

عَرَابُ الطَّبِيعَةِ وَعَجَائِبُ تَنَازُفَاتِهَا

أكبر الأحياء وأصغرها

في درس احجام الكائنات الحية فتنة خاصة . تشعر بها اذ تسع ان سمكة وزنها ٢١٧٦ رطلاً صيدت بصنارة او اذ تقرأ ان شجرة من اشجار كاليفورنيا الضخمة قد فُتِح في جذعها عمر يؤذن لعربة في المرور او ان اخضم الرجال يبلغ وزنه أربع طن او ان فأرتين من فئران الحصاد (السُّغَل) لايزنان من أكثر من قطعة نقود من فئة خمسة قروش صاغ وان مادة الانسان للتوسط يسما مكسب قدمين ونصف قدم، وان طوائف كثيرة من البكتيريا التي تولد بعض الامراض الفتاكة صغيرة جداً اذا وضنا احداها الى جنب الاخرى احتجنا الى ثلاثمائة منها لتمتدُّ من طرف احدى النقط على هذه الصفحة الى الطرف الآخر

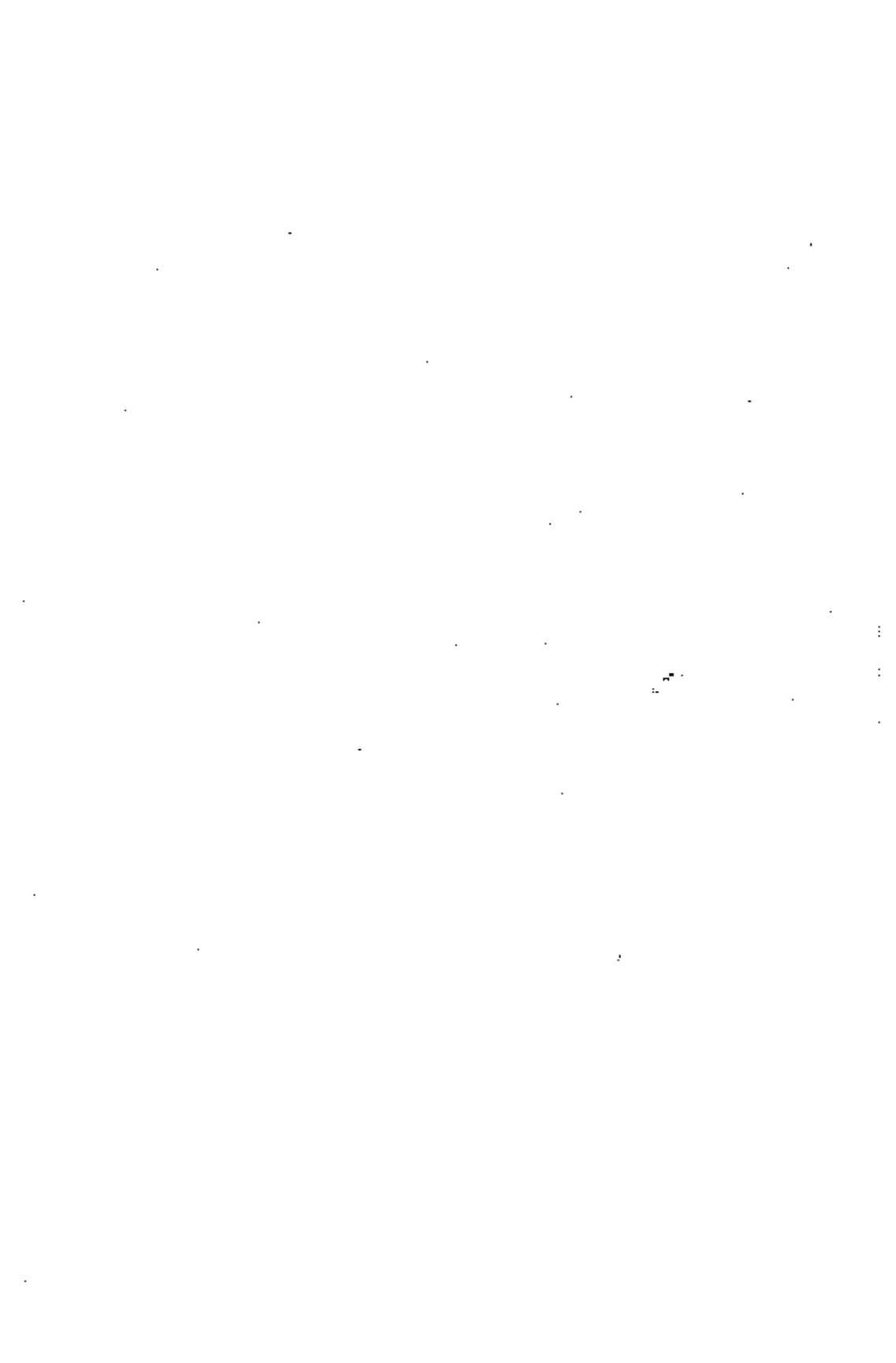
ولكن اذا نظرنا الى الموضوع نظراً علياً منظماً جاءت الرغبة في تحليل هذه الامور محل الاقتان بها والدهشة لغرابتها، وفي بدء البحث نصطدم بالشكليات الغنية التي ترتبط بقعود الحجم . لماذا لا نجد في تاريخ الارتقاء الضوي حيواناً واحداً يبلغ جرمه أكبر من مائة طن ؟ لماذا لا يبلغ الفباب الكاسر المعروف ببذباب التين مبلغ النور والغبان حجاً ؟ ولماذا لا نمر تلك الكائنات الاجتماعية المعروفة بالخل حتى تصير بحجم الكائنات الاجتماعية الاخرى المعروفة بالناس ؟ ولماذا يتاح لبعض الحيوانات الصدفية البحرية (كالسرطان والاريان) ان تصيب حجماً لا تقاربها فيه أكبر الحشرات . ولماذا (اي الحيوانات الصدفية البحرية) اصغر من أكبر الحيوانات الفقارية الواف الاضفاف ؟ لماذا لا تقع عمرك على حشرة تستقي من بركة ماء ؟ اذ في غنايتنا بدرس هذا الموضوع درساً علياً منتظماً تقع على المصاعب التي تلازم صغر الحجم في الحيوانات والاختطار التي تصاحب كبر الحجم ونقل الجثة . قد نذكر حينئذ ان الحجم في الكائنات الحية الذي نسم به وعمره به مر الكرام، يشتمل على طائفة من اخطر المشاكل التي تواجهها الحياة في اثناء تطورها

فاننا اذا تأملنا حجبتنا — حجم الانسان — مهتد لنا هذا التأمل تعيين مقامنا في الكون بين اصغر الصغار وأكبر الكبار . وهذا التقدير لم يتم لنا على وجه من الدقة الا في بضعة العقود الاخيرة . كنا نعرف حجم الاشجار الضخمة والحيتان . ولكن معرفتنا بالجراثيم الدقيقة التي لا ترى باقوى المكروسكوبات وبمرمن ادق المرشحات مسام لم

تكتسب الأحدث أو هي قريبة من الأكتال . وهذه هي اصغر الاحياء المعروفة الآن .
ثم اذا تقفنا من العالم العضوي الى العالم غير العضوي بلتقيا في الكهرل اصغر الوحدات
المادية التي كشف عنها الانسان . وفي الجهة المتقابلة يمكننا نظرية اينشتين من تقدير وزن
ادنى للكون . فان يقع جرم الانسان بين جرم الكون وجرم انكهرب؟ هل هو اقرب الى
المكروب المرشح مع ؟ وما عدد الكهارل في جسمه ؟ وما نسبة هذه الكهارل الى الكهارل الموجودة
في الشمس او الارض او القمر ؟ والى القارئ جدولا يلينا فيه ذلك على ما وصلت اليه مآرقنا

وزن الكون الأدنى بحسب مذهب اينشتين	١٠ ^{٥٧} × ١٦٨
وزن الشمس	٢ × ١٠ ^{٣٣}
وزن الارض	٦ × ١٠ ^{٢٧}
وزن القمر	٧ × ١٠ ^{٢٤}
اشجار كاليفورنيا الضخمة (بالسنتمتر المكعب)	١٠ ^{١٠}
اكبر اشجار البلوط والدردار (بالسنتمتر المكعب) . اكبر الخيتان	١٠ ^٩
اكبر العظاء المتقرضة (الدينوسور) . اكبر الاسماك . اكبر الحيوانات البرية	١٠ ^٨
المتقرضة (بلوخيتريس)	١٠ ^٨
اكبر الحيوانات البرية العائشة الآن (الفيلة ووحيد القرن او الكركدن)	١٠ ^٧
اكبر الحيوانات المسترخية (السيذج الخيتار)	١٠ ^٧
خيل الانتقال . البقر . الابل الاحمر التماح . اكبر الحيوانات المائية المعروفة بخرج	١٠ ^٦
البحر . والطيور التي لا تستطيع الطيران والعظاء والانسان الضخم الجنة	١٠ ^٦
الانسان الربة (رجلا كان او امرأة) النمل والذئب . اكبر الطيور	١٠ ^٥
الحيوانات ذوات المصراعين الرخوة والحيوانات مقصلة الارجل	١٠ ^٥
المر . طائر الجازي . الاوز البري . الدجاج . الارانب . والضفادع	١٠ ^٤
الكبيرة . اكبر الحلايا كسفار يضة الايبورينس وهو طائر منقرض	١٠ ^٤
الحمامة . ابوشراكة (الموسيق) . الرانكة (سمك بحري) . الجرذ . الضفدع الغليظ	١٠ ^٣
الطرغة . الصغور الدوري . الفأرة . اكبر الحشرات والعناكب	١٠ ^٣
اصغر الحيوانات البوتة . اصغر البروتوزوي التي لا تكون عمائر (التي	١٠ ^١
المستحجرة) . اصغر الطيور (الطائر النطان) . دود الارض	١٠ ^١
نحل السل . اكبر النمل . اصغر الاسماك	١٠ ^٠

- ١٠-١ اصغر الحيوانات الفقارية (ضفادع الاصقاع الاستوائية). الذباب. أكثر الخمل
- ١٠-٢ حيوان انتجاع Hydra الكبير. اصغر الحيوانات النائية الجلد echinoderm
(أكبر الحيوانات النوية rotifer)
- ١٠-٣ البرغوث وبرغوث الماء
- ١٠-٤ اصغر الحيوانات المترخية. ليفة من الياف النسيج العضلي المشطّب.
- ١٠-٥ أكثر اليماسب الطفيلية
- ١٠-٦ بيضة المرأة. اصغر الحشرات. وبض الديدان كثيرة الاهلاب. والاصداف
البحرية. والحيوانات ذوات التجويف الهضمي (سلتراتا)
- ١٠-٧ أكبر اتواع البرايسيزوم. خلية حس عصبية في كلب (جسم الخلية) اصغر الديدان
القورتمسلا (الدوارة) متوسطة الحجم. أكبر كريات الدم لحم في حيوان فقاري
(كالثقوز) ذكور الحيوانات الدوارة (روتيفرز). خلية من كبد الانسان
- ١٠-٨ جسم خلية عصبية صغيرة
- ١٠-٩ كرية حراء من دم الضفدع. مكروب مرض النوم (تربانوم) كريات الدم
الانساني البيض
- ١٠-١٠ كرية حراء من دم الانسان. أكبر طفيلية الملاريا في دم الانسان.
منية الرجل. اصغر البروتوزي التي تعيش عيشة حرة
- ١٠-١١ باشلس الاتركس (الجمرة الخبيثة)
- ١٠-١٢ باشلس الدرن. بكتيريا الحديد. اصغر الطفيلية البروتوزية
- ١٠-١٣ البكتيريا المستديرة المتوسطة
- ١٠-١٤ اصغر البكتيريا التي ترى
- ١٠-١٥ الكاتات التي تمر من مام انرشحات الدقيقة
- ١٠-١٦ احد عوامل انوراثية في الكروموسوم ويعرف بالجين او الجمعة (ج جمع) gene
- ١٠-١٨ جزية هيوجلون
- ١٠-١٩ جزية زلان البيض
- ١٠-٢٠ جزية البنتون وجزية الدهن
- ١٠-٢١ جزية الطوكوز
- ١٠-٢٢ جزية الماء
- ١٠-٢٣ ذرة الايدروجين
- ١٠-٢٤ كهر





ضفدع جارة من ساتو دومنغو وهي أكبر الضفادع الشجرية المعروفة . والصورة تبيها في
ثلاثي حجمها الطبيعي . جلدها يفرز مادة سامة تحرق أياد من لمسها

الاوزان في هذا الجدول بالغمرام . ولكن الف غرام تعادل كيلو غراماً . والف كيلو غرام تعادل طناً مترقياً وهو قريب جداً من الطن الانكليزي . والمغمرام جزء من الف جزء من الغرام . ولكن الارقام في طرفي الجدول الاعلى والادنى تبلغ حدوداً لا نستطيع ان نلعب عنها بموازين متبادلة يتسا . فربما ان افضل طريقة لتبيان ذلك استعانة وحدة قدرها عشرة غرامات . والرقم الى يمين المشرة يدل على عدد الاصفار الذي يضاف اليها . فانك اذا نظرت الى « الانسان الرتبة » وجدت امامه 10^0 فهذا يدل على ان وزنه يبلغ رقم (١٠) وامامه اربعة اصفار اي $10 \cdot 000$ غرام اي مائة كيلو غرام . واذا كان امام الرقم الصغير علامة طرح (—) دللت على كسور من الغرام بمقدار عدد الاصفار فرقم 10^{-3} 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 . ولكنه يوضحها بين حدود معينة في طوائف . فالانسان يقع بين حد 10^3 والادنى وحد 10^0 الاعلى اي انه اصغر الحيوانات جرمياً في الطائفة التي جرمها 10^3 غرام واكبر الحيوانات في الطائفة التي جرمها 10^0 غرام . ومعظم الناس في الثاني . وفرقة 10^0 تشمل على الانعام والذئاب واكبر الطيور واكبر الحيوانات المسترخية واكبر الحيوانات مفصلة الارجل حسب ترتيب وزنها قاتلي الانسان اعظها وزناً وابعدها عنه في الجدول اقلها وزناً هذه توطئة . فاهي الحقائق التي وراءها ؟ ان اكبر الاحياء تجدها في مملكة النبات وهي اشجار كاليفورنيا الضخمة التي يبلغ وزن الشجرة منها نحو الف طن . وهناك اشجار اخرى تفوق اكبر الحيوانات وزناً وحجماً . اما اكبر الحيوانات فهي حيوانات البال (الحياتان) وهي ليست اكبر الحيوانات المائنة الآن فقط بل اكبر الحيوانات في تاريخ الارض . لان الزحافات الكبرى التي كانت تائسة في العصر الثانوي لم يكن وزن الواحدة منها يزيد على خمسين طناً . وبعض انواع سمك القرش المائنة الآن تبلغ مبلغ اكبر الزحافات المتقرضة وزناً

اما ونحن لا نعرف حجم العطاء المتقرضة كالدينوسور معرفة دقيقة فيجب ان نحول المقام الثاني في عالم الحيوان مشتركاً بين الزحافات وسمك القرش



هذه هي الحيوانات الفقارية . اما في الحيوانات عديدة الفقار فبعض الحيوانات المسترخية molluses تنزل في المكان الاول لان بعض انواع الديدان يتفاوت وزن الواحد منها من

طين إلى ثلاثة أطنان . والحويان الذي يليها مجهول من عامة الناس ومن خاصة العلماء . وهو من الحيوانات ذوات التجويف الهضمي *Coelestrates* في البحار الشمالية وجد نوع من قرج البحر يعرف بالدؤل الشمالي يبلغ قطر قرصه سبع أقدام وسماكته ثمان عشرة بوصة وله جراميز نحينة طول الجرموز منها خمس أقدام ووزن الحويان كله لا يقل عن نصف طن وحمضه يوازى حجم فرس ضخم . وبلي الدؤل الشمالي هذا نوع من الحيوانات الصدفية إذا حسبنا وزن الصدفة . أما إذا حسبنا وزن المادة الحية فقط فبعض الحيوانات مفضلة الأرجل تقدم عليه مثل السرطان المنجم الذي يوجد في بحار اليابان ويعرف بالسرطان النكي . وبلي ذلك طائفة أخرى من الحيوانات يزيد وزن الحيوان الواحد منها عن كيلو غرام واحد وينقص عن عشرة كيلو غرامات . في هذه الطائفة نرى حيواناً يدعى الأخطبوط المائي جذعاً غارزاً في الطين وجراميزه ممتدة في الماء ويبلغ ارتفاعه مترين أحياناً ويحسّ الشتاء من مياه التيارات البحرية بواسطة هذه الجراميز . ومن هذه الحيوانات أكبر الحلازين البحرية وأكبر حيوانات التوتياء (الرنا) ونجم البحر وخيار البحر وزنايق البحر . ومن المستغرب أن بعض الديدان البرية والبحرية تطوي تحت هذه الطائفة . وإذا توسعنا قليلاً استكن أن نضم إليها الديدان الشريطية التي تبلغ أحياناً طول سبعين قدماً في إساءة الإنسان الهوة بين حيوانات هذه الطائفة وبين أكبر الحشرات والمناكب كبيرة . فإن أكبر أنواع الرتيلاء المعروفة بالطرنطية وأكبر الحنافس لا يزيد وزنها على أوقيتين أو ثلاث أواق . واصف هذه الحيوانات خصيلة الدوارة (الروميترز) فإن أكبرها لا يزيد وزنه على عشرة ميلغرامات وفي هذه الطائفة أيضاً أصغر الحيوانات المتعددة الخلايا التي لا يبلغ وزن الذكر البالغ منها أكثر من جزء من ألف جزء من المئزرام فوزن ألف منها يوازى وزن نحلة من نحل العسل ثم هناك الحيوانات ذات الخلية الواحدة . وأكبر هذه الحيوانات يفوق أكبر الحيوانات الدوارة حجماً ووزناً فالواحدة من بعض النحمة المتحجرة (*nummulites*) أو النحمة (*foraminifera*) كانت أكبر من قطعة قرص صاغ ووزنها أكثر من غرام . فهي تفوق كثيراً من صغار الاسماك والضفادع حجماً كما أنها أكبر من أكبر النحل ، التي على رغم غرائب تصرفها لا يبلغ وزن أكبرها غراماً واحداً . وهي في الغالب أقل من ذلك . إن عمارة من أكبر عمائر النحل تحتوي على نحو مليون نحلة مجموع وزنها يوازى وزن رجل كبير . والواقع إن وزن بعض الحشرات يتكاد لا يصدق لأول وهلة لدقته . فالثق إذا أخذت ثلاثة براغيث متوسطة الحجم ووزنها لم يزيد وزنها عن ملغرام واحد . وإذا أبتعت أوقية من البراغيث بلغ عدد البراغيث فيها ٨٠ ألفاً . أو خذ نحلة العسل فإن وزنها أقل من

غرام والرطل من التحل يشمل على خمسمائة محمة . ومائة ألف منها توازي وزن انسان . ومن الترائب التي تقع عليها في الجدول المتقدم ان نجد ضفدعاً يبلغ وزنه وزن كلب (صياد التلب : fox- terrier) واغرب من ذلك ان نجد حشرات كاملة التكوين اصغر جرماً من بيضة المرأة . ومع ذلك نجد فيها عند الفحص النقي عينين مركبتين وجهازاً عصبياً واربية فكوك وستارجل واجنحة مقلعة وعضلات مشطية (striped) وغير ذلك . كذلك ما كنا نتظّر ان تكون اصغر الحيوانات الفقارية ضفدعاً لا سمكة . وان اكبر الفيلة اذا ليس جلد حوت كان كالرجل المتوسط مرتدياً ثوب حيار . وان الحصان ازاء الحوت كثارة الكلية المنقوشة على حبيب القميص الصوفي الذي يرتديه ابنة الحمامات

نتقل الآن الى الحيوانات ذوات الخلية الواحدة . واكبرها بيضة نوع متفرض من الحيوان المعروف بالايديروس والترجع ان وزنها كان عشرة اربطال . ولكن البيض على اختلاف انواعه خلافاً شاذة . وما يصدق على البيض يصدق على بعض الخلايا ذوات النوى الكثيرة كالياف العضلات المشطية

اما الخلايا ذات النواة الواحدة فأكبرها — وهي جبارة امام اقزام — ماذا قيست بسائر الخلايا هي خلية النورامبترا (الحيوانات المثقبة) التي قد يبلغ وزنها اكثر من ملغرام و خلايا البرساريا الهدباء . اما الخلايا العادية التي تتألف منها الانسجة في الحيوانات الكثيرة الخلايا فلا يزيد وزن الخلية من على $\frac{1}{1000}$ من الملغرام . او تتفاوت خلايا الحيوانات اللبونة بين $\frac{1}{1000}$ و $\frac{1}{1000000}$ من الملغرام . ففي جسم الانسان مثلاً يزيد وزن جسم الخلية المصيدة عشر آلاف ضعف على وزن كرية من كريات الدم الحمر وهو خمسة اضعاف الفرق بين اكبر الختان والانسان الزبنة

واصغر الحيوانات ذوات الخلية الواحدة التي تعيش عيشة حرّة تحسب من طبقة اصغر الخلايا في الانسجة . ولكن المكروبات الطنيلية التي تعيش داخل الخلايا اصغر من ذلك مئات الاضعاف . واصغر منها البكتيريا — وهي كائنات بنائية دقيقة — فأكبرها أكبر قليلاً من اصغر خلايا الانسجة . فالبكتيريا المتوسطة الجسم ألف ضعف اصغر من ذلك . هذه البكتيريا لا ترى باقوى المكروسكوبات ويلبها كائنات اصغر منها تغدق من ادقّ صام المرشحات مثل فيروس الحمى الصفراء والصعر . وكل كائن منها يتألف من نحو ألف دقيقة (جزية) بروتينية . وفي جوارها نصل الى اصغر الكائنات التي يمكنها ان تكون حية لان اجتاع بضع مائة دقيقة بروتينية لازم لتألف كائن حيّ لزوم بضع مئات من الخلايا لتكون حيّ متعدد الخلايا