اكبر الاحياء واصغرها

في درس احجام الكائنات الحية فتنة خاصة . تشعر بها اذ تسمع ان سمكة وزنها ٢١٧٦ رطلاً صيدت بصارة او اذ تقرأ ان شجرة من اشجار كاليفورنيا الضخمة قد فُتح في جذعها نفق يؤذن لعربة في المرور او ان اضخم الرجال بلغ وزنه ربع طن او ان فأرتين من فئران الحصاد (السُّمَّل) لا يزنان من اكثر من قطة تقود من فئة خمسة قروش صاغ وان مادة الانسان المتوسط يسعها مكعب قدمين ونصف قدم . وان طوائف كثيرة من البكتيريا التي تولد بعض الامراض النتاكة صغيرة جداً اذا وضعنا احداها الى جنب الاخرى احتجنا الى ثلاثمائة منها لتمتد من طرف احدى النقط على هذه الصفحة الى الطرف الآخر

ولكن اذا نظرنا الى الموضوع نظراً علمياً منظماً جاشت الرغبة في تعليل هذه الامور محل الافتتان بها والدهشة لغرابتها . وفي بدء البحث نصطدم بالمشكلات العلمية التي ترتبط بقيود الحجم . لماذا لا نجد في تاريخ الارتقاء العضوي حيواناً واحداً يبلغ جرمه اكثر من مائة طن ؟ لماذا لا يبلغ الذباب الكاسر المعروف بذباب التين مبلغ الثور والحصان حجماً ؟ ولماذا لا تنمو تلك الكائنات الاجتماعية المعروفة بالنمل حتى تصير بحجم الكائنات الاجتماعية الاخرى المعروفة بالناس ؟ ولماذا يتاح لبعض الحيوانات الصدفية البحرية (كالسرطان والاريان) ان تصيب حجماً لا تقاربها فيه اكبر الحشرات ولكنها (اي الحيوانات الصدفية البحرية) اصغر من اكبر الحيوانات الفقارية الوف الاضعاف ؟ لماذا لا تقع عرك على حشرة تستقي من بركة ماء ؟ إننا في عنايتنا بدرس هذا الموضوع درساً علمياً منظماً نقع على المصاعب التي تلازم صغر الحجم في الحيوانات والاخطار التي تصاحب كبر الحجم وثقل الجثة . فندرك حينئذ ان الحجم في الكائنات الحية الذي تسلم به وعرٌّ به مرّ الكرام ، يشتمل على طائفة من اخطر المشاكل التي تواجهها الحياة في اثناء تطورها

***

فاننا اذا تأملنا حجمنا — حجم الانسان — مهّد لنا هذا التأمل تعيين مقامنا في الكون بين اصغر الصغائر واكبر الكبائر . وهذا التقدير لم يتمّ لنا على وجه من الدقة الا في بضعة العقود الاخيرة . كنا نعرف حجم الاشجار الضخمة والحيتان . ولكن معرفتنا بالجراثيم الدقيقة التي لا ترى باقوى المكرسكوبات وبعض ادق المرشحات مما لم

تكتمل الا حديثاً او هي قريبة من الاكتمال . وهذه هي اصغر الاحياء المعروفة الآن. ثم اذا انتقلنا من العالم العضوي الى العالم غير العضوي بلغنا في الكهرب اصغر الوحدات المادية التي كشف عنها الانسان . وفي الجهة المقابلة تمكنا نظرية اينشتين من تقدير وزن ادنى للكون . فاين يقع جرم الانسان بين جرم الكون وجرم الكهرب؟ هل هو اقرب الى المكروب المرشح؟ وما عدد الكهارب في جسمه؟ وما نسبة هذه الكهارب الى الكهارب الموجودة في الشمس او الارض او القمر؟ والى القارئ جدولاً بيّنا فيه ذلك على ما وصلت اليه معارفنا

$١٠^{٥٧} \times ١٫٨$	وزن الكون الادنى بحسب مذهب اينشتين
٢×١٠^{٣٣}	وزن الشمس
٦×١٠^{٢٧}	وزن الارض
٧×١٠^{٢٤}	وزن القمر
$١٠^{١٠}$	اشجار كاليفورنيا الضخمة (بالسنتمتر المكعب)
$١٠^{٩}$	اكبر اشجار البلوط والدردار (بالسنتمتر المكعب) . اكبر الحيتان
$١٠^{٨}$	اكبر العظاء المنقرضة (الديوسور). اكبر الاسماك . اكبر الحيوانات البرية المنقرضة (بلوخيريس)
$١٠^{٧}$	اكبر الحيوانات البرية العائشة الآن (الفيلة ووحيد القرن والكركدن) اكبر الحيوانات المسترخية (السيذج الجبار)
$١٠^{٦}$	خيل الاثقال . البقر . الايل الاحمر . التمساح . اكبر الحيوانات المائية المعروفة بعرج البحر . والطيور التي لا تستطيع الطيران والعظاء والانسان الضخم الجثة
$١٠^{٥}$	الانسان الربعة (رجلاً كان او امرأة) الذئب والدئاب . اكبر الطيور . الحيوانات ذوات المصراعين الرخوة والحيوانات مفصلة الارجل
$١٠^{٤}$	الهرّ . طائر الحبارى . الاوز البرّي . الدجاج . الارانب . والضفادع الكبيرة . اكبر الخلايا كصفار بيضة الايبورنيس وهو طائر منقرض
$١٠^{٣}$	الحمامة . ابو شراكه (العويسق) . الرانكه (سمك بحري) . الجرذ . الضفدع الغليظ
$١٠^{٢}$	الطرغة . العصفور الدوري . الفأرة . اكبر الحشرات والعناكب
$١٠^{١}$	اصغر الحيوانات البونة . اصغر البروتوزوي التي لا تكوّن عمائر (النمّي المستحجرة) . اصغر الطيور (الطائر الطنان) . دود الارض
$١٠^{٠}$	نحل العسل . اكبر النمل . اصغر الاسماك

١٠-١ اصغر الحيوانات الفقارية (ضفادع الاصقاع الاستوائية). الذباب. اكثر النمل
١٠-٢ حيوان اتجاع Hydra الكبير. اصغر الحيوانات الشائكة الجلد echinoderm
(اكبر الحيوانات الدوارة rotifer)
١٠-٣ البرغوث وبرغوث الماء
١٠-٤ اصغر الحيوانات المسترخية. ليفة من الياف انسجة الفضلي المشطّب.
اكثر اليماسيب الطفيلية
١٠-٥ بيضة المرأة. اصغر الحشرات. بيض الديدان كثيرة الاهلاب. والاصداف
البحرية. والحيوانات ذوات التجويف الهضمي (سلنتراتا)
١٠-٦ اكبر انواع البرابيزوم. خلية حس عصبية في كلب (جسم الخلية) اصغر الديدان
١٠-٧ الثورتسلا (الدوّارية) متوسطة الحجم. اكبر كريات الدم الحمر في حيوان فقاري
(كالقوازب) ذكور الحيوانات الدوّارة (روتيفرز). خلية من كبد الانسان
١٠-٨ جسم خلية عصبية صغيرة
١٠-٩ كرية حمراء من دم الضفدع. مكروب مرض النوم (تريبانسوم) كريات الدم
الانساني البيض
١٠-١٠ كرية حمراء من دم الانسان. اكبر طفيلية الملاريا في دم الانسان.
منيّة الرجل. اصغر البروتوزى التي تعيش عيشة حرة
١٠-١١ باشلس الانثركس (الجمرة الخبيثة)
١٠-١٢ باشلس الدرن. بكتيريا الصديد. اصغر الطفيلية البروتوزية
١٠-١٣ البكتيريا المستديرة المتوسطة
١٠-١٤ اصغر البكتيريا التي ترى
١٠-١٥ الكائنات التي تمرّ من مسام المرشحات الدقيقة
١٠-١٧ احد عوامل الوراثة في الكروموسوم ويعرف بالجين او الجمّة (ج جمع) gene
١٠-١٨ جزيء هيموغلوبن
١٠-١٩ جزيء زلال البيض
١٠-٢٠ جزيء البپتون وجزيء الدهن
١٠-٢١ جزيء الغلوكوز
١٠-٢٢ جزيء الماء
١٠-٢٣ ذرة الايدروجين
١٠-٢٤ كهرب

ضفدع جبارة من ساتو دومنغو وهي اكبر الضفادع الشجرية المعروفة . والصورة تبين في ثلثي حجمها الطبيعي . جلدها يفرز مادة سامة تحرق أيد اذ لمستها

الاوزان في هذا الجدول بالغرام . وكل الف غرام تعادل كيلو غراماً . والف كيلو غرام تعادل طناً مترياً وهو قريب جداً من الطن الانكليزي . والملغرام جزء من الف جزء من الغرام. ولكن الارقام في طرفي الجدول الاعلى والادنى تبلغ حدوداً لا نستطيع ان نعبر عنها بموازين متبادلة بيننا . فرأينا ان افضل طريقة لتبيان ذلك استعمال وحدة قدرها عشرة غرامات . والرقم الى يمين العشرة يدل على عدد الاصفار الذي يضاف اليها . فانك اذا نظرت الى « الانسان الربعة » وجدت امامهُ $^{3}10$ فهذا يدلُّ على ان وزنهُ يبلغ رقم (١٠) وامامهُ اربعة اصفار اي ١٠٠٠٠ غرام اي مائة كيلو غرام . واذا كان امام الرقم الصغير علامة طرح (—) دلَّت على كسور من الغرام بمقدار عدد الاصفار فرقم $^{-3}10$ يعني $\frac{1}{1000}$ من الغرام

ولما كانت اوزان الحيوانات والنباتات تختلف في النوع الواحد ، ولما كان بعضها غير معروف معرفة دقيقة فالجدول المتقدم لا يعطي صورة دقيقة لاوزان الحيوانات المذكورة فيه . ولكنهُ يضعها بين حدود معينة في طوائف . فالانسان يقع بين حد $^{3}10$ الادنى وحد $^{5}10$ الاعلى اي انهُ اصغر الحيوانات جرماً في الطائفة التي جرمها $^{5}10$ غرام واكبر الحيوانات في الطائفة التي جرمها $^{5}10$ غرام . ومعظم الناس في الثاني . وفرقة $^{5}10$ تشتمل على الاغنام والذئاب واكبر الطيور واكبر الحيوانات المسترخية واكبر الحيوانات مفصلة الارجل حسب ترتيب وزنها فالتي تلي الانسان اعظمها وزناً وابعدها عنهُ في الجدول اقلها وزناً

هذه توطئة . فما هي الحقائق التي وراءها ؟ ان اكبر الاحياء نجدها في مملكة النبات وهي اشجار كاليفورنيا الضخمة التي يبلغ وزن الشجرة منها نحو الف طن . وهنالك اشجار اخرى تفوق اكبر الحيوانات وزناً وحجماً . اما اكبر الحيوانات فهي حيوانات البال (الحيتان) وهي ليست اكبر الحيوانات العائشة الآن فقط بل اكبر الحيوانات في تاريخ الارض . لان الزحافات الكبرى التي كانت عائشة في العصر الثانوي لم يكن وزن الواحدة منها يزيد على خمسين طناً . وبعض انواع سمك القرش المتشمس العائشة الآن تبلغ مبلغ اكبر الزحافات المنقرضة وزناً

اما ونحن لا نعرف حجم العظاء المنقرضة كالديناصور معرفة دقيقة فيجب ان نجعل المقام الثاني في عالم الحيوان مشتركاً بين الزحافات وسمك القرش

***

هذه في الحيوانات الفقارية . اما في الحيوانات عديمة الفقار فبعض الحيوانات المسترخية mollusces تنزل في المكان الاول لان بعض انواع السيبيج يتفاوت وزن الواحد منها من

طين الى ثلاثة اطنان . والحيوان الذي يليها مجهولٌ من عامة الناس ومن خاصة العلماء . وهو من الحيوانات ذوات التجويف الهضمي Coelenterates في البحار الشمالية وجد نوع من قرنج البحر يعرف بالدُّوَل الشمالي يبلغ قطر قرصه سبع اقدام وتمكَّنَ ثماني عشرة بوصة وله جراميز تحنية طول الجرموز منها خمس اقدام ووزن الحيوان كله لا يقل عن نصف طن وحجمهُ يوازي حجم فرس ضخم . ويلي الدُّوَل الشمالي هذا نوعٌ من الحيوانات الصدفية اذا حسبنا وزن الصدفة . اما اذا حسبنا وزن المادة الحية فقط فبعض الحيوانات مفصلة الارجل تقدَّم عليه مثل السرطان الضخم الذي يوجد في بحار اليابان ويعرف بالسرطان النكبي

ويلي ذلك طائفة اخرى من الحيوانات يزيد وزن الحيوان الواحد منها عن كيلو غرام واحد وينقص عن عشرة كيلو غرامات . في هذه الطائفة نرى حيواناً يدعى الاخطبوط المائي جذعهُ غائرٌ في الطين وجراميزهُ ممتدة في الماء ويبلغ ارتفاعهُ مترين احياناً ويتصيَّد غذاءه من مياه التيارات البحرية بواسطة هذه الجراميز . ومن هذه الحيوانات اكبر الحلازين البحرية واكبر حيوانات الرتياء (الرتا) وتجم البحر وخيار البحر وزنابق البحر . ومن المستغرب ان بعض الديدان البرية والبحرية تنطوي تحت هذه الطائفة . واذا توسعنا قليلاً امكن ان نضمَّ اليها الديدان الشريطية التي تبلغ احياناً طول سبعين قدماً في امعاء الانسان

الهوة بين حيوانات هذه الطائفة وبين اكبر الحشرات والعناكب كبيرة . فان اكبر انواع الرتيلاء المعروفة بالطرنطيلة واكبر الحلازين لا يزيد وزنها على اوقيتين او ثلاث اواق . واصغر هذه الحيوانات ضئيلة الدوَّارة (الروتيفرز) فان اكبرها لا يزيد وزنهُ على عشرة ميلغرامات وفي هذه الطائفة ايضاً اصغر الحيوانات المتعددة الخلايا التي لا يبلغ وزن الذكر البالغ منها اكثر من جزء من الف جزء من الملغرام فوزن الف الف منها يوازي وزن نحلة من نحل العسل

ثم هناك الحيوانات ذات الخلية الواحدة . واكبر هذه الحيوانات يفوق اكبر الحيوانات الدوَّارة حجماً ووزناً . فالواحدة من بعض النميّ المتحجرة (nummulites) او الثقبة (foraminifera) كانت اكبر من قطعة قرش صاغ ووزنها اكثر من غرام . فهي تفوق كثيراً من صغار الاسماك والضفادع حجماً كما انها اكبر من اكبر النحل ، التي على رغم غرائب تصرفها لا يبلغ وزن اكبرها غراماً واحداً . وهي في الغالب اقلُّ من ذلك . ان عمارة من اكبر عمائر النحل تحتوي على نحو مليون نحلة مجموع وزنها يوازي وزن رجل كبير . والواقع ان وزن بعض الحشرات يكاد لا يصدق لاول وهلة لدقته . فانك اذا أخذت ثلاثة براغيث متوسطة الحجم ووزنتها لم يزد وزنها عن ملغرام واحد . واذا ابتعت اوقية من البراغيث بلغ عدد البراغيث فيها ٨٠ الفاً . او خذ نحلة العسل فان وزنها اقل من

غرام والرطل من النحل يشتمل على خمسمائة نحلة . ومائة الف منها توازي وزن انسان

ومن الغرائب التي نقع عليها في الجدول المتقدم ان نجد ضفدعاً يبلغ وزنه وزن كلب (صياد الثعلب : (fox- terrier) والغريب من ذلك ان نجد حشرات كاملة التكوين اصغر جرماً من بيضة المرأة ومع ذلك نجد فيها عند الفحص الدقيق عينين مركبتين وجهازاً عصبيًّا واربعة فكوك وستة ارجل واجنحة مضلعة وعضلات مشطية (striped) وغير ذلك. كذلك ما كنا ننتظر ان تكون اصغر الحيوانات الفقارية ضفدعاً لا سمكة . وان اكبر الفيلة اذا لبس جلد حوت كان كالرجل المتوسط مرتدياً ثوب جبار . وان الحصان ازاء الحوت كشارة الكلية المنقوشة على جيب القميص الصوفي الذي يرتديه ابناء الجامعات

ننتقل الآن الى الحيوانات ذوات الخلية الواحدة . واكبرها بيضة نوع متقرض من الحيوان المعروف بالاميبا وتس والمرجح أن وزنها كان عشرة ارطال. ولكن البيض على اختلاف انواعه خلايا شاذة . وما يصدق على البيض يصدق على بعض الخلايا ذوات النوى الكثيرة كالياف العضلات المشطية

اما الخلايا ذات النواة الواحدة فأكبرها — وهي جارة امام اقزام — اذا قيست بسائر الخلايا هي خلية النوراميفرا (الحيوانات المثقبة) التي قد يبلغ وزنها اكثر من ملغرام وخلايا البرساريا الهدباء. اما الخلايا العادية التي تتألف منها الانسجة في الحيوانات الكثيرة الخلايا فلا يزيد وزن الخلية منها على $\frac{1}{10000}$ من الملغرام . او تتفاوت خلايا الحيوانات اللبونة بين $\frac{1}{1000}$ و $\frac{1}{10000000}$ من الملغرام . ففي جسم الانسان مثلاً يزيد وزن جسم الخلية الحصية عشر آلاف ضعف على وزن كرية من كريات الدم الحمر وهو خمسة اضعاف الفرق بين اكبر الحيتان والانسان الزيمة

واصغر الحيوانات ذوات الخلية الواحدة التي تعيش عيشة حرة تحسب من طبقة اصغر الخلايا في الانسجة . ولكن المكروبات الطفيلية التي تعيش داخل الخلايا اصغر من ذلك مئات الاضعاف . واصغرها البكتيريا — وهي كائنات نباتية دقيقة — فاكبرها اكبر قليلاً من اصغر خلايا الانسجة. فالبكتيريا المتوسطة الجسم الف ضعف اصغر من ذلك. هذه البكتيريا لا ترى باقوى المكرسكوبات وبليها كائنات اصغر منها تنفذ من ادق مسام المرشحات مثل فيروس الحمى الصفراء والصمر. وكل كائن منها يتألف من نحو الف دقيقة (جزيء) بروتينية . وفي جوارها نصل الى اصغر الكائنات التي يمكنها ان تكون حية لان اجتماع بضع مائة دقيقة بروتينية لازم لتأليف كائن حيّ لزوم بضع مئات من الخلايا لتكوين حيوان متعدد الخلايا