

المنطقية السالفة ، تصور المكعب متحركاً في اتجاه عمودي على متعامداته الثلاثة مسافة تساوي ضلعه فينتج فوق المكعب Hypercube^(١) ذو أربعة أبعاد ، وإذا تحرك هذا نتج فوق المكعب ذو خمسة أبعاد ، والعملية تتسع لمدد لا متناه



من التكرار

مول أبعاد الميز

كون رباعي الأبعاد

[إل استاذى جودان اهدى هذه الفصول]

للأستاذ خليل السالم

— ٣ —

ولعل القارىء يذكر أننا نحول للقوة الأولى (س) إلى خط مستقيم ، والقوة الثانية (س ٢) إلى مربع ، والقوة الثالثة (س ٣) إلى مكعب ، فيجب أن يستمر للقياس إلى (س ٤) فنحولها إلى جسم في أربعة أبعاد وإلى (س ن) فنحولها إلى جسم عدد أبعاده (ن) . ولا أرى من الضروري أن أعيد ما ذكرت في البحث السابق من أن تصور مثل هذه الأجسام مستحيل . على أن الدكتور كايزر C. J. Keyser وهو علم من أعلام فلسفة الرياضيات يقول : إذا لم يكن لهذه الأجسام وجود في البصيرة فلها وجود في التفكير ، وإذا لم يكن في الحس فهو في العقل ، وإذا لم يكن في المادة فهو في الفكر ، وهو لا يكفى بهذا فيقول في كتابه « Thinking Human Worth of Rigorous » :
لقد أقنعني القائل بأن جزءاً أبعاده أربعة أو أكثر له من خصائص الوجود مثل ما للفضاء الهندسي المادى

وقبل أن نعرض لتلك الخصائص نود ذكر بعض الظواهر الطبيعية التي استخدم في تفسيرها البعد الرابع وكان أسهل مما نبناه العلماء من تعاليل وفروض من فروض . ولا أراى في حاجة للقول بأن نظرية التخمبية التي فسرت أكثر الظواهر الطبيعية المعقدة للمويصة لا تدخل ضمن نطاق هذا الشرح

هناك نوعان من حامض الطرطريك (ك، يد ١٠، ١١) Tartaric Acid يشبه أحدهما الآخر كأنه صورة في المرآة ويتحول أحدهما إلى النوع الآخر دون حدوث تفاعل كيميائى يفسر هذا التحول بأنه تحرك نوع واحد في البعد الرابع في اتجاهين متضادين

ويجد نفس الظاهرة في سكر المنب (دكسترو Dextro ك، يد ١١، ١٢) وسكر الفواكه (ليفيلوز Levulose ك، يد ١١، ١٢) وهما نوعان من السكر موجودان في العسل متشابهان

(١) لم أر فيها ولم تحت يدي من الكتابات العربية ترجمة لهذه الكلمة ، ولا أدري إذا كانت ستلقى هذه الترجمة. رضى في نقوس للشننابى بهذا الموضوع .

أينما في المقال السابق بعض الخصائص التي يلتقي عندها الزمان والمكان ، والتي سمحت لنا أن نعتبر الأول ببدأً رابعاً ، وستحاول هنا أن نذكر أهم خصائص كون ذى أربعة أبعاد ، سواء كان هذا البعد الرابع زمائناً أو مكاناً . ورب من يستغرب كيف يمكن أن يكون المكان ذا أربعة أو خمسة أبعاد إلى ما لا نهاية من الأبعاد . فنحن لا ننسى من بدعة الزمان كبعد رابع ، تلك البدعة التي لا يقبلها الحس والتصور ، حتى تأتينا بدعة أكثر هجئة وخرابة ، هي أن يكون المكان كثير الأبعاد . على أننى لا أقصد أن أتحول من خطى لأشرح هذه الفكرة الجديدة ، فربما نحاول في فرصة قريبة تبسيطها وعرضها على القراء إلا أننى أصلي المثال البسيط التالي لأزيل قليلاً من حيرة القارىء . فهو يعلم مهما بلغ ضآلة ثقافته الرياضية أن النقطة الهندسية إذا تحركت رسمت خطاً هندسياً طوله للمسافة التي تحركتها تلك النقطة ، وهذا الخط المستقيم ذو بعد واحد ، لأن للنقطة مجال حرية الحركة في اتجاه واحد فقط ، وإذا تحرك هذا الخط الهندسي في اتجاه عمودى على طوله ببدأً يساوى طوله نتج المربع ، وهو مستو ذو بعدين ، لأن النقطة نجد مجال الحركة واسماً أمامها في اتجاهين ، أو لأن مكان النقطة يتعين بعدين اثنين عن أضلاع مربع ، وإذا تحرك المربع في اتجاه عمودى لمستوى مسافة تسادل طول ضلعه نتج المكعب ، وهو حجم ذو ثلاثة أبعاد . يقف تصوراً عند هذا الحد . أما التحليل الرياضى ، فلا يقف هنا ، فبنفس الطريقة

بعضها من تلقاء نفسها . والأجسام المتشابهة يمكن توجيهها بحيث ينطبق بعضها على بعض تمام الانطباق في البعد الرابع : فالجانب الأيمن يصبح الجانب الأيسر ، كأنه صورة في المرآة ، نستطيع في البعد الرابع أن نجد خمس نقاط متساوية الأبعاد عن بعضها . الدوران في مستوى حول نقطة ، وفي الفضاء حول خط ، وفي كون رباعي الأبعاد حول مستوى

— كان يمكن أن يحصل هذا في عالمنا لولا قانون حفظ الطاقة والكتلة ؛ على أننا نستطيع أن نقول إن هذا يمكن أن يحدث في عالمنا ولكنه لا يحدث

٣ — يجب أن نستطيع رؤية داخل الأشياء مهما بلغت سماكتها وكثافتها عن طريق البعد الرابع ، كما نستطيع رؤية داخل مربع بالإشراق عليه من أعلى . على أن هذا لا يحدث في عالمنا ، ويقدم أدنتون Sir A. Eddington تليلاً بسيطاً لعدم الحدوث . لما كان عالمنا رباعي الأبعاد — لا حاجة بي إلى القول أن أدنتون من أنصار ناموس النسبية — فلسكي يصح للقياس يجب أن نشرف على الجسم الجامد من كون خماسي الأبعاد حتى نستطيع أن نراه ؛ لأن أبعاد الجسم المرئي يجب أن تكون أقل بعد واحد من أبعاد الكون الذي نراه فيه

لا أحب أن أترك البحث دون أن أشير إلى ناحية طريقة في الموضوع تتعلق بإيمان بعضهم بالخلود والأبدية كأنفاس في البعد الرابع ، فنحن نسير مع الزمن حتى إذا ألم بنا عارض وقف سيرنا هذا وتأخرنا في الماضي ؛ وتأخرنا هذا هو الموت ؛ ولا يعني هذا الموت أننا نصير إلى العدم وإنما نبقى في البعد الرابع أحياء أحراراً ؛ ولذا كان البعد الرابع الطريق الذي تظهر به الأرواح لعالمنا ، وكان البعد الرابع التفسير الذي نمسك به المشتغلون بالروحانيات وانتقال الأفكار وعلم النيب وللنصوف . وإذا كان هناك رجل يجب أن يلام على انتشار مثل هذه الأفكار فهو زولنر Zollner وكان أستاذ علم الفلك الطبيعي في ليزج . ففي السنتين ١٨٧٧ ، ١٨٧٨ نزل الوسيط الأصبكي سليد Slade إنكلترا وتقل في أنحاء القارة الأوربية يعرض أعماله السحرية المعجبية ، يدخل الأجسام بعضها ببعض ويمقد ويحل عقداً في سحابة ليس لها من نهاية . والخلاصة أنه

في التركيب الكيماوي ولكن أحدهما مكسوس الآخر إذا ما فحص تحت الضوء المستقطب Light Polaiized وإذا تصورنا تحرك ذراتهما في البعد الرابع أمكننا أن نعال سبب اختلافهما

ومن العجب حقاً أن نجد نفس الظاهرة في نوع من الحلازين فبعضها ملئو إلى اليمين والبعض الآخر ملئو إلى اليسار كأن أحد النوعين صورة في المرآة للنوع الآخر . ليس هذا فحسب ، وإنما تبدى عصاراة كل منهما ما بيديه نوعا السكر من أن إحدى العصاريتين تظهر تحت الضوء المستقطب عكس العصاراة الأخرى . وقد أشار هنتون Hinton وهو من المشتغلين بمثل هذه الأبحاث أن التيار للكهربائي يمكن شرحه كتعرجات في البعد الرابع والآن ما هي أهم خصائص كون ذي أربعة أبعاد ؟

هناك ثلاث خصائص رئيسية :

١ — إذا تحرك جسم ذو أربعة أبعاد فإن قطعه الذي يبدو لعالم ثلاثي الأبعاد يتغير في الجسم والشكل وهذه ظاهرة « انكماش فترجيرو » ، وقد عمد العلماء إلى تليل هذه الظاهرة بأن كهارب المادة إذا تحركت بسرعة كبيرة في الفضاء تتممغظ فيجذب بعضها بعضاً ، وينتج عن هذا الجذب التقلص أو الانكماش طبقاً لقانون فترجيرو الذي ذكرناه في البحث الماضي

$$t = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

ت = تقلص
س = سرعة الجسم
ن = سرعة النور

٢ — يجب أن يتسنى لجسم أن يدخل مكاناً مغلقاً عن طريق البعد الرابع دون أن تمس أضلاع المكان الثلاثة كما يتسنى أن تضع نقطة في صربع دون أن تمس أضلاعه . ومن هذا يتبين أنه لو استطاع الصوص مثلاً أن يتحركوا في البعد الرابع لما أفتت للسناديق الحديدية فتياً ، لأنه يمكن سحب الأموال والجواهر الخزونة دون فتح للسناديق . وكذلك يستطيع أن تشرب زجاجة الكازوزة دون تمسها ، وتأكل للبيضة دون كسر قشرتها ، ويمكن لنقطة في مراكز الكرة أن تتركها دون أن تمس سطح الكرة . ولا تزيد المقعد في البعد الرابع عن نشاطات . وتمسقط حلقات سلسلة فولاذية منفصلة عن