# فلسفة الوجود

ONTOLOGY

the philosophy of the physical Universe

---

تأليف

نولا الحداد

مطبعة المقتطف والمقطم

١٩٥٠

# أهدي الكتاب

الى ابني العزيز الدكتور فؤاد الحداد الكيماوي

ذكرى مناقشاتنا في أعماق الذرّة وأقاصي

الكون الأعظم

# فلسفة الوجود

هذا العنوان كبير على هذا الكتاب .

لولا أن الكتّاب أسرفوا في استعمال فلسفة : فلسفة الجمال، وفلسفة الحب ، وفلسفة الألوان الخ، ماجرؤت على استعمالها لهذا الموضوع الذي هو أجدر من غيره بهذا اللقب الشريف

كان التعمق في المعرفة العلمية يعتبر فلسفة، حتى الى زمان نيوتن وبعده . فكان كل ما كتب نيوتن عن الجاذبية والنور والطبيعة الخ.. يعتبره علماء عصره فلسفة : على أن علماء العصر الأخير رأوا أن كل ما يجوز الامتحان العملي والاختبار المعملي يحسبونه علماً . ولذلك نقلوا كثيراً من المواضيع الفلسفية القديمة الى دار العلم ولم يتركوا ، للفلسفة إلاّ ما يسمونه « ماوراء الطبيعة » ـ وهذه كلمة مبهمة أيضاً ـ ومواضيع الفلسفة الأدبية Ethics كالحق والعدل والحرية ، والسبب والمسبب ، والعلل والمعلولات الخ .. ومع ذلك نُقلت هذه أيضاً الى دار العلم . وإذن صارت الفلسفة ثانوية بالنسبة الى العلم . وبهذا الاعتبار ألقينا على هذا الكتاب وشاح الفلسفة، مع اعترافنا بأنه يضفي عليه كثيراً

السلك الذي نظمت فيه حلقات هذا الكتاب هو « سنة الجاذبية » . وبهذا الاعتبار تكون الجاذبية علة كل حركة في الوجود، هي « القوة القصوى » المحركة الأكوان . وإذا شاء المؤمن فهي في يد الله ، هو ضابط الجاذبية . وهو محركها، وما هي إلاّ « المؤثور » في يده تعالى . وهو تعالى يمنحها القوة التي هي ينبوع كل القوى .

معظم نظريات هذا الكتاب خاصة بي ، لم أقتبسها من مؤلف آخر . ولذلك يحتمل أن يكون فيها ما يقبل الشك أو الاعتراض أو النقد . فمن لم ينتقد

نفر من القراء

# الوجود

## تمهيد

الوجود مادّة متحركة في حيّز ( مكان )
المكان عرض أوّلي عيّنته المادة
والزمان عرض ثانوي ، هو مقايسة المكان بالحركة[1]
فكأن الوجود مبني من ثلاثة عناصر . المادة ، والحركة ، ( الزمان ) ، والمكان
هذه العناصر مختلفة الطبع كل الاختلاف . واختلافها يهيء تنظيم البناء وتنويعه.

انحلال كتل الكون الى ذرات أولية متماثلة ( فوتونات أي ضويئات ) يدل على أن أصل المادّة ( الهيولي ) شكل واحد متعدد الذرات أو الذريرات . ذرة واحدة لا تبني كوناً غير نفسها .

ذرات عديدة متماثلة تبني كوناً واحداً بسيطاً لا تمايز بين أجزائه .

وتباين صفات مختلف الذرات في المكان يوجب في توزيع المادة تنويعه .

فالكون على صوره العديدة المختلفة الأشكال مكون من هذا الثالوث : المادة والحركة والحيّز .

هل يكفي لبناء الكون مجرد وجود هذا الثالوث ؟

نرى تشابهاً في صور الكون واشكاله . ثم نرى ارتباطاً بين أجزائه وجماعاته . فتقيم هذه الرؤية في ذهننا وجوداً آخر معنويّاً لهذا الارتباط وذاك التشابه ، وهو وجود نظام تصاغ بمقتضاه صور الكون واشكاله — هو هندسة الكون .

هذا النظام هو تكافل عناصر الثالوث المذكور ببناء الكون على أساليب تضمن ارتباط أجزائه والتدرّج في تطوراته درجات متصل بعضها ببعض

---

(١) في فصل « الزمكان » في كتابنا هندسة الكون حسب ناموس النسبية » شرح وافٍ لنظرية المكان والزمان

وهنا نطرح في بالنا الأمور التالية : —

١ — هندسة النظام تستلزم عملية تنظيم

٢ — التنظيم يستلزم وجود أعضاء يرومه لنظام تنظم في جسم

٣ — وجود الاعضاء يستلزم أن تكون ذات شخصيات ( ذاتيات )

٤ — النظام يستلزم وجود منظم

فهندسة الكون ، أي نظامه، تقتضي وجود أعضاء نظامية وتنظيم ومنظّم . فأين نجد هذه الثلاثة ؟

* * *

الأعضاء النظامية هي عناصر الكائنات المذكورة آنفاً التي لا يمكن وجود واحد منها مستقلاً عن الآخرين : المادة وجدت متحركة في حيز . فالعناصر المذكورة متوقفة بعضها على بعض . وفناء أي واحد منها فناء لجميعها .

والتنظيم ظاهر في أن جميع أجزاء الكون صائرة على قانون أنظمة واحد، فالكون للفوضى نفياً مطلقاً .

أما المنظم فهو ما يتعذّر إدراكه . هل هو طبيعة في ذرات المادة نفسها ؟ أو هو فاعل مستقل عنها ؟

المادة نفسها تثبت وجودها لعقليتنا بنفسها . وتثبت أيضاً أنها هي منشأ عقليتنا . لأن عقليتنا منفعلة بها . وأما الفاعل المستقل فليس ما يثبت وجوده لنا . وإنما افترضناه ، لأنه تعذّر علينا أن نفهم كيف يمكن أن يكون المنظم طبيعة في ذرّات المادة .

فإذا قلنا إن المنظم الحرّ الإرادة هو طبيعة في ذرات المادة نفسها غير مستقل عنها تعدّدت الإرادات الحرّة بتعدد الذرات . فإن اتفقت كلها على نظام واحد استوى كونها حرّة وكونها غير حرّة . لأن لا معنى لحرية إلا بوجودها إلى جنب قيد . وإن استقلّ كل منظم بمقتضى حريته كان شكل الوجود فوضى ولا نظام . وإن افترضنا إن ارادات الذرّات متماثلة فيما تريد ، ولذلك اتفقت على نظام واحد ، قام الشك في حريتها ، لأننا لا نتيقن منها حرّة إلا باختلاف ما تريده . ولذلك يتعذر علينا فهم أن ذرات المادة نفسها نظمت نفسها، كما أنه يتعذر علينا أن نفهم أنها أوجدت نفسها ، أو خلقت نفسها .

وإذا افترضنا ان المنظم مستقل عن الكائنات المادي الذي ذكرناه ، وإنه فاعل فيه بحسب مشيئته ، فكأننا نقلنا مشكلة الخلق من المادة إلى منظم المادة . وتبقى المشكلة مشكلة .

فإذاً . مسألة السببية Causation تقف هنا حيث لا نستطيع أن نستكشف مسبّباً

الوجود المادي ولا لنظامه . هنا يقف العقل عاجزاً ، لأنه يستحيل عليه أن يفهم أكثر مما يفعل به . وهو لا يفعل بأكثر من فعل المادة نفسها فيه . لا يستطيع أن يتخطى الى الفاعل البدائي (أي العلة الأولى) ، الذي يفعل فيها ويصوغها في نظامها .

العقل نتيجة تفاعلات مادية ، كأنه ظاهرة من ظاهراتها ، أو نوع حركة من حركاتها . فاذا توقفت أو تعطلت هذه الحركة انتفى العقل بتاتاً . فهو كالنور الصادر من الشمس ، فإذا سكنت كل حركة في الشمس انقطع انبعاث النور . لذلك لا يستطيع العقل أن يستقل عن المادة وينفصل عنها ، ويقيم بذاته في مقام يستطيع منه أن يشرف على المادة ويتبين أصلها وفصلها .

إذن فقدرة العقل في الإدراك محدودة ضمن دائرة ظاهرات المادة التي هو واحد منها ، فيستحيل عليه أن يخرج من دائرة الظاهرات ويتغلغل في أعماق كنه الجوهر . هذا المستحيل هو أعظم المستحيلات على العقل البشري من ناحيته . وأبسط أسرار المادة المحجبة من ناحيتها .

فمن ذلك نرى أن العقل ، على عظمه بين ظاهرات المادة ، وعلى تعاليه فوقها للإشراف عليها ( على الظاهرات ) هو ضعيف جداً ، وحقير وعاجز عن امتكناه جوهر المادة . لا يستطيع في هذا الامتكناه إلا التكهن اعتماداً على قوة الاستدلال والإستنتاج القابلة الخطاء .

* * *

إذن فلكي نستطيع أن نجعل بدءاً للبحث ، أي أن نعين النقطة لأول خطوة فيه ، يجب أن نفترض فرضاً يتوسط بين الفرضين السابقين . وهو أن النظام نفسه عنصر من عناصر الوجود غير مستقل عنه . هو رابع العناصر الثلاثة التي رأيناها مواد البناء الأولية . أي أن الوجود مبني من أربعة أشياء : — المادة . الحركة . المكان . النظام . أعني أن سبب وجود النظام هو نفسه سبب وجود ذلك الثالوث سواء أكان ذاتياً أم من فعل فاعل مستقل . إن الذي خلق الثلاثة خلق الرابع أيضاً . خلق أربعة لا ثلاثة فقط . فالوجود رابوع لا ثالوث .

* * *

هنا يتجلى لنا سؤال ذو شأن عظيم : — هل كان ممكناً أن ينتظم الكون نظاماً آخر غير نظامه الحالي الذي نعرفه ؟ أم إنه يستحيل أن يكون له نظام آخر غير هذا ؟

إن كان الأمر الأول ممكناً كان النظم حرّ سواء كان ذاتاً من خواص المادة أو مستقلاً عنها ) وقد اختار هذا الشكل من الأنظمة دون أشكال أخرى . ويحتمل أنه متى انتهى عمر هذا النظام يعود فينظم نظاماً آخر .

ولكن الظاهر لنا من سلسلة السببية ، أي سلسلة النظام التي كل حلقة منها سبب لحلقة أخرى بعدها — الظاهر لنا من هذه السلسلة أنه لا يحتمل أن يكون الكون إلا نظام واحد، وهو النظام الذي نعرفه له الآن . اللهم إلاّ إذا كان ثمّت منظم مستقل حر الارادة في وسعه أن يجعل له نظاماً آخر لو شاء . وهو ما لا مبرر لافتراضه أكثر من المبرر لافتراض أن هذا الراموع المادي موجود كما هو بنفسه .

وإذا كان ذلك الغرض لا يمتاز على هذا بشيء سوى أنه يزيد حلقة في سلسلة السببية بلا داعٍ ، فالأفضل أن نبتدىء من فرض أن الوجود وُجد هيّئاً لهذا النظام . وبعبارة أخرى أقرب مثالاً : إن المادة وجدت متحركة ، في حين أنها لزوعة إلى هذا النظام . النظام رابطة الثلاثة .

ولأننا لا نستطيع أن نتصوّر نظاماً غير هذا ، فهو إذن طبيعة في المادّة نفسها أو سجية فيها .

# الباب الأول

## النظام المادي

### ما هو النظام العام ؟

أولاً — عملية التنظيم العام تجري على ثلاثة أشكال : —

١ — التجمع ٢ — الدورية ٣ — التفرع

ثانياً — حاصل هذا التنظيم أطوار متنوعة في أبنية الوجود، حصل منها الى الآن ما يأتي :

١ — تكون الذرات فالجزيئات
٢ — تكون الدم والاجرام والسيارات
٣ — تكون الخلايات من الجزيئات في فرعي الحياة
٤ — حدوث النقل الفردي
٥ — حدوث النقل الاجتماعي
٦ — والله أعلم ماذا يحدث بعد ذلك

ثالثاً — الشخصية

بحثنا يمضي في هذه المواضيع المتداخلة . نبحث أولاً في عملية التنظيم . ثم نفصلها في كلٍّ من حالاته الخمس .

ولا يخفى أن اشكال عملية التنظيم تجري معاً متكافلة . ففي حين يحدث التجمع يكون دوران الوحدات الذرية وغيرها حادثاً أيضاً . وفي الوقت نفسه يحدث التفرع .

فاذا ابتدأنا بشرح التجمع فلأنه بطبيعة الحال أول ما يلفت النظر .

## التجمع

### درجة التجمع الأولى — التجمع الذري

١ — التجمع الأبسط — تكون البروتون ( الكهرب )
٢ — التجمع البسيط — تكون الكهرب ( الالكترون )
٣ — التجمع المركب — تكون الذرة البسيطة
٤ — التجمع المركب — تكون الذرة المركبة
٥ — مركب المركب — تكون الجزيء

### الدرجة الثانية لمجمع التجمع

١ — التكتل
٢ — تكتل التكتل

### عملية التجمع

# الفصل الاول

## التجميع

### الدرجة الاولى — التجمع الذري

إن أول خطوة في نشوء الكون هي تجمع ذرات الاثير ( أو بالاحرى فوتونات المادة أي ضوئياتها ، ان كانت الفوتونات غير ذرات الاثير ) — من تجمعها في كهارب وكهيربات تكوّن الذرة [1]

الفوتون ( الضوئيّ ) على حد علمنا ، أبسط وحدة في المادة ، أي اذ ربوات الفوتونات التي تشغل حيّز الوجود ( المكان Space ) متماثلة . فكيف تجمع بعضها في صنفي جماعتين مختلفتين — جماعة البروتونات ( الكهارب ) وجماعة الكهيربات ( الالكترونات ) . جماعة البروتون ( الكهرب ) ١٨٤٠ ضعف جماعة الكهيرب ، وجماعة الكهيرب تعد عشرة آلاف فوتون ( ضوئيّ ) . وكل كهرب يقابله كهيربٌ .

قلنا آنفاً ان الحركة في الحيز من جوهريات عناصر الوجود . فالفوتونات تحركت متجاذبة فتجمعت في جماعاتها . والتجاذب طبيعة فيها ، أو هو سجيتها كما خُلقت إذ لم نجد له سبباً غير هذا . فكيف تجمعت مبدئيًّا على شكلين : كهرب وكهيرب ؟ لماذا لم تتجمع مبدئيًّا على شكل واحد أو ثلاثة أشكال أو أكثر ؟

هذا ما يتعذر علينا فهم سببه : على أنها لو تجمعت على شكل واحد لما تنوعت تركيباتها . فحدوثها على شكلين كفل تنوعها . ولا لزوم لتجمعها على ثلاثة أشكال أو أكثر . ولو تعددت أشكالها لتفاقمت أنواعها جدًّا .

فكاد ، في تحدد تجمعها على شكلين فقط : كهرب وكهيرب ، لا شكل واحد ، ولا ثلاثة أشكال أو أكثر ، لمس المنظم الحرّ الارادة الحكيم التدبير

---

(١) أنظر كتابي « عالم الذرة والطاقة الذرية » الفصل الاول

وقد ترجمنا كلمة بروتون بكهرب وكلمة الكترون بكهيرب . وفي هذا الكتاب نستعمل الاصل تارة والترجمة أخرى لكي يبقى القارىء على بالاصل اللغوي ، حتى اذا صدفها في مراجعات أخرى لا تكون البروتونات والالكترونات غريبة عنده

١ — التجمع البسيط — تكون البروتون ( الكهير )

رأينا في ناموس الجاذبية [1] إن الجذب الى المركز في جسم يدور على محيط دائرة تتزاحم الأجزاء حول المركز الى حدٍّ معين . وبعد هذا الحد لا يكون ارتباط الأجزاء السطحية فيه لسبب عامل آخر غير الجذب، وهو عامل الدوران المحوري الذي يقاوم الجذب ، فيتغلب الدفع عن المركز على الجذب إليه ( Centrifugal أكثر من Centripetal ) وقدمنا من ناموس الجاذبية أيضاً أن الدوران المحوري ابتدأ منذ ابتداء الكون . وعلمنا أيضاً أن قوة الجذب تنقص كربع البعد . وعلمنا أن قوة التجاذب مناسبة لكتلة الذرات المتجاذبة . فإذا راعينا هذه الحقائق جميعاً معاً أمكننا أن نتصور أن قوة التجاذب الفوتوني لا تستطيع أن تضبط حول مركز واحد أكثر من عدد معين من الفوتونات متزاحمة حوله على شعاع Radius معين مقرر . وقد اكتشف العلم حديثاً إن هذا العدد هو ١٨،٤٠٠،٠٠٠ فوتون . فما زاد عليه تنفضه قوة الدوران المحوري بعيداً عن المركز لأن قوة الجذب عند آخر الشعاع تصبح ضعيفة بالنسبة الى قوة النفور . فحجم الفوتون ووزنه ، وتزاحم الفوتونات في جسم كروي ، وسرعة الدوران المحوري — كل هذه قررت أن لا يزيد البروتون عن ١٨ مليون و٤٠٠ ألف فوتون .

٢ — التجمع الابسط — تكون الكهير ( الالكترون )

هكذا تكوّن البروتون . فكيف تكوّن الكهير ؟ ( الالكترون )

الكهير هو جماعة فوتونات ( ١٠ آلاف فوتون ) كانت منجذبة الى مركز البروتون مع ما انجذب إليه من الفوتونات . ولكن قوة التشريد عن المركز أبعدتها عنه . وجعلها التموج الأثيري الحادث من دوران الكهير المحوري تدور حول الكهير على بعد مناسب حسب قانون التدارع . فتجاذبت في فلكها وتجمعت في الجماعة التي نسميها كهيراً ، وهي بنوبتها تدور حول مركز الكهير دوراناً محورياً أيضاً . ودورانها هذا مع دورانها في فلكها جعلها أقل كثافة من الكهير ( البروتون ) بحيث تساويه حجماً مع إنه ١٨٤٠ ضعفاً منها كتلة . لذلك يعتبر الكهير ( الالكترون ) أكثر تعرضاً للتفتت أو التفكك من البروتون ( الكهير ) كما هو معلوم من أن معظم أشكال التشعع غير الكهرطيسي هي من صنف جامّا . وهو فوتونات لا تبعثة كهربائية فيها .

---

(١) أنظر ناموس الجاذبية في كتابنا فلسفة النشأة أو جاذبية نيوتن

٣ — التجمع المركب — تكون الذرة البسيطة

رأينا آنفاً أنه متى تكوّن البروتون (الكهير) تكوّن معه كهيرب ( الكترون) . في البروتون المفرد وكهيربه تتكوّن أبسط ذرة في الوجود وهي ذرة الهيدروجين . والغالب إنها أول ذرة تتكوّن في بدء التجمع الفوتوني، ولذلك هي أكثر الذرات عدداً في السُّدُم المتكاثفة .

بدء التجمع لا يستلزم أن يكون دائماً تكوّن البروتونات علة لتكوّن الالكترونات . فقد يحتمل أن تتكون أولاً جماعات لا هي بروتونات ولا هي الكترونات . وإنما لاتلبث أن تتجمع هذه الجماعات ، فتتكوّن منها بروتونات بحكم سرعة دورانها المحوري التي هي سرعة مقررة أو مستقرة Constant . وتسبّب دوران جماعتها المحوري بسرعة مناسبة لها ولعدد البروتونات المتجمعة . والجماعة لا يثبت كيانها إلاّ إذا كان عددها ١٨ مليوناً وذات شعاع ( نصف قطر) طوله واحد من ١٢٥ مليون من القيراط، ويحتمل أن تتكوّن الكترونات وبروتونات . ولكنها لا تلبث أن تتجمع وتمتزج في بروتونات

٤ — التجمع المركب — تكون الذرة المركبة

سنرى فيما يأتي في هذا الفصل أن عملية التجمع المستمرة تنتج ضغطاً على الأجزاء المتزاحمة حول المركز . فلنسلم الآن أن من مقتضيات التجمع الضغط ، وأن هذا الضغط المتتابع من ذرات على ذرات يحدث أمرين معاً :

أولاً : إن الالكترونات التي تحت الضغط تضعف سرعتها في أفلاكها حول بروتوناتها فتهبط الى بروتوناتها[1] . وسبب الضغط نفسه لا تستطيع البروتونات أن تشرّدها عنها بقوة التشريد عن المركز Centrifugal ؛ لأنها هي نفسها قلت سرعتها أيضاً . وهذه الحال هي ما نسميه انحياد الكهربائي Neutrality أي أن البروتون المتحد مع الكترونه ليس في حالة التعبئة الايجابية — هو النيوترون Neutron

ثانياً : إن هذا الضغط نفسه يحدث انضمام بعض البروتونات الى بعض، فتتدافر بعضها حول بعض بحكم التموّج الايثري الذي يحدثه فيما بينها ، وتصبح كأنها جماعة أو أسرة واحدة . يحدث هذا الانضمام بين بروتونات مختلفة في سرعة الدورة المحورية وفي الاتحاد الكهربي، أي أن بعضها مناقضة الكتروناتها وبعضها غير مناقضتها . هذا الاختلاف يسهل تجمعها في أسرة واحدة . وتولاه لتعذر تجمعها ، ولكان غير مستقر

هكذا تكوّنت الذرات المركبة من بروتونين فأكثر ، وتعدّدت حتى بلغت الى ذرة

(١) كما أن الطائرة تسقط إذا خفت سرعتها — نفس السبب

الأورانيوم ذات الـ ٢٣٨ بروتوناً ، واليورانيوم ذي الـ ٢٣٥ بروتوناً .

لذلك نرى في الشمس وأمثالها من الأجرام أن الذرات الثقيلة توجد غالباً حول المركز لأنه تحت الضغط الشديد . والخفيفة توجد بعيدة عنه . وربما وجدت هناك ذرات أخرى أثقل من الأورانيوم لا توجد انداداً لها في أرضنا . وهذا نرى أن الذرات الثقيلة منذ مت برحت من تحت الضغط صارت عرضة للتفكك بواسطة الإشعاع الموجي Radiation ، لأن كل تجمع يكون أكثر عرضة للتفكك كلما كان كبيراً ، كما سنرى .

ووجود الأورانيوم وسائر الذرات الثقيلة في أرضنا يدل على أنها ولدت في الشمس حين كان تكاثفها كافياً لإنشاء ضغط كاف لتكوين هذه العناصر الثقيلة . ولذلك نرى أن مقادير هذه العناصر الثقيلة على الأرض قليلة جداً بالنسبة الى مقادير العناصر الخفيفة . لأن الأرض وسائر السيارات تولدت من قشرة الشمس السطحية حين لم يندفع من وسطها الى سطحها الا القليل النادر من العناصر الثقيلة . وكلما تقادم الجرم يشتد الضغط بتقلصه فتتكون فيه ذرات عديدة البروتونات ، لا وجود لمثيل لها في أرضنا . أكثف الذرات عندنا الأورانيوم ووزنه الذري ٢٣٨ وفيه هذا العدد من البروتونات والنيوترونات. ولكن في قلب الشمس من الذرات ما هو مركب من أضعاف هذا العدد من البروتونات، قد يناهز المئة بروتون في ذرة واحدة . وفي بعض الأجرام أكثر من ذلك . ولا يخفى عليك أنه كلما كثر عدد البروتونات في الذرة أصبحت عرضة للتفكك والتشعع بما خف الضغط عنها .

وسنرى أن الضغط لا ينتج تكوّن الذرات المركبة فقط، بل ينتج شيئاً من التوضي بين البروتونات والالكترونات أيضاً، بحيث تقطع الروابط فيما بينها في بعض الأحوال فتصبح الالكترونات منتشرة بين البروتونات بلا نظام .

٥ — مركب المركب

في كتابنا عالم الذرة شرحنا كيفية تكوّن الجزيئات من ذرات مختلفة شرحاً كافياً فليراجع هناك .

في المركبات المعدنية لا تتجاوز ذرات الجزيء بضع عشرة ، ولا تبلغ هذا العدد الا في النادر . ولكن المركبات العضوية ( النباتية والحيوانية ) تبلغ ذرات بعض جزيئاتها بضع مئات . وسنلم بها في موضعها .

***

رأينا فيما تقدم أن الجزيء مركب من ذرات والذرة من بروتونات والكترونات .

وهذه من فروقات ، أي أن التجمد هنا خطأ ثلاث خطوات . والائتلاف في كل منها شديد بحيث ان المركبات متماسكة في الجزيء الواحد تماسكاً متيناً ، يجعلها متمايزة غير ملتبسة في التجمع الأكبر الذي يتألف منها كما سترى .

الدرجة الثانية = تجمع التجمع

يعتبر الجزيء نظاماً تاماً ذاتاً بنفسه مستقلاً بحركته ، وبين عناصره تجاذب تام قوي يحفظ كيانه . وإنما يحتمل أن يتداخل مع جزيء آخر أو أكثر . فينشأ من تفاعلهما جزيء جديد أو جزيئات جديدة أو أكثر . ولكن مهما حدث من التفاعل فلا بدَّ من تجمع الذريات في جزيئات إلا ما ندر من بسيط العناصر الراسخة كالأرجون ) . وكذلك لا بدَّ من ارتباط البروتونات بالالكترونات إلا حيث كان الضغط شديداً محدثاً فوضى

والتجمع الراسخ من تجمع الذريات في الجزيء هي ٣ درجات كما رأيت . هنا قوى التجاذب أشد جداً منها في التجمعات الثانية .

١ — الذكتل

الجزيئات ، والذرات التي لم تتألف بعد في جزيئات أو لم يتيسر لها هذا التألف ، وان كانت مستقلة بنظامها الداخلي ، فنظامها هذا لا يمنع أنها تنتظم في نظام آخر أعم وأكبر ، بحيث لا يستطيع أي جزء ( أو أية ذرة ) أن يستقل بحيزه استقلالاً تاماً بين ملايين اوربوات الجزيئات المجاورة له ، ما دام متحركاً ( دائراً ) في حيزه كجزيء غيره ، وما دام الكل الأيثري يتموَّج بحركة كل جزيء وتصادم أمواجه كل جزيء . فالجزيئات والذرات ، بتداخل هذه الحركة الموجية ، مختلطة الحيزات متداخلة متجاذبة متدافعة حسب سنة الجاذبية . لذلك وهي تتكون ، تحتشد في حيز أكبر متجاذبة الى مركز واحد مزدحمة حوله ازدحاماً تتزقق شدته : ١ — على عدد الذرات التي تتجاذب متكتلة في كتلة واحدة مستقلة عن كتل أخرى مثلها ، ينفصل بينها حيزات رحبة ( ٢ ) على قربها الى المركز . وهذا الزحام هو سبب الضغط الذي أشرنا اليه آنفاً . وهو يساوي عدد ذرات الكتلة مقسوماً على الشعاع (نصف القطر) $\frac{د}{ش}$ ونسبه في مناطقه كربع البعد . فكلما كان عدد الذرات عظيماً والشعاع قصيراً كان الضغط أشد . وإذا راعينا الزمان في أمر هذا الزحام ، كما راعينا المكان ، أدركنا أن الضغط لا يستمر على وتيرة واحدة بل يشتد ريثما يدور حول المركز ويشتد ثم تتألف ذرات وجزيئات جديدة كثيرة البروتونات ، كما أنه تنفتت جزيئات أخرى وتتيه الكتروناتها بلا نظام .

حين تتكوّن الذرّات والجزيئات في أثناء هذا التكتل الذي نحن بصدده ، يحدث هذان التجمعان متعاصرين ، فقد لا يسبق أحدهما الآخر ، وإذ كان ثمت سبقٌ فهو لتكوّن البروتونات والالكترونات . ولا يلبث أن يليه الشروع بالتكتل . وفيما يكون التجمع الأول والتجمع الثاني ( تجمع التصمم ) جاذبين لا يفرغ الحيز من فوتونات غير متيسر لها التجمع بسبب عرقلة التجمعات الأخرى لها .

فالسُّدُم المنفصلة بعضها عن بعض هي التكتلات التي نعيشُها ونعلل وجودها أو نشؤها ، وهي في أول عهدها سُلّفة خليطاً من بروتونات مجرّدة من الكتروناتها ، ومن الكترونات منفصلة عن بروتوناتها ومن ذرات تامة التكوّن ، ومن جزيئات تامة التكون أيضاً ، ومن فوتونات حائرة لم تألف بعد . ومما تتقادم عهد السديم ازداد عدد جزيئاته وذرّاته ، وقلّ عدد بروتوناته المجردة والكتروناته التائهة وفوتوناته الحائرة .

٢ — تكتل التكتل

التكتلة المتكوّنة على هذا النحو ، المستقلة بحيزها ، المنفصلة من جاراتها ، تكوّن نظاماً تاماً قائماً بنفسه ذا مركز تتجاذب فراته اليه من كل ناحية ، ومحور تدور حوله حسب سنة التسارح

ولكن استقلالها بنظامها لا يمنع أن ترتبط بنظام آخر أكبر وأعم ، بسبب ان هذه الكتل ( وهي لا تزال متجاورة ) ينازع بعضها بعضاً كأنها تغزو بعضها بعضاً . فتتغلب كبيرة على صغيرة ، وتجذبها إليها ، أو ترجح جاذبية واحدة على جاذبية أخرى فتسلخ منها قطعة ، أو كتلة . وهكذا تصبح الكتلة مجموعة كتل كل واحدة منها ذات نظام خاص لها ، وجميعها مشتركة بنظام واحد عام ، تتجاذب فيه الى مركزها ، وتدور حوله دورة أخرى غير دورتها على نفسها ، كما سنشرحه في محله . وفي المجرّة كثير من هذه الكتل المستقلة بنظامها من ناحية ، والمشتركة بنظام المجرّة العام ، كالنظام الشمسي والنظم العنقودية والكوكبات Constellations

## ٣ — قوى روابط التجمع

نظرة اجمالية فيما تقدّم من الشرح تبين لنا السنة العامة لروابط التجمعات المختلفة ، أو تتجلى لنا فيها سنة الجاذبية كأنها القوة الوحيدة التي ترتبط عدد التجمعات المختلفة .

نلاحظ أن التجمعات الأولى الدقيقة : الكهارب والكهيربات أمتن من التجمعات الثانية : الذرّات . وهذه أمتن من التجمعات الثالثة : الجزيئات . ذلك لأن فوتونات البروتون

أشد تقارباً من فوتونات الالكترون ، وفوتونات الالنين أكثر تقارباً من الكهارب والكهيربات في الذرة ، وتقارب هذه أكثر من تقارب الذرات في الجزيء . وبحسب قانون الجاذبية قوة التجاذب تشتد كمربع البعد عن المركز . وبناء عليه فمن المجتمعات تجمع فوتونات البروتون وأضعفها تجمع الذرات في الجزيء لذلك هو الجزيء وتفتيته أسهل من حل الذرة . وحل هذه أسهل من حل الكهيرب ، فالكهيرب ، كما هو معلوم ، ولذلك أيضاً نرى أن القوة الصادرة من حل الكهرب أعظم جداً جداً من القوة الصادرة من حل الكهيرب ، ان تيسر تفتيت كل منهما . وإلى الآن لم يتيسر إلا تفتيت الذرة ثم تفتيت نواتها الى بروتونات والكترونات متفرقة . وقد ظهر أن القوة الصادرة من تفتيت الذرة عظيمة جداً فما بالك في القوة التي تصدر من تفتيت البروتون والالكترون إذا تيسر تفتيتهما صناعياً واعتقال القوة الصادرة منهما واستخدامها — وقد تيسر هذا في القنبلة الذرية كما يعلم القارىء في كتابي « عالم الذرة » حيث يتضح كيف أن تفتيت الذرة يصدر قوة

نحن نعرف القوة الصادرة من حل الذرة ، أو بالاحرى من فصل كهرب واحد منها ونقله إلى ذرة أخرى ، وهي قوة الكهرباء التي نحولها الى قوة ميكانيكية باستخدامها في مفطة الحديد . وكذلك نعرف القوة الصادرة من حل الجزيء إلى ذرات تتبادلها الجزيئات المختلفة ، وهي قوة الكهرباء الكيماوية في البطاريات . ونعرف جيداً أن القوة الأولى أضعاف أضعاف القوة الثانية .

نسمي النظام الذري نظاماً كهربائياً لأن الذرات تتبادل كهاربها تبادلاً متتابعاً نسميه تياراً كهربائياً . ونسمي النظام الجزيئي نظاماً كيماوياً لأن الجزيئات تتبادل ذراتها مقايضة ، فتتحول من صنف الى صنف . ولكن هذه التسمية لا تدل على تنوع التجاذب بين الوحدات المتجاذبة سواء كانت فوتونات أو بروتونات أو الكترونات أو ذرات أو جزيئات . فالتجاذب واحد فيها جميعاً . وسنته واحدة وهي ناموس الجاذبية بعينه . وإنما الفرق بين التجاذبات في هذه المذكورات إنما هو في حدة الجذب بسبب تقارب الوحدات أو تباعدها . ليس سوى هذا

وإذا تجاوزنا النظر في الذرة والجزيء إلى النظر في أنواع التكتل المختلفة نرى قوة التجاذب أصبحت أضعف جداً لشدة تباعد الجزيئات بعضها عن بعض ككتل الغاز وكتل السوائل وكتل البلورات وكتل سائر الجوامد ، فهذه سهل حلها جداً ، ولذلك فالقوة الصادرة من حلها ضعيفة جداً بالنسبة إلى القوة الصادرة من حل الذرات . حسبك أن تقارن

القوة الصادرة من الآلة البخارية بالقوة الصادرة من المولد الكهربائي ، بمراعاة مقدار المواد المستخدمة لكل من العمليتين ، فترى الفرق الهائل .

ونحن نسمي قوة التكتل بجاذبية الملاصقة وجاذبية الالتصاق والجاذبية الشعرية ونحو ذلك . وما خرجت عن كونها الجاذبية العامة بعينها وإنما هي ضعيفة جداً هنا لتباعد الذرات والجزيئات جداً بالنسبة الى تباعد وحدات الذرات.

وإذا انتقلنا الى عالم السدم والاجرام رأينا قوة التجاذب في منتهى الضعف بحيث تدع جسيمات الكتل الغازية متفرقة وكتل السدم والاجرام مبعثرة مشتتة ، وهي أميل الى التباعد منها الى التقارب ، كما هو معلوم من تمدد الحيز الكوني وانتفاخه ، وتفتت السدم والمجرات في الفضاء اللامتناهي .

# الفصل الثاني

## الدورية Rithm

لما كان التجمع حادثاً على اختلاف أنواعه ، المتعاصرة كانت الحركات الدورانية جارية لقيام مهمة التجمع . أي ان التجمع كان يحدث بحركات دورانية . ولذلك لا نرى بدًّا من شرح نظام الدورية قبل استئناف الشرح لأطوار التنظيم الأخرى :— الحياة ، والنشل ، والاجتماع — التي هي ضروب أخرى من التجمع بأساليب الحركات الدورانية ، كما سيتضح جليًّا حين نبحثها فيما .

### ١ — الاستمرارية

ولا بدَّ أن يكون القارىء قد لاحظ في متن كتابنا « جاذبية نيوتن » ان الحركة التي يقتضيها التجمع إنما هي ذات صفتين : الأولى انتقال قدر من المادة من حيز محدود بها إلى حيز آخر . والثانية ان هذا الانتقال لا يكون في حال من الأحوال في خط مستقيم بالمعنى الأقليدوسي ( أقصر مسافة بين نقطتين ، ولا يلتقي طرفاه ) بل يكون في خط منحن يلتقي طرفاه في محيط دائرة ، أو يكون قوساً من دائرة . فالحركة التي يحدثها تجمع وحدات المادة وتوزعها هي تنقل الوحدات من نقطة الى نقطة مجاورة حسب قاعدة المقدار ( الكوانتم Quantum ) على التوالي بحيث يتكون من النقط المتجاورة التي تنتقل عليها المادة في خط منحن . ولذلك يتراءى لخيلنا أن حيز مجال الجسم المتحرك من طبعه منحن . والحقيقة أن تحرك المادة الطبيعي هو الذي رسم حيزه أو خططه[1] منحنياً ، لأن المكان Space من طبيعة المادة نفسها ، وتحرك المادة من نقطة الى أخرى في المكان ابتدع الزمن كما علمت في مقدمة هذا الباب . فلو انتفت المادة بتاتاً لفني معها المكان والزمن جميعاً .

ولا يمكن أن تكون الحركة في خط مستقيم للاسباب التالية : —

١ — الامتناء . لأن المادة ( المتحركة ) ليست كتلة غير متناهية بل هي كتلة محدودة المقدار . فلو تحركت أجزاؤها أو وحداتها في خطوط مستقيمة مختلفة الاتجاهات لتشردت

---

(١) حجم الكون الاعظم بحساب ادينتون وحساب آخرين يقضي العمر في نحو ١٣٢ الف مليون سنة

في الفضاء اللامتناهي، ولما حدث شيء من تجمعاتها التي نشاهدها . ولو تحركت جميعاً في اتجاه واحد بسرعات متفاوتة لحدث هذا التشرد نفسه . ولو تحركت في اتجاه واحد بسرعة واحدة لكان سكونها وتحركها سيّين إذ ليس ما يميز النسبة بين الحالتين .

٢ — لأن المادة ليست كلاً غير مجزأ أو غير قابل للتجزؤ ، بل هي أجزاء أو وحدات متعددة متجمعة وجماعات وحدات مؤلفة للكل . فلا مقتضى لأن تتحرك كلها جملة واحدة . ولو كانت تتحرك جميعها معاً حركة واحدة ما كان من فرق بين كونها كلاً قابلاً للتجزئة، وكونها كلاً غير قابل لها . إذاً كونها كلاً نظاميًّا مؤلفاً من وحدات مختلفة متحركة في اتجاهات مختلفة يستلزم أن يكون تحركها في خطوط منحنية بحيث تتلاقى أطرافها. وتحركها في خطوط منحنية هو الذي أنقذها من التشرد الذي يقضي انيه التحرك في خطوط مستقيمة .

٣ — الكرويّة : لو كان تحرك المادة في خطوط مستقيمة لأفضى تشردها في الخطوط المستقيمة الى أمرين : الأول أن يكون الحيز المادي غير متناهٍ ، والواقع المعروف الآن إن الحيز المادي متناهٍ وهو ذو حجم محدّد [1]. الثاني أن يكون الوجود المادي فوضويًّا خلواً من النظام . ونحن نرى الواقع نظاماً تامًّا متقناً .

فاذن ، تحرك المادة في خط مستقيم في مجتمع منظم أمر مستحيل . أو ان المجتمع المنظم كما عرفناه يلزم أن تكون الحركة فيه في خط منحنٍ حتماً ، وإلاّ فقد نظامه وتفكك تجمّعه. وتحركه في خط منحنٍ يستلزم أن يكون ذا مركز تتم حوله دائرة الخط المنحني، لأن الخط المنحني مهما كان انحناؤه قليلاً أو كثيراً لا بدّ أن ينتهي بدائرة أو شبه دائرة متشاكلة Symetrical بالنسبة الى المركز كالدائرة الاهليلجية مثلاً . ومن الدوائر يتكوّن السطح الكروي فالجسم الكروي . وإذن فالكروية حتمية لكل جسم متناهٍ منظم حول مركز.

وإذا راعينا السنة الأساسية وهي ان سبب الحركة «الجاذبية العامة» ، وان أجزاء المادة تتحرك متجاذبة حول مركز، لا يبقى عندنا وجه للاعتراض على حتمية انحناء خط الحركة

وإذا كان الجسم أو الذرة أو كل وحدة مادية متحركاً في خط منحنٍ يتم بدائرة فاذاً يكون تحركه دوريًّا ، أي أنه يجري أدواراً متعاقبة باعتبار أن كل دور هو تحرك الوحدة في دائرة أو شبه دائرة تامة أو قوس محدود من دائرة . ولهذا سميت الحركة المادية التي هي أحد أشكال التنظيم «الدورية» اطلاقاً على كل حركة في خط منحنٍ سواء كان التحرك

---

(١) راجع كتابنا جيداً من فصل الزمكان وكتابي النسبة

في دائرة تامة أو في بعض الدائرة في قوس فقط كحركة الرقاص ( Pendulam )، أو اهتزاز الوتر أو الموج الخ ...

إذاً فبحثنا في الدورية يشمل كل حركة مادية في كل مكان وزمن . ولأن التحرك في خطٍ منحنٍ هو نزوع الى الدوران حول مركز ، فالبحث يتناول فن الدوران الذي ابتدعته الطبيعة — وتكاد كلة الطبيعة تكون مبهمة . وانما نعني بها هنا تكامل عناصر الوجود الأربعة : المادة والحركة ( الزمانية ) والمكان والنظام .

## ٢ — أسباب الدورية — الدوران

وجدت الهيولي أو خُلقت ذات سجيتين رئيسيتين :

١ — ذريات أو فوتونات تتجاذب أو تتقارب بعضها الى بعض .

٢ — كل ذرية أو فوتون يدور على نفسه .

السجية الأولى ، التقارب ، كانت السبب الرئيسي للتجمع .

السجية الثانية ، الدوران ، كانت السبب الرئيسي للتفرع .

الدوران نوعان :

١ — الدوران المحوري Rotation وهو خاصة كل وحدة من وحدات الهيولي كالفوتون والبروتون والكهرب ، وكل جسم متماسك الاجزاء كتلة واحدة كالأرض وسائر السيارات والأجرام . فأي جسم من هذه يدور كله جملة واحدة على محوره

٢ — الدوران المركزي Revolutional وهو خاصة كل جسم أو وحدة مادية كالكهرب أو السيار أو الجرم أو الكوكبة Constalation يشترك مع أجسام أو وحدات أخرى ، هي الدوران حول مركز عام لها جميعاً . وفي الوقت نفسه يكون الجسم دائراً على نفسه الدورة المحورية .

## ٣ — أشكال الدورية أو الدوران

للدوران شكل رئيسي . وهو دوران الذرات أو الوحدات حول مركز . وإنما هذا الدوران يستلزم أن تكون الذرات في سطح واحد في دائرة لكي تستطيع الوحدات أن تتساوق في دورانها حول المركز ، كدوران السيارات حول الشمس في أفلاك تكاد تكون في لوح واحد (قليلة الميل بعضها على بعض ) . وإنما معظم كتل التجمعات كروية أو شبه كروية . فاذا كانت وحداتها جميعاً تدور حول المركز وجب أن تتقاطع دو ر دورانها

فتتصادم في تقاطعها، ويأول تدارها الى فرضي مدرة . ولذلك إذا كانت كتلة الجسم أو الجرم كروية أو شبه كروية ، جعلت وحداتها تدور متساوقة حول مراكز متعددة ، بحيث أن نقط تلك المراكز تؤلف خطاً واحداً مستقيماً هو المحور الذي تدور حوله جماعة الوحدات كتلة واحدة

فإذاً عندنا نوعان من الدوران :

١ — الدوران المركزي Rotation الذي تدور فيه جميع وحدات الجسم أو الجرم حول مركز واحد فقط . وهذا الدوران لا يمكن أن يكون في جسم أو نظام كروي ، بل في نظام قرصي كقرص دائرة ولهذا يكاد يكون لا وجود له ، أو أنه محول الى دوران محوري

٢ — الدوران المحوري وهو الذي تدور فيه كتلة الجرم الكروي برمتها حول محور بين قطبي الكرة كدوران الأرض على محورها .

ولما كانت السرعة تختلف باختلاف البعد عن المركز كانت وحدات النظام الواحد ، تتساوق في دورانها تساوقاً متفاوت السرعات ، أقربها الى المركز أسرعها . فمن هذا القبيل عندنا ثلاثة أنواع من الدوران .

١ — الدوران المتساوق وهو الذي تدور فيه كتلة النظام أو الجرم المؤلفة من وحدات عديدة متماسكة — تدور جملة واحدة كدوران الأرض على محورها . وهذا لا يكون إلا في الأجسام أو الأجرام الجامدة كسيارات النظام الشمسي والإلكترون والبروتون .

٢ — الدوران المتفاوت في نظام واحد كدوران السيارات حول المركز ( الشمس ) ودوران كتل النجوم حول مركزها ودوران كتل النجوم الغازية . وفي هذه الحال تكون الكتل الأقرب الى المركز أسرع بحكم سنة الجاذبية .

٣ — الدوران المتداور أو التداور ، وهو ان يكون النظام الواحد مؤلفاً من أنظمة جميعها تدور حول مركز واحد دوراناً متفاوتاً . وفي الوقت نفسه كل نظام فيها يدور حول مركزه أو على محوره دوراناً آخر مستقلاً عن الدوران العام ، كأنظمة الكوكبات العنقودية ونحوها .

٤ — ومنه تدور الدوار وهو تعدد درجات الأنظمة في نظام أكبر كالمجرة ، حيث تكون أنظمة مركبة كالنظام العنقودي دائرة في الوقت نفسه في نظام أعظم .

٥ التذبذب — هو دوران ناقص غير تام كتذبذب الرقاص واهتزاز الوتر والتموج الخ — . فكل ذبذة إنما هي قطاع من دائرة أو قوس من محيط دائرة .

## ٤ — الدورانات الرئيسية

### ١ — الدوران الدوري Rotation

كل ذرة أو جسم ، سواء كان بسيطاً أو مركباً ، متماسك الأجزاء من الفوتون إلى السديم ، يدور على محوره . لأن الدوران طبيعة في حركة المادة كما سيتضح في ما يأتي :

أصغر أجزاء المادة ، الفوتون ( الضوئي ) مخلوق يدور على نفسه ، أي ان الدوران طبيعة فيه . وجميع الفوتونات تدور في اتجاه واحد . فحكم الطبيعة مجموعة الفوتونات متماسكة تماسكاً متيناً في البروتون والالكترون . فتضطر مجموعة كل منهما ان تدور على نفسها ، حول محورها ، أي إنها تكتسب خاصة الدوران من أجزائها ( وحداتها ) . وكذلك تكتسب الذرة خاصة الدوران هذه من كهاربها وكهيرباتها . والجزيء يكتسبها من ذراته ، والغازات والسوائل تكتسبها من جزيئاتها ، والحركة البرونية Brownian Motion المعروفة برهان قاطع على دوران السوائل جملة بدوران جزيئاتها .

والبرهان الأعم على صحة هذه النظرية ، أي نظرية ان الأجزاء تكتسب الكل الذي يؤلف منها خاصة دورانها ، هو أنه إذا انحلت كتلة الكل إلى أقسام أو أجزاء ، سواء كانت أجزاءها الأصلية أو أقساماً كتلية صغرى ، تورثت خاصة الدوران ( الذي كان لها على أقسامه أو أجزائه توزعاً متناسباً مع الأقسام ، لكل منها حصته على قدره . وهذه السنة الطبيعية معروفة عند علماء الطبيعة ومؤيدة بالاختبارات والامتحانات ، والقارىء أن يدرسها في متون الطبيعيات تحت عنوان القوة الدورانية Angular Momentum . وهي سنة ذات شأن عظيم تلعب أدواراً مهمة في عمليات التجمع والتفرع ، وما يحدث فيهما من دوران محوري ودوران مركزي Orbital كما سيتضح في غضون هذا البحث . ولذلك ترجو من القارىء أن يحتفظ في باله ماذا يراد « بالقوة الدورانية »

نحن نبحث في خواص الدوران وأسبابه على الفرض الأعم . وهو ان الفوتون ( أصغر وحدات المادة ) خلق مزدوجاً بثلاثين أو بفوتين : القوة الدورانية وقوة التجاذب . بهاتين القوتين أو الغريزتين تتجاذب الفوتونات بعضها الى بعض متداورة بعضها على بعض ، حتى اذا كانت مجموعاتها متماسكة ( كهارب أو كهيربات ) كانت المجموعة كلها تدور على نفسها

فعبارة « المادة المتحركة » التي تكرر ورودها في هذا البحث ، أو عبارة « تحرك المادة » المرادفة لها يراد بها « المادة الدوارة » اذ لا حركة للمادة الا حركة الدوران المحوري والمركزي ، وهي علة التحرك

٢ — التقلص يزيد سرعة الدوران المحوري

أية ذرة مؤلفة من فوتونات لا بدّ أن تدور على نفسها في نفس الاتجاه الذي تدور فيه فوتوناتها على أنفسها. وسرعة دوران الذرة ، أو أية ذرة، تتوقف على مقدار تماسك فوتوناتها فيها . أي كلما كانت الفوتونات متقاربة متماسكة كان حجم مجموعها أصغر ، وكانت فيه أكثف ، وبالتالي كان دوران المجموعة المحوري أسرع. وبالعكس كلما كانت الفوتونات قليلة التماسك في الذرة ، أي قليلة الكثافة كان لكل فوتون قدر من الدوران الذاتي المحوري، ومنح قدراً آخر للمجموع — الذرة — فيكون دوران المجموع أبطأ . بعبارة عامة كلما تقلصت الذرة بشدة تقارب فوتوناتها وتماسكها كانت أسرع .

الأرجح إن هذا قانون عام لكل جسم أو جرم مهما كان نوع « مجمعه » ذرة أو جزيئاً أو كتلة الخ وهو أن السرعة س تناسب الكثافة ك

أي $\frac{س}{ك} = \frac{س}{ك}$

فإذا فرضنا س سرعة الكهيرب ( الالكترون ) . ك كثافته ، وس سرعة الكهرب ( بروتون ) ب كثافته فبحسب هذا القانون لنا : —

$\frac{س}{ك} = \frac{س}{ب}$

وهو معلوم أن كثافة الكهرب ( البروتون ) تساوي ١٨٤٠ كثافة الكهيرب ( الكترون ) أي أن ب = ١٨٤٠ ك

فإذاً

$\frac{س}{ك} = \frac{س}{١٨٤٠ ك}$ اذن

١٨٤٠ س = س أي أن سرعة الكهرب ( البروتون ) تساوي ١٨٤٠ سرعة الكهيرب ( الكترون ) في الدوران المحوري

لذلك لا بدع أن تسبب سرعة الكهرب أو النواة ( مجموعة الكهارب ) سرعة دوران الكهيرب الفلكي ( في مداره حول النواة )

( إن كان هذا القانون صحيحاً يجب أن ينطبق على دوران جميع الأجرام . وإذا ثبت أنه منطبق عليها جميعاً أمكن استخراج أي من الحجم أو الكتلة أو سرعة الدوران أو الكثافة إذا عرف اثنان منها فقط لأن الكثافة تساوي عدد الوحدات منسوباً على الحجم )

٣ — الدوران المركزي Revolutional

إذا كان الجسم مؤلفاً من وحدات ، ذريرات أو ذرات أو جزيئات الخ غير متكاتفة وقليلة التماسك فيما بينها ، كالشمس أو السديم ، فلا يتسنى له أن يدور ككتلة واحدة دوراناً محورياً ، ولاسيما إذا كان كبيراً . حتى لو ابتدأ حياته بالدوران المحوري فلا بثت أن يفقد هذا الأسلوب من الدوران لأنه واقع تحت عوامل مختلفة تمزق وحدته أو كتلته وهي : —

أولاً : إن دورانه ككتلة واحدة على محوره يُحرج مناطقه المتطرفة أن تقطع مسافات طويلة بسرعة فائقة ، ولا سيما إذا كان كبيراً جداً . وقد تكون السرعة هناك أكثر من سرعة الذرات في دورانها المحوري الخاص بها فلا تستطيع الذرات المتطرفة أن تجاري المجموع في تلك السرعة فتتخلف عنها . وإذا كان المجموع يجاري تلك المناطق المتطرفة في السرعة التي تحتملها كانت سرعة المناطق الداخلية القريبة إلى المحور بطيئة جداً لا تصبر عليها ذراتها المزاحمة من حوله بل تعجل في الدوران المركزي مخالفة سائر المناطق التي حولها . وفي كلتا الحالتين تكون النتيجة حتماً اختلاف المناطق في سرعة الدوران

ثانياً : إن قلة تكاثف المجموع أو لطافته أو قلة تماسك أجزائه ، لتباعد ذراته وذريراته بعضها عن بعض ، تحوّل قانون التسارع أن يفعل فعله بتوزيع السرعة على المناطق حسب بعدها عن المركز ، أي ان المناطق القريبة الى المركز تكون بحكم هذا القانون أسرع دوراناً من المناطق البعيدة . وإذن لا يبقى ذلك المجموع دائراً ككتلة واحدة بل يصبح طبقات مستقلة بعضها عن بعض في دورانها وسرعتها . وهذا هو الحادث في النظام الشمسي ونظام الكوكبات ونظام المجرة ، أي أن وحداتها القريبة للمركز سريعة والبعيدة بطيئة[1]

ثالثاً : إن قانون الجاذبية القاضي بأن الجذب ينقص كمربع البعد عن المركز يجعل الطبقات المتطرفة أقل خضوعاً لقوة الجذب المركزي وأكثر خضوعاً لقوة التجاذب المتجاور . أي أن قوة تجاذب الذرات المتجاورة تتغلب على قوة الانجذاب نحو المركز العام . فتشرع

---

(١) وذلك بحسب قانون التناسب بين السرعة والبعد عن المركز كما شرحناه في كتابنا ظاهرة الحياة أي جاذبية نيوتن صفحة ٧١ $\frac{س_٢}{س_٣} = \frac{ش}{ش}$ ومعناها أن نسبة مربع سرعة السيار الواحد الى مربع سرعة السيار الآخر كنسبة بعد الثاني الى بعد الاول

كل مجاعة من الذرات تستقل بحركاتها بعض الاستقلال عن المركز، وتكوّن لنفسها مركزاً خاصاً تتداور حوله مع بقائها دائرة حول المركز العام، كما هو الحال في الكوكبات Constellation بالنسبة الى المجرّة Galaxy

رابعاً: إن القطع الأول من قاموس الجاذبية، وهو قوة الجذب نحو المركز، يكون أقوى تحكماً بالمناطق القربى الى المركز منه بالمناطق القصوى، فتلك تتقلص نحو المركز، وأقربها اليه أشدها تكاثفاً نحوه وأكثرها ازدحاماً. ولذلك يتفسخ الجرم (سديماً كان أو نجماً غازياً) الى طبقات منفصل بعضها عن بعض. وقد يتهايط بعض القربى الى المركز على بعض، تاركة الطبقات القصوى وراءها تحت سلطة من قوة التجاذب فيما بينها أضعف من سلطة الجذب العام نحو المركز، متقطعة كتلاً على نحو ما ذكر في (ثالثاً) — كما حدث في نشوء سيارات النظام الشمسي. وتفسخ الجرم الى طبقات على هذا النحو يخول قانون المسارعة أن يفعل فعله، أي ان الطبقات القربى الى المركز تدور حول المحور أسرع من الطبقات البعيدة بحسب هذا القانون.

خامساً: إن تقلص الجرم (أو تقلص طبقاته) يزيد سرعته المحورية. أي كلما تقلص الجرم أسرع دورانه حول المحور Rotation لأن قيمة الحركة الدورانية Angular Momentum التي تملكها الذرات تبقى لها في الحيز الأضيق كما كانت لها في الحيز الأوسع، ولذلك يصيب منها حيزاً معيناً بعد التقلص أو قدراً أكبر مما كان يصيبه قبل التقلص، لذلك فالمناطق الأشد تقلصاً تكون أعجل دوراناً من المناطق الأقل تقلصاً. ولذلك ينتهي الأمر في «رابعاً وخامساً» كما شرحناه في «ثالثاً» أي بتقطع الطبقات الى كتل تدور حول المركز العام، في حين أنها تدور كل واحدة على نفسها دورة محورية كسيارات النظام الشمسي أو كوكبات المجرة.

سادساً: إن القطع الثاني من قاموس الجاذبية أي التشريد عن المركز Centrifugal force تساعد الطبقات القصوى ان تتشرد عن المحور. كما أن القطع الأول (قوة الجذب الى المركز) تساعد المناطق المحورية ان تتقارب الى المركز. فتكون النتيجة ان الجرم الاصلي بعد ان كان كروياً يتفلطح فيقصر محوره جداً وتطول أشعته (انصاف أقطاره) المماثلة لمحوره الى أن يصبح كالقرص. وحينئذٍ تضعف جداً جاذبية حواشي القرص وتقوى قوة التشريد في الحواشي. فتتناثر كتل منه وتصبح أجراماً مستقلة تدور حول المركز الأصلي بالسرعة التي يؤذن بها قانون التسرع. أو قد ينتثر بعضها في الفضاء الى أن يصادف جواً جاذبياً آخر فيلتحق به.

نرى مما تقدم أن الدوران المركزي نشأ من الدوران المحوري بسبب تفاعل ضلعي الجاذبية : الجذب نحو المركز والتشريد عن المركز، وبسبب فعل « التموج الجاذبوي » الذي يحدث التشريد عن المركز والذي يحدث التفاوت في السرعة بنسبة البعد عن المركز ، كما شرحناه في فصل تعليل سر الجاذبية في كتابنا فلسفة التفاحة أو جاذبية نيوتن .

بعد هذا الشرح لأحوال الدورانين المحوري والمركزي صار سهلاً إيضاح عملية التفرع المضادة لعملية التجمع . لأن عملية التجمع تقوم بفعل الضلع الأول من ناموس الجاذبية ( الجذب ) الذي يكون فيه الدوران محورياً بحتاً . وعملية التفرع تقوم بفعل الضلع الثاني ( التشريد ) الذي يكون في الدوران مركزياً متفاوت السرعة بنسبة البعد عن المركز . ولذلك . فيما نحن نشرح عملية التفرع نكون في الوقت نفسه شارحين عملية التدوار، أي تدوار الكتل المتداخلة حول مركز عام ، فضلاً عن دورانها حول محاورها .

# الفصل الثالث

## التفريع أو التفرّع

### ١ — تطور الكواكب

إذا حفظت في مالك أحوال الدوران التي شرحناها آنفاً، ولا سيما قانون زيادة السرعة بازدياد التقلص ، وشتداد الازدحام في المناطق القربى الى المركز، وقلة الكثافة في المناطق القصوى، وتفاوت السرعة بسبب قانون المسارعة، سهل عليك أن تتصور بوجه عام كيف تتولد الكتل من السُّدُم والنجوم من الكتل والسدم أيضاً ، وكيف تتحوّل السدم إلى كوكبات عنقودية الخ

ولنوضح هذا تصوّراً عظيماً، كما كانت المجرّة، عن أثر انفصال عن السدم الأخرى المجاورة له ( المجرات ) — تصوّرهُ يدور على نفسه دورة محورية بطيئة بالنسبة الى عظمته ( قد تستغرق مئات الملايين من السنين ) بسبب قلة كثافته أي بسبب لطافته المتناهية تحت تأثير قوة الجاذبية المتبادلة بين أجزائه . فترى بحسب ما علمته من نواميس الحركة : أولاً أن قوة الشرود عن المركز Centrifugal force تجعل محوره يقصر رويداً عن قطره الاستوائي ، فيتحوّل تدريجاً من شكل كروي اي شكل قرصي سميك جداً في أوائل عهد هذا التحوّل . ثانياً أن قوة الجذب إلى المركز Centripetal من جهة والإشعاع [1] من جهة أخرى يجعلانه يتقلص رويداً . ويكون أشد التقلص أقرب إلى المركز تحت تأثير هذين العاملين . ثالثاً ، إن هذا التقلص ( أي صغر الحجم ) مع بقاء « القوة الدورانية » على حالها ، أي من غير نقص فيها يجعلان الدورة المحورية أسرع في منطقة التقلص الأشد

ينجم عن ذلك أن هذا السديم لا يبقى دائراً على محوره كتلة واحدة بل تختلف سرعة الدوران باختلاف بعاد الطبقات عن المحور ، أسرعها أقربها إليه . وفي خلال هذا التطور يحدث أمر آخر وهو تهابط الطبقات القربى إلى المركز دون الطبقات القصوى . لأن الطبقات القربى تكون تحت تأثير الجاذبية المركزية الأشد ، والطبقات القصوى تكون من

---

(١) الإشعاع Radiation هو تبذر الموجات والدوريات من الجرم في الفضاء ، ويستصحب له كثيراً خاصاً بالنار

جهة تحت تأثيرها الأضعف ، ومن جهة أخرى تحت تأثير جاذبية السدم الأخرى المجاورة مهما كانت بعيدة، إذ يفعل فيها كفعل المد tide (كما يفعل القمر في الأرض) فتحفظها بعيدة عن المركز الأصلي فيما تكون الطبقات القربى رابطة إليه . فيتسع المجال بين القسم المتقلص والقسم المتخلف، ويشرع هذا يملك استقلاله عن ذاك رويداً .

ينتج عن هذا أيضاً أن الطبقات القصوى تصبح حلقات حول السديم كحلقات زُحل. ويكون تأثير التجاذب بين أجزاء هذه الحلقات أقوى من الجذب المركزي الداخلي ، والجذب الخارجي من ناحية السدم المجاورة . وتحت تأثير تجاذبها الذاتي تتقطع الى كتل تتجاذب أجزاء كل منها إلى مركز فيها . وهذه بنوبتها تتقلص بأسرع من تقلص الأم لصغرها : أولا لأن اشعاعها أيسر فأسرع . وثانياً لأن قوتها الدورانية أضعف .

كل كتلة من هذه الكتل تستقل بدوران محوري خاص بها يجعلها في بدء حياتها كروية الشكل . وفي اثوء نفسه تستمر في دورانها المركزي حول الأم بأبطأ جداً من الطبقات الهابطة نحو المركز .

هذا التطور الذي حدث للطبقة القصوى من السديم يتوالى على كل طبقة دونها على هذا النحو تماماً ، وبنفس العوامل التي ذكرناها . فكل طبقة تتخلف بنوبتها عن الطبقة التي دونها ، حتى متى قلّ فعل الجذب المركزي الأصلي فيها عن فعل تجاذب أجزائها تقطعت الى كتل . وكل كتلة تستقل بدوران محوري خاص تحت تأثير تجاذبها المركزي الخاص بشكل كروي ، ولكنها تستمر بدورانها حول الأم على نحو ما فعلته سالفاتها التي بعدها على هذا المنوال يتقطع السديم الى سُدَيمات وكل سُديمة قائمة بنفسها ذات دوران محوري خاص بها ، وذات دوران مركزي حول مركز الأم بالاشتراك مع أخواتها ، كأنها سيارات حول بقية السديم الأصلي ، في حين يتقطع معظم السديم على هذا النحو الى أن يتبقى منه الشيء القليل حول المركز ، فيصبح هذا الشيء القليل تحت تأثير جذب السديمات التي تولدت منه أشد من تأثير جاذبيته الذاتية ، فتتنازعه هذه السديمات وتمزقه الى كتل أخرى مثلها .

في أثناء هذا التطور المتوالي الذي يستغرق ملايين السنين تكون السديمات بنوبتها متقلصة تدريجاً تحت فعل العوامل نفسها التي كانت تقلص السديم الأصلي . فتتسع الرحاب التي بينها ، وبالتالي يضعف تجاذبها نحو مركز السديم ، الأصلي ، وتتغلب قوة الشرود عن المركز ، ويستمر تباعدها بعضها عن بعض ، كأنها تعود تتوزع على الحيز الذي كانت تملأه

حين كانت سديماً واحداً لطيفاً عظيماً ، ولكنها تتوزع فيه كرات متقلصة تاركة بينها رحاباً فسيحة

لما كانت سديماً واحداً لطيفاً كانت ككتلة واحدة تدور على محور واحد . فلما تقطع السديم اليها أصبحت كل واحدة منها تدور على محورها الخاص ، وفي الوقت نفسه تدور دوراناً مركزياً[1] حول نقطة متوسطة بينها بحكم تجاذبها بعضها الى بعض، وقد تكون هذه النقطة خالية لا سديمة فيها ولا مجرم . وبحسب سنة المسارعة الجاذبية تكون أقربها الى المنطقة المركزية أسرع سيراً حول هذه المنطقة ، وأبعدها أبطأها، كما هي الحال في المجرة وكل نظام دوراني، كالنظام الشمسي والنظام العنقودي الذي سيرد وصفه .

***

بقيت مسألة ذات شأن لا يجوز اغفالها : وهي أن دوران السُدَيمات المركزي حول مركز السديم الأصلي الذي تقسم اليها يقضي بتغلب قوة الشرود عن المركز على قوة الانجذاب اليه ، ويفضي الى تحول مجموعة السديمات من شكلها الكروي الأصلي الى شكل قرصي بحيث يصبح قطرها المحوري الأصلي أقصر جداً من قطرها القرصي .

إذا كنت قد تصورت مجلاء تطور السديم الكبير وتحوله الى سُدَيمات كما وصفنا تكون قد رسمت في ذهنك شكل مجرتنا[2] كما هي الآن أو بالأحرى منذ صارت سُدَيمات حبلى بنجوم وشموس . كانت مجرتنا هذه سديماً عظيماً كروي الشكل، ثم صارت مجموعة سُدَيمات تشغل حيزاً قرصياً محوره نحو نجمي قطبي ، وهي تدور حول مركز المجرة بسرعات متفاوتة حسب البعد عن المركز . وفي الوقت نفسه كل منها تدور على محورها .

وإذا علمت أن الكون الأعظم كان أوقيانوساً من ذرات المادة أدركت كيف إنه تقطع على نحو ما تقدم وصفه وبنفس العوامل إلى ملايين السدم ، كل سديم منها يُسمى مجرة كمجرتنا . وجميعها تدور في هذا الأوقيانوس حول مركزه الأوحد بسرعات متفاوتة بمقتضى ناموس الجاذبية . وبالوقت نفسه كل سديم منها يدور على نفسه دورة محورية خاصة به .

---

(١) الدورة المركزية هي التي يدور فيها الجرم حول مركز لا حول محور وهو ما يسمى قصوره

(٢) نقول مجرتنا لان الكون الاعظم الذي نبحث وراءه كون آخر ، يحتوي على مليوني مجرة كمجرتنا التي هي اكبر المجرات في رأي بعض العلماء

٢ — درجات الدورة

الى هنا رأيت ثلاثاً من درجات الدورية المركبة من سنني الدورانين الأصليين البسيطين المحوري والمركزي :

١ — الكون الأعظم ( الجامع جميع المجرات ) يدور على نفسه دورة مركزية .

٢ — سُدُم تدور متساوقة متسابقة حول مركز الكون الأعظم . وبالوقت نفسه كل سديم منها يدور حول نفسه . فلكل سديم دورتان : محورية ومركزية .

٣ — سُدَيمات تدور متساوقة متسابقة حول مركز السديم الأصلي الأعظم . وبالوقت نفسه كل سُدَيمة تدور على محورها . وبالوقت نفسه أيضاً السديم الأكبر ( مجموع السديمات ) يدور بها جميعاً حول مركز الكون الأعظم . إذن لكل سديمة ثلاث دورانات : — دورة محورية ذاتية، ودورة سديمية خاصة، ودورة كونية أعم .

نترك الآن الدرجتين العظميين الأوليين ونعود الى الدرجة الثالثية — الى السُدَيمة . فإذا تصورناها تتطور تطوراً يتطور أبوها السديم الأصلي تحت تأثير العوامل نفسها، وفي مثل تلك الظروف والأحوال . فهمنا جيداً كيف تقطعت الى مجموعات نجوم والى نجوم منفردة مستقلة .

يغلب أن تكون قوة الشرود عن المركز أفعل العوامل في تقطيع السديمة الى نجوم، لأن هذه القوة تسرع بتحويل شكلها الكروي الى شكل قرصي، قبل إن تتمالك قوة الجذب الى المركز بتقليصها . أي ان التحول القرصي يكون أسرع من التقلص . ولذلك تتناثر كتلها من محيطها تناثراً ، وكل كتلة منتثرة تتحول الى نجم يدور على محوره فيما هو لا يزال يدور حول مركز السُدَيمة

في مجرتنا كثيرٌ من المجموعات النجمية التي تسمى عناقيد كروية Globular Cluster هذه المجموعات العنقودية كانت في الأصل سُدَيمات ثم تحولت الى نجوم على أن العنقود النجمي لا يزال يدور على نفسه ، أي ان نجومه تدور متساوقة حول مركزه كما كانت السُدَيمة التي انحلت اليه تفعل قبل أن تنحل ، وفي الوقت نفسه كان كل نجم منها يدور على محوره . ولم يبق من سُدَيمات مجرتنا بلا انحلال إلا نحو ٢٠ سديمة لا تزال في دور التفكك . ويقدر أن تجد في المجرة نجماً مستقلاً بدورته، وسيره غير مشترك بعنقود من العناقيد أو كوكبة من الكوكبات، وهذه العناقيد أو الكوكبات تختلف باختلاف أحجام السُدَيمات التي اشتُقت منها . وقد يبلغ عدد النجيمات في العنقود الواحد أكثر من ١٥٠ الف نجم .

ورى مما تقدم ان النجم في الدرجة الرابعة من الاشتقاق، أي هو ابن سديمة وحفيد سديم، والسديم هو ابن الكون الاعظم. لذلك لنجم أربع حركات أولاً: دورته المحورية. ثانياً: دورته مع اخوته حول مركز العنقود والكوكبة. ثالثاً: سيره مع العنقود في دوران هذا حول مركز المجرة. ثم رابعاً: سيره مع المجرة في دورانها حول مركز الكون الاعظم

وقد يتاح للنجم في ظروف لا محل لشرحها هنا ان ينقسم الى نجمين متساويين أو متفاوتين حجماً وكتلة. وحينئذ يسمى النجم المزدوج Binary Star، وكل من هاتين الملقتين يدور حول مركز الثقل (التجاذب) الذي بينهما. والارجح أن القمر مشتق من الارض يوم كانت في حالة السيولة عن نحو انشقاق النجم المزدوج. لأن القمر لا يدور عن نفسه بالنسبة الى الأرض بل وجه واحد منه مواجه الارض دائماً، وكذلك لأن حجمه بالنسبة الى الارض كبير جداً إذا قورن بأحجام أقمار السيارات الاخرى بالنسبة الى أمهاتها. وإذا تباعد شطر النجم المزدوج كثيراً يسبح كل شطر منهما يدور على نفسه. وإذا كان أحدهما أصغر جداً من الآخر جعل يدور كسيار أو قمر حول الآخر. يظن أن نحو ثلث النجوم مزدوجة — بناء على ما تقدم تعتبر الارض مع قمرها نجماً واحداً مزدوجاً

وقد يطرأ على النجم وهو في حالته الغازية ما يسلخ منه فلقات تظل تدور حوله، ثم تدور على نفسها أيضاً، فتكون سيارات حوله كالنظام الشمسي. وهذا نادر جداً في رأي السير جيمس جينز. فالسيارات هي الجيل الخامس في التوالد من الكون الأعظم. ولذلك يكون للسيار خمسة أصناف دوران: ١ — حول محوره — ٢ — حول شمسه — ٣ — هو مع شمسه حول المركز العنقودي — ٤ — هو مع شمسه وعنقوده حول مركز المجرة ثم ٥ — هو مع المجرة حول مركز الكون الاعظم. وأخيراً يأتي جيل الاقمار المتولدة من السيارات وهو الجيل السادس الذي له ٦ دورات. صار القارىء ناهياً ترقيمها من سياق الحديث.

* * *

هنا ينتهي الاشتقاق لأن الاقمار صغيرة جداً في حالة جمود فلا يمكن أن تتفسخ الى أولاد أقمار من السيارات نفسها بعد أن صارت في حالة الجمود لا يمكن أن تستمر في الاشتقاق كما تعلم من حالة سيارات نفسها. لا اشتقاق في حالة الجمود على الاطلاق. لا يكون الاشتقاق إلا في حالة الغازية أو السيولة. الاشتقاق المزدوج لا يكون إلا في حالة السيولة.

الدوران ( أو الدورية ) يلعب دوراً عظيم الشأن في عملية التنظيم الكوني . وقد رأيت أن علته هي « الجاذبية — الدافعية » في صدقة كل درجاته التي سردناها آنفاً . وفيما كانت قوة الجاذبية تجمع ذرات الفوتون في كتل كانت تجزىء البحر الأيثري الفوتوني إن سُدُم . وكذلك فيما كانت تعمل في هذا التجميع الى كتل صغرى كانت تجزىء السدم الى سُدَيمات . وهذه إلى نجوم الخ . فالعملية كانت عملية تجميع وتفريع في وقت واحد على أن هذه العملية لم تتم بمجرد جذب فقط بخط مستقيم نحو المركز ، وإلا لتجمعت كل ذرات الكون حول نقطة واحدة أو في مركز واحد . ولكنها تمت بجذب دوراني أي بجذب في خطوط منحنية مزدوجة تبتدىء من مركز وتنتشر الى المحيط . وهذا الجذب الدوراني هو علة الدافعية كما علمناه في محله . حين نفكر بالجاذبية يجب أن نتصور الدورانية خاصة طبأ أو طبيعة فيها . وبالتالي هي طبيعة في المادة . وبغير هذه الخاصة لم يكن ممكناً أن يحدث التجمع والتفرع .

ثم أن فعل هذه الجاذبية الدورانية لا يقتصر على احداث التجمع والتفريع فقط ، بل يحدث الفتق أيضاً الذي يتسع به نطاق الحيز المادي ، كما شرحناه في كتابنا « هندسة الكون حسب سنة النسبية » ؟ لأن قوة الجاذبية تقتضي تقلص الجرم أو الجسم . وكلما تقلصت الأجرام اتسعت الرحاب بينها ، فيقل التجاذب بينها جميعاً . وبتقلصها يعجل دورانها المحوري ويصبح دورانها المركزي ( حول المركز المشترك بينها ) أسرع مما يوازن تجاذبها ، لا لأن الدوران أسرع ، بل لأن التجاذب قلّ ، فتشرد بعضها عن بعض ، وهكذا يتسع نطاق الحيز المادي

٣ — الدوران الحلزوني

علمت في تعليل سر الجاذبية أن النوع الجاذبي ينتشر بشكل حلزوني ، وانتشاره على هذا الشكل هو سبب الضلع الدافعي من ضلعي الجاذبية ، وبالتالي هو سبب تناسب سرعة الجرم في دورانه المركزي مع بعده عن المركز . وإذا أنعمت النظر فيما تقدم لحظت أن الدورية لا تعيد نفسها ، يعني أن الدوران لا يتكرر في المكان في نفس الدائرة . لأن الدوران لا يكون في مركز ثابت بل في مكان هو نفسه دائرٌ متنقل . وبعبارة أخرى لا يتم الجرم دورته في الفضاء في دائرة ، بل في شكل حلزوني . فلا دائرة تتم باتصال طرفيها بل تلتف في حيز غير حيزها السابق . وسبب ذلك تعدد أصناف الدورانات كما شرحناه ، واشتراك المكان والزمان في العملية .

ولايضاح هذه النقطة فضرب القمر مثلاً . فهو فيما يدور حول الأرض لا يرسم في

الجو الشمسي دائرة كاملة (كما يرسم في الجو الارضي) بل يرسم دائرة حلزونية، لأن الأرض تسير به حول الشمس. فلا يتم دورة حول الأرض الا وقد انتقلت الأرض به ملايين الأميال. فدورته الثانية في حيز آخر. ومع ذلك ليست في دائرة تامة، بل في خط لولبي. وفيما هو يدور في الخط اللولبي حول الشمس تكون الشمس نفسها دائرة مع سياراتها في كوكبتها العنقودية، فتجعل سيره في الفضاء في خط لولبي مركب معقد. وكذلك دورة الكوكبة العنقودية في قرص المجرة تزيد تعقد دورة القمر في الفضاء، كما أن دورة المجرة في الكون الأعظم تضاعف ذلك التعقد في خط سير القمر وسير الأرض وسير الشمس الخ

أضف الى هذا التركيب الدوراني المعقد تعقيداً آخر ناجماً من توسع أفلاك الأجرام من صغيرها الى كبيرها في دورانها. فما من جرم إلا وفلكه يتسع (في الغالب) في كل دورة بعد أخرى بحيث يبتعد عن مركزه (وفي بعض الأحوال يضيق). فالأرض لا تدور في نفس فلكها كل عام، بل في فلك أوسع قليلاً. وفي رأي بعضهم أن قطر فلكها يزداد في العام متراً واحداً. وعلى تمادي الأحقاب قد تشرد الأرض عن شمسها. وهكذا شأن كل قمر وسيار وكل نجم وكل عنقود وكل مجرة. فالكون بحسب رأي هوبل ولامتر ودي ستر يتمدد ويتسع (كما شرحناه في كتابنا النسبية وفي فلسفة التفاحة).

فاذاً لا يمكن أن نقيد أية حركة في الكون نفسها، لأن مكانها وزمانها يتغيران. وإذاً لا تكون فصول السنة الارضية بعد ألف عام أو ألوف الأعوام كما هي الآن، لا في حرها ولا بردها ولا رياحها ولا زرعها وغلالها ولا ناسها ولا وحوشها، ولا ولا، الى ما لا نهاية له.

٢ — الحركة القوسية

ذكرنا بين سلسلة أنواع الدوران « الحركة القوسية » أي الحركة في جزء من دائرة كحركة رقاص الساعة مثلاً Pendulum فالرقاص يسير في قوس ثم يعود في نفس القوس ذهاباً وإياباً. فاذا جمعت الاقواس طرفاً الى طرف تكونت منها دائرة نصف قطرها طول حبل الرقاص. وإذا كان رقاص الساعة لا يرسم دائرة كاملة فنتيجته أن يحرك دولاباً في دائرة كاملة كما هو معلوم.

الموجة هي نوع من الحركة القوسية. هي جزء من دائرة، لأنك لو وصلت أطراف الموجات من قمة الى قمة بعضها ببعض لتكون منها دائرة. يطلق هذا القول على كل نوع من أنواع الأمواج: — الموجة الكهرطيسية (كالنور)، وموجة الصوت، وموجة الماء، وموجة الحبل الذي تهز طرفه بيدك. وشعاعة النور التي تسير في جو جاذبي تسير منحنية في قوس أيضاً. وإذا استقرت كل حركة في الكون فيها تراءت لك خطاً مستقيماً تجعلها دائرة أو جزء دائرة. ولا سبب لهذه الدورية الا فعل سنة الجاذبية.

# الباب الثاني

## النظام الحيوي

## الفصل الرابع

### ما هي الحياة

بسطنا كفاية قوانين التنظيم في العالم المادي غير الحيوي في عناصره الثلاثة : — التجمع والتفرع والدوران . والآن نتقدم لبسط هذه العناصر في العالم الحيوي، فنرى لها أساليب أخرى تختلف في الغرض عن أساليبها في العالم المادي ولكنها تتفق في الجوهر مع هذه .

ولاستيفاء هذا البحث وتسهيل بسطه لذهن القارىء لابدَّ من تفسير سر الحياة بقدر ما تؤذن به ظواهرها المادية . فما هو سر الحياة ؟

١ — كيف نشأت الحياة

أكثر الذين بحثوا في أصل الحياة فرضوا أو ظنوا أنها ذات مستقلة عن الجسم الحي، ولكنها تحل فيه، فصرَّفوا كل همهم إلى تعليل نشوئها وتأثيرها في الأحياء الذي إلى أحقر الجراثيم ، ففرضوا أن الجرثومة انواحدة متسلسلة عن أخرى ، ولم يهتدوا إلى جرثومة تولدت من تلقاء نفسها ، ولكن العقل يقول لا بدَّ لها من أول او أصل

ومهما يكن من أمرهم فالحياة درجة من درجات الرقي . فاذا كان قبل الحياة فاشتقت منه الحياة ؟ ظن بعضهم أن الحياة سلسلة من البلورات ، لأنهم رأوا في هذه شيئاً من خصائص الحياة كالنمو والتوالد وانتهاء النمو عند هذا الحد، رأوا أن البلورة تتكوَّن إذا كان في السائل المشبع مادَّة القابل للتبلور بلورة صغيرة تتجمع حولها المواد فتزيدها حجماً إلى أن تستوفي حجمها . ثمَّ تشرع بلورة أخرى تتكوَّن الى جنبها . وهكذا دواليك حتى يصبح السائل قليل الاشباع فيكف التبلور .

ولكن بين البلورة والجرثومة الحية بوناً عظيماً. البلورة تنمو من الخارج بإضافة المادة إليها، ولكن الجرثومة تنمو من الداخل بما تمتصه من الغذاء من الخارج: ثم أن الجرثومة تتوالد بالانقسام الواحدة الى اثنتين. والبلورة ليست كذلك. بل تتكوّن من نفسها مستقلة عن أختها، الجرثومة تفرز فضلاتها عن نفسها، والبلورة ليس لها فضلات إلى غير ذلك. ثمّ ان البلورات لا تولد، إلاّ في محلول بارد. ولكن الجرثومة لا تتولد إلاّ في سائل ذي حرارة متوسطة فوق الصفر وتحت الغليان.

***

إنّ معظم الأحياء التي موجودة في البرك والمستنقعات حيث الماء راكد. وهو أمرٌ يدل على أن الحياة نشأت في الماء الآسن، أو الوحل. وقبل أن تنشأ الحياة كانت الطبيعة بفعل حرارة الشمس ونورها تنشىء الحامض الكربوني والنشادر والحامض الأميني. وهذه لا تحتاج إلاّ الى الكربون والهيدروجين والنتروجين والأكسجين. فتكوّنت المواد الكربوهيدراتية أولاً بشكل هلامي (جلاتيني) ثمّ اشتقت منها المواد الزلالية. والراجح أن المقادير الصغيرة كانت تتكتّل بفعل تجاذب فيما بينها، وكانت تنمو إلى أن تكوّن حولها قشرة جامدة بفقد قليل من الماء في ظاهرها، حتى إذا زاد نموها انفجرت القشرة وانقسمت الكتلة الى كتلتين. ثمّ تشرع كل كتلة تنمو إلى أن تضخم، فتنشق الى كتلتين وهكذا دواليك. هكذا كانت أول كتلة تحوّلت الى جرثومة.

وكانت بعض العناصر تشترك في هذه العملية كالفوسفور والصوديوم والبوتاس والمنازيا وغيرها. والفوسفور مشتق من فوسفات الجير (الكلس) وليس ما يمنع أن يتحوّل جزء منه الى الحامض الفوسفوري فيدخل محلوله إلى مواد الجرثومة.

وهو معلوم ولا سيما للكيماوي الذي يفهم جيداً علاقة الطاقة بالمادة أن امتصاص الهلامة للمركبات البسيطة القابلة التحوّل وائتلاف داخلها بها، جعلا الهلامة مخزناً للطاقة. أي أن بعض المواد المتفاعلة تفاعلاً كيماوياً تصدر حرارة (طاقة) كما يحدث في احتراق الكربون وتنفس الحيوان. وبعضها تمتص الحرارة وتدّخرها كما يحدث عند تحوّل المواد الغذائية في الأجسام الحية. فإذا كانت كتلة الهلام أو الجرثومة في أثناء تفاعل مركباتها مع المركبات المتطرّفة إلى داخلها تدّخر حرارة تارة وتبثها تارة أخرى، اقتضى أن تكون لها حركة ذاتية بين تقلّص وتمدد لتغير التوازن فيها. ومهما كانت الحركة بطيئة وبسيطة فإنها هي حركة.

## ٢ — سر الحياة في الكربون

### ١ — الحياة الفاكهاوية

الحياة نشوء آخر يختلف في ظاهرته كل الاختلاف عن نشوء الأجسام المادية غير الحية . هو درجة ثانية من درجات الوجود أعلى من درجة المادة « الميتة » ، كأنه كون آخر مستقل في ذاتيته وطبيعته كل الاستقلال عن الكون المادي . ولكنه بالحقيقة مادي الجوهر والحركة ، بمعنى أن الجسم الحي مؤلف من ذرات المادة ، ولكن بنظام آخر يختلف عن نظام المادة . فهل هو متمشٍّ على نفس سنن الطبيعة الأساسية كالجاذبية والألفة الكيماوية ؟ أم أن له سنناً أخرى خاصة به ؟

الظاهر لنا أن الحياة ، لأنها قائمة بالمادة ، هي خاضعة لنواميس حركة المادة . وإذن حركتها مستمدة من نفس القوى الفاعلة في المادة — جاذبية وألفة كيماوية — وحركتها ذاتية بمعنى أنها تختزن القوة المادية ، ثم تتصرف بها تصرفاً خاصاً يلائم كيانها ، وحركتها نتيجة هذا التصرف . وهذه الحركة نوعان . حركة في داخل الجسم الحي بين أجزائه ، شائعة في النبات والحيوان . وحركة تنقل الجسم الحي كله من حيز الى حيز ، وهي خاصة بالحيوان على الغالب . فما هو سر الحياة الذي هو مستودع القوة الحيوية ؟ وما هو مصدر هذه القوة ؟

لا نعرف وجوداً للحياة كما نعرفها الا على أرضنا . فلا شأن لنا بها إذا كانت موجودة في جرم آخر ، سواء كانت هناك بنفس الخواص التي نعرفها هنا أو كانت تختلف عما نعرفه

نعرف ان الجسم الحي مهما كان نوعه مؤلف من جزيئات Molecules عديدة الذرات جداً ليس لها مثيل بكثرة ذراتها في سائر جزيئات الغازات والسوائل والجوامد ، لا على الأرض ولا فيما استُدِلَّ عليه في الأجرام الحارة وفي الأجرام الباردة ، من أنواع الذرات والجزيئات . فكأن سر الحياة مودع في الجزيء العديد الذرات . فنبحث عنه في هذا الجزيء .

الجسم الحي من أبسط أنواعه : الأميبا ، إلى أكثرها تركيباً وتعقداً ، الانسان ، مؤلف من ثلاثة أصناف من المركبات الكيماوية ، وكل صنف منها عديد الأنواع بتعدد أنواع الحيات . وهي :

أولاً — الكربوهيدرات ( النشائيات ونحوها وسلاسل البارافينات وسلاسل الكحل الخ ) وجزيئاتها تحتوي على بضع ذرات الى بضع عشرة ذرة . وهي الوقيد الذي تصدر منه القوة لاصدار الحركة .

ثانياً — الدهنيات ونحوها . وجزيئاتها مؤلفة من عشرات الذرات . وهي وقيد

آخر مدّخر، ولا سيما في الأحياء المنوعة الأعضاء الوظيفية .

ثالثاً — البروتاينيات ( الزلاليات ) . وجزيئاتها مؤلفة من مئات الذرّات أو ألوفها في بعض الأحيان . وهي هيكل بنية البروتوبلاسم الذي هو جوهر الحياة الأول .

يلحق بهذه الثلاثة الماء . وهو الوسط الذي تتنقل فيه جزيئات المركبات الحيوية ، فضلاً عن إنها تتحد أحياناً بجزيئات منهُ .

ولا نعرف في الطبيعة جزيئات مؤلفة من ذلك العدد العظيم من الذرّات إلاّ في الجسم الحي . وفي غيره لا يتجاوز عدد ذرات الجزيء البضع أو البضع عشرة ذرّة . إذن سرُّ الحياة هو في الجزيئات العديدة الذرات . فلنبحث عنهُ في ذرات هذه الجزيئات لكي نعلم في أيّ منها مقامه .

٣ — عناصر الحياة

التحليل الكيماوي يرينا أن أصناف هذه المركبات الثلاثة العديدة الأنواع مؤلفة من أربعة عناصر رئيسية فقط، أي من أربعة أصناف من الذرات وهي الهيدروجين والأوكسجين والنيتروجين والكربون . وأما ما يرى فيها من العناصر الأخرى — الكلسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والمغنيزيوم والحديد وأملاحها الكلورات ( كلوريد ) والفصفات والسلفات والنترات والكربونات الخ فوظيفتها ثانوية وسيطة Catalysis : فلنرَ أي هذه العناصر الأربعة ذو الشأن الأهم في تأليف الجزيئات العديدة الذرات .

أما الهيدروجين والأوكسجين وحدهما فلا يتألف منهما إلاّ بضعة أنواع من الجزيئات لا يزيد الواحد منها على أربع ذرات . وإذا دخل النيتروجين معهما أو مع أحدهما فلا يتألف منها جزيئات تزيد على بضع ذرات أيضاً ، حتى لو دخلت عناصر أخرى ثانوية غير هذه الثلاثة فلا يتناهز عدد الذرات في الجزيء الواحد بضع عشرة ذرة . ولكن إذا نزل الكربون الى الميدان وأياه يؤلف مع العناصر الثلاثة التي نحن بصددها جزيئات تعدُّ ذراتها بالمئات وأحياناً تتجاوز الألف . فإذاً في الكربون سر الحياة .

( هذه ملاحظة وردت عرضاً في كتاب « الكون الغامض » تأليف السير جيمز جينز ولكنهُ لم يشرح هذه النظرية )

فإذا في هذا العنصر — الكربون — من الخواص أو المزايا التي تخوله القدرة على تكوين البروتاينيات والكربوهيدرات والدهنيات التي تتألف منها الخلية الحية Cell ؟ . فلنبحث في كلٍّ من هذه العناصر الأربعة

ه = الهيدروجين فو بروتون والكترون واحد حر

و = الأوكسجين ذو ١٦ بروتوناً و ٨ الكترونات حرة ما عدا المتحدة ببروتوناتها وهي النيوترونات

ن = النيتروجين ذو ١٤ بروتوناً و ٧ الكترونات حرة ما عدا المتحدة ببروتوناتها وهي النيوترونات

ك = الكربون ذو ١٢ بروتوناً و ٦ الكترونات حرة ما عدا المتحدة ببروتوناتها وهي النيوترونات

فلنضرب صفحاً عن البروتونات لأن الألفة الكيماوية التي تؤلف الجزيئات لا تتوقف على عدد البروتونات في الذرة الواحدة بل على عدد الالكترونات الحرة فيها فقط

ونستعمل من مقال « فناء المادة » في هذا الباب ان الكهيرمانات (الالكترونات الحرة) تدور حول النواة (مجموعة البروتونات) والنيوترونات في مناطق : الأولى معدة لالكترونين فقط . والمنطقة الثانية التي بعدها معدة لثمانية الكترونات . ولا شأن لنا بالمنطقة الأولى ولا بالمناطق التي بعد الثانية . لانه ليس في أيٍّ من هذه العناصر الأربعة ما يشغل أكثر من المنطقة الثانية . ولأن المناطق الأخرى التي بعدها خاصة بعناصر غير عناصر الحياة .

إذن الالكترونات التي تدور في المنطقة الثانية هي : —

في الاكسجين ٦ يبقى محل لالكترونين (٢) في المنطقة الثانية (شفع أي زوج)

في النتروجين ٥ يبقى محل لثلاثة الكترونات (٣) في المنطقة الثانية (وتر)

في الكربون ٤ يبقى محل لأربعة الكترونات (٤) في المنطقة الثانية (شفع)

فلطبيعة الكربون شفعي الالكترونات الموجودة وشفعي الالكترونات الناقصة لتتمة المنطقة ، هو الأمر المسهل له الاتحاد بالعناصر الأخرى مهما اختلف عدد الذرات في الجزيء ، يساعده على ذلك الاكسجين الشفعي الالكترونات أيضاً ، ويساعدهما الهيدروجين لاتمام ما ينقص المنطقة من الالكترونين في تأليف الجزيء ، ولا سيما متى يدخل النتروجين فيه وهو وتريُّ الالكترونات . وبهذا التسهيل يتضح تآلف الذرات الثلاث باستقرار ومن دون تقلقل . مثال ذلك في الحامض الكربوني ( كربون داي اوكسيد = ك و ٢ ) الذي يدخل جزيئهُ كثيراً في المركبات الحيوية ، يأتلف الكربون مع الاكسجين فيشرك كلاً منهما بالكترونين من الكتروناته الأربعة ، وتصبح المنطقة الثانية لكل منهما تامة . والجزيء يستقرُّ بهذا الاشتراك متعادل الشحنة الكهربائية ، ولا يتفكك إلاَّ اذا طرأ عليه جزيء آخر ، فيندمج الاثنان معاً في جزيء جديد .

وإذا أنعمت النظر في مركبات الكربوهيدرات والدهنيات وجدت ان ائتلاف الكربون

والأكسجين يحدث على هذا النحو . وفي حالة أن الجزيء ينقصه الكترون واحد يدخل الهيدروجين بالكترونه والهيدروجين مطواع يدخل بالكترونه في معظم الجزيئات لاتمام النقص . ( هذا بحث دقيق جداً لا يكفي التوسع فيه وشرحه مقال أو أكثر )

وأما النتروجين فلأنه وتري الالكترونات ( ٣ في المنطقة الثانية ) فغالب الظن أن اتلافه مع الجماعة لا يسهل إلا بتعدد الذرات الكثيرة في الجزيء الواحد ، بحيث يستطاع تأليف جزيئات متعادلة الشحنة الكهربائية . ولذلك لا يدخل إلا في تأليف البروتايينات التي تعد ذرات الجزيء الواحد فيها بالمئات . أو أن اندماجه فيها سبب تعدد ذراتها . ولكنه لا يدخل في الكربوهيدرات والدهنيات ، لأنه بدخوله يجعل الجزيء عديم الاستقرار كما يستدل من معظم مركباته إذ يظهر فيها قلقاً دائماً لا يكاد يستقر في مركب منها . فكأن قوة ألفته Affinity ضعيفة جداً ( خلافاً للكربون ) فلا تقبل طارىء يتآلف مع العناصر الأخرى ويتركها أو تتركه . ومن أبسط الأمثلة على ذلك النشادر Ammonia وهو مركب من نتروجين واحد وثلاثة هيدروجينات = ن هـ ٣ — ولكنه في هذه الحالة لا يمكن أن يوجد مستقلاً لأن ألكتروناته في المنطقة الثانية ٣ والكترونات الهيدروجينات الثلاثة ٣ والمجموع ٦ فتبقى المنطقة ناقصة الكترونين ويبقى الجزيء إيجابياً غير متعادل . لذلك لا يوجد النشادر مستقلاً البتة ، بل لا بد من اتحاد جزيئه بجزيء آخر كجزيء الماء مثلاً ليكون منهما هيدروكسيد الأمونيوم ذائباً في الماء ( ن هـ ٣ + هـ ٢ و = ن هـ ٤ هـ و ) ومجموع الكتروناتها جميعاً ١٦ تشغل منطقتي الأكسجين والنتروجين ، مع ذلك يبقى هذا النتروجين الشاذ المتمرد قلقاً لا يطيق التقيد بأخويه ، فيتطاير بشكل ن هـ ٣ من الماء كما نعلم من رائحته التي لا تطاق ويفلت بانحلال الجزيء برمته . والنشادر موجود أيضاً كضلع Radical في البولينا Urea ولذلك يشعر برائحته في المبول التي طرأ عليها الاختمار المفكك له .

ومن الأدلة على قلق النتروجين وتمرده أنه داخل في المواد المفرقعة كالنيتروجليسرين وتراي نيتروتالين وغيره ، وهو سبب افرقاعها ، لأن الافرقاع ليس إلا تنافر مع الذرات الأخرى وإفلاته منها ، فتتفكك الجزيئات الى ذرات تتعدد بسرعة فائقة وهي سبب الضغط »

٤ — وظائف العناصر

يستدل مما تقدم : أولا ، إن وظيفة الأكسجين والهيدروجين في الحياة إيجاد الوسط ( الماء ) الذي تنتقل به الحركة ، ثم اشتراكهما مع الكربون في إيجاد الوقيد الذي هو مصدر القوة والحركة .

ثانياً : إن وظيفة الكربون جمع العناصر الأخرى معه وربطها بالألفة الكيماوية لبنيان هيكل الجسم الحي على اختلاف أنواع خلاياه من الميكروبات المتنوعة ذات الخلية الواحدة Unicellular الى ما فوقها من الأحياء المتعددة الخلايا multicellular ولولاه لما تألف جزيء حيوي .

ثالثاً : فيما أن وظيفة الكربون البناء تكون وظيفة النتروجين الهدم ( من غير اطلاق معنى الهدم ) وهي وظيفة ذات شأن لازمة للحركة والنمو ولتطور حياة الخلية . فعظم عملية دخول « الغذاء » الى الخلية وتمثيله فيها ثم خروجه منها بشكل مختلف عن شكل دخوله ( أي عملية التحول Anabolism ) يتم بتنقلل النتروجين في مركبات البروتايين المختلفة . فمن ولادة الخلية الى أن تزول تحدث تحولات كيماوية متنوعة عديدة متوالية تتجدد بها حياتها ، تحدث بواسطة الكربون وتنقلل النتروجين

في اثناء هذه التحولات التي تحدث بسبب تنقلل النتروجين يحدث تأكسد الكربوهيدرات وأحياناً الدهنيات ، أي احراقها . والنتيجة حرارة والحرارة صورة من صور الطاقة كما تعلم . وليس ذلك فقط بل أن تنقلل النتروجين وتنقله من شكل جزيء الى شكل جزيء آخر يحدث التأين Ionisation أي انسلاخ بعض الكهارب من الجزيئات وحدوث شحنات كهربائية سلبية او إيجابية ، ولا سيما في الجهاز العصبي إذ يمكن استكشافه هناك وإثبات وجود تيار كهربائي ضعيف فيه . وحدوث هذا التيار هو من جملة مصادر القوة والحركة في الخلية وسائر أعضاء الجسم

٢ — حركة الحي

بقي أن نبحث قليلاً في كيفية حدوث الحركة في الحي أو على الأقل في خلية الحي

ابتدأ البروتوبلاسم ، أول اشكال الحياة ، هلامي القوام ( جلاتينيا ) بسيطاً ذا نوع واحد من أنواع البروتايينات . وتألفت جزيئات هذه البروتايينات بسيطة جداً ، أبسط ما يمكن أن يكون من هذا الصنف من المركبات الكيماوية الرباعية (ذات العناصر الأربعة ) تألفت تحت تأثير نور الشمس وحرارتها المعتدلة وتأثير الفوتونات المنتشرة منها ، وسائر أنواع الشعع مما لا بدّ ان يحدث التأين في هذه العناصر تارة بعد تارة . فهذه العوامل المختلفة تؤدي الى سلسلة التركيبات الكيماوية المختلفة التي منها البروتايين

٥ — حدوث حركة الحي

وابتدأت جزيئات البروتايين متصلة بعضها ببعض لما فيها من لزوجة وبواسطة جاذبية الملاصقة Cohesion . فلا تنحل في الماء ولا تذوب فيه ، وإنما يغذها الماء ويتخللها Osmosis

بما فيه من مركبات كيماوية بسيطة كالحامض الكربوني مثلاً ، وبعبارة علمية « مضافة » تمتصه [1] وتمتص معه ما يذوب فيه من المركبات والذرات اللازمة لها لكي تتمثل فيها وتنبذ منه ما لا حاجة لها به .

ولا يخفى أن عملية الامتصاص والنبذ هذه تستلزم حركة انتفاخ وضمور متعاقبين في الجسم الهلامي . وبين هذه الحركة وما في البيئة المائية ( الحياة ابتدأت في الماء ) من الحركة الميكانيكية تفاعل لابدَّ منه . أي لا بد من حدوث تفاعل بين الجسم الحي وبيئته أخذاً وردّاً ، أو امتصاصاً ونبذاً . وفي اثناء هذا التفاعل الطبيعي Physical يجري السائل في غضون الخلية أو خلالها حاملاً مواد خارجية مختلفة كالحامض الكربوني والأملاح من كربونات ونترات الخ . وفيما هذا السائل يتسرَّب الى غضون الخلية تحدث تفاعلات كيماوية متوالية بين المواد التي يحملها وبين جزيئات الخلية . تحدث هذه التفاعلات باستمرار مادامت مواد جديدة تدخل ومادام النتروجين ينشز من جزيء الى جزيء ، ومادام الكربون يتفنن في تجديد الجزيئات بحسب الذرات التي ترد إليه . وفيما يحدث هذا التفاعل الكيماوي يكون من نتائج التحولات انفلات بعض الذرات من المركبات بحالتها الغازية وهذه الحالة تحدث الانتفاخ والضمور المتعاقبين اللذين أشرنا إليهما سابقاً . وبالتالي يحدث مجرى سائلي في غضون الخلية .

فترى أنه مادام الامتصاص يُدخِل الى جسم البروتوبلاسم جزيئات جديدة وأحياناً ذرات أيضاً فهذا التفاعل الكيماوي يحدث باستمرار على التوالي وبسرعة . ففي كل هنيهة يحدث حل وتركيب في الخلية عددان لحياتها ونموها . فتخرج منها جزيئات وذرات قد استغنت عنها كما دخلت إليها جزيئات وذرات اندمجت فيها اندماجاً كيماوياً . فكأن البروتوبلاسم معمل كيماوي دائم العمل — الحل والتركيب — ما دامت الخلية تستطيع أن تمتص من البيئة وتنفث فيها

لماذا هذا الامتصاص وهذا النبذ ؟ هو غاية وسبب معاً . هو خضوع للتفاعل الكيماوي — الألفة الكيميية — الجاذبية .

ولأن سطح الخلية الكروي الخارجي ملابس للبيئة ، والتفاعل الأول يقع بينه وبينها ، فلا بد ان تكون جزيئاته مختلفة ولو بعض الاختلاف عن جزيئات داخل الخلية . وطبيعة هذا التفاعل تجعل ذلك السطح كغلاف أمتن مما هو ضمنه وأقبل للامتصاص . وهكذا تقضي سنَّة التطور أن تكون وظيفة هذا الغلاف الامتصاص والنبذ ، وحماية الداخل

(١) والصواب تجتذبه

من التفاعلات المنافية لمصلحة الخلية التي لا يستطيع داخلها أن يتوقاها كما يستطيع الغلاف اتقاءها . وهكذا يصير جسم الخلية ذا عضوين مختلفي الوظيفة . الغلاف الذي وصفناه والنواة التي وظيفتها الرئيسية العمل الكيماوي المسمى بالتحديد والتحول Metabolism & Katabolism وبينهما مجرى السائل الذي يحمل المواد الداخلة والمواد المسوقة .

وما دامت البيئة المختلفة ذات عوامل مختلفة في أحوال مختلفة ، فلا بدَّ من تنوع مسالك الجسم أو أجزائه بوظائف مختلفة ، لكي تقابل مفاعيل البيئة وتنتفع بها . وهذا التفاعل المتنوع يسبب تنوعاً يضاهيه في العمليات الكيماوية . وكذلك تتنوع جزيئات الأجزاء المختلفة الوظائف . كذا نشأت أصناف البروتايينات والكربوهيدرات والدهنيات على تعادي الزمان بحكم قانون التطور . ففيما كانت الجزيئات تتجمع في هلام كانت تتنوع في بروتوبلاسم

* * *

ليس غرضنا من هذا الفصل الاسترسال في وصف العمل الحيوي والتطورات التي تتعاقب على البروتوبلاسم وتنتج أنواعاً . فان هذا البحث من خصائص البيولوجيا . وإنما غرضنا أن نستقصي سرَّ الحياة الى أعمق ما يستطاع . وفيما استقصيناه من بيئة الذرات الاربع التي تتألف منها جزيئات البروتوبلاسم ، لم نجد إلاَّ تفاعلات كيماوية متوالية متعاقبة خاصة بالعناصر الاربعة ، تحت تأثير حرارة معتدلة وتأثير تشعشعات الشمس المختلفة . وقد رأينا أن الدور الأهم في هذه التفاعلات هو الدور الذي يلعبه الكربون ، لأنه لولاه لما أمكن تكوُّن البروتايينات ، ويليه في خطر الشأن الدور الذي يلعبه النتروجين بنشوزه وشذوذه

فهل سر الحياة هو في الألفة الكيماوية التي تتلاعب بهذه العناصر الاربعة ، أم هو في هذه الألفة مع شيء آخر يستخدمها ولا زلنا نجهله ؟ . ربما كان الكيماوي يقتنع بأن الألفة الكيماوية هذه كافية لاصدار الحياة لأنه لا يرى شيئاً آخر غيرها وراءها . وربما كان غير الكيماوي لا يرتاح الى هذا التعليل فتبقى الحياة سرًّا غامضاً له . فاذا صحَّ أن الحياة ألفة كيماوية بين ٤ عناصر خاصة تحت تأثير حرارة خاصة وتشعشعات خاصة أيضاً ، تكون قد ظهرت على الأرض صدفة ، أي غير مقصودة في الوجود المادي ، ولا هي مضمرة في الفوتونات التي تألفت منها البروتونات والالكترونات .

وأما القول أن وراء العامل الكيماوي عاملاً آخر سماه برغسون Elan Vital أي « الحماسة الحيوية » فما هو إلاَّ تعبير آخر لمعنى العامل الحيوي ، ولكنه لا يفسر هذا العامل بل يبقى به غامضاً كما كان .

# الفصل الخامس

## التجمع والتفرع الكيماويان

أما وقد انتهينا من بيان أن الحياة ليست إلا عملاً كيميًّا محضاً في أربعة عناصر رئاسة الكربون ، فنعود الآن إلى تطبيق الحياة على قواعد التنظيم جميعاً : التجمع والتفرع أولاً ، ثم الدورية ثانياً .

### ١ — عملية التجمع والتفرع كيماوية وآلية

رأينا في عملية تنظيم الكون المادي ان التجمع والتفرع جريا معاً جنباً الى جنب . وان هذه العملية كانت آلية (ميكانيكية) — كانت مجرد تجمع ذرات في جماعات كبرى تربطها الجاذبية العامة . ثم تفرعت الى جماعات صغرى بفعل الدوران . والجاذبية علة الدوران كما علمت .

وأما عملية التجمع والتفرع في الحياة فكيماوية ، فضلاً عن كونها ميكانيكية أيضاً . وأما التآلف الكيماوي على الاطلاق ( حيوي وغير حيوي ) الذي كان يحدث في تجميع العوالم فكان عارضاً — كان نتيجة ، لم يكن ذا شأن في تجمعها وليس له يد فيها ، اللهم إلا في تجمع الجزيء ، بل كان يصفي الغازات من السوائل وهذه من الجوامد . وكان التجمع الميكانيكي سابقاً وممهداً له . على أن هذا التآلف الكيماوي المذكور هو ذو اليد الطولى في التجمع والتفرع الحيويين . والجاذبية سبب كلٍّ من هذين التجمعين ، لأن الآلفة الكيماوية ليست إلا شكلاً من أشكال الجاذبية أرقى من شكلها العام . نقول إنها أرقى بمعنى انه أتى بعده تركيباً معقداً . وهذا بسيط . ثم ان الآلفة الكيماوية في التجمع الحيوي أرقى من الآلفة الكيماوية العامة ، لأنها أتت بعد هذه أكثر تركيباً وتعقداً .

ورأينا في عملية تجمع السُّدُم وتفرعها الى سُدَيمات واجرام أن التجمع لا يمكن أن يستمر الى أن المجتمع الواحد يلتهم كل مادة هيولية في الكون ويصبح الكون كله كتلة واحدة متقلصة . وإنما يبلغ التجمع الى حدٍّ لا يعود يستطيع بعده أن يلتهم مزيداً لأن قوة الجاذبية تضعف عند محيطه المترامي . وهناك ينتهي حد التجمع بحجم لا يقبل المزيد . وثمَّ تبتدىء عملية التفرع إذ تتقطع طبقات الجرم السديمي الخارجية الى قطع طبقة بعد طبقة

على نحو ما وصفناه في محله . أما التجمع الحيوي فيختلف عن هذا إلاّ في بلوغه الى حدّ معين لا يتجاوزه . وهاك بيان الخلاف .

الخلية البروتوبلاسمية هي أول درجة من درجات التجمع الحيوي . فهي لم تتكوّن من تجاذب ذرات متجاورة تجمعت حول مركز جاذبي متبادل بينها . بل تكونت من سلسلة تفاعلات كيماوية متوالية بين جزيئات يربطها « مبدأ حيوي » مجهول الذاتية مودع في عنصر الكربون على ما نحو ما بسطناه آنفاً . وهذه الجزيئات المرتبطة بالمبدإ الحيوي تضم اليها جزيئات من الخارج وتدمجها في نفسها الى أن تبلغ كتلتها حدّاً معيناً من الكبر فلا تعود تتجاوزه . عند ذلك الحد تعتبر ناضجة . فلا تضم لنفسها جزيئات جديدة إلاّ تأهباً لانقسامها الى خليتين جديدتين كل منهما بنوبتها تضم اليها جزيئات وتدمجها فيها الى أن تبلغ حد النضوج المذكور ، حيث تنشق الى خليتين أخريين . وهكذا دواليك الى ما شاء الله

فترى ان التجمع الحيوي يحدث باغتنام جزيئات من خارجه وادماجها في نفسه تدريجياً ، خلافاً للتجمع الجمادي الذي ليس إلاّ تضام ذرات متجاورة بحكم قوة الجذب فقط .

ثم ان بلوغ التجمع الجمادي حدّه يتوقف على استطاعة قوة الجذب الاستمساك باقاصي طبقات الجديم بتغلبها على قوة التشريد عن المركز . وأما بلوغ التجمع الحيوي حدّه فلا يتوقف على قوة جذب ولا على قوة دفع حتى ولا على قوة ألفة كيماوية ، بل على استطاعة الخلية الاحتفاظ بالجزيئات الكامنة للقيام بشخصيتها

ثم ان التفرع الجمادي يحدث عند عجز قوة الجذب المركزي عن مقاومة قوة التشريد المتوقفة على سرعة الدوران المركزي ، فتستقل الكتل المتطرفة منه بتجاذب فرعي بينها وتنفصل جماعات فرعية تائهة بنفسها . أما التفرع الحيوي فلا يتوقف على قوة التجاذب ولا على قوة التشريد ، بل على انضوج الخلية بحيث لا تعود هذه تستطيع الاحتفاظ بالمزيد ، أو لا تحتاج الى مزيد للقيام بشخصيتها فتنشق الى اثنتين

إذا اعتبرنا عملية التجمع والتفرع تطوراً . فالتطور الجمادي تألب جماعة ثم تقلصها بفعل الجذب وتفاوت طبقاتها بدرجات التقلص تبعاً لقانون البعد عن المركز ، ثم تقسم الطبقات المتطرفة الى جماعات . وأما التطور الحيوي فعمل كيماوي يجتذب الجزيئات من الخارج الى الداخل ثم يوزعها في الداخل . والملاحق منها يطرد السابق . فالعملية إذن عملية امتصاص وافراز في وقت واحد تخرج بها الجزيئات المفرزة مختلفة اختلافاً كلياً عن الجزيئات التي دخلت ممتصة .

٢ — تجمع التجمع الحيوي

تتوالد الخلايا بالتقسيم المباشر البسيط آنفاً وتتضاعف عدداً على التوالي ، فتبلغ في عدد قصير أمداً بقدر ما تسمح هذه البيئة الى أن تصبح جماعة كبيرة . فاذا لم تسمح هذه البيئة بالتفرق والتشتت ، أو كانت في مستقر راكد ، بقيت جماعة متعاونة . وفي هذه الحال تختلف ظروف أفرادها بحسب مواضعها في تجمعها . فالتي في الحواشي والأطراف تكون ذات حظ أوفر من الاستمتاع والافراز . والتي في الداخل تتنفس حاجتها من المستمتعات . وعلى التالي تصبح الجماعة متعاونة في حياتها ، وبالتالي أشد أرتباطاً بعضها من بعض — تصبح أخيراً كعضو واحد متعدد الخليات كالهيدرا مثلاً . هكذا ينشأ حي مؤلف من خلايا عديدة ذات عدة بروتوبلاسمات[1] ، وعلى التمادي يختص كل فريق من هذه الخلايا بوظيفة من وظائف العمل الحيوي ، كالاستمتاع والهضم والافراز الخ ، كأنها جماعة شركة وزعت العمل فيما بينها ، وتقاسمت نتاج أعمالها .

لا نرى في المجتمع البشري مثل هذا التنويع في الوظائف . فالجماعات أو الفروع الصغيرة كالأسر الكبيرة ذات طبائع وسجايا متماثلة .

ثم إن هذا التجمع المركب الحيوي ( تجمع الخليات والتصاقها ) حداً يبلغه أيضاً فلا يتجاوزه ، حتى متى بلغت الجماعة إليه وصارت ناضجة ، انفصلت منها خليات لتنشىء بنوبتها جماعة جديدة . ( كما هو معروف في عمليات التناسل المختلفة ) بنفس الطريقة التي نشأت فيها أمها ، أي بالاستمتاع من الخارج والاندماج في الداخل والتقسم الخلوي ( الخلوي ) .

في هذا النحو نشأت أنواع الاحياء من أحقرها الى أعلاها . فتعددت أصناف الخلايا البروتوبلاسمية تعدد الوظائف اللازمة لحياة كل نوع . تنوعت الاحياء تحت فعل عوامل البيئة من الخارج وعوامل الحياة من الداخل . وإذا بنا نرى هذه الأحياء العديدة الأنواع مجتمعات خليات مختلفة — جماعات . وكل جماعة منها مجموعة جماعات أيضاً كما نرى في الأحياء العليا . ألنظر الى الفرد منها تجد مجموعة أجهزة — هضم ، تنفس ، دورة دموية الخ — وكل جهاز منها مجموعة جماعات من الخليات المختلفة بنية وسجية .

نرى مما تقدم أن التجمع الحيوي الكيماوي أكثر تركيباً وتعقداً من التجمع المادي الميكانيكي في الاجرام والسدم ، وتفرعه عديد التنوع جداً . أنواع لا تحصى متدرجة في سلم

(١) البروتوبلاسم هو المادة الفرجة في الزلال والنشا

التطور من الهيدرا الى سائر المائيات فالصدفيات الى الفقاريات فالزرافات ، إلى أشباه الإنسان حتى الإنسان .

فما هو الفرق الجوهري بين نوعي التجمع المادي الميكانيكي والحيوي الكيماوي ؟

الأول ضمٌّ وتوسع في الحيز تحت سيطرة الجاذبية .

والثاني إدماج وانقسام للحيز تحت فعل الآلفة الكيماوية وتحت سيطرة المبدإ الحيوي الذي سره في الكربون — إن كان هناك مبدأ حيوي غير العامل الكيميي . ثم ان الأول يجمع الذرات والجزيئات من غير تضامن فيما بينها ، يجمعها في جماعات ، الى أن يستنفدها كلها ، فلا يبقى في الكون إلا رحاب خلاء بين جماعات شبه أبدية مقصورة على الحركة الدورانية .

وان الثاني يتصيَّد الذرات الأربع من الهواء والماء والتراب ويدمجها في جماعات ان اجل قصير ، حتى متى أفرغت طاقتها في سبيل حياة الجماعة اطلقتها الى الفضاء . وبعد أن يستخدم طاقتها في عملية النمو والتوالد يطلق طاقتها أيضاً . والجزيئات المطلقة تكتسب طاقة جديدة من المشعات ( فوتونات ) الواردة من الشمس وتهيئها للإندماج ثانية في خلايات حيوية أخرى . وهكذا دواليك .

ثم ان الأول يتلاشى بالاشعاع التدريجي على تمادي الزمان من غير أن يفقد شخصيته .

والثاني يتحلل متى توقف العمل الحيوي فيه ، إما لطوارىء خارجية ، أو لانتهاء أجل الحيوية فيه بتسلط عوامل هادئة فتشتت أجزاؤه أو فرّاته عاجلاً .

٣ — اشكال التجمعات الحيوية

وقد رأينا التجمعات المادية بسيطة الذرات والجزيئات ولا تتخطى ستة أجيال : من الدم الى الأقار كما علمت . ولكن التجمعات الحيوية مركبة الجزيئات في اشكال لا يحصى عددها ، ولا سيما في الأحياء العديدة الخليات . فلكل عضو من أعضاء الحي صنوف عديدة من أشكال الخليات . خذ خيطاً من خيوط العصب تجده ذا لباب وغلافين . وكل منها ذو صنف خاص من الخليات يختلف عن صنف غيره . وفي كل العصب أنواع العمل المختلفة في كل جهاز من أجهزة الجسم المتعددة . فلو أحصيت اشكال الخليات في أصناف الأحياء المختلفة لوجدتها تعد مئات الألوف . وحاصل القول ان التجمعات الحيوية متعددة الأشكال .

وكل يوم ينشأ شكل جديد منها وينقرض شكل قديم ، بمقتضى سنة التطور تحت عوامل البيئة .

ثم ان التجمعات الحيوية سلسلة من الأجيال لا تكاد تحصى ولا تكاد تنتهي . تتمدد ، تتعاقب على مرور الزمان ، وتتغير وتتطور على مدى الدوران . وبهذا التطور نشأت ولا تزال تنشأ أصناف أحياء مختلفة لا عداد لها . فينقرض بعض منها بتقلب بعض فيها ينشأ بعض آخر . وما يسمونه المبدأ الحيوي هو السلك الذي تنتظم فيه التجمعات الحيوية جميعاً بدءاً بالذرة الكيماوية . وأما التجمعات المدنية فسلكها الجاذبية العامة فقط . والذرة الكيماوية هي صورة من صور الجاذبية

وكان من أهم نتائج النشوء والتطور أن تفرعت الحياة الى فرعين رئيسيين : النبات والحيوان . ثانيهما يعيش على حياة الآخر . وهذا يعيش على حساب العناصر الأربعة تحت تأثير ضياء الشمس والحرارة . النبات يختزن جانباً كبيراً من الطاقة ( القوة ) التي يصطنعها والحيوان ينفقها في حركته .

فانظر ما أعجب عمل الذرة الكيماوية في العناصر الأربعة التي تكونت منها ملايين أصناف الأحياء وعشرات ألوف أنواع الجرثومات . بل ما أعجب فعل الكربون الذي هو واسطة العقد في العلاقات العديدة بين العناصر الأربعة . وانظر الفرق العظيم بين التجمعات المادية والتجمعات الحيوية .

وما زلنا نجهل ماهية هذه « القوة الحيوية » ولا ندري إلاّ ان ظاهرات الحياة Phenomena هي ظاهرات كيماوية بحتة ، فيحق لنا أن نزعم أن مبدأ الحياة هو في كيمياء الكربون مع شركائه العناصر الثلاثة الأخرى ، وسيطرته عليها في تأليف البروتاينات والدهنيات والكربوهيدرات فسرّ الحياة كيماوي خاص بالكربون واخوانه . هذه مزية للكربون ليست لغيره من العناصر الأرضية . كما أن المغنطيسية مزية للحديد ومجاريه ( في ترتيب العناصر ) الكوبلت والنكل . ( وهما أضعف منه مغنطيسية ) . وكما ان الاشعاع مزية العناصر العليا — أسرة الراديوم .

فكأن الطبيعة منحت بعض العناصر هذه الخواص الثلاث الممتازة : الحياة، المغنطيسية، الاشعاع . وهي أهم ظاهرات الطبيعة وأعظمها عجباً . وبها تتجلى لنا الطبيعة في هيكل جلالها وهيبتها .

# الفصل السادس

## مقام الحياة في الكون

### ١ — هل الحياة غاية الوجود ؟

كان الفلاسفة والعلماء المفكرون حتى أواخر القرن الماضي يعتقدون ان سر الحياة «قوة حيوية» أجنبية عن المادة ، ومسيطرة عليها ومحدثة العمليات الكيماوية التي تحدث في كل خلية مفردة أو مشتركة مع خليات أخرى Molticeluiar ، كأن هذه القوة معمل كيماوي عظيم ينتج ألوف أصناف المركبات العضوية Organic نباتية وحيوانية . وبناء على هذه العقيدة رفعوا شأن الحياة الى أن جعلوها الغاية القصوى من الوجود . أي ان الكون المادي وُجد لكي تنشأ الحياة فيه ولكي تستخدمه في ظاهراتها — وُجد لأجل خاطرها .

فهل في أشكال الموجودات وظاهراتها ما يؤيد هذه العقيدة ؟ بنظرة عامة في نشوء العوالم ، كبيرها وصغيرها ، وتطوراتها ، يظهر لنا أن الحياة لم تكن غاية الوجود المادي البتة ، بل جاءت عرضاً على الارض ، لأن الظروف الملائمة لها وُجدت عرضاً أيضاً . ليس الأمر كذلك فقط ، بل ان الوجود المادي لم يحبل بها لكي يتمخضها ، ولا خطرت له ببال ، إذا تصوَّرنا له ارادة حرة ، بل بالأحرى إذا تعمقنا في البحث رأينا أن الوجود المادي عدوٌ لدود للحياة ، لا يراعي لها شأناً ولا رغبة ولا مصلحة ، ولا يحسب لها قيمة . واليك البيان :

الحياة محدودة بحدين من درجات الحرارة : بين درجتي الجليد والغليان . وبعد هذين الحدين تتلف الخليات الحية وتهلك حيويتها ، وبالتالي لا تنشأ بتاتاً ، حتى ان عمر الاحياء وتوالدها متوقفان على درجات الحرارة الوسطى بين ذينك الحدين ، المصحوبة بالأشعة الضوئية

وجاراتها القريبة . فهل في العوالم أجرام كأرضنا لا تتراوح الحرارة فيها بأقصى من ذينك الحدين .

الفلكيون الذين درسوا السيارات درساً دقيقاً وجدوا ان الظروف اللازمة للحياة غير موجودة في غير الأرض ، بل بالعكس وجدوا أنه يحتمل قليل الاحتمال وجود شكل من الحياة في المريخ يختلف بعض الاختلاف عن شكل الحياة في أرضنا ، أو إنه يختلف عنه أكثر مما يشابهه .

أما في النجوم فلا أمل بوجود الحياة بتاتاً لأنها كلها في حالة الغازية . وقلّ ما هو منها في حالة السيولة أو حالة المزيج من السيولة والغازية . وحرارتها تفوق حرارة الأرض ألوف بل ملايين الأضعاف . بقي الأمل في أن يكون لبعض تلك النجوم القصية سيارات كسيارات أرضنا ، ربما صلح بعضها للحياة كصلاحية الأرض لها . ولكن الكيفية التي تولّدت السيارات بها من الشمس تذهب بهذا الأمل وتقطع كل رجاء

لقد ثبت بالأدلة العلمية اليقينية أن السيارات لا تولد من الشموس بقانون طبيعي . وليس في سنن الإشتقاق الجري إلاّ سنة الإشتقاق السديمي الى سديمات فإلى نجوم ، وسنة اشتقاق النجوم المزدوجة Binary stars . وجميع هذه على ما نعلمه ، لا تزال في حالة الغازية والسيولة، ودرجات حرارتها عالية جداً . وقد ثبت أيضاً أن تولد السيارات كنطفات صغيرة من شموس كبيرة بحيث تبرد عاجلاً (نسبيًّا) لا يكون إلاّ بعارض طارىء كما حدث في توالد السيارات من الشمس [1] . وهذا العارض الطارىء نادر الحدوث جداً قد لا يحدث لواحد من مئة مليون نجم وكل مئة مليون سنة مرّة (حسب رأي السير تجايمس تجينز) لسببين : الأول ان رحاب الفضاء الخالية من الأجرام بين نجم ونجم واسعة جداً . فاذا كان معدل المسافات بين النجوم كالمسافة التي بيننا وبين أقرب نجم لنا (ألفا قنطورس)

(١) وهو صدور جرم ضخم على مقربة من الشمس فسلخ منها بقوة الجذب قدراً كما يسلخ القمر من الشمس قدراً . وهو ما نسميه المد والجذر . ولما اشتد ذلك الجرم من الأرض بلغ القدر المسلوخ من الشمس بدور حوطا ، إلى ان تحطم الى سيارات . ولهذه النظرية تفصيل جميل شرحه السير تجايمس تجينز في كتابه « النجوم في مسابحها »

وهي نحو ٤ سنين نورية وخمس ، فلا أمل في أن يقترب نجم الى نجم آخر اقترابا كافيا للتأثير الجاذبي فيهما بحيث ينشىء مدا وجذرا إلا في مصادفة نادرة جدا جدا .
الثاني : أن الأجرام في قرص المجرة تسير متفاوتة في اتجاه واحد دائرة حول مركز المجرة بسرعات متفاوتة كما تدور السيارات حول الشمس . فمثل تلك الأبعاد السحيقة التي بينها ينقطع الأمل بأن يصادف مرور نجم آخر بحيث يحدث كل منهما مدا يسلخ منه نطفات صغيرة فتتجمد سيارات دائرة حوله

٢ — الحياة مقصورة على الارض

فلذلك يغلب الظن أن شمسنا هي الوحيدة في عالم المجرة التي تلقحت باقتراب نجم آخر إليها فولدت سياراتها ، وأرضنا هي الوحيدة التي صلحت لمخض الحياة . وإن كانت هذه الصدفة قد طرأت لجرم آخر فيهات أن تكون الظروف المناسبة للحياة متوفرة لها كما توفرت لأرضنا . وان كانت ظروفها مناسبة أو مقاربة لظروف أرضنا ، فإن كان ثمت عمل كيماوي ينتج شيئا كالحياة التي نشأت على أرضنا ، فظاهراته تختلف كل الاختلاف عن ظاهرات حياتنا .

زد على ذلك أن دهر الحياة على الأرض قصير بين دهور التطورات الأرضية . فقد سبقه دهر الغازية فدهر السيولة ، فدهر التجمد الذي كانت الحرارة فيه لا تزال فوق درجة الغليان أمداً طويلاً . ثم يليه دهر البرودة والجليد ، وهو أطول دهور الأرض وبعده دهر الفناء التشمسي البطيء جدا ، وهو أطول من دهورها جميعاً .

فعمر الحياة على الأرض قصير جدا بالنسبة الى عمر الأرض ، وبالأحرى بالنسبة الى عمر الشمس وسائر النجوم .

فترى مما تقدم أن العالم المادي يتطور تطورات مختلفة ليست من مصلحة الحياة ، بل بالعكس هي تطورات قاضية على الحياة . فإذا تبينت طور الحياة من خلال تلك الأطوار تراءت لك لمعة لمعت مصادفة في مجرى الوجود كأنها فلتة شاذة .

فلو كانت غاية الوجود انشاء الحياة وخدمتها ووضع نفسه كاداة بين يديها ، ما انحصرت

الحياة في الأرض ، وهي أقل من ذرة في الأكوان . ولا انحصر نشوء الجرم الصالح للحياة بسيار واحد حول شمس واحدة ، ولا كان عمر الحياة كلمحة من زمن الوجود .

فإذا حسبنا عملية الحياة مجداً وفخراً في الخليقة فجرثومة وسائر المجرات غير شاعرة بهذا المجد الذي لا ينطفىء لمعانه لدى لمعان أبعادها السموية . وإنما للأرض وحدها أن تفتخر وتتمجد بأن هذه العملية العجيبة ( في نظر العقل البشري ) كانت من حظها وحدها . وكانت مهداً للشيء العقل الذي هو أعجب منها وأمجد، ويمكن أن نسميه فخر الوجود كله

فعلى سطح هذا السيار الأرضي وحده نشأ مصادفة أعجب آيات الخليقة وأغربها وأمجدها — الحياة . ثم العقل . ثم العقل الاجتماعي . ثم ؟ ... ماذا ؟

[يتبع]