دقائق الجماد تتصرف كالخلايا الحية

هل فيها سرّ التولّد والحياة ؟

هل هي حلقة الاتصال بين الجوامد والاحياء ؟

مرقاب الجماد

اذا اذبت قليلاً من ملح الطعام في الماء ووضعت نقطة من هذا المذاب على زجاجة تحت المكرسكوب فانك تشاهد بلورات الملح تتكون امام عينيك اشكالاً مربعة منخفضة من وسطها كأنها بيوت تبنى او كأنها المربعات الحربية في ساحة القتال. وكل البلورات تتكون على هذه الصورة فان دقائقها لا تكتفي بان تتحرك فقط ولكنها تتحرك حركة منتظمة حتى تبنى منها اشكال هندسية منتظمة انتظاماً بديعاً جداً ولكل نوع من المادة المتبلورة شكل خاص به كأنها النباتات او الحيوانات التي لكل نوع منها شكل خاص به . فالحيوان والنبات والجماد متماثلة من هذا القبيل

ولقد شوهد ان نقط الزئبق الصغيرة تتحرك حركة تشبه حركات الحيوان والنبات او حركات دقائقهما وأول من انتبه لذلك بازوف Panizov وذلك سنة ١٨٥٨ فانهُ وضع نقطة من الزئبق في صحفة مستوية وصبّ على هذه النقطة قليلاً من الحامض الكبريتيك ووضع الى جانبها بلورة صغيرة من بيكرومات البوتاس فجعلت نقطة الزئبق تتغير في شكلها وتتحرك فتدنو من بلورة البيكرومات ثم تبعد عنها ثم تدنو ثم تبعد دواليك. ومتى دنت تقعّرت في الجهة المقابلة للبلورة . وسبب ذلك ان البيكرومات يؤكسد وجه الزئبق الذي يليهِ فيقل تماسك الزئبق بعضهُ ببعض وتنجذب النقطة الى البيكرومات ولكن الجزء الذي تأكسد يذوب في السائل حالاً فيعود ما بقي من نقطة الزئبق الى تماسكه الاول ويبعد عن البيكرومات . ثم يتأكسد جزء من الزئبق فتنجذب النقطة كلها الى البيكرومات ويذوب هذا الجزء الذي تأكسد فتبعد بقية الزئبق عن البيكرومات وهلمَّ جرًّا

وقد اعاد احد الفسيولوجيين الآن هذه التجربة على صورة اوضح حتى صارت حركة نقطة الزئبق مثل حركة الحيوان تماماً وذلك انهُ وضع نقطة الزئبق في صحفة من الزجاج موضوعة وضعاً افقيًّا وصبّ في الصحفة حامضاً نتريكاً مخففاً ووضع فيها بلورة من

بكرومات البوتاس على بضعة سنتمترات من نقطة الزئبق . فلما انتشر المذاب الاصفر من البلورة في السائل جعلت نقطة الزئبق تدنو منها حتى تتصل بها ثم تبعد عنها ثم تدنو ثم تبعد ذواليك . واذا أُبعدت البلورة عنها فانه تتبعها اينما سارت حتى تصل اليها وتكاد تحتضنها ثم تبعد عنها

ولا يخفى ان بعض الاحياء الدنيا كالاميبا تتحرك على هذه الصورة اذا ادنيت منها بعض المواد الكيماوية . فاذا ملئ انبوب دقيق بمذاب خفيف من كلورات البوتاس او البيتون ووضعت فيه نقطة من الزئبق فيها مكروبات يتحركة فبعد ثوان قلية تجد هذه المكروبات قد اسرعت واجتمعت عند فم الانبوب وهي تمدُّ زوائدها امامها كانها ايدٍ تتلمَّس بها وكانها تشعر ان في تلك المادة الكيماوية طعاماً لها فتهجم عليها لكي تتغذى به. وقد اطلق على هذه الصفة اي صفة الانجذاب الى المادة الكيماوية اسم الكيموتكس Chemotaxis اي الانتظام الكيماوي

احياء صناعية

وقد عالج الاستاذ هريرا المكسيكي — رئيس قسم البيولوجيا في مصلحة الزراعة المكسيكية — هذا الموضوع من جهة اخرى فكشف فيه عن عجائب نحير اللب

ذلك انهُ يأخذ خمسين جزءاً من زيت الزيتون ويذيبها في ١٠٠ جزء من الغازولين ثم يأخذ ١٤ جزءاً من القلي ويذيبها في مائة جزء من الماء المقطر ثم يضيف على هذا المحلول قليلاً من صبغ الانيلين الاسود حتى يستطيع ان يفرق بين المحلولين

ثم يضع المحلول الاول (زيت الزيتون والغازولين) في صحن نحضاح من الخزف ويقيمهُ في مكانٍ هادئٍ مستورٍ حتى يثبت لهُ ان ما فيهِ من الحركة غير ناتج عن فعل الجاذبية . ثم يتناول قطارة ويأخذ بها نقطاً من المحلول الثاني الاسود (القلي والماء المقطر) ويزجُّها في المحلول الاول تحت سطحه . ثم يقدم لزائره عدسة مكبرة ويطلب اليه ان يراقب ما يحدث

وفي الحال تبدأ الحركات الغريبة في الظهور. وكأن القطرة السوداء اصبحت خلية حية فتبدأ ترتجف وتهتز بنفسها . بل تبدأ تختلج وتتنفس ثم تنقسم اقساماً كالحيوانات الدنيا . وهذه الاقسام الجديدة تأخذ في الحركة كانها غير قانعة بالبقاء حيث هي . بل هي تطارد القطرات الاخرى آناً وتجتنبها آناً وتشتبك معها في معركة آناً آخر . بل هي تمدُّ في بعض الاحيان اذرعاً كاذرع الاميبا او كاذرع السديم لمحاربة القطرات الاخرى

فهذه القطرات الغريبة تتصرف كالخلايا الحية . تراها تتغذى وتتولد اي تكبر حجماً

وتنقسم اقساماً تظهر فيها ميزات القطرة الاولى وتتحرك وتحارب كما تفعل الاميبا في بركة من الماء تقطها الوف من اخواتها . على ان الاستاذ هريرا لا يدعي ان هذه القطرات حية بل يعلل حركاتها ببعض النواميس الطبيعية والكيماوية المعروفة وهي النواميس التي يجري بموجبها فعل « التعيين » اي تكوُّن السابون من القلي والزيت

التعليل

حين تزج القطرة السوداء من محلول القلي والماء في محلول الزيت والغازولين يتكون حولها في الحال غشاء صابونيٌّ شفاف . فلدينا اذاً قطرة من محلول اسود يحيط بها غشاء صابوني وكلاهما معلق في محلول تختلف مادتهُ عنها اختلافاً بيناً

وهذا الغشاء الذي يحيط بالقطرة السوداء كالاغشية التي تحيط بالخلايا الحية ويعرف بجدارها وهو رقيق شفاف تخترقهُ جواهر السوائل فحالما يتكون حول نقطة القلي السوداء تأخذ الجواهر من المحلول الخارجي تحاول اختراق الغشاء الى داخله وجواهر القطرة التي داخل الغشاء تحاول اختراقهُ حتى تخرج منهُ ويعرف هذا الفعل بالاسموس فتنشأ عن ذلك تيارات دقيقة من الخارج تحاول الدخول وتيارات من الداخل تحاول الخروج فينجم عن هذه الحركات تغيّر مستمر متتابع في شكل القطرة وتركيبها لانها بدلاً من ان تكون محلولاً من القلي في الماء تدخل عليها قطرات من محلول آخر هو محلول الزيت في الغازولين وتتحد بها . ثم تبلغ القطرة درجة تصبح عندها ذرة من الصابون فتسكن بعد الثورة والحركة . والمدة التي تقتضيها قبل بلوغ هذه الدرجة رهن حرارة السائل التي تعلق فيه ، فاذا كانت حرارتهُ ٥٠ درجة بميزان فارنهيت كانت مدة « حياة » القطرة ثلاثة ارباع الساعة

ولا تكفي نواميس الاسموسيس لتعليل حركات هذه الدقائق بل لا بدَّ من تطبيق مبادئ الضغط السطحي وبعض النواميس الكهربائية التي تعرف بها مقدار الشحنات الكهربائية التي في الايونات . ولذلك يقترح الاستاذ هريرا تجربة واسعة النطاق تتناول هذا البحث وهي بناء بحيرة كبيرة يوضع فيها المحلول الاول (محلول الزيت في الغازولين) ثم ادخال قطرات كبيرة نوعاً من محلول القلي في الماء المقطّر فيستطيع الباحثون ان يدرسوا حقيقة هذه الظاهرات درساً اوفى

وقد جرَّب تجارب اخرى بمواد آلية مثل التين والالبومين والادهان على اختلافها فقلَّد حركات البكتيريا والبروتوبلازم وميكروبات السل بتوكوكس وما اليها من الاحياء