونوا يعلمون وجودها . وما زال عدد النجوم الظاهرة يزداد بازدياد اتقان هذه النظارة حتى زاد على عشرين مليون نجم

وتقسم العوالم في اعتبار اهل الارض الى قسمين احدهما الشمس وسياراتها التي تدور حولها وفي جملتها الارض وعطارد والزهرة والمريخ وسائر السيارات واقمارها كقمر الارض واقمار المشتري وهو ما يعبرون عنه بالنظام الشمسي. والقسم الثاني هو الاجرام الباقية ويسمونها النجوم الثوابت لانها تظهر لنا ثابتة في مواضعها بالنسبة بعضها الى بعض . ولتمييز الثوابت بعضها من بعض قسموها الى مجاميع كل مجموع منها يشترك بصفة واحدة هي درجة الانارة . وعبروا عن هذه الدرجات بالاقدار فقسموا النجوم الثوابت الى القدر الاول والقدر الثاني الى السادس عشر وما بعده على قدر ما تكشف لنا النظارة الكبيرة في مستقبل الايام . فنجوم القدر الاول ٢٠ نجماً منها الشعرى اليمانية وسهيل والسماك الرامح والعيوق والسماك الاعزل وغيرها . ونجوم القدر الثاني ٤٠ نجماً منها الفرس والمراق ونجم القطب . ونجوم القدر الثالث ١٤٠ والقدر الرابع ٣٠٠ نجم والقدر الخامس ٩٥٠ نجماً والسادس ٤٤٥٠ نجماً وكل هذه الاقدار تظهر نجومها للعين المجردة وما بقي لا يرى الا بالنظارة المكبرة

ووجدوا في قبة السماء فضلا عن النجوم بقعاً شفافة تشبه الضباب سموها السدم واحدها سديم . ووجدوا هناك أيضاً بقعاً أكثف من السدم تشبه أن تكون نجوماً متراكمة فسموها العناقيد أو القنوان . ومن القنوان الظاهرة للعيان الثريا

وتسهيلا لدرس الاجرام السماوية قسموها الى مجاميع باعتبار تجاورها . وسموا كل مجموع منها باسم حيوان أو شيء آخر يشبه شكل ذلك المجموع — وهي الابراج. وكانت الابراج عند القدماء ٤٨ برجاً قسموها الى ثلاث رتب . الرتبة الاولى الابراج الاثنا عشر الواقعة في منطقة الابراج ومنها الحمل والثور والجوزاء والدلو والعقرب وغيرها. والرتبة الثانية هي الواقعة شمالي منطقة الابراج ومنها الدب الاصغر والدب الاكبر والتنين



ش ١ : حركة النظام الشمسي في الفضاء — آخر رأي العلماء فيه

وفرساوس وذات الكرسي وغيرها. والرتبة الثالثة الواقعة جنوبيها ومنها الجبار والارنب وقيطوس وغيرها . وعندهم ما عدا الابراج القديمة أبراج حديثة يسمونها مولدة وهي بضعة وخمسون برجاً لا محل لذكرها هنا . وكل من هذه الابراج القديمة والحديثة يحتوي على أنجم من أقدار مختلفة وقد يكون بينها سدم أو قنوانات أو نجوم مزدوجة

﴿ كيف تكونت هذه العوالم ﴾ ما برح الانسان من أقدم أزمانه يبحث عن أصل هذا الوجود وكيفيته لانه مفطور على البحث عن علل الاشياء وخصوصاً عما يتعلق بوجوده . واللامم القديمة في أصل هذه العوالم آراء تختلف باختلاف الاعتقادات

والعادات أشهرها رأي أهل التوراة المذكور في سفر الخليقة . وهو ان الله سبحانه وتعالى خلق الكون وما فيه في ستة أيام بأمره وعليه أهل الاديان الموحدة الى اليوم

أما أهل العصور الحديثة فقد جعلوا كل بحث من أبحاثهم يرجع الى قواعد العلم الطبيعي المبني على المشاهدة والاختبار . وكان في جملة أبحاثهم النظر في تكون الارض فاخترقوا طبقاتها وحللوا اتربتها وراقبوا ما يطرأ عليها وقاسوه بما مر بها في الازمنة الغابرة وراقبوا حركات الافلاك وأقدار الكواكب فوجدوا تكوّن العوالم ينطبق على نص التوراة من حيث تعاقب الخلائق بالتدريج ولكنه يختلف عنه من حيث المدة التي تكونت فيها لان تكون العوالم في اعتبارهم لا يتم الا في أدهار متطاولة . ولما كانت آراؤهم المشار اليها مؤسسة على العلم الطبيعي الذي لا سبيل الى نقده اتفقوا على أن المراد بالايام الستة في التوراة أدوار كل دور منها أعوام كثيرة . وقد وقع هذا التأويل موقع الاستحسان عند عقلاء النصرانية في سائر أنحاء العالم المتمدن

﴿ الرأي السديمي ﴾ وآخر ما وصل اليه العلماء في اصل تكون الاجرام رأي يقال له الرأي السديمي نسبة الى السديم الذي ذكرناه . والسديم غاز حام منير من شدة الحرارة . وخلاصة هذا الرأي أن النظام الشمسي — وهو الشمس وسياراتها وأقمار السيارات كانت في أول أمرها سديماً في غاية اللطافة منتشراً في بعض جوانب الفضاء . ومعلوم أن الجسم الحامي اذا وضع في الفضاء شعت حرارته الى ما حوله . فأخذت حرارة السديم تشع الى الفضاء المحيط به . وكلما شعت حرارة الجسم زادت كثافته فاذا كان غازاً تحول الى سائل ثم الى جامد . فلما شعت حرارة السديم تكاثفت أجزاؤه وكانت عناصر بسيطة لشدة الحرارة لان لكل جسم مركب درجة من الحرارة يتركب عليها فاذا زادت انحل — فلما أخذت حرارة السديم بالهبوط أخذت العناصر تتألف وتتركب ثم تتكاثف تلك المركبات فتصير كتلا على أشكال مختلفة سابحة في ما بقي من عناصر السديم أو مركباته غازاً بما يشبه الغيم السابح في الهواء أو خاثر اللبن في مصله

فكأن السديم أصبح في تلك الحالة كتلا متكاثفة سابحة في غاز . والجاذبية تدعو تلك الكتل الى التقارب . فلو كانت تامة الاستدارة لسارت في تقاربها بخطوط مستقيمة ولكنهم فرضوا أنها غير منتظمة الشكل وان الغاز الذي يكتنفها يعترض سيرها فتسير

في خطوط منحنية . ويدعو عدم انتظام شكلها الى مضاعفة ذلك الانحناء حتى تدور حول مراكزها على أشكال لولبية فتدور كل كتلة على نفسها وحول رفيقاتها على ما يقتضيه مركز كل منها وحجمها وشكلها

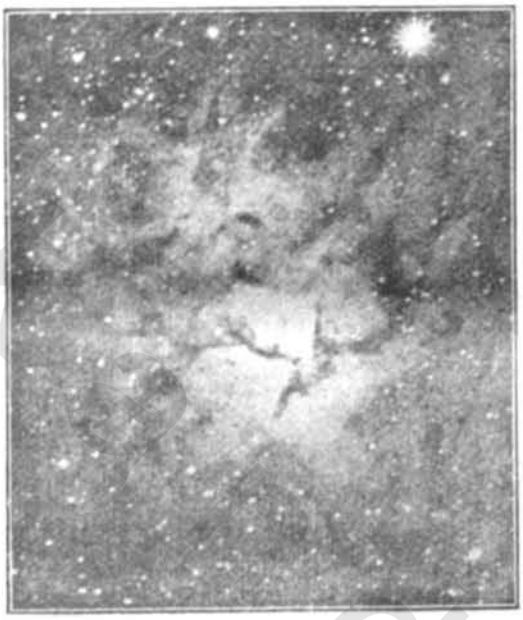
ويغلب في مثل هذه الحال أن لا تكون تلك الكتل متوازنة متناسبة فينتج عن ذلك أن تتخذ هذه الكتل مركزاً عاماً تدور حوله على أبعاد تختلف باختلاف ثقل كل كتلة وكثافتها . وهي في أثناء ذلك تجتمع وتتكاثف وتضم اليها الكتل الصغيرة التي قد تكون سابحة حولها . وبالجملة فان السديم يتحول بعضه الى جزء ثابت والبعض الآخر الى أجرام تدور حول ذلك الجزء ثم تبرد تلك الاجرام بتوالي الازمان فتتكاثف فتمر في سن الشباب فالكهولة فالشيخوخة فالهرم — قالوا وعلى هذا المبدأ تكوّن النظام الشمسي . وكان غازاً حامياً فتكاثف الى كتلة مركزية هي الشمس وكتل تدور حولها هي السيارات ومنها الارض

﴿ عالم جديد ﴾ على أن أقوالهم هذه انما بنوها على القياس العقلي بالنظر لما يعلمونه من خصائص المادة والقوة ولم يؤيدوها بالمشاهدة والاختبار . والحقائق الطبيعية قد يكفي فيها القياس ولكنها لا تثبت يقيناً الا بالدليل الواقع تحت الحواس . والظاهر انهم وفقوا الى هذا الدليل منذ بضعة أعوام

وذلك أن مرصد هرفرد في أميركا عمل في السنين العشر الاخيرة على استخدام الفوتوغراف في رصد القبة الزرقاء فترتسم صور ما يحدث فيها من التغيير على زجاجات الفوتوغراف ويحفظ عليها أو على الورق للمراجعة عند الحاجة

واتفق للدكتور اندرسن وهو يرصد برج فرساوس في ايدنبرج بانكلترا في ٢١ فبراير سنة ١٩٠١ أنه شاهد نجماً لامعاً في مكان لم يكن يعهد فيه شيئاً من قبل فسماه فرساوس الجديد . ثم شاهده غيره من الراصدين في سائر أنحاء العوالم واهتموا في البحث عن تاريخ هذا النجم وعلة وجوده بغتة . فسألوا مرصد هرفرد فراجع سجلاته الفوتوغرافية فوجد أنه رصد ذلك البرج في ١٩ فبراير سنة ١٩٠١ أي قبل ظهور النجم بيومين فكان مكانه خالياً خاوياً . فاشتغل العلماء في تعليل ذلك الظهور البغتي . وكان في جملة أقوالهم ان ذلك النجم كان قبل ظهوره مادة سديمية صدمتها أجسام جامدة من قبيل الرجم او

نحوها وهي كثيرة في الفضاء فتولد من الاصطدام حرارة أظهرت ذلك السديم مظهر النجم اللامع في ٢١ فبراير . ثم غاب ذلك اللمعان ولم يعد يظهر الا في يونيو من تلك السنة وبالبحث عنه في آلة الطيف الشمسي (السبكتروسكوب) أظهر لهم أنه صار سديماً كما ترى في الشكل الثاني



ش ٢ : سديم فرساوس

وفي أوغسطس منها عني الاستاذ مكس وولف في مرصد هيدلبرج بتصوير هذا السديم . وبعد عرض الزجاجة أربع ساعات والاستعانة بالتلسكوب العاكسة ظهر له حول ذلك السديم ضباب لم يتحقق خصائصه

وفي ٢٠ سبتمبر تمكن الاستاذ رتشي في مرصد يركس من تصويره على زجاجة الفوتوغراف فاذا هو قد أصبح كتلة منيرة تدور حولها كتل منيرة غير منظمة

وفي ١١ نوفمبر جاء من مرصد كيل تلغراف مفاده أنهم وجدوا بموالاة التصوير والمراقبة الشديدة أن أربع قطع مما تكاثف حول ذلك النجم تسير جنوباً شرقياً بسرعة ٢٠٠٠ ميل في الثانية وهي أعظم سرعة وقفوا عليها في حركات الاجرام بل هي سبعة أضعاف أعظم سرعة معروفة الى الآن

واذا تأملت في صورة هذا السديم رأيته كثير الشبه بما فرضوه من أحوال السديم في أول تكون النظام الشمسي . وأهم تلك الظواهر ما يبدو حول النجم من المناطق اللامعة ولولاها لم يكن لهذا الاكتشاف مثل هذه الاهمية وهم يتوقعون تحول هذه الكتل بتوالي الازمان الى أجرام تدور حول فرساوس الجديد كما تدور سياراتنا حول الشمس

وآخر ما بلغنا من أخبار هذا السديم تلغراف جاء من الاستاذ مكس وولف في هيدلبرج في ٥ مارس سنة ١٩٠٢ يقول فيه انه رسم هذا السديم رسما واضحاً فظهر له أن التكاثفات قد أخذت في الضعف وان كتلة سديمية جديدة أشد لمعاناً من الكتل السابقة تمتد من النجم المركزي نحو الجنوب الشرقي

اركان العلوم الطبيعية

أو خلاصة أبحاث العلماء الطبيعيين

تمهيد

العلوم الطبيعية تشمل كل علم يبحث في موجودات هذا الكون من جماد ونبات وحيوان أو في خصائصها وطبائعها وتحليلها وتركيبها ونموها ودثورها كالفلسفة الطبيعية والكيمياء والجيولوجيا والتاريخ الطبيعي والجغرافيا الطبيعية وسائر فروع الطبيعيات والطب وعلم الفلك والظواهر الجوية وغيرها . ولكل علم من هذه العلوم نواميس وقوانين مفصلة في كتب مطولة ليس من غرضنا الخوض فيها ولكننا نريد بسط الكلام في أركان هذه العلوم أو دعائمها القائمة هي عليها وبعبارة أخرى نريد ذكر خلاصة ما وصل اليه علماء الطبيعة بأبحاثهم الطويلة أثناء أجيال عديدة مما يؤول الى تسبيح الخالق جل وعلا لما أودعه في مخلوقاته من الحكمة الباهرة . فان المستوعب للبحث لا يزيد الا اعجاباً بعظمة الخالق والراسخ في العلم لا يزيد الا رسوخاً في الدين والعلم الحقيقي يجب أن يطابق الدين الحقيقي ولا عبرة في ما يظهر أحياناً بينهما من التخالف فانه سحابة صيف لا يلبث نور الحق أن يبددها

والاركان المشار اليها خمسة وهي المكان والزمان والمادة والقوة والحياة وقد دعوناها بالاركان لقيام تلك العلوم بها ولان الباحث في اي علم من العلوم الطبيعية لا غنى له في بحثه عن النظر فيها والرجوع اليها كما سترى مما سنبسطه لديك

(١) المكان

نريد بالمكان الحيز الذي تشغله المادة وبعبارة اخرى الاماكن التي تحل بها موجودات هذا الكون على اختلاف احوالها من الجمود والسيولة والغازية من الممالك الطبيعية الثلاث الجماد والنبات والحيوان . وبعبارة ابسط من ذلك نريد به الابعاد أو المسافات الموصلة بين الموجودات من الدقائق التي تتركب منها الاجسام الارضية الى الاجرام التي تتكون منها الافلاك السماوية . فيشمل الابعاد مما لا يدرك بالبصر لقصره كالابعاد بين دقائق المادة الى ما لا يدرك بالعقل لطوله كالمسافات الطويلة بين الاجرام السماوية وما وراءها مما لا حد له ولا نهاية . ومما لا بد من تقريره في الاذهان ان لا فراغ في الكون اي ليس في الكون مكان لا تشغله المادة فما يظهر لنا لاول وهلة انه فراغ ليس بالحقيقة فراغاً ولكنه مشغول بمادة لطيفة غازية هي الهواء فاذا نقلنا جسما من مكان كان شاغله تسارع الهواء اليه فملأه . ويتضح ذلك اذا صببت ماء في انبوب ضيق فان الماء لا ينزل فيه الا بقدر ما يخرج من هوائه وقد يظهر الهواء خارجاً على شكل فقاعات كروية

والبحث الذي نحن في صدده يتناول النظر في ما وصل اليه العلم من كشف الابعاد التي لا يدركها النظر ولا يحيط بها العقل اما لصغرها او لكبرها مما لا يقع تحت الحواس ولا خطر في اذهان الناس قبل اكتشاف الآلات المقربة (التلسكوب) والمكبرة (الميكروسكوب) واختراع الوسائل الهندسية التي تقاس بها الابعاد واتقان القواعد الرياضية التي تتأيد بها دقة تلك الآلات

كان الانسان في اقدم ازمانه وأبسط حالاته لا يعرف من ابعاد هذا الكون الا ما يحده بصره او تدركه حواسه وكان يقيس تلك الابعاد ببعض اعضاء جسمه كالقدم واليد والاصبع والذراع . ومن آثار ذلك في لغتنا الاصبع وتساوي بالمساحة عرض

ست شعيرات مضمومة بطون بعضها الى بطون بعض والاصل فيها ما يساوي عرض الاصبع . والذراع وتساوي اربعاً وعشرين اصبعاً مضمومة سوى الابهام وهي في الاصل قياس ذراع الانسان . والشبر ما بين طرف الابهام وطرف الخنصر وهو من الاصل يدل على البسط . والفتر ما بين طرف الابهام وطرف السبابة . والعنب ما بين السبابة والوسطى او بين الوسطى والبنصر . والقدم ما بين طرف ابهام الرجل وطرف الكعب . والقامة قد الانسان ويستعملها المولدون لقياس يساوي قدّ الرجل وغير ذلك من الاقيسة المأخودة عن اعضاء الانسان او غيره كالشعرة التي يتألف من ست منها قياس الشعيرة المتقدم ذكرها ومثل ذلك الخطوة . وقد ركبوا من الذراع الفرسخ وهو ١٢ الف ذراع أو ثلثة آلاف . ومثله الباع وركبوا من الف منه الميل . وقس عليه أقيسة أخرى مبنية على مسافات يقطعها الماشي أو غيره في مدة معلومة كالغلوة فانها رمية سهم ابعد ما يقدر عليه والمرحلة وهي ما يقطعه المسافر في اليوم وغير ذلك

وكان يظن الانسان قديماً ان الارض تنتهي حدودها عند خط الافق الذي ينتهي به بصره اذا نظر الى بحر او سهل واسع . وان السماء قبة لا تبعد اكثر مما يظهر للعين المجردة . وان الاجرام السماوية ثابتة فيها كالمصابيح تدور معها حول الارض . ثم لما سافر من مكانه رأى الارض اوسع مما كان يظن ولكنها ما زالت محدودة بالافق وقبة الفلك

ويظهر مما كتبه هوميروس الشاعر اليوناني في القرن العاشر قبل الميلاد وما ذكره فلاسفة اليونان القدماء ان الارض عندهم لا تزيد مساحتها عن خمسة آلاف الى عشرة آلاف ميل . وما زالت معرفة الانسان عن سعة هذا الكون محدودة حتى تقدم علم الفلك واتقنت آلات الهندسة وأخذت تلك المسافات القصيرة تتسع لديهم حتى صارت تعد بمئات الملايين من الاميال . وكانوا يظنون أن نحن الشعرة من أصغر الاقيسة فوجدوا أنها تعد جسما غليظاً جداً بالنسبة الى الاجسام الصغيرة الميكروسكوبية ودقائقها وصاروا يقيسون أبعاد الاجرام السماوية من الارض وأبعادها بعضها من بعض بكل دقة وهم لا يبرحون مكانهم ولا يتكلفون مشقة الاسفار — كل ذلك بقواعد هندسية لا يخامر الحكم في دقة قياسها ريب

والقاعدة الاساسية التي يبنون عليها تلك الاقيسة بسيطة للغاية يشاهدها كل واحد منا ولكن الذين ينتبهون لها قليلون . فالقادم بالقطار الحديدي من الاسكندرية الى القاهرة اذا أطل من نافذة القطار الى احد جانبي الطريق واشرف بنظره على سهل واسع والقطار يسير سريعاً يظهر له السهل كأنه يدور دوراناً لولبياً حول المكان الواقف هو فيه . وذلك عادي يشاهده المسافرون في أي قطار حديدي وكذلك المسافرون في البواخر البحرية فانهم يشاهدون البر يدور مثل ذلك الدوران . ويشاهد مثله ايضاً المسافرون على ظهور الخيل او النوق في السهول الواسعة . واذا تمثل المسافر بالقطار جسم بعيد جداً او كان الوقت ليلاً ونظر الى الكواكب فانه يراها مسرعة كانها تسابقه . واذا نظر الى الاشباح القائمة في ذلك السهل متناسقة الواحد بعد الآخر بالنسبة الى موقفه رأى ابعدها عنه اكثرها سرعة في مسابقته . والمسافرون بالقطار ليلاً لا يميزون بين ما يتراءى لهم من الانوار البعيدة والاجرام السماوية الا بما بينهما من الفرق العظيم في السرعة . وقلّ ان يفكر احد في سبب هذه المظاهر او اذا فكر فقلّ ان يهتدي الى قاعدة يعلل بها كل ما يظهر له من هذا القبيل . على انه لو امعن النظر قليلا لتبين له من وراء ذلك قاعدة هي اساس معظم الآلات التي تقاس بها ابعد المسافات بين الاجرام السماوية

ولايضاح ذلك وتعليله اغرس ثلاث عصي في سهل منبسط على خط واحد من الشرق الى الغرب واجعل بين الاولى والثانية مئة خطوة وبين الثانية والثالثة ١٠٠٠ وقف انت عند العصا الاولى الغربية بحيث تظهر لك العصي الثلاث على خط واحد الى شرقيك . ثم اخط مئة خطوة نحو الجنوب تماماً فتظهر لك العصي وقد تغيرت جهاتها بالنسبة اليك فتصير الاولى نحو الشمال تماماً والثانية نحو الشرق الشمالي واما الثالثة فتراها قد مالت نحو الشمال ولكن قليلا . ولو قست ذلك الميل بالزاوية المقسمة الى درجات تساوي الدرجة منها $\frac{1}{360}$ من الدائرة بان تجعل احد ضلعي الزاوية موازياً للخط الذي سرت فيه وتصوب الضلع الاخر الى كل من العصي على حدة لرأيت العصا الوسطى قد مالت ٤٥ درجة نحو الشمال واما الثالثة فلم تمل الا خمس درجات تقريباً . وفي حساب المثلثات قواعد في غاية البساطة تستخرج بها الابعاد متى علم مقدار ذلك الميل

ويتبين لك مما تقدم تعليل ما يظهر من دوران السهل وانت سائر في القطار الحديدي فان ما عليه من البيوت والاشجار وسائر الاشباح لا تبقى كلها الى جهة واحدة من نظرك لاختلافها في البعد عنك بل ترى اقربها اليك اكثرها ميلا عن جهة اتجاهك ويتدرج ذلك لديك حتى يظهر كالدوران

وعلى هذه القاعدة يبنون قياسهم ابعاد الاجرام السماوية . ويشترط في كل ذلك ان تكون المسافة بين مكان الرصد الاول ومكان الرصد الثاني معلومة — مثال ذلك : لو اردنا قياس بعد الشمس من الارض فاننا نعين موقعها أو ميلها في وقت واحد من مكانين بينهما مسافة معلومة . كأن يتواطأ فلكيان الواحد في القاهرة والاخر في لندرا على تعيين موقعها في زمن معين فاذا عرفوا الفرق بين الموقعين مع علمهم بالمسافة بين القاهرة ولندرا استخرجوا بعدها . على انهم يحتاجون للدقة في ذلك الى رصدها عند توسط جرم آخر بينها وبين الارض كتوسط الزهرة احياناً بينهما فيكون الرصد اكثر دقة

وقد علموا بهذه القواعد ان البعد بين الشمس والارض ٩٣ ٠٠٠ ٠٠٠ ميل تقريباً . واذا عرفنا بعد الشمس هان علينا معرفة حجمها بمقتضى ناموس مشهور ومعلوم وذلك ان الاجسام تظهر للعين اصغر مما هي بنسبة بعدها عنهم . وعندهم قواعد مدققة لبيان تلك النسبة . فوجدوا بناء على ذلك ان قطر الشمس يساوي ٨٨٠ ٠٠٠ ميل وان نسبة حجم الشمس الى حجم الارض كنسبة ١ ٣٨٤ ٤٠٠ الى واحد . وبمعرفتهم جرمها ومقدار بعدها استخرجوا وزنها بناء على ما يعلمونه من نواميس الجاذبية ومقدار تأثير ذلك الجرم على تلك المسافة . فوجدوا ان نسبة وزن الشمس الى وزن الارض كنسبة ٣٥٤ ٩٣٦ الى واحد . وبهذه القواعد نستطيع استخراج ابعاد السيارات الاخرى واجرامها وأوزانها

ومعلوم ان الارض تدور حول الشمس مرة في السنة فيكون بين موقعها في منتصف الشتاء وموقعها في منتصف الصيف مضاعف بعدها عن الشمس اي ١٨٦ ٠٠٠ ٠٠٠ ميل وهي مسافة طويلة لكنها لا تعد شيئاً بالنسبة الى ابعاد الثوابت ويتضح ذلك مما يلي

عرفنا بعد الشمس الشاسع بتعيين موقعها من نقطتين على سطح الارض لا تزيد المسافة بينهما عن بضعة آلاف من الاميال ولكن هذه المسافة لا تفيدنا شيئاً لو أردنا تعيين موقع نجم من النجوم الثوابت لعظم بعده عنا لان الفرق بين الموقعين يقل ظهوره كلما بعد الجرم المراد قياس بعده . على أنهم قد جعلوا المسافة بين نقطتي الرصد في تعيين موقع بعض الثوابت ٠٠٠ ٠٠٠ ١٨٦ ميل وهي المسافة بين موقع الارض في منتصف الصيف وموقعها في منتصف الشتاء . اي انهم رصدوا الثوابت والارض في احدى هاتين النقطتين ثم رصدوها وهي في النقطة الاخرى فلم يظهر في موقع الثوابت فرق يذكر . ولكنهم استخدموا آلات حديثة في غاية الدقة يظهر بها الفرق ولو كان ثانية واحدة أي جزءاً من ٣٦٠٠ جزء من الدرجة . فاستطاعوا بعد الجهد الكلي أن يعرفوا بعد نجم هو من أقرب النجوم الثوابت اسمه (الفا) فوجدوا فرقاً في موقعه لا يبلغ الثانية وعلموا بذلك أنه يبعد عن الارض ٠٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ ٢٠ ميل اي عشرون مليون مليون ميل . وقد حسبوا المدة اللازمة لوصول النور منه الينا فبلغت ثلاث سنين و ٨٣ يوماً باعتبار مسير النور ٠٠٠ ١٩٠ ميل في الثانية ـ هذه هي حال أقرب الثوابت فما قولك بأبعدها

على أن في القبة الزرقاء كثيراً من الاجرام الثوابت لا تدركها الابصار لبعدها ولو أرادوا التعبير عن أبعادها بالاميال وآلاف الاميال لضاقت الارقام ذرعاً فاصطلحوا على تقدير تلك الابعاد بالسنين التي يستغرقها النور في مسيره منها الينا . فعلموا بذلك أن بعض الثوابت من القدر الثامن عشر لا يصل نوره الينا بأقل من ألفي سنة أي لو كان ذلك النجم محجوباً عن أبصارنا وكشف لنا الآن ما استطعنا رؤيته الا بعد مضي ألفي سنة

على أن ذلك ليس منتهى العجب فان وراء الاجرام الثوابت المتناهية في البعد مجاميع من الثوابت تظهر للرائي على شكل ضباب منير أشبه شيء بالسديم . وناهيك بالسدام الكثيرة على اختلاف أقدارها واشكالها المتبعثرة في أنحاء السماء وهي تظهر بالنظارة المكبرة كالعناقيد وحبوبها نجوم لا يحصيها عد . ويظن انها عوالم أخرى أو أكوان مثل كوننا هذا بسياراته واقماره وثوابته . وهناك سدام أخرى لا تتميز بالنظارات المقربة ولكنهم حللوا نورها بالسبكترسكوب فوجدوها غازات متقدة أو

هي مادة في أبسط حالاتها لم تبلغ رتبة الاكوان بعد

ها قد تدرجنا في بسط الابعاد من الشعرة فالاصبع فالذراع فالميل فالفرسخ الى ملايين الملايين من الاميال مع شعورنا بالعجز عن ادراك ما وراء ذلك

هذا ما وصلنا اليه بالتلسكوب (الآلة المقربة) مما لا يدركه الوهم من الابعاد الشاسعة والخلاء الواسع في الافلاك وما وراءها . فلننظرنّ الى عوالم الميكروسكوب ونتأمل أصاغر الابعاد فان في ذلك من الغرابة ما يربو على ما تقدم

الميكروسكوب آلة تكبر الاشباح فتريها للناظر أضعاف حجمها الاصلي . وقد بالغوا في اتقانها حتى صاروا يرون الجسم بها اكبر من حجمه الاصلي بعشرة آلاف ضعف او اكثر . فلو وضعت تحت زجاجة هذه الآلة سائلا فرأيت فيه شبحاً طوله عشر القيراط اعلم ان حجم هـذا الشبح الاصلي جزء من مئة الف من القيراط ($\frac{1}{100000}$ من القيراط) وقد كشفوا بالميكروسكوب عوالم عديدة لم يكن اسلافنا يعلمون عنها شيئاً

فهل خطر ببال أحد منهم ان في كاس من الماء ألوف الالوف من الكائنات الحية تنمو وتتغذى وتتناسل وتطوف في اقطار ذلك الاناء الصغير كما تسبح الاسماك والديدان البحرية في البحور العظمى ؟ أو هل دار في خلدهم أن في الهواء الذي نتنفسه ألوفاً وملايين من جراثيم الاحياء سابحة تلتمس مكاناً تفرخ فيه وتتغذى منـه . ويعبر العلماء عن الاحياء الصغيرة الميكروسكوبية بالميكروب أو البكتيريا أو الاموبيا أو غير ذلك . وقد وجدوا أنها سبب لكثير من الامراض المعدية كالهواء الاصفر والطاعون والسل والجدري والدفتيريا وغيرها . وقد شاهدوا بالميكروسكوب مادة الحياة الاصلية (البروتوبلاسم) وهي حويصلات جلاتينية صغيرة رأوا فيها مبدأ الحياة على أبسط أحواله فاذا هو عبارة عن نبضات خفيفة تمر بتلك المادة على التوالي . وراقبوا أعمار تلك الحويصلات فاذا هي تنمو ثم ينفجر غلافها فتخرج منـه عدة حويصلات تستقل كل منها وتنمو وتنفجر وهكذ على التعاقب . وان من هـذه الحويصلات الدقيقة تتألف سائر الاجسام الحية

وليس الغرابة في صغر تلك الكائنات فقط ولكن الغرابة في أن كلا منها ينمو ويتغذى فكم يكون صغر أعضائها المؤلفة هي منها . بل ما هو مقدار الحويصلات التي

تتألف منها تلك الاعضاء بل ما هو مقدار المادة الغذائية التي تمتصها الخويصلة وتتغذى بها ـ وما قولك بالمواد التي تتركب منها تلك المادة . ففي نقطة من الماء تعلق على رأس دبوس ألوف من تلك الكائنات الدقيقة وكل واحد منها مؤلف من اعضاء وكل عضو مؤلف من حويصلات والحويصلات تمتص غذاءها من السائل والغذاء مركب من عدة مواد وكل جزء من تلك المواد مؤلف من دقائق والدقيقة مؤلفة من جواهر . . .

ويقول أصحاب الرأي الجوهري ان المادة مؤلفة من أجزاء صغيرة جداً هي أصغر اجزائها ويسمونها الجواهر الفردة وان هذه الجواهر سابحة في غاز أخف من الهواء سموه أثيراً كما تسبح الاجرام السماوية في الافلاك وان تلك الجواهر تتحرك حركات مختلفة تظهر في الخارج بمظاهر القوى الطبيعية (الحرارة والنور والكهربائية) يريدون أن هذه القوى مصدرها الحركة ولكن مظاهرها تختلف باختلاف نوع تلك الحركة بين أن تكون اهتزازية أو دورية أو خطرانية وما شاكل ذلك . وان هذه الجواهر تتركب بعضها مع بعض على هيئة مجاميع يقال لها الدقائق فالجسم مؤلف من دقائق والدقيقة مؤلفة من جواهر وقد استخرجوا وزن الدقيقة الواحدة من الهيدروجين فاذا هي أربعة أجزاء من مئة الف مليون مليون جزء من الغرام وهذه صورة ذلك بالارقام :

$$\frac{٤}{١٠٠ \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots}$$

ويمكن استخراج حجمها متى عرفنا نسبة الهيدروجين الى وزنه . وعليه فالدقيقة تشغل حيزاً لا يدركه تصورنا وهي مؤلفة من بضعة جواهر وشيء من الاثير المتقدم ذكره . وهناك امر اغرب مما تقدم وذلك ان الجواهر تتحرك في الاثير وهذا الاثير لم يخرج عن كونه مادة فهو مؤلف من دقائق أو جواهر وربما كانت هذه الجواهر تتحرك في غاز آخر أخف منه لان الفراغ مستحيل في الطبيعة . وهذا الغاز اذا صح

فرضه يجب أن يكون مؤلفاً من جواهر أصغر من تلك تتحرك في غاز آخر وهكذا مما يحار به العقل وينقطع عنده الوهم

واذا قيل ان رأي الجواهر الفردة والاثير فرض تصوري لا يصح البناء عليه نقول نعم اننا لم نشاهد الجواهر الفردة ولا شعرنا بها ولكنها تكاد تكون في حكم المرئيات نظراً لما يبنون عليها من الاحكام وما يعللون بها من الحوادث . على اننا نكتفي في بيان ما نحن في صدده بالامور الحسية المحضة وينجلي لك ذلك بالتأمل في الكائنات الميكروبية التي تقدم الكلام عليها . ومما يدل على صغر اجزاء المادة أيضاً أن قطعة من المسك تنتشر رائحتها أعواماً ولا ينقص وزنها نقصاً يشعر به . مع أن الرائحة أجزاء صغيرة تنبعث من الجسم فتلامس أعضاء الشم فيشعر بها . فكم يجب أن تكون تلك الاجزاء صغيرة وهي مع ذلك مركبة من جواهر . ومما يشبه ذلك أيضاً أن ذرة صغيرة من الملح اذا ذوّبت في ملء زير من الماء المقطر تخلل الملح أجزاء الماء أي ان كل قطرة من ذلك الماء ذاب فيها جزء من ذلك الملح والقطرة اذا قسمت الى أجزاء صغيرة كان الملح في كل جزء منها فاعتبر عدد القطرات في الزير وعدد أجزاء القطرات فتعلم عدد الاجزاء التي انقسمت ذرة الملح اليها . وهكذا لو أذبت ذرّة صغيرة من البقم الاحمر المعروف بالدودة في زير من الماء لرأيت اللون الاحمر يتخلل كل دقيقة من دقائق الماء والذوبان تداخل أجزاء المادة الذائبة في أجزاء السائل

وخلاصة ما تقدم أننا بكل ما لدينا من الوسائل حتى الآن لم نستطع ادراك أعظم أبعاد هذا الكون ولا أصغرها . استخدمنا التلسكوب في ادراك حدود هذا الفضاء فرجعنا بصفقة المغبون واستخدمنا الميكروسكوب لادراك العوالم الصغيرة فعرفنا شيئاً وغابت عنا أشياء . والظاهر من نتيجة كل هذه الابحاث أن المكان لا حد له ولا نهاية لا في الصغر ولا في الكبر لاننا كلما عظمنا التلسكوب انكشف لنا من الاجرام السماوية غير ما عرفناه وكلما أتقنا الميكروسكوب انكشف لنا من العوالم الصغيرة ما لم يخطر لنا في بال وما شأننا في ذلك الا شأن رجل كفيف يخوض الاوقيانوس الاعظم يلتمس الشاطىء وكلما مس صخراً ظنه براً ثم لا يلبث أن تقذفه الامواج عنه فيموت ولا يعرف لذلك البحر حداً ولا يدرك له غوراً

وقد قال بعضهم ان الجواهر الفردة تشبه أن تكون أجراماً يدور بعضها حول بعض كما تدور الاجرام السماوية في افلاكها وربما كانت هذه الاجرام بسياراتها وثوابتها جواهر فردة لعالم آخر نسبته الينا كنسبة عالمنا هذا الى عالم الجواهر الفردة . وهو قول لا دليل على صحته ولكنه يبين عجز حواسنا وعقلنا وسائر ما لدينا من الوسائل عن ادراك حدود هذا الكون فتأمل سعة هذا الفضاء واعجب لتباعد اطرافه وغور أعماقه وسبحان الخلاق العظيم

٢ — الزمان

اقدم قاعدة عول عليها الانسان في تقسيم « الزمان » اليوم لانه مبني على توالي الليل والنهار بين شروق الشمس وغروبها نهاراً وبين غروبها وشروقها ليلا . ودعى المسافة بين شروق وشروق او بين غروب وغروب يوماً . ثم لاحظ حال القمر من مولده الى محاقه فاذا هو يولد هلالا ثم ينمو يوماً بعد يوم حتى يصير بدراً كاملا ثم يعود فينقص حتى يصير محاقاً ثم يعود فيولد ثانية وينمو ثم يتناقص وهكذا على التوالي . فسمى المدة بين مولد القمر ومحاقه شهراً وهي تستغرق نحو ثلاثين يوماً فالشهر وضع اولا لدورة القمر ثم اطلق على جزء من ١٢ جزءاً من السنة الشمسية اصطلاحاً ويؤيد ذلك ان لفظ الشهر في معظم اللغات يدل في اصل معناه على القمر ومن آثار ذلك في العربية « الشهر الهلال والقمر أو هو اذا ظهر وقارب الكمال » ولفظ الشهر في سائر اللغات السامية يدل على الشهر والقمر سواء

ثم لاحظوا حال الجو من البرد والحر والمطر والصحو وتفاوت حال الزرع من النبت والنضج وما شاكل ذلك فرأوا تلك الحالات ترجع الى أربع تتوالى ثم تعود فتتوالى فسموها الفصول . وهي الربيع والصيف والخريف والشتاء وسموا المدة التي تمر فيها هذه الفصول حتى تعود حيث بدأت « سنة » فرأوا أنها تستغرق ١٢ شهراً فجعلوا السنة ١٢ شهراً — فاليوم والشهر والسنة أبسط أقسام الزمن وأقربها الى علم الانسان ولا ريب أنها أقدم التقاسيم بخلاف الاسبوع والساعة والدقيقة فانها وضعت اصطلاحاً لاسباب لا محل لذكرها هنا

ومن هذه الاقسام الاولية ركبوا سائر أقسام الزمن قصيرها وطويلها . فقسموا اليوم الى ساعات والساعات الى دقائق والدقيقة الى ثوان والثانية الى ثوالث . وألفوا من مجموع السنين أعماراً كأعمار النسور أو عمر الانسان أو قروناً . واختلفت العرب في طول القرن فقالوا أربعين سنة وقالوا أكثر وقالوا أقل . ولكنهم أجمعوا أخيراً على أنه مئة سنة . ثم الدهر وهو الف سنة وليس عندهم بعده الا الازل وهو ما لا نهاية له في أوله والابد وهو ما لا نهاية له في آخره . والازل والابد ليسا من قياس الزمن في شيء

فأكبر قياس للزمن عندهم هو الدهر وهو الف سنة وأصغر قياس له الثالثة وهي جزء من ٣٦٠٠ جزء من الدقيقة وهو آخر ما وصلوا اليه من أقسام الزمن

هذا ما وصل اليه الانسان بحواسه الظاهرة واختباراته اليومية وهو يدل على حدود تصوره للزمن . أما العلوم الحديثة فقد كشفت القناع عن كثير من الحقائق التي دلت على أن الزمن أوسع كثيراً مما يتوهمون . ولبيان ذلك نقول :

الارض جسم كروي قطره ثمانية آلاف ميل . وهي مؤلفة من مواد بعضها جامد وبعضها سائل وبعضها غاز وذلك ظاهر عياناً على سطحها . ونظراً لقصور الناس عن الوصول الى باطن الارض بسبب تعاظم الحرارة هناك اكتفوا بالبحث في القسم الظاهر منها وسموه قشرة الارض وهي تشمل ما يستطيع الانسان الوصول اليه من مادة الارض

فاذا تأملت هذه القشرة رأيتها مؤلفة من طبقات مرتبة بعضها فوق بعض ترتيب أوراق الكتاب . ولو بحثت في تلك الطبقات لرأيتها تختلف بعضها عن بعض مادة وكثافة فقد يكون بينها طبقة لا تزيد كثافتها عن كثافة الورق الثخين وطبقة أخرى تزيد كثافتها على بضع أذرع . فأول ما يخطر في ذهن الباحث « كيف تكونت هذه الطبقات ؟ »

ولبيان ذلك تأمل مجرى النيل المبارك فانه يجري من أقاصي السودان فيجرف في مسيره أتربة وأجساماً أخرى خفيفة وخصوصاً في أيام الفيضان ويلقيها في البحر المتوسط وقد مرّ عليه في هذه الحال قرون متطاولة . ومعلوم أن أصل ماء النيل وسائر الانهار

من الامطار والامطار تنتج عن تكاثف الابخرة المتصاعدة عن سطوح البحار وهي نقية صافية لا شيء فيها من الاتربة أو الاملاح . فكأن مياه الامطار جارف يجرف الاتربة من البر ويلقيها في البحر دائماً ليلاً ونهاراً صيفاً وشتاء . فاذا كان مجرى النهر بطيئاً كالنيل مثلاً رسب بعض مجروفاته في أثناء جريه والنيل يفيض كل سنة على ما يجاوره من الارض ثم يجف الماء عنها فتبقى الاتربة هناك راسبة على شكل طبقة رقيقة تتألف منها على توالي السنين طبقات تدل على عدد السنين التي استغرقتها في رسوبها . فهم يحسبون عمر وادي النيل بتعداد طبقاته

ولكن النيل لبطء جريه لا يحمل من المجروفات الا ما كان دقيقاً خفيفاً ولكن من الانهر ما يحمل حصى وأحجاراً وأخشاباً بنسبة سرعته وكثرة مائه وهي تستقر أخيراً في مصب تلك الانهر . والانهر تصب غالباً في البحار فتترتب تلك الرواسب في قاع البحر طبقات منضدة بعضها فوق بعض . فلو فرضنا انكشاف قاع البحر يوماً لامكننا معرفة عمر تلك الرواسب من تعداد طبقاتها

ثم ان البحار نفسها تلاطم أمواجها الشاطىء على الدوام فتفتت صخوره وتحولها الى حصى دقيقة أو رمال ترسب في قاع البحر طبقات تتخللها بقايا الحيوانات أو النباتات البحرية التي عاشت وماتت في أثناء ذلك الرسوب

هذا ما نشاهده الآن من تفاعل الامطار والاتربة والبحار . وقد كان جارياً على مثل هذا النمط أيضاً في سائر أدوار الارض . فالطبقات الارضية التي نشاهدها على هيئة جبال أو تلال أو سهول الآن انما هي رواسب تولدت بجرف أتربة البر الى البحر بالسيول والانهار كما تقدم الا النذر اليسير مما ينسب تكونه الى عمل البراكين ويعترض على ذلك ان جرف الاتربة من البر الى البحر على التوالي يقتضي الوصول الى زمن يتساوى فيه البر والبحر اذ تنقل كل اتربة البر الى قاع البحر فترتفع مياه البحر وتغطي اليبس ويبطل الجرف . والجواب على ذلك ان هناك فاعلا آخر يمنع هذه النتيجة . وذلك ان البر لا ينفك عن الارتفاع والانخفاض بتأثير الزلازل والبراكين وتفاعل حرارة باطن الارض فالجبال الشاهقة والسهول المرتفعة الآن ربما كانت في بعض الازمنة الخالية بحوراً تتلاطم فوقها الامواج وتصب فيها

الانهار . وربما كانت البحور العميقة الآن جبالا وسهولا تجرف اتربتها الانهار الى قاع تلك البحور

اما ارتفاع قشرة الارض وانخفاضها بتوالي الازمان فهما من الحقائق الثابتة التي لا سبيل الى نقضها ويؤيد ذلك ما يتوالى فيها من الزلازل والبراكين التي كثيراً ما خسفت بالجبال الى قاع البحار او رفعت بعض أجزاء البحر فجعلتها جبالا عاليـة . ولـكن الارتفاع والانخفاض يسيران غالباً سيراً بطيئاً لا يشعر به الا بمرور الاجيال والدهور وقد بحث العلماء في ذلك بحثاً دقيقاً وأيدوه بالادلة القاطعة مما لا سبيل الى نقضه ولا محل لتفصيله هنا

وزد على ذلك اننا نرى في طبقات الجبال الشاهقة أحافير حيوانات بحرية لا يمكن أن تعيش في اليبس ونرى تنضيد تلك الطبقات تنضيداً لا يمكن ان يتولد عن غير الرسوب بالماء رسوباً تدريجياً كما قدمنا

ويترتب على تكوّن طبقات الارض بالترسيب أن تكون أفقية الوضع أو قريبة من ذلك . لاننا نشاهد رواسب المياه الآن تترتب بعضها فوق بعض على وضع أفقي كترتيب حراشف البصل . ولـكننا نرى كثيراً من الطبقات القديمة المؤلفة منهـا الجبال مثلاً مائلة على الافق ونرى بعضها عامودياً . اي بدلاً من ان تكون تلك الطبقات موازية لسطح البحر نراها قائمة عليه ولولا ذلك ما استطعنا ان نشاهد من تلك الطبقات الا اعلاها أو ما ينكشف لنا منها بحفر الآبار أو نحت الجبال . ويترتب على ما تقدم ايضاً ان تكون تلك الطبقات مرتبة من الاسفل الى الاعلى بنسبة قدمها بان يكون اقدمها أسفلها وأحدثها أعلاها والواقع خلاف ذلك اذ قد نرى أقدم طبقات الارض على قمم الجبال وأحدثها في قاع البحر . والسبب في ذلك تمزق قشرة الارض بعمل البراكين والزلازل وتفاعل حرارة باطن الارض كما قدمنا . فان تلك الحرارة كثيراً ما مزقت قشرة الارض وقلبتها فجعلت أسفلها أعلاها وبالعكس قبل عهد التاريخ بقرون . على انها لا تزال تفعل مثل ذلك الآن ولـكنه عمل بطيء لا يشعر به الا بمرور الاجيال

ولا يؤخذ مما تقدم ان طبقات الارض تولدت مرتبة بعضها فوق بعض كحراشف

البصل بأن تكون كل طبقة تكونت في دور واحد مؤلفة من مادة واحدة تكسو الارض غلافاً متساوي الكثافة ممتداً على سطحها كله كما تغلف البصلة قشرتها فان ذلك يقتضي رسوب تلك الطبقة في وقت واحد ومن مادة واحدة وسطح الارض تام الكروية . وقد علمت أن الرسوب لا يحصل الا بجرف الاتربة وغيرها من الجبال والسهول الى البحار وذلك لا يتم الا اذا كان سطح الارض غير منتظم بل يجب أن تكون فيه الجبال والوديان والسهول والبحار فيعترض اذ ذاك « كيف استطاع العلماء تعيين تعاقب الطبقات في الزمن وكيف عرفوا أن الطبقة الفلانية تكونت قبل الطبقة الفلانية اذا لم تكن لكل طبقة مادة واحدة وتركيب واحد يميزها عن سواها ؟ »

وفي الجواب على ذلك نفرض أننا بينما كنا نحفر في بعض جهات الاسكندرية وصلنا الى طبقة رملية وجدنا في خلالها نقوداً ضربت في عهد الاسكندر الاكبر وان آخرين عثروا على طبقة دلغانية في جهات العراق فيها مثل هذه النقود ألا نحكم لاول وهلة أن هاتين الطبقتين تكونتا في القرن الرابع قبل الميلاد وان تكن احداهما رملية والاخرى دلغانية

ويماثل هذه النقود في طبقات الارض بقايا الحيوانات التي عاشت في زمن كل طبقة . فان لكل طور من أدوار الارض نوعاً من تلك الحيوانات يتدرج من أدنى أنواع النبات الى أعلى أنواع الحيوان . فاذا عثرنا بطبقات عديدة في أماكن مختلفة فيها بقايا نوع واحد من هذه الانواع نعلم أنها تكونت في زمن واحد . ونستدل من مقابلة منزلة هذه الحيوانات في سلم الحيوان على نسبتها الى الطبقات الاخرى

وقد بحث علماء الجيولوجيا في طبقات الارض فوجدوا أن كثافة كل ما وصلوا اليه من قشرة الارض المؤلفة بالرسوب المتقدم ذكره ١٣٠ ٠٠٠ قدم وذلك يساوي ٢٥ ميلا أي جزءاً من مئتي جزء من كثافة الارض بين مركزها وسطحها. وقد قسموا الطبقات المؤلفة منها تلك القشرة الى مجاميع يشمل كل منها زمن فكان عدد تلك الازمان أربعة تعد من الاسفل الى الاعلى أي من الاقدم الى الاحدث . فسموا الطبقات التي تكونت في الزمن الاول طبقات الزمن الاول. وهي تقسم الى دورين

ويقسم الدور الاول الى مجاميع يعرف أقدمها بالطبقات اللورنتية وتبلغ كثافتها ٣٠ ٠٠٠ قدم والطبقات الكمبرية وكثافتها ١٨ ٠٠٠ قدم والطبقات السيلورية وكثافتها ٢٢ ٠٠٠ قدم . ويقسم الدور الثاني الى ثلاثة مجاميع أقدمها الطبقات الديفونية أو الحجر الرملي القديم ثم الطبقات الفحمية وفيها الفحم الحجري ثم الطبقات البرمية أو الحجر الرملي الحديث وكثافة هذه المجاميع الثلاثة نحو ٤٢ ٠٠٠ قدم

وطبقات الزمن الثاني تتضمن الطبقات الترياسية والطبقات الجورية والطبقات الكلسية وكثافتها كلها ١٥ ٠٠٠ قدم

ويلي ذلك طبقات الزمن الثالث وكثافتها ٣ ٠٠٠ قدم . ثم طبقات الزمن الرابع وهو الاخير ولا يزال آخذاً في التكون والظاهر أنهم لم يضيفوا كثافته الى مقدار كثافة القشرة

وأما ما يتخلل هذه الطبقات من أحافير الحيوان فتتدرج فيه الانواع الى الكمال من أقدمها الى أحدثها ففي الطبقات اللورنتية آثار أدنى أنواع الحيوان مما لا تتميز فيها أشكال الحيوان لدقتها ولما توالى عليها من الازمان تحت الضغط والحرارة . فهي أقرب الى الصخور المتبلورة منها الى الرواسب المائية . ولكنهم يؤكدون انها في الاصل رواسب أو مفرزات حيوان بحري في غاية البساطة والدقة . وفي الطبقات الكمبرية متحجرات الاعشاب البحرية وبعض ذوات الاصداف وهكذا تتدرج أنواع النبات والحيوان حتى تظهر في طبقات الزمن الثالث أحافير الحيوانات ذوات الفقرات . وفي الزمن الرابع تظهر أحافير الانسان وحيوانات أخرى لا تزال عائشة على سطح الارض

ولادراك مقدار الزمن اللازم لتكون كل هذه الطبقات نبحث في تكون جزء منها لا تزال الاقيسة على تكونه ظاهرة في اعمال الطبيعة الآن وهي الطبقات الفحمية. فان الفحم الحجري عبارة عن متخلفات غابات أو أحراج كثيفة من النبات غطتها مجروفات الماء في زمن من الازمان وبقيت تحت الضغط أدواراً مستطيلة حتى تحولت بتأثير حرارة باطن الارض الى فحم . كما يحولون الخشب الآن الى فحم باحراقه تحت التراب

والبحث في هذا الفحم ترى أنه مؤلف من طبقات تتخللها طبقات أخرى من

الدلغان يغشى كلاً منها طبقة رقيقة من الحجر الرّملي . وقد تتوالى هذه الرواسب الثلاثة مرات عديدة جداً ففي مناجم الفحم في سوث ويلس تتكرر طبقات الفحم ثمانين مرة . وبين الطبقة والاخرى طبقتان احداهما دلغانية والاخرى رملية وقد تبلغ كثافة الطبقة الواحدة من الفحم على حدة ثلاثين قدماً وحسبوا جملة كثافة الطبقات الفحمية فبلغت ١٤٠٠٠ قدم

ويستنتج من ترتيب الطبقات الفحمية على هذه الصورة ان كل طبقة من الفحم كانت في زمن الازمان غابة من النبات غضة نمت وتغذت على الطبقة الدلغانية التي تحتها . ويؤيد ذلك انهم وجدوا بفحص الطبقة الدلغانية انها تتخللها آثار جذور والياف نباتية . وبفحص الطبقة الفحمية ايضاً وجدوا معظمها اشجاراً كبيرة من السرخس وانواع من الطحلب والسرو وما شاكل . ولكنهم علموا ان معظم مادة الفحم مؤلفة من الياف تلك الاشجار وبذورها . فكأن تلك النباتات كانت تنمو وتتساقط اوراقها واثمارها كل سنة وتتراكم تلك المتساقطات سنة بعد سنة أجيالاً متطاولة ثم تغشاها الرّمال او الاتربة المحمولة اليها بالامطار او السيول . ثم تنمو غابة اخرى على تلك الاتربة وتتساقط اوراقها واثمارها ثم تغشاها اتربة اخرى وهكذا على التوالي

فكم يقتضي من الزمن لتكون مثل هذه الطبقات الفحمية من متساقطات هذه النباتات على هذه الكيفية . فاحسب اولا الزمن اللازم لنمو تلك الغابة وكم يقتضي لها من السنين حتى يتألف من متساقطاتها مثل هذه الكثافة من الفحم الصلب . ثم كم يقتضي من الزمن لغمر تلك الغابة بالرمال والأتربة حتى تتكوّن طبقات ترسيبية . فان الاتربة انما حملت اليها بالسيول حتى صارت تلك الغابات مستنقعات تغمرها المياه وترسب في قعرها الاتربة . ثم كم يقتضي من الزمن لجفاف تلك المستنقعات وتكوّن غابة اخرى على رواسبها وهكذا على التوالي . وقد قدّر الدكتور دوسن معدّل ما اقتضى لتكوين الطبقات الحجرية فقال « ان كل قدم من الفحم الحجري يقتضي ان يكون مؤلفاً من خمسين جيلا من اجيال النبات . وفي بعض مناجم الفحم ما كثافته ١٢٠٠٠ قدم من الفحم فقدر الاستاذ هكسلي

الفيلسوف الانكليزي الشهير ان الطبقات الفحمية وحدها تكونت في مدة لا تقل عن ستة ملايين من السنين

والطبقات الفحمية جزء صغير من طبقات الارض فاعتبر ذلك في كثافة قشرة الارض البالغة ١٣٠٠٠٠٠ قدم مع تقدير ان كثيراً من الطبقات الاخرى تستغرق زمناً أطول مما استغرقته الطبقة الفحمية . واعلم أيضاً ان بين تكوّن الطبقة وتكوّن الاخرى أزماناً طويلة مرّت ولم يتكون بها شيء

وزد على ذلك اننا انما نبني أحكامنا على ما اكتشفناه من طبقات الارض ولكن هناك طبقات أخرى لم تصل اليها معرفتنا . وخصوصاً ما تغشاه البحار من الارض . فاننا انما كشفنا ما كشفناه من طبقات الارض في جزء من اليبس ولكن البحار تغمر من الارض اكثر من ضعفي اليبس . فما الذي بنينا حكمنا عليه الا بمنزلة شذرات صغيرة أو نتف متفرقة من كتاب كبير ضخم . وقد قدّر السير شارلس ليل الجيولوجي الشهير الادوار الجيولوجية التي تكوّنت الطبقات الارضية فيها فبلغت ٢٠٠ مليون سنة على الاقل

هذا ما وصلنا اليه من الزمن بالنظر الى تكوّن طبقات الارض . ولكن الارض برمتها فقرة من كتاب هذا الكون . فاذا كانت طبقات الارض قد تكونت في هذا المقدار من السنين فبكم من الدهور تكونت الارض . وبكم من الدهور تكوّن النظام الشمسي بتحوله من السدام الى السيارات والثوابت والاقمار ناهيك بالنظامات الاخرى والعوالم الكثيرة مما قد أشرنا اليه في كلامنا على المكان

لا يخفى ان الرأي المعول عليه في أصل الارض وسائر الاجرام انها كانت سداماً أي مواد في حالة الغازية من شدة الحرارة وان هذه السدام ما زالت تشع من حرارتها في الفضاء على توالي الازمان حتى بردت فصارت سائلة ثم جامدة . ثم ما زالت تبرد شيئاً فشيئاً حتى صارت صالحة لحياة النبات والحيوان فيها . ولا ريب ان الزمن الذي استغرقته في تحولها من الحالة السديمية حتى صارت صالحة لحياة الحيوان أطول من الزمن الذي تكونت فيه الطبقات بما لا يقدر . واذا كانت مدة تكوّن طبقات الارض تقدر بمئات الملايين من السنين فتكون الاجرام السماوية

وتحول السدام الى نظامات وعوالم يقدّر بألوف الملايين أو بملايين الملايين . وفي ذلك من الحكمة الباهرة والموعظة الدالة على قدرة الخالق جل وعلا ما يقصر عن يضاحه وعظ الواعظين ولا تستطيع التعبير عنه كتب الدنيا والدين

٣ — المادة

المادة تشمل كل ما تدركه بحواسنا سواء كان جامداً أو سائلا أو غازاً . جماداً أو نباتاً أو حيواناً . وبعبارة أخرى ان كل ما نراه أو نشمه أو نذوقه أو نسمع صوته أو نلمسه فهو مادة . وينذر أن نشعر بمادة بكل حواسنا معاً — فالاجرام السماوية نراها بأعيننا ولكننا لا نلمسها ولا نشمها ولا نذوقها ولا نسمع صوتها . والاحجار والتراب نراها ونلمسها ولكننا لا نذوقها ولا نشمها ولا نسمع صوتها الا في أحوال مخصوصة . والهواء الجوي نشعر به بحاسة اللمس وقد نسمع صوته اذا كان ريحاً عاصفة ولكننا لا نراه ولا نشمه ولا نذوقه . ودقائق المسك المنتشرة في الهواء نشمها ولكننا لا نشعر بها بحاسة من الحواس الاخرى . وقس عليه سائر المواد مما لا نشعر به الا ببعض حواسنا

فكل ما نراه على وجه هذه البسيطة من الجبال والاتربة والمياه والنبات والحيوان وما تدركه أبصارنا في غور الفضاء من الأجرام السماوية وكل ما يقع تحت حواسنا الاخرى من الكائنات انما هو مادة

وما فتئ الانسان من أول عهده يبحث عن حقيقة هذه المادة وأصلها ولهم في شأنها أقوال شتى تختلف باختلاف حالهم من العلم بها وأقدم ما قيل فيها رأي الفيلسوف طاليس اليوناني الذي ظهر في القرن السادس قبل الميلاد فعنده ان أصل كل ما في الكون من أنواع المادة الماء فالماء عنده أصل كل شيء . ثم قالوا ان كل موجودات الكون مركبة من العناصر الاربعة الماء والهواء والنار والتراب على نسب متفاوتة . ولهم في ذلك أقوال وشروح لا محل لها هنا . وكل ذلك من أقوال أهل الكيمياء القديمة

وآخر ما وصل اليه العلماء الآن بشأن المادة وبعبارة أخرى بشأن ما يقع تحت

حواسنا من موجودات هذا الكون ان الارض وما عليها وكل ما تتصل اليه أبصارنا وبصائرنا من الاجرام مؤلفة من مواد بعضها بسيط وبعضها مركب . والمركب ينحل الى مواد بسيطة لا تقبل الانحلال . فالحديد مثلا معدن بسيط لا يقبل الحل وهكذا أيضاً الذهب والفضة وكثير من المعادن . ولكن الماء مركب من عنصرين هما الاوكسجين والهيدروجين . والملح مركب من عنصرين هما الكلور والصوديوم والخشب مركب من عدة عناصر منها الكربون (الفحم والهيدروجين والاوكسجين وغيرها . والحجر الكلسي مركب من كربون واوكسجين وكلسيوم . وقس عليه كثيراً من المواد التي نظنها بسيطة وهي مركبة من عدة مواد . والمواد البسيطة تسمى في اصطلاح العلماء الطبيعيين عناصر

وقد أحصى العلماء العناصر البسيطة التي تتألف من تركيبها بعضها مع بعض كل مظاهر المادة فاذا هي نيف وسبعون عنصراً معظمها جامد وبعضها غاز أو سائل

ومن هذه العناصر ما هو كثير الوجود في الطبيعة وبعضها قليل واكثرها نادر الوجود . وأشهر العناصر واكثرها وجوداً في الطبيعة ٣٠ عنصراً بعضها غاز وبعضها سائل واكثرها جامد . فالغازات منها خمسة : الاوكسجين والهيدروجين والنتروجين والكلور والفلور . والسوائل اثنان البروم والزئبق والباقية جوامد وهي الحديد والنحاس والفضة والذهب والرصاص والقصدير والتوتيا (الزنك) والنيكل والالومينيوم والكلسيوم والكربون واليود والمغنيسيوم والمنغنيس والفصفور والبلاتين والبوتاسيوم والصوديوم والكبريت والسليكون والانتيمون والزرنيخ والبزموت

ومن هذه العناصر ما يتألف منه معظم أجزاء الارض كالاوكسجين مثلا فانه يؤلف نحو ثمانية اتساع مياه الارض وربع هوائها ونصف رمالها وصخورها الطباشيرية والكلسية والدلغانية. فضلا عن دخوله فيسائر المواد الحيوانية والنباتية. فلو حللنا مواد الارض لوجدنا فيها ٥٠ في المئة من الاوكسجين فقط و٢٥ من السليكون و١٥ من الالومينيوم والمغنيسيوم والكلسيوم و ٥ من الكربون والحديد والصوديوم والبوتاسيوم و ٥ من العناصر الباقية

وقد تقدم ان القسم الاعظم من العناصر لا يوجد في الطبيعة الا مركباً . فالجبال والرمال والاتربة والبحور وسائر أنواع النبات والحيوان كلها مركبات . فالصخور التي تتألف منها الجبال يختلف تركيبها باختلاف نوعها . فالكلسية منها مركبة من الكلسيوم والاوكسجين والكربون أو الكبريت . والصخور الدلغانية فيها كمية كبيرة من الالومينيوم . والرمال مركبة من السليكون والاوكسجين . والمياه قد تقدم انها مركبة من الاوكسجين والهيدروجين . والمواد النباتية والحيوانية اكثر العناصر الداخلة في تركيبها الكربون والاوكسجين والهيدروجين والنتروجين وشيء من الكبريت والفصفور وغيرها

وللمادة خواص منها ان العناصر عند تركيبها بعضها مع بعض تفقد خواصها الاصلية وتكتسب خواص أخرى قد لا يكون بينها وبين الخواص الاصلية علاقة ولا نسبة . فقد يتركب من غازين سائل أو جامد كتركيب الماء من غازين . وقد يتولد من عنصرين جامدين مركب غازي أو غير ذلك . وقد يتولد من عنصرين سامين مركب مصلح فان ملح الطعام مركب من كلور وهو غاز سام والصوديوم وهو مادة جامدة سريعة الاشتعال بالماء — فاذا القيت قطعة من الصوديوم في ماء ساخن اشتعل حالا بنور شديد وفرقعة هائلة . وأغرب من ذلك ان أسهل طريقة لاستحضار الملح مزج الحامض الهيدروكلوريك (روح الملح) بالصودا الكاوية وكلاهما سام للغاية . ولكن بمزجهما واحمائهما يتولد منهما مركبان لا غنى للانسان عنهما لقوام حياته وهما الماء والملح

ولا بد من التمييز بين التركيب والمزج اذ قد يلتبس أحدهما بالآخر على غير العارف بالخصائص الكيماوية فاذا امتزجت مادتان أو اكثر كان للمزيج خاصية كل المواد الممزوجة ويمكن تفريق تلك المواد بعضها عن بعض بوسائط ميكانيكية أو طبيعية بغير تحليل ولا تركيب . أما اذا تركبت تلك المواد تركباً كيماوياً فيكتسب المركب الناتج عنها خصائص غير التي كانت لكل من المواد الاصلية ولا يمكن تفريق تلك المواد الى ما كانت عليه الا بالتحليل والتركيب . فاذا أذبنا ملحاً في الماء فالمذوب مزيج لان خصائصه مشتركة بين الماء والملح ويمكننا التفريق بينهما

بالتجفيف فيتبخر الماء ويبقى الملح منفرداً أما اذا أذبنا قطعة من الفضة في الحامض النتريك (ماء الفضة) فالمذوب مركب لان خصائصه تختلف عن خصائص المادتين الاصليتين . ولو جففنا السائل لبقي معنا مادة ملحية الشكل هي مركب من الفضة والحامض النتريك يسمى نترات الفضة المسمى بحجر جهنم وخصائصه تختلف كثيراً عن الحامض النتريك وعن الفضة

قلنا ان الارض وما عليها وما هو محيط بها ترجع في أصل تركيبها الى نحو سبعين عنصراً أو مادة بسيطة وانه بتركب هذه العناصر بعضها مع بعض على نسب مختلفة تألفت ظواهر هذا الكون . ولكل من هذه العناصر خصائص تميزها بعضها من بعض كاللون والكثافة والقوام وما شاكل ذلك ويقال لها خصائص طبيعية ولكن لهذه العناصر أيضاً خصائص في غاية الاهمية يقال لها الخصائص الكيماوية أهمها الاوزان الجوهرية أو المتكافئات — وذلك ان لكل عنصر وزناً خصوصياً يتركب به مع العناصر الاخرى ولا يتركب الا به . فملح الطعام مركب من الكلور والصوديوم فلو حللنا الملح الى عنصريه لرأينا نسبة الكلور الى الصوديوم كنسبة ٣٥½ الى ٢٣ ولو أتينا بمركب آخر فيه كلور ومركب آخر فيه صوديوم لرأينا تلك النسبة باقية كما هي . فان بروميد الصوديوم مركب من البروم والصوديوم ونسبة التركيب فيه كنسبة ٨٠ الى ٢٣ فالثمانون وزن البروم الجوهري و٢٣ وزن الصوديوم كما كان . وهكذا الحال في كلوريد الحديد مثلا فان نسبة الكلور فيه الى الحديد كنسبة ٣٥½ الى ٥٦ وهو وزن الحديد الجوهري ولو تركب كل من هذه العناصر مع أي عنصر من العناصر الاخرى لبقيت تلك الاوزان ملازمة له . فلكل من العناصر وزن خاص كما رأيت هو الوزن الجوهري المتكافئ . فلو فرضنا ان الكلور يتركب مع الصوديوم وهما عنصران بسيطان فأتينا بأربعين غراماً من الكلور و٢٣ من الصوديوم وركبناها لتركب العنصران على النسبة المعلومة وبقي ٤ غرامات ونصف من الكلور سابحة لم تتركب . وهكذا لو كان الصوديوم زائداً عن وزنه الجوهري لبقي ما يزيد منه على النسبة المعلومة منفرداً بغير تركيب — وقس على ذلك سائر العناصر . وأساس نسبة الاوزان الجوهرية الهيدروجين فانه يتركب مع

العناصر الاخرى بنسبة أقل من سائر العناصر فجعلوه واحداً وضاعفوا الاوزان الاخرى بالنسبة اليه فقولنا ان الوزن الجوهري للكلور ٣٥½ يدل على ان الكلور لو تركب مع الهيدروجين لكانت النسبة بينهما كنسبة ٣٥½ الى واحد أي ان ٣٥½ غرام من الكلور تتركب مع غرام واحد من الهيدروجين . وهكذا في الصوديوم فالمراد بأن وزنه الجوهري ٢٣ انه يتركب مع الهيدروجين بنسبة ٢٣ الى واحد وقس عليه

ومن الخصائص الكيماوية للعناصر أيضاً الجرم الجوهري وذلك ان للعناصر نسبة معلومة في جرمها لا تتركب الا بها فجرم معلوم من هذا العنصر يتركب مع جرم مثله من عنصر آخر فالعناصر تتركب بعضها مع بعض باجرام متساوية ولكن حدود الاجرام العنصرية غير واضحة تماماً لاختلاف العناصر بالكثافة بين الجامد والسائل والغاز وهم انما يريدون بالجرم الجرم الغازي ولذلك تفاصيل لا محل لها هنا وانما يهمنا الآن ان العناصر تتركب بعضها مع بعض باجرام متساوية

ومن خصائص المادة انها لا تقبل الملاشاه او التولد أي انها لا تتلاشى ولا تزيد كمياتها عما هي عليه فان كمية المادة المؤلفة منها هذه الكائنات هي هي منذ الخليقة الى الآن وستبقى كذلك الى الابد . ولا عبرة فيما يظهر لنا من اختفاء بعض المواد بالاحتراق فان ذلك تلاش ظاهري فقط وأما في الحقيقة فلا تلاشي فاذا أحرقنا رطلا من الفحم لا يبقى في الموقد الا قليل من الرماد فيخال لنا ان ما بقي من الرطل قد تلاشى والحقيقة انه لم يتلاش ولكنه تحوّل بالاحتراق الى مادة غازية هي الحامض الكربونيك مركبة من الفحم الذي وضعناه في الموقد وغاز الاوكسيجين الموجود في الهواء ولو جمعنا الغاز المتولد بذلك الاحتراق لزاد وزنه عما نقص من الرطل بنسبة ما اتحد معه من الاوكسيجين وهذا أمر حقيقي مؤيد بالبراهين العملية الحسية مما لا سبيل الى الشك فيه

وهكذا يقال في كل ما يظهر لنا من تلاشي المادة وهو ليس من التلاشي في شيء وانما هو تحول من حالة الى اخرى . ومثل ذلك أيضاً ما يظهر لنا من تولد المادة أي زيادتها او نموها كأن نغرس حبة من الحنطة في التراب فلا تلبس أن تنمو

ويزداد وزنها يوماً عن يوم حتى تصير سنبلة تبلغ أضعاف وزنها الاصلي . وقد يخال لنا انها ازدادت وزناً بمجرد النمو ولكننا لو دققنا البحث لرأينا تلك الزيادة انما هي عبارة عما اكتسبته البزرة من التراب الذي غرست فيه وما أضفنا اليه من الماء وما امتصه من الهواء من غاز الحامض الكربونيك والغازات الاخرى وقد حولتها من مواد جامدة الى مواد حية نامية بمبدأ حيوي جعله الله فيها . ثم لو تناول هذه السنبلة عصفور فانه يحولها بما فيه من القوة الحيوية الى جزء من جسمه فتصير تلك السنبلة جزءاً من جسم حيواني ولو تناول الانسان ذلك العصفور طعاماً لحوله الى جزء من جسمه . فالمواد الترابية التي غرسنا تلك السنبلة فيها تصير بالتحول جزءاً من جسم الانسان . فربما كان بعض ما نطأه من تراب القاهرة جزءاً من دماغ رعمسيس الثاني أو قلبه

وقد يعترض على ذلك ان الانسان يتناول كل يوم ثلاثة أو أربعة أرطال من الغذاء بين طعام وشراب فاذا سلمنا بتحولها كلها أو بعضها الى أجزاء من جسمه لاقتضى أن يزداد وزنه يوماً عن يوم حتى يضخم كثيراً . والواقع ان البالغ قد يقضي أعواماً عديدة لا يزداد وزنه ما يستحق الذكر بل قد ينقص كثيراً وهو مع ذلك يتناول غذاءه العادي كل يوم . والجواب على ذلك ان للاجسام الحية خاصة الدثور والتغذية أي تجديد الانسجة دائماً والانسان اذا لم يتناول طعاماً نقص وزنه كل يوم بما يدثر من المواد الهالكة بسبب الاعمال الحيوية على اختلاف أنواعها . فان كل عمل نعمله عقلياً كان أو جسدياً نهلك به شيئاً من الانسجة فضلا عن الاعمال الحيوية القائمة فينا من تلقاء نفسها كالدورة الدموية والتنفس والعرق وسائر المفرزات ونحن انما نتناول الطعام للتعويض عن ذلك الدثور . وقد نستطيع جمع المواد الدائرة فينا وتقديرها وتعيين مقدار ما نخسره كل يوم من كل نسيج بل من كل عنصر من العناصر التي تتألف الانسجة منها . وعند ذلك نرى ان الطعام انما هو للتعويض عما فقدناه . والمواد التي نفقدها بالاعمال الحيوية لا تذهب هدراً ولكنها تتحول الى مواد بعضها غاز وهو الحامض الكربونيك وا كثره يخرج عن طريق التنفس وبعضه سائل ومعظمه يفرز عرقاً عن طريق الجلد أو بولا عن طريق الكليتين وبعضها

جامد وهو ما يخرج عن طريق الامعاء من المبرزات . فهذه المواد كلها تعود الى الهواء والتراب فيغتذي بها النبات ويحولها الى أنسجة نباتية كما تقدم ثم يتناول الحيوان النبات فيحوله الى أنسجة حيوانية واذا تناوله الانسان حوله بالهضم والتمثيل الى جزء من أنسجته ثم يعود فيفرزه على هيئة مواد دائرة يغتذي بها النبات وهكذا على التوالي . وبقايا الانسان والحيوان والنبات تعود كلها أخيراً بالموت والانحلال الى التراب وهذا تفسير قوله تعالى « انك تراب والى التراب تعود »

وخلاصة القول ان المادة لا تقبل الملاشاة ولا التولد ولكنها تتحول من حال الى حال بالنمو النباتي والحيواني والدثور والانحلال أو بالتحليل والتركيب

ومن خصائص العناصر أيضاً الاوزان النوعية أو الثقل النوعي ـ وذلك ان لكل عنصر وزناً يدل على مقدار كثافته أو مقدار ما يحتويه من المادة . وأساس الاوزان النوعية الماء المقطر فقد جعلوا وزن الماء النوعي واحداً وقاسوا الاوزان الاخرى عليه فوجدوا ان الوزن النوعي للحديد مثلا ٨ ومعنى ذلك ان جرماً واحداً من الحديد يساوي وزن ثمانية أجرام من الماء . وبعبارة أخرى ان الحديد أثقل من الماء بثماني مرات وهكذا اذا قيل ان الوزن النوعي للصوديوم مثلا تسعة أعشار ونصف فالمراد ان الصوديوم أخف من الماء بنصف عشر أي ان نسبة وزن الماء الى الصوديوم كنسبة ١٠٠ الى ٩٥ وقس على ذلك

ولزيادة الايضاح نذكر كلاً من العناصر المشهورة المتقدم ذكرها ونذكر بازائه وزنه الجوهري ثم وزنه النوعي في جدول مرتب بحسب الاوزان الجوهرية مبتدئين بالاقل حتى نأتي الى الاكثر

اسم العنصر	وزنه الجوهري	وزنه النوعي
الهيدروجين	٠١ ٠٠	٠٧ ٠٠
الكربون	١٢ ٠٠	٠٣ ٠٢
النتروجين	١٤ ٠٠	٩٧ ٠٠
الاوكسيجين	١٦ ٠٠	٠١ ٠١

اسم العنصر	وزنه الجوهري	وزنه النوعي
الفلور	١٩ ٠٠	٠٠ ٠٠
الصوديوم	٢٣ ٠٠	٠٠ ٩٧
المغنيسيوم	٢٤ ٠٠	٠١ ٧٤
الالومينيوم	٢٧ ٤٠	٠٢ ٠٦
السليكون	٢٨ ٠٠	٠٢ ٤٩
الفصفور	٣١ ٠٠	٠٢ ٠١
الكبريت	٣٢ ٠٠	٠١ ٩٨
الكلور	٣٥ ٥٠	٠٢ ٤٧
البوتاسيوم	٣٩ ١٠	٠٠ ٨٦
الكلسيوم	٤٠ ٠٠	٠١ ٥٧
المنغيس	٥٥ ٠٠	٠٧ ١٣
الحديد	٥٦ ٠٠	٠٧ ٨٠
النيكل	٥٨ ٨٠	٠٨ ٨٠
النحاس	٦٣ ٤٠	٠٨ ٩٦
الزنك او التوتيا	٦٥ ٢٠	٠٧ ٠٠
الزرنيخ	٧٥ ٠٠	٠٥ ٩٠
البروم	٨٠ ٠٠	٠٢ ٩٧
الفضة	١٠٨ ٠٠	١٠ ٥٠
القصدير	١١٨ ٠٠	٠٧ ٣٠
الانتيمون	١٢٢ ٠٠	٠٦ ٨٠
اليود	١٢٧ ٠٠	٠٤ ٩٤
الذهب	١٩٧ ٠٠	١٩ ٥٠
البلاتين	١٩٧ ٤٠	٢١ ٥٠
الزئبق	٢٠٠ ٠٠	١٤ ٠٠

obeikandl.com

اسم العنصر	وزنه الجوهري	وزنه النوعي
الرصاص	٢٠٧ ٠٠	١١ ٤٥
البزموث	٢١٠ ٠٠	٠٩ ٩٠

ولو تأملت هذا الجدول لرأيت بين الاوزان الجوهرية والاوزان النوعية نسبة تقريبية وذلك ان الوزن النوعي يزداد بازدياد الوزن الجوهري . فما معنى هذه النسبة وما معنى الوزن الجوهري وكيف نعلل تركب العناصر بنسب محدودة لا تتعداها واذا تعدتها فبالنسبة عينها ـ مثال ذلك ان الزئبق يتركب مع الكلور بنسبة ٢٠٠ الى ٣٥ ½ فيتولد مركب يقال له كلوملٍ أو كلوريد الزئبق الاول . ولكنه يتركب أيضاً على نسبة مزدوجة أي ٢٠٠ الى ٧١ فيتولد مركب يقال له كلوريد الزئبق الثاني وهو السليماني المشهور . فالكلور وان زاد فالنسبة محفوظة ولكنها تضاعفت وذلك كثير في العناصر ومركباتها فما معنى ذلك كله وما تعليله

هذا ما حدا بعلماء الطبيعة والكيمياء الى القول بالرأي الجوهري وقد أشرنا اليه في مقالتي المكان والزمان وهاك ايضاحه

ان العناصر التي نعني بها المادة مؤلفة من أجزاء صغيرة جداً لا تدرك الا بالوهم تسمى الجواهر الفردة وعلى خواص هذه الجواهر تتوقف خواص العناصر المؤلفة هي منها . ولهذه الجواهر صفات عامة تشمل كل جوهر من جواهر المادة وصفات خاصة تختص بجواهر كل عنصر على حدة نصفاتها العامة هي انها (١) غير قابلة للانقسام أو التجزؤ (٢) انها متساوية حجماً (٣) انها سابحة في مادة لطيفة جداً يقال لها إيثير (٤) انها لا تتماس . والصفات الخاصة ان لجواهر كل عنصر وزناً خاصاً بها هو وزنه الجوهري الذي يتركب به مع العناصر الاخرى فوزن الجوهر الفرد من الهيدروجين واحد ووزن الجوهر الفرد من الكلور ٣٥ ½ ووزن الجوهر الفرد من الصوديوم ٢٣ وهكذا في سائر العناصر . فاذا تقرر ذلك اتضح لنا معنى تركب العناصر بعضها مع بعض باجرام محدودة واوزان محدودة فتركب ٣٥ وزناً ونصف وزن من الكلور مع ٢٣ وزناً من الصوديوم عبارة على تركب

جوهر واحد من الكلور مع جوهر من الصوديوم أو ١٠٠ من الاول مع ١٠٠ من الثاني أو ١٠٠٠ مع ١٠٠٠ أو اكثر من ذلك أو أقل على نسبة واحدة . ويتضح لنا أيضاً معنى تركب ٢٠٠ وزن من الزئبق مع ٣٥ ½ من الكلور ومع ٧١ وزناً أيضاً منه وذلك انه في الحالة الاولى تركب كل جوهر من الزئبق مع جوهر من الكلور وفي الحالة الثانية تركب الجوهر من الزئبق مع جوهرين من الكلور ومن العناصر ما يتركب الجوهر الواحد منه مع ثلاثة جواهر أو أربعة أو خمسة أو اكثر من عنصر آخر . ويظهر ذلك في تضاعف الوزن الجوهري لهذا العنصر بدون كسر البتة

فبالرأي الجوهري يتعلل سائر ما يظهر لنا من خصائص العناصر كعدم تلاشي المادة وقابليتها للانضغاط وتمددها بالحرارة وما شاكل ذلك

ومما يحسن ذكره ذيلا لهذه المقالة أن العلماء لم يقفوا عند هذا الحد في ابحاثهم ولكنهم توغلوا في أمر هذه الجواهر الفردة وراقبوا خصائص المواد وتركيبها وتحليلها ونظراً لميل العقل الى التوحيد المطلق قالوا ان العناصر التي ندعوها الآن بسيطة ونظنها غير قابلة الحل الى ما تتألف هي منه لا يبعد أن تكون مركبة من عناصر أبسط منها وربما رجعت كل هذه العناصر الى عنصر بسيط في غاية اللطافة هو المادة الاصلية ومن تركب جواهره بعضها مع بعض على نسب مختلفة تكونت العناصر العديدة ومركباتها المختلفة . فيكون مرجع سائر مظاهر المادة في هذا الكون الى مادة واحدة أصلية . وهو قول يقبله العقل لانطباقه على ميله الطبيعي ولكنه لا يزال في عالم الوهم وسيكشف لنا المستقبل صحته أو فساده وفوق كل ذي علم عليم

٤ ـ القوة

هي الركن الرابع من أركان العلوم الطبيعية ونريد بها كل ما يفعل على المادة فيحركها ويغير أوضاعها وأشكالها أو يؤثر على خصائصها في التحليل والتركيب أو ما شاكل ذلك . والمادة اذا جردناها من القوة لم تكن شيئاً مذكوراً ولا استطعنا ادراكها بحاسة من حواسنا لاننا انما ندرك الموجودات بما ينقل الينا من تأثيرها على حواسنا والتأثير المشار اليه قوة تنتقل بالاعصاب الى الدماغ فيدرك بها الموجودات

وخصائصها . فالمرئيات مثلا لا ندركها الا بواسطة النور والنور حركة في الاثير والحركة قوة . ولولا تلك القوة ما علمنا شيئاً عن كل ما نراه من ظواهر المادة . والمشمومات ندركها بتأثير حركة دقائق الاجسام المشمومة على العصب الشمي والملموسات لا ندركها الا بانتقال حركة دقائقها الى أعصاب اللمس . وقس عليه سائر المحسوسات فالمادة لا تدرك بغير القوة ولا يمكن تصور المادة مجردة منها

وكما أن المادة تظهر لدينا بمظاهر مختلفة على هيئة عناصر ومركبات هكذا ايضاً القوة فانها تظهر على هيئات شتى كالحرارة والنور والكهربائية والمغنطيس والجذب بسائر أنواعه

ومرجع سائر القوى الطبيعية الى قوتي الجذب والدفع وهما من خصائص الجواهر الفردة التي تقدم الكلام عليها في كلامنا عن المادة . أي أن لكل جوهر من هذه الجواهر خاصة يجذب بها الجواهر الاخرى يقال لها قوة الجذب وخاصية يدفع بها تلك الجواهر وهي قوة الدفع

والجذب ناموس عام يتناول أيضاً الدقائق والاجسام والاجرام وكل ظواهر المادة . فبقوة الجذب تتلاصق أجزاء المادة وتتألف منها الاجسام وما يتركب منها . وبها تتألف النظامات السماوية وتسير الاجرام في أفلاكها

فبالجذب تتلاصق أجزاء الحديد والخشب والماء والهواء وسائر الاجسام بعضها ببعض . فلو حاولت قطع خشبة الى قسمين لشعرت بمقاومة تحتاج الى قوة للتغلب عليها فتلك هي قوة الجذب بين دقائق الخشب . وهي موجودة بين دقائق سائر أنواع المادة ولكنها تتفاوت مقداراً باختلاف الاجسام فالجاذبية بين أجزاء الخشب أقل مما بين أجزاء الحديد وأكثر مما بين أجزاء الماء وقس عليه . وبالجذب تطلب الاجسام النزول الى سطح الارض لو رفعناها عنها . وبالجذب تحفظ الارض وسائر الاجرام السماوية حركاتها في أفلاكها ولا تتعداها . فالجذب شامل كل أنواع المادة من الجوهر الفرد الى الاجرام والنظامات وهو ناموس عام جعله الخالق في المادة لحفظ نظامها ولولاه لتبعثرت أجزاؤها في أنحاء الفضاء وعدم الوجود

ويتضح تسلط هذا الناموس على المادة بتجربة بسيطة للغاية وذلك أن تأتي

بقدح فيه ماء وتجعل على سطح الماء قطعاً من الفلين أو الخشب فانها تسبح عليه فاذا تركتها وشأنها رأيتها تتجاذب بعضها نحو بعض حتى تتلاصق ولا محرك يفعل عليها الا الجاذبية بين دقائقها . والمادة على اختلاف أحوالها تتجاذب دائماً ولكن الجذب فيها لا يظهر الا اذا كانت الاجسام المتجاذبة تستطيع الحركة بعضها نحو بعض كما لو كانت سابحة على سطح سائل كما تقدم فان أجزاء السفن المتحطمة في أواسط البحار مهما كانت المسافات بينها لا تلبث أن تتجمع وتصير ركاماً بقوة الجذب . فلو وضعت كتابين على مائدة وبينهما مسافة فانهما يمكثان عليها بما بينهما وبين الارض من التجاذب ولولا احتكاكهما بسطح المائدة لاقترب أحدهما من الآخر حتى تلاصقا

والجذب بين أجزاء المادة متبادل أي أن كل جسم مما على الارض يجذب الجسم الآخر ولكن الجذب يزداد بنسبة مقدار مادة الجسم ويقل كلما بعدت المسافة بين الجسمين بنسبة معينة . فان قطع الخشب على سطح الماء تتجاذب وتتلاصق ولكن أكبرها يجذب أصغرها بنسبة مادة كل منهما فيسير الاصغر نحو الاكبر بسرعة تناسب الفرق بينهما ولو رفعنا حجراً الى علو وتركناه لسقط الى الارض لما بينه وبينها من التجاذب أي أن كلا منهما يجذب الآخر ولكن يظهر لنا أن الارض تجذبه فقط لانه يسير اليها ولا نراها تسير اليه والسبب في ذلك أن عظم الفرق بين مادة الارض برمتها ومادة ذلك الحجر لا يجعل الارض تتحرك نحو الحجر حركة يشعر بها . والحقيقة أن الارض تتحرك نحو ذلك الحجر عند سقوطه حركة نسبتها الى حركة الحجر نحوها كنسبة ثقل الحجر الى ثقل الارض

وخلاصة القول أن الجذب قوة شاملة كل أجزاء المادة على اختلاف مقاديرها ومظاهرها وأشكالها من الجوهر الفرد الى الاجرام السماوية

أما الدفع فكامن بين الجواهر أو الدقائق ويظهر من مقاومة الاجسام للانضغاط اذا حاولنا ضغطها . فكما أن قطعة الخشب تقاوم قوتك عند فصلها فانها تقاوم قوتك أيضاً عند ضغطها . ولا يمكنك الضغط وتقريب أجزاء المادة الا بصرف قوة تختلف مقداراً باختلاف نوع المادة فالخشب يحتاج الى قوة في ضغطه أقل مما يحتاج

اليه الفلين وقس عليه . والغازات أكثر المواد قابلية للانضغاط فكان بين جواهر المادة قوتين احداهما تجذب الجواهر بعضها الى بعض والاخرى تدفعها بعضها عن بعض وهما قوتا الجذب والدفع

وقد يلتبس على المطالع وقوع ذلك ـ وكيف يمكن أن تكون هاتان القوتان على هذه الصورة وما معنى تضاربهما ؟ ولكن العلماء الطبيعيين لم يروا رأياً الا أيدوه بالادلة الطبيعية المحسوسة أو المؤيدة بالمحسوس . ومرجع أقوالهم من هذا القبيل الى الرأي الجوهري فالجواهر الفردة قلنا انها تتحرك حركة محدودة وانها لا تتلامس أي أن كل جوهر يتحرك في فضاء خاص به كما تتحرك الاجرام السماوية في أفلاكها ولا يصطدم الجوهر برفيقه ـ ولا نعلم كيف تحركت الجواهر كما أننا لا نعلم كيف تحركت الاجرام فانحصار حركة كل جوهر في دائرة محدودة يعلل قوتي الجذب والدفع فان ضغط المادة عبارة عن تقريب جواهرها بعضها من بعض وكأنك بذلك تقاوم حركتها فلا يمكنك ضغطها الا بصرف قوة تعادل قوة تلك الحركة . وهكذا اذا أردت فصلها فانك تقاوم قوة الجذب ولا بد من صرف قوة تعادل تلك القوة

فيتضح من ذلك أن الجذب هو القوة الاصلية الكامنة في المادة . وأما الدفع فانه الحركة الطارئة على الجواهر لمقاومة الجذب فحصل ما يعبر عنه بالجذب والدفع

وبهاتين القوتين تعلل سائر القوى الطبيعية ومظاهرها وسائر أنواع الحركة الجارية في الطبيعة

وتفصيل ذلك أن القوى الطبيعية التي تقوم بها سائر أعمال هذا الكون من الحياة والجماد ترجع الى ثلاث : الحرارة والنور والكهربائية ـ فالحرارة أكثر القوى الطبيعية عملا في احداث الحركة والنمو والحياة . وبالحرارة تتبخر المياه عن سطوح البحار وتحدث عنها الامطار وبالحرارة تتحرك الرياح الدورية وغيرها وبها ينمو الحيوان والنبات وتنضج الأثمار وتتم سائر أنواع الحياة وبها تتحرك آلات البخار وتسير السفن في البحار وغير ذلك مما لا يمكن حصره أو تعداده . والنور ضروري لحفظ حياة الحيوان والنبات فبدونه لا تتولد الكريات الحمراء بالدم ولا يتولد

الكلورفل النباتي الذي عليه المعول في نمو النبات وبالنور يتم كثير من الاعمال الكيماوية التي لا تتم بغيره

والكهربائية من القوى الفعالة في نظام هذا الكون فانها من الفواعل الكيماوية التي تؤثر على التحليل والتركيب وفيها خاصة كبيرة لاحداث الحركة يشهد بذلك الآلات المخترعة حديثاً التي تتحرك بالكهربائية

والقوى الطبيعية الثلاث المشار اليها ترد الى قوة واحدة أي انها كلها مظاهر مختلفة لمبدإ واحد وذلك ظاهر من سهولة تحول القوة الواحدة منها الى الاخرى . فاذا وضعنا قطعة من حديد في النار تحمى أولا أي تتولد فيها حرارة ثم اذا زدنا الاحماء احمرت وأنارت فتحولت الحرارة الى نور . والكهربائية تتولد بالفرك كالحرارة واذا زادت الكهربائية تحولت الى حرارة ثم الى نور وعلى هذا المبدأ تتكون الانوار الكهربائية وقس على ذلك تحول كل من هذه القوى الى الاخريين

فالحرارة والنور والكهربائية مظاهر مختلفة لقوة واحدة وفي تعليل احداها ما يغني عن تعليلها كلها والحرارة أصل لسائر القوى فهي أولى بالتعليل

فالحرارة هي الحركة التي قلنا انها من خصائص الجواهر الفردة وبما أن الجواهر الفردة تتحرك دائماً فالحرارة صفة من صفات الاجسام ولكنها لا تظهر لنا الا متى زادت على ما اعتدناه من درجات الحرارة فاذا سلمنا ان الحرارة حركة في دقائق الاجسام أو جواهرها هان علينا كل ظواهرها ونواميسها

ومن أشهر نواميس الحرارة انها تمدد الاجسام أي ان الجسم يزداد حجمه بالحرارة فاذا أحميت قطعة من حديد قطرها قيراط زاد قطرها بازدياد الحرارة . ولكن هذه الزيادة طفيفة لا يكاد يشعر بها الا بالتياس الدقيق أما اذا أحميت مادة قابلة للتبخر كالماء مثلا ظهرت فيها الزيادة ظهوراً فاحشاً فان قيراطاً مكعباً من الماء اذا أحميته يزداد حجمه بالحرارة رويداً رويداً حتى يتبخر فاذا تبخر ازداد زيادة فاحشة حتى يملأ غرفة كبيرة أو اكثر من غرفة . والبخار أو الغاز لا حد له ولا نهاية أي ان الجسم اذا صار غازاً وبخاراً لم يعد له حجم محدود ولا قياس معلوم . فوزن معلوم من الماء له حجم معلوم واذا وضعته في وعاء ملأه الى حد محدود

وهكذا سائر السوائل والجوامد . أما الغاز أو البخار فلا حد لهما الا جدران الوعاء فاذا جعلنا قمحتين من الهواء في زجاجة فانهما تملآنه ولو وضعت قمحة واحدة فقط لملأته أيضاً وهكذا حتى لا يبقى الا جزء صغير فانه كاف لملء الزجاجة ولكن كثافة ذلك الغاز تختلف باختلاف مقدار الهواء الموجود فكان الغاز يطلب الانتشار الى ما لا نهاية له وهو أيضاً قابل للانضغاط حتى يتحول الى سائل . واقوى فاعل في تحويل الغازات الى سوائل التبريد والضغط . فكما ان الحرارة تمدد الاجسام فتحول جامدها الى سائل وسائلها الى غاز فالبرودة تقلصها وتحول بخارها الى سائل وسائلها الى جامد

ومن خصائص الحرارة انها تظهر بالفرك والضغط أي انك اذا حككت قطعتين من خشب أو غيره بعضهما بعض على التوالي تظهر فيهما حرارة وهي أول واسطة استخدمها الانسان للاشعال قبل ان عرف المواد والمساعدة عليه كالكبريت والفصفور والزناد أو ما شاكل ولا يزال بعض القبائل المتوحشة في أواسط اوستراليا يشعلون نيرانهم بالفرك وقدح الزناد من قبيل الاشتعال بالفرك أيضاً ولكن الاشتعال يحصل به بغتة دفعة واحدة . واما تولد الحرارة بالضغط فظاهر من ملاحظة الحوادث الاعتيادية فالحداد اذا طرق قطعة من حديد حميت والنجار اذا دق مسماراً في خشب حمي وقس عليه

ومن خصائصها أيضاً انها تتولد بالاتحاد الكيماوي أي ان كل تحليل وتركيب لا بد من ظهور الحرارة فيه . ومن امثلة ذلك الاشتعال الاعتيادي فانه عمل كيماوي يتحد به أوكسيجين الهواء بالمادة المشتعلة فيتولد من تركبهما مواد اخرى ويحدث عن التحليل والتركيب حرارة ونور

ومن خصائص الحرارة انها تخفي في تحول المادة من جامد الى سائل أو من سائل الى غاز وتظهر في تحولها من غاز الى سائل ومن سائل الى جامد . مثال ذلك اذا وضعنا قطعة ثلج في وعاء وجعلنا الوعاء على النار وجعلنا مقياس الحرارة في الثلج انه ينزل الى صفر ويأخذ الثلج في الذوبان رويداً رويداً لانه يتحول بالحرارة من جامد الى سائل ولكن درجة الحرارة بالمقياس لا ترتفع عن الصفر حتى يذوب

كل ما في الوعاء من الثلج ويصبح كله ماء فعند ذلك تأخذ الحرارة بالارتفاع حتى تبلغ مئة درجة سنتكراد فيأخذ بالغليان أي بالتحول من سائل الى بخار ومهما زدت الوقود تحت ذلك الوعاء فالحرارة لا ترتفع عن المئة قط . ولا يزال الماء يتبخر حتى لا يبقى منه في الوعاء شيء ولو قست حرارة البخار المتصاعد عن الوعاء لرأيته تحت درجة الغليان بدرجات كثيرة

ثم لو جئت ببخار ماء على درجة الحرارة الاعتيادية وجعلته في وعاء ضاغط وضغطته الى درجة معلومة فانه يتحول الى ماء وعند تحوله تشعر بحرارة شديدة ثم لو أمكن تحويل الماء الى ثلج بالضغط لرأينا منه مثل هذه الظواهر . ففي الحال الاولى اختفت الحرارة وفي الحال الثانية ظهر ما كان مختفياً منها . فلما جعلنا الوعاء على النار وفيه ثلج لم ترتفع حرارة السائل فيه حتى ذاب كل الثلج فاين ذهبت الحرارة التي تولدت بالوقود ومرت في الثلج وحولته الى ماء ؟ لا شك أنها اختفت فيه ثم ما زالت الحرارة ترتفع حتى وصلت الى درجة الغليان (١٠٠ درجة سنتكراد) فأخذ الماء يتحول الى بخار ولم تعد الحرارة ترتفع قط فأين ذهبت الحرارة التي تولدت في أثناء الغليان أنها اختفت في تحويل السائل الى بخار . وهذا سبب تبريد الماء بوضعه في اوعية من الفخار اذ يتبخر الماء عن سطحه وبتبخره يختفي فيه جانب من حرارة الماء فيبرد . وتبقى الحرارة المختفية محفوظة حتى تتحول تلك الاجسام من الطف الى اكثف أي من غاز الى سائل فتظهر كما رأيت

فنواميس الحرارة المتقدم ذكرها لا تعلل الا بتقدير انها حركة في جواهر الاجسام . فتمدد الاجسام بالحرارة عبارة عن زيادة تلك الحرارة زيادة طفيفة فتتباعد الجواهر بعضها عن بعض تباعداً طفيفاً مع بقائها ضمن حدود معينة الا في البخار أو الغاز فان الجواهر فيها تخترق الحدود وتذهب بحركتها كل مذهب ولا تعرف حداً الا جدران الوعاء . فلو استطعنا رؤية هذه الجواهر لرأيناها تلاطم الجدران ولو أطلق سبيلها في الفضاء لذهبت الى ما لا نهاية له

وتولد الحرارة بالفرك عبارة عن تهييج حركة تلك الجواهر واثارة القوة الكامنة فيها فتحمى . وتولدها بالضغط يشبه ظهور الحرارة المختفية بتحولها من الطف الى

أكثف لان الحركة التي كانت حافظة حجماً معلوماً للجسم لو ضغطنا ذلك الجسم بالقوة حتى صغرنا حجمه لاقتضى انصراف تلك الحركة فتظهر بمظهر الحرارة

والحرارة المختفية عبارة عن انصراف الحرارة المتولدة بالوقود في زيادة حركة الجواهر حتى يتحول الجسم من جامد الى سائل . فاذا صار سائلا صارت تظهر الحرارة فيه حتى يبلغ الدرجة التي يتحول فيها ذلك السائل الى بخار فلا تعود تظهر لانها تنصرف في زيادة حركة الجواهر المتقدم ذكرها . ثم لما نضغط البخار ونحوله الى سائل فالحركة التي كانت منصرفة في زيادة حركة الجواهر لم يعد لها لزوم فتظهر ويشبه ذلك اذا كان جسم متحركاً الى جهة فاوقفته بغتة فان ايقافه يحدث صدمة تتولد منها حرارة تختلف باختلاف مقدار سرعة ذلك الجسم . فمقدار الحرارة التي تظهر عند تحويل الغاز الى سائل يناسب مقدار الحرارة التي اختفت عند تحويل ذلك السائل الى غاز

فالحرارة وبعبارة أخرى القوى الطبيعية (الحرارة والنور والكهربائية) ترجع في تعليلها الى حركة الجواهر الفردة وليس ذلك من قبيل التخمين الوهمي فانهم توصلوا بعلمهم الآن الى قياس سرعة تلك الحركة وخصوصاً الامواج التي تنتقل بها تلك الحركة

فهم يذكرون عدد امواج النور في الثانية وعدد الاميال التي يقطعها النور في الثانية . بل عرفوا عدد تموجات كل لون من ألوان النور في الثانية وعدد تلك الامواج في القيراط الواحد فوجدوا ان سرعة النور ١٨٦٠٠٠ ميل في الثانية وأما عدد الامواج بحسب الالوان فتظهر من الجدول الآتي:

اللون	عدد الامواج في القيراط	عدد التموجات في الثانية
الاحمر	٣٩٠٠٠	٤٧٧٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠
البرتقالي	٤٢٠٠٠	٥٠٦٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠
الاصفر	٤٤٠٠٠	٥٣٥٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠
الاخضر	٤٧٠٠٠	٥٧٥٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠
الازرق	٥١٠٠٠	٦٢٢٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠
النيلي	٥٤٠٠٠	٦٥٨٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠
البنفسجي	٥٧٠٠٠	٦٩٩٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠

ووجدوا ايضاً ان عدد امواج الحرارة أقل من امواج اللون الاحمر وعدد امواج الكهربائية اكثر من امواج البنفسجي

فالفرق بين القوى الطبيعية بالمقدار فقط وكلها حركة في جواهر الاجسام. ولكن تلك الحركة تختلف مقداراً ونوعاً فتظهر تارة حرارة وطوراً نوراً وأخرى كهربائية

فكل ما في هذه الارض من الاعمال والحركات على اختلاف اشكالها من حية وجامدة انما هي ناتجة عن حركة تلك الجواهر

وكما ان المادة خالدة لا تتلاشى فالقوة ايضاً باقية لا تتلاشى وان تلاشت ظواهرها. فقد يوقد أحدنا شمعة فيرى الحرارة تتولد وتنتشر. وهي لم تندثر ولكنها انتشرت في الفضاء لتحفظ فيه الى حين الحاجة. أما النار التي توقد في حلة الآلة البخارية فانها تختفي في تحويل الماء الى بخار وتنتقل بضغط البخار فتحرك الآلة والآلة تحرك القطار والقطار يحمل الناس. ومن يراقب مصير القوى الطبيعية يراها تنصرف كلها أخيراً أو بعضها الى الفضاء لكنه لو أمعن الفكرة أيضاً في مصدرها الحقيقي لرأى انه الشمس فالوقود التي نوقدها لتوليد الحركات الانتقالية وغيرها والقوى التي نبذلها من أنفسنا وقوى الحيوانات التي نستخدمها في النقل والحمل أو غيرها ـ كل ذلك مصدره من الشمس. وتفسير ذلك ان سائر أنواع الوقود ترجع الى النبات وسائر القوى الحية ترجع الى الحيوان فالنبات والحيوان أصل كل هذه القوى. وهناك قوى أخر كنزول الامطار وجري الانهار وهبوب العواصف والزوابع وما جرى مجراها

فهذه كلها راجعة الى حرارة الشمس فنزول الامطار وجري الانهار وتلاطم أمواج البحار وحركات الزوابع والعواصف علاقتها بحرارة الشمس واضحة لا تحتاج الى دليل. وأما أعمال الوقود والاعمال الحيوية فدليلها أن النبات لا ينمو بغير أشعة الشمس فالاشعة تكسبه قوة ينمو بها ويغتذي وتدخر فيه تلك القوة حتى يصير شجراً فاذا قطعوه حطباً وأوقدوه فالحرارة المتولدة من الاشتعال انما هي القوة التي اذخرتها الشمس في الشجرة أثناء نموها. والحيوان ينمو ويغتذي

بتناول النبات وهضمه فتنتقل القوة التي اكتسبها النبات من الشمس عند نموه الى جسم الحيوان ويحفظ فيه فاذا رفع الحيوان ثقلا انما يرفعه بقوة اكتسبها في الاصل من حرارة الشمس واذا عمل الانسان عملا عقلياً أو بدنياً انما ينفق فيه مما اذخره من الطعام ومرجعه أخيراً الى أشعة الشمس

فحركات الامطار والزوابع والرياح وتلاطم أمواج البحار وجري الانهار ونمو النبات والحيوان ومسير السفن في البحار والقطر في البر وحركات الحيوان وسائر أعمال الانسان من عقلية وغير عقلية ـ كل ذلك راجع الى أشعة الشمس . وقد تقدم أن مصير القوى أخيراً الى الفضاء فلعل القوة التي تنتقل من الشمس وتعمل أعمالها على الارض تعود فترجع الى حيث أتت

وخلاصة ما تقدم ان هذا الكون على اختلاف ظواهره ومجاري حوادثه يرجع عند التخصيص الى المادة والقوة أو الى الجوهر الفرد وحركته المعبر عنها بالجذب والدفع وقد تقدم أن المادة والقوة خالدتان وهما مرجع كل ما في هذا الكون فلنا في ذلك مثال على القول بخلود النفس ولله في خلقه حكمة لا تدركها العقول

٥ ـــ الحياة

تقسم كائنات هذا الكون على اختلاف أشكالها وطبائعها الى عالمين عالم الجماد وعالم الحياة . وعالم الحياة يقسم الى مملكتي النبات والحيوان . وقد تقدم في المقالات السابقة ان هذه الكائنات مهما تعددت أشكالها واختلفت خصائصها ترجع في تحليلها الى المادة والقوة ولكن عالم الحياة يمتاز عن عالم الجماد بمبدأ مستقل هو الحياة . على ان بعض العلماء الطبيعيين حاولوا رد هذا المبدإ الى القوة يريدون ان الحياة ظاهرة من ظواهر القوة فهي عندهم احدى القوى الطبيعية (الحرارة والنور والكهربائية) ولهم في ذلك ابحاث وأقوال ليس هنا محل ايرادها . ولكنهم لم يستطيعوا تأييد دعواهم ولا نظنهم يستطيعون لان الحياة قوة مستقلة وضعها الخالق جل وعلا في بعض أجزاء المادة وقدر لها نواميس خاصة بها دون سواها

وأقوى دليل من أدلة الماديين على وحدة القوة والحياة تحول احداهما الى

الاخرى ولكنهم عند البحث والتنقيب سقطت دعواهم بالبرهان العياني

زعم الماديون أن الحي يتولد من غير الحي وبنوا زعمهم على تولد البكتيريا في المياه الفاسدة وظن بعضهم أن بعض الديدان تتولد من نفسها في بعض أنواع الجبن أو ما شاكل ذلك

ولكن العلم أثبت تولد البكتيريا والديدان من جراثيم أو بيوض صغيرة كما تتولد سائر الاحياء الكبيرة وأنها لا تتولد الا من جراثيم حيوية . وبالنتيجة ان الحي لا يتولد من غير الحي وأثبت ذلك باستور الفرنساوي وتندل الانكليزي بالتجارب العديدة المبنية على المشاهدة مما لا سبيل الى نقضه ولا محل لتفصيله هنا

فالحياة مبدأ مستقل لا يتولد الا بالتناسل والانتقال من حي الى حي فالطير لا يتولد من غير البيضة والبيضة جسم حي وان كانت لا تتحرك ولا تنمو ولكن مبدأ الحياة كامن فيها لا يلبث ان يظهر اذا أثرت فيه الفواعل اللازمة لتفريخه ولا فرق بين تولد الطير الكبير وسائر الحيوانات العليا وتولد الحيوانات الصغيرة الميكروسكوبية الا بالحجم فقط أما مبدأ التولد فواحد

وقد حاول بعضهم اصطناع بعض المركبات الحيوية كالنشاء والسكر وغيرهما من مواد غير حية فعادوا بصفقة المغبون بحيث لم يبق محل للريب في ان الحي لا يتولد من غير الحي

واذا تقرر ذلك بقي علينا النظر في مصدر تلك الحياة وكيف وجدت أولا في المادة . فارتأى بعضهم أنها تولدت من ذاتها بالتدريج من الجمادية الى الحيوية في الازمان القديمة اذ كانت محاطة باحوال مناسبة لتولدها وقد زالت تلك الاحوال الآن . فاستلزم رأيهم هذا أن يكون بين الحي وغير الحي حلقة موصلة لها خصائص الاثنين أي أن يكون في الطبيعة مادة فيها خصائص الحياة في أول انتقالها من الجمادية الى الحيوية ولما كانت الحيوانات الدنيئة تكثر دائماً في المياه أخذوا يفتشون عن تلك الحلقة في البحور ولكن مساعيهم ذهبت عبثاً

ومما يحكى من هذا القبيل وفيه فكاهة ان أحد كبار علماء الانكليز الذاهبين هذا المذهب عثر وهو يبحث في الصخور على شواطىء البحر على مادة جلاتينية

بسيطة تهتز اهتزازاً ضعيفاً فلاح له أن ذلك الاهتزاز حركة حيوية لا تزال في أول عهد تولدها فحمل تلك المادة الى معمله للبحث فيها بحثاً دقيقاً لتأييد رأيه فلاقاه في طريقه بعض أصدقائه المتشيعين له في مذهبه فاخبره العالم بما عثر عليه وبما يرجو تحققه بفحص هذه المادة فتبادر الى ذهن صاحبنا أن صديقه قد عثر على الحلقة الموصلة بين الحي وغير الحي وأسرع في نشر خبر هذا الاكتشاف وصديقه لا يعلم

في ذات يوم دعي العالم المكتشف الى حفلة قام فيها صديقه خطيباً وموضوع خطابه شرح ذلك الاكتشاف والثناء على مكتشفه والاطناب في سعة علمه وكيف انه وجد الحلقة الموصلة بين العالمين في مادة جلاتينية تهتز بمبدأ الحياة الاصلي . الى غير ذلك من عبارات المدح . فلما أتم الخطيب كلامه وقف صديقه أمام الحضور وأثنى على غيرة صديقه عليه وعلى العلم الى أن قال « أما الاكتشاف الذي أشار اليه صديقي فبكل أسف اخبر حضراتكم اني بعد ان فحصت تلك المادة الجلاتينية بحثاً دقيقاً وجدتها مادة بسيطة زلالية لا أثر للحياة فيها وانما كانت تهتز اهتزازاً ميكانيكياً بحركة الهواء » فاسقط بيد الخطيب وزال الوهم من عقول سامعيه

ومما يليق ذكره في هذا المقام أن المتشيعين لاصحاب المذاهب العلمية أو الدينية اكثر تمسكا بها من أصحابها وهاك شاهداً قريباً يؤيد قولنا وذلك ان داروين صاحب مذهب الارتقاء قال في جملة ابحاثه في أصل الانواع وترقي الانسان بعد شرح طويل « ان الانسان ربما كان متسلسلا هو وبعض انواع القرود من أصل واحد مشترك بينهما وقد انقرض » فبالغ متشيعوه في قوله هذا حتى شاع على السنة الناس أن داروين يقول ان الانسان أصله من القرد وهو لم يقل ذلك قط . فلنرجع الى ما نحن فيه

فالحياة مبدأ مستقل بثه الخالق في المادة في زمن لا نعرفه وعلى كيفية لا نفهمها ووضع لها النواميس والشرائع الخاصة بها وقضى عليها بالتولد والموت لحكمة لا تدركها عقولنا

نعم ان العناصر الداخلة في تركيب المواد الحيوية من جملة العناصر الجمادية التي ذكرنا في مقالة (المادة) أي اننا لو حللنا جسما حياً حيوانياً كان او نباتياً لما وجدنا

تركيبه شيئاً غير العناصر المعروفة وأشهر العناصر الداخلة في تركيب المواد الحية الكربون والاوكسيجين والهيدروجين والنتروجين والكبريت والفصفور وقد توصلوا الى تحليل كل مركب حي وتقدير نسب عناصره بعضها الى بعض بالتدقيق ولكنهم لم يستطيعوا تركيب هذه العناصر الجمادية حتى تصير حيوية . فالنشاء مثلا مركب من ٦ أجزاء كربون و١٠ هيدروجين و ٥ أوكسيجين فلو جئنا بهذه العناصر وركبناها لا يتولد منها نشاء مع ان هذه المواد جمادية والنبات تناولها من التراب والهواء ولكنه حولها الى نشاء بقوة خاصة فيه هي القوة الحيوية وقد تقدم في مكان آخر ان جميع الكائنات من جماد ونبات وحيوان ترجع الى نحو سبعين عنصراً بسيطاً وهذه العناصر جامدة لا حياة فيها وبفعل القوى الطبيعية عليها (النور والحرارة والكهربائية) تتولد بها الاعمال الجارية في الطبيعة غير الحيوية أما هذه فلا تتم الا بواسطة الحياة التي تتوارث بالتناسل كأنها سر ينتقل من الحي الى نسله

على ان غموض سر الحياة وقصورنا عن ادراكه لا يمنعنا عن البحث في الابنية الحية وطبائعها والتأمل في عجب صنعها . فالانسجة الحية على اختلاف مواضعها ووظائفها مؤلفة من كريات دقيقة جداً فيها مادة جلاتينية شفافة لا لون لها وتركيبها يشبه تركيب الزلال تسمى « البروتوبلاسم » ويراد بها مادة الحياة الاصلية وفيها يستقر مبدأ الحياة ولها سائر الخواص الحيوية من التغذية والحركة والتناسل والدثور ومن تألفها بعضها مع بعض تتولد الانسجة الحية وعلى خواصها تتوقف الخواص الحيوية كما تتوقف خواص المركبات الجمادية على خصائص دقائقها

على ان هذه الكريات الحية قد توجد منفردة على هيئة حيويّنات دقيقة وأبسط أنواعها يقال له مرنيرا وهي كريات جلاتينية مؤلفة من غلاف فيه مادة زلالية شفافة ليس لها اعضاء منفردة ولكن لها كل خصائص الحياة الرئيسية فهي تمتص غذاءها من السوائل التي تسبح فيها وتتناسل فيها بالانقسام . فالمونيرا أبسط أنواع الحيوان وهي الدرجة الاولى في سلم الحياة وتنمو وتتكاثر في أعماق البحور العظمى وقد وصفها العلامة هكسلي سنة ١٨٦٨

وبعد الكريات نأتي الى الحويصلات النووية وهي كائنات حويصلية الشكل فيها البروتوبلاسم متنوعة ومضمومة في غلاف غشائي وفي وسطها نواة أو هي نقطة سوداء ومن هـذه الحويصلات تتألف الاجسام الحية العظمى وقد درسوا طبائع هذه الحويصلات درساً دقيقاً فوجدوا ان لكل حويصلة منها حياة مستقلة وهي تتناسل بالانفجار . وذلك ان الحويصلة اذا بلغت وانقضى أجلها انفجر غشاؤها وخرج منه عدة حويصلات لكل منها خصائص الام وهي تتناول غذاءها من السوائل الجمادية فتحولها الى مواد حيوية تصلح لغذاء الاحياء العليا

ومن اجتماع هذه الحويصلات تتألف سائر أنواع الحيوان والنبات . وأصغر الاحياء التي تتألف منها أحياء دقيقة جداً لا تشاهد الا بالميكروسكوب وتتولد في المنقوعات الآلية وقطرها لا يزيد على جزء من أربعين الفاً من القيراط ($\frac{1}{40000}$) وهي مع ذلك تتمتع بكل أسباب الحياة فتتحرك وترسل من جوانبها نتوات تلتقط بها الغذاء وتمتصه فتهضمه وتمثله وهذه الاحياء الدقيقة كثيرة الوجود في الطبيعة لا يكاد يخلو مكان منها ويقال لها بكتيريا أو ميكروب أنها تزيل بقايا الاحياء بعد الموت ولولاها لتكاثرت تلك البقايا الفاسدة حتى ملأت الارض . وعملها هـذا يظهر لنا على هيئة التعفن او الفساد والتعفن عبارة عن تولد نوع من هذه الاحياء الصغيرة أنبوبي الشكل يقال له بكتيريا . فالبكتيريا تحول المواد المتعفنة الى مركبات جديدة تنصرف الى مجار أخرى من نوع أعمال الحياة

وأبسط أنواع البكتيريا الاميبا وهي قطعة جلاتينية ذات نواة ولا غلاف لها تتحرك الى كل الجهات وترسل منها زوائد أو نتوات تجتذب بهـا طعامها بحركة تموجية فتغتذي وتنمو وتتناسل بالانقسام وذلك ان الواحدة منها تتقلص من وسطها رويداً رويداً حتى تنقسم الى اثنتين ثم تنقسم كل من هاتين الى اثنتين وهكذا على التوالي

والبكتيريا على اختلاف أنواعها لا يمكن الجزم في كونها حيواناً أو نباتاً فالعلماء في اختلاف من هذا القبيل فقال بعضهم أنها نبات وسموها بروتيستا وقال آخرون أنها حيوان وسموها بروتوزوا والاكثر على أنها نبات

وبعد البكتيريا تنقسم الاحياء الى مملكتي النبات والحيوان وهما تشتركان في الخاصة الحيوية وأهم صفاتها التناسل والنمو والتغذية والدثور بنمو الخويصلات وانقسامها ودثورها . وتختلفان بنوع الغذاء فالنبات يغتذي بالمواد الجامدة رأساً وأما الحيوان فلا يمكنه الاغتذاء بها قبل ان يحولها النبات الى مواد نباتية . ومعنى ذلك أننا اذا تناولنا خبزاً وشواء فالخبز نبات واما الشواء فلحم متحول عن نبات بالهضم الحيواني وكلاهما متخلف عن المواد الجامدة التي حولتها سنابل القمح ومراعي الحيوان الى نبات فكأننا نغتذي بتراب الارض بواسطة النبات ثم نعيد تلك المواد الى الارض بالافراز والتنفس والعرق وفي آخر العمر ينحل ما بقي من جسمنا الى تراب وقد فصلنا ذلك في كلامنا عن المادة

وتنقسم كل من هاتين المملكتين الى أقسام تعرف بالاجناس والانواع وما تحتها فالمملكة الحيوانية تقسم الى ذوات الفقرات وعديمات الفقرات وذوات الفقرات تقسم الى الطيور والاسماك والزحافات وذوات الثدي وغيرها وكل من هذه الاقسام تنقسم الى ما تحتها وهكذا حتى نصل الى الانواع كالفرس والجمل والكلب والنسر والحمام وما شاكل . والنبات ينقسم الى ذوات الزهر وعديمات الزهر وذوات الزهر تنقسم الى ذوات الفلقتين وذوات الفلقة الواحدة . وعديمات الزهر تنقسم الى الناميات من القمة والناميات الى الاعلى والناميات على ثالوس وتحت كل من هذه الاقسام عدة طوائف وفصائل حتى نصل الى الانواع كالقمح والتفاح والبرتقال والنخل وغيرها

ولكل من أقسام المملكتين صفات خاصة تميزه عن الاقسام الاخرى حتى نصل الى الانواع فترى لكل منها صفات مميزة وهي حدودها أو تعاريفها ولكن هذه الحدود غير واضحة تمام الوضوح بمعنى ان حدود الانواع مختلطة بعضها ببعض بحيث يقال ان ليس بين الانواع حد فاصل وهذا ما حدا بالعلامة داروين الى كتابة رأيه في أصل الانواع . وخلاصته ان هذه الانواع لم توجد منذ الخليقة مستقلة بعضها من بعض ولكنها كانت أنواعاً قليلة وعنها صدرت الانواع الكثيرة بالتباين والتنوع على مقتضى الانتخاب الطبيعي وغيره من النواميس

وخلاصة القول ان غاية ما وصل اليه العلماء بشأن الحياة حتى الآن ان الحياة مبدأ مستقل بثه الخالق في المادة في زمن لا نعرفه وأحوال لا ندركها فلا يمكن توليدها الا بالتناسل من حي سابق أما نواميسها وكنهها وكيفية وقوع التوليد وما معنى الولادة والموت وكيف تتحول المواد الجمادية الى مواد حية كل ذلك من المسائل الغامضة التي لم تكشف للناس بعد الا سطحياً . أما حقيقتها وتفاصيلها فلا تزال محجوبة عن عقولنا كغيرها من النواميس المتعلقة بنظام هذا الكون والحكمة في خلقه واحكامه مما تحار به العقول وتتضارب فيه الظنون . على ان العاقل البصير من عرف حده فوقف عنده وأقر بعجزه عن ادراك اسرار الخليقة . فمن هو الانسان في هذا الكون الواسع الاطراف بل ما هي الارض برمتها بل ما هو النظام الشمسي بأجمعه فانها لا تساوي نقطاً قليلة من اوقيانوس عظيم . وكلما ازداد الانسان علماً وبحثاً ضعفت ثقته بمعرفته ومنتهى العلم معرفة الانسان مقدار جهله فما شأننا في ابحاثنا في نظام هذا الكون وماهية المادة والقوة والحياة والزمان والمكان لا كرجل على عينيه غشاوة يتشوف ليلا من جبل عال ينتظر أقواماً قادمين مر ببصيرته نور بسرعة البرق فظنه نارهم وهي شرارة تطايرت من عينيه لكثرة توضحه واجهاد بصره ولا وجود لها في الخارج وقد تكون شرارة من شهب ساقط فيبني عليها العلالي والقصور وأساسه الوهم

المادة قوة

احدث رأي في ماهية المادة

لا شيء يزيد على الكون	لا شيء يزيد على الكون
ولا شيء ينقص منه	ولكن كل شيء سائر الى الزوال
« الرأي القديم »	« الرأي الجديد »

تمهيد

ما برحت ماهية المادة من المسائل التي حارت فيها عقول الفلاسفة والعلماء في كل زمان فتضاربت الاقوال في تحديدها وبيان الفرق بينها وبين القوة . والمشهور ان للعالم ركنين : المادة والقوة

وأحدث الآراء في هذا الباب رأي الدكتور جوستاف لوبون العالم الفيلسوف الفرنساوي فانه وضع مبدأ جديداً لو صح لقلب كل المعتقدات العلمية الحديثة لانه يهدم ركناً من أهم أركانها نعني مبدأ الجوهر الفرد أو الرأي الجوهري الذي هو أساس العلوم الطبيعية ذلك لانه يقول بانحلال الجواهر الفردة وضياعها . وقد شرح الدكتور المذكور مبدأه في كتاب سماه نشوء المادة[1] أبان فيه ان المادة سائرة الى الزوال مثل سائر المخلوقات الحية ـ أي ان مذهب التغير الذي ينطبق على الاحياء يسري أيضاً على الجماد . ولا يخفى ان ذلك مضاد لما هو شائع من ان المادة لا تتلاشى وقد قرظ علماء أوربا هذا الكتاب أحسن تقريظ حتى قالوا انه أعظم كتاب علمي ظهر بعد كتاب أصل الانواع لداروين ـ وقبل الشروع في شرح هذا الرأي يجدر بنا أن نمهد الكلام في الرأي الماضي ونسميه القديم حتى يتمكن القارىء من المقابلة بين الرأيين

الرأي القديم

العالم بما فيه من جماد ونبات وحيوان مركب في نظر الكيماويين من عناصر بسيطة لا تقبل الانحلال يربو عددها على السبعين . واكثرها يتركب مع غيره فتتولد المواد المتعددة التي نعرفها على اختلاف اشكالها وقليل منها يبقى على عنصريته . اذا أحرقت ورقة تحولت الى مادة سوداء تختلف بخصائصها عن مادة الورق . لان الورق انحل الى مواده الاصلية (كربون وهيدروجين وأوكسيجين وغير ذلك) . فاختلف تركيبها . فكربونها مثلا اتحد بعضه بأوكسيجين الهواء فتحول الى حامض كربونيك وهو غاز . وهيدروجينها اتحد به ايضاً فتحول الى ماء بصورة بخار وبقي قسم من الكربون لم يتحد بالاوكسيجين وهو المادة السوداء . ففي هذا المثل تغير شكل الورق بانحلاله ولكن الجواهر الاصلية التي يتركب منها الورق لا تزال موجودة بتمامها وان تغير شكلها . وهكذا فكل التغيرات الكيماوية انما تقع على الشكل ويبقى الجوهر سليما

فعلى هذا المبدأ وضع الكيماويون قولهم « ان لا شيء يزيد على الكون ولا شيء

(١) L'Evolution de la Matière

يضيع منه » ـ هكذا ظل العلماء يعتقدون نحو الفي سنة زاعمين ان هذا المبدأ ثابت أبداً لا يتزعزع الى أن قام الدكتور جوستاف لوبون في أواخر القرن الماضي وقاوم هذا الرأي وذهب الى ان المادة قوة متكاثفة . فالمادة والقوة في رأيه اسمان لمسمى واحد في الاصل انما اختلفت مظاهره . فقاومه علماء العالم المتمدن حينئذ ـ شأن كل رأي جديد عند ظهوره ـ ثم ما لبثوا ان سلموا بأكثر قضاياه لانها مبنية على المشاهدة والتجارب العديدة التي قام بها الدكتور لوبون في عشر سنوات او اكثر

الرأي الحديث

قلنا ان الكون بمقتضى الرأي السابق ذكره مركب : ١ من مادة قابلة للوزن . ٢ من قوة تحرك المادة وهذه القوة غير قابلة للوزن وهي على اشكالها كالكهرباء والنور والحرارة وغيرها حركات في الجواهر الفردة تنتقل بواسطة سائل لطيف غير قابل الوزن تسبح فيه الجواهر الفردة سموه أثيراً . فكان الكون يحوي ثلاثة أمور : مادة وقوة وأثير . وكل من هذه العوالم الثلاثة مستقل في خصائصه عن رفيقيه . اذ لا علاقة ظاهرة بين المادة القابلة للوزن والقوى المختلفة غير القابلة له

ويمتاز الرأي الجديد بأنه يهدم الفواصل بين العوالم الثلاثة الآنف ذكرها . ويبين علاقة الواحد منها بالآخر ويرجعها كلها الى أصل واحد . فعنده ان المادة تتحول الى قوة والقوة الى أثير . ومعلوم ان جل قصد الفلسفة والعلم الرجوع بمعارف الانسان الى أبسط ما يمكن من الاقسام . لان غايتها القصوى توحيد تلك الاقسام . وقد نجح العلم في مسعاه هذا من حيث الكائنات الحية بفضل مذهب النشوء والارتقاء الذي يرجع الاحياء الى أصل واحد . وها اليوم الدكتور جوستاف لوبون يفعل شبه ذلك في عالم الجماد فنسبة الدكتور لوبون لعلمي الكيمياء والفلسفة الطبيعية كنسبة داروين الى علم الحياة

انحلال المادة

من الحقائق الثابتة اليوم ان الراديوم وبعض المواد التي على شاكلته تتلاشى بارسال ذرات صغيرة ذات سرعة عظيمة تفلت منها وتشترك بخصائصها بين المادة

والاثير وتجعل الهواء موصلا للكهربائية وتخترق المواد الصلبة وتقبل تأثير المغنطيس. ولما كانت هذه الظواهر غريبة على العلوم الطبيعية اذ لم يعهد مثلها في ما سبق ولم يمكن نسبتها الى قوة من القوى المعروفة تسابق العلماء عند هذا الاكتشاف بنظرياتهم الى شرح هذا الامر العجيب. ولكن نظرياتهم اضمحلت. ولم يثبت أمام النقد العلمي الا نظرية الدكتور لوبون لانها مبنية على المشاهدة والاختبار. فان الدكتور المشار اليه برهن ان هذا الانحلال المشاهد في الراديوم وما شابهه هو من خصائص كل المواد الا انه في الراديوم أسرع منه في غيره. وقد وافقه أكثر علماء أوربا على هذه النظرية. فكل المواد تنحل انحلال الراديوم بسرعة تختلف باختلاف خواص جواهرها الفردة وهذا الانحلال بطيء جداً وتزيد سرعته اذا تعرضت المادة الى احدى القوى الطبيعية كالنور أو الكهربائية أو الحرارة

وبديهي ان تتابع هذا الانحلال لا بد أن ينقص وزن الجسم — وان كانت الآلات الوازنة التي بين أيدينا لا تشعرنا بفرق حسي من هذا القبيل. فسبب ذلك ان الذرات المفلتة من الجسم قليلة جداً بالنسبة الى مجموع الذرات المؤلف منها ذلك الجسم. فيعجز ميزاننا (وهو بعيد عن الكمال) عن اشعارنا بالفرق. ومن الثابت ان جزءاً من الف من جرام الراديوم وهو أسرع المواد انحلالاً يبقى دهراً وهو يشع ملايين وملايين من تلك الذرات الى أن تتلاشى مادته أخيراً أي تتحول الى قوة

القوة داخل الجواهر والقوى الناشئة عنها

فلما تنحل المادة تتحول الى تلك الذرات الصغيرة. ولكن من اين لتلك الذرات هذه القوة العظيمة التي ترسلها بسرعة تقرب من سرعة النور (٢٠٠٠٠٠ كيلو متر في الثانية) ؟ ذلك ان المادة ليست كما كان يظن جامدة بنفسها والقوة مستقلة عنها تنتقل بين أجزائها. وانما هي مستودع لقوة هائلة لم تعرف قبل اليوم سماها الدكتور لوبون القوة داخل الجواهر (Energie intra-atomique) وقد قاسوا تلك القوة العظيمة التي تضيع في اثناء انحلال المادة فوجدوه انها أشد القوى المعروفة الى اليوم. ولو تمكن العلماء من تعجيل انحلال المادة لحصلوا على قوة مدهشة.

لو قدروا مثلا أن يعجلوا انحلال جرام من الحديد بحيث يتلاشى في ثانية لوجدوا بالحساب الميكانيكي ان هذا الجرام يتحول الى قوة تعادل ٦ مليارات و٨٠٠ مليون حصان وهذا المقدار كاف لان يجر قطاراً حديدياً حول الكرة الارضية اربع مرات

وقد ارجع الدكتور لوبون اكثر القوى المعروفة اليوم الى هذه القوة الكامنة داخل الجواهر الفردة بمقتضى المبدأ المعروف ان القوى الطبيعية (النور والكهربائية والحرارة والجاذبية) تتحول بعضها الى بعض

فالكهربائية هي نتيجة انحلال المادة لان عند ما تنحل المادة تفلت القوة داخل الجواهر وتتحول الى قوى مختلفة منها الكهربائية . وحرارة الشمس كذلك تجد لها تعليلا في هذا الرأي الجديد — وذلك ان انحلال مواد الشمس سرعته كافية لاستمرار الاشتعال الشمسي . وقد علل بمثل ذلك سائر القوى كالالتصاق والنور وغيرها

الخلاصة

ظهور المادة ونشوءها وزوالها

ولا بد للقارىء بعد ان علم ان المادة قوة متكاثفة ان يسأل نفسه كيف تكونت المادة اولا . وهو سؤال جدير بالاعتبار على ان حله نظري اكثر مما هو ثابت . فيقول الدكتور لوبون انه يمكننا ان نعلل ظهور الماده بما يشبه تعليلنا لظهور النظام الشمسي الذي نعيش فيه . فنقول ان الاثير تكاثف في الازمان البعيدة بسبب لا نعلمه فصار مادة صلبة كلما بردت وتكاثفت الغازات التي يتركب منها عالمنا فتكونت الاجرام السماوية

والخلاصة ان الشيء الوحيد الكائن في الحقيقة هو الاثير ومنه ظهرت المادة واليه نرجع بعد ان تتحول اولا الى قوة . وليست أهمية هذا الرأي بأنه يعلل لنا ماهية المادة بل هو ينبئنا أيضاً بوجود مستودع عظيم من القوة لو امكننا استخدامه لانقلب وجه الارض وزادت قوة الانسان وسعادته . وقد يأتي يوم تتحقق فيه هذه الامنية . على ان لنا في تاريخ الكهربائية ما يمهد لنا الامل في ذلك . لان عند

أول اكتشافها لم يمكن لها أهمية الا من حيث وجهها العلمي وهي اليوم معينة للانسان في اكثر مشاريعه وحاجاته

هذا ملخص رأي الدكتور لوبون وقد وافقه أكثر علماء أوربا على نقطه المهمة وهو مستغرب لاول وهلة لانه يقلب أساس معارفنا . وهذا لا يطعن في صحته فالحقيقة تتوقف على الامر بحد ذاته لا على وقعه في النفوس اميل زيدان

(قد نشرنا هذا الفصل في آثر فصول « أركان العلوم الطبيعية » لانه رأي جديد لعالم كبير في احد تلك الاركان)

خلاصة الخلاصة

أو المعاد والخلود

لا مشاحة في ان اجلى المذاهب وأوضح الاراء ما كان مبنياً على الحقائق الطبيعية المؤسسة على المشاهدات العيانية والقول بالمعاد والخلود من الاقوال القديمة التي لم تعم أمة من الامم قديماً أو حديثاً الا قالت به على تفاوت بينها في الكيفية . اما في الجوهر فالامم مجمعة على ان الانسان سيبعث حياً وينال عقاباً أو ثواباً في عالم آخر يختلف عن عالمنا بالبقاء الدائم وهو الخلود

ولكن جماعة من العلماء واكثرهم من الماديين انكروا هذا القول لمخالفته (حسب اعتقادهم) للمشاهدات الحسية أو لبعده عن مدارك البشر وغرضنا من هذه المقالة تأييد القول بالمعاد والخلود بناء على أقوال الماديين أنفسهم في المادة والقوة وسائر المظاهر الطبيعية

وقد بينا في المقالات الخمس المتقدم ذكرها خلاصة ابحاث العلماء الطبيعيين في الزمان والمكان والمادة والقوة والحياة وخلاصة ما قلناه هناك ان المكان والزمان لا حد لهما . وبعبارة أخرى ان مدارك البشر لا تستطيع ادراك حدودهما . فمعرفتنا فيهما قاصرة ولا يمكننا الجزم بما وراء الافلاك التي نشاهدها ولا علم لنا بما هنالك ولا بالزمان قبل ان تكونت الارض ولا ما كان اذ ذاك من الاحوال فغاية ما نستطيع الاجابة عليه فيما لو سئلنا عما كان أو يكون في أقدم الزمان وأبعد المكان اننا لا نعلم

وقد اتضح لنا من ابحاثنا في المادة والقوة انهما خلدتان محدودتان لا تقبلان الملاشاة أو الزيادة وان من تفاعلهما على نسب مختلفة واحوال متباينة تتولد كل مظاهر هذا الكون وهي الكائنات على اختلاف أحوالها من الجماد والنبات والحيوان وان هذا التفاعل جار على نظام تام وحدود لا يمكن تعديها فالسيارات تجري في أفلاكها بازمنة ومسافات محدودة بنظام تام تستطيع التنبوء عن مسير كل منها وتعيين المكان الذي يبلغه بعد مئة سنة أو الف سنة أو اكثر وتعيين الكسوف والخسوف باوقاتها بالدقيقة على نظام معلوم واذا نظرنا الى سائر الحوادث الطبيعية لا نعدم لها تعليلا يرتاح اليه العقل ويستنير به الذهن فاذا تساقط المطر علمنا انه بخار الماء الذي تصعد بحرارة الشمس عن سطوح البحار ثم تكاثف ببرد الجو فعاد ماء وتساقط مطراً ثم يجري جداول وأنهاراً تصب في البحار فتعود الى حيث أتت فتعود الشمس فتبخرها فيتصاعد بخارها في الجو حتى يتكاثف بالبرد وينزل مطراً وهكذا على التوالي

واذا رأينا ماء البحر ينخفض عند الشاطىء علمنا انه الجزر المسبب عن جذب القمر لمياه البحار فيترفع في أواسطها فيقل عند الشاطىء فينخفض فاذا عاد المد علمنا بتحول القمر عن ذلك البحر الى غيره . واذا زلزلت الارض أو تفجرت البراكين وتصاعدت النيران من جوف الارض علمنا ان ذلك ناتج عن تفاعل حرارة باطن الارض . واذا قصفت الرعود وتألق البرق علمنا ان ذلك حدث بتفاعل كهربائية الغيوم كما يتفاعل طرفا بطارية كهربائية

واذا أشعلنا شمعة حتى احترقت كلها علمنا انها لا تتلاش ولكنها تحولت الى مواد غازية لا تدركها أبصارنا واذا استقبلنا شعاعة من نور الشمس بموشور فانحلت الى الوان النور السبعة علمنا ان النور مؤلف من هذه الالوان ولو مزجناها لعاد النور الى ما كان عليه

ولو صببنا حامض الكبريتيك على كربونات الكلس لارتاب مطلقاً ان المركب الحاصل من ذلك كبريتات الكلس وقد افلت غاز الحامض الكربونيك في الهواء . ومثل ذلك نقول في سائر التفاعلات الكيماوية فان نواميس تركيبها وتحليلها

من أدق النواميس وأضبطها . وشاهد النظام في ذلك انك لو عملت عملا عرفت عواقبه أو لو رأيت حادثاً استطعت تعليله بما يرتاح اليه عقلك ولا يبقى لديك مكان للريب أو الالتباس

ومثل ذلك أعمال الحياة فاننا اذا غرسنا بزرة زيتون في الارض علمنا يقيناً انها لا تنبت الا زيتوناً وبزر الليمون لا ينبت الا ليموناً وهكذا في سائر أنواع النبات ونعلم يقيناً أيضاً ان النبات لا يولد حيواناً ولا الحيوان نباتاً وان لكل نوع من النبات والحيوان عمراً لا يتعداه . وفي أعمال الحياة نواميس جارية بغاية الدقة فالحيوان يتولد من جنين والجنين من بيضة وكل ذلك بنواميس جليلة يرتاح اليها العقل ولو أردنا تعداد الامثلة لضاق بنا المقام

فالنظام شامل للكائنات وهي مرتبطة بعضها ببعض بسلاسل من الاسباب والنتائج لا يسع العقل الا التسليم بها والرجوع اليها . فاذا سقط حائط على مار فقتله ظننا لاول وهلة ان ذلك حدث بالصدفة ولكن الصدفة اسم لا معنى له لان الحائط لم يقع الا بعد ان أثرت فيه فواعل الرياح والحرارة والمطر اعواماً والريح لم تمر به الا مدفوعة بفواعل طبيعية معلومة اقتضتها نواميس الرياح المقررة . والرجل لم يمر بجانب ذلك الحائط الا لاسباب اقتضت مسيره ولو بحثت عنها لرأيتها مبنية على نواميس طبيعية راهنة لا مناص له منها . واذا مات احد بغتة يتبادر الى ذهننا ان موته كان صدفة أو لغير سبب ولكننا لو فتحنا الرمة لوجدنا في بعض أعضائه الرئيسية مرضاً تمكن به لاسباب طبيعية مبنية على نواميس طبيعية مقررة

وخلاصة القول إننا نرى الحوادث الطبيعية مما يتعلق بالمادة والقوة على اختلاف مظاهرها جارية بكل دقة ونظام ولكل منها نواميس وقواعد وتعاليل يرتاح العقل اليها ويعجب بدقة نظامها وصحة مقدماتها ونتائجها

ولا نزال نرى ذلك النظام مرعياً حتى نصعد من الاعمال المادية الى الحوادث النفسية أو الادبية المرتبة حسب الظاهر على الحوادث الطبيعية فنرى في تلك الحوادث نقصاً أو خللا يقف بنا حيارى لا نعلم وجه الحكمة او العدل في وقوعه

فاذا أصيب احدنا بمرض وتمكن فيه حتى قضى نحبه فلا نعدم وسيلة في تعليل

سبب المرض وكيفية الوفاة والرجوع في ذلك الى نواميس طبيعية مقررة . واذا اصابت احدنا مصيبة من فقر او شقاء لا نعجز عن تتبع ذلك الى اصوله واسبابه ونعلله تعليلا يقبله العقل وكل ذلك راجع الى النواميس الطبيعية المتعلقة بالمادة والقوة ولكننا لو نظرنا الى مجمل هذه الحوادث من وجهها الادبي او قسناها بمقياس العدل او حاولنا تطبيقها على احكام العقل لرأينا فيها خللا او نقصاً لا يزيدنا الا جهلا ولا يزداد بحثنا فيها الا تعقيداً حتى قد يقودنا ذلك الى الشكوك وتضارب الظنون

ولايضاح ذلك نقسم حوادث هذا الكون الى مادية وادبية فالحوادث المادية نريد بها ما هو جار من تفاعل المادة والقوة كالحوادث الفلكية والظواهر الجوية والافعال الكيماوية ونواميس النمو في النبات والحيوان وما جرى مجرى ذلك من الحوادث الجارية في الطبيعة . ونريد بالحوادث الادبية افعال النفس بالنظر الى احكام العقل على ما يظهر لنا من مجمل حوادث هذا الكون ونسبتها الى ما نشعر به او نتوقعه من الحكمة في الخلق . ومن أمثلة أعمال النفس المشار اليها حكمنا على بعض الحوادث من حيث انطباقها على العدل او الشفقة او الحنو اوعدم انطباقها ـ مثال ذلك : اذا سمعنا او قرأنا ان رجلا قتل ابنه عمداً فاننا نشعر بانقباض ونتمنى الانتقام من القاتل ولو كنا لا نعرفه او لم يكن لنا علاقة بالمقتول . وبالعكس اذا سمعنا ان رجلا انتصر لمظلوم فانجده وانقذه من يد ظالم فاننا نشعر بارتياح الى هذا العمل ونرى في انفسنا ميلا الى الفاعل ورغبة في الثناء عليه أو مكافأته

فاذا تأملنا في ماجريات هذا الكون نرى المادية منها منطبقة على أحكام العقل ونرى في أنفسنا ارتياحاً اليها لانها جارية على نواميس مقررة مرتبطة بعضها ببعض بنظام معلوم وعلى وتيرة واحدة بحيث اذا علمنا مقدماتها تنبأنا عن نتائجها بناء على علمنا ان للسبب الواحد نتيجة واحدة دائماً

أما الحوادث الادبية أو النفسية فعلى خلاف ذلك وقلّ ان نرى فيها ما ينطبق على أحكام العقل او نرتاح اليه النفس . مثال ذلك رجل قضى حياته في عمل البر والاحسان الى الفقراء واعالة المصابين عاملا على التقوى والورع ولكننا نرى

النكبات تتوالى عليه والضيق يحدق به فلا يكاد ينسى مصيبة حتى يصاب بأخرى فيقضي حياته آسفاً كئيباً وربما مات أسفاً وحزناً . ورجل لا دين له الا ارتكاب المحرمات واتيان الموبقات لا يفتر عن الاذى والظلم وترى الخيرات تنهال عليه والسعد يخدمه فيقضي حياته سعيداً متمتعاً بملاذ الدنيا ونعيمها

وهناك فتى غض الشباب يانع الفؤاد ذكي فطن يتوقع الناس منه خيراً وهو راغب في خدمة بني الانسان أخذ يهيىء نفسه للعمل وآماله واسعة وصدره رحب وقلب والديه عالق به يعدان الساعات لجني ما غرساه في ولدهما من العلوم والآداب للتمتع بثمر اتعابهما ولكنه لا يكاد يبدأ بالعمل حتى تداهمه المنية فيقضي نحبه فتضيع بموته الآمال ويذهب تعبه واستعداده ادراج الرياح

وهناك شاب آخر نشأ على المنكرات واذية اهله ومعارفه فيطلب الناس موته ويتمنون قضاء نحبه ولكنه يعمر طويلا ويتمتع بثمار اتعابه وربما تمتع بتعب سواه

وهناك طفل ولد مريضاً بمرض ورثه عن والده فقضى حياته (القصيرة) يقاسي مر العذاب من المرض حتى مات وهو لم يقترف ذنباً وقد يتفق ان والده الذي جر عليه هذا الوبال لم يقاس من عواقب مرضه امراً يسوءه . وآخر ورث عن والده ثروة طائلة وصحة جيدة فعاش في رغد ورخاء متنعماً منغمساً في الترف عاكفاً على الملاهي وقد يكون شريراً فيستخدم أمواله ونفوذه للاضرار في الناس . وآخر ورث عن والده الفقر او مات والده مديناً وقضى هو كل حياته يعمل ويجد لوفاء الدين حتى مات من عظم الشقاء والبلاء

وهناك أرملة احبت البقاء من اجل ولد وحيد ربته بدموع عينيها وتعب يديها منذ دب الى أن شب فاذا مشي راقبته عيناها أو تكلم خفق له قلبها واذا تبسم انتعشت جوارحها واذا غاب شيعه عقلها وكل عواطفها فاذا دنت ساعة عودته جعلت تطل من النوافذ وقد شاعت عيناها وكلما رأت شبحاً ظنته ابنها فلما ابطأ قليلا خارت قواها وجثت تصلي وتطلب الى الله ان يحرسه من نائبات الزمان فاذا عاد نسيت كل اتعابها وقامت بخدمته تحمد الله على نعمه . فلما شب لم يعد همها إلا الاهتمام بزواجه فكلما رأت فتاة نظرت اليها من وجه المناسبة بينها وبينه وهي تظن

ان ليس في الدنيا فتاة تليق بابنها حتى وقع اختيارها واختياره على عذراء تنطبق أوصافها على ما يريدان فخطبتها له وأخذت تعد معدات العرس واستقدمت الفراشين والنجارين وابتاعت أحسن الاثاث وهي تعد الايام والساعات منتظرة يوم الفرح . وهي في ذلك أصيب العريس بمرض لم يمهله ليلة فقضى وترك والدته في حال أنت أدرى بها

وهذا خريستوفورس كولمبوس مكتشف أميركا جاء العالم بخدمة لا تعادلها خدمة ولكنه قضى حياته في الخطر والمشقة ومات حزيناً يئساً . وكم من المخترعين والمكتشفين الذين يذيبون أدمغتهم وينهكون أجسامهم في البحث والتنقيب حتى يخترعوا آلة أو يكشفون مخبئاً ولكنهم يموتون من عواقب الشقاء والتعب وهم لم يذوقوا ثمرة اتعابهم

هذه أمثلة قليلة تذكر القارىء بحوادث كثيرة أغرب منها سمعها أو شاهدها وكلها تدل على اختلال الحوادث الادبية وعدم انطباقها على أحكام العقل وشعور النفس . ان هذه الامثلة وامثالها لا تدل على نظام عاقل ولا نرى فيها حكمة أو رابطة كما نرى في الحوادث المادية لان أحكام عقولنا ونفوسنا تقضي على فاعل الخير بالخير وفاعل الشر بالشر . وتعلمنا الشفقة على المصابين والحزانى وتأبى العسف والجور وهذا لا نراه فيها

فنظام هذا الكون يدل على حكمة وثقة في وضعه ونرى آثار هذه الحكمة في كل عمل من الاعمال المادية أما الاعمال الادبية فقلما نرى حكمة فيها . فيظهر ان في نظام هذا الكون نقصاً من جهة معلومة هي الحوادث الادبية ولا يعقل ان الذي اوجد هذا النظام المحكم أراد ان يكون فيه نقص أو ظلم أو اجحاف إلا أن يكون قد جعل لهذا الكون تتمة تسد هذا النقص ولا يمكن أن يكون ذلك الا في عالم آخر نظامه متمم لهذا وبما ان ذلك النقص متعلق رأساً بالانسان فلا يسد ذلك الخلل إلا اذا وجد الانسان في ذلك العالم وهو لا يكون هناك الا مبعوثاً . وهو المعاد

فهل في الحوادث الطبيعية ما ينافي هذا القول وهل يترتب على فرض المعاد مناقضة لنظام الكون المعروف . كلا . لاننا لم نستطع حتى الآن ادراك حدود هذا

الكون ولا الزمان الذي وجد فيه فكيف يمكنا الحكم قطعياً على ما وراءه أو على ما لا يقع تحت حواسنا منه . ومثلنا في ذلك مثل رجل مغمض العينين حمل الى حديقة ثم رفع الغطاء عن عينيه فمشى في الحديقة فاذا هي محاطة بسور عال لا يمكنه تعديه ولا أن يرى ما وراءه فلو جاءه مخبر بان وراء ذلك السور بحراً أو براً أو واديا أو مدينة فلا يمكنه ان يكذبه ولا هو مكلف بتصديقه حتى يعتقد صدق قوله إلا اذا أقام له دليلا يقبله عقله

فوجود العالم الآخر لا ينافي نظام هذا العالم بل هو متمم له كما تقدم وزد على ذلك ان خصائص المادة والقوة تؤيد هذا القول فقد علمنا أنهما باقيتان لا تتلاشيان ولا تقبلان الزيادة وهو الخلود فالخلود من خصائص هذا الكون الاصلية

وخلاصة ما تقدم ان في نظام هذا الكون حكمة فائقة الا من حيث الحوادث الادبية وانطباقها على أحكام العقل وشعور النفس فاننا نرى هناك نقصاً لا يمكن سده الا بفرض عالم آخر متمم لهذا وذلك لا ينافي نظام الكون المعروف ولا يتم الا بوجود الانسان لان الاحجاف واقع عليه ووجود الانسان يقتضي المعاد والمعاد يستلزم الخلود والخلود خاصة من خصائص المادة والقوة فالقول بالمعاد والخلود مؤيد بالادلة الطبيعية الحسية . ولا يخفى أن الادلة على المعاد والخلود عديدة بين لاهوتية وعقلية وأدبية لم نتعرض لشيء منها وانما أردنا الاشارة الى ما استنتجناه من بحثنا في أركان العلوم الطبيعية