www.ibtesama.com/vb

مشكلات محيّر العلم

كتاب

تأليف

سرجون آرثر طومسون

مجلة الابتسامة

** معرفتي **
www.ibtesama.com/vb
منتديات مجلة الإبتسامة

ترجمه

زكريا حسن فهمى

راجعه

د.أنور عبد العليم

www.ibtesama.com/vb

الألف كتاب

(٣١٥)

مشكلات تحرير العلم

بإشراف إدارة الثقافة العامة

وزارة التربية والتعليم

الإقليم الجنوبي

www.ibtesama.com/vb

تصدر هذه السلسلة

بمعاونة المجلس الأعلى للعلوم

www.ibtesama.com/vb

(٣١٥)

الألف كتاب

مشكلات تحير العلم

تأليف

ج . أرشر تومسون

ترجمة

زكريا فهمي

راجعه

الدكتور أنور عبد العليم

الناشر

مكتبة الأنجلو المصرية

١٦٥ شارع محمد فريد

القاهرة

www.ibtesama.com/vb

هذه ترجمة كتاب

Riddles of Science

تأليف

Sir J. Arthur Thomson

www.ibtesama.com/vb

نبذة عن المؤلف والمراجع بقلم المترجم

المؤلف : السير جون آرثر تومسون · Sir John Arthur Thomson

السير جون آرثر تومسون (١٨٦١ ـ ١٩٣٣) ، عالم وكاتب اسكتلندى مشهور · اشتغل منذ عام ١٨٩٩ الى عام ١٩٣٠ أستاذا للتاريخ الطبيعى فى جامعة أبردين باسكتلندا · وألقى فى عام ١٩٢٤ سلسلة من المحاضرات فى أمريكا ، بعضها فى جامعة « ييل » ، وبعضها الآخر فى الحلقة الدراسية لاتحاد الدراسات اللاهوتية بنيويورك · ومنح لقب « سير » فى عام ١٩٣٠ · وقد اشتهر خاصة بتأليف كتب علمية مبسطة ، تجمع بين وفرة المعلومات العلمية وبين الصياغة الأدبية · وكان يحرص كثيرا على التوفيق بين العلم والدين فى كتاباته (وهذا واضح فى أماكن كثيرة من هـذا الكتاب ، وعلى الأخص فى الفصول الأخيرة منه) ، ومن أهم مؤلفاته :

١ ـ ما هو الانسان ؟ What is Man (١٩٢٣) ·

٢ ـ العلم والدين Science and Religion (١٩٢٥) ·

٣ ـ العلم الحديث Modern Science (١٩٢٩) ·

٤ ـ الحياة Life (بالاشتراك مع باتريك جديز Patrick Geddes) (١٩٣١) ·

٥ ـ الموجز فى التاريخ الطبيعى Outline of Natural History (١٩٣١) ·

كما أشرف على نشر كتاب « موجز العلم » Outline of Science ، فى أربعة مجلدات ، وطبع للمرة الأولى عام ١٩٢٢ ، ثم أعيد طبعه عام ١٩٣٧ ·

www.ibtesama.com/vb

المراجع : برنارد جافى Bernard Jaffe

ظهر كتاب « مشكلات تحير العلم » ، عام ١٩٣٢ ، وتوفى مؤلفه فى العام التالى · وكان طبيعيا أن يراجع الكتاب فى طبعته الحديثة على أساس التطورات العديدة والكشوف الهامة التى أحرزها العلم منذ ذلك الحين · وقد عهد بهذه المهمة الى برنارد جافى ، وهو أستاذ ومؤلف أمريكى ولد عام ١٨٩٦ ، وتلقى تعليمه فى جامعات نيويورك ، وتولى التدريس فى معاهدها مدة طويلة · وهو بدوره مشهور بمؤلفاته العلمية المبسطة ، والعميقة فى نفس الوقت ، وتشمل مؤلفاته :

١ ـ البواتق : قصة الكيمياء Crucibles : The Story of Chemistry (١٩٣٠ ، وأعيد طبعه عام ١٩٤٨) ·

٢ ـ الكيمياء تخلق عالما جديدا Chemistry Creates a New World

٣ ـ رجال العلم فى أمريكا Men of Science in America (١٩٤٤) ·

** معرفتي **
www.ibtesama.com/vb
منتديات مجلة الإبتسامة

www.ibtesama.com/vb

مقدمة

تحفل الطبيعة كلها بعلامات الاستفهام التى نجدها فى كل مكان ٠٠ بين العشب وأوراق الزهر ، وفى ثنايا ريش الطير ، وفيما يغطى الثدييات من شعر ، وفى الجبال والصخر ، وفى السماء والبحر ٠ وانه لمن متع الحياة أن يكتشف المرء علامات الاستفهام هذه ، وتلك المشكلات التى لم تحل بعد الا حلا جزئيا ، أو تلك التى لم تحل على الاطلاق ، وأن يحاول الاجابة عن هذه الأسئلة التى لا يمر يوم دون أن تعرف الاجابة عن بعضها ، بل لقد بلغت الاجابة عن الكثير من هذه الأسئلة الهامة حدا من الدقة يبرر قولنا بوجود « معقولية » فى الطبيعة ، غير أن حل أحد الألغاز يفتح الباب ـ فى كثير من الأحيان ـ لألغاز أخرى ، وهكذا يستمر البحث ٠ واذا كانت أولى غايات العلم أن تزيد الأشياء ايضاحا ، فان من أهدافه التربوية أن ينمى الروح المنقبة الباحثة ٠٠ وذلك فى الحق هو هدف هذا الكتاب ، اذ يختار مجموعة من « الألف لغز ولغز » التى تحير العلم ، ويناقشها بايجاز لكى يثير فى الأذهان غيرها وغيرها من الألغاز ، وبذلك تزداد حياتنا طرافة وفاعلية ٠

المؤلف

www.ibtesama.com/vb

الفصل الأول

كيف بدأت الحياة ؟

من المؤكد أن الأرض كانت بلا حياة خلال حقبة طويلة من تاريخها ، اذ كانت الحرارة أعلى من أن تسمح بوجود أية كائنات حية من النوع الذى نعرفه ، أي كائنات قوامها البروتوبلازم(١) فى حالة غروية(٢) ، لا تقل نسبة الماء فيها عن ٧٥٪ • وبما أنه ليس فى قدرتنا مجرد تصور أى نوع آخر من المخلوقات الحية ، فلا حاجة بنا الى مناقشة امكانية وجود شكل أو طابع آخر للحياة عندما كانت الأرض كتلة سديمية(٣) أو حتى عندما كانت قشرتها الآخذة فى البرودة أسخن من أن تسمح بوجود الماء فى الحالة السائلة • وبوسعنا لو شئنا أن نعمر الأرض فى صورتها الأولى بمخلوقات حية سابقة لأبسط الأشكال التى نعرفها ، ولكننا لا نستطيع أن ننسب اليها أى وجود واقعى ؛ وليس فى تداول الأوهام التى لا يتصورها العقل الا مضيعة للوقت ، اذ أن أحدا لم يفلح فى تكوين صورة واضحة عن أى كائن عضوى يستطيع الحياة وسط دخان اللهب !

ولكن حدث فى وقت ما ، يرجعه علماء تكوين الكون الى حوالى بليون أو بليونين من السنين ، أن بردت قشرة الأرض الى حد يكفى لكى تصبح مهدا للحياة ، وهنا لا يكون فى توجيه السؤال التالى مضيعة للوقت ، حتى اذا لم يكن فى مقدورنا الاجابة عنه •

---

(١) البروتوبلازم (البلازما الأولية) أو الجبلة ، هى مادة الحياة الأساسية • (انظر الفصل الثالث)• (المترجم)

(٢) هى حالة تكون فيها دقائق المادة بين الاذابة الحقيقية والتعليق كمحلول الغراء أو الصمغ ، وغالبا ما تكون من جزيئات مجتمعة على شكل جسيمات مشحونة بشحن كهربائية سالبة أو موجبة ، وتتميز محاليل المركبات الكبيرة الجزيئات بهذه الخاصية • (انظر الفصل الثالث) (المترجم)

(٣) يرى علماء الفلك أن الأرض انفصلت من الشمس (أو من نجم آخر فى الكون) ككتلة غازية ملتهبة أخذت تدور حول الشمس ثم برد سطحها الخارجى تدريجيا مكونا قشرة الأرض ، بينما بقى جوفها فى حالة انصهار وغليان • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

كيف بدأ ظهور الكائنات العضوية على الأرض ؟

كثيرا ما نرد فى حياتنا اليومية ردودا هى ليست اجابات ؛ فالأسكتلندى غالبا ما يرد ردا يعتبر فى حد ذاته سؤالا آخر ، والفرنسى يستخدم عبارة فيهـا شىء من القســـوة ، هى « الكلام الذى لا يرمى الى شىء » • وصحيح أن بعض ردودنا عن هذا السؤال الصعب ، ألا وهو : كيف بدأت الكائنات العضوية ؟ هى أكثر من مجرد محاولات للتملص أو ما يشبهها ، ولكنها ليست باجابات • فالبعض قد يرد بأن المخلوقات الحية ظهرت بأمر الهى ، وانا لنعتقد بصحة هذا الرأى ، ولكننا بصدد سؤال « علمى » : فهل من الممكن تقديم أى وصف للعوامل التجريبية التى يمكن التحقق منها ، والتى ربما تكون قد أدت الى ظهور الكائنات الحية على الأرض ؟ ان قبولنا لتفسير فلسفى أو دينى لأصل الحياة لا يعفينا من مسئولية مواجهة المشكلة العلمية • وهناك رد آخر نميل بطبيعتنا اليه ، ولكن ينبغى أن نطرحه جانبا لأنه ليس اجابة ، ذلك هـــو الاعتراف الصريح بجهلنا • اننا لا نملك الا أن نعترف على الفور بأن أحـدا لا يعرف فى الوقت الحاضر كيف ظهرت المخلوقات الحية على الأرض • ولقد مضت سنوات كثيرة منذ أوضح هكسلى(١) Huxley رأيه المعقول علميا ، والقائل بأن أبسط أشكال الحياة الأصلية تولدت طبيعيا من مادة غير حية ، ولكنه صرح بوضوح فى النهاية بأنه « لا يعرف » •

ان المشكلة من الصعوبة والأدلة من الغموض بحيث اننا نستطيع أن نقدر جيدا موقف أولئك الذين يهزون رءوسهم ويرفضون الادلاء بأى رأى • ومثل هذا الموقف السلبى (اللا أدرى) ليس بمستغرب فى الوقت الحاضر ، ولكنه ليس تقدميا ؛ وعلينا أن نحرص على ألا يتحول جهلنا الحالى الى تأكيد بأننا سنظل نجهل فى المستقبل • فمن التعسف القول بأن المشكلة غير قابلة للحل ، اذ من المحتمل أن نصل الى الاجابة اذا عرفنا كيف نصوغ الســـؤال بطريقة صحيحة •

لقد شاع الاعتقاد بالتولد الذاتى (التلقائى) منذ ما قبل أرسطو حتى ما بعد هارفى(٢) Harvey ، وقال به هذان المفكران ذاتهما • فقد شاهد الناس الحشرات تظهر فى اللحم الميت وفى الأوانى التى تتساقط داخلها مياه

---

(١) توماس هكسلى : ١٨٢٥ ــ ١٨٩٥ ، عالم أحياء انجليزى مشهور ، أحرز أبناؤه وأحفاده مكانة كبيرة بين العلماء والأدباء • (المترجم)

(٢) هارفى : ١٥٧٨ ــ ١٦٥٧ ، عالم انجليزى مشهور ، اكتشف الدورة الدموية فى القرن السابع عشر • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

الأمطار ، أليس من الطبيعى أن يستدل من هذا على أن الحى قد يخرج من غير الحى ؟ وحتى بعـــد أن أثبت الطبيب الفلورنسى البارع « ردى » (*) Redi ـ فى أواسط القرن السابع عشر ـ أن الحشرات لا تظهر مطلقا فى اللحم الميت اذا غطى بقماش رقيق ، فقد ظل يعتقد بامكان حدوث التولد الذاتى فى بعض الحالات الأخرى ، كالديدان المعوية فى الانسان • واســتمر الاعتقاد بالتولد الذاتى سائدا حتى بعد أن كشف المجهر بويضات وجراثيم أنواع مختلفــة كثيرة من الحيوانات ، كانت مجهولة من قبل لتعذر رؤيتها ؛ ولم يقض على هذا الاعتقاد فعليا حتى بعد أن أصابه « تندول » Tyndall و «باستور» Pasteur بضربة قاضية من الوجهة النظرية ! ومن أسباب ذلك أن علماء التاريخ الطبيعى لم يكونوا قد عرفوا بعد مدى تعقيد أو نوعية أغلب الكائنات العضوية ، اذ أن معرفة هاتين الحقيقتين تجعل من المستحيل على الباحث العصرى أن يتصور امكان ظهور أى كائن حى عادى من أى شىء سوى كائن آخر من نفس النوع • فالمثل القائل بأن « الحى لا يجىء الا من الحى » متفق عليه عموما بالاجماع • ولكننا نستطيع أن نقول بمزيد من التأكيد أن كل كائن ينتج من كائن من نفس النوع •

ومن المأمون فى الوقت الحاضر القول بانه لا يوجد دليل تجريبى على أن الكائنات العضوية مهما كانت بساطتها لا تنشأ الا من أشباه لها • ولكن هذه النتيجة التجريبية لا ينبغى أن تصبح عقبة متحجرة • فان عدم وجود أى دليل فى الوقت الحاضر على « التولد الذاتى » أى نشأة الحى من غير الحى لا يجيز لنا القول بأنه لم يحدث قط ، ولن يحدث على الاطلاق • فقد يكون حادثا حتى فى وقتنا هذا ، اذ أن هناك كائنات عضوية أصغر من أن يكشفهـــا المجهر العادى • « ومن الممكن » أن تكون بعض هذه الكائنات العضوية ، أو كائنات أخرى مشابهة لها ، آخذة فى الظهور من جديد حاليا فى ظروف مناسبة ، غير معروفة ، وأن تكون حياتها قصيرة جـدا ، فتختفى كما ظهرت بغير أن يعلم أحد شيئا •

كيف بدأت المخلوقات الحية اذن ؟

ان الجواب العلمى الوحيد فى هذا الصدد هو الافتراض القائل بأنه قد ظهرت منذ زمن بعيد كائنات عضوية غاية فى البساطة من مواد غير حية بعملية تركيب طبيعية • ويقول بهذه النظرية كثير من العلماء منهم «بنتنر» R. Bentner

---

(*) فرانشسكو ردى : عالم طبيعى وشاعر ايطالى ، عاش فى القرن السابع عشر • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

و « هولدين » (١) J.B.S. Haldane، و « أوبارين » (٢) A.J. Oparin • وانه لفرض جرىء لا يمكن الاستخفاف به ، فهناك اختـــلافات عميقة بين الحى واللاحى ، وبين المتحرك والساكن • ولقد كان على الفرض القائل « بحدوث التولد الذاتى » أن يواجه منذ زمن بعيد هذه الاعتراضات :

١ ــ اذا كان هذا التوالد من غير الحى abiogenesis قد حدث فى المـاضى البعيد ، فلماذا اذن لا يحدث الآن ؟ قد يرد على هـذا السؤال بأن الأحوال الأصلية الملائمة لم تتكرر مرة ثانية ، ولكن قد نجيب أيضا بهذا التساؤل : هل من الممكن ألا يتكرر التولد الذاتى الآن أبدا ؟

٢ ــ والاعتراض الآخر هو ندرة حدوث العمليات التركيبية فى ظروف الأرض الطبيعية الحالية • فاذا كانت المخلوقات الحية قد ركبت فى وقت ما من بعض المركبات الكربونية الغروية اللزجة التى نشطتها بعض الانزيمات ، أفلا يجوز لنا أن نتوقع استمرار حدوث التركيبات العضـــوية فى الظروف الطبيعية الحالية ؟ قد يكون من المغالاة أن نتوقع عودة التولد الذاتى ، ولكن أليس لنا أن نتوقع حدوث خطوات فى هـــذا الاتجاه ؟ ولكن الحقيقة هى أن التركيب الطبيعى للمركبات العضوية ، فى غير مجال الحياة ، ظاهرة بادية الندرة فى الظروف الحالية •

٣ ــ وهناك اعتراض آخر على الفرض القائل بظهور الحى من غير الحى يلفت موجهوه أنظارنا الى الاختلاف بين تركيب مركبات الكربون وبين انتاج مخلوق حى مهما بلغت بســـاطته • فحتى لو عرفنا كيفية ظهـــور المواد الكربوايدراتية(٣) والدهنية(٤) والبروتينية(٥) وغيرها من مركبات الـكربون

---

(١) هولدين : عالم أحياء انجليزى ، ولد عام ١٨٩٢ ، واشتهر بمحاولاته لتقريب علم الأحياء للقراء العاديين • (المترجم)

(٢) أوبارين : عالم أحياء روسى ، من أكبر العلماء الذين حاولوا تفسير أصل الحياة تفسيرا ماديا خالصا • (المترجم)

(٣) مواد عضوية مكونة من الكربون والايدروجين والأوكسجين ، كالمواد الســـكرية والنشوية ، وظيفتها الأساسية امداد الجسم بالطاقة • (المترجم)

(٤) مواد عضوية مكونة أساسا من الكربون والايدروجين والأوكسجين ــ وتتكون من شق حمضى هو الأحماض الدهنية ، وشق قاعدى كالجلسرين ، ومن أمثلتها الدهون والزيوت ، وهى تمد الجسم بكمية هائلة من الطاقة • (المترجم)

(٥) مواد عضوية مكونة من الكربون والايدروجين والأوكســـجين والنيتروجين وبعض الـكبريت والفسفور • وهى تتكون من وحدات بنائية تعرف بالأحماض الأمينية ، وظيفتها الأساسية بناء أنسجة الجسم وتعويض التالف منها • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

منذ وقت بعيد بواسطة التركيب الطبيعى ، فان المزج بين هذه المواد لا يؤدى بالضرورة الى ظهور المادة الحية ، ناهيك بمخلوق حى قادر على العمل وعلى البقاء والنمو والتكاثر • اننا نرى أن هذا اعتراض معقول على النظرية التى أفضلها شخصيا ، وان لم يكن فى وسعه القضاء عليها • والمنهج الذى نتبعه الآن هو أن نقرر ما لهذه النظرية وما عليها ، وهذا الاعتراض الثالث من بين « ما عليها » ومن شأنه أن يحول دون التسليم بهـــذا الفرض بسهولة ودون مناقشة • فلنحاول اذن مجابهة هذه الصعوبة :

(أ) ان جميع المخلوقات الحية مبنية من البروتينات وغيرها من المركبات الكربونية ، ولقد ركب الكيميائى فى معمله كثيرا من هذه المركبات صناعيا ، مثل السكر ، والكحول ، وصـــبغة النيلة Indigo ، وحمض السليسيليك Salicylic acid ، والحيويات المضادة ، والفيتامينات ، والعقاقير والأحماض الأمينية(١) ، والهورمونات(٢) مثل الثيروكسين(٣) Thyroxin (الذى تفرزه طبيعيا الغدة الدرقية(٤) thyroid gland) ، والأدرينالين(٥) adrenalin (الذى تفرزه الغدد فوق الكلوية(٦) supra-renal bodies) •

وقد أنتجت صناعيا فى أثناء الأعوام المائة والثلاثين الماضية مواد كثيرة متنوعة كانت فيما مضى حكرا وامتيازا للحياة (أى تصنعها الكائنات الحيـــة وحدها) • فلماذا اذن لا يكون البروتوبلازم الأول قد بنى منذ زمن بعيد فى معمل « طبيعى » ما ؟

(ب) وعندما بدأت تتكون للأرض قشرة باردة ، تكثف عليها بخار الماء ، وكان غاز ثانى أكسيد الكربون موفورا فى الجو ، وكان من المحتمل أن تسقط العواصف الرعدية أحيانا مادة نيتريت الأمونيا(٧) أو ما يشابهها فى البرك المضاءة بنور الشمس • ومن الممكن أن تسفر اضاءة الماء ، بما يحويه من ثانى أكسيد الكربون ، عن تكوين مركبات كربونية بسيطة مثل الفورمالدهيد(٨) ، وهذه قد تتحد بنيتريت الأمونيوم أو ما يشبهه لتكون مركبات نيتروجينية كربونية بسيطة ، وهذه هى الخطوة الأولى نحو تكوين الأحماض الأمينية التى وصفت بأنها « أحجار بناء الحياة » •

(١ــ٦) انظر الفصول : الثالث والخامس والثانى عشر • (المترجم)

(٧) مركب غنى بعنصر النيتروجين أو الأزوت • (المترجم)

(٨) مركب عضوى بسيط مكون من ذرتين من الايدروجين وذرة واحـــدة من كل من الكربون والأوكسجين • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

(جـ) أجريت فى الآونة الاخيرة تجارب ذات دلالة بالغة ، قام بها عدة علماء أمريكيين، نخص منهم بالذكر هارولد يورى(١) Harold C. Urey، وستانلى ميللر Stanley C. Miller ، وفيليب أبلسون Philip H. Abelson ، وملفن كولفن Melvin Calvin فقد عرض كولفن محلولا من ثانى أكسيد الكربون والماء للاشعاع الناتج عن السيكلوترون (٢) (المحطم الذرى) cyclotron وحصل على أحماض الفورميك (النمليك) (٣) formic ، والاكساليك (٤) oxalic ، والسكسينيك (٥) succinic • كذلك تمكن يورى وميللر فى عام ١٩٥٣ من استخلاص عدة أحماض أمينية ، وهى أساس البروتوبلازم والحياة ، فاستخرجا بالتركيب الألنين(٦) alanine ، والجليسين(٧) glycine والسركوزين (٨) sarcosine ، وأحماض أمينية أخرى ، وذلك بتعريض أجواء تحوى بخار الماء ، والأمونيا ، والنيتروجين ، والايدروجين ، وثانى أكسيد الكربون (وهى غازات كانت موجودة بلاشك فى فجر تاريخ الأرض) لتفريغات ناتجة من ملف شرارى(٩) • كذلك أدى تعريض كربونات الأمونيوم ، وهى مركب نيتروجينى ، للاشعاعات الجيمية(١٠) ، الى انتاج مركبات عديدة ، من ضمنها حامضان أمينيان • ولكن لم تؤد هذه التجارب حتى الآن الى الحصول على بروتين حقيقى •

(د) وكثيراً ما يقال ان النتائج التى يتوصل اليها الكيميائى فى معمله لا تفيد فى حل هذه المشكلة ما لم نجد فى الطبيعة شيئا يحل محل هذا المعمل فى بناء المادة الحية بغير معونة من الحياة • ولكن الكيميائيين أنفسهم ينبئوننا بأشياء كثيرة يحتمل أنها قد حدثت على سطح الأرض أو بقربه قبل فجر الحياة :

---

(١) عالم كيميائى أمريكى ، حاز جائزة نوبل عام ١٩٣٤ ويعتبر هو وأوبارين من أكبر دعاة النظرية المادية لأصل الحياة •

(٢) السيكلوترون هو جهاز يمكن بواسطته تحطيم الذرة ، وتنتج عن ذلك طاقة هائلة هى التى استخدمها كولفن فى تفاعلاته • (المترجم)

(٣ـ٥) أحماض عضوية مكونة من الكربون والايدروجين والأوكسجين • (المترجم)

(٦ـ٨) انظر الفصل الثالث • (المترجم)

(٩) Spark coil discharge : يحدث التفريغ بواسطة الملف الشرارى باستخدام ملف رومكورف الذى ينتج عنه قوة كهربية عالية ذات طاقة هائلة هى التى يتم عن طريقها التفاعل • (المترجم)

(١٠) الأشعة الجيمية هى موجات كهربية مغناطيسية لها طول موجة قصيرة جدا وقوة اختراق هائلة • وتنتج فى أثناء معظم عمليات التحطيم النووى • (المترجم) *

www.ibtesama.com/vb

١ ـ فقـد يؤثر بخار الماء المتكثف فى الكربيدات(١) carbides مثل كربيدات الكالسيوم والحديد الموجودة فى القشرة السطحية الدافئة ، فينطلق غاز المسـتنقعات (ك ا ٤) (٢) وغيره من الغـازات الايدروكربونية (٣) Hydrocarbon الأخرى ٠

٢ ـ وقد تتكون بتأثير الضوء وبمساعدة البخر مركبات كربونية عديدة ، منها حمض الخليك نفسه acetic acid ٠

٣ ـ وقد تحلل الشحنات الكهربية الجوية الكلوريدات المتبخرة فينطلق غاز الكلورحرا ، وهو عامل مؤثر فى التغيرات ، ومن الناحية الأخرى فقد تكون هذه الشحنات الكهربية مركبات مثل نيتريت الأمونيوم كما يفعل الانسان اليوم تماما عندما يركب السماد الصناعى من الهواء ٠

٤ ـ ولا يقتصر التبخير من البرك الصغيرة على تركيز الأحماض والمواد الأخرى التى كانت فى دور التكوين ، بل ان مركبات معدنية معينة قد تؤدى دور العوامل المنشطة (٤) (المساعدة) catalysts ، فتقرب المواد المختلفة بعضها من بعض الى حد كبير ، مما يمهد لعملية التخمر(٥) ٠

٥ ـ وعندما أخذت الجزيئات تتجمع على هيئة حبيبات معلقة فى المـاء بدأت المادة العضوية تتخذ قواما غرويا ، وازداد اقتراب الحياة ٠

هذه الاعتبارات المتقدمة وكثير غيرها تجعل افتراض التركيب الطبيعى للبروتوبلازم أقوى بكثير مما كان عليه أيام هكسلى ٠

وكما قلنا من قبل فانه من الممكن علميا أن نفكر فى التركيب الطبيعى للأحماض الأمينية وغيرها من المواد الأخرى التى تشكل الأساس المادى للحياة٠ ولكننا حتى اذا تصورنا الكائنات العضوية الأولى على أنهـا دقيقة مجهريا ،

---

(١) مركبات من الكربون وعنصر معدنى على الأخص الحديد والنيكل والكوبلت والكالسيوم ، وهذه المركبات الكربونية المعدنية كانت موجودة بوفرة فى فجر تاريخ الأرض ٠ (المترجم)

(٢) مركب عضوى بسيط مكون من ذرة واحدة من الكربون ويرمز لها بالحرف (ك) وأربع ذرات من الأوكسجين ويرمز لها بالرمز (ا٤) ٠ (المترجم)

(٣) مواد عضوية مكونة من عنصرى الكربون والايدروجين فقط ٠ (المترجم)

(٤) انظر الفصل الثالث والسابع ٠ (المترجم)

(٥) انظر الفصل السابع ٠ (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

وبسيطة جدا فى تركيبها ، وذات حياة بالغة القصر ، فستظل مختلفة عن غيرها ، متسمة بذلك الطابع الفريد الذى يتسم به كل تعبير جديد عن الحقيقة ، فقد تمكنت من العمل من غير أن تدمر نفسها ؛ واستطاعت موازنة حسابات البناء والهدم فى أثناء الأيام القليلة التى عاشتها ؛ ومن المحتمل أنها كانت تتغذى على الكائنات التى فشلت فى بلوغ ذروتها ؛ كذلك كانت قادرة على النمو والتكاثر والارتقاء (التطور) · فلو أن هذه الكائنات قد نشأت بالفعل من « غير الحى » فلا بد أن غير الحى هذا شىء أدق وأعقد مما افترضه أجدادنا ؛ وكلنا يعرف الآن أن الاعتقاد القديم بموت المادة غير الحية قد عفى عليه الزمان ·

** معرفتي **
www.ibtesama.com/vb
منتديات مجلة الإبتسامة

www.ibtesama.com/vb

الفصل الثانى

ما هى الصفات الأساسية للمخلوقات الحية ؟

الحياة هى نوع النشاط المميز للكائنات الحية • وهذا تعبير آخر عن قولنا بأن الحياة لا يمكن تعريفها من خلال أى شىء لا يكون حيا ، وهذا موقف مقبول من وجهتى النظر العلمية والفلسفية • ففى الأطوار الراقية على الأقل لعالم الحيوان يرتبط سلوك الحيوانات بالنشاط النفسى ، ولا تكفى العمليات المادية لتفسيره • فالحياة نشاط للكائنات العضوية يتطلب مفاهيم تتجاوز مفاهيم العمليات الآلية ، والكيمياء ، والطبيعة ، على الرغم مما لهذه من فوائد •

مميزات الكائنات العضوية :

(أ) فى فقرة شهيرة من كتاب هكسلى عن سرطان الماء العذب(١) crayfish شبه المؤلف الكائن العضوى الحى بالدوامة القريبة من شلالات نياجرا ، فقال « انه الشكل الدائم لاضطراب جزيئات المواد التى تتدفق دوما داخل الحيوان من جهة وتنساب خارجة من الجهة الأخرى » • وهذه المقارنة لا تفسر الطريقة المميزة التى يؤثر بها الكائن العضوى المشبه بالدوامة فى المجرى الذى هو بيئته ، ولا الطريقة التى ينتج بها وحدات مشابهة له ، ولا التنظيم العضوى المنبثق من داخله لشكله الثابت ، ولا الناحية الذهنية فى الكائنات ، ومع هذا فهى مقارنة مفيدة جدا • فالصفة المميزة للكائن العضوى ، لا تنحصر فى تغيره الدائم ، اذ أن التغيرات الكيميائية هى القاعدة فى هذا الكون ، ولكنها تنحصر فى أن التغيرات التى تحدث فى الكائن تنظم بحيث تظل وحدة النسق محفوظة لفترة تطول أو تقصر • فالكائن العضوى يبقى على الرغم من التغيرات التى لا تنقطع •

ويرتبط بقاء الكائن العضوى محتفظا بذاته بعمليتى بناء وهدم البروتينات ، تلك المواد التى تتميز بكبر جزيئاتها وتعقد تركيبها ، وتمثل

---

(١) نوع من الحيوانات القشرية التى تعيش فى الماء العذب يشبه الاستاكوزا •

www.ibtesama.com/vb

تجمع الطاقة الكيميائية الكامنة · فعمليات البناء توازن عمليات الهـــدم ؛ والترميم يعوض التلف ؛ وتجديد الشباب يحفظ من الهرم · وما أشبه الكائن العضوى بالساعة التى تملأ نفسها فى أثناء دورانها · ومما لا شك فيه أنه يجب تحليل هذه الخاصية بقدر الامكان ، من خلال عمليات التخمر الأساسية مثلا ، وهى التى تتميز بتفاعلاتها القابلة للانعكاس · وان الكثير ليتوقف على وجود البروتينات دائما فى الحالة الغروية ، فهـذه الحالة تسمح بسرعة التفاعلات الكيميائية وتركيزها على سطح الدقائق أو القطرات الصغيرة العديدة التى تدق رؤيتها بالمجهر وتوجد على حالة معلقة فى السوائل · وينبنى الكثير من خصائص الحياة على خواص المواد الغروية · وهناك حقيقة هامة أخرى ، هى الفـردية الكيميائية الواضحة فى كل الكائنات ، اذ يبدو أن لكل نوع مميز من الكائنات العضوية نوعا خاصا به من البروتين ، كما أن عملية التمثيل الحيوى لها فى كل كائن سرعة أو نسق خاص · وعلى ذلك يمكننا أن ندرج تحت هذه الصفة العامة للكائنات وهى :

(أ) ثبات الكائن وسط عملية التمثيل الحيوى التى لا تتوقف ـ ثلاث حقائق هى :

١ ـ عملية بناء البروتين الذى يعوض عملية هدمه ·

٢ ـ وجود هذه البروتينات فى الحالة الغروية ·

٣ ـ وجود نوع مميز من البروتين لكل نمط خاص من الكائنات ·

(ب) ويشمل الثالوث الآخر من الصفات ، قدرات ثلاثا مميزة للكائن العضوى ، هى : القدرة على **النمو والتكاثر والتطور** ·

النمو : لقد حاول كثير من علماء الأحياء أن يجملوا مميزات المخلوقات الحية · ورغم أنهم اختلفوا كثيرا فى ذلك ، فقد اتفقوا جميعا على تخصيص مكان بارز بين هذه المميزات لقـدرة الكائن على النمو · فلدى الأحياء قدرة أساسية على زيادة مقدار ما لديها من المادة الحية · فمحيط بويضة الضفدعة يبلغ أقل قليلا من عشر البوصة ، بينما يبلغ طول جسم الضفدعة ذاتها حوالى أربع بوصات · وهـــذا يعنى زيادة هائلة فى كمية المادة الحية ، وفى حين لا تستطيع البلورة أن تنمو الا على حساب محلول له نفس تركيبها الكيميائى (أو نفس شكلها البلورى) ، فان الكائن الحى ينمو عادة على حســاب شىء يختلف عنه كثيرا · ويقال ان ميكروبا واحدا قد ينتج بعد أربعــة وعشرين ساعة ذرية تتطلب ثلاثين رقما لعدها ، ويسبق كل انقسام من الانقسامات

www.ibtesama.com/vb

السريعة المتتابعة الى قسمين ، فترة قصيرة من النمو السريع • ومن الحقائق الشيقة التى أكدتها التجارب الحديثة ، ذلك التحكم الذى يمارسه جزء من الجسم النامى على جزء آخر ، اذ أن النمو عملية تنظم بدقة • وفى بعض الأحيان يفلت الزمام منها فتنتج عمالقة ، ولكنها عادة تضبط بشىء من الاحكام • فهناك حدود ثابتة جدا للنمو فى أغلب الحيوانات • ففى الديدان المستعرضة الصغيرة planarians المنتشرة فى بعض جداول الماء ، يتحكم الطرف الذى يشمل الرأس ، وهو أكثر أجزاء الجسم حيوية ، فيما خلفه من باقى أجزاء الجسم • ولكن تحكم الرأس يقل بقدر ما يزداد نمو الدودة وبعد الجزء الخلفى من جسمها عن الطرف المشتمل على الرأس • وبعد ذلك يؤكد الجزء الخلفى من الجسم ذاته بشكل طريف ، وينتهى به الأمر الى الانفصال مكونا دودة جديدة • وهذه الظاهرة تلقى ضوءا واضحا على العمليات المختلفة للتكاثر اللاتزاوجى (اللاجنسى) التى تحدث بالانقسام الثنائى أو بانتاج البراعم •

ومن الطبيعى أن النمو يؤدى الى أبسط أشكال التكاثر • فالنمو الدائم يؤدى الى احداث عدم استقرار عضوى ، وقد يكون هذا داخل الخلية كما يحدث فى الكائنات العضوية ذات الخلية الواحدة unicellular ، وفى الانقسام العادى للخلية ، أو يتركز على منطقة ضعيفة أو قليلة الحيوية ، كما يحدث فى انقسام بعض الحيوانات الدنيئة المتعددة الخلايا multicellular • فالتكاثر اللاجنسى شكل منظم للنمو المتقطع ، والتكاثر الجنسى بواسطة الخلايا الجرثومية المنطلقة هو تخصص تال ، يمهد له بتكوين الأبواغ(*) Spores فى كثير من الحيوانات الأولية Protozoa والنباتات الأولية Protophytes •

أما التطور فهو الانتقال المطرد من البساطة المتجانسة نسبيا الى التعقيد الكامل ، سواء أكان ذلك فى جزء مبتور أم جزء مستقل ، فى ورقة أو برعم ، فى خلية خضرية أو خلية جرثومية • وهو يتضمن تعبيرا عن الخبرات المكتسبة بالوراثة فى التغذية الملائمة ، وذلك فى الغالب على نحو يمكن فيه ربط المراحل الفردية فى النشوء والتطور بالخطوات الكبرى فى تاريخ الجنس ذاته • ويجب أن ينظر الى التطور ، الذى يتركز حول ظاهرة التنوع والتكامل المطردين ، من حيث هو مرتبط ببناء الجنين على وجه الخصوص ، ولكن لا يمكن فصله عن

(*) الأبواغ (أو الجراثيم) هى خلايا تكاثرية متخصصة تنتجها أشكال نباتية وحيوانية بسيطة ، ولها القدرة على النمو بدون اخصاب لتعطى الكائن البالغ • فهى بهذا وسيلة هامة من وسائل التكاثر اللاجنسى • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

الترميم اليومى للأنسجة التالفة ، ولا عن استبدال الأجزاء التى تسقط دوريا (كأوراق النبات والشعر) ، ولا عن التجديد المألوف للأجزاء المفقودة • وهكذا يرتبط التطور فى النهاية بالتكاثر والنمو ، وعلى ذلك فهناك ثلاث صفات أخرى مرتبطة فيما بينها تتميز بهـا الكائنات العضوية وهى قدرتهـــا على النمو والتكاثر والتطور •

(ج) وتفترق الكائنات الحية ، مرة ثالثة ، عن الأشـــياء غير الحية فى سلوكها الغرضى ، وقدرتها على اختزان خبراتها ، ومقدرتها على انتاج ما هو جديد • وهذا ثالوث آخر لصفات الأحياء • فكثير من الأشـــياء غير الحية ، كالمفرقعات مثلا ، تستجيب بعنف للمؤثر الخارجى ، ولكن الكائنات العضوية تتميز بالقدرة على التحكم فى حفظ الذات فى استجاباتها • صحيح أن الحيوانات العليا التى تتميز بكبر المخ هى وحدها التى تمتاز بالقدرة على ادراك غرضها حسيا ، ولكن كثيرا من علماء الأحياء يعتقدون أن صفة الغرضية هذه تقترن بالحياة حيثما ظهرت • فالكائن هو الفاعل الذى ينجز أعمالا على مستويات متعددة من السلوك : العاقل ، والغريزى ، والانتحائى tropistic ، والانعكاسى وغير ذلك • وقد يكون الجانب الذهنى فى كثير من الأحيان ثانويا بالنسبة الى الجانب البدنى ، غير أن مرونة السلوك تظهر فى معظم الحالات ، حتى لو كان ادراك الكائن لها مبهما • ويبدو أن المظهر الذهنى يناضل دائما للتعبير عن نفسه ، بحيث يبدو الكائن العضوى فى نظر كثير من الباحثين فى موضوعه كائنا نفسيا جسميا ، وان كان العقل يغلب على الجسم تارة ، والجسم على العقل تارة أخرى •

ان قضيب الحديد لا يعود أبدا الى حالته الأصلية اذا طرق بشـــدة ، فالاجهاد المعدنى هو أحد الأخطار الهندسية الهامة ، والقيثارة تعانى من سوء الاستعمال • ولكن هذه الأمثلة ليست أكثر من تشبيهات مبهمة لقدرة الكائن الحى على اختزان نتائج خبرته ، وعلى تكوين ايقاعات داخلية ، وأفعال منعكسة شرطية وعادات ، وعلى التذكر أيضا • فالخبرة الفردية للكائن تتغلغل فى الكائن العضوى الفردى وتتحكم فى الاستجابات التالية •

وأخيرا يجب أن نعترف بأن انتاج الكائن لما هو جديد هو احدى صفات الكائنات العضوية ، فلقد تطورت الكائنات فى الماضى ، ولا يزال تطور كثير منها جاريا • ويجب أن يعد التنوع والتطور صفتين أساسيتين للكائنات الحية ، وأيا ماكانت النظرية التى يقال بهـــا فيما يتعلق بعوامل التطور العضوى ،

www.ibtesama.com/vb

فيجب أن نفرد مكانا لحقيقة هامة فى الحياة ـ وهى مرونة السلوك · فالكائن العضوى ينتقى عوامل الاستجابة من بيئته(١) ، وكثيرا ما ينتقل من بيئة الى أخرى ، وهو يسلك مسلكا تجريبيا فى كثير من الأحيان ، فيشكل ذاته بمجهوده، ويختبر جدة صفاته الوراثية فى أثناء تعامله الدائم مع الظروف المحيطة به · وربما ضاع منا السر الأساسى للحياة اذا لم ننظر الى الكائن العضوى على أنه شخصية متفوقة مناضلة بقدر معين ·

وهكذا يمكن اجمال مميزات الكائنات العضوية فيما يلى :

(أ) احتفاظها بكيانها وسط التغيرات التى لا تنقطع ، وذلك عن طريق :

(١) حفظ ذاتها بتعويض الهدم بالبناء ، (٢) تمثيل البروتين ومواد أخرى معقدة التركيب فى الحالة الغروية ، (٣) فرديتها الكيميائية ·

(ب) وجود ثلاث قدرات مرتبطة لديها ، هى :

(١) النمو ، (٢) التكاثر ،(٣) التقدم ·

(جـ) ثلاث صفات تتوج الكائن وهى :

(١) السلوك الفعال ، (٢) اختزان الخبرات ، (٣) القدرة على الارتقاء (التطور) ·

مظاهر الحياة :

يتناول عالم الأحياء ثلاثة احداثيات (كالرياضة)·، وهى : الكائن العضوى ، ووظيفته وبيئته · وهذه هى الجوانب الثلاثة (لمخروط) الحياة · فأحيانا نجد الكائن الثائر يؤثر فى بيئته الحية وغير الحية ، ويمكن اجمال ذلك بهذه الصيغة البسيطة : « ك » ← و ← ب[٢] ، مع ابراز أهمية الكائن نفسه · ولكن فى أحيان أخرى ، لا تقل عن السابقة شيوعا ، تتحكم البيئة فى الكائن ، فتثيره وتكبته ، وترعاه وتعصف به ، وتدفئه وتبرده ، وتطعمه وتجيعه ، ويمكن الرمز الى هذه الحالة بهذه الصيغة : «ب»←و←ك ، وفيها يصبح للبيئة المقام الأول · وبهذا يكون فى متناول أيدينا تعريف عملى أو وصفى نافع للحياة · فعملية الحياة تتضمن نسبة دائمة التغير بين هاتين الصيغتين : $\frac{\text{«ك» و ب}}{\text{«ب» و ك}}$ · ومن الواضح أن هذا ليس تعريفا للحياة ، ما دام

---

(١) أى يستطيع التمييز بينها · (المراجع)

(٢) الحرف «ك» يرمز للكائن ٩ والحرف «و» لوظيفته ، والحرف «ب» لبيئته · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

يشمل لفظ الكائن العضوى ، وهو بالضبط ما يجب تعريفه ، ولكنه على أية حال تعريف وصفى معبر وسهل لعملية الحياة • وهكذا نجد البيئة تتحكم فى النباتات أكثر مما تتحكم فى أغلب الحيوانات ، وتتحكم فى حيوانات المرجان المثبتة بدرجة أكبر من تحكمها فى قناديل البحر التى تعيش هائمة على سطح الماء ، وفى صغار الأحياء أكثر من اليافع المقاوم منها ، وفى القنفذ الذى يتنقل حرا فى الصيف بدرجة أكبر من مثيله الذى يأوى الى مكمنه فى البيات الشتوى• وبما أن الكائن بغير وظائفه اليومية يكون أقرب الى التجريد الخالى من المعنى ، فمن الواجب أن تفهم كلمة « الوظيفة » فى هذه الصيغة :
«ك»←و←ب ؛ «ب»←و←ك على أنها أقرب الى معنى « تأدية الوظائف » أى الأعمال أو الأشـــغال ، أو الأفعال وردود الأفعال للكائن العضوى ككل •

مسرحية الحياة :

ان ما قيل يبعث فى المرء انطباعا جامدا عن الحياة ، التى يجب أن نتصورها على أنها قصة تمثل على خشبة مسرح مزدحم •

١ ــ فمهما كان سر النشاط الحيوى ، فيجب أن نتصوره على أنه ينبوع فياض ؛ فالكائنات تجمع الطاقة بسرعة ويجب عليها أن تتكاثر • والحياة أشبه بنهر يفيض فى أكثر الأحيان •

٢ ــ وتنبعث فى أذهاننا فكرة الجهد والسعى كلما رأينا قرية النمل ، وخلية النحل ، وميقعة الطيور ، وجحور الأرانب وما يشبهها • وسواء أكان الدافع الى السعى نمائيا ، أم شهويا ، أم انتحائيا ، أم غريزيا ، أم عقليا ، فان الكائنات تسعى دائما وراء شىء ما ، ولا تقنع أبدا ؛ فكلما أخـــذت ازدادت حاجتها •

٣ ــ وهناك خاصية أخرى هى من الشمول بحيث يجب اعتبارها صفة مميزة ، وهى القدرة على التكيف • فمن الناحية العملية يعد كل كائن مجموعة من التكيفات أو التلاؤم • وكما قال وايزمان Weismann : اذا حرم الحوت من كل تكيفاته فماذا يتبقى منه ؟

٤ ــ وربما كان من مظاهر هذه القدرة على التكيف تلك الصلات التى يكونها الكثير من الكائنات العضوية الحية بعضها مع بعض • فليس هنـــاك انعزال فى عالم الكائنات العضوية ، ولا شىء يحيا أو يموت لذاته • وهكذا فان الطبيعة الحية تتميز بأنها نظام أو نســق ، أى نسيج يتغير نمطه ولكنه

www.ibtesama.com/vb

يستمر فى البقاء • فعلى الرغم من أن خيوط النسيج الفردية تبلى دائما ، فانها تتجدد بغير توقف • فهناك تلف ولكن دون ضياع شىء ، ما لم يتدخل الانسان باهمال فى النول ، أو عندما تسبب كارثة طبيعية كالفيضان أو الحريق تدميرا لا يمكن تجنبه •

٥ ــ ولكن هذا يؤدى الى صفة أخرى لمجال الحياة تميزه عن المجال الكونى، وهى صفة الانتقاء المستمر • فكثيرا ما يظهر نجم جديد فى السماء ، ولكن هذا الظهور لا يقترن بأى دليل على حدوث صراع من أجل البقاء أو انتقاء للأصلح نسبيا • أما فى مجال الحياة ، فمن ذا الذى يستطيع وصف تقدمها ويتجاهل قدرتها على الانتقاء ؟ ان هناك صيرورة كونية وصيرورة عضوية ، ولكن الأخيرة وحدها هى التى تنفرد بقدرة مميزة على استبعاد غير الصالح • فمن مميزات شجرة الحياة أنها تشذب باستمرار •

٦ ــ لا يستطيع أحد أن يقول شيئا عن وجود عنصر ذهنى لدى نبات شقائق النعمان Wood-anemones ، ولا يمكن أن يقال الاالقليل عنوجود هذا العنصر لدى شقائق البحر(*) Sea-anemones ، ولكن أية صورة للحياة يجب أن تشمل الحقيقة القائلة بأن لدى الكائنات العضوية استعدادا كامنا يمهد لظهور « العقل » ، الذى يتجلى فعليا فى الحيوانات الأرقى • ان الاستدلال الادراكى مقدرة تظهر متأخرة نسبيا ، والاستدلال الذهنى وقف على الانسان • ولكن يوجد فى عالم الحيوان جميعه ، حتى حيث لا يتوافر الكثير من الذكاء ، تيار من الحياة الداخلية ، من الشعور والغرضية ، وقد يكون هذا التيار أشبه بالجدول أو بالنهر • ان اقتران « الحياة » بالعقل أمر مرجح ، فأين يمكننا تحديد الفاصل بينهما ؟ ألم ننشأ نحن أنفسنا من بويضة مخصبة ، حاملين صفاتنا الوراثية النفسية والعضوية معا ؟ •

٧ ــ ولكن الميزة المتوجة للحياة هى : تقدمها ، وليس من شك فى أن تيار الحياة حدثت فيه دوامات وحالات ركود ، ولكنه كان متدفقا على العموم ، وكان تدفقا صاعدا ! • وبتعاقب عصر وراء عصر ، منذ أبعد الأزمنة ، أخذت الحياة تزحف صعودا ببطء ، وبقفزات سريعة أحيانا ، نحو المزيد من الكمال والحرية ، ولزاما علينا أن ننظر الى هذه العملية كلها فى ضوء نتيجتنا ، والى التطور فى ضوء « الانسان » •

(*) حيوانيات بحرية ، تعيش فى مستعمرات ، تتكون من عدد كبير من البوليبات تشترك فى قاعدة مسطحة تقريبا تلتصق بالصخور ، أو المحار • وهى تبدو كما لو كانت أزهارا نباتية بسبب تشعع الأذرع العديدة لتلك البوليبات • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

الفصل الثالث

ما هو البروتوبلازم (*) ؟

لم تظهر الا فى عهد حديث نسبيا تلك الفكرة القائلة : ان العنصر الغالب فى تكويننا هو شىء يمكن رؤيته ، أسماه هكسلى « بالأساس المادى للحياة » ، وهو نوع من المادة له نشاط خاص نصفه بأنه « حى » ـ هو « البروتوبلازم » الذى تتوقف الحياة الى حـــد بعيد على تغيراته الطبيعية والكيميائية وغيرها · وأبسط المخلوقات الحية هى هنات دقيقة من البروتوبلازم الذى يتحرك ويحس، وينمو ويتكاثر ، ويحاول أن ينجز حوائجه · ويتكون جسمنا من آلاف الملايين من الخلايا أو من وحدات المادة الحية التى يكون كل منها عالمـــا صغيرا · ففى القشرة المتعرجة لمخنا الأمامى توجد أكثر من عشرة آلاف مليون خلية ، أى حوالى أربعة أمثال عدد الناس الذين يسكنون أرضنا المزدحمة اليوم · ويتكون كل من هذه الوحدات من خليط مائى من المواد الكيميائية التى تعمل متضامنة · ومن أكثر الأشياء التى نعرفها يقينا عن هذا البروتوبلازم أن نشاطه فى مخنا يرتبط بالوعى · حقا ان العقول الفاحصة قد عرفت بلا شك منذ أكثر من ألفين من السنين أن الحياة البدنية على الأقل مسألة لحم ودم ، ولكن أرسطو نفسه لم يعرف الغـــرض من المخ · وكان لابد من الانتظار حتى حوالى وقت الثورة الفرنســـية ، حين بدأ الباحثون من أمثال لافوازييه Lavoisier يقولون لأنفسهم : ان هذه الحياة التى نعرفها مرتبطة بتغيرات كيميائية وطبيعية فى مادة منظورة يبنى منها الجسم ·

ولو تصورنا أن لدينا متحفا على شكل مدرج به أربع قاعات كل منهـا راجعة بالنسبة الى ما تحتها ، فان بامكاننا أن نرتب مجموعة طريفة جـــدا لتوضيح التاريخ البيولوجى ومناهجه · ولنفرض أيضا أننا قسمنا كل طابق الى أربعة أقسام ، وأفردنا قسما منها لدراسة التركيب · ففى القاعة العليا نعرض أشكالا كاملة للحياة بكل أحجامها، لكى نضرب أمثلة للأشكال وتناسقها. أما القاعة التالية هبوطا ، فتعرض فيها الأعضاء التى يكشفها عالم التشريح بمبضعه وملقاطه ، كالقلب والرئتين ، والكبد والمخ · وتحت هذا تأتى كل

(*) Protoplasm

www.ibtesama.com/vb

أنواع أنسجة النبات والحيوان ، كالأنسجة العضلية والعصبية ، والضـــامة والغددية ، مع شرائح من أخشابها ولحائها ، ونخاعها وقشرتها • وفى هـذه القاعة توجد بالطبع ميكروسكوبات عديدة علاوة على العدسات اليدوية • وفى القاعة التالية تكون كل أنواع الخلايا ، من حيوانية ونباتية ، بما فيها خلايا البيضة والخلايا المنوية وكل أشـــكال الجراثيم • وهـــذا القسم يحتاج الى ميكروسكوبات أقوى • وفى الطابق الأرضى توجد أصعب المجموعات ، وهى التى تبين شكل البروتوبلازم • أما الأقسام الأخرى للمدرج فمهمتها توضيح وظائف الأعضاء والنمو والتطور ، على أن تبقى المستويات الخمسة كما هى ، أى الكائنات الكاملة ، فالأعضاء ، فالأنسجة ، فالخلايا ، فالبروتوبلازم • مثل هذا المتحف يعيننا على أن ندرك بوضوح أن حيوانا كالكلب مثلا ، وهو عقل له جسم أو جسم له عقل ، يتكون من أعضاء مؤلفة من أنسجة مكونة من خلايا مركبة من بروتوبلازم ومشتقاته •

البروتوبلازم النقى :

ان معظم وظائف المادة الحية تكرس لتكوين مواد غير حية ، وعلى ذلك فان الحصول على بروتوبلازم نقى ليس ســـهلا كما نعتقد • فعندما نبتلع محارة مفتوحة حديثا أو قطعة من الشليك الطازج ، فاننا نتعامل مع كمية غير قليلة من البروتوبلازم الحى ، ولكن البروتوبلازم يختلط فى كلتا الحالتين بأشـــياء كثيرة يصعب ادماجها فى دائرة الحياة العجيبة • واذا ابتلعنا بيضة نيئة فان كمية المادة الحية فيها تكون ضئيلة جدا ، اذ أن بياض البيض يتكون من نوع خاص من الزلال ، وصفاره هو بروتين نووى Nucleoprotein ممزوج بمادة دهنية فسفورية (لسيثين Lecithin)•ولا توجد الا نقطة دقيقة من البروتوبلازم النقى فى أعلى الصفار ، وهى النقطة التى كان من الممكن أن ينشأ منها الفرخ !

وهناك كائن حى غير مألوف ومظهره غير جذاب يسمى « أزهار الدباغة » Flowers of Tan وهو يزحف على ظهره حول مدابغ الجلود ، وهو أقرب الى الآفة • ويغطى هذا الكائن لحاء الأشجار ببقع يصـــل حجمها الى حجم كف الانسان ، وربما كانت هذه أكبر قطعة يمكن الحصول عليها من البروتوبلازم النقى الى حد بعيد • ونحن لا نعرف ما اذا كان هذا الكائن حيوانا أم نباتا ، ويبدو أنه هو ذاته لم يفصح عن رأيه بعد • وهناك طريقة أخرى للحصول على بروتوبلازم نقى الى حد بعيد ، هى أن نجمع ملء قدح من البيض الذى لا يكاد يحتوى على الصفار (المح) ، مثل بيض قنفذ البحر •

وهناك ميل عام الى النظر الى البروتوبلازم على أنه خليط معقد من المواد

www.ibtesama.com/vb

البروتينية والكربوايدراتية والدهنية ، والماء ، والأملاح ، بالاضافة الى الانزيمات ومواد معقدة أخرى • ولكنه ليس اناء ساحرا ، وانما هو معمل كيميائى ، قد يكون فيه شريك نائم اسمه « العقل » • اذ يحتمل ألا يكون للحياة وجود من غير مظهر عقلى • فاذا وضعنا فى أنبوبة اختبار قليلا من بياض البيض الذى يمثل البروتين ، وقليلا من العسل الذى يمثل المواد الكربوايدراتية ، وقليلا من زيت الزيتون الذى يمثل الدهنيات ، وقليلا من المنفحين (خميرة المنفحة) الذى يمثل الانزيمات ، بالاضافة الى قليل من الأملاح ، ثم أخذنا فى رجها حتى تصبح مستحلبا ، فاننا نحصل على شبيه صناعى للبروتوبلازم ، ولكنه بالطبع ليس حيا بأية حال • فالبروتوبلازم ليس مزيجا كيفما اتفق ، وانما هو كل متكامل ، ويبدو أن هناك نوعا خاصا منه لدى كل نوع من المخلوقات ، اذ أن البحث الحديث يؤيد بعمق المثل القديم : « ليس كل اللحم واحدا ، فهناك نوع من اللحم للانسان ، وآخر للحيوانات ، وآخر للأسماك ، وآخر للطيور » • كما أن بلورات دم الذئب لتختلف عن مثيلاتها عند ابن عمه الثعلب •

ويوجد فى البروتوبلازم وسط سائل فيه ماء بنسبة خمسة وسبعين فى المـــائة أو أكثر ، وبه حبيبات معلقة لا حصر لها من الدقائق التى لا يختلط بعضها ببعض ، والتى يمكن اثبات وجودها ولكنها لا نرى ، وغالبا ما تهتز هذه الحبيبات عند اصطدامها بالجزيئات المجاورة المتذبذبة • وبعبارة أخـرى فالبروتوبلازم يوجد فى حالة غروية ، وأهم ما يتصف به هو أن سطح حبيباته كبير جدا بالنسبة الى حجمها ، وعلى هذا السطح الكبير يمكن أن تحـــدث التغيرات الكيميائية والطبيعية • ويمكن تشبيهه بأرخبيل به عدد هائل من الجزر الصغيرة التى توجد على سواحلها العديدة فرص لاتنتهى للتجارة النشطة . وبروتوبلازم الخلية متجانس الصورة والتركيب ، اذا استثنينا الأجسام ذات الأشكال المحددة كالنواة ، والأغشـــية الرقيقة التى لا ترى بالمجهر العادى ، ولكنه كثيرا ما يتحول من الحالة المائلة للسيولة sol الى الحالة المائلة للصلابة gel ، مكونا نوعا من الهلام • وغالبا ما يكون البروتوبلازم منهمكا فى تغيرات كيميائية وطبيعية ، فهو دائما فى حالة هدم وبناء من جديد ، ويظل طوال فترات هائلة من الزمان محتفظا بوحدته الدائمة التغير • وخير ما يرمز له « عليقـة موسى »(*) ، التى هى دائمة الاشتعال ولكنها لا تحترق •

(*) هى الشجرة التى اشـــتعلت فيها النار أمام عينى موسى ، والتى أدرك أنها الهية لأن النار لا تحرقها • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

الفصل الرابع

ماهى الصبغيات (الكروموزومات[1])

اننا نشعر دائما بارتياح وقتى على الأقل ازاء الأشياء التى نستطيع رؤيتها ، وهذه ميزة تتوافر لدى الصبغيات chromosomes لأنها دائما منظورة · وكل كائن حى فوق مستوى الكائنات ذات الخلية الواحدة ـ أى من الاسفنج حتى الانسان ، ومن عشب البحر حتى شجرة البلوط ـ يتكون من خلايا أو تحويرات للخلايا · والمقصود « بالخلية » وحدة جسيمية أو كتلة من المادة الحية ، تتحكم فيها مادة بذرة أو نواة (انظر الشكل الأول) ·

وتوجد أكثر من تسعمائة خلية فى حيوان صغير جدا ، هو أحد أنواع الحيوانات العجلية[2] Rotifers، وإسمه حييوان العجلة Wheel animalicule الذى يستطيع أن يمر من ثقب الابرة ، أما الحيوان الكبير فيتركب من ملايين عديدة من الخلايا ·

وليس من المفيد كثيرا أن تشبه الخلايا بقوالب أحجار بناء المنزل · فالحقيقة هى أن الخلايا ما هى الا أجهزة مناسبة لتقسيم أو تصنيف المادة الحية المتزايدة فى الكائن العضوى النامى ، حتى يصبح تقسيم العمل أسهل · وكما قال « دى بارى » De Bary ، وهو من أعظم علماء النبات : « ليست الخلايا هى التى تكون النبات ، بل الأصح أن النبات هو الذى يصنع الخلايا » · وفى خلال تطور البيضة الى جنين ، والجنين الى كائن ضئيل ، وهذا الأخير الى كائن بالغ تام النمو ، تتضاعف الخلايا دائما ، وهذا التضاعف أقرب الى تقسيم الكتلة النامية الى مناطق يسهل تمييزها ، منه الى وضع قالب من الطوب فوق الآخر ·

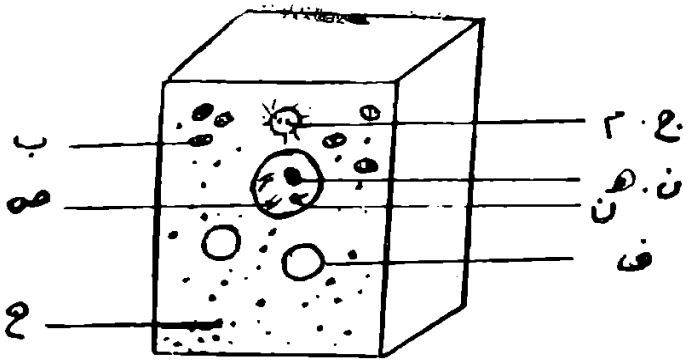
وفى داخل كل خلية نواة ، فيما عدا حالات غير عادية مثل كريات الدم

---

(١) chromosomes

(٢) العجليات أو الدواريات ، هى حييوانات مجهرية أكبرها لا يزيد طوله على المليمتر ، تكثر فى الماء العذب كما توجد فى المياه الملحة ، سميت كذلك بسبب وجود أهداب فى مقدمة الحيوان تشبه العجلة فى حركتها · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb



(الشكل الأول)

رسم تخطيطى لتركيب الخلية مبينا أبعادها الثلاثة ٠

ب ـ بلاستيدات داخل المادة الخلوية أو السيتوبلازم ٠

ج٠م ـ جسمان مركزيان داخل الكرية المركزية التى لها أهداب رفيعة تتشعع فى السيتوبلازم٠

ن ـ النواة وتحتوى على نوية (ن٠هـ) ، وصبغيات مزدوجة (ص) ٠

ف ـ فراغان خلويان ٠

ح ـ حبيبات ٠

يتكون أغلب السيتوبلازم من المادة الحية الحقيقية أو البروتوبلازم ويغلف غشاء الخلية الشبه منفذ جميع هذه المحتويات ٠

www.ibtesama.com/vb

الحمراء فى الثدييات ، وهناك أخذ وعطاء دائمان بين المادة الحية داخل النواة وخارجها • ويحيط بالنواة غشاء يتميز بقدرته على انتقاء ما يسمح بمروره الى الداخل والخارج ؛ ولهذا الأمر أهمية قصوى • ولكن فى داخل النواة عالما صغيرا ، وللصبغيات الصدارة داخل هذا العالم الصغير المعقد • فعندما تثبت الخلية ، وتصبغ وتقطع ، فكثيرا ما تظهر الصبغيات بوضوح عظيم ، وتكون فى كثير من الأحيان أشبه بالقضبان الصغيرة ، أو بحدوة الحصان المنثنية • ولكل نوع من الحيوان عدد خاص به من الصبغيات ، فللانسان منها ثمانية وأربعون ، وليس من المحتمل أن يكون هناك مغزى خاص لوجود نفس العدد من الصبغيات لدى كائنات لا تربطها صلة ، فعدد صبغيات الانسان ، وهو ثمانية وأربعون ، هو نفس العدد لدى بعض القواقع أو أحد أصناف الموز • ومن الصعب افتراض وجود أى معنى لتساوى عدد صبغيات الفأر مع عددها فى زهرة الزنبق !

ولكن المهم هو ثبات العدد النوعى للصبغيات فى جميع خلايا الجسم • والاستثناء الوحيد هو فى خلايا الأمشاج الناضجة (الحيوان المنوى والبويضة) ، فانها تحتوى على نصف العدد العادى • ويترتب على ذلك أن يعود العدد العادى الى الظهور فى بدء كل حياة فردية ؛ أى عندما تلقح خلية الحيوان المنوى خلية البويضة • ويترتب على ذلك أيضا أنه عندما تنقسم الخلية الى قسمين ، يجب أن يحدث انشطار طولى لجميع الصبغيات ، حتى تحصل كل من الخليتين الناتجتين على العدد الملائم الذى يميزها •

والمقصود « بالنوع » Species ، مجموعة من الحيوانات أو النباتات لها خصائص كثيرة مشتركة ، وتتكاثر على العموم مع بعضها البعض،ولها صفات مميزة تستمر من جيل الى جيل بقدر كبير من الثبات ، ولا يكون لها عادة سلالة خصيبة اذا ما هجنت بأنواع أخرى • ومن الصعوبة بمكان أن يعرف النوع ، ولكن له صفتين بارزتين هما التميز وشىء من الاختلاف عن الأنواع القريبة • ويلاحظ أن الأنواع المتقاربة تكون أحيانا سلاسل يختلف بعضها عن بعض لا فى التفاصيل العادية البسيطة فحسب ، ولكن فى عدد صبغياتها أيضا • وهذه حقيقة طريفة تساهم فى حل مشكلة النوع المعقدة • فالعدد الأساسى لصبغيات « جنس » الورد ــ الذى له أنواع عديدة جدا ــ هو سبعة • وهو عدد مناسب تماما لشجرة الورد ! وقد وجد أنه يمكن ترتيب سلسلة من أنواع الورد توجد فى خلايا جسمها هذه الأعداد من الصبغيات على التوالى : ١٤ ، ٢١ ، ٢٨ ، ٣٥ ، ٤٢ ، ٥٦ ــ وهى نتيجة طريفة جدا ، تدل على وجود نظام عميق وسط التنوع • وقد أظهرت تجارب أخرى أن هناك خمسة أنواع

www.ibtesama.com/vb

معروفة من الورد لها أربعة عشر صبغيا فى خلايا جسمها ، وأن من الممكن عن طريق الجمع بين ثلاثة من الأنواع ذات الصبغيات الأربعة عشر ، انتاج أنواع مختلفة يبلغ عدد صبغياتها اثنين وأربعين ، وعلى ذلك فاذا رمزنا بالأحرف : ا ، ب ، ج ، د ، هـ للأنواع الخمسة ذات الصبغيات الأربعة عشر ، فان الأنواع ذات الصبغيات الاثنين والأربعين يرمز اليهـــا كالآتى : ا ب ج ، ا ب د ، ب ج د ، ج د هـ ، ا د ج ، وهكذا ٠

ولقد وصف أحد شعرائنا « السجق » بأنه « أكياس صغيرة غامضة » ، وهو وصف قد ينطبق على الصبغيات ٠ فهى تبدو أحيانا صلبة جدا ، عندما تثبت وتصبغ بنجاح ، ولكنها توجد فى الحياة فى حالة غروية شبه سائلة ٠ ويظهر أنه من المستحيل علينا أن نرفض قبول الرأى القائل انها حاملات أو ناقلات كثير (على الأقل) من العوامل المؤدية الى ظهور الصفات الوراثية ٠ والأدلة على ذلك كثيرة : فالصبغيات تسلك سلوكا محددا ودقيقا للغاية فى أثناء نضوج واخصاب الخلايا الجرثومية ، وهى تتلاءم فى هـــذا مع حقائق نظرية « مندل »(١) Mendel فى الوراثة ٠

وأحيانا يكون عدد الصبغيات مثل عدد مجاميع الصفات الوراثية التى تميل الى الارتباط بعضها ببعض فى الوراثة ؛ وقد وجد فى بعض الأحيان أن وجود صبغى خاص أو عدم وجوده يكون مصاحبا لصفة معينة فى الذرية ٠ وهكذا تسير الحجج التى تؤدى بنا الى النظر الى هذه « الأكياس الغامضـــة » الدقيقة مجهريا على أنها هى التى تحمل على الأقل بعض البوادر التى تسفر خلال النمو عن ظهور الصفات المميزة لكل كائن حسب نوعه ٠ ونحن نقـرر النتيجة السالفة بشىء من الحذر ، اذ أننا لا نود استبعاد احتمال كون بعض الصفات الوراثية كامنة فى المادة الحية خارج الصبغيات ٠

ونتيجـــة لجهود كثير من الباحثين ، وعلى الأخص توماس مورجان (٢) Thomas Morgan ومدرسته ، أصبحت الصبغيات الآن معروفة بأنهـــا تتكون من وحدات أصغر معقودة كالخرز فى الخيط ٠ وتسمى هذه الوحـــدات

---

(١) مندل ١٨٢٢ ـ ١٨٨٤ ، عالم وقسيس نمساوى ، اشتهر بتجاربه العميقة فى الوراثة ، ويعتبر مؤسس علم الوراثة ٠ (المترجم)

(٢) توماس هـ ٠ مورجان : ١٨٦٦ ـ ١٩٤٥ ، من علماء الحيوان المشهورين بأمريكا ، وله أبحاث هامة فى علم الوراثة ، وهو صاحب نظرية « الجين » أو الناسل الذى ينقل صفات الوراثة ٠ وقد منح جائزة نوبل عام ١٩٣٣ ٠ (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

بالمورثات أو الناسلات genes فذبابة الفاكهة مثلا Drosophila melanogaster لها أربعة صبغيات تحتوى على ما يتراوح بين خمسة آلاف وخمسة عشر ألفا من المورثات ٠

ويبلغ قطر المورث حوالى خمسين ملليميكرون (مم) millimicron (المليميكرون جزء من مليون من المليمتر) ٠ والى الآن لم يفلح أحد فى رؤية أو عزل مورث واحد منفصل ، ولا فى معرفة تركيبه الكيميائى بدقة ٠ والذى نعرفه هو أن المورث يحتوى على حمض النوويك Nucleic acid ، وحمض الديزوكسى ريبو نوويك Desoxyribonucleic acid (DNA) ، ولكن تركيبه لايزال غامضا ٠ وليس لدينا الا فرض عملى عن هندسة بنائه ٠ فبعض الباحثين يرى أن المورث هو جزىء واحد كبير ، وهم يدللون على ذلك بأن تأين المورث مرة واحدة فى المكان الصحيح يكفى لاحداث طفرة فيه ٠ ولكن البعض الآخر يرى أن الوحدة الحقيقية الوحيدة للحياة هى الصبغى الذى يعدونه نوعا من الجزىء الممتاز ٠

ويرى كثير من العلماء أن الحياة بدأت بالمورثات ، أى بلفائف كيميائية قادرة على التكاثر ، ولها القدرة على أن تطفر ، وعلى أن توجه انتاج منشطات أو انزيمات معينة فى بيئتها ٠ ويبدو أن تكاثر المورثات هو عملية نسخ لا دخل فيها للتفاعلات الكيميائية ٠ أما كيف تتكاثر المورثات بالضبط ، وكيف تؤدى وظائفها ، فلا يزال أمره سرا من الأسرار ٠

www.ibtesama.com/vb

الفصل الخامس

ما هى الهورمونات(*) ؟

الغدة هى عضو أو قطعة من نسيج تنتج مادة عضوية على حساب مادتها الحية ، وتتخلص منهـــا بالافراز • فالبنكرياس ينتج ثلاث خمائر هضمية ويتخلص منها بواسطة القناة أو القنوات البنكرياسية ، التى تمر منها هذه الخمائر الى القناة الهضمية ، حيث تهضم الطعام • ولكن هناك بعض الغدد التى ليس لها قنوات ، ولا تستطيع التخلص من افرازها الا داخل الأوعية الدموية التى تكون شبكة متغلغلة فيها • هذه الغدد تسمى بالغدد اللاقنوية ductless والاسم العلمى لها هو الغدد الصماء endocrinal ، وهى مصدر المواد الهامة المعروفة بالهورمونات والتى يوزعها الدم على كل أجزاء الجسم •

وقد اكتشفت الهورمونات بفضل الأستاذين بايليس Bayliss وستارلنج Starling فى عام ١٩٠٢ ، وأحدث هذا الاكتشاف تغييرا كبيرا فى نظرتنا الى حياة الجسم الداخلية • ذلك لأن الهورمونات ، التى تسمى أيضا « بالرسل الكيميائية » ، تنظم وتوازن أوجه النشاط الداخلية بحيث تعمل متعاونة ، وكأن بينها كما يقول القديس « بولس » : « مودة متبادلة » • وكلمة هورمون تعنى الشىء الذى يحـرك أو يهيج أو يثير ، ولكن بعضهـــا يعمل بعكس ذلك على التسكين والتهدئة •

وهناك تسع غدد صماء تصب ما لا يقل عن ثلاثين نوعا من الهورمونات المختلفة فى مجرى دمائنا • ولقد استخلص علماء الكيمياء الحيوية أغلب هـذه الهورمونات ، وأمكنهم تركيبها كلها تقريبا فى أنابيب اختبارهم وقواريرهم فى آخر الأمر • وتتألف بعض الهورمونات من البروتينات ، ومن أمثلة ذلك الانسولين (هورمون البنكرياس) insulin ، والهورمون المنشط لافرازات قشرة الغدة فوق الكلوية ، ويرمز له بالحروف (ACTH) ، والباقى مركبات عضوية أقل تعقيدا •

وعندما تفاجأ القطة بكلب متحرش ، وتستدير لتواجهه ، فانها تقوس

(*) Hormones

www.ibtesama.com/vb

جسمها الى أعلى ، ويقف شعر فرائها الناعم · وكثيراً ما يؤخذ الكلب على غرة بموقف المقاومة المفاجىء الذى وقفته القطة ، وبعضلاتها المشدودة ، والنظرة الوحشية فى عينيها ، حتى انه كثيرا ما يرى من الأوفق الاهتمام بشىء آخر · ولقد ذهب كثير من علماء التاريخ الطبيعى منذ نصف قرن مضى الى القول بأن القطة تتعمد اظهار نفسها بمظهر أكبر فى عين الكلب بأن « تريد » لفرائهـــا الوقوف حتى أطرافه · ولكننا نعلم الآن أن ما يحدث يختلف كثيرا عن الارادة أو اعمال التفكير · فالقطة تعانى عاصفة انفعالية ، نتخيلها على أنها نوع من الغضب ، ثم ينتشر تأثير ذلك فى الجسم بواسطة الأعصاب التى تنبه غـــدة صماء خاصة لتزيد نشاطها ، وتسمى هذه بالغدة فوق الكلوية (الكظرية) supra-renal وهى تقع أعلى الكلية · وهذا يعنى زيادة افراز هورمون يسمى الادرينالين adrenalin ينتجه الجزء المركزى للغدة الكظرية ويوزعه الدم على الجسم كله · وهذا أول هورمون يحصل عليه فى حالـة بلورية نقية · وهو يسبب زيادة فى تجسيم العضلات وفى ضغط الدم وفى كمية السكر فى الدم وفى قدرة الدم على التجلط وغير ذلك · ومن تأثيراته الثانوية أنـــه ينبه العضلات الدقيقة التى ترفع الشعر وهكذا يقف فراء القطة ، ويصبح جسمها كله مهيئا للقتال ، الذى كثيرا ما يكون بغير داع !

ومن الحقائق العديدة الطريفة عن الأدرينالين أنه ينتج الآن صناعيا فى المعمل الكيميائى ، ويباع فى الصيدليات ، ويســـتعمل فى علاج علل القلب ووقف النزيف الأنفى وما الى ذلك ، اذ أن تكوين الجلطة الدموية من خواصـــه العديدة الفعالة · وما رأيناه يحدث للقطة ينطبق على الانسان الغاضب ، اذ يصبح جسمه مستعدا للعراك بتأثير الغضب والأدرينالين ، وهو استعداد يضر وينفع فى نفس الوقت ·

وهناك هورمون آخر هام تنتجه الغدة الدرقية thyroid التى تقع على كل من جانبى الحنجرة أو الصندوق الصوتى · واذا نقص نشاط هذه الغدة فى الوقت المناسب ، توقف النمو الجسمى والعقلى للطفل رغم مرور السنين عليه ، ولكن من الممكن ، لحسن الحظ ، شـــفاؤه باستعمال التيروكســين(*) النقى Thyroxin أو خلاصة الغدة الدرقية للأغنام أو العجول · ويؤدى نقص هورمون الغدة الدرقية الى نوع من مرض الجويتر (الجدرة) goiter ، بينما

(*) التيروكسين هو افراز الغدة الدرقية ، وترجع أهمية هذا الهورمون الى أنه غنى بعنصر اليود الهام ، فكل جزىء منه يحتوى على أربع ذرات من اليود · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

تؤدى زيادة الافراز الى نوع آخر منه • وتؤدى الزيادة المفرطة فى افراز هذا الهورمون لدى البالغين الى عصبية المزاج ، والى ارتفاع فى معدل التمثيل القاعدى (*) basal metabolic rate ، والميل العام الى التوتر • وكما صنع الكيميائى من قبل هورمون الأدرينالين ، فانه يستطيع الآن أن يصنع هورمون الغدة الدرقية ، وهو هورمون ذو أهمية فائقة لاستمرار احتفاظنا بصحة جيدة ، وتلك خطوة ذات أهمية عملية كبيرة •

ويتحكم فى النمو الجنسى عدد من الهورمونات الجنسية التى تفرزها الغدد التناسلية • وتنتج خلايا المبايض نوعين من هذه الهورمونات • أما المبيض نفسه فليس غدة صماء • والهورمون الجنسى الأنثوى الأول هو الاستراديول (استروجين) (estradiol (estrogen ، وهو المسئول عن صفات الأنوثة ، أما الثانى فهو البروجستيرون Progesterone الذى تنتجه خلايا الجسم الأصفر (فى المبيض) ، وهو ضرورى لاتمام دورة الطمث الشهرية •

أما الهورمون الذى يتحكم فى النشاط والنمو الجنسى للذكر فيسمى تستوستيرون testosteron وينتجه نسيج خاص فى الخصية • والواقع أن كلا من الجنسين ينتج الهورمونات الجنسية الذكرية والأنثوية معا • فالاندروستيرون androsterone ، الذى تنتجه قشرة الغدة الكظرية لكل من الرجل والمرأة له نشاط الهورمون الجنسى الذكرى ، كما أن بول الحصان الفحل من أغنى مصادر الهورمون الجنسى الأنثوى • والبروجستيرون يرتبط كيميائيا بهورمونات قشرة الغدة الكظرية ، وهو مركب كيميائى متوسط يحدث فى أثناء الانتاج النهائى لكل من التستوستيرون والاستراديول •

وهناك هورمونات أخرى تنبه افراز الهورمونات الجنسية وينتجها الفص الأمامى للغدة النخامية Pituitary gland ، وهى بروز صغير جدا يزن حوالى جرام واحد فقط ، ويوجد داخل الجمجمة فى قاعدة المخ • وهى أكثر غددنا تعقيدا • فهى تصب ما لا يقل عن خمسة عشر هورمونا مختلفا ، ويبدو أن لها الدور الأكبر فى تنسيق أوجه النشاط المتعددة للغدد الصماء الأخرى • ولقد لقبت هذه الغدة « بسيدة الغدد » ، وكثير من أوجه نشاطها لا يزال لغزا فى نظر العلم •

(*) التمثيل القاعدى هو الطاقة اللازمة للجسم فى وقت راحته التامة • وهى تختلف تبعا للسن والجنس والحالة المعيشية ونوع العمل والمناخ والعادات • ويزيد مقدار التمثيل القاعدى فى حالات زيادة افراز الغدد الدرقية ، والكظرية ، والنخامية ، وكذلك فى حالة الرضاعة والحمل • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

وتقوم الغدة النخامية بالاضافة الى تنسيقها عمل الهورمونات الأخرى ، بانتاج هورمونات لها وظائفها الخاصة بها · فهى مثلا تنتج مادة كيميائية تتحكم فى النمو ، وتعد من أهم ما لدينا من هورمونات · فالزيادة فى نشاطها تنتج العمالقة من أمثال « روبرت وادلو » Robert Wadlow الذى يبلغ طوله ثمانى أقدام وعشر بوصات · ونقصان نشاطها يؤدى الى تكوين أقزام مثل « مارتينا دى لاكروز » Martina de la Cruz الذى كان طوله قدما واحدة وتسع بوصات حتى يوم وفاته عن أربعة وسبعين عاما ·

ومن الطريف أيضا أن سبب التغير المتكرر فى لون الضفدعة هو «رسالة» أخرى من الغدة النخامية يحملها الدم الى الخلايا اللونية فى الجلد · وبالمثل فان هورمونا معينا فى الأعضاء التناسلية لذكر الضفدع هو الذى يسبب انتفاخ اصبعه الأول فى موسم التناسل · وينطبق هذا على النمو الحولى لقرون الأيل (ذكر الوعل) ·

والى جانب الهورمونات الكثيرة المتنوعة التى تفرز فى الجسم ، يبدو أنه يوجد تداخل بين كثير منها ، مما يجعل طريق معرفتها معضـــلة حقيقية · فالطرق الفرعية والمسالك الجانبية العديدة كثيرا ما تطمس الطريق الرئيسى · فالأدرينالين مثلا ، يبدو أنه يعوق عمل الانسولين ، والكورتين Cortin يوقف تأثير التيروكسين ، والهورمون الدرقى ينبه افراز الغدة التيموسية (الصعترية) thymus glandوهكذا · ولقد دعا هذا التداخل بعض العلماء الى تشبيه الغدد الصماء « بميزان فى حالة اتزان ثابت ، اذا رفع منه أى ثقـــل اختل نظامه بأجمعه » ·

ويبدو أن لدى أغلب الحيوانات الثديية نفس جهاز الغدد الصماء الموجود لدينا · بل لقد اكتشفت الغدد الصماء والهورمونات فى الحيوانات اللافقارية أيضا · فالحيوانات الرخوة mollusks ، والقشرية Crustaceans ، والحشرات ، تنتج هورمونات خاصة بها · ولقـد ثبت أن تحور حشرات عديدة من مرحلة اليرقة الى مرحلة البلوغ مرتبط بافراز هورمونى ·

بل ان النباتات ذاتها لها هورموناتها التى لا تفرزها غدد صماء ، وانما أنسجة غير متخصصة · وأشهر هذه الهورمونات هى الأكسينات auxins التى تؤدى دورا أساسيا فى عملية النمو · ولقد شاع الاعلان عن الهورمونات النباتية بوصفها منشطة لنمو النبات وقاتلة للأعشاب ، ومن أمثلتها الهورمون

www.ibtesama.com/vb

النباتى الذى يرمز له برمز : ٢ ، ٤ ـ د ، والذى يستعمل فى ابادة الحشائش، واسمه الكيميائى حمض ثانى كلوروفينوكسى أستيك Dichlorophenoxy acetic acid

وهناك هورمون تنتجه الغدة النخامية اسمه الهورمون المنشط لقشرة الغدد الكظرية adreno Cortico tropic hormone (ACTH) ، وهو ينبه الغدد الكظرية لانتاج هورمون الكورتيزون Cortisone ، ويستعمل كل من هذين الهورمونين فى علاج التهاب المفاصل والحمى الروماتزمية ٠

ان هذا لموضوع واسع ، ولكن ربما كان فيما ذكرنا ما يكفى لبيان الدور العظيم الأهمية الذى تلعبه هذه الهورمونات فى جمع الجسم الحى فى وحدة واحدة ، بحيث يتداعى الجزء فيه للجزء الآخر بطريقة رائعة ٠ فلا انسجام بغير الهورمونات ٠

** معرفتي **
www.ibtesama.com/vb
منتديات مجلة الإبتسامة

www.ibtesama.com/vb

الفصل السادس

لماذا نضحك ؟

هناك شيء يكاد يثير الضحك فى عدد النظريات التى وضعت عن الضحك . وفى الطريقة التى تناقض بها كل نظرية الأخرى · فقد رأى فرويد Freud أن الضحك وسيلة لاحداث « توفير فى صرف الطاقة النفسية »، أو ارضاء وقتى لدافع محظور · ويرى آخرون أننا نضحك من فرط فرحنا · ونظر وليام ماكدوجل(*) William Mac Dougall الى الضحك على أنه وسيلة لصون النفس من الاجهاد والاكتئاب الناتج عن ميلنا الى الافراط فى اظهار المشاركة الوجدانية. وهذا تعبير حديث عن رأى الشاعر بيرون Byron الذى قال :

واذا ما ضحكت على شيء زائل

فذلك حتى لا أبكى ؛

ولكن هذه النظرية تتعارض مع نظرية هوبز Hobbes التى ظلت سائدة طويلا ، والتى تقول اننا نضحك لأننا نفتقر الى مشاركة الآخرين شعورهم ، ولأننا نحس « بعظمة مفاجئة » عندما نكتشف « شيئا من الامتياز فى أنفسنا بالنسبة الى ضعف الآخرين » ·

ولسنا فى حاجة الى أن نذهب بعيدا لكى نهتدى الى السبب فى تناقض هذه الآراء ، التى لم نأت لها الا بأمثلة قليلة ، فهو راجع الى أن أصحابها اقتصروا فى بحثهم على أنواع الضحك المعقدة والمتمدينة ، بدلا من أن يبدءوا بالأنواع الأكثر بدائية · وفضلا عن هذا فكثيرا ما حدث خلط بين ثلاث مسائل:

١ ـ ما هى الطبيعة الأساسية للضحك البدائى ؟

٢ ـ ما الذى أكسب الضحك قيمة باقية ؟

(*) وليام ماكدوجل : ١٨٧١ ـ ١٩٣٨ ، من كبار علماء النفس التجريبيين · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

٣ ـ ما هى المنبهات الرئيسية للضحك ؟

كان دارون كالمعتاد ، هو أول من رجع الى الأصول البدائية للضحك ، اذ عرف الضحك بأنه استعداد طبيعى فطرى ، تقترب من الوصول اليه القردة وحيوانات أخرى ، ويعبر عنه الأطفال تعبيرا بسيطا ، وتثيره منبهات مختلفة قد تكون بعيدة كل البعـــد عن أن تكون مضحكة بالمعنى المألوف • وقد ذكر دارون أن الضحك من الناحية الفسيولوجية يشمل ما يأتى :

١ ـ شهيق عميق يتبعه تقلصات تشنجية قصيرة متقطعة للصدر والحجاب الحاجز •

٢ ـ فتح الفم ، وجذب جوانبه الى الخلف والى أعلى قليلا ، ورفع الشفة العليا واظهار الأسنان •

٣ ـ تحركات الرأس ، وارتعاش الفك الأسفل ، وانقباض العضلات الدائرية•

٤ ـ ترديد أصوات الضحك المعروفة ، والتى تتنوع كثيرا باختلاف الناس •

كذلك كشف هربرت سبنسر(*) Herbert Spencer شيئا عن المظهر الفسيولوجى للضحك ، فأشار مثلا الى قيمة التحـركات الزائدة فى تخفيف (تصريف) الطاقة الفائضة للتهيج الذهنى •

ونحن نود أن نقترح نظرية بيولوجية تكمل النظريات الســـابقة فى الضحك ، ويبدو أن هناك وقائع كثيرة تؤيدها ، كما أنها تبدو ضرورية لتفسير الظواهر • فالصفة المميزة للضحك البدائى ، كالذى يثار بالدغدغة ، هى فقد مؤقت للتحكم فى اخراج الأصوات وفى عضلات الوجه وحركات التنفس • ويؤدى المنبه المباغت ـ الذى تعد الدغدغة أبسط أمثلته ـ الى اعاقة الضوابط الآلية العادية ، فنضطر الى الضحك•ومن المظاهر المرضية لهذا النوع ، الضحك الهستيرى ، وقد شوهد فى الكلاب • فنظريتنا تقول ان الضحك هو قبل كل شىء ارتخاء موضعى للضوابط ، تثيره هزة انفعالية قوية ، أو دهشة مباغتة ـ ولاسيما لو كانت سارة (ولكن ليس الأمر كذلك دائما) ـ أو فشل غير متوقع، أو مفارقة ، أو ما شابه ذلك • ومن الجائز جدا أن انطلاق هورمون ما يتدخل

(*) هربرت سبنسر : ١٨٢٠ ـ ١٩٠٣ ، فيلسوف انجليزى غزير الانتاج ، تدور أشهر مؤلفاته حول استخلاص النتائج الفلسفية لنظرية التطور • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

فى هذا الاسترخاء للضوابط والكوابت المعتادة ، أو حتى فى ازاحتها • وكثيرا ما تتزايد قوة فقدان التحكم بالتدرج ـ ان جاز هذا التعبير ـ فيضحك الناس الى أن يبكوا ، بل قد يقاسون آلاما جسيمة •

ان نظريتنا الخاصة عن الضحك تتناول طبيعته الأولية فقط ، وعلينا أن نضيف فورا أن الضحك الحديث المتمدين لا يتضمن بالضرورة أى نقص فى التحكم ، اذ أن الاستعداد الطبيعى للضحك ـ الذى أطلق عليه « لى هنت » Leigh Hunt اسما موفقا هو « التشنج السعيد » ـ قد أضفى عليه طابع تنظيمى ، وانسانى ، وأخلاقى ، واجتماعى ، وأصبح له تبريرات ثانوية طريفة جدا • وهكذا أكد برجسون Bergson الأهمية الاجتماعية للضحك ، مثلما نضحك على السمج والمتقلب حتى لا يجد فرصة للاعراب عن رأيه • « فبالضحك ينتقم المجتمع لنفسه ممن يتجاوزون حدودهم معه » • فالضحك اذن تأديب اجتماعى •

ولقد أخبرنا مكتشف وعالم آثار مشهور ، أنه كان فى الأوقات الحرجة يبحث دائما عن واحد من السكان الأصليين تكون له عينان هازلتان ، ويحاول أن يجعله يضحك بأن يسرد عليه نكتة ودية ، وغالبا ما يؤدى هذا الى حل الاشكال • فالضحك ملطف اجتماعى • وقد وضعت هذه النظرية لكى تفسر الضحك بأنه ناشىء عن مجموعة البواعث الدفاعية للانسان • فكثيرا ما يكون الضحك درعا • وأكثر من ذلك فهو قد يجرد المعارضة من سلاحها ، ويجعل العدو يسترخى • وكم من المعارك أمكن تجنبها باطلاق دعابة فى الوقت المناسب • والضحك فى هذه الحالة أقرب الى الغريزة والتقاليد منه الى القصد والتدبير •

وفى رأينا أنه يجب أيضا أن يوجد مكان بين التبريرات الثانوية للضحك لنظرية ماكدوجل الدقيقة التى تقول ان الضحك يكون أحيانا «ترياقا للتعاطف» فان بعض الناس المتقدمين كثيرا ما يستخدمون الضحك لكى يخففوا عن أنفسهم الألم الناشىء عن تأمل شىء فيه اضطراب أو اختلال ، وعن تعاطفهم مع هذا الشىء • هذه الأمثلة تساعد على توضيح المبررات الثانوية التى منحت الضحك المنظم قيمة باقية •

وتتعلق المسألة الثالثة بالمؤثرات المختلفة التى تجعل الناس يضحكون •

www.ibtesama.com/vb

وقد سرد الدكتور كيمينز(١) Dr. kimmins أمورا كثيرة طريفة عن مثيرات الضحك بين الأطفال • ومن الشائع أن نلوم الطفل بقولنا : « اننى لا أرى فى هذا أى شىء يثير الضحك » ، وقد يكون هذا اللوم مفيدا ، ولكنه لا يوحى بأى فهم للموقف • فقد تثير الحالات البسيطة ــ كالمفاجأة ، والمفــارقة ، والفقاعة المتفجرة ، والجلوس على قبعة ، وما الى ذلك ــ ضحكا بمثل القوة التى تثيره بها الدغدغة • وقد أكد سللى(٢) Sully أهمية عنصر الجدة فى المواقف غير المتوقعة ، كما أكد سبنسر أهمية ما أطلق عليه هذا الاسم الثقيل : « المفارقة الهابطة » ، وهو تحول موقف واسع النطاق فجأة الى موقف ضيق النطاق جدا ، أى عندما يتمخض الجبل فيلد فأرا ؛ وتحدث هازلت(٣) Hazlitt عن اضطراب التسلسل المتوقع للحوادث ، أو حتى للكلمات ، بحيث « يؤخذ الذهن على غرة » • ويرى برجسون ــ وهو مبتكر دائما ــ أننا نضحك عندما نرى مخلوقا حيا ، وانسانا على الأخص ، يتصرف كالآلة ، « فنحن نضحك كلما أشعرنا الشخص بأنه شىء كالجماد » • ولقد حدث أن غرقت سفينة قرب دييب ، فلم يملك موظفو الجمارك الذين ساعدوا على انتشال الركاب الا أن سألوهم : « هل لديكم أشياء تودون التبليغ عنها ؟ » ، وهنا لم يسع الضحكات الا أن تختلط بالدموع •

وبينما نظر « سللى » الى الضحك على أنه ابتسام نام ، وهذا يصح بمعنى ما على الفرد ، فربما كان دارون أعمق فى فرضه القائل ان بسمة البالغ هى نتيجة لضبط الضحك •

وأغلب الظن أن ضحك أحفادنا سيكون أقل منا ، وابتسامهم أكثر • أما فى الوقت الحالى فكثير من الناس يبتسمون بصوت أعلى مما ينبغى !

---

(١) الدكتور كيمنز : من كبار رجال التعليم بانجلترا ، وله أبحاث هامة فى الأحلام ، توفى عام ١٩٤٨ • (المترجم)

(٢) جيمس سللى : ١٨٤٢ ــ ١٩٢٣ ، من علماء النفس الانجليز ، ومن أنصار « المدرسة الترابطية » فى علم النفس • (المترجم)

(٣) هازلت : ١٧٧٨ ــ ١٨٣٠ ، من رجال الأدب المشهورين بانجلترا فى القرن التاسع عشر • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

الفصل السابع

لماذا نبكى ؟

توجد فى المكسيك وكاليفورنيا سحلية صحراوية يطلق عليهـــا اسم الضـــفدعة ذات القرن أو الفرينوزوم Phrynosome • وهى مخلوق مسالم ، كل ما تطلبه هو أن تترك وشأنها ، ولكنها تتهيج بشـــدة اذا ما أزعجت • ويقال انها تسكب دمعا من الدم ، وهذا صحيح الى حد يدعو الى العجب • فاذا ما أثيرت كثيرا فان الدم يندفع الى رأسها ، وتحتقن جفونهـــا لدرجة أنها تنتفخ الى ضعفى أو ثلاثة أضعاف حجمها الأصلى ، ثم يتدفق سيل رقيق من الدم من تحت جفنها العلوى ! مثل هذا النزف سطحى ويحدث فى أحوال شاذة جدا ، ولعلنا لا نعجب اذا كانت طريقة البكاء الباهظة التكاليف هذه فريدة فى نوعها • وهى تقابل جزئيا التهاب عين الانسان بحمرة الدم اذا ما غضب ، كما أنها تلقى من بعد بعض الضوء على البكاء •

ولا ينبغى أن يكون أول ما نفكر فيه فى حالة البكاء ــ مثلما رأينا فى حالة الضحك ــ هو العقل البشرى المتقدم • فهناك عدد من الحيوانات الثديية يسكب دمعا غزيرا ، وعلى ذلك فالسبب الأســـاسى للدموع يجب أن يكون بسيطا نسبيا •

وقد وردت فى كتاب دارون : « التعبير عن الانفعال » بعض الحقـــائق بخصوص بكاء بعض القردة والفيل الهندى ، وهناك حالات أخرى معروفة ، بخلاف « دموع التماسيح » ، التى يبدو أنها أمر مبالغ فيه •

ومن التجارب المألوفة أن انهمار الدمع قد يعقب رائحة نفاذة ، أو ضربة ، أو وجود حبيبات مهيجة فى العين ، أو التعرض للبرد الشديد ، أى بالاختصار مؤثرات عظيمة الاختلاف • والذى يحدث عندئذ هو افراط فى الافراز العادى للغدة الدمعية ، التى تنحصر وظيفتها العادية فى ترطيب سطح العين (الملتحمة).

وتخرج دموعنا من قنوات عديدة موجودة فى السطح الداخـلى للجفن

www.ibtesama.com/vb

العلوى ، وبعضها تحتجزه فتحة صغيرة فى الجفن الأسفل ، ويمر من خلال الكيس الدمعى الى الممرات الأنفية ، أما البعض الآخر فيفيض ، كما نعرف جميعا ، ويتدحرج هابطا على وجناتنا ٠

ان الافراز الزائد للدموع قد يجلى العينين ، وهذا نافع دائما ، حتى لو كان فيه اضفاء طابع سار على شىء محزن ٠ كما أن الدموع تفيد الأنف ، اذ تزيد حساسية الشم ، وعلاوة على هذا فان افراز الدموع الزائد يعمل مسكنا للتغيرات التى تحدث فى ضغط الدم ، وفى مجموعة العضلات الموجودة فى منطقة العينين وغددها ٠ ولنعد الى أذهاننا فى هذا الصدد السحلية المشار اليها من قبل ، والتى « تبكى دما » ٠

ان كثيرا من الرجال الأقوياء يبكون بغزارة عند مشاهدتهم أو سماعهم رواية هزلية ، حتى لو كان ذلك استجابة لمؤثرات متباينة تماما ، مثل السير هارى لودر(١) Sir Harry Lauder ، والأستاذ ليكوك(٢) Leacock ٠ ولقد رأينا أناسا يضحكون حتى تنهمر الدموع غزيرة على وجناتهم ، وان فى دموع الفرح شيئا يكاد يكون طاهرا ومقدسا ٠

ويبكى الأطفال الرضع بكاء صوتيا ، وذلك قبل أن يسكبوا دمعة واحدة بوقت طويل ، وقد وجد دارون أن السن المألوفة للبكاء الحقيقى الأول لصغار الأطفال هو حوالى ثلاثة أشهر ٠

وقد يعبر انسكاب الدمع فى الطفولة المبكرة عن الألم والضيق ، ولكنه غالبا ما يكون مصحوبا بنوبة من الصياح التى تعبر عن ثورة الطفل لعدم قدرته على تحقيق احدى رغباته ٠ ثم يكبت البكاء بعد ذلك تدريجيا حتى لا يعود قادرا على اثارته الى أعمق الانفعالات ٠ وفى كثير من الأحيان قد تظهر على البالغين الذين ينفعلون بعنف التقلصات العضلية المصاحبة للبكاء الغزير عند الأطفال ، رغم أن الدموع قد نضبت منذ وقت طويل ٠

وعلى الرغم من أن دارون قد ميز بعض الثدييات ، كالقردة والأفيال ، بالقدرة على ابراز الدموع الغزيرة ، فقد كان يعتقد أن هذه القدرة لا تتوافر

---

(١) السير هارى لودر : ١٨٧٠ ـ ١٩٥٠ ، مغن اسكتلندى مشهور بأغانى الدعابة والفكاهة ٠ (المترجم)

(٢) الأستاذ ليكوك : ١٨٦٩ ـ ١٩٤٤ ، عالم اقتصاد سياسى ومؤرخ كندى ٠ اشتهر بالأسلوب الساخر والكتابات اللاذعة ٠ (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

لدى القردة الشبيهة بالانسان anthropoid apes ، وقد أيدت المشاهدات الحديثة هذا الرأى · فقال الأستاذ كوهلر Kohler صراحة فى كتابه الرائع عن « عقلية القردة الراقية » انه لم ير واحدة تبكى أبدا · فهى بلا شك تعبر عن الحزن ، ولكن هذا الحزن لا تصاحبه الدموع · وان كون البكاء يحتاج الى بعض التدرب والممارسة عند الأطفال الصغار ، لما يتفق مع النتيجة التى انتهى اليها دارون ، وهى أن هذه العادة « لابد أن تكون قد اكتسبت منذ الوقت الذى تفرع فيه الانسان من الجد الأعلى (الأصل) المشترك لجنس الحيوان البشرى والقردة غير الباكية الشبيهة بالانسان » ·

ويبكى بعض أجناس الناس بسهولة أكبر كثيرا من الأجناس الأخرى ، كما يلاحظ بين الجنود والبحارة عندما يكونون فى مواقف عصيبة ، ولكن هذه مسألة معقدة · ولدى ذوى المزاج الانفعالى استعداد أكبر للبكاء ، ولكن هذا الاستعداد يمكن تعويضه بالتعود على ضبط النفس ·

وفى رأى دارون أن أصل البكاء فى الطفل يرجع الى ضيق فى أوعية العين الدموية نتيجة للصياح الطويل ، الذى قد يكون راجعا الى الألم أو الجوع أو ماشابه ذلك . ويصاحب الضيق فى أوعية العين الدموية تقلص فى العضلات المحيطة بالعين وغير ذلك من التأثيرات التى ينعكس فعلها على الغدد الدمعية فتثير افرازا زائدا من الدموع ·

وتبعا لهذا الرأى ، يكون الصياح (البكاء بغير دموع) أوليا ، أما البكاء بدموع فنتيجة ثانوية · وربما لم يكن للبكاء المصحوب بالدموع فائدة فسيولوجية كبيرة ، اذ أن كلامنا عن « الدموع التافهة » ، لا يخلو من مبرر ، ومع ذلك فقد وجد له مبرر بين جميع الأجناس بوصفه صماما للأمن يقلل من تراكم الأحزان ، وقد يسكن الألم بالفعل ·

وعلى أية حال فان الطبيعة البيولوجية للدموع تحتاج الى فصل آخر (*) يوضح تأثير بعض الهورمونات مثل الأدرينالين ، الذى له تأثير ملحوظ على توتر العضلات ، وضغط الدم ، وحركات التنفس ، وغير ذلك · ومن المعروف جيدا أن افراز الأدرينالين يزداد عند حدوث ثورة انفعالية كما فى حالة الغضب، وعندئذ يثار الجهاز العصبى السمبتاوى ، وتمر الهزة الى الغدد الكظرية ، فينتج مزيد من الأدرينالين ، الذى يوزعه الدم بسرعة على جميع أجزاء الجسم · ولقد رأينا فى فصل سابق أن شعر القطة يقف اذا عصف بها الانفعال الذى يثيره كلب يعترض سبيلها ، ومن الجائز بالمثل أن يؤثر فى نزول دموعنا عامل يرتبط فيه الانفعال بتأثير الغدد الصماء ·

(*) انظر الفصل الثانى والعشرين · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

الفصل الثامن

الطرق المختلفة التى يتلون بها الحيوان باللون الأخضر

اذا سألنا شخصا عاديا على حين غرة كيف يعرف النبات من الحيوان ، أى الشجرة من السنجاب مثلا ، فمن المحتمل أن أول ما يتبادر الى ذهنه ـ الذى لم يفكر فى مثل هذه المسائل من قبل ـ هو أن النباتات ثابتة بينما الحيوانات حرة طليقة • وهذا تمييز جيد بالنسبة الى عامة الناس ، ولكن هذا الشخص سوف يحار كثيرا عندما نريه الاسفنج ، والمرجان ، والحيوانات شبيهة النباتات(١) zoophytes ومراوح البحر(٢) sea-fans ، وزنابق البحر(٣) sea-lilies ، وأبسطة البحر(٤) sea-mats ، والأطومات(٥) barnaches والمحار ، وبلح البحر ، والبراقات(٦) sea-squirts ، وما اليها • فكل هذه حيوانات حقيقية ، ومع ذلك فهى ثابتة منذ مضى المراحل المبكرة من حياتها •

واذا ذهب هذا الشخص العادى الى القول بأن النباتات خضراء ، بينما

---

(١) مستعمرات حيوانية مثبتة ومتفرعة كالنباتات • (المترجم)

(٢) من الحيوانات المرجانية المتشعبة ، مثبتة بالصخور ، كلها بحرية ، كثير من أنواعها ينتج هياكل صلبة ولذلك فان لها أهمية جيولوجية كبيرة فى تكوين الشعاب والجزر المرجانية • (المترجم)

(٣) من الحيوانات الجلدشوكية Echinodermata ، تتكون من أذرع متفرعة تتصل كلها بساق مشتركة تنتهى بقاعدة مثبتة بالصخر ، وهذا يعطى للحيوان شكلا زهريا ، ولذا سميت بزنابق البحر • (المترجم)

(٤) من اللافقاريات البحرية • (المراجع)

(٥) تنتمى الى رتبة الحيوانات ذوات الأرجل السلوكية (هدابيات الأقدام)Cirripedia ، الحيوان البالغ يكون مثبتا بالصخر أو بأصداف الحيوانات الرخوة أو بالأعشاب البحرية ، بواسطة ساق لحمية طويلة • وتسبح يرقة هذا الحيوان بحرية • (المترجم)

(٦) تنتمى الى فصيلة الحبليات shordata ، وذلك لوجود حبل ظهرى فى يرقاتها التى تسبح بانطلاق ، ولكنها تفقد هذا الحبل عند تحولها الى الحيوان البالغ الذى يثبت نفسه بالصخر بأحد أطرافه ، ويوجد بالطرف الآخر أنبوبان أحدهما طويل يجذب تيارا مائيا محملا بالأغذية الى داخل الحيوان ، والآخر أقصر يندفع منه الماء بقوة الى الخارج ، ولذا سميت بالبزاقات • وتسمى أيضا بالغلاليات لوجود غلالة رقيقة تحيط جسم الحيوان • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

الحيوانات ليست كذلك ، فهو هنا أيضا يعبر عن تمييز شائع بين عامة الناس ، ومع ذلك فهو ليس بالتمييز الذى يمكن دعمه كقاعدة ثابتة : اذ أنه سيذكر حتما نباتات عيش الغراب (١) ، وهى نباتات أصيلة مع أنها لا تحتوى على أى شىء من صبغة النبات المميزة ، أو ذلك المركب المؤلف من أربع صبغات ، والمسمى باليخضور (الكلوروفيل) chlorophyll · وعلاوة على ذلك ، فكلنا نعرف أن كثيرا من الأعشاب البحرية تكون حمراء وبنية اللون ، بحيث أنها رغم احتوائها على الكلوروفيل ، فان عالم النبات وحده هو الذى يستطيع أن يؤكد وجوده فيها · لكن هذا الأساس للتمييز بين الحيوان والنبات ينهار عندما نتجه الى البحث فى ألوان الحيوانات ، وذلك لوجود حيوانات كثيرة خضراء اللون · وهذه الحيوانات ستكون موضوع بحثنا التالى الذى لا شك أنه يحظى بطرافة خاصة ، اذ أن هناك فى الواقع خمس طرق مختلفة قد تظهر فيها الحيوانات بلون أخضر ·

ان شجرة الأنساب الخاصة بالمخلوقات الحية تشبه الرقم ٧ : فطرفا ساقيها الأساسيتين · كالشجرة والسنجاب مثلا ، متباعدان جدا ، ولكن الاختلافات تقل بين الأنواع الأكثر بساطة من النبات والحيوان الى أن تختفى فى الأحياء الأولية السفلى protists ، وهى أشكال بدائية للحياة ما لم تتخذ خطوة حاسمة فى أى الاتجاهين ·

١ ــ وعلى ذلك فليس من المستغرب أن توجد حيوانات قليلة تحتوى على الأصباغ النباتية المميزة ، والتى يمكن تلخيصها بكلمة اليخضور · فاللون الأخضر الذى يرى أحيانا فى مياه البرك الراكدة يرجع فى كثير من الأحيان الى حيوان سوطى دقيق Flagellata ، اسمه العينون الأخضر (٢) Euglena viridis توجد به جسيمات من اليخضور كتلك الموجودة فى النباتات · وبالمثل ، فاذا نظرنا الى الفولفوكس volvox الجميل الشكل ، وهو كرة دوارة مكونة من ألف أو عشرة آلاف خلية على أنه حيوان ، أصبح لدينا حيوان آخر به يخضور·

---

(١) نبات فطرى ، شكله يشبه المظلة ، بعض أنواعه يؤكل والبعض الآخر سام · (المترجم)

(٢) من السوطيات ، وهى أحياء مجهرية أحادية الخلايا ، تتميز بوجود امتداد (أو أكثر) سيتوبلازمى يشبه السوط ، وهو عضو الحركة ، وكذلك يساعد على جلب الغذاء الى داخل الحيوان · لها علاقة وثيقة بالنباتات لأن كثيرا منها يحوى اليخضور ، وأحيانا لا يمكن تمييزها عن النباتات الأحادية الخلايا · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

وهناك أيضا حيوان دقيق ناقوسى الشكل اسمه اللولبى الأخضر(١) vorticella viridis ، يبدو أن لديه يخضورا خاصا به • وهذه ميزة عظيمة الشأن ، لأن اليخضور يمكن الحيوان من أن يتغـــذى على طريقة النبات ، أو على غاز حمض الكربونيك •

٢ ــ ولكن عدد الحيوانات التى لديها يخضور خاص بها ، قليل • أما الحالة الأكثر شيوعا لظهور الحيوان باللون الأخضر ، فهى الحالة التى يندمج فيها الحيوان اندماجا وثيقا مع بعض الطحالب الوحيدة الخلايا التى يوجد بها يخضور • فهـــذه الطحالب الخضراء توجد داخـــل حيوان نقاعى (٢) أخضر infusorian يسمى « ستنتور » (٣) stentor ، كذلك توجد فى اسفنج الماء العذب الأخضر ، وفى الأنواع الخضراء لأخطبوط الماء العذب (الهيدرا) (٤) Hydra ، وفى كثير من شقائق البحر الخضراء ، وفى الدودة الخضراء الصغيرة اللفلافة (٥) Convoluta ، التى توجد على الشواطىء الرملية عند روسكوف بمقاطعة بريتانى • وبعض أنواع المرجان والأنواع القريبة منها والموجودة فوق الشعب البحرية تكون خضراء زاهية اللون ، ويرجع هذا فى أغلب الأحيان الى وجود أعداد هائلة من طحلب مخضر اللون وأحادى الخلية اسمه الخضـــور الحيوانى zoochlorella ، يعيش فى الخلايا الداخلية للبوليبات (٦) polyps ففى هذه الحالات اذن لا يكون اللون الأخضر ناتجا عن الحيوان نفسه ، وانما عن معايشه أو شريكه النباتى ، الذى يعتمد الحيوان جزئيا على ما ينتجه من المنتجات الغذائية كالسكر •

---

(١) من الحيوانات الهدبية ciliata ، وهى تشمل الأشكال الكبيرة من الحيوانات الوحيدة الخلايا• تعيش فى الماء العذب ، وتغطى الأهداب الجزء العلوى من الحيوان بينما يلتصق الجزء السفلى عادة بواسطة ساق منقبضة • (المترجم)

(٢) النقاعيات ، كائنات مجهرية أحادية الخلايا ، تعيش وتتكاثر فى النقاعات العضوية المتحللة • (المترجم)

(٣) من الحيوانات الهدبية ، تتميز خليته بأنها تشبه شكل البوق ، تغطى سطحها المفلطح أهداب طويلة ، بالنسبة الى الأهداب القصيرة التى تغطى بقية الخلية • (المترجم)

(٤) من الحيوانات المتعددة الخلايا البسيطة ، جسمه أنبوبى مكون من طبقتين من الخلايا تحيطان الفراغ الهضمى • فى أعلاه فتحة واحدة تمثل الفم والاست معا ، حولها عدد من الأذرع الأخطبوطية • يعيش فى الماء العذب والماء الملح • (المترجم)

(٥) مفلطحة من المهتزات ، تتكافل مع خضيرات حيوانية • (المترجم)

(٦) وحدات حيوانية هى الأساس فى تكوين الشعاب المرجانية ، اذ ينتج كثير من أنواعها هياكل صلبة مكونة من مواد عضوية أو غير عضوية • وغالبا ما يكون البوليب على شكل الهيدرا ، وله أذرع أخطبوطية متشععة • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

ويتركب يخضور النبات الذى يوجد عادة داخل جسيمات دقيقة جدا قرصية الشكل ، من أربع صبغات ، اثنتان منها ، وهى اليخضور الحقيقى ، تكون مهمتهما الأساسية هى امتصاص جزء من طاقة الأشعة الحمراء البرتقالية ، واستخدامهـــا فى اختزال حمض الكربونيك ، وبناء الفورمالدهيد أو بعض الأنواع البسيطة من السكر ، واننا لا نستطيع فى هذا المجال الخوض فى أى بحث عن التركيب الكيميائى لليخضور ، ولكن من أطرف الأمور أن نلاحظ وجه الشبه العميق بينه وبين الصبغة الحمراء (الهيموجلوبين) التى توجد فى دماء الحيوانات الفقارية ، فضلا عن بعض الحيوانات اللافقارية ٠

٣ ــ والنقطة التالية التى نود أن نوضحها هى أن هناك حيوانات قليلة بها أصباغ خضراء مختلفة تماما عن اليخضور ٠ ومن أوضح الأمثلة على ذلك صبغة اسمها بونيللين bonellin ، تضفى لونا جميـــلا على دودة البونيليا الخضراء ، وهى دودة طريفة جدا ، توجد فى منطقة البحر المتوسط٠ والبونيللين صبغة خضراء ولكن يبدو أنه لا توجد بينها وبين اليخضور أية علاقة ، لا من الناحية الكيميائية ولا من الناحية الفسيولوجية ٠ وهذا ينطبق أيضا على صبغة خضراء أخرى اسمها خضرة التوراكو tauracoverdin، وهى توجد فى ريش اثنين أو ثلاثة من الطيور آكلة أوراق الموز ونبات لسان الحمل plantain eaters وكذلك على صبغة الصفراء (خضرة الصفراء) biliverdin الموجودة فى أصداف بعض القواقع البحرية ٠ وهناك بعض الديدان البحرية الخضراء بها صبغة اسمها الكلوروكرورين الأخضر chlorocruorin ،وهذه المادة تماثل الصبغة الحمراء الموجودة فى دمائنا فى قدرتها على امتصـــاص الأوكسجين ، ومن هنا كانت أهميتها فى تنفس الحيوانات التى تمتلكها ٠

٤ ــ وهناك عدد ليس بالقليل من الحشرات له لون أخضر براق ، كما نرى فى النطيط ، والصراصير ، والخنافس الخضراء ٠ ولم تدرس طبيعة هذا التلوين بامعان ، ولكن من المعروف أنه لا توجد صبغة خضراء فى كثير من هذه الحالات ٠ فقد توجد صبغة بنية أو مادة ملونة أخرى ، ولكن اللون الأخضر فى هذه الحالات سببه مؤثر طبيعى صرف ، راجع الى سقوط الضوء على القشرة الرقيقة لهذه الحشرات ٠ وبالمثل لا توجـد أصباغ خضراء أو زرقاء فى ذيل الطاووس أو فى ريش الببغاء المزخرف ٠ صحيح أن هناك صبغة ولكنها ليست خضراء ، فالمظهر الأخضر واللمعان المعدنى للهيئة العامة سببه القوام الرقيق لسطح الريش ٠

www.ibtesama.com/vb

ولسنا هنا بصدد الكلام عن المواد الخضراء المختفية فى الداخل كصبغة المرارة الخضراء ، أو اللون الأخضر الزاهى الجميل الموجود فى عظام سمك أبو منقار gar-fish ٠

٥ ـ أما فيما يتعلق بالمظهر الخـــارجى فهناك نوع آخر من الحيوانات الخضراء ، اسمه كسلان الشجرة الأخضر green tree-sloth الذى يوجد فى الغابات البرازيلية ٠ والسبب الفعلى لوجود اللون الأخضر فى هـــذا الحيوان الغريب هو وجود طحالب وحيدة الخلايا تزدهر على السطح الخارجى لشـــعر الحيوان الرطب الكث ٠

من هذا نرى أن هناك على الأقل خمســة أنواع مختلفة من الحيوانات الخضراء اللون ٠

** معرفتي **
www.ibtesama.com/vb
منتديات مجلة الإبتسامة

www.ibtesama.com/vb

الفصل التاسع

ما هو الجنس ؟

ان الاختلاف بين ذكور واناث كثير من الحيوانات يصل الى حد اطلاق أسماء مختلفة عليها : كالأيل والغزالة ، والديك والدجاجة ، والطائر المطوق والحمامة المطوقة ، والعلجوم والبطة • وفى بعض الأحيان يخدع هذا الاختلاف علماء الحيوان الى حد أنهم يصنفون الذكر والأنثى فى نوعين مختلفين •

فاذا ما انتقلنا من المخلوقات العالية التطور مثل ذكر وأنثى الطاووس ، الى قنفذ البحر مثلا ، فلن نستطيع أن نحدد الذكر من الأنثى ما لم نستعمل المجهر ، الا اذا كنا قد رأينا منها عددا كبيرا الى حد يتيح لنا تمييز قوام الأعضاء المنتجة للبيض أى المبايض عن تلك التى تنتج الحيوانات المنوية أى الخصى • فجنسا قنفذ البحر يكادان يتماثلان أمام العين المجردة ، ومع ذلك فالفارق الأساسى موجود ، فأحدهما منتج للبيض والآخر للمنى •

ولو عرفنا ماذا يعنى هذا الاختلاف من وجهة نظر علمى وظائف الأعضاء والكيمياء الحيوية ، لكنا بذلك قد أمطنا اللثام عن سر الجنس الذى لا يزال مجهولا • ولكنا لا نعرف حتى الآن الفرق الحقيقى للطبيعة الباطنية بين الذكورة والأنوثة • وحتى لو تمكنا من التحكم فى الأمور بحيث نجعل أحد اثنين من صغار ديدان البونيليا ينمو الى أنثى كبيرة والآخر الى ذكر قزم ، كما يقول أحد الباحثين انه استطاع أن يفعل ، فاننا لا نكون بذلك قد اكتشفنا تماما الفرق العميق بين الجنسين • ومن الجائز أن هذا الفرق ينحصر فى تضاد ما ، بين العمليات الكيميائية الأساسية اليومية ، أو فى عملية التمثيل الحيوى ؛ أو تقابلا بين طرفين يتجه الجسم الى أحدهما أو الى الآخر ، وأحيانا لا يتجه الى أى منهما بطريقة حاسمة •

وفى بعض الحالات الطريفة يتغير جنس الكائن الواحدفىأثناء حياته ،وهذه الحالات هى التى تؤيد النظرية القائلة بأن الذكورة والأنوثة تتوقف على بعض التغيرات التى تحدث فى العمليات الوظائفية أو الكيميائية الرتيبة للكائن •

www.ibtesama.com/vb

فقد بين نانسن Nansen ، الذى كان عالما للحيوان قبل أن يصبح مكتشفا ، أن هناك تغيرا طبيعيا للجنس فى سمكة الجريت الغريبة hag fish المسماة (ميكسين جلوتينوزا Myxine glutinosa) التى تعيش فى المياه العميقة • فالأنواع التى يبلغ طولها حوالى القدم تكون اناثا ، بينما الأصغر حجما تكون ذكورا • ويحل المبيض تدريجا محل الخصية • وكثير من أفراد نجمة البحر الطريفة المسماة بالنجيمة الحدباء Asterena gibbosa، يكونون ذكورا أولا ثم اناثا بعد ذلك ، وهناك أفراد آخرون يكونون خناثا (ذكرا وأنثى فى نفس الفرد) ؛ والباقى يبدو أنهم اما ذكور على الدوام واما اناث على الدوام • وهناك حالة عجيبة أخرى لدودة اسمها الدودة الخناثيةGrubea Protandrica ، فهى ذكر فى الخريف والشتاء ، وأنثى فى الربيع ، ومتعادلة فى الصيف ! ولا ينبغى أن نخلط بين هذه التغيرات السوية فى الجنس ، وبين التغيرات الأخرى التى يؤدى فيها شىء شاذ ، كالأمراض والطفيليات ، الى احداث انعكاس فى الجنس • فاذا أصيب مبيض البطة مثلا لسبب ما ، فان الريش المميز للذكر ينمو عليها فى موسم تبديل الريش التالى •

وتهاجم طفيليات قشرية تنتمى الى الأطومات Barnacles ، بعض أنواع سرطان البحر (الكابوريا) ، وتعطب الأعضاء التناسلية للذكر ، الذى يبدأ فى اكتساب بعض صفات الأنوثة ، حتى أنه قد ينتج البيض ، كذلك يزداد عرض ذيله الضيق المدبب الى أن يبلغ نصف ذيل الأنثى العريض • ويبرز الطفيلى التام النمو كحبة الفاصوليا من تحت الذيل ، ويمتص السوائل المغذية بوساطة خيوط تشبه الجذور تخترق جسم عائله •

ولكن أكثر التغيرات التى تنتاب ذكر السرطان غرابة ، هو أنه يرعى هذا الطفيلى الدخيل كما ترعى الأنثى بيضها • أما اذا كانت الأنثى هى ضحية هذا الطفيلى ، فانه لا يحدث فيها تغير فى التكوين أو الغريزة ، عدا أنهـــا تحتضن الطفيلى بدلا من بيضها الذى يتوقف انتاجه • ومن المحتمل ، على ما يبدو ، أن الطفيلى يحول تركيب دم الذكر الى ما يماثل أو يشابه دم الأنثى ، ويؤدى هذا التحول مصحوبا بالخصاء الحقيقى ، الى ظهـور خصائص الأنثى وصفاتها • والظاهر أن هذا يؤيد ما يمكن تسميته بالنظرة الفسيولوجية الى الجنس ، وهى أن صفة الأنوثة تعنى الرجحان النسبى لعمليات التشـــييد والانشاء والبناء ، بينما تعنى الذكورة عكس هذه العمليات •

ان أى صبى ريفى يعرف أن ذكر النحل أو اليعسوب لا يلدغ • والسبب فى ذلك هو أن الزبانة هى عضو متحور لوضع البيض ، ولذلك يجب أن يكون

www.ibtesama.com/vb

وقفا على الاناث أو الملكات ، وكذلك على الشغالة التى هى ملكات غير مكتملة النمو · وهناك حالات عديدة لهذه الثنائية الجنسية sex dimorphism، نستطيع أن نرى فيها سببا واضحا للاختلاف بين الذكر والأنثى · فالاصبع الأول لذكر الضفادع منتفخ ، وهو يستخدمه فى احتضان الأنثى ، وهذا الاصبع ليس منتفخا بالطبع فى الأنثى. ونحن نعلم أن هذا الانتاج يبدأ عندما يوزع الدم على جميع أجزاء الجسم هورمونا أو « رسولا » كيميائيا تنتجه الأعضاء التناسلية للذكر الشره · ولكن هناك حالات أخرى متعددة لا تكون فيها فائدة الصفات الجنسية الثانوية واضحة تماما ، وفى هذه الحالات نميل الى الاعتقاد بأن هذه الصفات ما هى الا مبالغة فى اظهار تركيبين مختلفين · فلا أحد يستطيع أن يجزم بفائدة الناب الضخم الذى يبلغ طوله ست أقدام للحوت الذكر الوحيد القرن ، والذى لا يقابله لدى الأنثى الا ناب ضامر · ومن المألوف أن يقال ان مناطح الأيل تستخدم فى القتال ، ولكنها بعيدة عن أن تكون أسلحة فعالة · وهى فى حالة الرنة موجودة فى كلا الجنسين ، بينما لا توجد فيهما فى حالة غزالة الماء ·

ومن الممكن تفسير كثير من الاختلافات بين الذكور والاناث على أنها أسلحة تفيد فى عراك الذكور المتنافسة ، أو على أنها زخارف أو غيرها من السمات الجذابة التى تفيد فى جذب اهتمام الاناث واثارتها · ولكن يبدو لنا أن هناك اختلافات أخرى لا نستطيع أن نصفها الا بأنها مظاهر للفوارق التركيبية العميقة بين الجنسين ، وبأن صلتها بالهورمونات الصادرة عن الأعضاء التناسلية أصبحت من الوثوق الى حد أن استمرارها أو عدم استمرارها يتوقف على هذه الهورمونات ·

ولقد اعترفنا من قبل بأننا لا نعرف حتى الآن ما هو جوهر الذكورة والأنوثة ، ولكن يجوز لنا أن نعدها خاصية كيميائية حيوية معقدة ، قوامها بعض الاختلافات فيما قد نطلق عليه « مجموعة العمليات الفسيولوجية » · ووفقا لهذه النظرية التى يمكن أن يقال فيها الكثير ، يختلف الجنسان حسب معدل عملياتهما التمثيلية الحيوية وايقاعهما . ولما كان العمل الكيميائى الرتيب للجسم يتألف من مجموعتين من العمليات : التعمير والتدمير ، أو الامتلاء والتفريغ ، فمن الجائز أن تكون نسبة العملية الأولى الى الثانية أعلى دائما فى الاناث · وبعبارة أخرى ، فالتكوين الذى تكون فيه نسبة التشييد والبناء أكثر هو الأنثى ، والذى تكون فيه نسبة التدمير والهدم أكبر هو الذكر ·

وليس من الصعوبة فى ضوء هذا التفسير أن نفهم لماذا يتغير نوع الجنس

www.ibtesama.com/vb

فى الحيوان الذى يتغير تركيبه تغيرا ملحوظا فى أثناء حياته · وهكذا نجد أن كل أسماك الجريت الصغيرة تكون ذكورا ، ولكنها تتحول الى اناث عندما يزداد نموها ، كذلك قد تكون نجمة البحر الصغيرة « النجيمة الحدباء » ذكرا أو أنثى أو الاثنين معا تبعا لعمرها ولظروف معيشتها ·

ولقد اعتاد سكان الأرياف منذ وقت بعيد رؤية اناث الدجاج وهى تتحول الى الصياح (الأذان) كالديوك ، أو ما هو أسوأ من ذلك ، وهو رؤية اناث البط التى تكتسب ريش الذكر ، وغير ذلك من الظواهر المماثلة المحيرة التى يعرفها الكثيرون · والتفسير الحديث لذلك هو أن تدهور المبايض فى هذه الاناث يعنى كبت الرسول الكيميائى أو الهورمون المبيضى الذى يحول دون ظهور الصفات الذكرية الكامنة · ومن الممكن فى حالات أخرى أن يزيل المبيض من الدم بطريقة طبيعية مادة ما ، فيتيح ذلك نمو صفات الذكورة · وبالمثل فان من المعروف فى حالات كثيرة أن الهورمونات الذكرية لابد منها لظهور الصفات الذكرية السطحية ، كمناطح الأيل أو الأعراف واللباليب وريش الزخرفة فى الطيور الديكية · وهكذا ألقى اكتشاف الهورمونات الجنسية الضوء على العديد من ألغاز الجنس · وان كنا لا نعرف حتى الآن ما يكفى لتفسير الطريقة التى تتمكن بها هذه « الأكسيرات » غير المنظورة من احداث هذا التأثير الفعال ·

وتحتوى خلية البيضة وخلية الحيوان المنوى ، شأنها شأن سائر الخلايا ، على نواة بها عدد محدد من الأجسام القابلة للانصباغ أو الصبغيات (الكروموسومات) · وفى كثير من الحالات ، كما فى الثدييات مثلا ، يحتوى نصف الحيوانات المنوية على صبغيات جنسية خاصة لا يحتوى عليها النصف الآخر · فاذا لقحت بويضة تحتوى على صبغى (كروموسوم) جنسى بحيوان منوى به أيضا صبغى جنسى ، كان الناتج أنثى ، بينما ينتج الذكر اذا لقح حيوان منوى لا يحوى صبغيا جنسيا ، بويضة بها هذا الصبغى · هذا هو ما يحدث عادة ، ولكن هناك احتمالات أخرى تتوقف أيضا على وجود أو غياب الصبغى الجنسى ، ففى الطيور مثلا ، تكون كل الحيوانات المنوية متشابهة ، ولكن يوجد نوعان من خلايا البويضة أحدهما به صبغيات جنسية والآخر ليس به مثل هذه الصبغيات ·

ورغم أن الصبغيات سائلة فى حالتها الطبيعية ، فمن الممكن أن تصبح ذات قوام محدد وثابت تماما وذلك بتثبيت الخلية وصبغها · وهناك أسباب وجيهة للاعتقاد بأنها حاملات أو ناقلات للكثير ـ على الأقل ـ من الصفات

www.ibtesama.com/vb

الوراثية • ومن الطريف جدا أن نعرف أن الصبغى الجنسى يحمل ما يعـرف بالصفات المرتبطة جنسيا • ففى الجنس البشرى توجد صفات بعينها تقتصر على الذكر ، مثل مرض العشا الليلى (عدم القدرة على الرؤية فى الضوء الخافت) ، وقابلية النزف (وهو استعداد للنزف الخطر بسبب أبسط الجروح) • فالصبغى الجنسى هو الذى يحمل عوامل هاتين الصفتين • وهذا يلقى ضوءا على ظواهر مماثلة ومحيرة ، مثل الزيادة الكبيرة فى شيوع عمى الألوان بين الرجال على شيوعه بين النساء •

ومن الأسلم أن نقول فى ضوء معلوماتنا الحالية ان العامل الصبغى هو السبب الحاسم للجنس في الانسان وفى معظم الكائنات العضوية الأخرى • ويمكن القول على وجه التحديد انه اذا احتوت كل خلية من خلايا الجنين على صبغيين من نوع (س) أى أن بها (٢ س) ، فان ناتج نمو الجنين يكون أنثى ، واذا احتوى على واحدة من نوع (س) وأخرى من نوع (ص) ، كان الناتج ذكرا•

ولا تزال الطريقة التى تتحكم بها هذه الصبغيات فى نمو الجنس سرا غامضا • ولكننا ، مع هذا ، نعرف بالفعل أن الهورمونات الجنسية من أكثر الأسباب المباشرة للنمو الجنسى • وانا لنعرف الكثير جدا من التفاعلات التى تحدث بين الغدد المختلفة • وهناك نظام معقد متبادل تتحكم به بعض الغدد فى الأخرى • وهى جميعا توازن بعضها بعضا •

وما زلنا لا نعرف شيئا عن الطريقة التى تتحكم بها الهورمونات نفسها فى الخلايا المفرزة للبن مثلا ، ولا كيف تتحكم الصبغيات فى انتاج الهورمونات، أو فى أى مظهر آخر للجنس ، هذا بالرغم من انقضاء زهاء نصف قرن من الأبحاث الغزيرة المركزة •

www.ibtesama.com/vb

الفصل العاشر

ماهو التكاثر العذرى(*) ؟

ان الولادة العذرية أو التكاثر العذرى هى احـــدى وســائل الطبيعة المختصرة • وهذا النوع من التكاثر يعنى نمو خلية البويضة دون أن تلقحها خلية ذكرية • وهو ليس حالة أولية بدائية ، ولكنه ظهــر ثانويا بين الحيوانات ، وبين النباتات فى حالات أقل ، وذلك فى أنواع من المحتمل أن أسلافها كانت تتبع الطريقة العادية للنمو من البويضات المخصبة ، كما هو مؤكد بالنسبة الى الأنواع القريبة منها •

وفى اعتقادنا أن أول من أثبت هذه الظاهرة هو العالم الطبيعى السويسرى بونيه Bonnet ، الذى أوضح فى عام ١٧٦٣ أن الأجيال الصـــيفية للذباب الأخضر أو المن Aphides تكون كلها اناثا ، ولا تظهر ذكور لعدة أشهر • ويمكن لهذه الحشرات أن تتوالد عذريا لمدة أربع سنوات على الأقل دون وجود أى ذكر •

ويحدث التوالد العذرى بكثرة فى الحالات الآتية :

١ ــ فى كثير من الحيوانات القشرية الدنيا ، كما فى جمبرى الماء المالح ، وحيوان ايبس apus الذى يعيش فى الماء العذب ، وفى بعض «براغيث الماء» الصغيرة مثل الدافنيا Daphnia ، وموينا Moina ، وسيبرس Cypris وكاندونا Candona •

٢ ــ فى بعض الحشرات ، وخصوصا بين زنابير العفص gall wasps (Cynipidae) التى لم يعثر على ذكور فى بعض أنواعهـــا ، كذلك بين الذباب المنشـــارى saw-flies (Tenthradinidae).

(*) Parthenogenesis

www.ibtesama.com/vb

٣ ـ والتكاثر العذرى هو الطريقة السائدة للتكاثر بين معظم العجليات Rotifers ، التى لم يعثر لبعض أنواعها على ذكور اطلاقا ، كما أن الذكور لا تخصب البيض فى بعض الأنواع التى توجد بها • وفى غالبية حالات التوالد العذرى فى القشريات والحشرات ، لا تظهر الذكور لمدة شهور أو سنين ، ولكنها تعاود ظهورها من وقت الى آخر • ولا توجـــد بين النباتات الا حالات قليلة من التكاثر العذرى غير المتقطع أو التام ، اذ أن من الضرورى استبعاد حالات النكسات الى اللاجنسية ، التى تظهر مثلا فى كثير من النباتات الفطرية السفلى، حيث انقرض تقريبا التكاثر الجنسى • ويظهر نمو خلية البويضة بغير اخصاب فى نبات « كاراكرينيتا » Chara crinita ، وهو أحد أنواع الطحالب المائية ، ولا يوجد منه فى غرب أوربا الا الاناث فقط•وقد أصبح التكاثر العذرى هو القاعدة فى نبات الهندباء العادية Common Dandelion ، وهو يحدث أيضا فى بعض أعشاب الصقر Hawk weeds ، وفى أنواع أخرى قليلة مثل أنواع من نباتات الحميلة Alchemilla ، وأنتيناريا Antennaria • ويجب أن يبين هنا أنه لا يوجد أى سبب للربط بين شيوع التوالد العذرى وبين أى نقص فى القوة النوعية ، وقد لوحظت بعناية مائة من أجيال برغوث الماء (الدفنيا) المتعاقبة بالتكاثر العذرى ، ولم تلاحظ عليها أية بادرة ضعف أو انحلال • وقد أمكن فى حالات قليلة اثبات حدوث تنوع فى الأشكال الناتجة بواسطة هذا التكاثر•

ومن المفيد أن نميز بين درجات مختلفة للتكاثر العذرى ، وهى :

(أ) ما يمكن تسميته بالتكاثر العذرى المرضى ، ويظهر فى حالة حدوث عدد من الانقسامات فى خلية البويضة بغير اخصاب ، كما فى بيضة الدجاجة مثلا ، ولم تعرف حالات استمر فيها النمو طويلا فى مثل هذه الأحوال •

(ب) ومن الممكن استخدام عبارة « التكاثر العذرى العرضى » ، للتعبير عن الحالات التى يحدث فيها هـــذا التكاثر بصفة استثنائية نادرة ، كما فى فراشات الحرير • وكذلك قد تنتج شغالة النمل بطريقة طارئة بيضـــا ينمو نموا عذريا ، بينما هى فى العادة ليست قادرة على التكاثر مطلقا • ولقـــد أصبحت هذه الطرق من التوالد العذرى المرضى والعرضى أكثر وضوحا منـذ اكتشاف ما يعرف بالتكاثر العذرى الصناعى (انظر ما يلى) •

(ج) « التوالد العذرى الجزئى » ، ويتمثل بوضوح فى نحل العسل • فالملكة تتسلم من الذكر كمية من العناصر الذكرية ، أى الحيوانات المنوية ، ويتوقف عليها عندما تضع البيض أن تلقحه أو لا تلقحه • فالبيض المخصب من

www.ibtesama.com/vb

مخازن الحيوانات المنوية ، ينمو الى الفعلة أو الملكات (حسب التغذية) ؛ بينما ينمو البيض غير المخصب الى ذكور · وهذا يحـــدث أيضا فى بعض الأنواع الأخرى من الحشرات الغشائية الأجنحة Hymenoptera ، كالنمل ·

(د) ويمكن استعمال اصطلاح « التكاثر العذرى الموسمى » فى حالات مثل الذباب الأخضر أو حشرات المن ، حيث تتعاقب الأجيال الناتجة بالتكاثر العذرى طوال موسم الصيف ، ولكن الذكور تعود الى الظهور فى الخـــريف فيحدث الاخصاب · وهذا النوع من التكاثر يحدث أيضا فى بعض براغيث المـاء ·

(هـ) ويستخدم اصطلاح « التكاثر العذرى المبكر » فى بعض الحـالات الغريبة كما فى الحشرة المعروفة باسم « الميوستر » Midge Miostorحيث تقوم يرقاتها بالتكاثر قبل الأوان بدون أى اخصاب · ومع ذلك فمن الصعب أن نضع حدا فاصلا بين هذه الحالات وبين التكاثر بواسطة الجراثيم Spores كما يحدث فى المراحل اليرقية للدودة الكبدية ، وفى كثير من النباتات·والجراثيم هى خلايا تكاثرية متخصصة تنمو من غير اخصاب · وهى موجودة بوضوح على أوراق النباتات السرخسية Ferns · وتكوين الجراثيم طريقة بدائية للتكاثر ، ولكن من المرجح أن نمو البويضات بطريقة التوالد العذرى يكون فى جميع الحالات ثانويا ومشتقا ، أى أنه نوع من الانتكاس بعيد عن النمو العادى بواسطة التلقيح · ويبدو أنه يقوم بعمله جيدا فى أنواع معينة من الكائنات وفى ظروف خاصة للحياة ·

وقد يتساءل المرء عما اذا كانت خلايا البيض التى تنمو طبيعيا بدون اخصاب ، تختلف أى اختلاف عن البويضات العادية · ولكن الاجابة ليست واضحة تماما فى الوقت الحاضر · ففى بعض الحالات (كالنمل والنحل والزنابير) تمر البويضات بعملية النضج العادية ، التى تشمل اختزال عدد الأعـواد النووية أو الصبغيات (الكروموسومات) الى نصف العدد العادى · وفى بعض الحـــالات الأخرى (كالعجليات ، وبعض براغيث المـاء ، والذباب الأخضر) لا يحدث هذا الاختزال عندما تكون ظروف الحياة ملائمة ، بينما قد يحـدث عندما تكون غير مواتية ·

ومن الحقائق التى كان لاثباتها أهمية فائقة وفائدة عظيمة ، أنه يمكن فى حالات مختلفة جعل البويضة تنمو « صناعيا » بطريقة التكاثر العذرى ·

www.ibtesama.com/vb

ويرجع الفضل الأكبر فى اثبات هذه الحقيقة الى جاك لوب(١) Jacques Loeb وايف ديلاج(٢) Yves Delage • فاذا تركت بويضات قنفذ البحر غير المخصبة لعدة ساعات فى مياه البحر التى تغير تركيبها (باضافة كلوريد المغنسيوم مثلا)، ثم أعيدت البويضات ثانية الى ماء البحر العادى ، فان كثيرا منها ينمو الى يرقات طبيعية • والخليط التالى فعال فى بويضـــات قنفـذ البحر ، ويتكون من : ٣٠٠ سم٣ من ماء البحر ، ٧٠٠ سم٣ من محلول متساوى الأسموزية isotonic من سكر القصب ، ١٥ر٠ جم من التانين المذاب فى ماء مقطر ، ٣ سم٣ من محلول النشادر المعتاد • ويحتفظ هذا المحلول بفاعليته اذا ما ضوعف حجم ماء البحر أو سكر القصب • وتترك البويضات لمدة ساعة فى هذا الخليط ، ثم تغسل عدة مرات ، وتوضع فى ماء البحر ، حيث تنمو بسرعة • وقد أمكن تكوين قنافذ بحر كاملة النمو بهذه الطريقة فى بضع حالات • وهناك نقطتان لهما أهمية خاصة :

أولا ـ أن « التكاثر العذرى الصناعى » أمكن استحداثه فى أنواع شديدة التباين مثل : قنفذ البحر ، ونجمة البحر ، والدودة البحـــرية ، والحيوانات الرخوة ، والأسماك ، وحتى فى البرمائيات •

وثانيا ـ أن المنبهات الصناعية التى تستعمل بنجاح متنوعة جدا : فقد تكون كيميائية ، أو طبيعية ، أو آلية • وقد أمكن احداث التوالد العذرى بتغيير التركيب الكيميائى للماء ، وذلك باضـافة أو ازالة أملاح معينة ، أو بتغيير التركيز باضافة الملح أو السكر ، أو بتعريض البويضات لتأثيرات مختلفـة ، مثل زيادة كمية ثانى أكسيد الكربون الى حد بعيد ، أو لبخار الكلوروفورم ، أو الاتير ، أو البنزين والتولوين ، أو باضافة حمض البيوتيريك butyric ، أو أو مصل الدم ، أو خلاصة الخلايا الغريبة ، أو بتعريض البويضـــات للتيار الكهربى ، أو للمنبهات الآلية • وقد تستمر بويضات الضفدعة فى النمو السريع الطبيعى ، اذا ما وخزت بابرة ثم غســـلت بالدم • وفى حالات قليلة أمكن الاستمرار بنجاح فى استكمال نمو الكائن الناتج بالتكاثر العذرى الى ما بعد اتمام التحور لمرحلة أبى ذنيبة • ويختلف تأثير المنبهات المختلفة التى ذكرت

---

(١) جاك لوب : أستاذ أمريكى من أصل ألمانى ، له أبحاث هامة فى علم وظائف الأعضاء ، واشتغل طويلا بمؤسسة روكفلر ، توفى عام ١٩٢٤ • (المترجم)

(٢) ايف ديلاج : أستاذ علم الحيوان بجامعة باريس (سابقا) ، له مؤلفات هامة فى علم الوراثة ونظرية التطور • توفى عام ١٩٢٠ • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

آنفا باختلاف أنواع البويضات ، كما يختلف فى النوع الواحد من البويضات حسب المراحل المختلفة لنضوجها • ومن المحتمل وجود عامل مشترك ما فى كل المؤثرات الفعالة ، ولكن طبيعته غير مؤكدة •

ومن السابق لأوانه أن نقدم أكثر من وصف مؤقت لما يحدث فى التوالد العذرى الصناعى • فبعض العلماء يرى أن التغيرات الصناعية فى البيئة ، ليست هى التى تؤثر مباشرة فى انقسام البويضة ، ولكنها تحور التكوين الباطنى للبيضة بحيث أنها تكتسب صفة التكاثر العذرى الذاتى اذا ما أعيدت الى بيئتها الطبيعية • ويرى « لوب » أن الفعل الطبيعى الكيميائى يؤثر فى تكوين « غشاء للاخصاب » بأن يحدث فى سطح البيضة تغييرا مماثلا لذلك الذى يعقب دخول الحيوان المنوى • والخطوة الأولى لذلك هى اذابة جزئية للطبقة القشرية للبيضة ، وربما كان ذلك بتحول المواد الدهنية فى المستحلب الحلوى الى حالة السيولة ، وينتج عن ذلك تكوين الغلاف المثبت أو « غشاء الاخصاب » • ولكن يبدو أن تكوين هذا الغشاء يؤدى الى الاسراع فى عمليات الأكسدة التى تحدث فى البيضة ، وهذا يؤدى الى تنشيطها ، فتبدأ فى الانقسام، ولكنه أيضا قد لا يؤدى الا الى التفكك والتحلل ، ما لم يوجد أيضا عامل مصحح (تعويضى) ، وقد أمكن ايجاد ظروف تجريبية تثير التنشيط فقط ، وأخرى تؤدى الى التنشيط متبوعا بالنمو الثابت • فوجود حمض دهنى مثل حمض البيوتريك قد يسبب تكوين الغشاء وتنشيط البويضة ، بينما يمكن ايجاد عامل مصحح أساسى باستخدام محلول أكثر تركيزا من المحلول الداخلى للبيضة (أى محلول له ضغط وأسموزى أعلى) hypertonic • ومن الممكن أيضا انقاذ حياة البيضة المنشطة بوضعها بعد تكوين الغشاء لمدة حوالى ثلاث ساعات فى ماء للبحر خال تقريبا من الأوكسجين ، أو يحتوى على أثر بسيط من مادة سيانيد البوتاسيوم • وفى كلتا الحالتين يمكن ايقاف عملية التأكسد الزائدة النشاط فى البيضة • فاذا ما نقلت البويضات ، بعد ذلك الى ماء البحر العادى الذى يحتوى على الأوكسجين الطليق ، فانها تنمو نموا طبيعيا فى كثير من الأحيان • وبالمثل ، فان وخز بويضات الضفدعة بابرة بلاتينية ، لكى يسمح لبعض كريات الدم بالدخول ، قد ينفع فى عملية التنشيط ، بينما قد تكون العودة الى البيئة الطبيعية هى العامل الضرورى لتقويم التحلل •

ولا ينبغى أن نستنتج من ذلك أن دور الحيوان المنوى الحى المعقد قد استعيض عنه تماما بالوسائل الكيميائية ـ الطبيعية المذكورة آنفا ، اذ أن الاخصاب الطبيعى يعنى أكثر من التنشيط وتنظيم الانقسام التالى ، انه يعنى

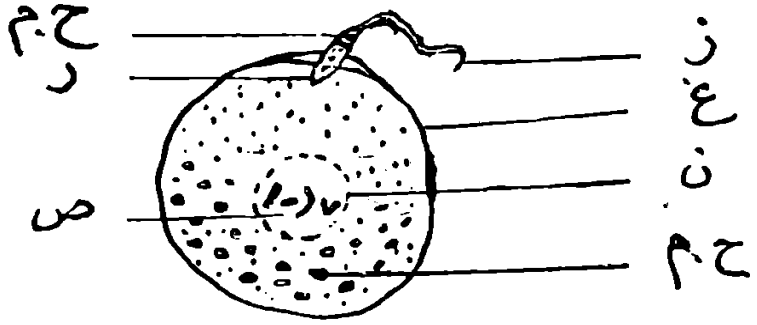
www.ibtesama.com/vb

تداخل الصفات الموروثة من الأبوين • وكل ما تدل عليه التجارب هو أن البويضة مكتملة تماما فى ذاتها ، وأن بعض العوامل التى يسببها الحيوان المنوى قد تقلد صناعيا (انظر الشكل الثانى) ، وأن من الممكن انتاج يرقات عادية كاملة من عدة بويضات غير ملقحة لا يعرف عنها قط أنها تنمو بالتوالد العذرى فى الأحوال العادية • وان الحقائق المثيرة التى ألقى الضوء عليهـا فى الأعوام الستين الماضية ، لتبين أنه ليس هناك حدود لاحتمالات حدوث التكاثر العذرى • وقد يوجد لبعض الظـروف التجريبية المؤدية الى النمو بالتكاثر العذرى نظير فى الظروف الطبيعية •

وهناك شيء محير فى تزايد حالات التكاثر العذرى فى تلك الأوجه العديدة المتباينة من عالم الحيوان • فلم تكتشف أية صفة مميزة للبويضات التى تستطيع أن تنمو طبيعيا بدون أن تخصب • وليس من الضرورى أن يـكون التكاثر العذرى الذى يسـتمر طويلا أو حتى ذلك الذى يدوم الى الأبد ، مصحوبا بالتدهور • فالعجليات دقيقة التكوين ، ولكن من المؤكد أن الاناث ليسـت متدهورة • وقد سجلت بعض حالات التنوع بين الأجيال الناتجـة بالتكاثر العذرى ، وهذا يدل على أن الاستغناء عن الاخصـاب لا يعنى التوقف التام لاستمرار التطور • ولما كان التكاثر العذرى طريقة مختصرة ، فمن الجائز أنه يفضل التضاعف السريع ، بحيث أن الأنواع التى تظهر فيها صفة التكاثر العذرى تنزع آليا فى الظروف التى يتوافر فيها الغذاء ، الى الاستمرار فى البقاء • ومن الجائز أيضا أن هذا النوع من التكاثر يكون ذا فائدة واضحة فى الأنواع التى يكون فيها الذكور ـ لسبب غامض ـ قلائل ، ويكون ظهـورهم متباعدا • ولكن يجب الاعتراف بأن من المستحيل فى الوقت الحاضر أن نجد فى كثير من هذه الأحوال ، ان لم يكن فى أغلبها ، تبريرا نفعيا لانحراف التكاثر العذرى عن الطريق المعروف للتكاثر الجنسى •

ولكن اذا ما خطر لأحد أن يسأل عن السبب فى وجود الذكور أصلا ، مادام أن بمقدور هذا العدد الوفير من أنواع الاناث المختلفة أن تتم السـباق بمفردها ، فان جانبا من الاجابة عن هذا السؤال هو أن وجود أبوين أفضل على العموم من وجود أحدهما فقط ، اذ تتجمع فى هذه الحالة صفات موروثة من مصدرين ، بحيث يمكن للأب أن يعوض بعض النقص فيما تساهم به الأم • والجانب الآخر من الاجابة هو أن الاخصاب المختلط من أسباب التحولات أو التنوعات الجديدة ـ وهى المواد الخام المهدة للمزيد من التطور • وهناك سبب آخر أعم لعملية التكاثر الجنسى العادية ، هو أن حاجة البيضة العادية للاخصاب ترتبط فى أغلب الأحيان بوجود ثنائية جنسية بها تقسيم للعمل التكاثرى ، وقد ولد هـذا التقسيم الثنائى المبدئى نتائج عظيمة من الناحيتين النفسـية والجسمية • وهكذا كان الجنس عاملا قويا فى التطور والارتقاء العضوى •

www.ibtesama.com/vb



(الشكل الثانى)

رسم تخطيطى لخلية البيضة أو البويضة والخلية المنوية المخصبة أو الحيوان المنوى

ر ـ رأس الخلية المنوية ٠

ص ـ أحد الصبغيات (الأربعة) ٠

ج ٠ م ـ الجزء الأوسط للخلية المنوية وداخله جسم مركزى ٠

غ ـ الغشاء المحى يحيط بالبويضة ٠

ح٠م ـ حبيبات محية داخل المادة الخلوية أو السيتوبلازم ٠

ن ـ النواة وتحوى (أربع) صبغيات مختلفة شكلا فى هذه الحالة ٠

www.ibtesama.com/vb

الفصل الحادى عشر

النوعية والفردية (*)

ما أكثر ما تصادفنا تلك الحقيقة الصعبة والأساسية فى آن واحد ، ألا وهى أن كل نوع مستقل من الكائنات هو على ما هو عليه ، لا على أى نحو آخر • ومن الجائز أن يكون لكل جنس محدد المعالم نوع خاص به من البروتين، غير أن لكل نوع خصائصه الخاصة حتى فى داخل الجنس الواحد • فبلورات الدم المأخوذة من الدم المجفف للحصان تختلف عن مثيلاتها فى الحمار • ولو تأملنا بالمجهر بويضة أحد أنواع البلهارسيا ، تلك الجرثومة الطفيلية القاتلة ، لوجدنا شوكة حادة فى أحد أطراف قشرتها ، فى حين تبرز هذه الشوكة جانبيا فى نوع آخر . وانك لتجد لأحد أنواع الورود أربعة عشر صبغيا (كروموسومات) فى نواة كل خلية من خلايا الجسم ، فى حين يكون لغيره ثمانية وعشرون ، وهكذا • وكثيرا ما يتسنى كشف عنصر الجدة الذى يجعل النوع جديدا فى عدة أجزاء مختلفة للكائن • وان النوع الواحد ليختلف عن الآخر ، لا فى صفة ملحوظة تجعله جديرا باسم متميز فحسب ، بل أيضا فى صفات ثانوية تنتشر مع ذلك بالوراثة • ومن الأمثلة الواضحة لذلك ، حبة اللقاح للأزهار المركبة المرتبطة بالبابونج والخرشوف • فللكثير من حبوب اللقاح سطح مزوق ، تغطيه فى بعض الأحيان أشواك مجهرية ، وقد تفيد هذه الخشونة فى تمكين حبوب اللقاح من التعلق بشعيرات الحشرات التى تحط على الزهرة ، أو بسطح مباسم الزهرة الملائمة • ولو كان هذا كل ما فى الأمر ، لتصور المرء أن أنواعا مختلفة قليلة من الخشونة تفى بجميع الحاجات المطلوبة • ولكن ما هكذا تتصرف الطبيعة • ففى كثير من الحالات تختلف مظاهر الخشونة فى أنواع وثيقة التقارب • وقد يعبر نمط أشواك حبوب اللقاح عن فردية النوع أو نوعيته ! اذ يتفاوت عدد الأشواك وترتيبها على سطح الحبة ، وقد لا توجد على الاطلاق فى كثير من الحالات •

(*) Specifity and Individuality

www.ibtesama.com/vb

الفردية :

عندما تكون الفروق الحيوانية بين الأنماط أو الأجناس أو الأنواع المتقاربة كافية بحق ، فانها تعبر عن تضاد بين الخصائص الفردية • ولا يستحق أى كائن حى أن يطلق عليه اسم خاص به مالم تكن له طبيعة مميزة • فينبغى أن يكون متميزا من الوجهة الكيميائية ـ أى أن يكون له نوع خاص من البروتين مثلا ، ويكفى أن نعلم أن بلورات اليحمـــور (الهيموجلوبين) فى الذئب أو الحصان مثلا تختلف بشكل واضح عنها فى الثعلب • كما ينبغى أن يشمل الفارق الكيان كله ، ويؤثر فى كل شىء ابتداء من أبسط تفاصيل تركيب الخلية فصاعدا ؛ ويكفى أيضا أن نعلم أن الخلايا المبطنة للقصبة الهوائية للكلب تختلف اختلافا واضحا عن تلك التى توجد فى نفس الموضع بالأرنب • وكثيرا ما يمكن الاستدلال على أنواع المرجان المسماة « بأقلام البحر » Polyps من تفاصيل الشوكات العظيمة التى تكون درعا يلف حول الأطراف الأخطبوطية الشكل ، كما أن الكثيرين من علماء التاريخ الطبيعى المختصين بملاحظة الكائنات يمكنهم التعرف على الطائر من ريشة واحدة تسقط منه • فينبغى أن يكون النوع ، من عدة أوجه ، على ما هو عليه ، لا على أى نحو آخر • ومن الحقائق الشائعة ـ وان تكن ذات أهمية بالغة ـ أن هذه النوعية كثيرا ما تتبدى فى أتفه تفاصـــيل العادات • ومن الأمثلة الطريفة فى هذا الصدد ، الطرق الثلاث المختلفة التى تتصرف بها ثلاثة حيوانات قريبة الشبه بعضها ببعض ازاء اناء به مشروب يقدم اليها • فقرد الأورانج أوتان ينحنى عادة ويشرب من الاناء دون أن يمسك به • والجيبون ، وهو أيضا قرد من النوع القريب من الانسان ، يغمس يدا فى الاناء ، ثم يمتص البلل من الشعر الذى يغطى ظهر يده وهو ملق برأسه الى الوراء ، ويكرر العملية مرة بعد أخرى حتى يرتوى ظمؤه • أما القـــرد الآسيوى أو « النسناس » المعتاد ، فانه ، رغم كونه أبعد الجميع عن النوع البشرى ، فانه يرفع الاناء ، ان لم يكن أثقل مما ينبغى ، بكلتا يديه ، ويشرب منه مثلما يفعل الانسان • ولا شك فى أن من الممكن الاتيان بآلاف الأمثلة لنوعية السلوك هذه ، وهى حقيقة بليغة ينبغى أن تستقر دائما فى الأذهان •

وكلنا نعلم ما هى بصمات الأصابع ، التى هى أشهر الأمثلة البيولوجية للفردية • فلكل منا نمط خاص من الخطوط والمنحنيات والدوائر على السطح الداخلى لأطراف أصابعنا، ويظل هذا النمط كما هو تقريبا طوال حياة الانسان، ولا يمكن أن يكون لأى شخص آخر نفس النمط الخاص الذى لدى ، ما لم يكن ذلك الشخص أخى التوأم المماثل لى من كل الأوجه ، وان يكن الاختلاف ممكنا

www.ibtesama.com/vb

حتى فى هذه الحالة ! ومن المعروف أن من الممكن الاعتماد على فردية هذا النمط الى درجة أن المجرم يقبض عليه ويدان على أساس بصماته التى سبق تسجيلها. غير أن اهتمام عالم الأحياء بهذا الموضوع نظرى ، أى أن الذى يهمه هو ماتنطوى عليه هذه التفاصيل من التعبير عن الفردية تعبيرا يمكن وصفه علميا ، فنمط الخطوط والمنحنيات والدوائر مظهر لذلك الشىء الغامض الذى يجعل كلا منا على ما هو عليه ، لا على أى نحو آخر . حقا ان من الممكن التعرف على نوع الطائر من ريشة واحدة ، وعلى نوع السمكة من بضعة قشور ، غير أن هـذه « نوعية » ، أما هنا فنحن بازاء العلامات اليدوية الفردية ، أى بازاء «الفردية» .

فما هى هذه الخطوط التى نراها فى كثير من الأحيان تلمع بقطرات صغيرة من العرق فى يوم حار ، لأن الفتحات الصغيرة للغدد موجودة على غلافهـا الخارجى ؟ انها صفوف ملتحمة من حليمات القشرة الجلدية ، أشبه بقمم جبال متقاربة تقاربا وثيقا ، تكون معا سلسلة مقوسة . واذا تصورنا أن ابرة رفيعة جدا يمكنها أن تنغرز رأسيا داخل احدى هذه الحليمات الجلدية (الملتحمة فى خطوط) ، لأمكنها أن تمر خلال قشرة الجلد الى باطن الجلد « بين » اثنتين من حليمات باطن الجلد . أى أن أبعد أجزاء حليمة قشرة الجلد الى الداخل تحف بها واحدة من حليمات باطن الجلد من كل جانب بحيث يكون هناك نوع من التشابك المحكم الذى قد تكون له قيمة فسيولوجية فى زيادة التماسـك الآلى للجلد وأليافه الخيطية المكونة من خلايا متشابكة ، أو فى تغذيته عن طريق الشعيرات، التى لا تتجاوز باطن الجلد ، بل قد تفيد فى زيادة دقة الأعصاب . وتلك على ما يبدو مشكلة غامضة ، ولكن من المؤكد أن الكثير من الكتب قد أخطأت دون داع حين قالت ان حليمات قشرة الجلد تقابل حليمات باطن الجلد ، فى حين أن كلا منهما فى الواقع توجد بين اثنتين من الأخريات . ألا تقابل قمة الخط فى قشرة الجلد ، الوادى الواقع بين خطين فى باطن الجلد ؟

فى وسع المرء أن يرى بالعدسة أو حتى بالعين المجردة ، أن فتحات الغدد العرقية أو مسامها توجد فى قمم الخطوط ، كما لاحظ «نهمياجرو» Nehmiah Grew ، وهو من رواد الملاحظة بالمجهر ، منذ وقت بعيد يرجع الى عام ١٦٨٤ . غير أن هربرت سبنسر لم يلاحظ هذا ، فتقدم فى حـديث له مع جالتون(*) Galton أجهد فيه ذهنه ليهتدى الى معنى لهذه الخطوط والوديان،

(*) جالتون (السير فرانسيس) : ١٨٢٢ ـ ١٩١١ ، أشهر علماء الوراثة الانجليز ، ويعتبر رائدا لهذا العلم هناك . (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

بتفسير مؤداه أن الخطوط تحمى فتحات القنوات الرقيقة التى تفرز العرق ، والتى توجد فى الوديان • وعندما أدلى جالتون بملاحظته البارعة التى قال فيها ان من سوء حظ النظرية أن تكون الفتحات فى « قمم » الخطوط ، قهقه سبنسر ضاحكا ، ثم ذكر لجالتون تعريف هكسلى بمأساة سبنسر ــ « انها نظرية بديعة تقضى عليها واقعة صغيرة قبيحة » • وفى هذا عبرة للغالبية الغالبة منا !

وعلى أية حال ، فعندما نتأمل بعد ذلك بصمة أصابع الطفل الملوثة بالزبد على هامش صفحة بيضاء ، أو بصمات أصابعنا نحن على أحــد الأوعية ، أو الخطوط اللامعة بقطرات صغيرة من العرق على ابهامنا ، فلندرك أننا بازاء مشكلة ينبغى حلها ــ مشكلة الفردية • فليس بوسعنا أن نجزم بالغرض الذى تستخدم لأجله الخطوط والوديان على الأجزاء العارية من الجلد ؛ كما أن ظروف التطور والنمو التى تؤدى اليها غامضة تماما ؛ فهى ترجع الى أصل سابق على الانسان، اذ توجد فى القردة الراقية والقردة العادية أنماط بسيطة منه ؛ ولكن لم كانت بصماتك هى بصماتك ، وبصماتى هى بصماتى ؟ هنا المعضلة !

www.ibtesama.com/vb

الفصل الثانى عشر

ما هى الإنزيمات ؟

ان معرفة الانسان بالخمائر حديثة ، ولكن معرفته بالتخمر قديمة • فقد كانت الكروم تزرع والنبيذ يصنع منذ عام ٣٥٠٠ ق•م ، ان لم يكن قبل ذلك بكثير ، وصنع النبيذ يعنى معرفة التخمر • فاذا عصر العنب وترك كما هو ، فسرعان ما تظهر به فقاقيع ورغاوى ، وينطلق منه غاز حمض الكربونيك ، « فيفور » ، وهذا الفوران هو ما تعنيه كلمة « خميرة ferment » ، التى تشتق هى وكلمة « سخونة أو حرارة fervent » من أصل واحد فى الانجليزية • ويتحول سكر العنب الى الكحول ، ومن ثم الى نبيذ •

وهناك أنواع أخرى قديمة الأصل من التخمر ، كما فى صناعة الخل ، بتعريض الكحول الخفيف للجو • وخلال بضعة أيام تظهر كتلة لزجة على السطح ، نطلق عليها الآن اسم « أم الخل » ، وهى تتكون من بكتريا حمض الخل مختلطة بمادة لزجة تنتجها هذه البكتيريا • ومن بين أنواع التخمر القديمة جدا كذلك ، تلك المشروبات المستخرجة من اللبن بتأثير بكتيريا حمض اللبنيك lactic acid ، وباضافة الخميرة أحيانا • وهناك أيضا حالة « الكفير (*) Kefir » ، الذى يصنع من اللبن باضافة حبوب « الكفير » ، وهذه الحالة طريفة ، اذ أنها تعنى أن احداث التخمر باستعمال مادة دخيلة قد عرف منذ أيام النبى محمد • ونحن نعرف الآن أن « حبوب الكفير » هى لفائف صغيرة من بكتيريا حمض اللبنيك والخميرة •

وبالمثل ، فان تخمر العجين ، الذى يسبب تصاعد الغازات ويكسب الخبز قواما اسفنجيا ، يحدث ، كما يعلم الجميع ، باضافة « الخميرة » ، أى قليل من

(*) الكفير شراب فوار مصنوع من اللبن المخمر ، وقد جاء فى قاموس "New International Webster" أن أصله قوقازى ، والأرجح أن الكلمة عربية ، مشتقة من الكفر • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

العجين المحفوظ من « الخبزة »السابقة ، يكون غنيا بالمواد المتخمرة كما يحدث باضافة خميرة جاهزة مشتراة من الخباز ٠

ونستطيع اليوم أن نفهم لماذا يكفى عصير العنب بنفسه ليتخمر دون اضافة شيء اليه ، فنحن نعرف أنه توجد دائما فى تربة حقول الكروم « خميرة متوطنة » ، تحملها الحشرات الى الأعناب ، فتخمر العصير فى الوعاء اذا أتيحت لها الفرصة ٠

ولقد كان العالم الهولندى ليفينهويك Leevwenhoek ، وهو من أعظم العلماء قدرة على الملاحظة ، أول من شاهد نباتات الخميرة ، بل انه شاهد أيضا البكتيريا ، وكان ذلك فى حوالى نهاية القرن السابع عشر ٠ ولكن كان لابد من الانتظار حتى عام ١٨٣٥ ، حين عرف الطبيب الفرنسى كانيار دى لاتور Cagniard de Latourأن الخميرة مكونة من خلايا حية تتكاثر بسرعة بوساطة التبرعم(*) budding ٠ وكان من المحتمل فى رأيه أن خلايا الخميرة تحول السكر عن طريق عامل ما يوجد فى خلاياها ٠ وبعد ذلك بحوالى عشرين عاما ، خطا « باستير »Pasteur خطوة أهم ، عندما أثبت بما لا يدع مجالا للشك أن التخمر الكحولى واللبنى (التخمر الذى يؤدى الى انتاج حمض اللبنيك من اللبن) ، يحدثان بتأثير كائنين عضويين حيين ، هما نبات الخميرة ، وبكتيريا حمض اللبنيك على التوالى ٠ وكانت هذه الخطوة فتحا فى هذا الميدان ٠

ولقد ظل العلماء يميزون لمدة سنوات بين الانزيمات التى توجد فى العصارات الهضمية مثل ببسين المعدة pepsin ، وبين الانزيمات التى هى فى ذاتها كائنات عضوية حية ، مثل نباتات الخميرة ٠ والمنفحين rennet التى نبتاعها عندما نرغب فى تجبين اللبن ، وهى مستخلصة من الخلايا المبطنة لمعدة العجول ، وهى تسبب تخثر المادة الجبنية فى اللبن ، وتقارب الببسين ان لم تماثله تماما ٠ ولا يمكن بأية حال أن تعد حية كالخميرة ، سواء استعملت (الخميرة) فى صنع الخبز أو الجعة (البيرة) ٠ ولكن الكيميائيين الألمانيين ادوارد وهانس بوخنر Edward and Hans Buchner، استطاعا فى عام ١٨٩٧ أن يهدما هذا التمييز بين الانزيمات التى توجد داخل خلايا ، وتلك التى لا توجد ، بأن أوضحا أن العصارة المصفرة اللون المستخلصة من الخميرة الميتة التى سحقت

(*) نوع من التكاثر اللاجنسى البسيط يحدث فى النباتات الدنيئة ، وذلك بتخصر الخلية من الجانبين ، وباستمرار هذا التخصر ينفصل هذا الجزء عن الخلية الأصلية ولكنه قد يبقى ملتصقا بها مكونا برعما ٠ (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

وضغطت بشدة ، تكون لها قدرة غير قليلة على تخمير السكر • وهذا يثبت أن قدرة نبات الخميرة على تخمير السكر ليست راجعة الى كونه حيا ، بل الى احتوائه على انزيم أسماه هذان الكيميائيان « الزيماز » zymaze. • ومنذ ذلك الوقت ظهر أن هذا الانزيم يتكون من عشرين أو أكثر من الانزيمات ، وهى التى تعمل تدريجيا على تحويل السكر الى منتجات التخمر النهائية ، وهى الكحول وغاز ثانى أكسيد الكربون •

وقد حضرت أيضا خلاصات لعدد قليل من البكتيريا المخمرة • وكانت أهم ميزة لتجارب هذين الكيميائيين هو أن استبدلت بكلمة « خمائر » كلمة « انزيمات » ، وتطلق الثانية على المادة الكيميائية المخمرة سواء كانت تعمل داخل الخلايا الحية أو خارجها • وقد وضح بعض الغموض المحيط بالانزيمات فى عام ١٩٢٦ ، عندما تمكن عالم أمريكى اسمه جيمس سمنر James B. Sumner من فصل أحدها فى حالة نقية ، وكان يتألف من بروتين متبلور استخلص من فول الصويا ، وقد سمى باسم « اليورياز » urease ، ووجد بالتحليل الكيميائى أن وزنه الجزيئى(١) حوالى نصف مليون • ثم تتابع بعد ذلك فصل انزيمات نقية أخرى • كذلك كشف الكيميائى سر انزيم التيالين Ptyalin وهو الانزيم الموجود فى اللعاب ، والذى يساعد على تحويل النشا الى سكر فى أثناء عملية الهضم ، كما كشف انزيمات الببسين(٢) pepsin ، والليباز(٣) lypase ، والتربسين(٤) trypsin ، وحوالى الأربعين من الانزيمات الأخرى • وتنتج البكتيريا ونباتات الخميرة والعفن(٥) انزيمات عديدة • وتتيح مئات من الانزيمات الموجودة فى أجسامنا اتمام الآلاف من التغيرات الكيميائية التى كانت الحياة تبدو مستحيلة بدونها • ويستخدم كثير من الانزيمات فى الصناعة لانتاج الجعة ، والجبن ، والخل ، وغيرها •

---

(١) الوزن الجزيئى لمادة هو مجموع الأوزان الذرية للعناصر التى تكون جزيئا واحدا من تلك المادة • (المترجم)

(٢) الببسين ، انزيم تفرزه خلايا خاصة فى الغشاء المخاطى المبطن للمعدة ، وهو يساعد فى هضم المواد البروتينية • (المترجم)

(٣) الليباز ، انزيم يفرزه البنكرياس ، ويصبه بوساطة قناة فى الاثنى عشر ، وهناك يهضم المواد الدهنية ، ويحولها الى مواد أبسط ، يسهل امتصاصها • (المترجم)

(٤) التربسين ، انزيم يفرزه البنكرياس ، ويصبه فى الاثنى عشر ، وهو يحول البروتينات الى مواد أبسط • (المترجم)

(٥) العفن ، هى فطريات مثل عفن البنيسيليوم الذى ينتج البنسلين • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

ومازلنا لا نعرف حتى الآن التركيب الكيميائى لانزيم واحـد ، اذ أن معرفة بناء البروتينات لاتزال مستعصية على العلماء(*) ٠

فما هى الصفات التى تنفرد بها هذه الانزيمات ؟ انهـــا تزيد سرعة التفاعلات الكيميائية ، وغالبا ما يكون ذلك بدرجة مذهلة ؛ وهى لا تتحـد بالمادة الناتجة من التخمر ، ومن الممكن أن يكون لكمية صغيرة منها ، اذا أعطيت الوقت الكافى ، نفس تأثير الكمية الكبيرة (القليل منها يخمر الكتلة بأجمعها)؛ ويكفى استخدام كمية ضئيلة جدا منها ؛ فملء ملعقة من المنفحين تجبن ما يزيد على وزنها ٤٠٠٠٠٠ مرة من المـــادة المكونة للجبن فى اللبن (الكازينوجين Caesinogen) ، ويكون عملها فى غالبية الأحوال « قابلا للانعكاس » ٠

وهذه المسألة الأخيرة صعبة ، وتحتاج الى بعض التوضيح ٠ ففى كثير من المخاليط عندما يشطر الانزيم مادة ما ــ أى عندما « يفك العقدة » ــ يحدث فى نفس الوقت تغييرا آخر فى الاتجاه المضاد « ويربط العقدة » ٠ وهناك نقطة معينة تصل فيها سرعة الانشطار وسرعة البناء الى معدل واحد فلا يحـــدث تفاعل آخر ، اذ أن التفاعل قد وصـــل الى حالة اتزان ٠ فاذا أزيلت نواتج التخمر كلما تكونت ، واذا أضيفت الى التفاعل مادة مخمرة جديدة ، فان عمل الانزيم يستمر دون أن يستنفد ٠ ويطلق على هذه الخاصية اسم «عدم استنفاد» الانزيمات ٠

ان اتحاد الأوكسجين بالايدروجين لانتاج الماء ، يمكن أن يحدث فى درجات الحرارة العادية وتحت الضغط الجوى العادى ، عندما يجمع الغازان معا فى وجود البلاتين الاسفنجى ، الذى له سطح داخلى كبير جدا بالنسبة الى حجمه ٠ وفوق هذا السطح يصبح أوكسجين الجو متصلا اتصالا وثيقا جـــدا بالايدروجين المكثف ، فيحدث الاتحاد ٠ وتسمى هذه المواد غير العضوية التى تســـهل التفاعلات الكيميائية من غير أن تستهلك ، بالعوامل المنشـــطة (المســاعدة)

(*) أماطت الأبحاث الجديدة فى ميدان الكيمياء الحيوية منذ عام ١٩٥١ الى اليوم الكثير عن التركيب الكيميائى للانزيمات نفسها وللجزيئات الحيوية على وجه العموم ٠ وقد وجد أن جزىء الانزيم يتركب من مادة بروتينية مكونة من حلقات بوليببتيدية polypeptidae أساسها هذا التركيب الكيميائى : (ك أ ــ ح ك يد ــ ن يد ــ ح ك يد ــ ن يد ٠٠٠ الخ ٠) حيث ك ترمز لذرة كربون ، أ للأكسجين ، يد للايدروجين ، ن للنيتروجين ، أما ح فترمز للحلقات الجانبية المكونة من أنواع من الأحماض الأمينية ٠

وتلتف جزيئات البروتين فى الانزيم على شكل حلزونى (مماثل لتركيب الحامض النووى) ٠ ويدخل فى تركيب الانزيم أيضا مادة غير بروتينية هى مركز النشاط للانزيم ٠

(المراجع)

www.ibtesama.com/vb

catalysts ؛ وان الانزيمات لتشبه العوامل المنشطة العضوية • ومن الجائز أن الانزيم شبه الغروى يهيىء سطحا مناسبا لحدوث التفاعل ، ولكن من الممكن أيضا أنه يتحد مؤقتا بالمادة التى يجرى تغييرها ، ثم يتحرر ثانية ليتحد بالمزيد منه •

ومازالت طبيعة التخمر مجهولة الى حد بعيد • وعندما يماط اللثام عنها ، فان العلم سيقترب أكثر من فهم سر الحياة نفسها • فمن المؤكد أن التغيرات الحيوية تعتمد الى حد بعيد على الانزيمات ، التى تسمح بعمل سريع جدا ، فى حيز صغير ، وبأقل كميات ممكنة لا تستنفد بوساطة التغيرات التى تعجلها •

وكما هو معروف جيدا ، فان حيوانات كثيرة ، مثل ذباب النار ، ينتج ضوءا باردا ، يطلق عليه اسم غير دقيق هو الوميض الفسفورى • وفى بعض الأحيان ، كما فى أنواع معينة من الحبار (حيوان السيبيا) cuttle-fishes نجد العضو الذى يشع الضوء مزدحما بالبكتيريا ، التى تبدو وكأنها هى المنتجة للضوء • وكلنا نعرف البكتيريا المضيئة التى تجعل الأسماك الميتة تلمع فى الظلام • ولكن من سوء الحظ أن البكتيريا اذا أبعدت عن العضو المنير لا تعود للوميض ، وقد يكون السبب فى هذا هو ابعادها عن بيئتها الطبيعية • ومن جهة أخرى ، فهناك حيوانات تبعث الضوء دون أى دليل على وجود شريك من البكتيريا • وهذه هى الحال فى ذباب النار ، وفى العديد من القشريات الصغيرة التى تعيش فى البحار المفتوحة ، وفى حيوان ثاقب مزدوج الصدفة اسمه محار الحجر (بيدوك أو فولاس piddock or pholas) وفى هذه الحالات يبدو أن هناك تفاعلا بين مادتين ، واحدة تسمى لوسيفيرين luciferin ، والأخرى لوسيفيراز luciferase • وقد أيدت احدى الدراسات الأخيرة لمادة اللوسيفيرين الرأى القائل بأن هذه المادة بروتينية • وقد حصل الباحث على مادته من حيوان قشرى جميل صغير يسمى سيبريدينيا Cypridinia ، وهو يحتشد بالقرب من أسطح البحار المفتوحة • ولم يعرف العلم بعد فائدة النور لهذا الكائن ، وكذلك لأغلب الحيوانات المضيئة•أما اللوسيفيراز فيبدو أنه يؤثر كانزيم فىمادة اللوسيفيرين ، وأن التخمر يكون مصحوبا بتأكسد سريع • وتجرى الآن دراسة ظاهرة الاشعاع الضوئى فى الكائنات الحية باجتهاد شديد ، حتى يمكن ايجاد تسوية للخلاف القائم بين القائلين بأن هذه الظاهرة نتيجة لشريك من البكتيريا، والقائلين بأن الضوء ينتج بوساطة عملية تخمر بغض النظر عن وجود أى ميكروب • وفضلا عن ذلك ، فان الانسان الذى يرغب دائما فى المزيد من الضوء ، قد يكتسب فائدة ما بتقليد عمل الحيوانات المضيئة ، التى يمتاز ضياؤها بأنه غير مصحوب بأية أشعة حرارية •

www.ibtesama.com/vb

الفصل الثالث عشر

كيف نتحمل الحرارة ؟

اننا ، فى بلاد المنطقة المعتدلة الشمالية ، نادرا ما تتاح لنا تجربة أى جو تقترب حرارته من حرارة الصحارى القاسية ، حيث لا توجد سحب تستر الأرض ولا نباتات تظللها ، فتصبح هذه ساخنة كالفرن • وتوجد فى صحراء كاليفورنيا سحلية نباتية تسمى شكوالا Chuckwalla تستطيع الجلوس على الصخور التى تكون أسخن من أن تمسها يد ؛ كما أن سحلية العجمة Agama المنتشرة فى مدينة « أور » ببلاد الكلدانيين ، هى مثل آخر على الحيوانات المحبة للحرارة، فهى تصطلى بوهج الشمس كما كان يفعل حيوان السمندر Salamander الأسطورى • غير أن هـــذه القدرة على المقاومة لا تتوافر الا لدى أقليـــة من الحيوانات ، بينما تظهر غالبية الحيوانات الصحراوية نوعا من التكيف يمكنها من التحايل على الحرارة المرتفعة •

فكثير من الحيوانات يختبىء من حرارة النهار تحت الأحجار أو فى الجحور، وتدفن العصافير والبلابل نفسها فى الكتل الكثيفة لقواعد الأوراق والســوق الصغيرة التى تتدلى من قمم أشجار النخيل، ويحفر أحدأنواع اليربوع Jerboa العراقى ، وهو من أكثر الثدييات ذوات الرجلين رشاقة وأخفها حركة ، الى عمق قدمين أو ثلاثة فى الأرض ، ويظل فى مخبئه حتى يجن الليل • وهــذه طريقة أخرى شائعة لتفادى الحرارة ، وهى أن يصبح الحيوان ليليا nocturnal فاذا أخرجت السحلية المسماة تيليكوا Tiliqua من جحرها ، وتركت فى وقت الظهيرة فوق الرمال ، فانها تجرى مسافة قصيرة ، تسقط على أثرها ميتة• وتوجد أمثلة كثيرة لهذه الحالة •

وان ما ينطبق على كثير من حيوانات الصحراء الكاملة النمو ، لينطبق أيضا على بيضها • فان تعرضه للشمس كفيل بهلاكه • وهو لذلك يخبأ فى أغلب الأحيان بعيدا عن الشمس ، أو يظلله الآباء المضحون بأنفسهم ، كما فى حالة قليل من الطيور الصحـــراوية ، مثل طائر القطا sand-grouse.

www.ibtesama.com/vb

وانها حتما لتضحية شاقة بحق ، تلك التى تفرض على الآباء احتضان بيضها فوق الأرض العارية ، وتحت وهج الصيف • وهنا نستطيع تقدير قيمة ظلال صخرة أو حتى شجيرة صغيرة • ويبدو أن القشرة السميكة لبيض النعام تقوم بالحماية الكافية من الحرارة ، ذلك أن النعام لا يدفن بيضه فى الرمال لا فى افريقيا ولا فى شبه الجزيرة العربية • وهو غالبا ما يترك بيضه مكشـــوفا ومعرضا تماما للحرارة فى رابعة النهار ، خصوصا اذا اقتربت درجة الحرارة من الحد الأعلى لمدى احتمال الطائر • أما فى أوقات النهار الأخرى ، فان الأبوين يتناوبان احتضان البيض خصوصا اذا اقتربت درجة الحرارة من المدى المنخفض لاحتمال الطائر • وسرعان ما يهلك البيض الصغير ذو القشرة الرقيقة نسبيا لتعرضه للشمس • ومن الطريف عن طائر القطا ، أن الأبوين يتناوبان احتضان بيضهما ، ويطير الطائر فى فترة راحته من العمل الى مكان رطب ، ويقف فى الماء الضحل بأرجله القصيرة ، ويبلل صدره والجزء السفلى من جسمه بالمـاء حتى يتشبع جيدا • وعندما يحل هذا الطائر محل رفيقه ، فمن الطبيعى أن يبتل البيض والأرض بالماء ، وهذا يؤدى الى تخفيف حدة الحرارة الزائدة • وتحصل صغار القطا ، فى بعض أنواعه على الأقل ، على حاجتها الضرورية من الماء باعتصار ريش الأبوين المبلل بمناقيرها ، وتظل هذه الطريقة الوحيـدة التى يروى بها الصغار ظمأهم الى أن يقووا على الطيران •

والقاعدة فى الحيوانات ــ باستثناء الثدييات والطيور ــ هى أن درجـة حرارة أجسامها تميل الى الاقتراب من حرارة الوسط المحيط بها • فعنـدما يكون الجو فى الخارج باردا ، فان حرارة الحيوان الداخلية تميل الى البرودة ، واذا كان الجو الخارجى ساخنا فان جسم الحيوان يميل فى داخله الى الدفء • فحرارة الجسم قابلة للتغير حتى تقارب حرارة الوسط المحيط بها • وهذا هو المقصود بكون الحيوان من ذوى « الدم البارد » • ففى هذه الصفة نقص خطير ، خصوصا فى الحيوانات التى تحتاج الى أن تكون عنيفة ونشيطة ، ذلك أنهـــا تكون عندئذ واقعة تحت رحمة بيئتها • فاذا تجاوزت الحرارة الخارجية حدودا معينة ، وهى حدود تتفاوت كثيرا فى الحيوانات المختلفة ، فليس أمام الحيوان الا أن يموت أو يستسلم ولا يحرك ساكنا • ولذلك ، فان كثيرا من الحيوانات الدنيئة تمر بحالة سبات عندما يشتد انخفاض حرارة بيئتها أو ارتفاعها• ولكن لهذا العيب فى الواقع بعض العلاج ، مثل تغطية الجسم بغلاف غير موصـــل للحرارة ، كالغطاء الشعرى للنحلة الطنانة ، أو الصدفة السميكة للقوقع ، أو

www.ibtesama.com/vb

المادة اللزجة التى توجد فوق البزاقة الرخوة(١) slug . وكلنا نعرف الكتل الرغوية التى تغطى صغار النطيط الضفدعى Frog-hoppers فى الصيف . وتتكون هذه الكتلة عندما تخفق الحشرة الهواء ، وتخلطه جيدا بعصير حلو يسيل منها ، فضلا عن انزيم هضمى ونسبة من الشمع ، فتصنع بذلك نوعا من الصابون يبقى محيطا بها ، ويحميها من الأعداء ومن حرارة الشمس معا . وهذه هى طريقتها الخاصة لتبقى رطبة(٢) .

أما الطيور والثدييات ، فان لها ترتيبا معينا لتنظيم الحرارة ، وهذا ما نسميه « بحرارة الدم » . فحرارة أجسام هذه الحيوانات تبقى ثابتة بالليل وبالنهار ، وعاما بعد عام . وقد نقول اننا نشعر بالبرد شتاء ، وبالحر صيفا ، ولكن أجسامنا تكون لها أو تكاد أن تكون لها نفس الحرارة دائما ، مادمنا فى صحة جيدة . وهذه القدرة على الاحتفاظ بحرارة داخلية متعادلة لهى من أعظم صفات الثدييات والطيور . فهى تجعلها غير معتمدة على الوسط الذى تعيش فيه فيما يختص بالحرارة ، على نحو يستحيل تماما على الحيوانات المسماة بباردة الدم . ولا ينبغى أن نعجب لأن التنظيمات الضابطة للحرارة لا تقوم بعملها جيدا فى أغلب صغار الطيور (وكذلك فى كثير من صغار الثدييات) ، التى يجب أن تبقى مغطاة جيدا فى أعشاشها اذا كان الجو باردا ، أو محمية من الشمس فى أثناء الحر والوهج الشديد فى الصحارى المدارية . فاذا حدث مايحول دون عودة الطائر الى صغاره فى عشها فانها سرعان ما تموت ، اذ أنها ليست من ذوات الدم الحار بالمعنى الكامل للكلمة .

وبالمثل ، فان هناك أنواعا قليلة من الحيوانات الثديية لا تصل صفة حرارة الدم فيها الى درجة الكمال التى تتصف بها بقية الثدييات . ومن بين هذه الحيوانات نجد السبات أو الاستكنان (النوم الشتوى) hibernation والتصييف أو الاصطياف (النوم الصيفى) aestivation ، وهما يمثلان نكسة واضحة فى اتجاه أسلافهما من الزواحف . ولكن نقطة الضعف هذه قد عوضها ارتباطها بعادة الاختباء فى حيز مغلق ، والرقاد فى حالة انهيار الى أن تمر الأحوال الحرارية الخارجية المتطرفة . ومن الأمثلة المعروفة لنوم الشتاء ،

---

(١) من القواقع الأرضية ، وبعضها يعيش فى الماء العذب ، تنتمى الى الحيوانات الرخوة . (المترجم)

(٢) يوجد فى الملاحات وبرك المياه الساحلية نوع من القواقع تحتفظ بفقاعة من الهواء تستخدمها بمثابة البراشوت يقلل من حجمها ويهبط بها الى قاع البركة فى قيظ النهار ثم يصعد بوساطتها الى سطح الماء عندما تخف وطأة الحرارة . (المراجع)

www.ibtesama.com/vb

القنفذ ، والمرموط(١) (فأر الجبل) marmot ، والفأرة النوامة(٢) dormouse والوطواط • أما النوم الصيفى فهناك مثل قريب له ، هو « تنريك مدغشقر Tenrec ، وهو أحـد أقرباء القنفذ • واذا كانت طبيعة هـذا التصييف مثل طبيعة التشتية ، فمن الواجب تمييزه عن السبات الحرارىheat torpor، الذى يتمثل فى كثير من الحيوانات ذات الدم البارد ، مثل بعض السحالى ، والثعابين، والضفادع ، والأسماك • وقد تحدث دارون فى كتابه المسمى « رحلة السفينة بيجل » Beagle ، عن الأيام الشديدة الحرارة فى البرازيل قائلا : « فى هذه الحرارة المرتفعة ، كانت كل الخنافس تقريبا ، وأجناس عديدة من العناكب، والقواقع ، والضفادع ، والسحالى ، هامدة فاقدة الحس والحركة تحت الأحجار». فهذه هى طريقتها لتبقى جسمها رطبا •

والمصدر الأول للحرارة فى أجسامنا هو العضلات التى ينظم عملها مركز معين فى المخ • فاذا فقد الحيوان الثديى ــ كالانسان مثلا ــ كثيرا من حرارته بانتقالها الى الهواء البارد ، فان درجة حرارة الدم تنخفض قليلا • ولكن عندما يمر هذا الدم المنخفض الحرارة قليلا بمركز التنظيم الحرارى فى المخ ، فان هذا المركز ينبه آليا ، فيرسل الأوامر بواسطة الأعصاب الى العضلات ، آمرا اياها بانتاج المزيد من الحرارة • وبهذا يستعيد الجسم حرارته المتعادلة فى وقت قصير ، اذا كان كل شىء على ما يرام • وهذا من شأنه أن يزيد سرعة العمليات الكيميائية الحيوية وسهولتها • ولكن اذا كان الطقس حارا جدا ، وأصبحت حرارة الجسم تميل الى الارتفاع أكثر مما ينبغى ، فقد تحـــدث أشياء كثيرة مختلفة :

أولها أن الكائن قد يظل ســاكنا تماما ، وهذا يقلل من انتاج حرارة جسمه • ومن هنا كنا نقاسى كثيرا ، وأحيانا نصاب اصابة مميتة، اذا اضطررنا الى الحركة النشطة فى أثناء حرارة النهار المرتفعة فى البلاد المدارية •

وثانيها ، أن الكائن قد يشرع آليا فى التنفس بسرعة أكبر ، فيزداد بذلك الهواء الداخل الى الرئتين والخارج منهما ، وهذا يؤدى الى خفض حرارة الدم ، الذى ينتشر فى مســاحة داخلية كبيرة من الجسم • ومن أمثلة ذلك ، الحركة

---

(١) نوع من الفئران البرية الأمريكية • (المترجم)

(٢) حيوان بين السنجاب والفأر • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

« اللاهثة » فى كثير من الثدييات ، وهى حركة مألوفة ، وكذلك محاولة الكلب تلطيف حرارة دمه بتدلية لسانه من فمه ٠

وثالثها ، أن غدد العرق تبدأ فى افراز نقط مائية ، عندما تصلها أوامر من المخ الذى تنبهه التغيرات المعتادة فى حرارة الدم وتركيبه ٠ فالغدد العرقية ترشح الماء من الأوعية الدموية المحيطة بها ، وعندما يتبخر العرق تنخفض حرارة الجسم ٠

وليس للطيور غدد عرقية ، وعلى ذلك ، فان طريقتها فى تلطيف حرارة جسمها يجب أن تكون مختلفة الى حد ما عن طريقة الحيوانات الثديية العادية ٠ فهى تبحث عن الظل ؛ وتبقى هادئة عندما ترتفع درجة الحرارة ارتفاعا كبيرا ؛ كما أنها تلهث ، ولديها أيضا جهاز داخلى من الأكياس الهوائية المتصلة بالرئتين ، والظاهر أنه يحدث على جدران هذه الأكياس « افراز داخلى للعرق »، الذى يعوض تأثير اتجاه الحرارة الى الارتفاع ٠

وهناك أربعة احتياطات واضحة يجب اتخاذها عندما تزعجنا الحرارة المرتفعة :

١ ــ اذا كان الجو حارا جدا ، فيجب عدم القيام بأى عمل مجهد غير ضرورى ٠

٢ ــ يجب ابقاء الجلد فى حالة نظافة تامة ، حتى يسهل تبخر الماء عن طريق الفتحات العرقية ٠

٣ ــ يجب تعديل الملابس بحيث تيسر فقدان الحرارة ، ولا تلتصق بالجسم أكثر من اللازم ٠

٤ ــ يجب تعديل الطعام بحيث نتناول كميات أقل من الأغذية المنتجة للحرارة ٠

وهناك طريقة أخرى «لنظل باردين» ، ولكنها أكثر تعقيدا ، وهى تتوقف على عوامل كثيرة مثل دقة ضبط الجهاز العصبى والذهنى ، والانسجام فى عمل الغدد الصماء ، واتباع طريقة منهجية فى استباق المواقف ، وغير ذلك ٠ ولكن هذا موضوع مختلف تماما ٠

www.ibtesama.com/vb

الفصل الرابع عشر

كيف نصاب بالبرد ؟

ليس هناك ارتباط وثيق بين برودة الطقس أو الغرفة ، وبين اصابتنا ببرد فى الرأس · فمكتشفو المناطق القطبية لا يصابون عادة بالبرد الا عند عودتهم الى أوطانهم ! والبرد هو رد فعل تقوم به أغشية المسالك الأنفية ضد الجراثيم (الميكروبات) الدخيلة التى قد تكون متعددة الأنواع · فالاصابة بالبرد ، اذن ، هى رد على الاصابة ، والاصابة تأتى غالبا مع الهواء المحمل برذاذ المصابين القريبين منا ·

ومما لاشك فيه أن أوبئة « البرد » ، قد تعقب نوبة من الطقس البارد ، ولكن حدوث هذه الأوبئة يرجع الى أن الترفه فى الغرف الزائدة التدفئة ، أو داخل العديد من طبقات الملابس ، أو ضعف قوانا بسبب قلة الرياضة ، والهواء النقى ، وأشعة الشمس مثلا ، كل هذه العوامل تكون قد أضعفت من قوانا على مقاومة البكتيريا الدخيلة · ولقد كتب خبير فى هذا الموضوع يقول : « ان الهواء النقى البارد ليس له أى دور فى الاصابة بالبرد · انك قد تبتل حتى يصل الماء الى جلدك ، وقد تجلس وسط تيارات الهواء ، وتقضى الليالى فى قارب مكشوف ، ومع ذلك لا تصاب أبدا بالبرد العادى ، صحيح أنك تصاب بنزلة شعبية ، أو بروماتزم ، ولكنك لن تصاب أبدا بالبرد الزكامى العادى catarrhal دون عدوى مباشرة » ·

ومن الحماقة بالطبع أن يمضى المرء ليلة فى قارب مكشوف ، مالم يكن فى صحة بدنية وحالة معنوية جيدة ، وأن يكون فى استطاعته مثلا تعويض الحرارة غير العادية التى يفقدها جسمه ، ولكن المهم فى الموضوع هو أن البرد العادى يرتبط بوجود الجرثومة المعدية (الميكروب) ، والتربة الداخلية المناسبة له ، فى التجويف الأنفى أو ما يشابهه ، حيث تنمو هذه الجراثيم وتتكاثر ·

فعندما تدخل جراثيم البرد فى أنف ذات حساسية مناسبة ، فانها تستقر وتبدأ فى التكاثر ، ولكنها تستغرق بعض الوقت حتى تبلغ قدرا من

www.ibtesama.com/vb

الكثرة يتيح لها احداث هياج للأنسجة المحيطة بها · وتعرف هذه الفترة بفترة العدوى الكامنة latent ، ومدتها فى كثير من الأحيان حوالى يومين ، ولكن هذه المدة تختلف تبعا لطبيعة الجرثومة ، وتبعا لحالة المريض · وبالرغم من أن الشخص المصاب قد لا يشعر فى هذه الفترة الا بقليل من انحراف المزاج ، فان الجراثيم الغازية تكون منهمكة فى عملها بنشاط ، والمعروف أن هذه المرحلة المبكرة هى الوقت المعتاد لاصابة الآخرين بالعدوى ·

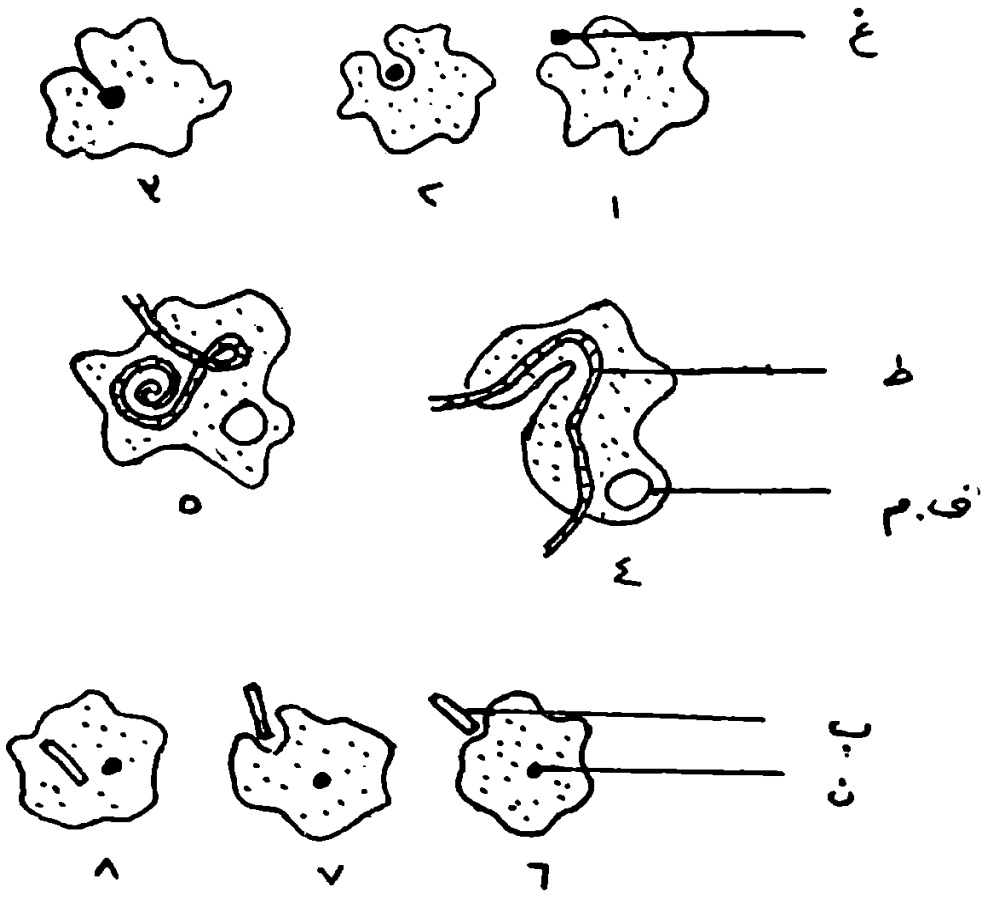
وتتميز المرحلة الثانية بالرشح الغزير من الغشاء المبطن للمسالك الأنفية، أى من الخلايا الحية التى تكون قد أثيرت ، أو تسممت ، أو تفتتت بفعل الجراثيم المهاجمة · وفى بعض الحالات يتميز الالتهاب ـ كما يسمى ـ بمقاومة عنيفة من جانب حراسنا المؤلفين من الخلايا الأميبية الجائلة ، التى تسمى بالخلايا الملتهمة (أو البلاعم Phagocytes) · (انظر الشكل الثالث) ·

فاذا لم تتمكن الخلايا الحارسة من مكافحة الغزاة فى مدى يوم أو يومين ، فان طبيعة الافراز تتغير ، ويصبح أقل سيولة ، وأردأ مذاقا ، وكثيرا ما يحتوى على خلايا مفتتة عديدة · وتحاول خلايا المسالك الأنفية المهدبة ciliated أن تجرف هذه الخلايا المقطعة الى خلف الفم ، ولكن كثيرا ما تكون هذه المهمة فوق طاقتها ، وقد تسد المسالك الأنفية ، فيكثر استعمال المنديل ، ويسير البرد من سيىء الى أسوأ ، وقد تمتد الاصابة الى أجزاء أخرى ·

والأرجح فى حالات الصحة الجيدة أن تقتل الجراثيم الدخيلة بواسطة افرازات فى الجسم كالمخاط الأنفى ، واللعاب الفمى ، وحتى دموع العينين · وكما قلنا من قبل ، فان فائدة الدموع الأولى هى ترطيب مقلة العين وتنظيفها من الخارج ، ولكنها تقوم أيضا بدور نافع فى القضاء على الجراثيم ، أما فائدتها فى التعبير عن الحزن فتأتى فى المرتبة الثالثة !

واذا فشلت هذه الافرازات فى تعطيل المهاجمين ، فهناك فرصة ثانية هى أن تلتهمها وتهضمها البلاعم ، التى هى كريات دموية بيضاء ، متحركة ، ومكافحة · وهنا قد يحاول الانسان المساعدة باستعمال المطهرات الموضعية للأنف والفم ، أو بتعاطى الأدوية المقوية ، التى تساعد الجسم على ابداء المزيد من المقاومة · ولكن « اذ ماستقر البرد ، فلا بد أن يأخذ مجراه الى أن يتحقق الشفاء بفضل مقاومة الجسم الطبيعية » ·

www.ibtesama.com/vb



(الشكل الثالث)

البلاعم

١ ، ٢ ، ٣ ـ أميبيا تلتهم كائنا دقيقا (غ) كغذاء ٠

٤ ، ٥ ـ أميبيا تلتهم طحلبا خيطيا طويلا نسبيا (ط) ٠

ف٠م ـ فراغ منقبض أو « فقاعة نابضة » داخل المادة الحية للأميبيا ٠

٦ ، ٧ ، ٨ ـ بلعمة شبيهة بالأميبيا تلتهم كائنا من البكتيريا (ب) ، ن ـ نواة البلعمة ٠

www.ibtesama.com/vb

ان الناس يثقون بقوة فى النصائح التى تشتمل على طباق لفظى(*) ، مثل النصيحة الشائعة « أشبع البرد وجوع الحمى Stuff a cold and starve a fever وهى نصيحة لم تكن رديئة فى بدايتها ، اذا كانت تقال على النحو الآتى « اذا كنت من الحماقة بحيث تشبع البرد ، فانك ستسبب الحمى ويتحتم عليك أن تجيعها » • ولكن « هذا التحذير الأصلى السليم قد اختصر بطريقة خاطئة فأصبح نصيحة ضارة لا ينبغى أن يتبعها أحد » •

ولكن من حسن الحظ أن المريض المصاب بالبرد نادرا ما يشعر بأية رغبة فى الامتلاء بالطعام ، وقد يكون من أسباب ذلك عدم قدرته على أن يشم رائحة الطعام • وعلى كل حال ، فان حشو المعدة بالطعام لا يفيد أبدا فى أى شىء •

ان من مفاخر الطب الحديث ، أنه بينما يهتم بالعلاج ، فانه أكثر اهتماما بالوقاية ، ويؤكد لنا أعظم الثقات أن من الممكن خفض معدل الاصابة بالبرد «اذا ما توافر الهواء النقى ، وضوء الشمس ، وتنظيم المعيشة الصحية ، وخاصة فيما يتعلق بالغذاء ، والرياضة ، والراحة ، والملبس » •

لقد وجد بالتجارب أن الحيوانات التى تربى على غذاء ينقصه فيتامين «ا» تكون كثيرة التعرض لأمراض تقابل أمراض « البرد » فى الانسان • وان سوء التغذية ليسبب نفس الأذى فى الانسان • كما ان الازدحام ، والافتقار الى التهوية ، وقلة ضوء الشمس ، والرياضة غير الكافية ، وانخفاض مستوى النظافة والعادات الشخصية ، هذه العوامل وما يشابهها ، تزيد من مدى حدوث الاصابات بالبرد ، التى تمهد الطريق فى كثير من الأحيان لأمراض أكثر خطورة فضلا عما تسببه هى ذاتها من الأذى • والفائدة الوحيدة للاصابة « بالبرد » هى أنها تنبهنا الى أننا اذا لم نحسن صحتنا ايجابيا ، فسرعان ما نبتلى بما هو أسوأ من ذلك •

ان صاحب البيت اذا شك فى تسرب غاز الاستصباح ، دون أن يكون متأكدا تماما من أن هذه الرائحة قد تكون منبعثة من فأر ميت ينبغى أن يبحث عن مخبئه ، فانه « يتشمم » ، وبعبارة أخرى فهو يجذب بشىء من القوة تيارا من الهواء الى فجواته الأنفية ، وذلك حتى تقع جزيئات الغاز المشتتة المنتشرة

(*) فى الأصل الانجليزى : الكلمات التى تبدأ بحروف واحدة ، أى التى فيها جناس لفظى ، ولكن نظرا الى استحالة استخدام كلمات فيها جناس لفظى فى الترجمة العربية ، فالأفضل تحويل الجناس الى « طباق » ، كما فى الترجمة الموجودة • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

فى الهواء فوق مواضع الشم التى توجد فوقها الخلايا العصبية ذات الحساسية للروائح • وعملية « التشمم » هذه مألوفة فى الكلاب وبعض الحيوانات الأخرى، وفائدتها لا تنحصر فى التأكد من وجود أو غياب رائحة معينة ، بل تمتد الى تحديد مكان الجسم الذى تنبعث منه الرائحة أيضا • ففى استطاعة الكلب أن يكشف اتجاه مسار الأرنب أو سيده ، بحركات من رأسه ، يصاحبها « تشمم » يقصد منه الاختبار • ولنلاحظ أن هذه القدرة على « التشمم »قديمة جدا • ففى وسعنا أن نجدها فى سمندل الماء(*) newt ، عندما يختبر قطعة من الطعام ، كالدودة الأرضية ، تلقى اليه فى الحوض الذى يربى فيه • ولكن فى هذه الحالة يكون الماء هو بالطبع الوسط الخارجى الذى يجـــذبه الحيوان الى فتحاته الأنفية • ومع ذلك فان عادة « التشمم » قد بدأت قبـل الحيوانات البرمائية ذاتها ، أى فى أسماك الطين أو الأسماك المزدوجة التنفس (الدبنوى Dipnoi) ، التى توجد لديها رئات فضلا عن الخياشيم • ولقد أمكن تتبع أصـــل « التشمم » حتى سمكة الطين الافريقية المسماة « بروتوبتيراس » Protopterus • فيالنا من مجموعة من الأثريات !

(*) حيوان برمائى له ذيل قصير • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

الفصل الخامس عشر

ما هى الفيروسات[1]

ما هى هذه الفيروسات التى تنفـذ من جميع أوراق الترشيح ، والتى أجريت عليها كل هذه البحوث فى السنوات الأخيرة ؟ ان أول ما عرف منها هو الفيروس الذى يسـبب مرض « التبقع »[2] Tobacco mosaic فى نبات الطباق · وقد وجد أنه يمكن تطعيم النبات السليم بالعصارة المرشحة من أوراق النبات المصاب ، ولوحظ أن هذه العصارة تحتفظ بقوتها السامة لمدة شهور عديدة · ولكن أهمية هذه الفكرة الجديدة لم تعرف الا بعد ست سنوات· فقد أوضح لوفلر Lœffler ، وفروش Frosch ، فى عام ١٨٩٨ ، أن السـائل المستخلص من ثآليل الحيوانات المصـابة بمرض الحمى القلاعية foot and mouth disease ، تكون له القدرة على احداث الأعراض المميزة للمرض بعد مروره من خلال مرشح خزفى دقيق المسام ، لا تمر منه الميكروبات العادية · وهكذا رؤى أن كثيرا من الأمراض المعـدية الشائعة التى استحال اكتشاف جراثيمها ، قد يكون سببها هذه الفيروسات التى تنفذ من المرشحات·

وقد أصبح عدد الأمراض التى تسببها هذه الفيروسات الآن يزيد على الخمسين ، نذكر منها على سبيل المثال : الحصبة ، والنكاف (التهاب الغـدة النكفية) ، والجديرى ، والحمى الصفراء ، والجدرى ، وشلل الأطفال، والانفلونزا والبرد العادى فى الانسان[3] ·

---

(١) Viruses كلمة virus فى اللاتينية تعنى « السم » · (المترجم)

(٢) سمى كذلك لأن الفيروس يسبب بقعا صفراء وبرتقالية وبيضاء على أوراق نباتات الطباق · (المترجم)

(٣) ومن بين الأمراض الفيروسية التى تصيب الحيوانات ما يأتى : كوليرا الخنزير ، والحمى القلاعية ، وانفلونزا الخنازير ، ومرض الكلب ، والسعار الكلبى canine distemper ، ومرض اللسان الأزرق فى الماشية ·

www.ibtesama.com/vb

وهناك أيضا أمراض فيروسية عديدة تصيب النباتات • وهى تشمل أمراض : الطباق الموزايكى ، وتجعد القمة فى بنجر السكر ، ومرض جلد الغزال فى الخوخ ، وذبول الطماطم المنقط ، ومرض القزم الأصفر فى البطاطس Potato yellow dwarf • وتقوم الحشرات الماصة لعصارة النبات والآكلة لأوراقها بدورها فى نشر أمراض الموزايك من نبات الى آخر • وقد تكون هذه الحشرات الناقلة لهذه الأمراض هى نفسها ضحية لها • فأمراض الذبول فى يرقات الفراشة الراهبة والفراشة الغجرية ، سببها فيروسى • ولهاتين الحالتين أهمية خاصة بالنسبة الى الانسان ، لأنهما تنفعانه ولا تضرانه • فقد أدخلت يرقات الفراشة الغجرية بالصدفة الى أمريكا فى عام ١٨٦٩ وتسببت فى أضرار جسيمة ، لأنها تأكل الشجر حتى تجرده من كل أوراقه • ولقد قيل ان اصابة هذه اليرقات بمرض الذبول قد قام بدور فى ابادة هذه الآفة الحشرية يفوق كل مجهودات الانسان للحد من ضررها ، بالرغم من فعالية هذه المجهودات • وهناك مثل آخر للحالات التى انتفع فيها الانسان من تأثير الفيروس التدميرى يتضح من ادخال فيروس الميكسوما myxoma الى استراليا للحد من التكاثر السريع للأرانب فيها •

وقد ظلت الفيروسات النافذة من المرشحات تعد خلال فترة طويلة من البكتيريا أو من الحيوانات الأولية التى لها من دقة الحجم ما يسمح لها بالمرور من أدق المرشحات • كذلك عدت أصغر من أن ترى بالمجهر العادى • ولكن وندل ستانلى Wendel H. Stanley من جامعة كاليفورنيا هدم هذه الفكرة عندما عزل العامل المسبب لمرض موزايك الطباق فى عام ١٩٣٥ وعرف كنهه • وقد ظهر أن هذا الفيروس هو بلورة عودية الشكل ، قطرها حوالى عشرة أجزاء من المليون من المليمتر ، ويمكن رؤيتها بسهولة بواسطة الميكروسكوب الالكترونى(*) • ولقد فتح هذا الاكتشاف حقلا جديدا كاملا للأبحاث الكيميائية الحيوية ، ومنذ ذلك الحين عرف الكثير عن الفيروس من حيث هو عامل مسبب للعدوى •

(*) يعمل الميكروسكوب الالكترونى بواسطة سيال الكترونى ناتج من سلك ساخن منمعدن التنجستن ويسير هذا السيال داخل جزء مفرغ ، ثم يقع مثلا على شريحة رقيقة جدا من النسيج المراد دراسته والموضوعة على سطح حساس للضوء ، حيث يمكن تسجيل صورة مكبرة • التكبير الابتدائى يتراوح بين ١٤٠٠ ، ٣٠٠٠٠ مرة ، ويمكن أن يصل بواسطة التكبير الفوتوغرافى الى ٢٠٠ ٠٠٠ مرة • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

ان الفيروس هو أصغر الكائنات العضوية أو العوامل المسببة للعدوى · وله شكل وحجم مميزان ، فهو اما أن يكون كرويا ، واما عصويا ، واما على شكل الحيوان المنوى ، واما غير منتظم الشكل · ومن المعروف الآن أن حمض النوويك nucleic acid ، والبروتين هما المادتان المشتركتان فى تركيب جميع الفيروسات · ففيروس مرض تبقع الطباق مثلا ، هو بروتين نووى nucleoprotein يحتوى على ٩٤٪ بروتين ، و ٦٪ حمض الريبونوويك ribonucleic acid.

وقد تمكن وندل ستانلى أيضا فى عام ١٩٥٥ ، من بلورة أول فيروس حيوانى من زرع الأنسجة tissue cultures ، وكان ذلك هو فيروس مرض شلل الأطفال · ويبلغ طول البلورة الواحدة منه جزءا من ألف من البوصة ، وهى تحتوى على بليون تقريبا من الدقائق الفيروسية · كذلك أمكن بلورة ستة فيروسات نباتية ، ساعدت على معرفة معلومات جديدة كثيرة · وفى عام ١٩٥٥ تمكنت مجموعتان من العلماء من شطر جزىء فيروس تبقع الطباق الى مكوناته من حمض النوويك والبروتين · وقد وجد أن كلا من هذين المكونين على حدة قد فقد الفاعلية الأصلية للفيروس الأب ، ثم استرد الفيروس نشاطه المعدى الكامل عندما ضمت هذه الأجزاء « الميتة » بعضها الى بعض (١) ·

ولا يزال هناك الكثير مما يجب معرفته عن هذا « الجسر الذى يصل بين جزيئات الكيميائى ، وبين كائنات عالم البكتيريا » ، كما وصفه ستانلى · فقد تكون الفيروسات هى الممهدة للحياة نفسها · اذ أن لها صفتين على الأقل من صفات الكائنات الحية ، وهما القدرة على التكاثر ، وعلى الطفرة mutate ومع ذلك ، فان بلورة الفيروس لا تستطيع التكاثر وهى خارج الخلية الحية ، كذلك لا يمكن تنميتها فى وسط غير حى ، وانما تتضاعف جميع الفيروسات داخل الخلية الحية فقط · وما زالت تفاصيل طريقة تكاثرها احدى غوامض العلم الكثيرة ، كما أن طريقتها فى نقل العدوى غير مفهومة تماما · ولم تحدد بعد الصيغة التركيبية (٢) لأى فيروس ، وطبيعى أن أيا منها لم يركب كيميائيا حتى الآن ·

---

(١) أثبتت آخر الأبحاث التى أجريت على فيروس تبقع الطباق أن بامكان حمض الريبونوويك بمفرده أن يتكاثر ويسبب العدوى داخل خلايا أوراق الطباق · (المترجم)

(٢) الصيغة التركيبية الكيميائية تبين نوع وعدد ذرات العناصر التى تدخل فى تركيب جزىء المادة· (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

الفصل السادس عشر

ماهى العوامل التى تحد من مدى إصابتنا بالعدوى ؟

ان كثيرا من الأمراض ، كما نعرف جميعا ، سببها جراثيم (ميكروبات) سامة تجد طريقها الى الجسم ، ثم تشرع فى العربدة داخله • وقد يكون مجال نشاطها هو القناة الهضمية ، أو الدم ، أو مختلف أنسجة الجسم • وهـــذه الجراثيم تكون عادة من البكتيريا ، التى هى أقرب الى عالم النبات ، كما فى بكتيريا الدرن tubercle ، وباسيللات (عصيات) التيفويد typhoid bacilli وجرثومات الالتهاب السحائى Meningo coccus غير أن بعض الحيوانات الأولية المجهرية (البروتوزوا) قد تسبب أمراضا مثل الملاريا ، ومرض النوم الافريقى ، والدوســـنطاريا الأميبية • وفى بعض الأمراض ، مثـــل الحمى القلاعية ، والانفلونزا ، وشلل الأطفال ، لا يكون العامل المسبب ميكروبا ، وانما فيروسا متبلورا ، لا يرى بالمجهر ، وينفذ من المرشحات •

وتوجد فى الجسم استحكامات خارجية ، من أهمها الجلد ، تقوم بمقاومة الغزاة من هذه الجراثيم ، ومن هنا تظهر خطورة الجروح الصغيرة التى تشـــبه الثغرات فى الأسوار ، فهى تتيح للعدو المهاجم منفذا يدخل منه • وهناك أيضا الاستحكامات الداخلية ، مثل الجدار الهضمى لقناة الطعام ، والأغشية المبطنة للأعضاء الداخلية الأخرى ، كالرئة • فاذا انهارت كل هذه الاستحكامات ، وتمكن المهاجمون من دخول المدينة ، التى هى الجسم ، فان حرب الشـــوارع تبدأ ، وتصبح الحالة غاية فى الخطورة بالنسبة الى الانسان ومهاجميه عـــلى السواء • فالمهاجمون يفرزون سموما مميتة ، ويتمكنون أيضـــا من تحطيم الأنسجة الهامة فيحدثون بذلك ثغرات أو أضرارا • وقد يعقب ميكروب أو فيروس لا يمكن رؤيته ، ويظهر مكبرا داخل الرقم « ٥ » ، خلفا يبلغ تعداده مليونا فى مدى أربع وعشرين ساعة • وقد تستطيع أن تتطلع الى الملك ، ولكن الجرثومة أو الفيروس يســـتطيع أن يقتل بسرعة حيوان الماموث (*) الهائل

(*) فيل بائد ، كان هائلا ضخم الجسم • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

mammoth ، لو كان أحد منه لايزال باقيا • ان هذه المأساة مألوفة جدا ، ولكن فجيعتها لا تخف أبدا ، فجرثومة أو فيروس حقير الشأن ، لا يرى ، يمكنه أن يودى فى أيام قلائل ، أو حتى فى ساعات معدودات ، بكائن رائع ، سواء أكان انسانا أم حيوانا •

ونحن نعرف جيدا طريقتين يدافع بهما الجسم داخليا عن نفسه • الأولى هى أن الدم يستطيع انتاج أجسام مضادة antibodies تعوق وتكبح سموم الجرثومة أو مولداتها المضادة antigens • فكما لا يفل الحديد الا الحديد ، فهنا أيضا لا يقهر الافراز الا افراز آخر • ولقد أوضح روكس (١) Roux ويرسن(٢) Yersin المولد المضاد (التكسين) التى تنتجه البكتيريا ؛ وأثبت بيرنج (٣) Behring وكيتاساتو (٤) Kitasato ، أهمية الأجسام المضادة (مضادات التكسينات) التى هى رد الكائن على سموم الجرثومة ، وبين روكس ومارتن Martin ، كيف يمكن انتاج مضادات التوكسين بوساطة نقل عدوى معتدلة فى الحيوان ، وكيف أن هذه المضادات تحفظ فى حالة استعداد حتى تحقن فى حيوان آخر عند اصابته بالعدوى ، أو عندما يصبح احتمال اصابته كبيرا (٥) •

أما الدفاع الداخلى الثانى ، فتقوم به البلاعم ، وهى الخلايا الجائلة الشبيهة بالأميبيا (انظر الشكل الرابع) ، والتى تتمتع بشهية جيدة لالتهام وهضم الأجسام الدخيلة السامة • وتوجد هذه الخلايا فى جميع الحيوانات تقريبا من الاسفنج حتى الانسان • وهى ممثلة فى الحيوانات الفقارية بأنواع خاصة من كريات الدم البيضاء ، التى تستطيع ــ اذا اقتضى الأمر ــ أن تترك الأوعية

---

(١) روكس : طبيب وعالم بكتريولوجى فرنسى ، من تلاميذ باستور ، توفى عام ١٩٣٣ • (المترجم)

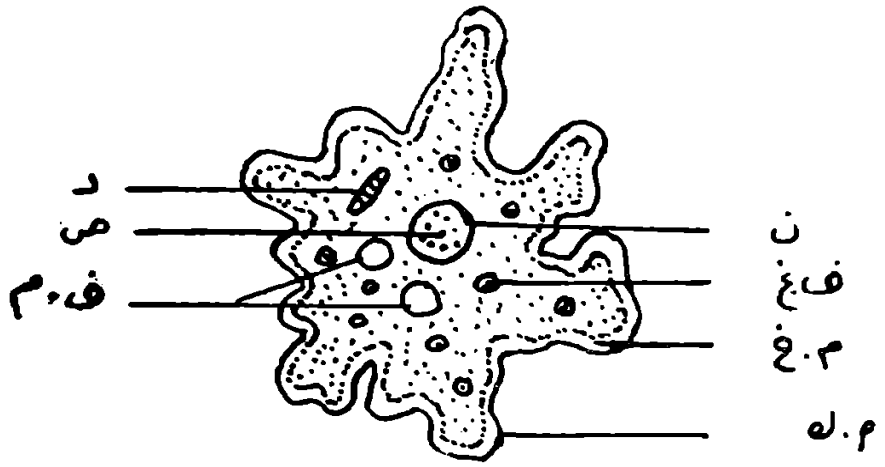
(٢) يرسن : زميل روكس فى تجاربه ، وخاصة ما يتعلق منها بميكروب الدفتريا • (المترجم)

(٣) بيرنج : مكتشف المصل الواقى من الدفتريا ، واستعان فى ذلك بجهود العالمين السابقين • (المترجم)

(٤) كيتاساتو : طبيب وعالم بكتريولوجى يابانى ، له أبحاث هامة فى الأمراض المعدية ، اشترك فيها مع يرسن ، توفى عام ١٩٣١ • (المترجم)

(٥) هذه هى القاعدة التى يبنى عليها تحضير « الأمصال » التى تستعمل فى الوقاية من بعض الأمراض ، كشلل الأطفال ، والجدرى ، والسعال الديكى ، وغيرها • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb



(الشكل الرابع)

رسم تخطيطى للأميبيا

يبلغ طول الأميبيا الطبيعى من طرف الى طرف حوالى جزء من مائة من البوصة ٠

ن ـ النواة وتحتوى على المادة الصبغية (ص) ٠

ف٠م ـ فراغان منقبضان ٠

ف٠غ ـ فراغات غذائية تحوى مواد غذائية ٠

د ـ كائن دياتومى التهمته الأميبيا (الدياتوم نبات أحادى الخلية) ٠

م٠ك ـ أقدام كاذبة : أعضاء الحركة ، وهى انسيابات من المادة الحية ٠

م٠خ ـ المنطقة الخارجية من المادة الحية ، ويلاحظ صفاؤها بالنسبة الى الجزء الداخلى المحبب ٠

www.ibtesama.com/vb

الدموية وتنتقل الى الأنسجة المحيطة • وان حدوث أى التهاب معناه أن هناك صراعا دائرا بين البلاعم الحارسة وبين الجراثيم المعتدية • وتنتمى هذه البلاعم الى الجسم ، ولها وظائف أخرى الى جانب التهامها للبكتيريا ؛ فهى قد تساعد فى اعادة تكوين الأجزاء المفقودة من الجسم ، أو فى احـــداث تغيير كبير فى التركيب ، كما يحدث عند تحول يرقات الذباب الى الذباب التام النمو • ان النظام الدفاعى الأول كيميائى : فالجرثومة ، تنتج فى الجسم مادة تسمى بالمولد المضاد الذى قد يكون سما أو توكسينا مماثلا لما تنتجه جرثومة الدفتريا • وهذه المادة الغريبة التى أدخلتها الجرثومة المهاجمة تدفع الجسم أن يهب لحماية نفسه ، فيصنع جسما معاكسا يسمى بالجسم المضاد (أو التوكسين المضاد فى حالة الدفتريا أو التيفويد) ، ويظهر هذا الجسم فى مصل الدم ، وبعد ذلك يذهب الجسم المضاد لمكافحة المولد المضاد ، ويشكل التفاعل المتبادل بينهما الأساس الذى يبنى عليه دفاع الجسم •

ولقد أمكننا خلال السنوات القليلة المـاضية ، أن نعلم الشىء الـكثير عن الأجسام المضادة والمولدات المضادة • فنحن نعلم الآن مثلا ، أن المولد المضاد يكاد يكون دائما مركبا بروتينيا له وزن جزيئى كبير ، لا يقل عن ١٠٠٠٠ . كذلك أمكننا التعرف على المولدات المضادة للعديد من أنواع البكتيريا • وقد وجد أنها مركبات معقدة تحتوى على بروتين وسكر متعدد Polysaccharide .

ان البلازما هى الجزء السائل من الدم ، والمصل serum هو السائل المتبقى بعد تجلط الدم ، وهما يكادان يتماثلان تركيبا ، ويحتويان على أنواع عديدة من البروتينات • ويحتوى جزء من بلازما الدم على مايعرف بالجلوبيولينات الجيمية gamma globulins التى تشتمل على عدد كبير من الأجسام المضادة • لقد تقدمت طرق فصل أجزاء بلازما الدم ولاسيما فى أثناء الحرب العالمية الثانية، وفى جامعة هارفارد بالذات ، تحت اشراف « كوهن » E.J. Cohn • ويتكون أحد هذه الأجزاء من الفيبرينوجين(*) fibrinogen فى المحل الأول ، كما كما يتكون جزء آخر من الزلال ، الذى يستخدم بنجاح فى علاج الصدمات • وهناك جزء آخر من بلازما الدم يحتوى على ما لا يقل عن عشرة أنواع مختلفة من الجلوبيولين • وقد تبين أن اثنين منها هما بروتينات دهنية lipoproteins

---

(*) هو الجزء البروتينى من بلازما الدم الذى يتجمد ـ عند حدوث الجروح ـ مكونا الياف الجلطة الدموية • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

وواحد آخر يحتوى على ٧٥٪ من المواد الدهنية · ويستخدم الجلوبيولين الجيمى فى علاج مرض الحصبة والتهاب الكبد ·

ورغم كل ذلك ، فاننا لم نتوصل بعد الى كشف كل الغموض الذى يكتنف هذا الجهاز الدفاعى للجسم · كذلك لا تزال الخواص الكيميائية لهذه المواد غير معروفة تماما ، وفضلا عن ذلك ، فلا تزال الأجسام المضادة تقاوم جهودنا لانتاجها خارج الجسم الحى · وفى بعض الأحيان ، يؤدى التفاعل المتبادل بين الجسم المضاد والمولد المضاد الى تكوين راسب (ويعرف هذا بالتفاعل الرسوبى Precipitation reaction) وقد يستعمل اختبار الترسيب هذا للتمييز بين الدم البشرى وغيره من الدماء · وعلى العموم فان العملية الآلية فى مجموعها لا تزال مجهولة · فنحن لا نعرف فى أى الأنسجة تنتج الأجسام المضادة ، كذلك لا نعرف تركيبها الكيميائى ، ولا كيفية قيامها بالعمل · ان النظريات التى وضعت فى هذا الموضوع كثيرة ، ولكننا مع ذلك لسنا متأكدين من الطريقة التى تعمل بها الأجسام المضادة ضد المولدات المضادة ، ولابد أن هذا العمل يتم على نحو طبيعى ـ كيميائى معقد · ومازالت هذه المعضلات أسرارا لم تحل ، وهى فى انتظار عالم الكيمياء الحيوية لتفسيرها ·

ولكنا نعرف على الأقل ، أنه اذا هاجمت جرثومة أو فيروس سام أحدا منا أو أحد حيواناتنا الأليفة ، فان نتيجة هذا الهجوم تتوقف على انتاج الأجسام المضادة فى الدم ، وعلى نشاط البلاعم ·

www.ibtesama.com/vb

الفصل السابع عشر

لماذا يتحول الشعر إلى اللون الرمادى ؟

ان السبب فى ظهور الأجسام باللون الأبيض يرجع الى الانعكاس الذى يكاد يكون تاما ومتجانسا لجميع الأشعة التى تكون ضوء الشمس المنتشر • وقد يكون هذا الانعكاس الضوئى التام راجعا الى سطوح البلورات الصغيرة ، كبلورات ملح الطعام ، التى تعمل كل منها عمل مرآة مصغرة • وقد ينتج هذا الانعكاس من أسطح صفائح مجهرية رقيقة ، كما فى الأسماك البيضاء اللون ، التى يرجع بريقها الفضى المألوف الى وجود خلايا مسطحة عديدة جدا فى الجلد ، تكون محملة بفضلات نيتروجينية تعرف بالجوانين guanin • أما بياض الزبد ، فان سببه انعكاس الضوء من الأسطح الرقيقة للفقاعات الهوائية الهائلة العدد ، التى تعلق بالماء • ولنلاحظ أن تيار الماء الساقط على هيئة سلاسل من الشلالات من جوانب جبل مغطى بالثلوج ، يبدو من بعيد أكثر بياضا من الجليد المحيط به !

ويرجع بياض زهرة الزنبق أو النرجس الى انعكاس تام للضوء من فجوات تحتوى على غازات ، موجودة بين خلايا أكمام الأزهار ، واذا ما اعتصرنا قطعة من الزهرة بقوة بين أصابعنا ، فاننا نطرد بذلك الهواء ، وتتبقى بين أصابعنا نسالة شفافة • وبالمثل ، فان بياض لون الشعرة أو الريشة ، يرجع الى وجود العديد من الفجوات الغازية ، التى تعمل كمرايا صغيرة • وتحل هذه الفقاعات الغازية عادة ، محل المادة الملونة (الصبغة) التى تترسب بطريقة طبيعية ، وأحيانا تحجب الفقاعات هذه المادة الصابغة ، اذا كانت كمية الأخيرة قليلة •

ويمكن تعريف الصبغة بأنها مادة كيميائية تؤثر فى درجة انعكاس الضوء الذى يسقط عليها ، أو يمر من خلالها ، ولكن من النادر جدا أن يكون بياض اللون فى المخلوقات الحية ناتجا عن صبغة • فاللون الأبيض فى الفراشة يرجع الى انعكاس الضوء من بلورات حمض البوليك uric acid الدقيقة ؛ ويرجع

www.ibtesama.com/vb

لون الفأر الأبيض الى وجود فقاعات غازية فى شعره الخالى من المواد الصابغة ، وقد يكون السبب فى البقع البيضاء التى ترى على جلد بعض الحيوانات هو وجود رواسب دهنية تحتها ٠

واذن ، فبياض اللون يحدث فى ٩٩٪ من الحالات ، نتيجة للانعكاس التام المتجانس للضوء من البلورات ، أو من الدقائق الشبيهة بالبلورات ، أو من الفقاعات الغازية ٠ وبالاختصار ، فان البياض تلوين تركيبى ، وليس تلوينا صبغيا ؛ ويمكن مقارنته بالزهاء أو اللمعان المعدنى الناتج عن التكوين الدقيق للسطح الذى يسقط عليه الضوء ٠

ان لون القاقم (القاقوم) العادى stoat ، وهو أقرب أبناء الأعمام لابن عرس weasel ، يكون أحمر بنيا فى الصيف ، ولكن هذا اللون يتغير شتاء فى البلاد الشمالية وفى المرتفعات العالية الى لون أبيض كالثلج ، ماعدا طرف الذيل الذى يظل أسود على مدار السنة ٠ وفى جبال اسكتلندا يكون لون الحيوان أبيض دائما ، ولكن هذا التغير اللونى لا يحدث فى أيرلندا ، ويندر فى جنوب انجلترا ٠

ومن الطريف أن نلاحظ أن الحيوان الأبيض اللون ، قد يشاهد على مدار العام فوق قمة جبل بن نيفز (*) Ben Nevis ، وهذه الظاهرة تدعم الرأى القائل بأن البرد هو العامل الخارجى الذى يثير اللون الأبيض فى الحيوانات ٠

ويبدو أن ما يحدث فى هذه الحالة هو أن الحيوان يبدل شعره فى الخريف ، وهذا أمر شائع بين الحيوانات الثديية ، وتحل فقاعات غازية محل المواد الصابغة فى هذه الكسوة الجديدة من الشعر ، أو تكون هذه الفقاعات من الكثرة بحيث تخفى الأصباغ القليلة الموجودة ٠

ويبدو الشعر الجديد فى الحيوانات ذات التلوين الوقتى التى تصاد فى أول الشتاء ، قصيرا وقويا ٠ وينمو هذا الشعر فى ظروف فسيولوجية تختلف اختلافا طفيفا عن الظروف التى تعمل فى الربيع ، عنـدما يستبدل الحيوان بشعره الأبيض شعرا أحمر جديدا ٠ ويرجع احمرار الشعر الى ترسيب مادة صابغة تسمى الميلانين melanin ، يمكن ارجاعها الى تأثير انزيم (تيروزيناز tyrosinase) فى حمض أمينى (تيروزين tyrosin) ، مشتق من البروتينات

(*) قمة فى اسكتلندا ارتفاعها ٤٤٠٦ أقدام ، وهى أعلى قمم الجزر البريطانية ٠ (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

الموجودة فى الطعام • ومع ذلك ، فعلينا أن نضيف أن وصفنا هـــذا لعملية التبييض لا يستبعد احتمالا آخر ، وهو أن بعض شعيرات هذا الحيوان قد تتحول الى اللون الأبيض ، كما يحدث فى الانسان •

ومما لاشك فيه أنه قد بولغ بعض الشيء فى قيمة اللون الأبيض الوقائية، لا بالنسبة الى طيور الطرمجان (*) Ptarmigan فحسب ، ولكن بالنسبة الى القاقم والأرنب الجبلى أيضا • ذلك أن هذه الحيوانات تبدو واضحة جدا ، عندما يرق سمك الجليد فى بعض الأحيان • وفضلا عن ذلك فان للقاقم أعداء قلائل جدا ، أما الدب القطبى الدائم البياض ، فليس له أعداء على الاطلاق • وعلى ذلك ، فمع اعترافنا بفائدة الرداء الأبيض كعباءة تفيد فى اخفاء الحيوان من وقت الى آخر ، فمن واجبنا أن نبحث عن فائدة أكثر عمقا لابيضاض الحيوانات•وقد تكون هذه الفائدة هى أن الرداء الأبيض من الفراء أو الريش هو أفضل وسيلة لحفظ معظم الحرارة الثمينة للحيوانات ذات الدماء الحارة ، التى تعيش فى المناطق الشديدة البرودة •

وعندما يتحول شعر الانسان تدريجا الى اللون الرمادى ، بينما لايزال ينمو ويمكن قصه ، فان البريق الفضى الذى يكتسبه الشعر يعنى أن النمو الجديد الذى يحدث فى قاعدة الشعرة ، يكون محتويا على قليل من المـــادة الصابغة ، أو يكون خاليا منها • أما فى الحالات التى يشيب فيها شعر الانسان بين يوم وليلة فقد اتضح أن التغير الذى يحدث عندئذ ، وهو الانتاج الواضح والفجائى للفقاعات الغازية ، يخفى الصبغة التى لم تزل موجودة • فما أشد تفاوت تعقيد هذه الأشياء البسيطة !

(*) نوع من القطا يقطن شمال أوربا ، ويعيش فى المناطق الجليدية • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

الفصل الثامن عشر

لماذا كتب علينا الموت ؟

ان بمقدورنا الى حد ما أن نتجنب الموت بسبب أشياء معينة ، ولكن الموت ذاته أمر لا مفر منه • وبقدورنا أيضا أن نقرر الى حد ما ، ان كانت نهايتنا ستحل قبل الأوان ، أو أننا سنبلغ من العمر أرذله • ولكن من الأمور البديهية أن الموت محتم علينا جميعا ان عاجلا أو آجلا • ولكن ، لم كان هذا الموت المحتم نهاية لابد منها ، مع مافى تركيبنا من روعة وابداع ، ومع أن من مميزات الكائن الحى أنه يجدد كيانه بنفس السرعة التى يهدم بها هذا الكيان تقريبا ؟ ما الذى يجعل الموت فى جميع الأحوال ضرورة كامنة فى جميع الكائنات العضوية الأعلى مرتبة من الأحياء الوحيدة الخلايا ؟ ان نفس هذا الاستثناء الذى ينبغى علينا الاعتراف به يزيد من صعوبة مشكلتنا : فلماذا وجب علينا الموت ، بينما تفلت منه الحيوانات الأولية ؟ فلنبدأ ببحث حالات الاستثناء •

ان عبارة «خلود الحيوانات الأولية» ، التى قالها وايزمان(*) Weismann ليست فوق مستوى الشبهات ، اذ أن الخلود فكرة دينية أو لاهوتية ، ولم تكن هذه الفكرة فى ذهن عالم الحيوان هذا ، الذى ينتمى الى مدينة فريبورج ، عندما تحدث عن « خلود "Unsterblichkeit" » أبسط الكائنات العضوية والذى قصده من ذلك هو أن الحيوانات والنباتات الوحيدة الخلايا لا يسرى عليها الموت الطبيعى • وقد يجوز للمرء أن يقول ان هذه الكائنات تحظى بالخلود الجسدى ، لولا أنه ليس لهذه الكائنات أى جسم على الاطلاق بالمعنى الدقيق ، بل انها تظل فى مستوى الخلية الواحدة ، أى أنها وحدات دقيقة من المادة الحية ، مكتفية بذاتها من الناحية الفسيولوجية • ولقد كان نشوء « الجسم » هو الذى أدى الى الموت الطبيعى • فالموت هو الثمن الذى يدفعه الكائن لامتلاكه جسما •

(*) وايزمان : من علماء الحيوان فى ألمانيا ، وكان أستاذا بجامعة فريبورج • وله أبحاث هامة فى الوراثة يؤكد فيها استحالة توريث الخصائص المكتسبة • توفى عام ١٩١٤ • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

فاذا عرفنا الموت بأنه توقف الحياة الجسدية ، أو البروتوبلازمية فى الكائن العضوى توقفا لا رجعة فيه ، فعلينا أن نميز بين ثلاثة أشكال رئيسية له ، وهى : الموت العنيف ، والموت الميكروبى أو الطفيلى ، والموت الطبيعى • ففى الموت العنيف ، يؤدى عامل ما الى تحطيم الكائن كله ، أو جزء حيوى منه تحطيما لا أمل فى اصلاحه • فقد تهشم رصاصة قلب طير أو مخه ، وقد يسقطه حجر فوق سرطان فى بركة ماء على الشاطىء ، فيعطب جسمه عطبا مميتا ؛ وقد يحترق حيوان ، ويغرق آخر ، كما أن التهام كائن لآخر هو من أكثر أشكال الموت العنيف شيوعا • ورغم أن هذه الظاهرة واضحة الى حد بعيد ، فان القليلين هم الذين يدركون أن غالبية الحيوانات المتوحشة تنتهى حياتها بالموت العنيف • فالسمكة تظل تنمو وتكبر ، من غير أن تظهر عليها أية أعراض للشيخوخة ، وتهرب من فرصة بعد الأخرى للموت ، الى أن تقع فى أغلب الأحيان فريسة لسمكة أكبر منها أو لنوع آخر من الحيوانات ، كسلحفاة البحر الجارحة ، أو كلب البحر ، أو الحوت ذى الأسنان •

ان موت الحيوان موتا عنيفا ، لا يعنى عادة وجود أى نقص أو عيب فى تركيب جسمه ، رغم أن النهاية قد تكون أقرب اذا كان الحيوان بليدا أو غبيا • ان الطبيعة الحيوانية مبنية على نظام التداخل المتعاقب للأجساد ، بحيث ان الكائن يعتمد فى قوته على كائن آخر فى دوائر تزداد اتساعا ، وانه لمن الصعب أن نتخيل تقدم الحياة وارتقاءها على أساس آخر غير هذا ، خصوصا وأن الأشكال الدنيا للكائنات تميل الى التكاثر بسرعة أكبر كثيرا من الكائنات العليا ، وأنها خليقة بأن تغمر هذه الأخيرة سريعا ، اذا لم توقف عند حدها بالالتهام المتواصل • وعلى هؤلاء الذين لا يعجبهم أن تنتهى أغلب الحيوانات الى نهايات عنيفة ، أن يضعوا فى أذهانهم أن هذه النهايات غالبا ما تكون فجائية وسريعة• وفضلا عن ذلك ، فان من يلومون الطبيعة ، لأن قطة مفترسة قد التهمت طائرا مغردا محببا اليهم ، عليهم أيضا ، ان شاءوا أن يكونوا متسقين مع أنفسهم ، أن يبكوا على مأساة ابتلاع الطيور للملايين من البعوض • وعلى أية حال ، فالحقيقة هى أن أكثرية الحيوانات البرية تموت موتا عنيفا ، وأن الحيوانات الأولية ذات الخلايا الواحدة ، ليست بأية حال استثناء لهذه القاعدة •

وان رأى وايزمان القائل « بخلود الحيوانات الأولية » ، لا يعنى بأية حال أنها بمنأى عن الموت العنيف • فالكثير منها يلتهم ، أو تجففه الشمس ، أو يسحق ، وهكذا • فالموت العنيف اذن يشمل الخليقة كلها • ومع ذلك فهناك

www.ibtesama.com/vb

حقيقة واضحة للعيان ، هى أن الكائنات تتحايل بنجاح فى كثير من الأحيان على الحوادث العرضية المميتة ، والمفاجآت المهلكة ، بل على ذلك الحادث العرضى الشائع ألا وهو تعرضها لالتهام كائنات أخرى لها ، وهـــذا التحدى للموت العنيف يصل الى حده الأقصى فى الانسان ، اذا وضعنا فى اعتبارنا صنوف المخاطر المتعددة التى يخوضها ٠

أما النوع الثانى للموت ، فسببه غزو الجسم بوساطة جراثيم معينة ، أو بوساطة كائنات عضوية أكبر ، تسبب عطبا مميتا ٠ وبعض هذه الجراثيم من نوع البكتيريا ، التى تســـبب أمراضا مثل الطاعون ، والكوليرا ، والدرن ، والخناق (الدفتيريا) ؛ وبعضها الآخر حيوانات أولية ســامة ، أى حيوانات أحادية الخلايا ، كتلك التى تسبب الملاريا ، ومرض النوم ، وهناك مجموعة ثالثة من الكائنات العضوية فى غاية الصغر ، وهى الفيروسات ، وهى تسبب أمراضا مثل : الحمى القلاعية (للمجترات) ، والسعار ، والحصبة ، والتهــاب الغدة النكفية ، والانفلونزا ، والبرد العادى ، وشلل الأطفال ، والجـــدرى ، والالتهاب الرئوى الفيروسى ٠ وقد يكون التأثير المخرب لعدوى الجراثيم السامة، هو تمزيق بعض أنسجة الجسم ، كجدران الرئة ؛ أو تدمير خلايا الدم ، كما فى الملاريا ؛ أو انسداد الممرات الهامة ، كالقصبة الهوائية ؛ ولكن الأغلب أن يكون التلف راجعا الى السموم أو التوكسينات التى تنتجها الجراثيم بطريقة مباشرة ، أو غير مباشرة٠ وكما هو معروف ، فان كثيرا من هذه التوكسينات قد قهرت بنجاح فى الانســـان وحيواناته الأليفة ، باستعمال مضـــادات التوكسينات الصناعية ٠

وغالبا ما يكون الدخلاء الأكبر حجما ، ولاسيما الديدان الطفيلية ، ذوات أثر فتاك عندما تحل ضيوفا على أجسام لم تعتدها ، أو لا تكون لديها وسائل الدفاع الطبيعى ضدها ، كما يحـــدث عندما تدخل الدودة الخطافية(*) أو البلهارسيا جسم الانسان ٠ فهى قد تخترق التكوينات الهامة ، أو تسد مسالك فى الجسم ، أو تعيش عالة على الدم والطعام المهضوم ، أو تنتج سموما ، فتكرر بذلك أضرار الجراثيم على نطاق واسع ٠

(*) سميت كذلك لأنها تتعلق بأمعاء الانسان الدقيقة بوساطة خطافين فى رأسها ، تسمى أيضـا بالدودة الشريطية لأن جسمها الذى قد يصل طوله الى عشرة أمتار والذى يتكون من عقـــل عديدة ، يشبه شريطا طويلا ، وتسمى أيضا بالدودة الوحيدة لأنهـــا تفرز سموما تهلك أى طفيليات أخرى تكون موجودة بالأمعاء ٠ وهى تتغذى على الغذاء المهضوم الجاهز المعد للامتصاص٠
(المترجم)

www.ibtesama.com/vb

ومع ذلك ، فمن الجدير بالذكر ، أن الطبيعة الفطرية تميل الى عقد اتفاق متبادل للأخذ والعطاء بين الكائن الطفيلى والجسم الذى يحل فيه ، بحيث لا يحدث الدخيل الا أذى بسيطا فى أغلب الأحيان • فالعدوى بالطفيليات ، شائعة جدا بين الحيوانات والنباتات البرية ، ومع ذلك فان التدخل الطفيلى لا تعقبه دائما تلك العمليات المدمرة ، المتلفة ، التى نطلق عليها اسم المرض • واذا أعقب المرض بمعناه الدقيق دخول الطفيليات فى هذه الكائنات البرية ، فان ذلك يكون عادة بسبب تدخل من جانب الانسان • فالمرض المسمى « بمرض القطا » ، قد ينتج من المبالغة فى حفظ الطائر ، كذلك فان ما يعرف « بمرض سمك سليمان » ، قد ينتج عن تلويث الأنهار • فعندما يضعف جسم الضحية نتيجة المبالغة فى سترها ، أو فى تكديسها ، أو فى تعريضها وكشفها ، وما أشبه ذلك ، فعندئذ قد تجد فيها الطفيليات المقيمة بها ، مرتعا خصبا ، وقد تصبح مميتة ، وقد يحدث نفس الشىء عندما تجد الطفيليات طريقها الى نوع جديد من الضحية . ان أغلب الطفيليات فى الطبيعة الفطرية ، تعقد مع عائليها المعتادين ، ميثاقا على العيش معها فى سلام ، وقليل منها هو الذى يسبب مرضا حقيقيا ، اذا كنا نعنى بالمرض ، تلك العمليات المدمرة والمفسدة التى تخل اخلالا خطيرا بالتوازن الطبيعى للصحة •

واذن فمن الواجب أن تستقر فى أذهاننا هذه الحقيقة الهامة من حقائق التاريخ الطبيعى المتعلقة بالموت البشرى ، ألا وهى أن الموت غالبا ما يحدث فى الجنس البشرى (كما يحدث أيضا فى حيواناته الأليفة ومحصولاته الزراعية) ، نتيجة لتدخل الجراثيم ، والفيروسات ، والطفيليات ، بينما يندر حدوث ذلك فى ظروف الطبيعة الفطرية •

وأكثر أنواع الموت ارتباطا بالانسان هو الموت « الطبيعى » ، وهو يحدث نتيجة لزيادة التراكم البطىء للمخلفات المتبقية من عمليات البلى والتلف التى لا يمكن تعويضها فى أعضاء الجسم الأساسية • وتشير الأبحاث الحديثة الى أنه فى حين أن هذا الجزاء ليست له ضرورة كامنة ، فانه أصبح أمرا لا مفر منه تقريبا فى الكائنات العضوية العالية التخصص ، والتى يبلغ تقسيم العمل فيها مستوى عاليا •

فمنذ فترة الشباب وما بعدها ، يحدث فى كثير من الحيوانات تراكم للبلى والتلف (العطب) فى الأعضاء التى يقع عليها عبء ثقيل من العمل ، وبالرغم من أن هذا التحلل تعوضه عمليات تجديد الشباب من نوم وراحة وتغذية

www.ibtesama.com/vb

وتغيير ، فان الكائن العضوى النشط يعمل الى أن يكون مدينا لنفسه • وهكذا تتراكم البقايا التى لا يمكن ارجاعها الى حالتها الأصلية ، وعندما تتعدى حدا معينا (عظيم التفاوت) ، فان الموت الطبيعى يغدو محتوما • ان عوامل الهرم تفوز دائما على عوامل تجديد الشباب فى سباق الحياة طال أم قصر ، وذلك فيما عدا الكائنات الوحيدة الخلايا ، وبعض الاستثناءات المشكوك فى أمرها • ذلك أنه يجب ملاحظة وجود أنواع حيوانية مختلفة ، كالكثير من الأسماك ، والزواحف ، لا تحدث فى أنسجتها أية تغيرات تدل على الهرم ، مهما طالت أعمارها • وهذا يحدث حتى فى فئران الغيط المألوفة فى الريف ، التى لا يبدو عليها أى هرم أو توقف فى النمو • ومما يلفت النظر ، أن مظاهر الهرم لا تظهر فى الأشجار المعمرة ، أو أشجار « السيكيويا Sequoias » ، التى قد يصل عمرها الى ثلاثة آلاف عام ، اذ أننا نخدع أنفسنا اذا نظرنا الى التحول العادى للخشب الرخو الحى الى هيكل لدعم الشجرة على أنه مظهر لهرمها • وكثيرا ما يظهر نفس هذا الهروب من الموت الطبيعى فى التكاثر اللاجنسى لدى النباتات والحيوانات ، وبينما لا يصل أى حيوان متعدد الخلايا ، مهما كان بسيط التكوين الى « الخلود الجسدى » ، فان بعضها قد يبلغ أعمارا هائلة ، فشقائق البحر ، التى تعيش عيشة خاملة قد تعمر أكثر من العالم الطبيعى الذى يراقبها •

ومن الطريف أن نجد فى الانسان تفاوتا كبيرا فى درجة هرم مختلف أعضاء الجسم أو مجموعات أعضائه • فالجهاز الهضمى الذى يشمل أعضاء تعمل عملا شاقا كالكبد ، وكذلك الجهاز التنفسى ، الذى يتأثر ، بالاضافة الى ذلك ، تأثرا مباشرا بالعوامل الخارجية ، معرضان للتلف قبل الجهاز العصبى ، كما يتلف القلب قبل الكليتين ، بالرغم من أن هذه كثيرا ما تجهد بشدة •

ولكن ربما كان الأهم من ذلك هو تلك المجموعة من الحقائق التى توحى بأن الموت الطبيعى ليست له تلك الحتمية الكامنة التى تفترض عادة • فقد وجد أن القطع الدقيقة من الأنسجة ، خصوصا الأنسجة الجنينية ، يمكن أن تبقى لعدة أعوام فى وسط انبات culture • فقد ظلت قطع من قلب جنين الفرخ (الكتكوت) حية لمدة ثلاثين عاما ، وفى هذه الحالات كانت الشروط الأساسية لاستمرار الحياة هى تغيير الوسط الغذائى تغييرا دوريا ، والتخلص من الفضلات تخلصا تاما ، واستبعاد الجراثيم • ويجب ربط تجارب الاستنبات النسيجى هذه ، وعلى الأخص تلك التجارب التى أجراها كاريل(*) Carrel ، بحقائق أخرى متعددة هى :

(*) الكسيس كاريل : من كبار أساتذة علم الأحياء والطب الفرنسيين ، حاز جائزة نوبل عام ١٩١٤ ، وأشهر مؤلفاته « الانسان ، ذلك المجهول » • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

(أ) طول حياة كثير من الكائنات العضوية مثل السلاحف المعمرة ، والببغاوات.

(ب) عدم وجود أى مظهر ملحوظ للهرم فى كثير من الحيوانات الطبيعية ذات الأعمار الهائلة مثل الأسماك (التى يمكن معرفة أعمارها الطويلة من قشورها) ٠

(ج) افلات أغلب الكائنات الوحيدة الخلايا من الموت الطبيعى ٠

(د) ذلك «التدبير» الذى تقوم به أنواع عديدة من الحيوانات،مثل الأسيديات(١) (الغلاليات) Ascidians ، والحيوانات الحزازية (٢) Bryozoa والحيوانات الشبيهة بالنباتات Zoophytes ، وتكتسب عن طريقه فسحة جديدة من الحياة ، اذ تمر بمرحلة ازالة للتنوع أو حك للأنسجة ، ثم بمرحلة اعادة التنوع أو البناء من جديد ٠

بل اننا نستطيع ، حتى بالنسبة الى الحيوانات الأكثر رقيا ، أن نتصور وجود تدابير فسيولوجية كفيلة بمواجهة النقص المعتاد فى عملية تعويض تأثيرات البلى والتمزق ٠ وليس هناك دليل مقنع على أن المادة الحية ، بما هى كذلك ، يمكن أن تبلى أو تجهد : وانما توجد عوامل التلف أو البلى فى معدات معمل الحياة ، أى فى تلك العناصر المجهرية الأقل حياة ، وربما غير الحية ، التى تدخل فى التركيب المعقد للكائن ، والتى يقتضيها تقسيم العمل ٠

لماذا اذن يتحتم الموت على الكائن المعقد التركيب ، حتى لو استطاع الافلات من كل الحوادث العنيفة ومن كل الجراثيم العديدة ؟ ان الاجابة العامة عن هذا السؤال يجب أن تكون كما يلى : السبب هو تأثيرات الاجهاد التى تحل على تركيب الكائن نتيجة للتخصص فى تقسيم العمل ٠ ولكن اذا تساءلنا عما اذا كان هذا الموت الطبيعى فى ذاته محتوما ، فيجب أن نعترف بأن هذه المشكلة ما زالت حتى الآن تفتقر الى الحل ٠ وليس من المستبعد أن يكون من الممكن

---

(١) حيوانات بحرية لافقارية ، من الحبليات Chordata ٠ الحيوان البالغ مثبت ، يغلف جسمه غشاء رقيق مرن صلب (لذلك سميت بالغلاليات) ٠ اليرقات شبيهة بأبى ذنيبة ، تسبح بحرية ، تمتلك حبلا ظهريا وآخر عصبيا وذيلا ، تفقدها عندما تثبت نفسها وتتحول الى الحيوان التام النمو ٠ وتعرف حيوانات هذه المجموعة بالبزاقات Sea-squirts (المترجم)

(٢) حيوانات بحرية ، على هيئة مستعمرات ٠ تتكون من ساق تمتد أفقيا تتفرع منها الحيوانات على مسافات غير منتظمة ويتكون كل حيوان من ساق عمودية تنتهى بما يشبه الكأس وهو الذى يحوى أعضاء الحيوان ، وتتفرع من حافة الكأس العليا حلقة من الأذرع المهدبة ٠ (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

تجنب تراكم التأثيرات المميتة للاجهاد لفترات أطول كثيرا ، حتى بالنسبة الى الانسان • ومن « الممكن » أن تصبح عوامل تجديد الشباب أكثر كمالا •

وهذا يؤدى بنا الى التفكير فى وجه آخر للمشكلة : فهل يمكن أن ينتفع النوع من حدوث الموت العنيف على هذا النطاق الواسع ، ومن حدوث الموت الطبيعى اذا أمكن تجنب الأشكال الأخرى للتلف المهلك ؟ انه سؤال غريب ، ولكنه ليس على كل حال سؤالا أحمق : فهل يفيد قصر فترة الحياة ، على تفاوتها ، فى استمرار الحياة ذاتها ؟ وهل يكتسب النوع فائدة من التكاثر والأبوة المبكرة نسبيا ؟ الواقع أنه ، حتى لو أمكن تجنب الضرائب الفسيولوجية على الجنس والأبوة ، فليس من المحتمل أن يكون من مصلحة النوع حدوث التكاثر بوساطة كائنات تعدت سن النضوج • وهكذا نعود الى تلك العبارة الحكيمة التى قال بها جيته Goethe : « ان الموت هو تدبير الطبيعة المحنك لضمان وفرة الحياة » •

** معرفتي **
www.ibtesama.com/vb
منتديات مجلة الإبتسامة

www.ibtesama.com/vb

الفصل التاسع عشر

مشكلات التاريخ الطبيعى

ان مشكلات التاريخ الطبيعى الباقية بغير حل ، لا تعد ولا تحصى • فمن الممكن دون عناء ، أن نملأ صفحات عديدة ببيان المشكلات التى ندركها بوضوح، أما تلك التى لم نصادفها بعد ، فلابد أنها مهولة العدد ! ولكن هدفنا الحالى هو أن نرتب هذه المشكلات ، لا أن نحصرها ، فكيف اذن يمكن تصنيفها ؟ من الواضح للوهلة الأولى أن فى الامكان ترتيبها فى أربع مجموعات رئيسية ، وذلك فى محاولتنا الاجابة عن الأسئلة الأربعة الكبرى فى عالم الحيوان ، ألا وهى :

١ ــ ما هو هذا الحيوان من حيث هو كل متكامل ، ومن حيث أجزائه ، وكيف يبدو للعين المجردة ، وتحت عدسات اضافية ؟

٢ ــ كيف يعمل هذا المخلوق من حيث هو وحدة متكاملة ، وكيف تعمل أعضاؤه ، وأنسجته ، وخلاياه ؛ وما هى « طريقة سيره » كما اعتاد كلارك مكسويل Clerk Maxwell أن يقول ؛ وكيف يستمر فى العمل ؟

٣ ــ من أين أتى هذا الكائن من حيث هو فرد ، وكيف « نشأ وتطور » من البيضة ، على حد تعبير هارفى Harvey ، وكيف سار تاريخه ؟

٤ ــ كيف أصبح على ما هو عليه الآن ، أى نتيجة تعاقب الأزمنة الطويلة عليه، ما هو أصله ونسبه ، وما هى العوامل التى أثرت فى تطوره ؟

ان جميع المشكلات التى لم تحل فى ميدان التاريخ الطبيعى وعلم الحَياة ، لابد أن تندرج تحت فئات تبدأ بحروف الاستفهام هذه : ماذا ؟ ، وكيف ؟ ، ومن أين ؟ • ويلى ذلك سؤال أعمق ، وأكثر توغلا فى الماضى السحيق ، يبدأ بصيغة الاستفهام : كيف ؟ ولكن هذا التقسيم شكلى الى حد بعيد ، ولا يكشف عن تفاوت الصعوبات بين مختلف أنواع المشكلات •

www.ibtesama.com/vb

ولنطرح جانبا ، فى مستهل بحثنا ، سلسلة الألغاز الداخلة فى نطاق الحقيقة المركزية لنسيج الحياة • فهى لا تعود مشكلات كلما ازدادت قدرتنا على تصور نظام الروابط التى تجمع بين الكائن الحى وجيرانه ، وفيما يلى أمثلة لمشكلات « شطرنجية » تسهل اثارتها فى ميدان التاريخ الطبيعى ، وسندعها جانبا ما هى العلاقة بين القطط والبرسيم ، وبين القطط والطاعون ، وبين طيور أبى فصادة المائية ورعى الأغنام ، وبين السناجيب والحصاد ، وبين ضوء الشمس وصيد سمك الأسقمرى mackerel ، وبين القواقع المائية والجنود البريطانيين فى قبرص ، وبين نبات الدابوق(١) misteletoe والسمان الذى يتغذى على ثماره ، وبين الأسماك الصغيرة والمجد الغابر لليونان(٢) ؟

وهناك بعد ذلك ، مشكلات لم تحل ، لها طابع كمى ، ومن المؤكد أنها ستحل يوما ما فى وقت ليس بالبعيد ، لأن مشكلات أخرى مشابهة لها قد حلت بالفعل • وليس المقصود من استخدامنا لفظ المشكلة « الكمية » أننا نرى حل هذه المشكلة سهلا بالضرورة ، فهذا يتوقف على نوع المعضلة • فاذا كنا قد درسنا نوعا معينا من العيون أو الآذان مثلا ، فان قدرتنا على وصف جميع العيون أو الآذان لا تكون الا مسألة وقت فقط ، ولكن التجربة دلت على أن اكتشاف تاريخ حياة أحد الطفيليات ، لا يؤدى بالضرورة الى كشف النقاب عن لغز طفيلى آخر • وبالمثل ، فبينما أمكن ايضاح طبيعة كثير من المواد العضوية الشديدة التعقيد ، وبينما سيكون من المستطاع قريبا ايضاح كثير غيرها ، رغم غموضها الحالى ــ رغم ذلك كله ــ فهناك أسئلة أخرى عديدة لا نستطيع الاجابة عنها اجابة كاملة •

وفى حين أن الكثير من مشكلات علم الحياة فى طريقها الى الحل ، فمن واجبنا أن نقرر أننا لم نصل بعد الى المفتاح الرئيسى للحل ، وأننا لم نستطع بعد الوصول الى كل معالم الصورة • فنحن مثلا ، نعرف الكثير عن أهم عملية طبيعية ــ كميائية فى الوجود ، وهى عملية التمثيل الضوئى Photo-synthesis التى تبنى المركبات الكربونية فى أوراق النبات الخضراء ، ولكننا لم نعرفها بعد معرفة تامة ، حتى بعد عشرات عديدة من السنين أمضاها بعض قادة

---

(١) نبات متطفل ، ينمو على شجر التفاح ، ويحمل ثمارا لزجة تستعمل فى صيد الطيور • (المترجم)

(٢) المقصود من هذه الأمثلة الشاذة التى أوردها المؤلف ، هو مجرد استطراد للأسئلة الممكنة التى يستطيع المرء اثارتها دون عناء داخل اطار الحياة • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

الكيمياء الحيوية فى الأبحاث المركزة • اننا نعرف أن التمثيل الضوئى يحدث داخل حبيبات صغيرة تحتوى على اليخضور فى الأنسجة النباتية • وهـــذه الدقائق التى تعرف باسم البلاستيدات الخضراء chloroplasts ، هى مصانع انتاج الطعام فى النبات • وقد أمكن تتبع الخطوات الكثيرة المعقدة التى تؤدى الى الانتاج النهائى للنشا والسكر ، بمعونة أداة جديدة هى الكربون المشـــع ١٤(*) • ويتم حصول النبات على ضوء الشمس فى مرحلتين رئيسيتين :

الأولى : هى شطر الطاقة الشمسية للماء الى أوكسجين وايدروجين • ثم ينطلق جزء من غاز الأوكسجين الى الهواء ، ويستعمل جزء منه فى بناء مواد كيميائية مختلفة ، خصوصا مادة الأدينوزين ثلاثية الفسفات (ا • ث • ف) adenosine triphosphate.

وفى المرحلة الثانية يمتص الكربون بمساعدة الايدروجين الناتج ومادة (ا•ث•ف) ، فيتكون غاز ثانى أكسيد الكربون ، الذى ينطلق بعضه فى الجو ، ويستعمل البعض الآخر فى انتاج سلسلة كاملة من المركبات الكيميائية بمساعدة عدد كبير من الانزيمات المختلفة • ومن بين النواتج المتوسطة لهذه العملية ، حمض الفسفوجليسيريك phosphoglyceric acid، وفسفات السكر الأحادى ثلاثى الكربون triose phosphate ، ومن هذين المركبين يتكون أخيرا الجلوكوز (سكر العنب) بالتكثيف • ولا يزال ملفن كولفن Melvin Calvin من جامعة كاليفورنيا ، وكثيرون غيره ، يعملون محاولين فك غموض هـــذا اللغز المعقد •

وهكذا يمكننا تلخيص الوضع الحالى للعديد من مشكلات علم الأحياء التى لم تحل بعد بأنه تحليل غير تام ، ولكنه مستمر ومتقدم • فمثلا ، ما هو مقدار معرفتنا بتقلص العضلات ؟ ان انغمار الألياف العضـــلية المجهرية فى حمض اللكتيك (اللبنيك) lactie acid المنطلق ، يسبب ظواهر سطحية فى الألياف العضلية تجعلها أقصر وأعرض ، ويتأكسد بعض هذا الحمض المنطلق فيعطى طاقة تكفى لاعادة ادخال المتبقى منه ، أو المادة الكيميائية السابقة عليه ، الى الليفة العضلية حتى يمكن حدوث التقلص مرة أخرى • اننا نعرف الكثير عن

(*) هو أحد النظائر المشعة لعنصر الكربون ، ويعنى الرقم أن وزنه الذرى هو ١٤ (الوزن الذرى للكربون العادى غير المشع هو ١٢) • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

العضلات ، وهناك تقدم فى هذا المضمار يحدث كل عام ، ومع ذلك فان طرفة العين لا تزال معضلة لم تحل ٠

ان عبارة « لا أعلم » شائعة على شفتى طالب العلوم ، ولكن ينبغى ألا تسمع منه أبدا عبارة « لن أعلم » ، ولكن الذى يحدث فى بعض الأحيان هو أنه قد يحاول تحقيق المستحيل ٠ ذلك أنه قد لا يكون من الصواب أن نستعمل مدلولات الكيمياء والطبيعة فى الوصف التحليلى لعملية حية ، فمن الجائز أنه قد ظهرت لدى الأنواع الأولى من الكائنات الحية صـــفة أو وجه معين للعالم الواقعى لا تستطيع أساليب الكيمياء والطبيعة أن تقيسه ، ومن هنا كان بعض علماء الحياة غير واثقين من امكان حل مشكلة أصل انحرافات الأنواع الجديدة أو تحولاتها عن طريق مفاهيم علم الحياة التى لا يدخل ضمنها « العقل » ٠ ان من الممكن ــ رغم عدم توافر المعرفة لدينا ــ أن تكون بعض أنواع التحولات أو الطفرات ، فى جزء منها على الأقل ، ظواهر تتضمن وجها من أوجه العقل ، وبذلك يكون أى وصف لها فى حدود الفسيولوجيا البحتة ، اذا كان لمثل هذا العلم وجود ، ناقصا بالضرورة ٠ ومع ذلك ، فالأمر الذى نود التنبيه اليـــه الآن هو أن هناك حقا نوعا معينا من المشكلات غير المحلولة ظل قائما دون حل ، لأن وسائلنا الحالية للتحليل ناقصة ، وان كنا نعمل على اكمال هذه الوسائل ، غير أن هناك أنواعا أخرى من المشكلات ظلت بغير حل لأننا نبحث عن حلهـا بأساليب مستحيلة منطقيا ، كما لو كنا نحاول صيد السمك بشبكة فتحاتها أوسع من أن تحجزه ٠

ومما لاشك فيه أن من واجبنا مواصلة البحث فى حركة الأميبيا من الوجهة الكيميائية ــ الطبيعية حتى لو كنا فى شك من أن هذه المعضلة أبعد من أن تصل اليها هذه العلوم ٠ ولاشك أيضا فى أن من واجبنا مواصـــلة الاستقصاء عن بيولوجيا الطفرات حتى اذا كنا فى ارتياب من أن بعض أسرارها لا يمكن التعبير عنها بالصيغ البيولوجية وحدها ٠ وعلينا كذلك أن نواصل دراسة السلوك الحيوانى فى تعقيداته وتدرجاته الرائعة ، وفى لحمته وسداه من الحياة الجسمية والنفسية ، هذا بالرغم من أننا قد نكون فى ارتياب دائم من أن علاقة « الجسم » « بالعقل » مشكلة مستعضية على الذكاء الانسانى كما نعرفه ٠ وعلى الرغم من كل ذلك ، فيجب علينا ألا نتنسم الجهالة بأية حال من الأحوال ، وان الاخلاص للعلم ليعنى مواصلة السعى والاجتهاد لوصف كل شىء من خلال أصغر الحدود المشتركة المناسبة ٠

www.ibtesama.com/vb

وهناك نوع آخر من أسئلة التاريخ الطبيعى يستعلم عن المغزى الحيوى لوجود هذا الكائن أو ذاك • فبعض الناس يتساءل : « لماذا توجد الزنابير ؟ » ، والبعض الآخر يسأل : « لماذا توجد ثعابين ؟ » ؛ ولكن هذه الأسئلة غير مشروعة فى نطاق العلم ، الذى لا يختص على الاطلاق بالبحث عن المعنى العميق لهـذا الشىء أو ذاك بالنسبة الى غاية الكون فى مجموعه • ومع ذلك فان من المشروع تماما أن نسأل عن الدور الذى يقوم به الزنبار والثعبان فى نظام الطبيعـة الحيوانية كما نعرفها على حالتها الراهنة وفى وقتنا الحالى • ان السؤال عن سبب وجود الزنبار أو الثعبان ليس سؤالا صحيحا ، ومع ذلك فان هـــذه المخلوقات هى خيوط فى نســـيج الحياة ، ولها دورها فى « ميزان الحياة » • فالزنابير تهلك الكثير من الحشرات ، والثعابين تقتل الـكثير من القوارض ، وبذلك تحد من التكاثر الغزير لهذه الأنواع الولودة •

والذى نعنيه بالمشكلة التى لم تحل فى التاريخ الطبيعى ، هى مجموعة من الوقائع (الظواهر) لا يمكن ادماجها فى الوقت الحالى مع مجموعة الوقائع التى نعرفها ، ولا يمكن ادراجها تحت قانون أو صيغة • وهذا لا يعنى أن هذه الوقائع أكثر غموضا من غيرها من الوقائع ــ ذلك أن غموض الطبيعة النهائى باق دائما ــ وانما يعنى أننا لم نهتد بعد الى الدليل الذى يجعلها واضحـة وضوحا نسبيا • ويجب أن نتذكر أن العلم يقدم صيغا وصفية مختزلة أكثر مما يقدم تفسيرات لما يحدث بالفعل • وهو لا يعرف الا القليل عن ماهيات الأشياء وأصولها • انه يتناول مجالات يكتنفها الغموض من كل جانب ، مثل « المادة » ، « والطاقة » ، « والبروتوبلازم » ، « والعقل » • فلنقدم الآن بضعة أمثلة أخرى لألغاز ملموسة لم تفسر •

اننا نشاهد البذور الجافة فى أكياسها عند بائع البذور ، وقد اعتدنا على أنها حية ، بحيث لم نعد ندهش لهذه الظاهرة ، ذلك اذا كنا قد دهشنا أصلا • ومع ذلك ، فنحن هنا بصدد لغز لم يفسر على الاطلاق • فهذه الحبوب ليست ميتة بل حية ، كما يتضح عند نقعها فى الماء • وهى قَد تبقى كامنة لمدة ثمانين عاما ، بالرغم من أن ما يروى عن انبات « الحبوب المحنطة » غير صحيح بالمرة • ويستطيع بعض الحيوانات الصغيرة أن يبقى جافا لمدة أعوام ، حتى ان كلمة الأحياء لا تكاد تصح عليه ، ومع ذلك فهو ليس ميتا • وهذا ينطبق على بعض العجليات ، وبراغيث المـــاء ، والدببة المائية(١) ، وديدان الخـل(٢)

---

(١) هى حشرات مائية تشبه العناكب ، ولكن ليس لها أعضاء للتنفس وتسمى أيضا الحيوانات الدببة • (المترجم)

(٢) ديدان صغيرة تعيش وتتكاثر فى الخل • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

Vinegareels · والأمر الذى لا نعرفه فى هذه الأحوال هو حالة المادة الحية · فهل توقف التغير فيها ، أو أنه لا يزال جاريا ببطء شديد ، كما لو كان حريقا بغير لهب ؟ وهل أصبح مجرى الحياة راكدا ، أو أنه ينساب دون أن نشعر به كنهر من الجليد ؟

ان الشعيرات اللادغة المعروفة لنبات حشيشة القريص المعتاد Common nettle تحتوى على حمض الفورميك (النمليك) الطليق(*) formic acid ، وهو الحمض الذى يكون جزءا على الأقل من السم الذى يحقنه النمل ، والنحل ، والزنابير عندما تلدغ · ومن السهل أن نبين أن الشعرة اللادغة لنبات القريص هى امتداد لخلية جلدية · وهى هشة للغاية لوجود مادة جيرية على جدرانها ، ومادة من الصوان فى نهاية طرفها · وعندما يلمس طرفها جلدنا لمسا رقيقا ، ينكسر هذا الطرف ، فتندفع الشعرة المدببة الى داخل الجلد ، مفرغة ما تحويه من حمض الفورميك ·

واذا أفرغت محتويات احدى هذه الشعرات اللادغة فوق ورقة عباد الشمس الزرقاء ، تظهر بقع حمراء داكنة · وهذا دليل كيميائى على أن المادة الموجودة بداخل هذه الشعيرات حمضية · وعند تعريض هذه البقع للهواء لمدة أيام قليلة ، لا يعود من الممكن تمييز هذه العلامات الحمراء الا بصعوبة · وهذا دليل على أن هذا الحمض طيار · ومع ذلك فان الكيميائى يحذرنا من التسرع فى الحكم بأن هذا الحمض المحقون هو الذى يسبب التهيج المألوف للجلد عندما يلدغنا هذا النبات ·

وقد ظهر علميا أنه اذا تركت محتويات هذه الشعرة لتجف تماما فوق سن ابرة ، وهذا يسمح للحمض الطيار أن يتصاعد فى الهواء ، فان وخز الجلد بالابرة الجافة يسبب احساسا باللدغ واحمرارا فى الجلد · وهذا يدل على ضرورة وجود شىء ما الى جانب هذا الحمض داخل الشعرة · وفضلا عن ذلك ، فان كمية هذا الحمض فى الشعرة قليلة جدا ، ولا تكاد تبدو كافية لاحداث تأثير اللدغ · وعلى ذلك فانه من المحتمل أن يوجد مع هذا الحمض نوع من السم أقوى منه ، وربما كانت طبيعته انزيمية ·

وكلنا نعرف أننا اذا قبضنا بشدة على ورقة من هذا النبات ، فان

(*) حمض عضوى بسيط التركيب ، يهيج الجلد ، ويستعمل فى حفظ أجزاء النبات والحيوان الميتة من التلف · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

شعيراتها تنثنى أفقيا ، وبذلك لا تتمكن الأطراف من اختراق الجلد ، فلا يحدث اللدغ ، ولكننا قد نرغب فى معرفة المزيد عما يبدو ، لدى بعض الناس على الأقل ، حقيقة واقعة ، ألا وهو أن حبس الأنفاس باحكام يغير سطح الجلد بحيث لا تخترقه اللمسات الرقيقة كما يحدث عادة ٠

ما هو المن ؟ manna ٠ ان الجزء الأول من الاجابة هو أن المن ليس شيئا واحدا ولكنه عدة أشياء ٠ والجزء الثانى من الاجابة ، هو أن كل النباتات الخضراء هى مصانع لانتاج السكر ، وأن المن هو نضح لمادة سكرية ، أنتجت خلال عملية التمثيل الضوئى العادية ٠ وعلى ذلك ، فان أغلب المن الحديث (المنيتول manitol) يمكن الحصول عليه بعمل قطوع فى نوع معين من أشجار الدردار ، كذلك يمكن الحصول على مواد مماثلة (ولو أنه ليس بها منيتول حقيقى) من نباتات كثيرة مختلفة ، كالأنواع المتعددة لأشجار البلوط ، والصفصاف ، والكافور . ولكن الجزء الثالث من الاجابة هو أن تعاون حشرة ما كثيرا ما يكون ضروريا ٠ فالقطرات السكرية التى تتساقط من شجيرة الطرفاء Tamariak ، وتتجمد فوق الأرض فى الصباح البارد ، تنتج عن شقوق تسببها حشرة قرمزية ٠ والراجح أن يكون هذا هو المن المذكور فى العهد القديم ٠

وقد تشترك حشرات أخرى غير الحشرات القرمزية فى عملية انتاج المن ٠ فهناك نوع آخر من المن ، يسمى « مانوكا » ، تنتجه حشرة نطاطة تمتص العصير النباتى ؛ كذلك تنتج هذا السائل الديدان الصغيرة للخنفساء الطويلة القرون longhorn beetle ، اذ تثقب فروع الأشجار ، وينضح هذا السائل فيكون له قوام لزج أكثر كثافة من العسل ويتبلور الى كتلة بيضاء صلبة الى حد ما ٠

عندما تسحق قطعة حجر سقطت من موضعها ، أحد أطراف السرطان العادى (الكابوريا) على شاطىء البحر ، وهى حادثة شائعة ، فانه يخلعها من قاعدتها باحداث انقباض عنيف فى مجموعتين من العضلات ٠ ويحدث هذا البتر دائما بحذاء خط يسمى « بمستوى القطع » ، يوجد بداخله غشاء خاص ذو شفتين ، يلتف حول الجرح ، فيمنع النزف ٠ ثم تتكون ندبة تبنى داخلها وفى حمايتها ساق جديدة صغيرة ، تبرز الى الخارج عند حدوث التبديل التالى لهيكل الجسم ، فتحل بذلك محل الساق التى أعطبت عطبا لا أمل فيه ٠ وهنا ينبغى أن نواجه صعوبة التفكير فى الكيفية التى أعدت بها خلال تاريخ جنس السرطان هذه التدابير الكفيلة بفصل الساق المعطوبة ٠ فنحن هنا بصدد لغز جراحى يحدث

www.ibtesama.com/vb

فيه بتر وتضميد فى نفس اللحظة ، وهناك أيضـــا معضلة « التجـــديد » regeneration أى انتاج جزء جديد ليعوض ما فقد • وهكذا نرى حادثة شائعة كهذه تحفل بالألغاز •

وبالمثل ، فاذا قبض على سحلية من ذيلها ، فكثيرا ما تهـرب بتسليم طرفه الأقصى • ويحدث البتر بواسطة انقباضات عضلية قوية جـــدا بحذاء سطح ضعيف موجود من قبل ، يمر مباشرة خلال العمود الفقرى فى منطقة الذيل • ثم ينمو بعد ذلك تدريجا ذيل جـديد ، ولكنه يكون عادة مصنوعا كيفما اتفق ، ونادرا ما يماثل الذيل الأصلى •

ان حالتى البتر السابقتين تتعلقان بحيوانات لها مخ (ذهن) لا بأس به ، ولكن هناك حيوانات أخرى أكثر انحطاطا بكثير ، لديها نفس هـــذا الترتيب ، وهو « التضحية بأحد الأطراف فى سبيل الحياة » ، وهنا تكون المشكلة أشد تعقيدا • فعندما يقبض عدو على أحد الأذرع الخمسة لنجمة البحر، أو عندما يشتبك أحدها فى حجر ، فانها كثيرا ما تهرب مضحية بهذه الذراع• ولا يوجد فى هذه الحالة استعداد خاص للبتر ، وانما يحدث انقباض عضلى قوى جدا عند قاعدة الذراع فقط • وهذه العملية ليست فى ذاتها واضحـة تماما لأذهاننا ، ولكن ما يحير حقا هو بساطة الجهاز العصبى للحيوان ، فليس للحيوان أى مخ أو حتى عقدة أو مركز عصبى واحد • ومع ذلك ، فهو مثل السرطان والسحلية المزودين بأجهزة كافية ، قد تعلم على نحو ما ، خـــلال العصور الطويلة ، أن فناء عضو واحد أفضل من فقد الحياة كلها • وأعجب ما فى الأمر أن هذا البتر الذاتى لانقاذ الحياة تتلوه اعادة بناء الجزء المتروك ، وكثيرا ما يكون الجزء الجديد صالحا الى حد يدعو الى الدهشة •

لقد أتيح لنا أن نستمتع بالاستماع الى ثلاث حيات من ذوات الأجراس rattlesnake ، وهى تعمل على آلاتها العجيبة • لقد كانت تحدث صوتا يشبه الفرقعة الحادة عندما تحركت ذيولها ببطء ، ولكن كلما كانت الحركة تزداد سرعة ، كان الصوت يزداد شبها بصفارة مجلجلة ، وعندما بلغت سرعة الحركة حدا لا تدركه العين ، أصبح الصوت طنينا ، يشبه أزيز اللحم المقلى • ويتكون هذا الجهاز الصوتى من عدد من الأجراس القرنية المتداخلة باحكام • فاذا لم تحدث اصابة لهذه الأجراس ، فان الجرس الخارجى يكون هو الطرف القرنى الأصلى للذيل ؛ أما الحلقات أو الأجراس الأخرى فتضاف فى عمليات الانسلاخ المتعاقبة ، ويكون أصغرها ، بالطبع ، هو أقربها الى نهاية الذيل الحى • فهذه

www.ibtesama.com/vb

الآلة اذن هى جهاز غير حى يتكون فى أثناء عمليات الانسلاخ المتعاقبة ويشتمل أحيانا على عشرة أجراس أو اثنى عشر جرسا • ولا يمكن معرفة عمر الحية من عدد الأجراس ، على خلاف ما يؤكد الكثيرون ، فقد يضاف ثلاثة منها فى عام واحد • وفضلا عن ذلك ، فكثيرا ما ينكسر عدد منها فى الحوادث • وعلى ذلك ، فقد يكون لثعبان عمره ثلاث سنوات ، تسعة أجراس أو حلقات ، وقد يكون لثعبان عمره ستة أعوام نفس هذا العدد •

ان الكلب يبصبص بذنبه عندما يكون مسرورا ، فالحركة هنا تعبير عن انفعال • ولكن لماذا تجلجل الحية ذات الأجراس ؟ ان هذه الضوضاء الحادة تحذر الحيوانات فتبتعد عن طريقها • وقيل ان هذا يوفر على الحية الاسراف فى استعمال السم ، وربما كسر الناب الذى يخرج منه السم ، على حيوان أكبر من أن يبتلع • ومن رأى أحد الخبراء ، أن هذا الثعبان له نزعة انطوائية هيابة ، وأنه يجلجل بآلته ليحمى نفسه من الأذى • واذا كانت القاعدة ــ كما يقال ــ هى أن الثعبان لا يحدث أصواتا اذا اكتشف فأرا يستطيع اتخاذه طعاما ، فان هذا يعضد الرأى القائل بأن الجلجلة هى تعبير عن التهيج العصبى، اذ تفيد فى تحذير الحيوانات الكبيرة لكى تبتعد ، بينما تكتم اذا ظهر حيوان قارض صغير على المسرح ، اذ أن الحية الهيابة ذات الأجراس لا تخشى فأرا صغيرا ساذجا ! ولكن هناك غموضا غير مقنع فى هذه الآراء • وهذا المثل يوضح ما الذى نعنيه بألغاز التاريخ الطبيعى •

عندما نتناول دراسة الظواهر التى تحدث كيميائيا أو طبيعيا ، كتعرية صخرة ، أو زخة برد ، فان سؤالنا الوحيد يكون عن كيفية حدوث ذلك • ولكن عندما نتناول كائنات حية ، فلا ينبغى أن نسأل فقط : « كيف حدث هذا ؟ » ، بل علينا أن نتساءل : « هل يعنى هذا الحادث شيئا فى حياة الحيوان أو النبات ؟ » ، وعندما لا نهتدى الا الى اجابة مترددة ، فاننا نقول ان « هذا لغز » • فلنضرب أمثلة لهذه الألغاز •

ان الكثيرين منا يعجبون للقط الرزين وهو « يلعب » مع الفأر ، ويستمر أحيانا فى التمثيل ، كأنه يفقده ثم يستعيده ، حتى بعد موت الفأر • ولقد فسر هذا السلوك بأنه ابتهاج وحشى بالتعذيب ، ولكن هذا تشبيه سخيف للحيوان بالانسان • وقيل أيضا ان هذه هى طريقة القط لاثارة شهيته ، أو لتحسين طعم الفأر ، ولكن هذا تعليل أعقد من اللازم ، فكثيرا ما يترك القط ضحيته دون أن يأكلها • فماذا يعنى هذا السلوك اذن ؟ الأرجح أن تعليل هذا

www.ibtesama.com/vb

اللغز هو أن لدى القط فى صغره غريزة قوية للعب ، فهو يلعب اذ يقتنص ورقة شجرة ذابلة ، أو كرة من الصوف ويعيد اقتناصها ، ولهذا اللعب فائدته، لأنه تدريب لاه على شئون الحياة الجدية ، وهى اصطياد الفيران • وعندما يبلغ عمر القط الصغير اللاهى حوالى الشهرين ، فان رؤية الفأر ، تقدح فجأة زناد « الغريزة الفيرانية » الواضحة المعالم • ويسلك القط فى ذلك سلوكا محددا بدقة : فهو يقوس ظهره الى أعلى ، ويصلب ذيله ، ويكشر عن أنيابه ، ويبرز مخالبه ثم يغمدها ، ثم يقفز فجأة ، ويقبض على الفأر من خلف رقبته • فالقدرة على صيد الفيران بالطريقة المناسبة السليمة غريزية ، ولكنها تستلزم خبرة فعلية بالفيران لكى تنطلق ، واذا لم تتيسر الفيران فقد تبقى هذه الغريزة غير متيقظة • ويصل الأمر بهذا الى حد أنه قد شوهد فأر جالس بهدوء على ظهر قط لم يحصل على الخبرة الفيرانية فى الوقت المناسب • ان أساليب مواجهة الفيران هذه تكون جزءا من مجموعة الخبرات الغريزية ، التى لا تحتاج الى تعلم ؛ ولكن اللعب يساعد على انماء الخبرة والانتباه اللازمين للحركة ، ويمكن وصفه بأنه نوع العمل الخاص بالقط الصغير • وهكذا نرى أن اللعب له سلطان قوى على حيوانات كثيرة ، والمعنى الوحيد للسلوك المحير للقط الرزين مع الفأر هو أن القط يعود القهقرى الى حالة اللعب • وتحدث مثل هذه الظاهرة فى حيوانات ثديية عديدة أخرى ، وان تكن فيها أقل وضوحا • وهى تتضح بأجلى معانيها فى كلب البحر ، الذى قيل عنه انه أكثر الحيوانات ميلا الى اللعب •

عندما يمضى الشتاء ، ترتدى الأرانب الجبلية زيها الصيفى البنى اللون• ويظهر البعض بلون براق غير مألوف بين بقية الألوان • أما فى الشتاء فان هذه الأرانب الجبلية ، أو الأرانب المتنوعة الألوان ، وهى أقرب أبناء عمومة للأرانب البنية المألوفة ، كانت فى مثل بياض الثلج الذى يحيط بها ، فيما عدا الأطراف السوداء لآذانها ، تماما كما كانت أعداؤها من القواقم بيضاء فى كل شىء الا أطراف ذيولها السوداء • وكما تبدل الأرانب البيضاء فى الربيع زيها الى رداء بنى يتألف من محصول جديد من الفراء المصبوغ ، فان القواقم البيضاء تتغير الى اللون البنى القسطلى • وانا لنعرف أيضا ماذا حدث فى الخريف للأرانب الجبلية التى كانت بنية طوال فترة الصيف • فقد نسلت بعض فرائها ، ليحل محله شعر غير مصبوغ ، فيه فقاعات هوائية رغوية هى التى كانت فى الصيف مصبوغة بالصبغة البنية • وفضلا عن ذلك ، فان بعض الشعرات البنية المتفرقة قد فقدت صبغتها بتأثير نشاط خلايا أميبية جائلة تنقل الحبيبات الصبغية من الشعر الى الجلد • ومثل هذا يحدث عندما يتحول

www.ibtesama.com/vb

شعر الانسان سريعا الى اللون الأبيض • ولكن اللغز المحير هو : « ما فائدة عملية التبييض الشتوية هـــذه ؟ أهى تمنح الأرنب الجبلى عباءة تخفيه فى الثلج الأبيض ؟ قد يكون فى هذا الرأى بعض الصواب ، ولكن يجب أن نلاحظ أنه كلما ازداد تراكم الثلج على الجبال ازداد ميل الأرانب الى ترك هذه المرتفعات التى لا تستطيع أن تخرج منها أى طعام مدفون • ولذلك تهبط الى أراض أقل ارتفاعا ، حيث يظهر بياضها الناصع بوضوح وسط بيئة خضراء أو رمادية أو بنية • وفضلا عن ذلك ، ففى حين أن بياضها الشتوى هذا قد يخفيها بين الثلوج عن أعين النسر الذهبى الجائعة ، فان هذا البياض نفسه يسهل على القواقم التسلل الى هذه الأرانب • وعلى ذلك فمن المشكوك فيه ، أن يكون الغرض الرئيسى للبياض هو اخفاء الحيوان ، والأصح أن هذا هو اللون الذى يحفظ أكثر من أى لون آخر حرارة الجسم الثمينة للحيوانات ذات الدماء الحارة التى تعيش فى بيئات شديدة البرودة •

فى حوالى شهر ابريل ، تسقط المناطح (القرون) من فوق رأس الغزال الأحمر • ويحدث ذلك بعد استعداد طويل وتدريجى لهذه العملية ، اذ يتآكل العظم عند قاعدة هذا النمو الضخم • ولكن الشىء الذى يحير ، هو أنه يتحتم حدوث هذه الخسارة للمناطح سنويا ، رغم كثرة ما أنفق فى سبيلها من مواد قيمة من الدم والعظم والجلد • ان تشييد هذه القرون الضخمة عملية باهظة التكاليف ، ومع ذلك فهى تفقد كل ربيع ، ويتحتم على الأيل أن يبدأ فى تكوينها من جديد • ولكن هذه الحيرة تزداد عندما نتساءل عن فائدة هذه المناطح • فباستثناء الرنة ، التى توجد القرون فى اناثها فضلا عن ذكورها ، نجد أن هذه التكوينات العجيبة زخارف ذكرية • وذلك مثل القرن الضخم لذكر الحوت الوحيد القرن ، الذى قد يبلغ طوله قدر ارتفاع الانسان ، والذى هو أضخم سن فى العالم • أما المناطح ففائدتها ليست واضحة بأية حال • فهى ليست أسلحة فعالة على الاطلاق ، وكثيرا ما تعوق الحيوان حين تتشابك ، فتعرضه لخطر داهم • وطريقة عراك الأيول المتنافسة هى ، فى كثير من الأحيان ، التلاكم بأقدامها الأمامية أو العض ، وفوق ذلك فان الأيل الذى لا يكون له مناطح لا يفشل دائما فى الحصول على عدد طيب من الزوجات • وعلى ذلك ، فان فائدة هذه المناطح هى لغز يكاد يقترب فى غموضه من اللغز المتعلق بفائدة السن الضخم للحوت الوحيد القرن • ومن الجائز أن كلتا الحالتين لا تتضمن الا زخارف ذكرية مفرطة فى النمو ، كعرف الأسد ، أو ذيل الطاووس •

www.ibtesama.com/vb

كثيرا ما نجد فى شهور الصيف ، وفوق الضفاف المنحدرة الجافة بالقرب من جوانب الطرق ، فى أنحاء كثيرة من الريف ، عددا من الثقوب بسمك قلم الرصاص تقريبا · فاذا راقبنا هذه الثقوب ، فاننا نجد زنابير صغيرة حفارة تزورها ، واذا واصلنا المراقبة فقد نلاحظ أن هذه الزنابير تحمل يرقات دقيقة الى هذه الأنفاق · وتختلف تفاصيل هـذه العملية من نوع الى آخر ، ولكن الظاهرة العامة هى أن الزنبار الأم تشق مدخلا على الضفة ، وتضع فيه بيضة أو بيضا عديدا ، وتسقط فى فتحة المدخل الى جانب البيض يرقة صغيرة أو ما يشابهها ، بعد أن تكون قد شلتها بلدغها فى جهازها العصبى · ويظل هذا الطعام الذى لا يعد ميتا ، ولا يمكن كذلك أن يعود حيا ، بمثابة اللحم الطازج لدودة الزنبار الصغيرة عندما تخرج من بيضتها · وهذه عناية أبوية جديرة بالاعجاب ، ولكن الشىء المحير ، هو أن الأم تموت قبل فقس صغارها · فهى لا تعيش لترى ثمار جهودها · فهى تعمل نحو هدف لا تراه ، وهذا لغز كبير لا نجد له مخرجا الا أن نفترض أن هذه العادة الرتيبة قد رسخت منذ وقت سحيق خلال تاريخ جنس هذه الحشرة ، عندما كان تاريخ حياتها مختلفا قليلا عما هو عليه الآن وكانت الأم تعيش فعلا لترى صغارها الذين بذلت نفسها من أجلهم · فهنا يعيش الماضى فى الحاضر ·

لقد انتقينا فيما سبق قليلا من ألغاز وغوامض التاريخ الطبيعى التى لم تحل · ولكننا نأمل أن يدرك القارىء أنه ليس لهذه الألغاز نهاية فى الواقع ، وكلما أوشك أحدها على أن يحل ، ظهر غيره فجأة · ان العالم يزداد معقولية بالتدريج ، ولكن هناك دائما قمم من وراء ما يكشف من القمم · والى جانب الألغاز التى ستختفى كسحابة الصيف التى تنقشع فى شمس الحقائق الجديدة ، والى جانب المشكلات التى لم تحل الا جزئيا ، فان كثيرا من المشكلات الأساسية ستظل خافية غامضة ·

www.ibtesama.com/vb

الفصل العشرون

ألغاز من الريف

منذ بضع سنوات كنا نقضى اجازة فى جنوب النمسا ، فتوقفنا ذات مرة لنتناول الغذاء فى نزل بسيط على جانب الطريق · وفيما كنا ننتظر ، تجاذبنا أطراف الحديث مع فتاة لطيفة المعشر كانت تقوم بخـــدمة الزوار ، وكانت قد أنهت دراستها مؤخرا · ونظرا الى جهلنا الشديد ، فقد سألناها فى أمور عدة ، منها اسم ذلك النهر البديع الذى كان ينساب على مرأى منا · فاتسعت حدقتاها لهذا السؤال الذى يدل على الغباء ، وأجابت : « انه النهر وكفى » · لقد كنا نعلم جيدا أن معرفة اسم ذلك النهر لا يحتمل أن تزيد من حكمتنا كثيرا ، ولم نكن متفقين فى الرأى مع تلك السيدة العجوز التى قيل انها رأت أن أبرع ما قام به الفلكيون هو الاهتداء الى أسماء للنجوم (ومثل هذه الأقوال لا تنسب دائما الا الى سيدة عجوز) · ومع ذلك لم يسعنا الا أن نرى فى ذلك الرد الساذج « انه النهر وكفى » تعبيرا عن موقف شائع جـدا للانسان ازاء ما هو مألوف · فليس من السهل على الشخص العادى أن يقدر مغزى الأشياء المعتادة ، كالأفكار البيولوجية التى يوحى بها الريف مثلا ، وهو ما نود الآن أن نوضحه · فالاهتمام العلمى ، مثله كمثل تقدير الجمال ، لا يبدأ عادة حيث توجد هذه الأشياء ·

وعلينا أن نذكر أن العلم ، مع عظمته ، لا يزال حديث العهد نسبيا · فلقد أرسى أرسطو قواعد علم الأحياء منذ ما لا يتجاوز حوالى ألفى عام ، واذا استثنينا ذلك العدد الضئيل من الباحثين غير العاديين ، من أمثال جالينوس(*) Galen ، فان قليلين فقط هم الذين أضافوا اليه شيئا يذكر الى أن جاء عصر

(*) جالينوس من أشهر علماء العالم القديم ، وكانت كتبه مرجع الباحثين فى الطب حتى القرن السادس عشر · وله مؤلفات هامة فى التشريح والطب والفلسفة ، فقد الكثير منها ، ولكن ما بقى منها كان كافيا لاثبات علو مكانته بالنسبة الى عصره (عاش فى القرن الثانى الميلادى) · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

النهضة العلمية الذى يمكن أن يقرن بعام ١٥٤٣ ، عندما نشر كوبرنيكوس Copernicus مؤلفه عن دوران الأرض وغيرها من الكواكب حول الشمس، وعندما رجع فساليوس (١) Vesalius فى كتابه عن تركيب الجسم البشرى الى طريقة أرسطو فى الملاحظة • ولكن حتى بعد ذلك الفجر الذى بدد العصور المظلمـــة ، فان ما أيقظ وأثار الاهتمام بعلوم النبات والحيوان ، لم يكن تلك النباتات والحيوانات التى ألفها الانسان فى بيئته ، وانما تلك الأنواع الطريفة النادرة التى جلبت من الأقطار الأخرى ، وكذلك تلك الكنوز العجيبة التى اكتشفت فى البحار • ولنوجز القصة الطويلة فنقول ان الأذهان المتفحصـــة ذاتها لم تدرك الا بالتدرج أن كل ريف هو بمثابة كنز ذهبى للعلوم ، وأن كل سياج من النبات دغل ، وكل جدول ماء لايختلف فى تعقيده عن نهر الأمازون. ففى البداية بين علماء تصنيف النبات من أمثال راى (٢) Ray ، ولينيوس (٣) Linnaeus ، أن كل مشكلات التقسيم يمكن أن تدرس داخل نطاق الأبروشية • وبعد ذلك اكتشف علماء التاريخ الطبيعى ـ الذين نطلق عليهم الآن اسم علماء البيئة ـ من أمثال ريومير (٤) Réaumer (مستبقا فابر (٥) Fabre) ، وجلبرت وايت (٦) Gilbert White (مستبقا دارون) ذلك التشابك والتداخل الوثيق فى حياة الكائنات الحيـــة المـألوفة • ثم كشـــف أول العلماء الذين استخدموا المجهر عالما جديدا من الكائنات التى لا ترى بالعين المجردة ، فزاد

---

(١) فساليوس عالم تشريح مشهور فى القرن السادس عشر ، أحبط نظريات جالينوس التى كانت سائدة حتى ذلك الحين • وأشهر كتبه هو « تركيب جسم الانسان » الذى ظهـــر فى التاريخ المذكور • (المترجم)

(٢) راى : عالم نبات انجليزى عاش معظم حياته فى القرن السابع عشر (١٦٢٧ ـ ١٧٠٥) وله مؤلفات هامة فى علم النبات أشهرها كتاب « تاريخ النبات » (فى ثلاثة أجزاء) ، « وقائمة النباتات الانجليزية » • (المترجم)

(٣) لينيوس : عالم نبات سويدى عاش فى القرن الثامن عشر ، وتعتبر كتبه فى أجناس النباتات وأنواعها مرجعا هاما فى تصنيف النباتات • (المترجم)

(٤) ريومير عالم فرنسى كانت له أبحاث هامة فى الطبيعة وعلم الحيوان والحشرات ، توفى عام ١٧٥٧ • (المترجم)

(٥) فابر : (١٨٢٣ ـ ١٩١٥) ، عالم فرنسى تخصص فى علم الحشرات ، وله فى هذا العلم مؤلف من عشرة مجلدات • (المترجم)

(٦) جلبرت وايت : من علماء التاريخ الطبيعى الانجليز ، عاش فى القرن الثامن عشر ، وله كتاب هام عن الحيوانات القديمة فى منطقة « سلبرن » ، وهى المنطقة التى كان قسيسا فيها • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

هذا من فهمنا للكائنات المرئية • فقد اكتشف ليفنهويك (١) Leevuwenhoak وهو من العلماء الذين اهتموا بالملاحظة المجهرية ، النقاعيات infusorians ، والبكتيريا ، والحيوانات المنوية • ثم أوضح علمـــاء الحشرات على الأخص أن دراسة تاريخ حياة الحيوانات المألوفة ، مثل ذباب اللحم (الذباب الأزرق) ، والفراشات ، تثير مشكلات التطور العميقة • ولقد أثبت هكسلى على نحو مقنع الى حد بعيد أن جميع مراحل التحليل البيولوجى ، من الكائن الى الأعضاء، ومن الأعضاء الى الأنسجة ، ومن الأنسجة الى الخلايا والبروتوبلازم ، يمكن الوصول اليها من دراسة الأنواع المألوفة مثل نبات الخميرة والأميبيا ، ونبات الفول والضفدعة •

لقد استغرق علماء التاريخ الطبيعى وقتا طويلا لكى يصـــلوا الى تلك الفكرة التى أصبحت اليوم شيئا مألوفا لدينا ، ألا وهى أن جميع المشكلات المتعلقة بعلوم التشريح ووظائف الأعضاء ، وغيرها من العلوم الفرعية ، تتمثل بوفرة حولنا ، وان يكن من واجبنا أن نعترف بأن الأحياء البحـــرية توحى بمشكلات وأفكار بيولوجية عديدة لا مثيل لها فى اليابس ، وأن المناطق المدارية تزودنا بمعلومات لا تتيسر معرفتها فى المناطق الباردة •

ومن الممكن القول بأن بعض أنواع الدراسات البيولوجية تكون أفضل اذا أجراها المرء دون أن يبرح مكانه ، كما يتضح من دراســـات « فابر » للتفاصيل الدقيقة لحياة بعض الحشرات التى عثر عليها فى مكان كان يبدو ألا فائدة ترجى من العثور على شىء يستحق الدراسة فيه ، أو من بحوث مايال Miall حول الحشرات المائية العادية ، أو من قصـــة ترمبلى Trembley عن أخطبوط الماء العذب ، أو من تقدير جلبرت وايت لأهمية ديدان الأرض ، أو من وصف تريجارثن Tregarthen لحياة كلب البحر والغرغور (٢) badger فى بيئتهما ، أو من « الدراســـات الميدانية » (٣) فى التاريخ الطبيعى التى أجراها فرانسيس بيت Frances Pitt ، وهى من أفضل الدراسات فى هذا الموضوع •

---

(١) ليفنهويك : (أنتون فان) : (١٦٣٢ ــ ١٧٢٣) ، عالم هولندى ، من رواد الملاحظة المجهرية ، درس جميع أنواع الكائنات الدقيقة التى كانت معروفة فى عصره • انتخب عضوا فى الجمعية الملكية البريطانية مع طليعة علماء العالم فى ذلك الوقت • (المترجم)

(٢) الغرغور أو الغريرة : حيوان ثديى بين الكلب والسمور ، ليلى ، يستكن شتاء ، له فراء رمادى اللون ، وفكان قويان • (المترجم)

(٣) دراسة الحيوانات والنباتات فى بيئتها الطبيعية •

www.ibtesama.com/vb

اننا لسنا فى حاجة الى أن نؤكد أهمية مثل المشاء (١) (بريباتوس) Peripatus ، وملك السراطين(٢) ، والنوطل اللؤلؤى(٣) Pearly Nautilus والسهيم (٤) (أو الحريب) lancelet ، وغير هذا كثير من الحيوانات التى لولاها لكان علم الحيوان مجدبا بحق · ولكن من المتفق عليه عموما أن هناك فرصا لا مثيل لها لدراسة عادات الحيوانات وعلاقاتها المتبادلة (علم البيئة) ، ولدراسة تاريخ حياتها (علم الأجنة) فى الريف المحيط بنا والذى يشمل بطبيعة الحال الجداول والبحيرات فى بيئتنا المحلية الخاصة · فكم استفاد دارون من أسوار النباتات المألوفة (بنباتاتها المتسلقة) ، ومن المروج (بما فيها من أزهار الأوركيد(٦) التى يحط عليها النحل) ، ومن المستنقعات (بما فيها من حشائش الندى) ، ومن حقول النجيل (بديدانها الأرضية) ، ومن الشجيرات وكفاحها للبقاء !

وهدفنا الآن هو أن نأتى بأمثلة مستمدة من الألغاز المألوفة المتعلقة بالبيئة الريفية المعتادة ، تثبت أن أعمق المشكلات البيولوجية يمكن أن تدرس فى تلك البيئة ·

لقد توصل صبى فى الرابعة عشرة من عمره يدعى جونافان ادواردز Jonathan Edwards ، وهو الذى كتب فيما بعد ذلك الكتاب المشهور عن « حرية الارادة » ، الى حل الجزء الأكبر من مشكلة « مخاط الشيطان » (لعاب الشمس) gossamer · فمع نسائم الصباح ، خصوصا فى الخريف ، نشاهد عناكب صغيرة محبة للضياء ، من أنواع متعددة ، تمارس ما اعتادت عليه من

---

(١) المشاء أو الدودة الماشية ، من فصيلة حاملات المخالب Onychophora ، تجمع بين صفات المفصليات والحلقيات ، تعيش فى الأراضى الرطبة ، وتأكل الحشرات (المترجم)

(٢) سرطان كبير من القشريات ، له غطاء درقى على هيئة حدوة الحصان · (المترجم)

(٣) من الحيوانات الرخوة الرأس قدمية Cephalopoda لها صدفة مقسمة الى حجرات تفصل بينها حواجز كلسية · عريقة فى القدم ، ولم يتغير تركيبها عن تركيب أسلافها الحفرية القديمة · (المترجم)

(٤) حيوانات بحرية صغيرة تعيش فى المياه الضحلة ، من الرأس ـ حبليات cephalordata جسمها مستطيل ومضغوط جانبيا ، يمتد الحبل الظهرى بطول الحيوان ، ويوجد فوقه الحبل العصبى ، تعتبر أرقى اللافقاريات ، ولها علاقة تركيبية وثيقة بالفقاريات ، ولكنها أكثر بساطة من الأسماك · (المترجم)

(*) من النباتات العشبية ذات الفلقة الواحدة ، وللنوع الانجليزى جذور درنية وسوق لحمية مستقيمة تحمل أزهارا حمراء أو بنفسجية · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

تسلق أعمدة البوابات والأعشاب الطويلة ، مستجيبة بذلك لمظهر سلبى لغريزة الاتجاه الى الأرض negatine geotropism ، وهى تنسج خيوطا حريرية ورءوسها فى اتجاه الريح ـ وهى خيوط نعتقد أن عددها العادى فى أنواع العناكب البريطانية هو أربعة · وعندما يزداد طول هذه الخيوط ، تضغط عليها الرياح ، فيقفز العنكبوت منقلبا رأسا على عقب تاركا مظلته الحريرية التى تدعمه تطير به بعيدا الى الحقول · فاذا هبطت الرياح ، فانه يغزل المزيد ، فيضيف بذلك الى طول الخيوط ، أما اذا أصبحت النسائم قوية جدا ، فانه يطوى شراعه · وبمضى الوقت يهبط المئات من ملاحى الجو هؤلاء الى الأرض ، يساعدهم على ذلك ـ نسبيا ـ أنهم يلفون خيوطهم · وبذلك تغطى الحقول وأسياج النبات والمصابيح والمروج بمخاط الشيطان · والآن ، علينا أن نربط هذه العادة الطريفة ببعض الظواهر مثل اخراج هذا العنكبوت بطريقة غريزية لخيط فى الظروف الحرجة ، ومثل الاتجاه الفطرى الى التسلق الى أعلى · وعلينا أيضا أن نربط هذه العادة بتلك الظاهرة الواضحة ، ألا وهى أن العنكبوت يهرب بهذه الطريقة الطائرة عندما يكون واقفا على نبات محاط بالماء داخل اصيص ، ولكنه لا يصنع هذه الخيوط الا اذا كان فى الحجرة تيارات هوائية كثيرة ، ويبدو أن هذا المنبه ضرورى لاثارة هذه الغريزة · والى هنا والمسألة واضحة ، ولكن هناك حاجة الى مشاهدات متكررة ، وهناك أسئلة أخرى تثار ، فمثلا ، ما هو النفع الذى يعود على هذه العناكب من هجرتها السلبية ؟ ولماذا تطير المئات والآلاف منها بمظلاتها تلك فى نفس الصباح ؟ ·

ولنتناول الآن نوعا آخر مختلفا جدا من هذه الألغاز · ان رؤية الحيوان للألوان تعنى أن فى مقدوره أن يميز بين الأطوال المختلفة للموجات الضوئية . ويبدو أن هذا التمييز يتوقف على مدى حساسية تلك العناصر الدقيقة المسماة « بالأقماع » cones ، التى تدخل فى تركيب الشبكية الموجودة فى الجزء الخلفى من العين · ويتوقف لون الشىء على الطريقة التى يتأثر بها الضوء الساقط فوقه أو الذى يمر من خلاله · فاذا امتصت الأطوال الموجية الحمراء ، فان الجسم يبدو أخضر اللون ، واذا رشحت الأشعة الزرقاء ، فانه يظهر بلون برتقالى · ويجب ألا نخلط بين تمييز الأطوال الخاصة من الموجات الضوئية ، وبين القدرة على تمييز الدرجات المختلفة من اللمعان ، أى شدة انعكاس الضوء أو انتقاله · فقد يتأثر الحيوان بتألق زهرة من غير أن يكون قادرا على تمييز لونها من حيث هو لون · وقد تتساوى استجابته لجسمين مختلفين لونا ومتساويين لمعانا ·

www.ibtesama.com/vb

ويرجع « العمى اللونى » الى انعدام مادة ما ، أو نوع معين من الحساسية فى التنظيم الشبكى المخى ، وهو لا يزال لغزا من ألغاز العلم الى حـد ما · ويحدث العمى اللونى فى الانسان بدرجات متفاوتة ؛ فبعض الناس يستطيع تمييز لونين ، وبعضهم أربعة ، وآخرون لا يميزون أى لون · ومن الشائع جدا عدم القدرة على التمييز بين اللونين الأحمر والأخضر ·

وبالمثل يبـدو أن هناك تفاوتا كبيرا بين الحيوانات فى درجة ادراكها للفرق بين الألوان · ومن المفيد أن نحصل على المزيد من المعلومات فيما يختص باختلاف قابلية الحيوانات للتأثر بالألوان ، لأن هـذا يساعد على فهم الحياة اليومية للحيوان · فقد ثبت الى حد مرض أن نحل العسل (وبعض الحشرات الأخرى) تستطيع أن تميز الألوان وتتذكرها ، ولهذا أهميته بالنسبة الى زياراتها للأزهار الملونة ، ولو أن المعالم الشمية أكثر أهمية لهذه الحشرات · ولدى أغلب الحيوانات الفقارية بعض القدرة على ادراك الفروق بين الألوان ، ولكن يحتمل أن تكون على درجات مختلفة من عمى الألوان. وقد أمكن الاستدلال على ذلك من خصائص معينة فى الأقماع الشبكية ، ومن تجارب تستعمل فيها أغذية ذات ألوان مختلفة ·

فاذا قدمنا للدجاج خليطا من الحبوب الزرقاء والرمادية ، فانها تتجاهل الأولى الى أن تنتهى على الأقل من التقاط جميع الحبوب الأخرى · وهذا يعنى اما أنها لا ترى اللون الأزرق بسهولة ، واما أنها تنجذب الى اللون الرمادى · وأغلب الطيور النهارية مصابة بعمى نسبى للألوان الزرقاء ، كما أن أغلب الطيور الليلية عمياء نسبيا للألوان الحمراء ، كما تدل على ذلك تجارب الاطعام من جهة ، ووجود حبيبات زيتية لامعة بوفرة فى الأقماع الشبكية من الجهة الأخرى ·والمفروض أن هذه الحبيبات تتدخل فى عملية تمييز الألوان ·

واذا أمكن اثبات هـذه النتيجة بالبراهين ، فلن تكون لها أهميـة فسيولوجية فحسب ، بل أهميـة بيولوجية أيضا · ذلك لأن دعائم نظرية دارون عن الانتقاء الجنسى سوف تضعف ، اذا ما اتضح أن اناث الطيور لاتتأثر مثلا بزخارف الذكور الزرقاء اللون ·

وكثيرون منا سوف يتذكرون على الأرجـح قصة « السيدة تيوفيل » madame Theophile ، وهى تلك القطة الماهرة التى خلدها الشاعر الفرنسى جوتيه Gautier · ومفاد القصة أن الشاعر اشترى ببغاء أخضر اللون ، وتركه

www.ibtesama.com/vb

طليقا يمرح فى غرفة الطعام · فلما دخلت القطة ورأت ذلك الكائن الجديد ، قالت لنفسها « لا بد أن يكون هذا فروجا ـ فروجا أخضر على وجه التحقيق ـ ولكنه فروج على أية حال ، وعلى هذا فهو طعام شهى » . وبينما هى تقفز نحو الببغاء ، فوجئت به يسألها « هل تناولت طعام افطارك ؟ » فتراجعت الى الخلف ، وكان واضحا أنها فكرت على النحو التالى « هذا ليس بطائر ؛ انه يتكلم ، انه رجل مهذب · » والآن ، لا يجدر بنا أن نغالى فى نقضنا العلمى لمثل هذه القصة الجيدة ، ولكن هـــذه القصة تثير سؤالا ، وهو ما اذا كانت القطط تستطيع أصلا تمييز الألوان · والواقع أن هناك شواهد قوية على أن جميع القطط مصابة بعمى الألوان ؛ ولكن هل هذا مؤكد تماما ؟ وماذا عن الحيوانات الأخرى ؟ ·

كثيرا ما نسأل عما اذا كان سمك سليمان (السلمون) Salmon البالغ يتغذى فى المياه العذبة · فاذا كان السؤال خاصا بسمك سليمان الأوربى (سالموسالار Salmo salar) ، فيجب أن تكون الاجابة « ذلك نادر جدا » ·

فسمك سليمان يتغذى فى البحر (على أسماك أخرى كالرنجة ، وعلى الحيوانات القشرية ، كالجمبرى) ؛ ولكنه يصوم عن الطعام فى المياه العذبة، فتكون معدته فارغة دائما ، ولا تظهر فى أمعائه أية بقايا للطعام · وفضلا عن ذلك فان كل بطانة قناته الهضمية تكون متوقفة عن العمل تقريبا ، فيما يختص بعمليات الهضم والامتصاص . وتستعمل هذه الأسماك الغذاء الاحتياطى الذى اختزنته فى أثناء وجودها فى البحر ، لامدادها بالطاقة التى تنفق فى صعود تيار النهر ، كما يستخدم فى انضاج أعضائها التكاثرية · ويعتقـــد بعض الصيادين أن « الكلت » Kelts ، وهو سمك سليمان المنهك بعد وضـــع البيض ، يلتهم كل ما يصادفه من الأسماك الأخرى ؛ ولكن الأدلة القاطعة على ذلك قليلة جدا · ومن الطبيعى أن الأطوار الصـــغيرة مثل « البار » Parr و « السمولت » smolts ، تأكل بشراهة ، ولكن السؤال كان منصبا على السمك البالغ ·

ولكن ، كيف يتسنى للأسماك البالغة ، وهى التى لا تأكل فى المياه العذبة ، أن تلتقط الحشرات ، والأسماك الصغيرة الصناعية ، وغيرها من أنواع الطعم ؟ من الجائز أنها فى ذلك تشبه الأطفال الذين يأنفون طعامهم الخـاص ، ولكنهم يتلهفون على قطعة من لحم الخنزير مثلا · وربما كانت مثل ذلك الراهب القنوع الذى يستطيع أن يقاوم اغراء العيش الجاف بسهولة ، ولكنه اذا رأى الكعكة اللذيذة ، فانه لا يملك الا أن يسدد اليها عيونا تفيض باللهفة · وهناك

www.ibtesama.com/vb

تباين حاد ، فى كثير من الكائنات الحية ، بين فترتى التغذية والتكاثر ، وهذه هى الحال فى سمك سليمان ، الذى لاتكون له شهية للطعام فى أثناء فترةالتكاثر، ولكن ليس من المستغرب أن يؤدى مثير غير عادى ، أو غير متوقع،كتلك«الحشرة» أو « السمكة الصغيرة » ، التى ترمى اليه كطعم ، الى اثارة غريزة الالتهام فيه على نحو لا يقاوم ٠

لماذا لا تقع العناكب فى شرك أنسجتها ؟ ان خيوط نسيج العنكبوت تتألق برذاذ افراز لزج ، هو الذى يعرقل أرجل الحشرات وأجنحتها ، فلماذا لا يتكبل العنكبوت نفسه وهو يذرع نسيجه جيئة وذهابا ؟ لقد توصل «فابر» الى اجابة عن هذا السؤال أيده فيها آخرون ٠ ذلك أن الشعيرات التى توجد فوق أرجل العنكبوت وجسمه ، بها زيت ، هو الذى يمنع الالتصاق ٠ وقد نشاهد العنكبوت أحيانا وهو يوزع هذا الافراز الزيتى على جسمه ، وهـذا التزييت هو فى الواقع جزء من زينـــة العنكبوت اليومية المعتادة ٠ وهناك عملية أخرى مشابهة الى حد ما ، وهى صقل وتلميع شعيرات العنكبوت المائى ، وهذه الشعيرات لا تبتل رغم انغماسها الدائم فى الماء ٠

لماذا لا نسمع العندليب وهو يغرد نهارا ؟ لأننا لا ننتبه اليه ، أو لأن تغريد طيور أخرى كالسمان thrushes ، والشحرور blackbird يطغى على تغريده ، وقد يتسنى لنا سماع العندليب فى وقت الظهيرة ، فنراه مغردا بكل طاقته ــ وهى غير قليلة ــ فوق ســياج من النبات ، أو فوق شجيرة ، ويرتجف ذيله ، بل ان جسمه كله ينتفض بحيوية وهو منهمك فى تغريده ، انه يغنى بجسمه كطائر السكسكة(*) (الصفراغون) Wood-wren ٠ والأصوب أن نقول ان لسان العندليب يزداد طلاقة عن الطيور المغردة الأخرى عندما يجن الليل ، ولكنه ليس المغنى الليلى الوحيد بحال ٠

كيف يتسنى لنبات الخلنج heathers أن يزدهر فى التربة غير المهيأة فى الأراضى البور التى لا يترعرع فيها الا القليل من النباتات ؟ ان البعض يعلل ذلك بأن هذا النبات يستطيع أن ينمو جيدا فى الأماكن غير الملائمة ، كجوانب الجبال ، وبعض أنواع الكثبان الرملية ، لأنه يتشارك مع نبات فطرى يتغلغل فى كل أجزاء جسمه ، من الجذر الى الساق ، ومن الورقة الى الزهرة ، ومن ثم الى البذرة ٠ لكن هذا التعليل لا يزال عليه أن يواجه بعض الانتقادات، كما أنه بحاجة الى أن يزداد تعمقا باكتشاف الطريقة المحددة التى يعمل بها

(*) أصغر العصافير المغردة ، ذيله كذيل الديك ، وجناحاه قصيران ٠ (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

هذان الشريكان ، وهى الطريقة التى يجوز أنها تتيح لهـذا النبات الثنائى اصطياد النيتروجين الطليق الذى يوجد فى هواء التربة ومائها ، ولكن يبدو أن هذا التكافل symbiosis حقيقة مقررة • ويمكن تشبيه هذه المشـاركة بتلك التى توجد بين فطر الجذور والكثير من الأشـجار مثل الصنوبريات (المخروطيات) conifers ، وكذلك بتكافل البكتيريا العقـدية والنباتات البقلية ، حيث تكون تلك البكتيريا درنات على جذور هـذه النباتات • ففى استطاعة هذه البكتيريا المتكافلة ، بطريقة ما ، أن تمتص أزوت التربة الطليق•

لماذا يتعثر الخفاش أحيانا وهو يطير فى الهواء ؟ اننا اذا راقبنا أى واحد تقريبا من الخفافيش البريطانية الصغيرة وهو ينقض على الحشرات عند الغسق، فاننا نراه أحيانا ينقلب فى الهواء لمسافة بضع أقدام ، ثم يعتدل ثانية • فما معنى هذا « السقوط ؟ » • قد يكون الجواب هو أن الخفاش عنـدما يصطاد حشرة ، ولتكن مثلا خنفسة من تلك الخنافس التى تطير عاليا ، ويقبض عليها بفمه وهى نصف ميتة ، فان الخطوة التالية هى أن يعضها العضة القاتلة • ولكنه لو فتح فكيه ليفعل ذلك ، قد تفلت الغنيمة منه بسهولة • ولذلك فهو يثنى رأسه الى أسفل والى الخلف ويضغط الحشرة فى الغشـاء الموجود بين فخذيه ، وهو ثنية جلدية مثلثة الشكل ، تمتد فى أغلب الخفافيش الصغيرة بين الفخذين ويدعمها الذيل فى الوسط • ويستطيع الخفاش عندما يضغط الحشرة فى هذا الغشاء أن يعضها العضة القاتلة دون أن يجازف بضـياع فريسته • وفى أثناء انهماكه فى هذه العملية يكون من الطبيعى أن يهوى فى الهواء بضع أقدام • وهذا هو تعليل « عثرة » الخفاش المألوفة • ويستخدم هذا الغشاء فى بعض الحالات حقيبة جلدية صغيرة يحمل فها الخفاش أسلابه •

لماذا تعد ديدان الأرض أنفع الحيوانات كلها ؟ ذلك لأنها كانت السبب فى وجود معظم الأراضى الخصبة على سطح الأرض • فلديدان الأرض أهمية زراعية أساسية ، كما أدرك جلبرت وايت وأثبت دارون ، وذلك للأسـباب الآتية :

(أ) فهى حين تحفر الأرض ، تحدث ثقوبا تفتح الطريق أمام جذور النباتات وقطرات الماء ، وتساعد على تهوية التربة •

(ب) وهى تسحق التربة داخل حويصلاتها الشـبيهة بالطاحونة ، فتنتج سطوحا جديدة تحدث عليها عملية الاذابة وغيرها •

www.ibtesama.com/vb

(ج) وهى تغطى سطح التربة بنفاياتها ، وتدفن أوراق الشـــجر ، وتساعد هذه النفايات والأوراق عند تحللها على انتاج عفن نباتى ٠

وهناك أنواع مختلفة من الديدان الأرضية ، توجد فى أغلب بقاع العالم ، فيما عدا الأماكن الشـــديدة الجفاف أو الرطوبة ، والتربة الملحة ، والمناطق الجليدية ٠ ولقد وجد دارون أن عدد الديدان فى الفدان الواحد من الأراضى الصالحة للزراعة فى بريطانيا هو ٥٠ر٠٠٠ دودة ، وأن القناة الهضمية لهذه الديدان تمر من خلالها عشرة أطنان من التربة سنويا فى الفدان الواحد ، وأنها تغطى سطح التربة بفضلاتها ، بمعدل ثلاث بوصات فى كل خمسة عشر عاما٠ انها بحق أعظم صانع للتربة فى العالم !

لقد كتب جلبرت وايت فى عام ١٧٧٧ رسالته المشهورة عن الديدان الأرضية ، وهى من أحسن الأمثلة لنتاج الملاحظة الصبورة المتأنية لرجل يعيش فى الريف ٠ ويجدر بنا أن نرجع الى تلك الرسالة الرائعة حتى نقدر مدى دقتها من جديد ، ذلك أن جلبرت وايت فى تصويره لعمل هذه الديدان ، قد استبقى أغلب المسائل التى أثبتها دارون ، وهو العالم الحذر المدقق ، اثباتا بلغ حد الكمال ٠ لقد قال وايت فى رسالته المحكمة ، المتطلعة الى المستقبل : « ان البحث الجيـــد عن ديدان الأرض كفيل بالترويح عن النفس وتزويدها بالكثير من المعلومات فى نفس الوقت ، وهو يفتح ميدانا جديدا واسعا للتاريخ الطبيعى » ٠ وهذا صحيح ، فان كل من حج الى بيت دارون المسمى « دون هاوس » Down House ، لابد قد راعه منظر الحجر المسطح الملقى فى حديقة المنزل ، والذى استعمله دارون فى تلك التجارب الشهيرة التى أثبت فيها أن ديدان الأرض هى أكثر حيوانات العالم أجمع فائدة من الناحية العملية ٠ وقد قال وايت فى رسالته التى كتبها عام ١٧٧٧ : « لقد رأينا أن نعرض هـــذه النبذات (عن دودة الأرض) حتى يكون فيها حافز لمحبى البحث والتأمل على العمل » ٠ وقد نشر بحث دارون الرائع فى علم البيئة فى عام ١٨٨١ ، أى قبل وفاته بعام ، وهو نتاج أكثر من أربعين عاما من الملاحظة التى بدأت عندما كان طالبا شاردا يدرس الطب بجامعة ادنبره ٠

والآن ، علينا أن نكون على ثقة من أنه ، رغم عظمة دراسة دارون لتلك الديدان ، فلا يزال هناك مجال أمام « محبى البحث والتأمل » للاستمرار فى العمل ٠ ولقد لحظنا منذ بضع سنوات مضت ، وجود ثلاثة عشر عرقا من العروق الوسطية الطويلة الصلبة ، متشععة كأسلاك عجلة ، حول فوهة حفرة

www.ibtesama.com/vb

لدودة أرضية ؛ ولقد كانت هذه العروق أصلب من أن تنفع ، ولذلك تركت خارج الحفرة ، بينما دفنت وريقاتها · وعندما ألقينا حولنا نظرة ، تبين لنا أن تلك العروق الوسطية ، تنتمى الى شجرة دردار تنمو عن قرب ؛ وبما أن لكل ورقة من أوراق هذه الشجرة ، سبع وريقات ، فهذا يعنى أن احدى وتسعين وريقة قد دفنت فى الحفرة ، وكان من السهل فعلا ، رؤية بعضها · والى هنا ولا شىء جديد أو عجيب ، ولكن ادخال هذا العدد من الوريقات فى وقت قصير فى حفرة واحدة ، هو فى الواقع ظاهرة كانت خليقة بادخال السرور على نفس دارون ، وكانت ـ اذا جاز هذا التعبير ـ تصلح تذييلا حيا لكتابه العظيم عن « انتاج العفن النباتى بفعل ديدان الأرض » ·

وهناك حقيقة أخرى ، لابد أن يكون الكثيرون منا قد لحظوها ، وهى تشبه الملاحظة السابقة ، وان كانت أهم منها ، هى أن الديدان الأرضية تحمل الى جحورها أشياء غير نافعة ، كقطع من الخيوط ، وريش كامل · ومن الجائز أن هذه الأشياء تستخدم لتوفير الراحة داخل الحفرة ، ولكن المهم فى هذه الملاحظة هو أنها توضح أن عادة استعمال الأشياء التى تشبه عيدان الأوراق شبها سطحيا ، هى عادة غريزية · فهذه الديدان لا تكشف عن ذكاء فى الانتقاء · ومع ذلك فان لنا أن نتساءل هاهنا : لم تترك تلك الديدان العروق الوسطية خارج الحفرة ، فى الوقت الذى تدخل فيه ذلك الريش الصلب الى حد ما ؟ لابد هنا من اجراء المزيد من الملاحظات ·

ولقد وضعت بعض الديدان الأرضية داخل أنبوبة على شكل الحرف اللاتينى Y ، وهيئت الأنبوبة بحيث أنه اذا تسلقت الديدان أحد فرعى الأنبوبة ، فانها تصل الى سطح تجد فيه شيئا مرغوبا فيه ، أما اذا تسلقت الفرع الآخر ، فانها تجد نفسها فى ممر مقفل ، وتصيبها صدمة كهربية خفيفة · وقد تبين أنها سرعان ما تعى الدرس ، وتستفيد من التجربة · ولكن تبين أيضا أن الديدان التى قطعت رءوسها ، « تتعلم » كيف تلتزم الجانب الصحيح بنفس السرعة تقريبا ، مما يعيد الى الأذهان مرة أخرى قول سبينوزا(*) Spinoza بأننا يجب ألا نكون على ثقة مفرطة من أن الجسم بوصفه جسما عاجز عن التعلم ·

كيف يحدث أن طيور الحجل Partridges، وغيرها من الطيور التى ترقد عن كثب ، تختفى رائحتها المعتادة كلها تقريبا فى فترة احتضان البيض ؟ ·

(*) سبينوزا فيلسوف هولندى مشهور ، من فلاسفة القرن السابع عشر ، أشهر مؤلفاته كتاب « الأخلاق » · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

ليس للطيور ، كما للثدييات ، غدد عرقية ولا غدد تبعث الرائحة ، كما هو شائع فى الثدييات ، مثل غزال المسك Musk deer ، والظربان الأمريكية (*) Skunks ، ولا توجد لدى الطيور من الغدد السطحية الا الغدة الزيتية التى تقع عند منبت الذيل ، والتى تساعد على تزييت الريش ، وقد توجد غـدد أخرى صغيرة بجوار فتحة الأذن • ومع ذلك ، فللكثير من الطيور رائحة مميزة، لابد أن تكون صادرة اما عن القناة الهضمية ، واما من السطح العام للجلد • والذى يعنينا الآن هو ، لماذا تختفى هذه الرائحة فعلا ، فى أثناء فترة احتضان البيض فى بعض الطيور التى ترقد عن كثب ، كالحجل ؟ ان الكلب قد يمر بالقرب من سياج النبات الذى يوجد به عش الحجل دون أن يلحظ الطائر الذى أجاد التخفى • ولكن لغز ما يمكن أن يسمى « بكبت الرائحة » لم يحل بعد بطريقة مرضية • ومن الجائز أن الطيور تأكل قليلا جدا فى فترة الاحتضان (الرقاد) ، وأن الطائر يقذف فضلاته على مسافة ما من العش ، وأن الريش فى هذه الفترة يكون شديد الالتصاق بالجلد ، وأن الغـــدة الزيتية لا تكون نشطة الافراز كعادتها • ان هذه الحالة تمثل ذلك النوع من الألغاز التى يمكن أن تحلها بسهولة بعض الملاحظات الدقيقة ، ولكن هذه الملاحظات ليست فيما نعلم ، وشيكة الحدوث •

لماذا تجفل الخيل من آن الى آخر ؟ • قد يسمع الحصان حفيفا غير عادى بين الأعشاب الطويلة التى تحف بجانبى الطريق ، وعندئذ ينحرف فجأة ، حتى لو كان حصانا مدربا سهل القياد ، حتى ليكاد فى انحرافه هذا يقلب العربة الصغيرة التى يجرها ، أو يقذف براكبه من فوق ظهره • ان الحصان « يجفل » ، ولكن ماذا يعنى ذلك ؟ من الجائز أن هذا الجفول فعل منعكس ، أى أن هناك ارتباطا راجعا الى عهد بعيد بين :

(أ) الخلايا العصبية الحسية التى تستقبل المؤثرات ، وتنقلها الى الداخل عن طريق الألياف العصبية الحسية الى

(ب) الخلايا العصبية الارتباطية ، وهذه تستقبل المنبه وتوصله الى

(جـ) الخلايا العصبية الحركية التى تنتقل منهـــا الأوامر عن طريق الألياف العصبية الحركية الى عضلات معينة ، هى التى تنقبض •

وليس هذا فعلا منعكسا بسيطا كالذى يحدث عندما يسحب المرء اصبعه

(*) حيوان منتن من فصيلة السراعيب • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

من الرماد الساخن ، اذ أن الحصان يرى حركة ما ، أو يسمع بعض الحفيف ، فتنتقل الرسالة الى المخ ، بينما يكفى أن تمر الرسالة الى الحبل الشوكى فقط، فى حالة الفعل المنعكس الشوكى البسيط • ومن الجائز أن حركة الأعشاب الفجائية ، أو البروز المفاجىء لرأس قاقوم stoat مثلا ، يوقظ ارتباطا ذهنيا معينا فى مخ الحصان الذكى ؛ ولكننا لسنا متأكدين من هذا التعليل • وربما كان الموضوع كله منحصرا فى المجال الفسيولوجى ، بحيث يكون ذلك الانحراف الفجائى ، أو تلك القفزة السريعة راجعين الى اثارة فعل منعكس قديم كان من قبل كامنا فى أجساد أسلاف الحصان ، عندما كانت الخيل تعيش كحيوانات برية فى السهول ، وعندما كان الارتداد الفورى مسألة حياة أو موت بالنسبة الى الحصان الذى قد ينقض عليه حيوان مفترس يتربص به ، أو قد يصيبه ثعبان مختبىء بين الحشائش بلدغة لا تفيد الثعبان ذاته ، ولكنها تهدد حياة الحصان • وهكذا تطورت عادة الجفول ، التى استمرت فى الخيول المستأنسة رغم انعدام نفعها فى أغلب الأحيان •

يوجد فى متحف التاريخ الطبيعى فى « سوث كنسنجتون » مكان مخصص لعرض الحيوانات المهقاء (البيضاء) albinos ، أى الحيوانات التى ولدت وهى خالية من صبغتها اللونية الطبيعية • هناك تجد الأبيض من الشحارير ، ومن الغربان ، والسـمامات(*) (الخطاف الجبلى) Swifts ، والأرانب ، والجرذان ، والفيران • وكما يتضح من الأمثلة الأخيرة ، فانه من الممكن انتاج جنس من السلالة الأصيلة السليمة من هذه الحيوانات المهقاء • فما الذى يحدث عندما يظهر فجأة حيوان أمهق وسط جنسه الملون ؟ ان ذلك يرجع الى فقـد عوامل التلوين فى أثناء تلك المناورات النووية المعقدة التى تحدث داخل الخلايا الجرثومية فى أثناء نضوجها • ففى حالة الحيوان الذى توجد لديه احدى الأصباغ القاتمة المعروفة باسم « السواديات » (الملنين melanin) ، يبـدو أنه من الضرورى لظهور اللون أن يؤثر انزيم معين هو (التيروزيناز tyrosinase) فى مادة منتجة للأصباغ هى (التيروزين tyrosin) ، واذا قدر لأى من هذين العاملين أن يختفى من الوراثة ، فان البيضة المخصبة لابد أن تنمو الى حيوان أمهق • وتكون عيون الحيوانات المهقاء الأصيلة حمراء اللون ، كما هو معروف ، بسبب لمعان الدم من خلال قزحية العين غير الملونة •

وهناك ظاهرة أخرى لوحظت عدة مرات عندما يتعرض الحيوان الملون

(*) نوع من الطيور السريعة ، لها أجنحة طويلة جدا ، وتأكل الحشرات • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

لفقدان مادته الملونة ، وهى ظاهرة ربما كانت تختلف اختلافا تاما عما وصفناه آنفا بأنه « مهق حقيقى » · ومن الحالات الطريفة فى هذا الصدد حالة دجاجة تغير لونها من الأسود الى الأبيض ، كما اكتسبت أيضا صفات الذكورة · فقد فقد الريش مادته الملونة من القاعدة فما فوقها ، ومرت الدجاجة فى مدى سبعة أشهر بأربع مراحل لونية ، هى الأسود المتناسق ، فالأسود المتوج برأس بيضاء ، فالأبيض ، وأخيرا اللون الرملى · وكانت أعضاؤها التناسلية طبيعية، ولكن كان يبدو أنها تعانى من أنيميا حادة ، كذلك أثبت الفحص التشريحى بعد موت الدجاجة ، وجود رواسب كثيفة من المواد الصبغية بالكبد · وهكذا يختلف هذا « المهق الكاذب » عن « المهق الحقيقى » فى أنه مكتسب لا موروث ، وفى أنه يتضمن فقد الصبغة لا عدم الاصطباغ ، وفى أنه حالة مرضية ··

وقد عثرنا ذات يوم على شجرة بتولا Birch tree ، لها أكثر من أربع وعشرين من « رتم الساحرة » Witches' brooms وبدا كأن هناك ميقعة طيور فوق شجرة واحدة ، فكلنا نعترف بالشبه بين « رتم الساحرة » وبين العش القديم · ولا شك أن كتلة الأغصان المتشابكة هذه هى نمو غير طبيعى ، يثيره عدد من النباتات الفطرية ، أغلبها من الفطر ذات الزق الخارجى(١) (أو الأسقية الخارجية) exoasci ، التى تسبب أعراضا مختلفة فى الأشجار الأخرى · ويرسل ذلك الفطر خيوطه داخل جلد النبات العائل مثلما تنمو جذور النجيل على عمق سطحى فى الأرض · والطريقة المألوفة فى تكوين « الرتم » هو أن يبدأ من برعم يكون قد أصيب بعدوى احدى جراثيم هذا الفطر فىأثناء الصيف السابق · وتؤدى الاثارة الناجمة عن وجود الفطر الى اخراج البرعم لأغصان عديدة ضعيفة ، وذلك بطريقة غير واضحة تماما ، ولكن هناك مثيلات لها فى العفص (٢) galls وما يشبهه · وبمرور الوقت ينتج المزيد من هذه الأغصان المتشابكة ، يكون الكثير منها ميتا أو شبه ميت · وتتكون الجراثيم الفطرية على أسطح أوراق تلك « الأرتام » ، فينتج عن ذلك عدوى مضاعفة · ومن الطريف أن نلاحظ أن أوراق « رتم الساحرة » ، التى سميت بحق « أوراما برعمية » ، هى أكبر بكثير من أوراق الشجرة الأصلية · وهكذا فان وجود الخيوط الفطرية منبه أكثر مما هو هدام · وهناك مسألة أخرى طريفة : فقد

---

(١) فصيلة من الفطر تتكون بذورها داخل أكياس أو أسقية خارجية · (المترجم)

(٢) هى أورام تظهر على سطوح النبات على شكل عقد نتيجة انقسام الخلايا ، وقد تكون ناجمة عن عدوى بالبكتيريا أو الفطر أو نتيجة لبعض الحشرات أو لاختلال فى النشاط الهورمونى للنبات · (المراجع)

www.ibtesama.com/vb

اتضح أن من الممكن انتاج « أرتام الساحرة » هذه على شجرة الحور الرومى alder عن طريق اصابتها صناعيا بعدوى هـذا الفطر • ومن المحتمل أن العدوى تبدأ ، فى كثير من الظروف الطبيعية ، بدخول الجراثيم الفطرية عن طريق جروح تسببها حشرة القراد (١) mites • ولكن أطرف هذه الحقائق جميعا هى تلك التى نجهلها أكثر من غيرها ، ألا وهى أن الفطر الدخيل ينبه المادة الحية فى شجرة البتولا بطريقة ما ، فتنمو نموا غير منتظم • وهذا يعيد الى الأذهان ذلك النمو الشاذ(٢) الذى يحدث أحيانا فى الانسان والحيوان ، مع فارق واحد ، هو أن « أرتام الساحرة » ليست أوراما خبيثة •

** معرفتي **
www.ibtesama.com/vb
منتديات مجلة الإبتسامة

(١) القرادة أو العثة : حشرات مثمنة الأرجل من رتبة الأكارينة تتطفل على الحيوانات والنباتات • (المترجم)

(٢) يقصد الأورام السرطانية • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

الفصل الحادى والعشرون

ألغاز طائر الوقواق (الكوكو(*))

ان عالم الحياة والأحياء محفوف بعلامات الاستفهام ! نراها أينما حللنا · وقد أمكن ، كما أوضحنا فى فصول سابقة ، الاهتداء الى ردود جزئية على هذه الأسئلة ، والا لما كان هناك علم على الاطلاق · أى أننا نعرف ، فى كثير من الحالات ، قدرا غير قليل من العلل فنعرف كيف يتكون الندى فوق الحشائش ، ولماذا يزور النحل أزهارا معينة أكثر من غيرها ، وكيف يتحول لون طائر الطرمجان الى الأبيض شتاء ، وما هو أصل الصوف · والطريقة المعتادة هى تعليل الظواهر بارجاعها الى بعض القواعد العامة ، تكون هذه الظواهر تطبيقات خاصة لها · ومع هذا ، فاننا نصل ان عاجلا أو آجلا الى ظاهرة ما « لا ترد الى غيرها » ، كالكهرباء ، والبروتوبلازم ، ويتحتم علينا أن نسلم بها مؤقتا دون مناقشة · ففى حالة غريبة مثل أهواء طائر الوقواق Cuckoo قلت الألغاز غموضا الى حد بعيد بازدياد معرفتنا بالحقائق المتصلة بهذا الطائر · ولكننا نعلم أن ازدياد جلاء هذه الأمور يرجع الى التجائنا الى مفهومات شديدة الغموض كالتنوع ، والفردية ، والغريزة ·

ان نداءات ذكور طائر الوقواق هى احدى الأنغام المميزة لشهر مايو الطروب · فان هذا الطائر المحتال ، يأخذ فى الصياح عندما تدفىء شمس الصباح الجو قليلا ، مرسلا مقطعى صوته المدوى عبر المروج ، وفوق أسياج النباتات ، ومن خلال الأيك · وكثيرا ما يبدأ الطائر هذا الصياح قبل الخامسة صباحا ، ولا ينال منه التعب حتى التاسعة مساء · اننا لنعجب كم عدد المرات التى يصيح بها « كو ـ كو » خلال اليوم ؛ لقد استمعنا من خلال نافذتنا الى أكثر من ثلاثين صيحة فى ساعة واحدة ، ولا نعتقد أن أكثر من ثلاثة طيور ذكور كانت مشتركة فيها · وقد أحصينا خلال تلك الساعة نداءات مميزة

(*) Cuckoo

www.ibtesama.com/vb

يتراوح عدد المرات التى يصيح الطائر فيها « كو ـ كو » بين مرة واحـــدة وثلاث عشرة مرة ، وكان أكثر الأعداد شيوعا هو سبعة · كما سمعنا أيضا صيحات أطول من هذه تكرر فيها النداء سبعة عشر أو ثلاثة وعشرين مرة ، وكان الرقم القياسى الذى سجلناه لصيحة واحدة مستمرة ، هو سبعون نداء من هذه · وبالرغم من استمرار هذه الصيحة الطويلة ، فمن الممكن أن ذكرا منافسا اشترك بصيحاته دون أن نلحظه ، عندما بدأت أنفاس الطائر الأول تتقطع · ان ذكور الوقواق تنادى صائحة حتى تنبه الاناث الى وجـــودها ، وحتى تتحدى منافسيها من الذكور ، أو لمجرد أنها لا تستطيع أن تكف عن الصياح · فهى تصيح وهى حاطة وتصيح وهى طائرة ، وهنا نستطيع أن نجد مبررا لاشارة الشاعر الى « الصوت الجوال » ، اذا عرفنا فى نفس الوقت أن صيحة أحد الطيور قد يرد عليها طائر آخر على مسافة قصيرة · لقد سمعنا ذلك « الصدى » من اليمين ومن اليسار عبر سياج من النباتات ، وبعد قليل رد الصائح الأصلى الذى كان فى موقع وسط · ومن السليم أن نقول ان الذكر هو الذى يصيح عادة ، ولكن اما أن الأنثى تردد نفس الصيحـــة فى بعض الأحيان واما أن الذكر يشاركها تلك الصيحة الواضحة الشبيهة بالقرقعة ، التى تنسب عادة اليها وحدها ، اذ أن طائرا واحدا يستطيع أن يصدر كلا الصيحتين · ذلك أن الجنسين لا يمكن تمييزهما من الخارج ·

واللغز الأكبر لطيور الوقواق الأوربية ولكثير غيرها من طيور الوقواق ، هو أن احتضان البيض يتم « بالوكالة » ، وهى صفة شاذة ليست مألوفة فى أى نوع آخر عدا طيور البقـــر الأمريكية (المسماة باللاتينية مولوبرس Molobrus) التى لا تربطهـــا بطيور الوقواق صلة ، والتى تستغل أنواع عديدة منها أعشاش الطيور الأخرى وتنتفع بخدماتها الكريمة · فأحد الأنواع مثلا ، واسمه « الملوبرس ذو الابط الأحمر » Molobrus rufoaxillaris يستغل عش وكرم ضيافة طائر مقارب له اسمه «الملوبرس النجمى»Molobrus badiūs وهذا بدوره قد يعتمد أحيانا على الطيور العادية الكريمة الشمائل ·

ويتميز كثير من الأنواع التى تنتمى الى جنس الوقواق Cuculus ، والى الأجناس المقاربة له ، بعادة يمكن وصفها بأنها « طفيلية » ، هى عادة دس بيضها على الطيور الأخرى ؛ ولكن هناك أنواعا أخرى مثل النوعين الشائعين فى أمريكا الشمالية من جنس كوكسيزاس Coccyzus تبنى أعشاشـــها بنفسها · ومن هـــذه الأنواع ، النوع الكاليفورنى المسمى « بالراكض » Road-Runner ، الذى يركض أكثر مما يطير ، والذى يشـــاهد فى كثير

www.ibtesama.com/vb

من الأحيان مسرعا أمام عربة تجرها الخيول ، وان يكن اصراره على هذه العادة فى عصر السيارات ، خليقا بأن يورده موارد التهلكة · أما « الآنى » Ani وهو نوع آخر من الوقواق بمعناه العام ، فانه على طرفى نقيض مع الوقواق الاسكتلندى ، اذ أن عددا من اناثه تضع بيضها فى عش مشترك ، وتقوم باحتضانه مجتمعة !

وأول ما يساهم فى حل اللغز الرئيسى لهذا الطائر ، هو أن كثيرا من الطيور التى تكون على عجلة من أمرها ، أو التى تكون مضطربة ، تسقط بيضها فى عش نوع آخر من الطيور ، حيث يحتضن أحيانا بنجاح · والنقطة الثانية ، هى أن هذه العادة ليست عامة ، وليست متساوية الكمال بين طيور الوقواق على وجه العموم ·

وفيما يلى ملاحظة أخرى تقلل من المظهر الهوائى الشاذ لتلك العادة التطفلية التى يتميز بها طائر الوقواق · ذلك أن النمط المألوف لتاريخ الحياة يتميز بفصول متعاقبة ، وليس من الغريب أن يحدث أحيانا بعض الاضطراب فى هذا التعاقب · فقد تمتد فترة الطفولة كثيرا عند بعض الحيوانات ، كما هى الحال فى الانسان ، وقد تلغى الرعاية الأبوية تماما ، وهكذا · ان المنحنيات المختلفة لمسار الحياة قد تطول وقد تقصر ، ويمكن ارجاع ذلك الى تفاوت نشاط الغدد الصماء ، أو الى معدل نمو الجهاز العصبى ، أو الى تغيرات أخرى عميقة فى التركيب المعتاد للجسم · وهذا التفاوت فيما يمكن تسميته «بايقاع الحياة» أمر مألوف بيننا ، اذ أن بعض الناس يولدون شيوخا ، بينما يكون غيرهم صبيانا وهم فى سن السبعين ·

والآن ، فان تتابع الحوادث بالنسبة الى الطائر العادى الذى يزور بلدا ما فى الصيف ، هو ، كما أوضحناه من قبل ، على النحو الآتى :

١ ـ الوصول ·

٢ ـ الغزل ··

٣ ـ التزاوج ·

٤ ـ بناء العش ·

٥ ـ وضع البيض فى العش ·

٦ ـ حضانة البيض وفقسه ·

٧ ـ العناية بالصغار فى العش ·

www.ibtesama.com/vb

٨ ـ تغذية الصغار وتعليمها بعد مبارحة العش ٠

٩ ـ وأخيرا الرحيل ٠

وقد يختصر أحد هذه الفصول ، بينما يبالغ فى الآخر ؛ فقد يشيد زوج من الطيور عشين أو أكثر ، دون أن يستخدما سوى واحد منها فقط ؛ أو قد يكون لهما عائلتان أو ثلاثة بالتعاقب ؛ أو قد يتخطيان فصل التحضين ، كما تفعل طيور الروابى ٠ وهناك « تنوعات وقتية » أخـــرى ٠ وقد تكون عادة الوقواق الغريبة مثلا من أمثلة الافتقار الى التوفيق بين عمليتى وضع البيض وبناء العش ٠ وهذه حالة عرضية فى كثير من الطيور ، ولكنها أصبحت فى طيرنا هذا من الخطورة بحيث ان التعشيش بالوكالة عنده قد أصبح اجباريا ٠ أما عن أصل هذا الافتقار الى التوفيق بين هاتين المرحلتين ، فماذا يمكننا أن نقول حاليا ، سوى أن مثل هذه الاضطرابات فى ايقاع تاريخ الحياة ، هى ظاهرة شائعة بين الحيوانات ؟ ان هذه الاضطرابات تتوقف على وجود شىء منحرف فى تنظيم أوجه النشاط الجسمية ، وقد يعنى هذا وجود شىء غير عادى فى الأعضاء المنتجة للهورمونات أو فى التوازن العصبى ٠ أما اذا حاولنا أن ننفذ الى ما وراء ذلك ، فلن يمكننا الا أن نقول انها « قابلية التنوع » ٠

لقد أحرز الوقواق نجاحا فى تلك العادة الغريبة ، ألا وهى التنصل من الواجبات الأبوية ، وتأمين حضانة بيضه بالتوكيل ٠ ولقد رأينا أن هـــذه العادة ليست فريدة كما يبدو لأول وهلة ، ذلك أنها تحدث عرضا بين أنواع أخرى عديدة من الطيور ٠ ولكن رغم أن هذا التعليل مفيد فى حدوده الخاصة ، فان هذه الحدود ذاتها ضيقة ، وعلينا أن نتساءل عما اذا كانت لهذا الطـائر خصائص أخرى تلقى أى ضوء على نجاحه فى هذا الانحراف الغريب عن العادة والتعود ٠ وهناك تفسيرات طريفة : فقد أشار الدكتور جنر Jenner الذى اهتم بهذه الطيور قدر اهتمامه بمرض جدرى البقر ، الى أن الوقواق الأوربى لا تكون أمامه الا فسحة ضيقة من الوقت ليمضى فترة تصييفه ، بينما يكون عليه أن يؤدى الكثير من العمل فى هذه الفترة القصيرة ، فهو يصل عادة فى شهر ابريل ، ويرحل فى شهر أغسطس ٠

وهناك ظاهرة ملفتة للأنظار ، تنفرد بها الطيور البريطانية ، وهى أن الآباء من الطيور تترك الشواطىء الانجليزية قبل صغارها بحوالى ســـــتة أسابيع ، دون أن تعلم عنها شيئا أو تكترث لها ٠ وهذا الفرق فى وقت الرحيل يتضاءل طبعا ، اذا قارنا آخر رحيل للطيور البالغة ، بأول رحيل للصغار ، ولكن الحقيقة العامة التى لا شك فيها ، هى أن الطيور البالغة ترحل على عجل ٠

www.ibtesama.com/vb

ومن أسباب ذلك ، على الأرجح ، أنها تتغذى على طعام خاص لا تعدل عنه ، فهى تعتمد أساسا على اليرقات بما فيها الأنواع ذات الشعر ؛ وهذا النوع من الغذاء يغدو شحيحا قرب نهاية الصيف · أما صغار الطائر فان أمرهايختلف، ذلك أن الآباء الذين فرضت عليهم كفالة هذه الصغار يظلون يطعمونها حتى بعد أن تبرح أعشاشها · ولقد شاهد الكثيرون من أهالى الريف ذلك المنظر الشاذ لطائر الرياض المسمى بالجشنة(*) meadow Pipit، أو لعصفور أسياج النبات ، وهو يطعم وقواقا فتيا أضخم منه بكثير ، وذا شهية فائقة للأكل · أما الأماكن التى تمضى فيها هذه الطيور فترة الشتاء فلا يعرف عنهـــا الا القليل ، وقد شوهد بعضها يصل الى وسط أفريقيا وجنوبها ، وكذلك الى الشرق الأدنى ، فى الخريف ويزورها فى الشتاء ·

وهناك ظاهرة أخرى قد تلقى بعض الضوء على سبب استغلال هـــذا الطائر لأعشاش بعض الطيور الأخرى ولكرم ضيافتها ، هى أن عملية وضع البيض يبدو أنها تستغرق وقتا أطول من المعتاد · ومن العسير ، بطبيعـــة الحال ، الحصول على بيانات دقيقة فى هذا الشأن ، ولكن كثيرا من علماء الطيور يعتقدون أن أنثى الطائر غالبا ما تضع بيضها على فترات يفصل بينها يوم أو يومان ويكون عدد البيض فىالمرحلة الواحدة نحو ست بيضات،وأنها قد تبدأ مرحلة ثانية من وضع البيض بعد فترة راحة قصيرة · فاذا كانت الفترة الفاصلة بين وضع كل بيضة ووضع الأخرى هى يوم أو يومان ، فان فائدة وضع كل بيضة فى عش منفصل تتضح الآن جيدا ، ذلك أنه لو سلك ذلك الطائر الطريق المعتاد ، ووضع كل البيض الذى يبيضه خلال مرحلة واحدة فى عشه الخاص ، فقد تحدث اختلافات مزعجة فى أوقات الفقس · وهنـــاك طريقة طريفة من بين الطرق التى يعين بها الخبراء عدد البيض الذى يضـــعه الطائر · ذلك أن ألوان البيض تتنوع تنوعا غير عادى ، ولكن هناك دليلا قويا على أن الطائر الواحد ينتج لونا واحدا فقط من البيض · وعلى ذلك ، فلو أننا عثرنا على ست بيضات ذات لون خاص فى ستة أعشاش متقاربة ، واذا لم يعثر على بيضات أخرى بهذا اللون فى الأعشاش المجاورة ، فان هذا يكون دليلا مرجحا على أن طائرا واحدا هو الذى وضع هذه البيضات الست · ولكن قد تكون هناك ، كما ذكرنا من قبل ، فترة ثانية لوضع البيض ، بل ان بعض الخبراء فى أمور هذا الطائر ، يؤكدون وجـــود أكثر من فترتين · وعلى أى الأحوال ، فان وجود فترات طويلة الى حد ما بين مراحل الوضع المتعاقبـة

(*) الجشنة عصفور يشبه القنابر ، ينتمى الى المكاوات genus Anthus · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

للبيض ، يجعل تعليل نجاح هذا التدبير « التطفلى » أسهل · ويجب أن نشير الى أن بيض هذا الطائر يكون عادة أكبر من بيض الآباء الكافلة ، وأن خبراء البيض يستطيعون تمييزه من ملمس قشرته ·

ولكن لهذا الطائر صفات غريبة أخرى ، ولو كنا نعلم عنها ما فيه الكفاية ، لأمكننا أن نربطها كلها أو الكثير منها معا فى خيط واحد ، وأن نتأملها فى علاقاتها المتبادلة · فعدد الذكور مثلا ، أكبر بكثير من عدد الاناث ، وينتج عن ذلك تعدد الأزواج ، أى أن الأنثى تقبل ، بل هى فى الواقع تدعو ذكورا كثيرين ، ليس بينهم زوج دائم · وتطغى غريزة الجنس على غريزة الأبوة فى أنواع هذا الطائر التى أصبحت « طفيلية » تماما ؛ ومع هذا ، فيجب الاعتراف بأن الطائر الأم تظهر أحيانا عناية فائقة فى توزيع بيضها · وقد أمكن التحقق من طريقتين لهذا التوزيع : فهى أحيانا تضع بيضها على الأرض، ثم تحمله بمنقارها ، وتطير به الى عش مناسب ، فتسقطه فيه · وقد يكون لون البيض شبيها ببيض الآباء الكافلة ، بحيث يصعب تمييزه ، وفى أحيان أخرى يكون بيض الوقواق مختلفا اختلافا بينا ، فليس من المحتمل اذن أن يكون تناسب البيض أو تباينه ذا مغزى كبير ·

وليس من شك مع ذلك ، فى أن الطائر الأم تضع أحيانا بيضها فى عش تختاره بنفسها ، كعش طائر الجشنة مثلا ، وان وجود قشر بيض يمكن تحديد نوعه ، فى القناة الهضمية لأنثى الوقواق التى صيدت فى أثناء موسم وضع البيض ، هو دليل يؤيد هؤلاء الذين شاهدوا الطير وهو يفسح لبيضه مكانا فى عش كان مليئا من قبل(*) · ويجب ، مع ذلك ، ملاحظة أن بيض الوقواق قد وجد فى أعشاش عصفور الجنة ، وصداح الغاب reed-warbler ، والطائر المتسلق الأشجار ، وغيرها من الأعشاش الصغيرة التى لا يمكن أن تبيض فيها الأنثى ، والتى لابد أنها قد أسقطت بيضها بداخلها ·

وينضج بيض الوقواق الذى تفرخه الطيور الكافلة نضجا سريعا نسبيا، وفى أغلب الأحيان يكون فرخ الوقواق بعد فقسه مباشرة كبير الحجم بمقارنته بالعش « الغريب » · ولا يعوز هذا الطائر تأكيد الذات ، الذى تزيده وضوحا تلك الحساسية العالية للمس ، خصوصا فوق منطقة الظهر ، والتى تستمر

(*) قشر البيض الذى وجد فى القناة الهضمية لأنثى الوقواق ، يعنى أنها قد التهمت بيض صاحب العش الأصلى ، فى أثناء طرده من عشه ، لتضع هى بيضها فى ذلك العش · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

حوالى أحد عشر يوما · فاذا ما لمس أحد سكان العش الشرعيين ــ على فرض أن أحدهم لا يزال موجودا ــ ظهر الوقواق الصغير ، فانه يثير فيه انتفاضات شبيهة بالصرع ، تسفر غالبا عن طرد طائر الجشنة الصغيرة ، أو أى طائر آخر يكون فى العش · وهكذا فان المثل القائل « اذا جاءت الشـــياطين ذهبت الملائكة » ، ينطبق على الوقواق منذ ولادته ·

فلزام علينا اذن أن ننظر الى الوقواق على أنه طائر قد اختفت من بين صفاته الموروثة غريزتا بناء العش ، وحضانة البيض ، ولكن أنقذ هذا الموقف تكوين نظام غريزى رتيب ، لا يزال قابلا للتغير الى حد ما ، ويشوبه شىء من الادراك الواعى · ولكن على الرغم من كل ما قيل ، فان أهواء ذلك الطائر تمثل مشكلة لم يعرف حلها الكامل ، ولكنها فى الوقت نفسه مشكلة رائعة ·

www.ibtesama.com/vb

الفصل الثاني والعشرون

أرواح القط التسعة(*)

انقسم الناس حيال تشيعهم للمفاضلة بين ذكاء القط وذكاء الكلب الى فريقين : فريق يفضل الكلب وفريق يفضل القط · وليس لهذا بالطبع شأن بمفاضلة المرء بينهما من حيث الميل الشخصى ، فهذه مسألة ذوق ، بينما الذكاء النسبى للنوعين ، مشكلة تتعلق بعلم النفس المقارن · ومن الممكن أن يقال الكثير فى تعديد ميزات كل جانب ، ولكن أنصار القطط غالبا ما يضرون قضيتهم عندما يستشهدون ، فى معرض الحديث عن الذكاء ، بأمثلة تتعلق فى الواقع بالتركيب الحسى ، أو باللياقة البدنية · صحيح أن القط يرى فى الظلام أكثر مما يرى الكلب ، ولكن ليس معنى هذا أنه ألمع ذكاء · وهو يستطيع أيضا تسلق الأشجار ، وهى قدرة لا تتوافر لدى الكلب ، ولكن هذا بدوره لا يعنى أن القط أذكى من الكلب ؛ بل بوسع أنصار الكلب أن يعتبروا احجامه عن تسلق الأشجار ، دليل على ذكاء متفوق · ومهما كان الأمر ، فاننا لا نعتقد أن أرواح القط التسعة تتساوى فى مدى دلالتها على ذكائه ·

أما أول تلك الأرواح التسعة ، فهى أن القط يسقط دائما على أقدامه · وهذا نوع من التكيف نشأ مرتبطا بعادة أسلاف القط الأوائل فى تسلق الأشجار ، ولا نقول نتيجة لهذه العادة · وفى خلال العصور المتعاقبة اختفت القطط التى لم تكن تسقط واقفة على أقدامها · وينبغى أن ندرك بالطبع أن طريقة القط فى السقوط على أقدامه ، ليست الا حالة خاصة لقدرته على حفظ توازنه ، أو « تصحيح » وضعه ، وهى قدرة ترتبط فى الحيوانات الفقارية بقنوات الأذن نصف الدائرية ارتباطا خاصا · ولقد كان حفظ التوازن هذا فى الواقع هو المهمة الأولى للأذن قبل أن تصبح عضوا للسمع · فالسمع اذن

(*) التعبير الشائع فى الانجليزية هو أن للقطط تسعة أرواح ، أما فى العربية فهو أن لها سبعة أرواح · وربما كان التعبير العربى أدق ، بدليل أن المؤلف لم يجد من هذه « الأرواح » الا سبعة ، كما يتضح من قراءة هذا الفصل · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

من الكماليات الثانوية ، أضيف الى الحاجة الأساسية ، وهى حفظ التوازن ٠

فاذا رفعت قطك الأليف من أطرافه الأمامية والخلفية ، وقلبته ، جاعلا ظهره فى مواجهة الأرض على ارتفاع يقرب من ياردة ، ثم تركته ، فانه يسقط واقفا على أقدامه ، كما يفعل تماما عندما ينقض من أعلى الحائط ٠ أما اذا لم يفعل قطك ذلك ، فهو اذن مستأنس أكثر مما ينبغى ، وهو على ذلك قد فقد احدى أرواحه ! لقد صورت كل مرحلة من مراحل هـــذا الانقلاب العادى (بالكاميرا) ودرست بعناية ، وثبت أن القط عندما يسقط يصحح وضـــعه بحركات منعكسة متتابعة ومتشابهة حتى يرسو على أقدامه المرنة ٠

أما روح القط الثانية فهى فى « شواربه » التى تشبه السليكات وتبرز من وجنتيه ، أى فى الحساسية اللمسية الرائعة للشـــعيرات الطويلة الغنية بالأعصاب٠وتشيع هذه الشعيرات المتخصصة بين الحيوانات الثديية ، وأفضلها هو الموجود فوق الشفة العليا لبعض الحيتان ، والتى قد تكون فيما عدا ذلك ملساء خالية من الشعر ، ولكنها راقية التطور فى فصيلة القط ، وهى تفيد كثيرا عندما يلمس الحيوان شيئا فى الظلام ٠

والروح الثالثة فى حاسة الشم ، والروح الرابعة فى حاسة السمع

فعلى الرغم من أننا لا نجد غرابة فى أن يكون السمور الأرقط أصم كالحجر ، فان القطط العادية والقطط البرية تسمع جيدا ٠ فهى تستطيع أن تميز بين الأصوات المختلفة بدقة تامة ، وتبنى ارتباطات معينة على أساس الأصوات أو الكلمات المميزة ؛ ولكن الذى تدركه هو اختلافات فى شـــدة الصوت ، لا فى نغمته أو طبقته ٠ وان هؤلاء الناس المرحين الذين يؤكدون أن قطتهم ذات الذكاء المفرط « تفهم كل كلمة يقولونها » ، هم فى الواقع أناس فضلاء ، ولكن يجدر بهم أن يتركوا جانبا موضوع علم النفس المقارن ٠

والروح الخامسة ، هى فى القدرة على الرؤية فى الظلام ٠ والحقيقة أننا لو توخينا الدقة فى التعبير ، لما كان لنا أن ندعى بالطبع أن أى حيوان يستطيع أن يرى فى الظلام ، ولكن للقط ما يقترب من هذه القدرة ٠ أى أنه قادر على الانتفاع بضوء الفجر أو الغسق الشحيح ، اذ أن كل أعضاء فصيلة القط تقريبا من صيادى الليل ٠ ومن العوامل التى تتوقف عليها القدرة على الرؤية فى الظلام ، الطريقة التى تنقبض بها قزحية العين العضلية فى الضـــوء أو تنبسط فى العتمة ٠ ان انسان عين القط ، كما نعرف جميعا ، (أى الثقب

www.ibtesama.com/vb

الذى ترى من خلاله عدسة العين) ، يصبح كرأس دبوس عندما تكون الاضاءة شديدة ، ويتحول الى دائرة معتمة كبيرة ، كما لو أن قطنا قد وضع فى عينيه قطرة مستخلصة من نبات البلادونا(*) (ست الحسن) ، عندما تكون الظلال قاتمة · وهذا الانبساط التام لانسان عين القط يمكنه من الانتفاع على أفضل وجه بالضوء المعتم ، وهذا يكسبه روحا أخرى ، عندما يجوس فى الظلام باحثا عن فريسته ·

وتشتمل شبكية عين القط ، وهى تلك الطبقة التى تتكون فيها الصور ، على سطح عاكس كالمرآة فريد فى الجمال يعـــرف « بالطراز » tapetum ، والأرجح أن هذا السطح ، اذ يعكس أقل الأشعة ، يساعد القط على « الرؤية فى الظلام » · والشىء الذى نراه عندما « تلمع عين القط فى الظلام » ، فى غرفة تكاد تكون مظلمة ، هو فى الحقيقة انعكاس الضوء فوق ذلك السطح · فليست هناك عيون عادية تخرج أى ضوء ، أما لمعان العيون فى الظلام ، فما هو الا نتيجة انعكاس أى بصيص من الضوء قد يكون موجودا ، وحتى عيون القطط لا تلمع فى غرفة المصور المعتمة تماما ·

وبمناسبة الكلام عن العيون ، فيجب أن نعترف بأن جميع القطط مصابة بعمى الألوان ، فهى تعيش فى عالم رمادى ، متجانس من ناحية الألوان · وربما أحسست أحيانا أنك واثق من أن قطك قد أدرك فى الحـال أنك قد ارتديت رداءك الأحمر الجميل ، ولكن من الضرورى أن نفرق بين اللون من حيث هو لون ، واللون من حيث هو لمعان أو شدة انعكاس من سطح لامع · فلقد أوضحت تجارب دقيقة كثيرة أن القطط ليست صماء بالنسبة الى نغمة الصوت فقط ، ولكنها أيضا عمياء بالنسبة الى الألوان · ومن الممكن أن يقرن كلا هذين العيبين ــ لو كانا عيبين حقا ــ بعادة الصيد الليلى · ولا ينبغى أن يقتصر تفكيرنا على قططنا الأليفة فقط ، التى يحتمل أنها مشتقة من نوع من القطط المصرية البرية ، والتى تكون قد تعرضت للتهذيب بطرق مختلفة ·

والروح السادسة تتعلق بقدرة القطط على أن تئوب ، أى أن تعود الى موطنها الأصلى لو تركت على بعد منه · ولهذه القدرة أهميتها فى الأحـوال الطبيعية فى الغابات أو المآوى البرية الأخرى ، ولولاها لما تمكنت الحيوانات من العودة سريعا الى كهوفها ، خصوصا لو كان لها صغار فى حاجة الى الاطعام·

(*) نبات طبى مهدىء للأعصاب ، تستخلص منه مادة «الأتروبين» المستعملة فى توسيع حدقة العين· (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

ولنعد مرة أخرى الى ذلك الكلب المتحرش ، لنرى كيف يسلك القط ازاءه • لقد ذهب كثير من علماء التاريخ الطبيعى منذ نصف قرن مضى الى حد القول بأن القط يتعمد تكبير نفسه فى عين الكلب ، وذلك بأن « يريد » لفرائه أن يقف حتى أطرافه • ولكننا نعلم الآن أن ما يحدث شيء آخر يختلف اختلافا كبيرا عن الارادة ، أو اعمال الفكر • أما فيما يتعلق بكون القط يشعر حقيقة بخوف شديد ، فهذا سؤال صعب ، وقد يتوقف ذلك ، الى درجة كبيرة ، على مزاج كل قط وخبرته الفردية ، ولكن من الجائز أنه يكون فى أغلب الأحيان على شفا الخوف ، وأن الكلب المتحرش يثيره كثيرا فى كل الأحوال • ولكن الذى نود أن نركز عليه اهتمامنا الآن ، هو الجانب الجسمى (الفسيولوجى) من كل هذا •

- ولكى نفهم ما يحدث ، يجدر بنا أن نذكر ، أنه يوجـــد أمام كل من الكليتين فى القط ، وكذلك فى جميع الثدييات الأخرى ، عضو صغير يسمى بالغدة فوق الكلوية (الكظرية) • ومن المعروف الآن أن هذه الغدة تقوم بدور هام جدا فى حياتنا اليومية المعتادة ، وفى الظروف غير العادية على السواء • وتفرز هذه الغدة مادة تسمى « الأدرينالين » ؛ ولكنها غدة غير قنوية (أى صماء) ، ولهذا ينطلق الأدرينالين الذى تفرزه فى الدم ، لا داخل تجويف ، كما هو الحال مثلا فى افراز احدى الغدد الهضمية ، اذ يمر الى داخل قناة الطعام ، ولا فوق سطح طليق ، كما هو الحال فى افراز الغدد العرقية ، الذى ينصب فوق سطح الجلد • فالأدرينالين الذى ينتجه الجزء المركزى للغـــدة الكظرية يوزع عن طريق الدم على جميع أجزاء الجسم ، حيث يؤثر تأثيرا غير عادى فى أجزاء عديدة منه •

والأدرينالين واحد من مجموعة المركبات التى تعرف الآن بالهورمونات أو المثيرات ، وهى تنتقل « كرسل كيميائية » من جزء الى آخر فى الجسم ، وتعمل دائما على رعاية الكائن من حيث هو كل • وتسبب زيادة انتـــاج الأدرينالين تأثيرات عديدة ، كازدياد ضغط تيار الدم ، وشدة ضربات القلب ، وتوتر العضلات ، وغير ذلك ؛ ومن تأثيراته الأقل أهمية أنه يسبب تقلص العضلات الدقيقة ، فترفع الشعر الى أعلى • وهكذا نبـــدأ فى ادراك تتابع الأحداث : فالانفعال العنيف ، كالخوف مثلا ، يعنى حدوث نشاط كبير فى الجهاز العصبى ، قد يكون نوعا من العاصفة العصبية ، وينتقل الخبر الى أجزاء الجسم بوساطة الأعصاب ، وتنبه الغدة فوق الكلوية الى زيادة انتاج الادرينالين • ثم يوزع الدم هذا الهورمون القوى الى أجزاء الجسم القريبة والبعيدة على السواء ،

www.ibtesama.com/vb

فتنقبض العضلات الدقيقة التى ترفع الشعر ، وهكذا يقف فراء القط حتى أطرافه · ويحدث هذا كله بسرعة فائقة ، حتى ليكاد يمكن وصفه بأنه فعل آلى ، ولو لم تكن هذه الكلمة تشير الى الآلة الصماء ، وهى ليست لفظا يصح استخدامه لوصف جسم حى ، وخاصة عندما يكون الأمر متعلقا بالانفعال ·

ان الخوف الشديد الذى نشعر به ، يرجع جزئيا الى تصـــور عواقب الأمور فى أذهاننا ، والى توقع ما عساه أن يحدث من ألم ؛ وليس من المحتمل أن الكثير من أمثال هذه الظواهر حادث بين الحيوانات · ولكننا لا نجرؤ على ادعاء اليقين التام فى هذه المسألة ، خصوصا عندما تكون بصدد حيوانات قد وهبت « عقولا » ذكية · والأسلم هو أن نقرر أن الجانب الجسمى من الخوف عند الانسان يشبه نظيره فى القطط الى درجة كبيرة · فالانفعال فى الانسان يثير تدفقا زائدا فى الأدرينالين ، وهذا الهورمون هو الذى يجعل شعرنا يقف حتى أطرافه ، ويوسع انسان العين ، ويجعلنا نشحب بصفرة الخوف ، وما الى ذلك · ومن أهم ما ينبغى معرفته عن الأدرينالين أن من الممكن انتاجه الآن صناعيا فى المعمل الكيميائى ، وهو يباع فى الصيدليات ، ويستعمل فى ايقاف النزف الأنفى وما شابه ذلك ، اذ أن تجليطه للدم هو احدى خواصه الفعالة الكثيرة ·

أما حالة الانفعال بالغضب أو بالثورة فهى أكثر غرابة · فعندما يسمع الانسان عن عمل ينم عن القسوة ، أو عن خلف الوعد ، أو عن اتهام زائف ، فانه يغضب غضبة الحق ، وقد يثور الانسان بسبب اهانة تافهة ؛ أو دون سبب وجيه على الاطلاق · فاذا كانت غضبة الانسان حقيقية ، فان العاصفة العصبية المصاحبة للانفعال تؤثر فى الغدد فوق الكلوية وتثير تدفقا زائدا من هورمون الأدرينالين ، الذى يوزعه الدم ، فيبعث فى الجسم على الفور تقريبا حالة من الاثارة تتلاءم كل الملاءمة فى كثير من الأحيان مع حالة القتال أو الجدل أو الاجهاد الشديد · ويزداد تبعا لذلك ضغط الدم ، ويتجه الدم من الأجزاء الداخلية السفلى ، الى القلب ، والرئتين ، والجهاز العصبى والعضلات ؛ وينبض القلب بشدة أكثر من المعتاد ، وتزداد كمية السكر فى الدم زيادة كبيرة ، قد تصل أحيانا الى عشرين فى المائة · وهذه الزيادة تزيد انعاش العضـــلات وتغذيتها ، وتحفز الجسم بأجمعه ؛ كذلك تزداد درجة تجلط الدم ، مما يجعله يتجلط بسرعة أكبر اذا ما حدث جرح فى أثناء القتال ؛ وترتفع درجة توتر العضلات ، وتزداد قدرتها على استرداد نشاطها بعد الاجهاد ، وهذا يساعد على اطالة وقت النضال العنيف ؛ ويحدث كذلك توقف النشاط فى القناة

www.ibtesama.com/vb

الهضمية · وبالاختصار تحدث استعدادات سريعة محكمة لعملية القتال ، ويصبح الجسم كله ، كما يقول الأيرلنديون « متحفزا للعراك » · ويحدث كل هذا نتيجة تأثير انفعال الغضب فى انتاج ذلك « الرسول الكيميائى » المسمى بالأدرينالين ·

ومن الواضح تماما ، أن هذه الاستعدادات الجسمية لابد أن تكون ذات أهمية بالغة فى كفاح الحيوانات من أجل البقاء ، ذلك الكفاح الذى يتضمن فى كثير من الأحيان قتالا بكل معنى الكلمة ، وان لم يكن هذا القتال واجبا بالضرورة · ومثل هذه الاستعدادات الجسمية تمثل ذلك النوع من الصفات التى تنزع الى البقاء ، ويتجه التطور الى ادخال تحسينات عليها · ومع ذلك ، فهنا يطرأ على الذهن سؤال معقول ، وهو : ما هى وظيفة الأدرينالين فى الحياة اليومية المعتادة الخالية من الحوادث ، حيث لا يحدث خوف أو ثورة ؟ · ربما كانت حياة الحيوانات البرية المعتادة حافلة على الدوام بالحوادث ، أما فى حالة الانسان فنحن لا نعرف اجابة مؤكدة عن هذا السؤال فى الوقت الحاضر ، وعندما لا تكون الاجابة معروفة فمن الأفضل دائما أن نعترف صراحة بذلك · ومن الجائز جدا أن استعمال الأدرينالين وقتى فقط ، بخلاف أغلب الهورمونات الأخرى ، التى ينتفع بها باستمرار فى ذلك التنظيم الداخلى الرائع للجسم ·

وفيما يختص بمثل هذه الاكتشافات الجديدة الرائعة ، فمن الواجب أن نتوخى الحذر الشديد ، فلا نتسرع فى استخلاص النتائج أبعد مما تحتمله الوقائع · فنحن لا نعرف الا بطريقة عامة ما يحدث داخل الجسم عندما ينقذ شخص هياب بطبيعته طفلا من براثن الموت ، أو عندما يفوز جندى بوسام الشجاعة · ان الجبلات المختلفة تتأثر بطرق مختلفة ، وان ما يحدث من انفعال ليتوقف الى حد ما على نوع الحياة التى يحياها الانسان ، وعلى الطريقة التى اعتاد أن يتعامل بها مع جهازه العصبى · فالخوف يشل أحيانا ذلك الشخص الذى يود من كل قلبه أن يكون شجاعا ، والغضب يسبب فى بعض الأحيان ألما واضطرابات داخلية تبلغ من العنف حدا يكاد المرء يعجز معه عن الكلام أو العمل ·

وهناك شىء واحد تبرزه بوضوح معرفتنا الحديثة بكل هذه الأمور · فنحن نعرف شيئا عن تعاقب الحوادث ، الذى يحدث تقريبا على النحو الآتى :

١ ـ الغضب ·

٢ ـ تنبيه الغدد الكظرية ·

www.ibtesama.com/vb

٣ ـ ازدياد انتاج الأدرينالين ٠

٤ ـ توزيع هذه الرسائل الكيميائية على الجسم ٠

٥ ـ حدوث تأثيرات متعددة فى الجسم ، كازدياد صلاحيته للقتال ٠

٦ ـ القتال نفسه ٠

٧ ـ أثر أنواع النشاط الجسمى فى الاحساسات ٠

وفضلا عن ذلك ، فرغم أننا لا نجرؤ على تأكيد أن غضبة الانسان للحق تكسبه قدرة على القتال تفوق ما يكسبه اياها الغضب عن باطل ، فان لدينا ميلا قويا الى الاعتقاد بأن الأمر كذلك ، وكما يقول المثل : « المحارب فى سبيل الحق له قوة ثلاثة رجال » ٠

وبعد ، فهذه سبع من أرواح القط التسع ، وليس فيهـــا كما رأينا ما يتضمن ذكاء ، فلا ينبغى اذن أن تســـاق فى معرض المفاضلة بين القط والكلب من حيث الذكاء ٠ على أن الأهم من ذلك ، هو أن القط يتمتع ، ولابد ، بعدد من الأرواح يتجاوز التسع بكثير ٠ فنحن لم نذكر شـــيئا عن أمومته المتفانية ، وتعليمه لصغاره ، وبواعثه الغـــريزية المتأهبة مثل مطاردة شىء متحرك ، واستقلاله المعتد بالنفس ، وقدرته على المضى بمفرده فى جميـــع الظروف ، وجسمه الرفيع التطور ، من الأسنان حتى المخالب ، ويتوج هذه الصفات جميعا ذكاء من الطراز الأول ٠

www.ibtesama.com/vb

الفصل الثالث والعشرون

الأوب[1]

حدث أن نقل قط بالقطار من مقاطعة فيف[2] Fife ، الى مقاطعة ايرشير[3] Ayrshire . ولكن هذه الجهة الجديدة لم ترق له ، فأخذ يهيم على وجهه لمدة يوم أو يومين ، ثم عاد ثانية الى موطنه الأصلى خلال أسبوع ، فيكون قد عبر بذلك عرض اسكتلندا بنجاح . ومما يؤسف له من الناحية العلمية ، أن القط لم ينقل مرة أخرى الى ايرشير لمعرفة ما اذا كان فى مقدوره «الأوب» مرة ثانية بنفس النجاح ، أو بنجـــاح أكبر . كذلك ربما كان فى الامكان الاستدلال ، عن طريق ملاحظته ، على بعض المعالم التى تفسر تحركاته . وقد سجلت حالات عديدة مشابهة لهذه الحالة ، وهى حالات طريفة ، ولكن تعوزها الدقة الى حد مؤسف . ففى احدى هذه الحالات ، حيث عاد قط قطع أكثر من ثلاثين ميلا فى يوم واحد ، دلت تحريات من تشككوا فى الأمر على أن القط الذى ظن أنه قطع المسافة هو قط آخر يحمل نفس الاسم ! وفضلا عن ذلك فان بعض القطط تضل طريقها بسهولة وهى على مسافات غير بعيـــدة عن مساكنها ، ولم يسجل أحد هذه المحاولات الفاشلة فى تحديد الاتجاه . اننا بحاجة الى المزيد من الحقائق التى يجب أن تجمع بدقة ، لا سيما وأنه ليس من الصعب التأكد من أن القط لم يستعن بمعالم حسية واضحة فى أثناء رحلة الذهاب .

وللخيول قدرة معروفة على الأوب ، ولكن يبدو أنه يمكن تعليلها فى أغلب الأحيان على أساس العلامات المرئية ، واختزان (تذكر) الحركات . ولا شك أن تذكر الخيول لمنحنيات الطريق والأماكن الصعبة ــ وهو ما تفعله هذه الحيوانات بلا شك ــ أمر طريف الى حد بعيد ، ولكن ليس هناك لغز خاص

---

(١) Homing الأوب بمعنى الاياب ، أى الرجوع الى الموطن الأصلى بعد رحيل . (المترجم)

(٢) مقاطعة فى شرق اسكتلندا . (المترجم)

(٣) مقاطعة فى غرب اسكتلندا . (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

فى القدرة على تسجيل الحركات العضلية وتذكرها ، كما يفعل الانسان نفسه فى كثير من الأحيان • وبالمثل ، فان النجاح المعتاد للكلب فى شق طريقه الى مسكنه ، يرجع غالبا الى معالم تعتمد على حاسة الشم •

وهكذا يمكن القول بأن أوب الحيوانات الثديية لا ينطوى الا على مشكلات قليلة ، باستثناء تلك الحالات التى تكون فيها الرحلة الخارجية سلبية ، كأن تتم فى قطار مثلا ، ودون وجود المعالم المرئية المعتادة ، كأن ينقل الحيوان مثلا فى سلة مغلقة ، أو ما يشابهها • وأفضل الأمثلة فى هذا الصدد هى ما أجريت على القطط ، وتضمنت مسافات قصيرة كميلين أو ثلاثة ، كما أزيلت العلامات المرئية ، والشمية ، والسمعية من رحلة الذهاب • وفى بعض الأحيان كان القط يخدر بالكلوروفورم ، وهنا كانت رحلة العودة تستغرق وقتا أطول من المعتاد • وأحيانا كان يحمل ، وهو داخل حقيبة سفر ، فى قارب يطوف به بحيرة فى كل الاتجاهات الممكنة ، ولكن لم تؤثر كل وسائل التضليل هذه فى أوبته أى تأثير • وأحيانا كان يطلق سراحه وهو تحت صندوق ، بوساطة حبل يشده الملاحظ وهو مختبىء فى خيمة على بعد مائة قدم • وكانت النتيجة التى سجلتها هذه التجارب باجماع يدعو الى الدهشة هو أن القط المتحـرك يتصرف كأنه بوصلة ، ويشرع فورا فى السير فى الاتجاه الصحيح • « فهو لم يتردد أو يتشمم فى الاتجاهات المختلفة ، ولم يتطلع أولا الى طريق ثم الى طريق آخر ، ولا دار حول نفسه باحثا عن الاتجاه الصحيح ، ولا هو اقتفى أبدا الأثر الذى أحدثته السيارة التى حملته فى رحلة الذهاب ، وانما اكتفى بأن ولى وجهه شطر مأواه الأصلى ، وبدأ يعود » •

فاذا لم تكن توجد علامات فى رحلة الذهاب ، فيما عدا حركة السيارة ، واذا حدثت العودة بسرعة معقولة ، ولم تكن نتيجة لتجارب عديدة ، واذا لم يكن القط الذى أجريت عليه التجربة جوالا متمرسا له معرفة واسعة بتخطيط المنطقة ، التى تصبح عندئذ وكأنها مليئة بارشادات المرور ، واذا كانت نسبة الفشل بسيطة ، فعندئذ نكون بازاء مشكلة لم تحل • والحل المعتاد هو أن نفترض وجود « حاسة للاتجاه » ، ولكن هذا ليس الا حلا لفظيا ، ما لم نجعل لهذه العبارة مغزى فسيولوجيا ما • فالمفروض أن هذه الحاسة شىء مختلف ، وقدرة مستقلة عن تسجيلات الخبرات الحســـية العادية ، بل عن الذاكرة العضلية muscle-memory ، ولكن لابد أن يكون لها محل وطريقة معينة للعمل • والى أن نعرفَ المزيد عن هذه القدرة ، فان عبارة «الحاسة التوجيهية»، ما هى الا تعبير عن قدرة نقف ازاءها حائرين • وهذا هو نوع « المشكلات غير

www.ibtesama.com/vb

المحلولة » ، التى سيكون جلاؤها شبه مؤكد كلما ازدادت المعلومات التجريبية ٠

ما الذى يحدث عندما تؤخذ نحلة عاملة من خليتها ، ثم توضع داخل علبة فى جيب الشخص القائم بالتجربة ، وتنقل الى مسافة نصف ميل تقريبا، ثم يطلق سراحها ؟ انها عادة ترتفع عاليا فى الهواء ، وتدور حول المكان مرة أو مرتين ، ثم تطير فى « خط النحلة »(*) الى خليتها ٠ ولكن لو حدث أن زحزحت الخلية فى هذه الأثناء جانبا الى مسافة ياردتين أو ثلاثة ، فان الأمر يلتبس عليها بعض الوقت ٠ ان النحلة الصغيرة العاملة ، تقوم عادة بعدد من الرحلات الاستطلاعية بالقرب من خليتها ، قبل أن تبدأ فى جمع طعامها ، ولقد شوهدت وهى تحوم بحملها بعض الوقت ورأسها متجه نحو خليتها ، وسرعان ما تعى شكل الأماكن القريبة ٠ لقد أخبرنا أحد الثقات فى تربيـــة النحل فى « أبرذين » ، أن سربا من النحل نقل عن طريق رحلة بالباخرة استغرقت ثلاثة أيام ، الى بيئة جديدة ، انهمك فى البحث عن طعامه ، ولما يمض على وصوله الى منطقة عمله الجديدة ســـوى خمس وأربعين دقيقة ٠ « ولم يستغرق هؤلاء الغرباء سوى ثلاثة أرباع الساعة فى تحديد موضـــع خلاياها ، وفى العثور على ما فى الحقل من كنوز » ٠ وهذا يعنى أن لدى النحل قدرة على الرؤية السريعة ، بمعنى التعرف على العلامات المميزة على الأقل ٠

وقد قام أحد الباحثين بتجربة دقيقة ، فنقل ثلاث عشرة نحلة ميزها بعلامات ، لمسافة نصف ميل تقريبا خارج المدينة ، ثم أطلق سراحها فى الخلاء المكشوف ، وقد عادت جميعا الى خليتها ، بل ان احدى عشرة نحلة منها وصلت قبل الباحث نفسه ٠ ولكنه عندما أخذ مجموعة أخرى الى الخارج عبر البحيرة ، لم يرجع أحد منها ٠ وهذا يدل بوضوح أن قدرة النحل على العودة تعتمد على وجود معالم مميزة فى المنطقة التى يمر بها ، أما فى الماء فلا وجود لهذه المعالم بالطبع ! ومما يدعم هذه النظرية فى التوجه ، وجود حدود معينة يمكن فيها العودة بنجاح ، فلو كان النحل قد نقل خارج منطقة يزيد نصف قطرها على ميلين ونصف عن خليته ، فانه يفشل فى معرفة طريق العودة ٠ فالنحل ينجح فقط فى حدود الأماكن التى ينتقى منها غذاءه ، ويتفاوت مدى تعلمه لجغرافية هذه الأماكن ، بالطبع ، من مكان الى آخر حسب حاجته الى المعرفة ٠ ومن الجائز أن عادة النحل فى التحليق عاليا قبل البدء فى العودة ، تعبر عن محاولة

(*) أى الخط المستقيم بين مكانين ٠ (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

لرؤية شيء ظاهر ، كمدخنة عالية مثلا(١) ٠

ولقد أجريت مئات التجارب الدقيقة لمعرفة مدى القدرة على الأوب بين النحل ، والفراشات ، والزنابير ، والنمل ، هذا بخلاف الحيوانات الأخرى الأقل تهيؤا ، كالقواقع ، والبطليموس(٢) limpet ، والسراطين ، وكانت النتيجة العامة واضحة ، هى أن أغلب هذه الظواهر يمكن أن تفسر على أساس تدرب الحيوان الفعلى على معرفة معالم البيئة المحيطة به ٠ ففى حالة الأوب يحدث « اختزان » للمعالم المحسوسة ، وأغلبها بصرية وشمية ولمسية ؛ ولكنها تكون أحيانا أعقد ، كالاحساس بالمنحدرات وبالضغط ٠

واننا لنعلم أن النمل يحدث مسارات لها رائحة ويتبعها(٣) ٠ ومن المعروف عن ذكور الفراشات أنها تطير أميالا عديدة لتصل الى اناثها التى لا تراها ولا تسمعها ٠ ولقد ظن البعض أنها تنتفع فى ذلك بالمغناطيسية الأرضية ، ولكن تبين أن هذه الذكور تستطيع بالفعل أن تشم الاناث من هذه المسافات ٠

وتبدو بعض حالات الأوب محيرة ، ما لم نعترف بوجود مقدرة على تسجيل الحركات العضلية وتذكرها ؛ ولقد أجريت تجارب قليلة ولكنها مثيرة جدا على النمل والنحل ، ولكنها مازالت حتى الآن باقية بغير تفسير على الاطلاق ، ومع هذا فيمكن القول بأن قدرة أغلب الحيوانات الدنيا على معرفة طريق عودتها هى مشكلة محلولة على وجه العموم ، اذ تتوقف على التعلم الفردى للمعالم الحسية ، وهو التعلم الذى يقتضى بالطبع وجود

---

(١) تهتدى الطيور المهاجرة الى طريقها عن طريق الاحساس بالمغناطيسية الأرضية مقرونة بالقوة الناجمة عن دوران الأرض المعروفة بظاهرة « كوريولوس » ٠ وقد أثبتت تجارب أجريت حديثا فى أمريكا على نوع من الحمام الزاجل تأثر الحمام بالمحصلة الناجمة عن هاتين القوتين ٠ وفيما يتعلق بالنحل فقد أثبتت تجارب الأستاذ فون فريتش النمسوى على مدى أربعين عاما قضاها فى البحث فى طبائع النحل أن هذه الحشرة تستدل على خليتها خلال رحلة جمع الرحيق عن طريق رقصات خاصة تؤديها فى أثناء طيرانها ذات عدد محدود يتوقف على المسافة ، كما تستعين أيضا باتجاه الشمس وارتفاعها فى الأفق وتستطيع تمييز الألوان والتنبؤ بتقلبات الطقس ٠
(المراجع)

(٢) حيوان صدفى يلتصق بالصخر ٠ (المترجم)

(٣) يمكن اثبات ذلك بتجربة بسيطة تتلخص فى وضع لوح من الورق المقوى فى مسار النمل ، ثم يرفع اللوح بعد مرور النمل ، فيتخبط فى الاهتداء الى طريقه فى العودة ٠
(المراجع)

www.ibtesama.com/vb

حساسية فطرية ملحوظة للمؤثرات الخارجية(١) ٠

ولقد أثبتت التجارب على نحو قاطع ، أن الطيور المهاجرة قد ترجع من أماكن شتوها فى افريقيا الى مصايفها فى بريطانيا ، أو من جزر هاواى الى ألاسكا(٢) ، أو من فرجينيا الى لبرادور(٣) ، وهكذا ٠ بل ان هناك حقائق مؤكدة أغرب من هذا ، فلقد ثبت أن طيورا ميزت بوضع حلقات من الألومنيوم فى أرجلها ، أو بطرق أخرى ، قد تعود من الجنوب الى نفس المكان الذى ولدت فيه فى الشمال ٠ ولما كانت المسافات التى تقطعها الطيور المهاجرة شاسعة فى كثير من الأحيان ، فان أوب الطيور هو فى الواقع أغـــرب أمثلة حالات التوجه ، ولقد أجريت حوله دراسات كثيرة ٠

ولسنا هنا بصدد مواجهة المشكلة العامة لهجرة الطيور ، وانما سنتناول الجانب الخاص بنجاحها فى « معرفة طريقها » على ذلك النحو الذى يدعو الى الدهشة ، وان لم يكن متساويا فى جميع الحالات ٠ ومن المحتمل أن الدافع الى الهجرة ، هو تعبير عن عادة أصيلة أو موروثة فى الجنس بأكمله ، توطدت تدريجا خلال مئات عديدة من الأجيال التى ثبتت فيها ، عن طريق الانتقاء الطبيعى ، دعائم تلك الأنواع التى كانت أكثر من غيرها نجاحا فى الهجرة ٠ ولكن من الضرورى فى هذا الصدد أن نضفى محتوى أو معنى ما على تلك العبارات من أمثال : « حاسة التوجه » و « القدرة على معرفة الطريق » ٠

فهب أننا سلمنا بوجود باعث موروث من عدم الاستقرار ، يدفع الطيور الى الهجرة مرتين فى العام ، وهو الذى يحثها على تغيير المأوى ؛ وهب أن هناك منبهات موسمية خارجية ، وأخرى داخلية طبيعية تدفع هـــذا الباعث على الانطلاق ؛ ولنسلم أيضا بأن هذه العادة نافعة جدا من عدة وجوه ؛ عنـدئذ يعترضنا السؤال الآتى كيف ينجح هؤلاء المهاجرون فى العثور على مأوى شتوية مناسبة (أى على « الهدف المجهول » ، الذى لم تتوافر لدى الصغار المولودين فى نفس العام أية خبرة عنه ؟) ، وكيف ينجحون فى العودة الى

---

(١) أجريت تجارب عديدة على الحيوانات الدنيا تعرف بتجارب « المتاهة » (maze) ، ووجد أن تعرف مثل هذه الحيوانات على طريقها يتوقف الى حد كبير على التعلم عن طريق التجربة والخطأ٠ (المراجع)

(٢) حوالى ٤٠٠٠ ميل ٠ (المترجم)

(٣) حوالى ٣٠٠٠ ميل ٠ (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

أوطانهم الأصلية ، بل الى المكان الذى ولدوا فيه ، فى الربيع التالى ؟ هل الأمر لا يعدو أن يكون اقتفاء منهم لأثر معالم تقودهم بعيدا عن تلك الأماكن التى أصبحوا غير مستقرين فيها ، ولم يعودوا مرتاحين لها ؟ واذا كان الأمر كذلك ، فما هى هذه المعالم ؟ أهى مرئية أساسا ، أم أنها تتضمن نوعا من الحساسية الحادة للحرارة أو للضغط ، أو للمجالات المغناطيسية ، أو لمنبهات خارجية أخرى ؟ أم أن هناك نوعا غير معروف من المعالم الحسية ، يؤدى مهمته بنجاح ، ويبرر قولنا بوجود « حاسة للاتجاه » (وهو القول الذى يعبر عن احساسنا ـ المتفاوت ـ بالجهل) ؟ ان هـذه مشكلة غير محلولة من ذلك النوع الذى سيظل كذلك الى أن نحصل على المزيد من المعلومات ٠

ولقد تناول « رابو » Rabaud ، فى كتابه الشيق بعنوان « كيف تهتدى الطيور الى طريقها » ، مشكلة أوب هؤلاء المهاجرين ، بشىء من التفصيل ، وانتهى الى أن من الممكن تفسير كل هذه الظواهر بارجاعها الى « المعالم الحسية المعتادة » ٠ ولكننا لو بحثنا لديه عن تفسير لهذه النتيجة أو وصف تحليلى لها ، لوجدناه بعيدا كل البعد عن الكفاية ، ويبدو تقتير «رابو» فى الافتراضات أشبه بالرأى العلمى الورع ! لقد أوضح ، على نحو معقول ، أنه لا ضرورة لافتراض وجود حاسة خاصة للاتجاه عند الحيوانات اللافقارية ، اذ أن اتساع نطاق معلوماتنا قد أثبت لنا ، كما رأينا من قبل ، أن النمل والنحل وأشباهها، تتعلم كيف تنتفع من تلك المعالم المحسوسة فى الاهتداء الى طريق العودة ٠ وهكذا رأى « رابو » بالمثل ، أن افتراض وجود حاسة خاصة للاتجاه لدى الطيور ، سيتضح أنه غير ضرورى بدوره ٠ وقد يكون على صواب ، ولكن من الصعب اكتشاف أى المعالم الحسية تسترشد بها الطيور المهاجرة فى الظلام وعبر البحار الخاوية وفوق المناطق التى لم تطأها قدم من قبل ٠ وليس من شك فى أن الانطباعات المحسوسة عديدة ومتنوعة ، كما يعلم الطيارون جيدا ، ولكن على أى نحو تتخذ الطيور المهاجرة من هذه الانطباعات معالم؟ ان افتراضنا لحاسة اتجاهية خاصة ليس ادعاء لشىء سحرى أو خفى ، بل انه مجرد تعبير عن عجزنا عن تفسير ذلك الطيران الناجح عن طريق التوجه الحسى المعتاد ٠

لقد ميز «رابو» بين الهجرة والتوجه ٠ فالأولى هى انتقال دورى « ناتج ، بلا جدال ، عن تأثير البيئة والعوامل المحيطة ، من حرارة وضوء ورطوبة وغيرها » ، وتتمثل الهجرة ، فى الجزء الأكبر من التحليق ، عندما تهجر الطيور منطقة أصبحت غير مناسبة للمأوى ٠ أما التوجه ، فانه يتضح عندما تقترب الطيور من منطقة معروفة ، حيث تتسلم التوجيهات الحسية القيادة ٠ ولكن

www.ibtesama.com/vb

هذا التمييز لا يبدو لنا تمييزا مشروعا · فما زلنا نريد معرفة السبب الذى من أجله تشرع الطيور الصغيرة ، التى لم تبرح المنطقة أبدا ، فى الرحيل عند نهاية الصيف ، فى الوقت الذى لم تصبح فيه الأحوال غير ملائمة بعد ، وكيف أنها ترحل سائرة فى الاتجاه الصحيح ، وتستمر طائرة على هذا النحو فى الظلام وعبر البحار الفسيحة ·

وفضلا عن ذلك ، فقد أثبتت التجارب التى أجريت على طيور خطاف البحر(١) terns ، التى تقطن جزر تورتيجاز(٢) Tortugas ، أنه بالاضافة الى هجرة هذه الطيور ، فانها تستطيع العودة الى أعشاشها (بنجاح متفاوت طبعا) من مسافات تبتعد أكثر من ثمانمائة ميل ، عبر بحار لم تزرها من قبل ·

ولقد أمسكنا عن الاشارة الى الحمام الزاجل ، وذلك لأن الانسان يعقد هذه الحالة بتعليمه للحمام وبانتقائه المستمر للبارع منها ، وفضلا عن ذلك ، فان أهمية المعالم البصرية بالنسبة الى الحمام تتضح من تعدد حالات فشله فى الأوب عندما تضطرب الرؤية ، ومن ازدياد الوقت الذى تستغرقه رحلة الاياب زيادة غريبة عندما يكون الطيران فوق منطقة جديدة لم يألفها الحمام من قبل ، وهى ظاهرة تدل على تعدد مرات الطيران التجريبى فى اتجاهات مختلفة ·

ولقد كشفت الأبحاث الحديثة عن وجود حقيقة مثيرة للغاية ، هى أن كثيرا من الكائنات قد يكون لديه نوع من النظـام التوقيتى الباطن ، يمكن تشبيهه بالساعة ، يستخدم فى التزام الطريق الصحيح فى أثناء الاياب · فقد اتضح مثلا أن الحمام الزاجل يسترشد دائما بموقع الشمس فى أثناء طيرانه · ولا شك فى أن عملية التعويض الزمنى الملاحى هذه تحدث فى المخ ، ولكن الجوهر الحقيقى لهذه الساعة الغريبة لا يزال مستعصيا على أفهامنا · وفى بعض الأحيان يساعد احساس الكائن بطلوع الفجر على تحديد ساعة الصفر فى هذه الساعة الباطنة · ويستخدم كل من النحل والجمبرى على شواطىء البحر الادرياتى هذه الساعات الداخلية السحرية فى الانتفاع بالملاحة الفلكية· ولقد أعلن بعض العلماء من جامعة وسكونسن فى عام ١٩٥٧ ، أنهم وجدوا

---

(١) طيور بحرية تشبه النورس ، ولكنها عادة أصغر ، ولها منقار أطول · (المترجم)

(٢) جزر قرب قارة أمريكا الشمالية · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

أن أسماك « ذئب البحر البيضاء White bass (*) ، لديها تركيب داخلى أشبه بالبوصلة الشمسية يساعدها على الملاحة فى أثناء هجرتها الطويلة لتبيض أو تعشش أو تتغذى ٠

وهكذا نجد ، على وجه العموم ، أنه لا يزال هناك سبب قوى للنظر الى نجاح الطيور المهاجرة فى التوجه ، على أنه مشكلة لم تحل ٠ وهذا هو ما نعنيه شخصيا بافتراضنا وجود حاسة للاتجاه ٠

** معرفتي **
www.ibtesama.com/vb
منتديات مجلة الإبتسامة

(*) نوع من الأسماك يشبه سمك القاروص ، يعيش فى المياه الملحة على أغوار بعيدة ٠ (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

الفصل الرابع والعشرون

معتقدات وهمية شائعة فى التاريخ الطبيعى

قد يكون الرجل عالما مبرزا فى الرياضيات ، دون أن يعرف عـدد ما لديه ، أو ما ينبغى أن يكون لديه ، من الأسنان • والنذر اليسير من الناس من يعرف أين توجد غدته الدرقية ، مع أنها من أهم أعضاء الجسم ، هذا بينما يعرف كل انسان أن كل ذرة فى الجسم تتغير كل سبع سنوات • وهذا هو ما نعنيه بالوهم الشائع ، فهو تخمين يكاد ينعقد عليه الاجماع ، ولكنه مع ذلك تخمين لا معنى له •

ويمكن القول ، بمعنى ما ، ان الحقيقة الكبرى عن الجسم الحى هو أن دائم التغير • فهو يهدم ويعاد بناؤه على الدوام بنفس المعدل على وجه التقريب، وشعاره « عليقة موسى المضيئة » ، دائمة الاشتعال ولكنها لا تخبو(*) • ومن الممكن تشبيه الجسم الحى تشبيها مختلفا كل الاختلاف عن هذا ، بأنه اعصار أو دوامة فى مجرى النهر ، لا تتوقف موادها عن التغير ، ومع ذلك فانها تبقى كما هى سنة بعد أخرى • وان تبديل كل جزء من أجسامنا قطعة قطعة يسير بسرعة مستمرة • فبعض الأنسجة كالعظام مثلا ، تتغير ببطء بعد أن يتوقف النمو ، بينما يتغير بعضها الآخر بسرعة كبيرة ، كنسيج الكبد الذى هو مركز النشاط الدائب • وقد اتضح من مئات التجارب التى استعملت فيها النظائر المشعة ، خلال الخمسة والعشرين عاما المـــاضية أن نصف جميع بروتينات أنسجتك تهدم ، ثم يعاد بناؤها كل ثمانين يوما ، وأن نصف البروتينات التى توجد فى مصل دمك تتبدل كل عشرة أيام تقريبا ، بينما تستغرق بروتينات عضلاتك حوالى مائة وثمانين يوما لكى تتبدل •

اننا لا نكتسب أية خلايا عصبية جديدة بعد مولدنا ، ولكن جوهر تلك المادة الرمادية النشطة فى المخ ، يتحتم أن يكون فى عملية تجديد نشـــاط

(*) انظر الشرح صفحة ٢٥ • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

دائمة · أما حياة كريات دمنا الحمراء ، فانها قصيرة نسبيا ؛ فهى تبلى ، وتصبح غير صالحة للاستعمال ، وتتبدل · ويبلغ متوسط امتداد حياتها ١٢٥ يوما تقريبا · ولا يوجد فى مخ الانسان أو قلبه اليوم الا أجزاء قليلة مما كان يحويها فى العام الماضى · فالحياة أشبه بالدوامة منها بالآلة التى تستبدل أجزاؤها من وقت لآخر ·

فما هو الوهم الشائع اذن ؟ انه فى تحديد وقت الاستبدال بسبع سنوات ، فليس هناك سند لهذا التقدير الاعتباطى الذى بنى من غير شك على أساس أن الرقم سبعة هو العدد المثالى ·

وتتعلق بعض أوهامنا الشائعة بقابلية مزعومة لدى جسمنا للتأثر بعوامل معينة ؛ ومن الأمثلة المألوفة لذلك ، الاعتقاد الشائع بأن شرب الماء الملح يسبب الجنون · فهناك أسباب فسيولوجية معقدة ، يتعلق بعضها بكثافة المادة الحية وبانتشار المواد السائلة من خلية الى أخرى ، تؤدى الى جعل سلامة الجسم متوقفة على توازن دقيق بين الأملاح غير العضوية الموجودة فى الدم · ولو حدث نقص فى الأملاح الموجودة فى الطعام ، فقد تسوء الأمور الى حد بعيد ؛ وبالمثل ، لو حدث نقص فى الماء العذب أو ما يعادله ، فان الأملاح تتراكم فى الدم ، وتضطرب كل عمليات الجسم ، ومن المحتمل أن يحدث الهذيان ·

فالتسمم أو الهذيان الذى يصيب بحارة السفن الغارقة يحدث لمجرد نقص الماء العذب ، وما الجرعة التى يشربونها من ماء البحر سوى الدفعة الأخيرة نحو الموت ·

ولقد لفت كثير من علماء الفسيولوجيا الأنظار الى التشابه بين نسب الأملاح فى دمائنا (أو فى دماء الحيوانات الفقارية) وبين نسبة الأملاح ذاتها فى مياه البحر · فهناك تشابه غير عادى بين السائل الدموى للحيوانات الفقارية وبين ماء البحر ، خصوصا فيما يتعلق بنسب البوتاسيوم والصوديوم الى الكالسيوم ، وهذا التشابه يزداد اذا راعينا التغير الذى طرأ على ماء البحر منذ أن بدأت الحيوانات الأرضية فى الظهور قبل مئات الملايين من السنين ·

« فعندما خرجت الفقاريات ذات الدورة الدموية المقفلة من البحر الى الأرض ، أخذت معها دما له نفس تركيب ماء البحر الذى تركته وراءها ، فيما يتعلق بنسبة الأملاح » ·

www.ibtesama.com/vb

ونحن لا ندعى فيما قلناه أن جرعة من ماء المحيط تشبه العودة الى الأيام الغابرة ، ولكن الحقيقة هى أن مياه البحر المخففة الى نفس الضغط الأسموزى ، تكون محلولا فسيولوجيا ذا مفعول قوى جدا ! (١)

وهناك وهم آخر شائع جدا ، هو الاعتقاد بأن القمر يحدث أثرا ضارا فى عقل الانسان • وكلمة « المجنون » بالانجليزية lunatic (٢) ، تعبر بالطبع عن هذا الاعتقاد ، الذى يوحى به أيضا تعبير اللغة الانجليزية عن الفرض المبنى على غير أساس بأنه « لا يعدو أن يكون كبريق القمر all moonshine'' » (٣) • وليس هناك أى سند بأية حال للاعتقاد بأن أى انسان يمكن أن يصاب بأذى اذا مشى أو استراح تحت ضوء القمر ورأسه عارية ، عندما « يشيع فى كل آفاق الجو بياض الاشعاع الفضى » •

وعلى أية حال فان ضوء القمر ما هو الا أشعة منعكسة من الشمس ، بل وأشعة رقيقة • وربما جاز لنا أن نتحدث عن ضربة الشمس عندما ينهار القلب أو الجهاز العصبى متأثرا بالحرارة الشديدة ، وان تكن هناك « ضربات شمس » عديدة تتعلق بالملابس ، وبالغرف المكتومة ، وبالعادات السيئة ، أكثر مما تتعلق بضوء الشمس • أما الاصابة « بضربة القمر » فهى أمر مستحيل ، وقد نذهب الى أبعد من هذا فنقول انه ليس للقمر أثر فى حالة الطقس ، ولكننا نخشى الاحتجاجات التى قد يثيرها تصريح مقلق كهذا •

تشتمل رتبة الثدييات على الحيوانات الآتية :

١ ــ الخلد البطى(٤) duckmole ، والصلول (٥) (آكل النمل) Sping ant-eater ، وكل منهما يضع بيضا ، وهذا غريب على الثدييات •

٢ ــ الرتبة الفرعية للكيسيات marsupials ، كالقنغر ، والمتماوت(٦)

---

(١) المقصود أنها تسبب اسهالا • (المترجم)

(٢) نوع من الجنون كان يظن أنه يرتبط بضوء القمر ، ولهذا استمد اسمه من القمر فى اللغة اللاتينية • (المترجم)

(٣) أى هذيان • (المترجم)

(٤) نوع من القواضم يحفر الأرض ، ذات فراء قطيفية ، عيناها صغيرتان جدا ، وباقى أنواعها عمياء • (المترجم)

(٥) حيوان استرالى ، فراؤه شائكة ، يأكل النمل • (المترجم)

(٦) حيوان ثديى صغير يشبه السنجاب ، أسترالى وأمريكى ، ليلى يعيش على الأشجار • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

(الأبسوم Opossum) ، وهى حيوانات تولد صغارها ناقصة النضوج جدا ، لدرجة أنها لا تقوى حتى على الرضاعة ٠

٣ ـ جميع الحيوانات الفرائية المعتادة الأخرى من ذوات الأربع ، حيث تظل الصغار التى لم تولد بعد فى زمالة فسيولوجية وثيقة مع أمهاتها ، لوقت قد يطول أو يقصر ٠ فأنثى الخيل مثلا ، تحمل مهرها لمدة أحد عشر شهرا ، توجد فى خلالها فرص دائمة للأخـــذ والعطاء بين الشريكين عن طريق ذلك الرباط المعقد المسمى بالمشيمة ٠

وتؤثر صحة الأم الجسمية والعقلية تأثيرا عظيما فى الصغير الذى لم يولد بعد ٠ فهو يستمد منها الغذاء والأوكسجين وما شابههما ، وفضلا عن ذلك ، فهناك مؤثرات معقدة أخرى أطلق عليهـــا عالم كبير ذات مرة اسم (الاتصالات البرقية فى حياة ما قبل الولادة » ٠ ولنعد الى الموضوع ، فنقول انه ليس هناك أى أساس علمى لتلك الفكرة الوهمية القائلة ان المشاهد الخاصة التى تنفعل بها الأم بشدة ، يكون لها أى تأثير محدد فى نمو صغيرها ٠

اننا نعرف ، بلا شك ، بعض الحالات التى حدثت فيها مصادفات غريبة، ولكننا نعلم أيضا أن تشوهات شبيهة بتلك التى يساء تفسيرها فى الانسان تحدث فى حظيرة الدجاج أيضا ، ولن يستطيع أحد أن يقنعنا بأن الدجاجة التى تحتضن بيضها تستطيع أن تؤثر تأثيرا محدودا فى صغيرها وهو داخل البيضة ، على أساس انطباع معين أثر فيها تأثيرا شديدا ٠

اننا لم ننس تلك الطريقة العنيفة التى حاول بها البطريق « يعقوب » التأثير فى لون ماشيته بأن يجعلها تحملق فى « أعواد مقشورة » ٠ ولـكن العجيب أن بعض مربى الحيوانات فى الوقت الحاضر ، لا يضيرهم أحيانا أن يدعوا بعض الهالات السحرية تحتشد حول ما أنجزوه من أعمال ناجحة ٠

ان رؤية الجمال شىء مفيد دائما ، وينبغى بقدر الامكان تجنب رؤية القبيح من الأشياء ، ولكن الاعتقاد بأن رؤية الأم لمنظر مفجع قد يترك علامة محددة على جسد طفلها الذى لم يولد بعد ، هو وهم يجب التخلص منه ٠

www.ibtesama.com/vb

الفصل الخامس والعشرون

التاريخ الطبيعى فى أحاديثنا اليومية [1]

كثيرا ما أشير الى أن الانجيل كان له تأثير هائل فى اللغة الانجليزيةالحالية فكثير من الناس يستعملون باستمرار عبارات انجيلية دون أن ينتبهوا الى أنهم يقتبسون من الكتاب المقدس · وهذا الاقتباس اللاشعورى يصح أيضا ، الى حد ما ، على كتاب العبادة الانجليزى ؛ ولكننا ، مع الأسف ، لا نكاد نلحظ اليوم أية عبارات تذكرنا « بالموجز فى التعاليم المسيحية »[2] Shorter Catechism بين أحاديث الاسكتلنديين[3] المرموقين الحاليين ، الذين ولدوا فى العقـــد الأول من هذا القرن · وكثيرا ما نسمع فى أحاديثنا اليومية اقتباسات شعرية ، ولكن الذى نعنيه فى الوقت الحاضر هو تلك التعبيرات والجمـل التى أدمجت بغير وعى فى الأحاديث ، وفى رأينا أن شـــكسبير ، وديكنز ، هما الكاتبانللذان ترجع اليهما أغلب هذه التعبيرات ·

وعلى أية حال ، فاننا نود فى هذا المجال أن نبين مدى تداخل التاريخ الطبيعى فى الأحاديث المعتادة · وأول ما يسترعى الأنظار ، هو أن لبعض الحيوانات صفات تبلغ من الوضوح حدا يجعلنا نصيب الرجل أو المرأة فى الصميم عندما نستعمل اسم هذا الحيوان لوصفه أو لوصفها · فنقول : ياله من جحش ، ذلك الحمار الكبير ، يالها من قطة ، أيتها العنزة الطائشة ، ياله

---

(١) فى هذا الفصل كثير من الأسماء والتعبيرات الخاصة باللغة الانجليزية وحدها ، وسنوضح غير المألوف منها فى حينه · (المترجم)

وجدير بالذكر أنه قد صدر مؤخرا عدد من الكتب العلمية تبحث فى أسماء الحيوان والنبات التى ورد ذكرها فى الكتاب المقدس أشهرها ما طبع فى ليدن بهولندا · (المراجع)

(٢) كتاب يحوى التعاليم الدينية المسيحية باختصار ، وضع سنة ١٦٤٨ · (المترجم)

(٣) يلاحظ أن المؤلف اسكتلندى الأصل · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

من ثعلب ! (١) "Shrew" ، انه لقنفذ(٢) ! "skunk" ، لقد كان كالذبابة(٣) "sponge" • ويجب تمييز هـذه التشبيهات عن تلك العادة القـديمة فى تسمية الأطفال بأسماء بعض الحيوانات (فديبورا Deborah مثلا ، تعنى النحلة) ، أو عن ذلك الاتجاه الذى لا يزال شائعا فى اطلاق اسم حيوان على اسم الشهرة للرجل ، فقد سمعنا عن رجال اشتهروا بأسماء مثل «أبو جلمبو»، « والعنكبوت » ، « والعرسة » ، وان اسم « تود » Todd الشائع فى اسكتلندا يحتمل أن يعنى « الثعلب »(٤) •

ويلاحظ ثانيا أننا كثيرا ما نشتق صفة فعالة من اسم الحيوان ، فنقول : «عملية تفوح منها رائحة السمك»، مزاج متنمر(٥) "a waspish disposition" مزاحه كالفيل ، لقد كانت متنمرة كالهرة(٦) "quite kittenish she was" لقد كان بغلا وكفى ! ، لكم نقره الدجاج ، ذلك البائس(٧) !

وثالثا ـ قد لا تكون الاشارة الى الرجل أو المرأة ككل ، ولكن الى صفة خاصة ، فنقول : ان عينه كعين النسر ؛ وحاسته كالفرس ؛ وان قدرته على العمل كالحصان "his power of working like a horse" ؛ انه يطبق على ضحيته «كالعلق» "holding on his victim like a horseleech"؛ وكيف أنه ظل لاصقا كالعلقة أيضـا (وفى التعبير الانجليزى كالمحارة) "the way he kept as close as an oyster" وانه يسير فى « خط النحلة » (٨) الى منزله •

ورابعا ـ فان بعض هذه المقارنات التى تستخدم فيها أسماء الحيوانات هى من الدقة بحيث أن لغتنا تفقد جزءا ليس بالهين من قدرتها التصويرية ،

---

(١) ، (٢) ، (٣) ، (٥) ، (٦) المقصود بهذه الاستشهادات هو اثبات استخدامنا أسماء حيوانات للدلالة على صفات انسانية معينة ، ولهذا كانت الترجمة الحرفية لبعض أسماء الحيوانات مضللة هنا ، اذ أنها لا تعنى شيئا لقراء العربية ، والمهم أن نذكر اسم الحيوان الذى توجد له ـ بالنسبة الى اللغة العربية ـ صفة تساوى الصفة التى يدل عليها الاسم الانجليزى • ولهذا السبب رأينا من الضرورى الخروج على الترجمة الحرفية فى بعض الأحيان ، وسنذكر فيها «المثل» الانجليزى بجانب الترجمة العربية • (المترجم)

(٤) لذلك مرادف فى العربية فى أسماء الأسر والقبائل •

(٧) أى كانت امرأته ذات سيطرة عليه • (المترجم)

(٨) أى يذهب الى منزله مباشرة ، بغير لف أو دوران ، أو كما « يطير الغراب » فى خط مستقيم • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

لو حدث أن اختفت هذه التشبيهات • فنحن نقول : انه مراوغ كحنش الماء ، وانها مجرد قرصة برغوث ، وهو مغرور كالطاووس ، وهو مشغول كالنحلة ، وهو يمشى بسرعة السلحفاة"going at a snail's pace"، وأنه كسمكة خرجت من الماء ، لم تهتز له شعرة أبدا ، لقد عاشت كالفراشة (١) ، كان شرها كالذئب "he was as greedy as a cormorant" لقد عاشا معا كالكلب والقطة وأحيانا يصبح المثل غير واضح ، فنحن نفهم تشبيه المرح بصرصار الليل ، أما تشبيهه بسمك« الجريك » grig (والجريك هو سمك الجلكى (المورينة) lamprey (٢) فليس واضحا تماما • وأحيانا تعبر الصفة التى يشار فيها الى الحيوان ، عن تقدير اصطلح عليه فحسب ؛ فليس الغرغور (٣) مشاكسا ولا قذرا ؛ وليست الأوزة ولا الحمار مخلوقات غبية • أما التعبير القائل : أعمى كالخفاش فلا يمكن استعماله الا بالنسبة الى حياة الخفاش النهـارية ، وربما كان قولنا : أعمى كالخلد ، أفضل كثيرا من وجهة نظر التاريخ الطبيعى ، فليس من المحتمل أن تستطيع عين الخلد الدقيقة المحصورة رسم صورة واضحة للمرئيات • أما تلك الاشارة المألوفة التى نعبر فيها عن احتقارنا لأناس بقولنا : « ان لهم عقول العصافير » فتحتاج الى فقرة استثنائية (٤) •

خامسا ــ هناك قليل من الأفعال المشتقة من أسماء الحيوانات لها تأثير قوى ، فيقال مثلا : التهم طعامه (كالذئب) he "wolfed" down his food انه الرجل الذى ينبش (كالدجاجة) على ما تبحث عنه he is the man to "ferret" it out for you ؛ لقد « تثعلب » للأسـد (٥) he "jackalled" for his lion • ليس هناك شك فى أنه « دخـل الجحر (كالفأر) » (٦) there is no doubt that he "ratted".

سادسا ــ هناك مقارنات معبرة لأنها غالبا ما تبعث صورة حية بهيجة ،

---

(١) أى حياة قصيرة متنقلة بين المباهج • (المترجم)

(٢) سمك ثعبانى صغير • (المترجم)

(٣) حيوان بين الكلب والسمور ، ذو بيات شتوى ، فراؤه رمادى ، وفكاه قويان •

(٤) كالفقرات الاستثنائية فى الأحكام القانونية ، حيثما يقال : فيما عدا كذا وكذا •••• (المترجم)

(٥) أى استضعف واستكان للقوى ، ومثل هذه الصفات لها مرادف أيضا فى العربية مثل «تنمر» فلان أى حاكى النمر ؛ « واستأسد » ، الخ •••• (المترجم)

(٦) أى خان حزبه أو عصابته • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

مثل قولنا: عصفور فى اليد خير من عشرة على الشجرة ؛ امسك أرنبك أولا (١) اذا طاردت أرنبين فلن تصيد شيئا (٢) ؛ ينطلق الأرنب من حيث لا يتوقع المرء ؛ انه فأر أحمق ، ذلك الذى له جحر واحد ؛ خير لك أن تكون رأســـا لسحلية ، من أن تكون ذنبا لأسد ؛ الخنفسة وسط الروث تظن نفسها ملكة ؛ « القرد فى عين أمه غزال » the owl thinks all her young ones beauties الذئب بالباب ؛ هناك ذبابة فى المرهم ، وأخرى فوق العجلة (٣) ؛ لا تضع كل بيضك فى سلة واحدة ، ولا تعلق كل أجراسك على حصان واحد ؛ لاتحرق بيتك لتخيف الفيران؛ لا تستعمل بندقية لتقتل فراشة ؛ لا تصـــنع جبلا من تل الخلد (٤) ؛ اشتم الكلب ، ينجز عمله ؛ لكم ساعد ذلك الرجل كلابا عرجاء على صعود السلم ٠

سابعا ــ قد يكون هناك تعميم بيولوجى مستتر توحى به الاشـــارة البسيطة الى مخلوقات حية معينة مثل القول : انك لا تجنى من الشوك العنب "you do not gather grapes off thistles" ؛ ليس بامكانك صنع كيس حريرى من أذن الخنزيرة ، ولابوقا من ذيل الخنزير ؛ قد تخرج النملة قلبها ولكنها لاتستطيع انتاج العسل (مالم تكن من نمل العسل !) ؛ لا تبيض الأوزة البرية بيضا أليفا ؛ الذى يزرع الشوك يحصد وخزا ؛ كان هناك دحريج وسط القمح ؛ ان الطيور على أشكالها تقع ؛ لقد اعتاد الأساليب الشريرة ، كما يعتاد صـــغار البط الماء ٠

ثامنا ــ وتشمل المجموعة الثامنة أمثالا ترد فيها معلومات سليمة تماما عن التاريخ الطبيعى ٠ فلكم درس علماء الفسيولوجيا قدرة القط على تصحيح وضعه آليا وهو يهوى من ارتفاع ، وقد أشير الى ذلك فى هذا المثل : « وقع واقفا » ، وكذلك فى « أرواح القط السبعة » ؛ كما أن قولنا «لئيم كالمتماوت»، يشير الى تصنع الموت المعروف ؛ كما نقول : « حتى الدودة تدور » ــ (على أم أربعة وأربعين مثلا) ؛ « والطائر المبكر ينال الدودة المتأخرة » ــ (التى تمكث طويلا خارج مخبئها) ؛ « وانه لطائر مريض ، ذلك الذى يوسخ عشه » ــ (لأن

---

(١) أى اهتم بأمورك الخاصة أولا ٠ (المترجم)

(٢) يقابلها فى العامية « صاحب بالين كداب » ٠ (المترجم)

(٣) قد يكون المقصود هو الشىء التافه الذى يضر أحيانا ، والذى لا قيمة له فى أحيان أخرى ٠ (المترجم)

(٤) التل الذى يعيش فيه الخلد تل صغير ، والمقصود « لا تعمل من الحبة قبة » ٠ (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

غريزة النظافة نامية جدا لدى أغلب الطيور) ؛ « لابد للشهد من ابر النحل » ـ (ولكن ذكور النحل ليس لها هذا أو ذاك) ؛ « والحقائق كالورود لهـــا أشواكها » ؛ « ولا تحص فراريجك قبل أن تفقس » ٠

تاسعا ـ ويجدر بنا أن نفرد القسم التاسع لتلك الاشارات التى تنطوى على معلومات عتيقة فى التاريخ الطبيعى ، أو على شىء خرافى نوعا ما ، أو على لغز معين ، ولنبدأ بالحالة الأخيرة ٠ فلماذا يقول الناس فى الانجليزية « لقد أمطرت قططا وكلابا ؟ »(١) ٠ اننا نفهم أنها تمطـر أبا ذنيبة(٢) ، وأسماك المينو(٣) ، وديدانا حمراء(٤) ، وفراشات صفراء ، أما زخات القطط والكلاب هذه فأمرها محير حقا ٠ وفى بعض الأحيان تكون المعلومات الواردة فى المثل والمتعلقة بعلم الحيوان عتيقة الى حد ما ، ومع ذلك فكم ينبغى أن نأســـف لفراقنا(٥) لذلك النسر الذى يجـدد شبابه ؛ وتلك العنقاء التى تنهض من وسط رمادها ؛ وللتمساح الذى يذرف الدموع الرخيصة ليخدع ذوى القلوب الرقيقة ، والأسود التى تزأر خلف فرائسها (انعدام الزئير يكون عادة بعد العشاء بين الحيوانات المتوحشة) ؛ وتلك الأفعى الصماء التى تسد آذانها ، مع العلم بأنه ليس للأفعى ثقب تسده ؛ والنعامة التى تدفن رأسهـا فى الرمل لتتجنب رؤية أحد لها ٠

لقد شوهدت احدى الفراشات الصقرية hawkmoth ، وهى تحط على أزهار البنفسج الشوكى مئات المرات فى مدى خمس دقائق ، فما أجملها من « زيارات خاطفة » ؛ ولكننا نحتاج الى شىء من التفسير لقول شكسبير « ان البومة كانت ابنة الخباز » ٠ وان ذلك الاعتقاد المألوف بأن طائرى «أبو الحن(٦)» robin ، والسكسكة wren ، هما ديك الرب ودجاجته ، يعبر عن الخطأ

---

(١) أى أمطرت بغزارة وعنف ، والواقع أنه يحدث أحيانا ، بالفعل ، أن تســقط الأمطار التى تصاحبها رياح دائرية شديدة مثل هذه الكائنات الصغيرة التى تنتزعها الرياح من مكان وتطير بها لتسقطها فى أماكن أخرى ٠ (المترجم)

(٢) يرقة الضفدعة ، تعيش فى الماء ، لها ذيل وخياشيم ، تفقدها عندما تتطور الى الضفدعة البالغة٠ (المترجم)

(٣) أسماك صغيرة تعيش فى أنهار أوربا ٠ (المترجم)

(٤) ديدان صغيرة زاهية الاحمرار ، تستعمل فى صيد الأسماك ٠ (المترجم)

(٥) الفراق هنا راجع الى أن هذه المعلومات قد اتضح بطلانها الآن ، ومع ذلك فما زال للمثل قيمته ومغزاه ٠ (المترجم)

(٦) طائر صغير مغرد صدره أحمر اللون ٠ (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

الشائع بأن هذين الطائرين ذكر وأنثى من نفس النوع ، وعلى كل حال فهى خرافة لطيفة ، ذلك أنه ينبغى علينا فى جميع هذه الحالات أن نقبل الغث مع الثمين · « فلبن » الحمام ، مثلا ، حقيقة ؛ وحضانة الفرسة لمهرها وهم ، بل ان ما يحدث هو على العكس من ذلك ، فسرعان ما يترنح المهر الحديث الولادة سائرا خلف أمه ·

عاشرا ــ أما مجموعتنا العاشرة فتتألف من أمثال دارجة من نوع الحكم ، تستخدم فيها الاشارات المستمدة من التاريخ الطبيعى لكى تجعل المثل يفيض بالحياة ، ومن أمثلتها : انها القشة الأخيرة التى قصمت ظهر البعير ؛ شاة جرباء واحدة تكفى لاتلاف القطيع ؛ لا تذبح الأوزة التى تبيض ذهبا ؛ قال الغراب الأسود للغراب النوحى « ابتعد أيها القط الأسود » ؛ يغرد العندليب والوقواق فى شهر واحد(١) ؛ عصفور واحد من عصافير الجنة لا يصنع صيفا(٢) ؛ كانت كل أوزة بجعا (٣) ؛ لقد ربى ثعبانا فى صدره ؛ ليس جلد الأسد رخيصا ؛ تعليق الشاه أو الحمل بعد ذبحه سيان ؛ قد يتمكن رجل واحد من انزال حصانه الى الماء ، ولكن لا يقدر عشرة على اجباره على الشرب ؛ العادات فى البـــداية خيوط عنكبوت ، وفى النهاية حبال غليظة ؛ من يعض مرة يخاف مرتين (لا يلدغ المؤمن من جحر مرتين) ؛ حتى الجحش لا يغوص مرتين فى نفس الرمل اللين ؛ اقتـــل الأفعوان وهو فى البيضة ؛ اللعنات كالأفراخ تأتى الى البيت لتستقر فيه ؛ اعطه شعرة من شعر الكلب الذى عضه ، وليأكل الجبان من قلب الأسد ؛ ضجيج مرتفع وصوف قليل ؛ لا تدع القط يخرج من الكيس ، فلا أحد يعرف كيف سيقفز ؛ المرقة التى تصلح للأوزة تصلح لذكرها ·

وبعد ، فقد أوردنا هذه الأمثلة القليلة ، لنبين تداخل التاريخ الطبيعى فى الأحاديث المعتادة ، ونعتقد أنها كافية · ولكن هناك مثلا أخيرا ينبغى أن نتذكره ، هو الهاوى ككلب معه عظمة ، يعود اليها حتى لو دفنت ، ونحن على ثقة من أنه ستكون لنا الى هذا الموضوع عودة ·

---

(١) أى يجتمع الجيد والردىء فى وقت واحد · (المترجم)

(٢) طيور مهاجرة ، سريعة الطيران ، يرتبط ظهورها بالصيف ، المقصود بالمثل هو التحذير من التسرع · (المترجم)

(٣) للدلالة على المغالاة والمبالغة · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

الفصل السادس والعشرون

هل تفكر الحيوانات ؟

ان كلمة « غريزى » هى احدى الكلمات المستعملة بافراط فى لغتنا ، وان تنوع استخدامها لخليق بأن يبعث الحيرة فى كل عقل مفكر ٠

فعندما يصنع العنكبوت ، فى المحاولة الأولى ، نسيجا من طراز معين يطابق النوع الخاص به ، فان العالم الطبيعى يصف هذا العمل بأنه سلوك غريزى ، وهذا هو الاستعمال الصحيح لهذه الكلمة ٠ ولكن قولنا بأننا ننفر من اقتراح معين نفورا « غريزيا » ، ينطوى على معنى لهذه الكلمة يختلف تماما عن المعنى السابق ٠

ولقد شوهد طبيب مشهور وهو يجرى بسرعة عبر الشارع فى أثناء غارة جوية ، وعندما سئل فيما بعد لماذا فعل ذلك ، أجاب « لا أستطيع أن أقول ، لقد كان شيئا غريزيا صرفا » ٠ وقد يكون هذا استعمالا مشروعا للكلمة ، ولكننا نقصد شيئا مختلفا جدا عندما نقول : ان صنع قرص الشهد هو عمل غريزى بالنسبة الى نحل العسل ، لأن ذلك يعنى مقدرة متأصلة محدودة على القيام بعمل رتيب يؤدى الى نتيجة فعالة كل الفعالية ٠

وقد حدث أن رجلين كانا يسيران على حافة قناة ؛ فانزلق أثقلهما عن الحافة ، فأمسك رفيقه ذراعه فى الحال ، محاولا انقاذه ، وكانت النتيجة أن وجدا نفسيهما فى الماء معا ٠ وقد قال أخف الرجلين وزنا فيما بعد ، وهو يعتذر عن عمله الخطأ ، والذى يدل فى نفس الوقت على الشهامة : « اننى لم أفكر ، فقد فعلت ما فعلته بطريقة غريزية تماما ؛ وانى لأرى الآن أننى لو كنت قد تركته ينزلق الى الماء ، لما كنت فى ذلك أذكى فحسب ، بل لكنت أشفق عليه فى الواقع ، فلو أننى جلست جلسة متمكنة على الضفة ، لتمكنت بسهولة من مساعدته على الخروج من الماء » ٠

ان ما فعله هذا المنقذ المزعوم هو عمل « اندفاعى » ، وربما كان دليلا

www.ibtesama.com/vb

على نزعة ودودة وتعاطف متغلغل ، ولكنه لا ينبغى أن يوصف بأنه عمل « غريزى » ، الا اذا كان المعنى الوحيد الذى نقصده هو أن هذا العمل لم يصدر عن روية أو تفكير ، وهذا معنى تدل عليه كلمة « اندفاعى » دلالة لا بأس بها ٠

وفى كثير من المواقف (الخطرة) يحدث أن يتشبث المرء بشىء (خوفا على حياته) ، وهو فعل تلقائى يأتيه الانسان بحكم العادة ، وهو عمل ينطوى على خبرة طويلة بالمواقف المشابهة ، كما يحدث عند العناية بالأطفال أو من يحتاجون الى المران مثلا ٠ وفى بعض الأحيان يعبر التلميذ الذى يتدرب على ركوب دراجة عادية ، أو على الابحار بقارب ، أو قيادة سيارة ، عن عجبه لتلك الطريقة البارعة التى يتوقع بها مدربه الحوادث ، ويقول : « يبدو أنه يعرف غريزيا ما ينبغى عمله » ٠ ولكن من المؤسف أن تستخدم هذه الكلمة بهذا الافراط المبتذل ٠ ان المدرب ينقذ الموقف فى اللحظة الحاسمة ، ولكن ذلك يرجع الى معرفته جميع احتمالات الخطر ، وأفضل الطرق لتجنبها ، وان عمله هذا الذى يبدو آليا ، ما هو الا تعبير عن التعود والتمرس ، ولا ينبغى أن يسمى غريزيا ٠

ويروى أن قطة اشتعلت فى فرائها النيران ، جرت مسافة قصيرة ، ثم غمرت نفسها فى حوض به ماء ٠ مثل هذا العمل اما أن يدل على ومضة من الذكاء ، وهو ما نميل الى الاعتقاد به ، واما أنه عمل عشوائى يائس ٠ وعندما سقطت قنبلة لم تنفجر على ظهر سفينة وسط جماعة من المدنيين ، أسرع رجل مجهول ورماها فى البحر ، ولا شك أن هذا العمل يدل على ومضة من الذكاء الواضح اللماح ، ولكنه لا يدل على أى شىء غريزى ، فلقد كانت العاقبة وخيمة عندما قذف شخص غير مدرب جسما متوهجا شديد السخونة فى حوض صغير به ماء ٠

ويرجع الخطأ فى الحالة الأخيرة الى أن ذلك الشخص ، على الرغم من أن تصرفه هذا يدل على سرعة خاطر ، لم يكن لديه أساس علمى كاف ، فهو لم يكن يعلم أن انفجارا قد يحدث نتيجة عمله هذا ٠ وعلى أية حال فان الذى يهمنا من كل هذا هو أنه لا ينبغى أن نبتذل كلمة « غريزى » ونشوهها باستخدامها فى وصف أنماط مختلفة تماما من السلوك ، كما رأينا من تلك الحالات الدالة على سرعة البديهة ، التى « تقدر الموقف » ، فتعمل على أساسه كوميض البرق٠ فلو أن الأساس العلمى كان غير كاف ، فأغلب الظن أن تكون النتيجة فشلا ذريعا ٠

www.ibtesama.com/vb

وهنا يجدر بنا أن ننتهز هذه الفرصة لنقول ان قدرا غير قليل من العلم يبنى على أساس التأكيد الجازم بأنه « اذا حدث كذا ، نتج عنه كذا » ، ثم تحقيق هذا التأكيد فى كل ما يجد من الحالات • ولو اختبرنا أنفسنا اختبارا صحيحا ، لوجدنا أننا لا نستطيع أن نؤكد عن ثقة أنه « اذا حدث كذا ، نتج عنه كذا » الا فى عدد ضئيل من الحالات • اننا نقول مثلا ، ان تغييرا معينا فى القمر يعنى تغييرا فى حالة الطقس ، ولكن هذا أسوأ من الهذيان moonshine ومع هذا فان معتقداتنا تزخر بمثل هذه الأشياء •

ولنبحث الآن فيما يعنيه عالم التاريخ الطبيعى بكلمة « غريزى » •

عندما نسحب اصبعنا بسرعة بعيدا عن رماد ساخن ، فان هذا فعل منعكس ، لا يتطلب ذكاء أو ارادة ، وان عالم الحيوان لزاخر بأمثلة هذه الأفعال المنعكسة ، التى تسمى فنيا بالأفعال المنعكسة « غير الشرطية »unconditioned reflexes ، تمييزا لها عن الأفعال المنعكسة « الشرطية » conditioned reflexes ، التى تتكون خلال الخبرة الفردية • فعندما يسمع الكلب صفيرا كلما رأى قطعة العظم التى سيحصل عليها ، فانه يتعود على الربط بين ذلك الصفير وبين طعامه ، ويصل هذا الارتباط الى حد أن لعابه يسيل عندما يسمع الصفير • فاذا سال لعاب الكلب عند رؤيته لقطعة العظم ، فهذا فعل منعكس غير شرطى ، أما اذا كان الصفير وحده كافيا لسيل اللعاب ، فهذا هو الفعل المنعكس الشرطى • ولهذا النوع الأخير من السلوك أمثلة عديدة بين الحيوانات ، وكذلك بيننا نحن الآدميين • فالمنبه الاعتباطى المقترن بمنبه أصيل ، يعمل عمل ذلك المنبه الأصيل • وفى كثير من الأحيان يكون الفعل المنعكس مكتفيا بذاته ، ويؤدى وحده الغرض المقصود منه ، ولكنه يكون أحيانا

حلقة فى سلسلة • فعندما تلمس أنثى النسر منقار وليدها الصغير جدا بقطعة من اللحم الممزق ، فانه يفتح فمه فى الحال ، ويحملق بدهشة ، ثم يقبض على اللحم بمنقاره وببلعومه العضلى الذى يوجد خلف فمه ، ثم يزدرده ويبتلعه • وهكذا نستطيع أن نرى على الفور ، ودون أن نتتبع الطعام فى سيره أكثر من هذا ، سلسلة مكونة من ثلاث حلقات على الأقل • فاذا تصورنا تسلسلا أطول من هذا بكثير ، تدفع كل حلقة فيه الحلقة التى تليها الى العمل ، فاننا نكون قد ابتدأنا بذلك فى الاقتراب من الجانب الفسيولوجى للسلوك الغريزى • وان عالم الحيوان ليزخر بأمثلة التسلسلات الغريزية هذه ، التى يجوز أنها نشأت من سلاسل من الأفعال المنعكسة •

www.ibtesama.com/vb

ولنتناول الآن حالة فراشة « اليوكا » yucca ، التى تلقح أزهار نبات اليوكا (نبات ابرة آدم) (١) • فبعد أن تخرج الفراشة من الشرنقة الى عالم ليس لها به خبرة سوى خبرة اليرقة ، وبعد أن تكون قد تلاحقت من ذكر فى أثناء طيرانها القصير ، فانها تبدأ زيارتها لأزهار اليوكا الحديثة التفتح ، وتخترق بخرطومها تويج الزهرة باحثة عن الرحيق ، فتتعفر رأسها جيدا بحبوب اللقاح من أسدية(٢) الزهرة ، ثم تنسق هذا التراب المخصب على هيئة كرة صغيرة تلصقها بالجزء الأمامى من رأسها •

وبعد ذلك تزور الفراشة نورة أقدم من نفس النبات ، وتضع بيضها فى علبة بذوره ، وتسقط فى نفس الوقت كرة حبوب اللقاح على الطرف اللزج للمدقة (٣) pistil • ثم تندفع أنابيب اللقاح التى تنمو من حبوب اللقاح الى الداخل ، وبمضى الوقت تصل نواة ذكرية الى الخلية البيضية الموجودة داخل الكيس الجنينى الموجود فى البويضة ، التى توجد بدورها فى المبيض • وهذا يعنى حدوث الاخصاب • هذه الحوادث المتتابعة تفيد الفراشة فى حفظ نوعها ، ذلك أن بيضها المختبىء يفقس يرقات تتغذى على بعض بذور ذلك النبات ، وهو نافع أيضا للنبات ، فهو يكفل اخصاب بويضاته ، وتبقى ، فى الوقت نفسه ، كثير من بذوره سليمة لتستمر فى نشر النوع •

فهذه الفراشة تؤدى ، اذن ، سلسلة من الأعمال المتتابعة الفعالة ، وهذا ما يقصده العالم الطبيعى بالسلسلة الغريزية • ويمكن فى بعض الأحيان وصف هذه السلسلة بأنها مجموعة متعاقبة من الأفعال المنعكسة ، كل منها محدد بالوراثة ، وتؤدى كل حلقة منها الى الأخرى ، ولكن هناك حالات أخرى لا يكون الوصف الفسيولوجى البحت فيها مقنعا تماما فى ذاته ، ويبدو أنه من الضرورى افتراض أن السلوك مدعم بالوعى ومعضد بالسعى والاجتهاد • ويظهر هذا بوضوح عندما يكون الحيوان قادرا على تكييف سلوكه مع ظروف معيشية جديدة الى حد ما •

عندما تصبح النعجة على وشك أن تلد حملا ، فانها تسعى الى الانفصال

---

(١) نبات من نوع الصبار ، له أزهار بيضاء تشبه الأبصال • (المترجم)

(٢) أعضاء التذكير فى النباتات المزهرة ، يتكون كل منها من خيط يحمل أكياس حبوب اللقاح • (المترجم)

(٣) عضو التأنيث فى النباتات الزهرية ، يتكون من المبيض ويحوى بويضات ، والقلم والميسم • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

بطريقة غريزية عن القطيع ، وقد تشق طريقها وسط سور الى حقل هادىء · ثم تنبش الأرض ، فى كثير من الأحيان ، بأرجلها الأمامية ، وهذا صدى غريزى لعادة الماشية البرية فى تشييد مضجع مريح وسط الأعشاب الخشنة ، ولم تعد لهـذه العادة الآن أية فائدة فى معظم المراعى البريطانية ، اذ أن الأماكن الملائمة متوافرة هناك ·

وعندما تلد النعجة حملها ، فانها تدير رأسها اليه بطريقة طبيعية ، وتلعقه بلسانها ، ولهذا أهمية كبيرة ، ذلك أن الاحساس برائحة وطعم الحمل الحديث الولادة هو أهم شرط لما سيعقب ذلك من عناية الأمومة · والواقع أن النعجة عندما تلد لأول مرة ، قد تجفل أحيانا من منظر وليدها ، وقد ينتابها خوف شامل ، ولكن ما ان تذوق وليدها وتشمه حتى يسير كل شىء على مايرام، وعندئذ تنطلق غرائز الأمومة ، وتتفانى الأم تفانيا ليس أجدر منه بالاعجاب · ولكن الذى يهمنا هنا هو أن الأفعال الغريزية حلقات فى سلسلة ، وكثيرا ما تحدث أمور غريبة عندما يقع شىء يخل بالتتابع المعتاد · فلو حدث مثلا أن لعقت النعجة التى لم تضع وليدها بعد ، حملا آخر حديث الولادة لجارة قريبة منها ، فان غريزة الأمومة قد تتفجر فيها ، وقد تسرق الحمل ، وكم تكون عندئذ خسارة وليدها الحقيقى عندما يولد !

من هذه الحالات نستطيع أن نفهم ، الى حد ما ، الفرق العميق بين السلوك الغريزى ، وبين ذلك الذى نسميه بالسلوك الذكى ، قاصدين بذلك أنه يحتاج الى دراسة فردية فى ضوء شىء من الفهم للموقف · فكلب الكولى(*) مثلا ، كثيرا ما يكون ذكيا فى رعيه للأغنام ، ولو أننا يجب أن ندخل دائما فى الاعتبار عند تقدير فهمه الحقيقى ، أثر التدريب الذى حصل عليه من أمه وسيده ·

واذن فمتى نسمى سلوك الحيوان غريزيا ومتى نسميه ذكيا ؟ ان هذا السؤال العميق يحتاج الى اجابة طويلة ، ولـكن جانبا من الاجابة ، هو أن السلوك الذكى يحتاج الى تدرب ؛ فهو ليس تعبيرا عن مقدرة خلقية موروثة ، بل انه نتاج الدرس والتعلم ، وليست كل أنواع التعليم بنافعة ، فالتعليم النافع ينبغى أن يشتمل على بعض الادراك لعلاقة الأشياء بعضها ببعض · فقد يدرب الحيوان على القيام بعمل يبدو أنه بارع جدا ، ومع هذا قد لا يتضمن الكثير من الذكاء · ذلك لأن السلوك الذكائى يتوقف فى الواقع على وجود

(*) كلب اسكتلندى لحراسة الأغنام · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

قدر من الفهم ، وقدر من الحســـاب ، وشيء من التصرف · وليس من الممكن وصف عمل ينطوى على ذكاء حقيقى دون افتراض أن الكائن قد استخدم نوعا من الاستدلال ، ونوعا من المنطق التصويرى ·

فعندما يثبت الشمبانزى عصا قصيرة من الغاب الهندى فى الطـــرف الأجوف لعصا أطول حتى يتمكن من الوصول الى فاكهة خارج قفصه ، فان هذا العمل ينم عن ذكاء · وعندما يضع صندوقا فوق آخر حتى يبلغ العدد أربعة لكى يصل الى اصبع موز معلق فى السقف ، فهذا ذكاء أيضا · فهنا نوع من السيطرة على موقف جديد ، وتكييف الأساليب القديمة حسب غايات جديدة ، والتحكم فى الأفعال استهدافا لحل مدرك قد يتخذ طابع الصورة الذهنية ·

ولكن على الرغم من ميلنا الى أن نكون كرماء ، فاننا لا نجرؤ على الادعاء بأن الحيوانات تصل الى أى مستوى عال من السلوك الذكائى بحال من الأحوال؛ اذ أن أفعالها الرائعة التى تتم على المستوى الغريزى للتطور تفوق نســـبيا أحسن ما يمكنها أن تعمله على المستوى الذكائى · ان طفلا فى الثالثة من عمره يستطيع أن يقدم النصح الى أى قرد من القردة الراقية فى حل مشكل عملى يتطلب ذكاء ، ولكن لا يستطيع أى طفل فى الثالثة أن يصل الى المهارة العملية لعنكبوت الحدائق فى صنع نسيجه ·

فالسؤال القائل : أيهما أجدر بالاعجاب ، الغريزة أم الذكاء ؟ هو واحد من الأسئلة الكثيرة غير المنصفة ، مثل قولنا ، أيهما أفضل : التعاون أم التنافس، المساعدة المتبادلة أم حرص كل فرد على مصلحة نفسه ؟ ان كلا من هـــذه الاتجاهات له حسناته الخاصة ، وله كذلك عيوبه وأخطاره · فالسلوك التعاونى يكون أكثر فعالية بالنسبة الى أغراض معينة ، بينما يحتمل أن تحرز المساعى الفردية نجاحا أعظم بالنسبة الى أغراض أخرى · فلو أن انسانا عاش على نمط حياة العنكبوت الناسج ، فمن الجائز أن لا يكون اجتماعيا ، ولو كان نملة ضئيلة لامتنع ، على الأرجح ، عن تحبيذ الكفاح المنفرد ·

وعلى هذا ، فان للسلوك الفطرى ميزات معينة ، وللســلوك الذكائى ميزات أخرى ، وكلاهما له نقائصه · انهما مستويان مختلفان من التطور ، وكل منهما يتركز فى نوع مختلف من المخ ·

فعندما تكون حياة الحيوان قصيرة ورتيبة الى حد بعيد ، بحيث تتكرر نفس الحوادث ، فان السلوك الغريزى يعمل جيدا فى هذه الأحوال · وهذا

www.ibtesama.com/vb

يصح على وجه الخصوص فى الحالات التى يتميز فيها تاريخ حياة الحيوان ، عندما يصل الى مرحلة معينة ، بانتقال فجائى الى مجموعة جديدة من الظروف ، وعندئذ لا يكون هناك وقت للتدرب · وهكذا تظهر قيمة الغريزة فى أنها تتيح للحيوان أن يؤدى بلا تردد سلسلة معقدة من العمليات ، كتلك التى تحدث عند بناء خلية الزنبار أو نسيج العنكبوت ، وينفذها بلا خطأ منذ أول مرة · وعيب السلوك الغريزى هو أن أقل اضطراب فى هذا العمل الرتيب يكون كفيلا بأن يربك الحيوان بطريقة لا يستطيع بعدها اصلاح أموره ، مالم يكن لديه شىء من الذكاء المرن يستطيع الرجوع اليه · ولسنا نعنى بذلك أن جميع الغرائز خالية من المرونة ، ولكن هذا هو العيب الرئيسى فى أغلبها · ولما كان الذكاء يتضمن شيئا من التقدير للعلاقات بين الأشياء ، فانه قادر على تكييف الأفعال بحيث تتلاءم مع الحالات الخاصة · ولكن عيب الذكاء هو فى أن فعاليته ليست تلقائية ، بل يتحتم أن تكتسب بالتعلم ·

وهنا ، أتخيل أن كثيرا من محبى الحيوانات سيقولون لعالم التاريخ الطبيعى : انك مقتر الى أبعد مدى ، فأنت تقول ان الزنبار كائن تسيطر عليه الغريزة ؛ ولكننى رأيت أحدها يعمل بطريقة غاية فى الذكاء ، فلقد كان ينشر الأجنحة والأرجل السفلى لحشرة اقتنصها ، ولم يكن قادرا على حملها وهو يطير، أو رأيت أحدها يلدغ فريسة مشاكسة فى مركزها العصبى فيشلها فى الحال .

والرد على ذلك هو أن كثيرا من الحيوانات التى تسيطر عليها الغريزة تظهر أحيانا ومضات من الذكاء ، وأن كثيرا من الأفعال التى تتصف فى ظاهرها بالذكاء ، كتلك التى يمارسها نوع معين من الزنابير مثلا ، هى فى الحقيقة جزء من الصفات الموروثة التى يتميز بها جميع الأفراد المنتمين الى هذا النوع · وبالمثل ، فعندما يقول الرجل الفخور بكلبه الذكى من فصيلة «صائد الثعالب» انه واثق من عقل كلبه ثقته من عقله هو ذاته ، فان ردنا عليه هو أن الخبراء يستخدمون كلمة « عقل » reason بطريقة محددة تماما ، للدلالة على القدرة على تداول الأفكار العامة · فالاستدلال يظهر لدى كثير من الحيوانات ، أما العقل ، فلا نعرف منها أحدا يملكه ·

ولا يوجد حتى الآن دليل مقنع ، حتى بالنسبة الى أكثر الحيوانات ذكاء كالكلاب والخيول والأفيال والقردة الراقية ، على أنها تتصرف بطريقة تدفعنا الى أن ننسب اليها تلك القدرة على اجراء تجارب ذهنية بوساطة الأفكار العامة. فهذا أمر موقوف على الانسان ، بل ان الانسان ذاته لا يمارس هذه القدرة الا

www.ibtesama.com/vb

فى بعض الأحيان · فالكثير من سلوك الانسان يتصف بالذكاء ، أما غرائزه العامة فقليلة ، كما أن لديه مجموعة لابأس بها من الأفعال المنعكسة · وقد قدر ذات مرة خبير شهير فى النمل ، هو « فوريل » Forel أن حوالى واحد فى المائة من سلوك النملة ذكائى ، بينما أن حوالى ٤٠٪ من نشاط الانسان ذكائى أو عقلى · وعندما يؤكد شخص عادى أن كلبه عاقل ، فمن الجائز أنه يقصد بذلك أن الكلب يستطيع القيام باستدلال ، ولكن هذا قد يصل الى مستوى الذكاء ·

عندما نمتدح شابا ، فاننا نقول أحيانا انه « طيب الغريزة (أو الفطرة) »، فما الذى نعنيه بذلك ؟ ان الانسان يتميز بغرائز عامة قليلة الى حـــد ما ، كغريزة حفظ الذات ، وغريزة الاجتماع ، ولكن لديه غرائز قليلة من ذلك النوع المفصل المحكم الذى يعجب به عالم التاريخ الطبيعى فى النحل ، وفى الطيور الى حد ما ، حيث تمتزج هذه الغرائز فى كثير من الأحيان بشىء من الذكاء · فماذا نعنى اذن عندما نصف شابا بأنه « طيب الغريزة (أو الفطرة) » ـ وهى من أفضل المواهب ؟

اننا قد نعنى بالغريزة الطيبة أن ذلك الشاب قد « عود » نفسه على أن يكون مستقيما ونظيفا وواضحا · فقد يكون لديه ضمير يجعله يلتزم تلك القيم التى نظر اليها الانسان وهو فى أحسن حالاته على أنها هى الأفضل ـ قيم الحق والخير والجمال · ان تلك الحساسية المهيأة لتقبل القواعد الاجتماعية والتقاليد الاخلاقية هى جزء من ذلك الميل الغريزى المتجه الى الخير أكثر منه الى الشر · ولا شك ، مع ذلك ، فى أن الانسان فاعل حر وهو لذلك معرض للزلل · ولكن ينبغى أن نعترف بأن اتجاه التطور الانســانى ، فى كل من الكائن العضوى (البشرى) والنواتج الدائمة للمجتمع ، ينتحى على وجـــه العموم ناحية الخير والحق والجمال أكثر مما يميل الى الشر والباطل والقبح · فلقد كان التطور فى عمومه « متكاملا » ، ولذا كانت عوامل البناء والتكامل فى عالم الكائنات العضوية ومملكة الانسان أقوى من عوامل التفكك والانحلال· فالصحة أقوى « حتما » من المرض ، والحق أبقى « حتما » من الباطل ، والخير غالب « حتما » على الشر ·

وأخيرا ، فلا يزال هناك معنى آخر لاستخدام كلمة « غريزى » ، وذلك عندما نستعملها كمرادف للحدس ، وهى تلك الصفة الغامضة التى يبديهـا مثلا بعض الأطباء فى معرفة المرض على الفور ؛ والتى يتمتع بها بعض الناس حين يعرف على الفور طريقه كلما تشعبت بالأخلاق السبل ·

www.ibtesama.com/vb

الفصل السابع والعشرون

هل تستخدم الحيوانات أدوات ؟

لقد رأينا قردة الشمبانزى وهى تغسل أرفف دواليبها بقطع من القماش، ثم تعصرها ، ولكننا لا ندرى الى أى حد يعد هذا العمل تقليدا صرفا ، وهو على أية حال عمل له طرافته ، فهو يقترب من استعمال أداة • ويستخدم القرد وهو فى قفصه من آن لآخر عصاة منحنية ليقرب بها شيئا ما ، وهناك كذلك روايات عن تلك القردة التى تمطر الدخلاء بالحجارة • ان استعمال الحيوان لأداة بطريقة ماهرة ، يمكن أن يكون دليلا مقنعا على ذكائه ، اذا ثبت أن ذلك لا يرجع الى التقليد أو التعليم ؛ أى اذا فعل الحيوان ذلك من تلقاء نفسه •

ولما كان كثير من الحيوانات ذكيا من غير شك ، فلماذا اذن يصعب العثور على أمثلة كثيرة تستخدم فيها الحيوانات أدوات ؟ من أسباب ذلك أن كثيرا من الحيوانات تسلك سبيلا مطروقا ، تواجه حاجاتها فيه تماما بوساطة معداتها الجسمية من أصابع اليد والأقدام ، ومن الشفاه والأفواه ، ومن المناقير والمخالب • فنحلة العسل مثلا ، تصنع الشمع ، ولكنها ليست بحاجة الى أدوات لذلك ، اذ يؤدى الزوج الأول من أجزائها الفمية هذه المهمة بطريقة مثيرة للاعجاب • كذلك تستخدم النحلة القاطعة لأوراق الورد نفس الأدوات فى قطع أنصاف دوائر متقنة من تلك الأوراق ، تستخدمها فى تبطين خليتها • لقد كان حكيما حقا ذلك الذى قال ان أدوات الحيوانات أجزاء من أجسامها ، أما أدوات الانسان فهى امتدادات لأطرافه غير متصلة بها •

وماذا عسانا أن نقول عن تلك السمانة ، التى تدق صدفة القوقعة على حجر حتى تكسرها ؟ أليس الحجر فى هذه الحالة أداة ، وان لم يكن متحركا ولا مصنوعا ؟ ومع ذلك ، فهناك مثل أفضل ؛ اذ يوجد زنبار حفار يخزن اليرقات فى حفرة تحت الأرض حيث يضع بيضه ، وتستخدم هذه اليرقات التى لدغها الزنبار فشل حركتها طعاما ليرقاته عندما تفقس من بيضها • وعندما يضع الزنبار احدى هذه اليرقات فى حفرته ، ثم يخرج ثانية ليبحث عن المزيد ، فانه يغلق مدخل حفرته بسرعة ، وعندما يتم التخزين ، يغلق المدخل بعناية فائقة ،

www.ibtesama.com/vb

ويسوى التربة فوق الحفرة باتقان حتى انها غالبا ما تبدو مشابهة لما يحيط بها · ولقد شاهدت احدى المراقبات منذ عدة سنوات منظرا فى غاية الأهمية بالنسبة الى موضوعنا هذا ، ذلك أنها رأت زنبارا أوشك أن ينتهى من عمله يلتقط حصاة دقيقة بفمه ، ثم يطرق بها سطح الأرض فوق مدخل الحفرة · وليس هناك شك فى أنه كان يستخدم أداة ، وقد يكون من المفيد أن نحاول الحصول على أمثلة أخرى من هذا القبيل · ومع هذا فمن المحتمل أن يكون الانسان وحده هو الذى ينفرد باستعمال أدوات شكلها بنفسه ·

ولنضف الى ما قلناه بشأن الأدوات ، ملاحظة عن الطريقة التى تنتفع بها بعض الحيوانات بحيوانات أخرى بوصفها ضيوفا · فمن المعروف أن بعض أنواع النمل تحتفظ فى جحورها بخنافس صغيرة تستضيفها وتأنس اليها ، كما يستضيف الانسان الكلاب والقطط وعصافير الكناريا · وفى بعض الأحيان تفرز الخنافس أو ديدانها عصيرا يغرم به النمل كثيرا ، وقد يكون هذا الافراز فى الحقيقة دما محملا بمادة غذائية ، أو افرازا من الغدد الجلدية · وعلى أية حال ، فهناك كثير من الأمور المحيرة حول هذه الخنافس المستضافة · ونود الآن أن نشير الى حالة صعبة على وجه الخصوص ، درسها عالم حشرى شهير ، وتتعلق بنوع صغير من الخنافس التى تعيش فى مستعمرات النمل الأحمر · فهذا النمل يلعق افرازا ـ يبدو أنه شهى ـ من شعيرات الخنفسة الكاملة النمو ، كذلك تسيل من يرقات الخنافس مادة لذيذة الطعم · وفى مقابل ذلك يطعم النمل الخنافس ويرعى صغارها ، وللخنافس طريقة عجيبة فى استجداء طعامها عندما تشعر بالجوع ، ومع هذا فهى تتنازل عن جزء منه اذا ألحت النملة فى طلب شىء منه · وهكذا تبدو العلاقة بين الضيف والمضيف ودية للغاية ، ولكن مهلا ، فوراء الأكمة ما وراءها · ان المشكلة ترجع الى أن يرقات تلك الخنافس تسبب قدرا كبيرا من الضرر ، اذ أنها تلتهم الأطوار الدودية للنمل ، وفضلا عن ذلك ، فان الضيوف تتسبب أحيانا ، بطريقة ليست واضحة ، فى انتاج نمل شاذ ، عديم النفع تقريبا ، وهو نوع « بين بين » ، وسط بين الاناث والفعلة ·

ولقد ذكرنا الآن أن الخنافس الضيفة تهلك أحيانا الجزء الأكبر من النمل وهو فى دور الحضانة ، ولذا كان خليقا بهذه الصحبة الضارة أن تسفر عن هلاك النمل كله منذ وقت طويل ، لو لم تكن هناك وسيلة طريفة جدا لوقف هذه الخنافس عند حدها ، وفى هذه الوسيلة مثل رائع على حذق أساليب الحياة · فمن عادة النمل الأحمر أن يدفن الأطوار الدودية التابعة للمستعمرة

www.ibtesama.com/vb

عندما يحل وقت انتقالها الى المرحلة التالية من دورة حياتها ـ أى عنـــدما تصبح خادرة(*) (عذراء) · فبعد أن تغزل ديدان النمل شرانقها ، أو لباسها العذرى ، وهى تحت الأرض ، وتستريح قليلا ، تخرج الفعلة من النمل هذه الشرانق ثانية من باطن الأرض وتقوم بتنظيفهـــا · ولكن ديدان الخنافس لا تختلف كثيرا عن ديدان النمل ، ويبدو أن فعلة النمل تعاملها نفس المعاملة ، فتدفنها تحت الأرض ، ثم تخرجها ثانية بعد فترة قصيرة · ولكن هـــذه الطريقة التى تبدو ملائمة تماما لعذارى النمل ، هى فى نفس الوقت مهلكة لعذارى الخنافس ، التى لا يفقس من شرانقها الا من أغفل أمره ، وترك تحت الأرض · وهكذا يكبح جماح هذه الضيوف الخطرة ·

ويرى بعض العلماء أن مجتمع النمل كله مبنى على قاعـــدة « التبادل الغذائى » ، ويظهر هذا فى أبسط مظاهره عندما تقدم اليرقات العصير اللعابى أو الافراز المغذى مقابل ما تحصل عليه من غذاء من أمهاتها أو مربياتها · وعلى ذلك ، فقد تكون تلك العلاقة المحيرة بين النمل وهذه الخنافس الخطرة التى تنتهك حرمة الضيافة ، مجرد تعبير عن تلك العادة المنتشرة بين عشيرة النمل، ألا وهى القيام « بمبادلات غذائية » · واذا ما قيل ان تجربة خطرة كهـــذه لا يمكن أن تستمر طويلا ، فانه يتعين علينا أن نورد حقيقة من شأنها أن تحل كل غوامض هذا اللغز تقريبا ، اذ يبدو أن الفحوص الدقيقة قد أظهرت أن الخنافس لا تكون زائرا مألوفا لجماعات النمل الا فى مناطق معينة فقط ·

(*) الحشرة فى طورها الثالث ، فى فترة الشرنقة والاستكنان ، ومن هذه الشرنقة تخرج الحشرة البالغة · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

الفصل الثامن والعشرون

هل التخاطر حقيقة ؟

نحت فريدريك و٠ مايرز(*) Frederick W. Myers لفظ « التخاطر » telepathy (أى الشعور بنفس الخواطر عن بعد) فى عام ١٨٨٢ ، للدلالة على « انتقال أى نوع من الانطباعات من ذهن الى آخر ، على نحو مستقل عن الموصلات الحسية المعروفة » ؛ والنمط المألوف لهذه الظواهر هو ذلك الذى يشترك فيه شخصان على قيد الحياة ، أحدهما « وسيط » والآخر « مشاهد » (ويسمى أيضا «بالمستقبل») ، بحيث يبدو أن الأخير يتلقى معلومات ما جديدة من الأول ٠ وهكذا قد ينبىء المستقبل القائم بالتجربة بما يفكر فيه الوسيط بامعان (وذلك بطبيعة الحال دون أن يرى الوسيط أو يسمعه أو يلمسه) ، ويسجل الموضوع فى الحالتين كتابة قبل تحقيق التجربة ٠ وقد يرسم المستقبل خطوطا عامة لشىء بسيط يمسك به الوسيط أو يرسمه أو حتى يفكر فيه ـ كخاتم أو صليب أو مفتاح أو اصبع موز ٠ وكما يتسنى فى الوقت الحالى ارسال صورة عبر المحيط الأطلسى لحوالة مصرفية باتباع احدى طرق التلفزة ، فان الوسيط الذى يمسك حدوة حصان بيده يستطيع كذلك ، ولكن بطريقة مختلفة جدا على الأرجح ، أن يؤثر فى المستقبل بحيث يرسم من جانبه حدوة حصان !

ولكى تكون مناقشتنا للموضوع أوضح ، فلنقتصر ، بادىء ذى بدء ، على تلك الظواهر البسيطة نسبيا للتخاطر ، أو نقل الأفكار ، وهى تلك الظواهر التى يؤثر فيها الوسيط الحى على المستقبل عن بعد ، بحيث يتسنى للأخير أن ينبىء بما كان يدور فى خاطر الوسيط ٠ ولنقتصر على ما يسمى « بالتخاطر المقصود أو الارادى » ، حيث يسعى الوسيط الى التأثير ويرغب المستقبل فى التأثر ٠ ولنتجنب أيضا ، فى الوقت الحالى ، تلك الحالات الأكثر تعقيدا ، والتى يشترك فيها شخصان أو ثلاثة تفصل بينهما مسافات شاسعة

(*) فريدريك و٠مايرز أديب وعالم نفسى انجليزى ، وكان من مؤسسى جمعية الأبحاث النفسية فى انجلترا ، توفى عام ١٩٠١ ٠ (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

فى التعبير بالكتابة التلقائية عن فكرة واحـدة دقيقة الى حد ما • ولنتجنب كذلك ، البحث فى امكان كون الوسيط شخصا لم يعد موجودا بوصفه كائنا عضويا مؤلفا من بروتوبلازم • وربما كان أفضل منهج علمى يتبع فى هـذه الحالة هو البدء بحالات قاطعة للانتقال البسيط للأفكار أو التخاطر بين وسيط حى ومستقبل أو مشاهد متلائم •

وقد استخدمنا كلمة « متلائم » لأن البعض فقط من الناس هم الذين يستقبلون بنجاح ، ولنضف الى ذلك أن بعض الوسطاء يكونون أكثر فعالية بكثير من غيرهم • كما ينبغى أن نلحظ أنه لا يتطرق ظل من الشك فى صدق التجارب المسجلة فى عدد كبير من الحالات ، ولكن ليس فى كلها ؛ ويبلغ عدد هذه الحالات الموثوق منها ، بالنسبة الى ظواهر معينة ، حدا يبرر استبعاد مجرد « التشابه بالصدفة » • فالشواهد التى تؤيد التخاطر قد عرضت باسهاب فى منشورات « جمعية الأبحاث النفسانية » فى بريطانيا والولايات المتحدة معا ، وينبغى على الباحث الذى يود أن يحقق هذا الموضوع تحقيقا جديا أن يرجع الى المعلومات الواردة فى هذه المجلدات • ولقد انتهى علامة مثل وليام مكدوجل William Mc Dougall الى أن « من شأن الشواهد المؤيدة لحقيقة التخاطر أن تدفع أى مدقق يدرس الموضوع بنزاهة الى قبولها » • ولا شك فى أن المرء لا يعبأ ، عند مناقشة الموضوعات العلمية ، بالاهابة بأسماء ضخمة، ولكننا نسـتطيع أن نذكر أسماء لامعة تتفق مع مكدوجـل ، هى أسماء سدجويك(١) Sidgwick ، وجيمس(٢) James ، وفوريل(٣) Forel وفرويد ، وبرجسون Bergson • ولقد كتب فرويد يقول : « ان الأدلة المؤيدة لقبول فكرة التخاطر قوية » •

ويبدو لنا أن تجارب التخاطر قد أمدتنا بوقائع تستحق أن تبحث بكل عناية • كما يبدو أن هناك بعض الأدلة على أن الوسيط يستطيع أن يؤثر تأثيرا اراديا عن بعد فى مستقبل متلائم ، بحيث يستطيع الأخير فى كثير من الأحيان أن ينبىء بما كان الأول يركز فكره فيه • وعلى أية حال ، فمن الأقرب الى الروح العلمية أن نحتفظ باتساع أفقنا ، وأن نكون على استعداد لأن نبحث

---

(١) ، (٢) ، (٣) : سدجويك (انجليزى) ، جيمس (وليام) (أمريكى) ، وفورويل (سويسرى) : من كبار الشخصيات فى ميدان العلوم الفلسفية والنفسية ، وللأول مؤلفات مشهورة فى الأخلاق ، والثانى فى الفلسفة وعلم النفس ، والثالث فى الطب النفسى والتنويم المغناطيسى •
(المترجم)

www.ibtesama.com/vb

بنزاهة فى مدى حقيقة الوقائع التى تقدم بها الدارسون المدققون لموضوع التخاطر • ويبدو لنا أن هناك حالات مؤيدة تأييدا كافيا ، توحى بأن الوسيط الحى يستطيع أن يؤثر على نحو محدد فى مشاهد حساس عن بعد •

ولكن ينبغى أن يلحظ أن اعترافنا هذا لا يعنى على الاطلاق القول بأن الوسيط يمكنه أن يؤثر على نحو محدد فى المشاهد رغم ارادة الأخير ، أو أن المشاهد يستطيع تلقى معلومات من وسيط ميت ، مهما كان معنى هذا القول الأخير • كما أن الاعتراف بأن هذه حقائق تحتاج الى تعليل ، لا ينطوى على قبول أية نظرية خاصة حول الطريقة التى يتم بها التخاطر •

ويبدو ، بالنسبة الى مَن يتصف بروح الشك العلمى ، أن كثيرا من سجلات الحالات تفتقر الى الدقة الى حد مؤسف ، ولا تنم عن تفطن كاف • ولنضرب لذلك أمثلة :

١ ـ فعندما يرسم «م»(١) الموجود فى انجلترا الخطوط العامة للثقل الحديدى الذى يحمله «و»(٢) بيده فى فرنسا ، فان قيمة التجربة تزداد اذا رسم «و» أيضا الثقل الحديدى ووضع رسمه فى ظرف مختوم يفتحه القائم بالتجربة عندما يفتح الظرف المقابل له من رسم «م» ـ كل ذلك بحضور شهود موثوق بهم •

٢ ـ وتقضى الأصول بأن تبلغ الينا ـ نحن المشاهدين المهتمين بالموضوع ـ النسبة المئوية لحالات الفشل والنجاح والنتائج السلبية • كما أن مما له قيمته تحليل حالات الفشل ، والكشف مثلا عما اذا كان المشاهد قد رسم شيئا محدد المعالم من نوع أو شكل غير مألوف • ولا يستطيع المرء حين يرى بعض رسوم المشاهدين ـ لسمكة رسمها الوسيط مثلا ـ الا أن يتذكر قول شكسبير « انها تشبه الحوت الى حد بعيد » •

٣ ـ أما فى الحالات التى يتأثر فيها المشاهد على نحو محدد مفيد ، فيبدو أن من مظاهر ضعف التجربة ألا توضح لنا بدقة فى كل الأحوال العلاقة الزمنية بين جهد الوسيط وتجربة المشاهد • ولكم عدلت أوقات الساعات بحيث تثبت حدوث الأمرين فى وقت واحد ، أو دقة العلاقة الزمنية بينهما • وانه ليكون من الغريب حقا لو حدثت تجربة المشاهد أولا فى بعض الحالات !

---

(١) الحرف الأول من كلمة « مشاهد » • (المترجم)

(٢) الحرف الأول من كلمة « وسيط » • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

٤ ــ ومن الرائع حقا أن يتمكن المشـــاهد من المحيطين بأسرة جلبرت موراى(*) Gilbert Murray من رسم منظر كان الوسيط يفكر فيه بصمت ــ وكان المنظر أحيانا من كتاب لم يقرأه المشاهد ، ولكن يبدو لنا أن لدى بعض من هؤلاء الأقل تدقيقا ميلا الى أن يحشروا بين الشواهد التى تثبت التخاطر تجارب يمكن تفسيرها بوساطة افتراضات أقل عدداً ٠

فكما أن العمليات الجسمية تشترك فى نماذج مطردة ، فكذلك يوجد مثل هـــذا الاطراد فى تعاقب العمليات الذهنية ٠ وليس من الضرورى أن يستعين المرء بفكرة التخاطر لتفسـير اشتراك عشرات الألوف من الانجليز الذين تفصل بينهم مسافات شاسعة فى التفكير ــ فى آن واحد تقريبا ــ فى البيض ولحم الخنزير المقدد صباحا ٠ وكثيرا ما يقطع رفيقان متلازمان ، كالزوج وزوجته ، حبل الصمت بملاحظة واحدة ٠ وقد تتوارد بالفعل فى وقت واحد خواطر مشاهد ووسيط تجمع بينهما معرفة وثيقة ، ويتفقان على التفكير بهدوء فى حوالى الوقت نفسه (حتى يضمنا تشابه الايحاء الخارجى) ، غير أن افتراض « رسالة » غير ضرورى ٠ ولكن الواقع أنه لم توجه عناية كافية على الاطلاق الى اطراد العمليات الذهنية هذا ، وهو أمر معروف فى أوضح حالاته ، فى التوأمين المتماثلين ، اللذين قد يشترى كل منهما للآخر نفس الهدية فى نفس الوقت ، فى حين يكون أحدهما فى ادنبرة والآخر فى لندن ٠

وأخيرا ، يبدو أن من الحكمة أن نسعى الى الاستزادة من معرفتنا بالتخاطر المتعمد البسيط قبل أن نخوض المشكلات المعقدة الخاصة بما يسمى بالأنواع « التلقائية » أو « المتعددة » ، أو الاتصالات التخاطرية المزعومة الواردة من الراحلين ٠

فلنفرض أن من المؤكد أن «م» فى انجلترا يمكنه أن يتأثر على نحو محدد ، يكتسب فيه معلومات ، بوساطة «و» فى فرنسا ، فكيف يتم ذلك ؟ ليس هذا سؤالا عاجلا ، اذ أن أول واجب علمى لنا هو جمع المزيد من الوقائع بمزيد من الدقة ٠ ولكن لنفرض جدلا أننا سلمنا « بحقيقة » الوقائع التى سلم بها مفكرون مثل برجسون وفرويد ومكدوجل ، فلن يكون أمامنا مفر من التفكير فى الطريقة التى يمكن أن يتم بها مثل هذا التخاطر :

(*) جلبرت موراى : من كبار علماء الدراسات القديمة بانجلترا ، وقد اشتهر بترجماته الدقيقة للآداب اليونانية ٠ (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

١ ــ فالبعض يقول ان تأثيرا « ماديا خالصا » ينتقل من «و» الى «م» · ولكن من المعروف أنه لا يوجد كائن حى يبعث اشعاعات ، اذا استثنينا الأسماك الكهربائية والكائنات العضوية المضيئة ·

٢ ــ والبعض يقول ان الظاهرة « نفسية بحتة » ، وهنا يقال لنا ان انطباعات تنتقل من شعور الوسيط الى ذهنه اللاواعى ، ومنه الى المستوى المناظر له فى المشاهد ، ثم ترقى من هذا المستوى الى ذهنه الواعى · غير أن العلم لم يصل بعد الى ما يوحى به هذا التفسير من تقدم ·

٣ ــ ويعترض بعض الباحثين الحذرين على مثل هـــذه التعبيرات ، أى « المادى الخالص » ، و « النفسى البحت » ، قائلين ان ما نحن واثقون منه هو أن كائنين عضويين لهما أعصاب متوترة الى حد بعيد يرتبطان بعلاقة الوسيط والمشاهد المتبادلة ، وان كانت هذه العلاقة تتجاوز نطاق التأثير الحسى ·

٤ ــ ويرى البعض من غير المقترين فى وضع الفروض ، أن «م» لا يتأثر بـ «و» مباشرة ، بل بتوسط ذهنى أعلى يشارك فيه كل ذهن ، ان جاز هذا التعبير · ونحن ، شخصيا ، نعجز عن التنفس فى هـذه القمم العالية من التأملات !

٥ ــ فاذا اتفقنا مع الثقات الذين أوردنا آراءهم ، على أن هناك انتقالا فعليا للأفكار عن بعد ، فان المشكلة التى تظل دون حل هى الوسيلة التى يتم بها هذا الانتقال ؛ وقد شرحنا ، بنزاهة ، مختلف الاقتراحات التى قدمت فى هذا الصدد · ولكن هناك مشكلة سابقة على هـذه تخطر على الذهن العلمى الحذر ، ألا وهى : هل التخاطر ، تخاطر ؟ اننا لا نشـــك فى وجود ظواهر تحتاج الى تفسير ، ولكن هل تنطوى هذه الظواهر حتما على أى تأثير أو تفكير منتقل ؟ وهكذا نجد أنفسنا ميالين الى الوقوف مع أولئك الذين يرجئون الحكم حتى يتم الوصول الى المزيد من المعلومات عن اطراد العمليات الذهنية وتسلسل الأفكار فى الأذهان المتقاربة ، اذ قد يفسر هذا عدة ظواهر يظن أنها من باب التخاطر · وفى رأينا أن من «الممكن» أن يكون لفظ « التخاطر » اسما على غير مسمى ، وقد تكون المعضلة العلمية الحقيقية ، فى نهـاية الأمر ، هى : هل التخاطر ، تخاطر ، واذا لم يكن ، فما هو ؟

لقد أجرى الدكتور ج·ب· راين J. B. Rhine ، من جامعة « ديوك » Duke ، بعض التجارب الطريفة للغاية خلال الســنوات الخمس والعشرين

www.ibtesama.com/vb

الأخيرة · وقوام هذه التجارب ، فى معظم الأحيان ، تكهن عدة أشخاص مختارين بعناية بأوراق لعب أخفيت عنهم · وبعد أن استبعد راين ومساعدوه حالات التخمين الصحيح وحالات التصادف التى تمت اتفاقا ، قالوا بوجود « ادراك فوق الحسى » لدى بعض الأشخاص الذين اختبروهم ، وهذا الادراك يفسر أيضا ظاهرة انتقال الأفكار أو التخاطر · وأجرى الدكتور صامويل سول Samuel G. Soal من كلية « ترينيتى » Trinity بكامبردج تجارب احصائية هامة فى التخاطر وأنواع أخرى من الأبحاث النفسانية خلال سنوات عدة ، وانتهى الى نتائج مماثلة · وهم يعتمدون على حساب الاحتمالات ليثبتوا أن النجاح غير المعتاد للأشخاص الذين أجريت عليهم التجارب هو نجاح حقيقى ·

ويشك الكثير من العلماء فى التقارير الخاصة بهذه التجارب ، لأنها تبدو متعارضة مع كل ما نعرفه من قوانين علم الطبيعة · فيبدو مثلا من بيانات « راين » أن للادراك فوق الحسى على بعد مائتى ميل نفس الفعالية التى تكون له على بعد بضع أقدام · ويقف بعض النقاد من هذه التجارب موقفا أعنف ، وينسبون « حالات النجاح » التى قال بها « راين » و « سول » الى الغش والحيلة ، بل والى الخداع الذاتى · ولو اتضح أن هـذا الادراك فوق الحسى ظاهرة حقيقية ، فسنظل مع ذلك نواجه معضلة الطريقة التى يتم بها ، وهى معضلة تقتضى قدرا كبيرا من التجارب التى يجب أن يراعى فى اجرائها المزيد من الدقة والتنويع ·

www.ibtesama.com/vb

الفصل التاسع والعشرون

لماذا نحلم ؟

من المحتمل أن الناس يحلمون الآن أكثر كثيرا مما كان أسلافهم يحلمون فى الماضى · ان تيارات من الأنباء المثيرة ، والرؤيا ، والضوضاء ، والايحاءات الانفعالية ، والأخبار المفزعة ، لا تنفك تتدفق الى أذهاننا يوميا ، بقوة أعنف بكثير مما كانت عليه فى الماضى · ان حياتنا لتمضى بخطى أسرع ؛ ويزداد انغماسنا فى شتى أنواع الحوادث المثيرة ، كما أننا لم نعـــد نقنع بالتفكير الهادىء ؛ وأصبحنا أقل تعودا على انهاك أجسامنا بالعمل الشريف ؛ ولذا قل نومنا الطبيعى ، وازدادت أحلامنا كثيرا ·

وما أكثر تلك الضجة التى كان يثيرها أجدادنا عن أحلام يمر الكثير من الناس بها مرات عديدة فى العام الواحد · وما كان أشد الاقبال على مفسرى الأحلام حينئذ ، وكم كان من السهل على « فرويد » التخلص من تفسيراتهم ، مثلما سهل على من جاءوا من بعده التخلص من بعض تفسيراته ! · اننى أذكر فى أثناء طفولتى ، أن بائعة جائلة اعتادت أن تجلب الى باب المطبخ بضاعتها التى كانت تتألف من سلة بها كتيبات صغيرة كانت « تروى (تفسر) الأحلام » ، وكان الاقبال عليها شديدا · وربما كان لا يزال لهذه العجوز نظائرها حتى اليوم ، ولكن الفكرة السائدة لدينا والمبنية على محادثات كثيرة ، هى أن الأحلام أصبحت الآن من الشيوع بحيث صارت فى حكم الأمور المألوفة · ولم يعد « أنسب الموضوعات » للحديث على مائدة الافطار هو أن تتحدث عن حلمك ، وذلك لأن أى شخص آخر يستطيع أن يحكى حلما أفضل من حلمك ، ومن جهة أخرى ، لأننا أصبحنا نعرف أكثر مما كان يتخيله أجدادنا ، وخاصة عن طريق « فرويد » ، أن الأحلام تفشى أسرار النفس بطريقة محرجة ·

ومن الممكن أن نقارن حياتنا الباطنية أو الذهنية ، بمجرى ماء ينير ضوء الوعى (الشعور) طبقاته العليا ، بينما تكون طبقاته الأعمق مظلمة ، وتعرف لدى علماء النفس باسم « ما وراء الشعور » أو باسم « اللاشعور » فى

www.ibtesama.com/vb

حالة الطبقات الأكثر عمقا · وكما نعرف جميعا ، فان الدوامات السطحية تؤثر أحيانا تأثيرا قويا فى أعماق المجرى ، كما أن هناك ، على العكس من ذلك ، انتفاضات لما وراء الشعور أو اللاشعور تؤكد ذاتها على مستوى الشعور، فى اليقظة والنوم على السواء · والأحلام المألوفة لدينا هى فى الغالب انتفاضات أو ثورات من المستويات الأكثر عمقا لمجرى ذهننا ، تجد الفرصة لتأكيد ذاتها فى الشعور (الوعى) ، عندما يحدث تراخ فى الرقابة ، أو عندما لا يكون السطح مزدحما بالانطباعات الحسية · وحياتنا الذهنية والجسمية تكون عادة مستمرة ، وما الأحلام الا تعبيرات عن الذات عندما تكون الملكات العليا للاستدلال العقلى وللرقابة فى حالة راحة تقريبا ، وعندما يسود الهدوء نتيجة لاغلاق الأبواب والنوافذ الحسية وقد تكون الانتفاضات النابعة من الأعماق من القوة بحيث أنها تثير النشاطات العليا جزئيا ، دون أن توقظ النائم ، وهذه هى الأحلام التى نتذكرها أكثر من غيرها ·

ولا تتضمن الأحلام فى ذاتها مشكلة لم تحل ، ما دمنا لا نثير موضوع طبيعة الشعور · فالأحلام تعبيرات عن حياتنا الذهنية عندما نكون فى المراحل العميقة للنوم · وهناك أدلة على أن الحيوانات ذاتها تحلم ، كما هى الحال فى الكلاب والقطط والخيول والقرود · فالأحلام ليست وقفا على الانسان ، وليس الانسان فى هذا الصدد كاهنا ربانيا لم يسبقه أحد ·

ان السبب فى ذلك الضباب الذى يكتنف الأحلام ، يرجع جزئيا الى ذلك التعارض الشديد الذى نضعه بين حياة اليقظة المعتادة وحياة النوم · وهكذا نجد المدعى يسأل الشاهد فى قاعة المحكمة قائلا : « هل كان فلان **نائما أم متيقظا عندما شاهدته ؟** » · ولكننا يجب أن نتفق مع هيجل Hegel ومع الرأى الشائع فى أن بين الأسود والأبيض ظلين (درجتين) من اللون الرمادى ، وأن بين النوم العميق والصحوة اليقظة درجات مألوفة لدى الشخص « الخفيف النوم » ، والمسافر الوسنان · وبالمثل لا يمكننا أن نضع حدا فاصلا بين أحلام النوم ، وأحلام اليقظة ، فلكل منهما مراتب متنوعة · ففى أحلام النوم ، يصر جزء من العقل على أن يظل متيقظا ، بينما يكون الجزء الأكبر من العقل وكذلك الجسم كله نائمين · وقد دلت الأبحاث الأخيرة على أن النوم الخفيف يماثل حالة التنويم المغناطيسى التى يستجيب لها الكثيرون منا ·

لقد كان تقدم علمنا بالاحلام بسيطا نسبيا ، ويرجع ذلك الى أسباب من أهمها طبيعة المعلومات التى لا يمكن تحقيقها فى أغلب الأحيان ، ولكن من

www.ibtesama.com/vb

أسبابه أيضا أن هؤلاء الذين عثروا على حل ما يصرون على أن تفسيرهم هو التفسير الوحيد · فهناك مثلا معنى سليم لنظرية فرويد القائلة بأن الحلم هو تحقيق خيالى لأمنية طال كبتها أو كتمانها ، ولكن هناك أحلاما كثيرة لا ينطبق عليها هذا التفسير · فلنبين اذن بعض أنواع الأحلام المختلفة ، علما بأنها تتداخل دائما فيما بينها · ويجب ملاحظة أن هذا تصنيف للأحلام حسب طبيعتها ، لا حسب الأسباب التى تثيرها ، وسوف نشير الى هذه الأسباب فيما بعد ·

من المحتمل أن أكثر الأحلام فطرية هى تلك التى تثار فيها من جديد تجارب مبكرة جدا ، كتجارب الطفولة ، وربما تجارب حياة ما قبل الولادة ذاتها · فقد أنبأنا مراقب مدقق جدا أن جروا صغيرا جدا لا تزال عيناه مغلقتين ، ولا يزال غير قادر على تنسيق حركة أطرافه ، كان يمارس وهو نائم حركات الصيد بمخالبه ، وكان ينبح نباحا سابقا لأوانه ، وكانت تظهر على وجهه تعبيرات كما لو كان يمارس عملية القنص ، كل ذلك وهو لم يكن قد بدأ بعد يزحف فيما حوله ، وكان ينام مدللا بين ذراعى فتاة · ان كثيرا من الكلاب النائمة تحلم بالصيد ، ولكن مما لا شك فيه أن هذه الأحلام هى ارتجاع لتجاربها الخاصة ، أما فى حالة الجرو الصغير جدا ، فيجوز أنه قد أثير فيه من جديد استعداد كامن فى الجنس ذاته ، يكون جزءا من اللاشعور الأولى·

وهناك حلم انسانى شائع ، يتعلق بالتحليق فى الهواء ، على مسافة غير بعيدة عن الأرض عادة · وفى هذا الحلم تكون الرأس مائلة الى الوراء ، كما يحدث عند السباحة فى البحر ، والأجزاء السفلى من الأرجل منكمشة · ولا يكون هذا التحليق عادة فوق مكان غامض ، بل يحدث فوق طريق مألوف ، أو قد ينزل الحالم فيه من منحدر معروف · وعندما يتكرر هذا الحلم كثيرا ، كما يحدث لدى بعض الحالمين ، فان بعض الحواشى تضاف اليه ، كوجود متفرجين معجبين مثلا ، وقد يصبح ، كما يحدث فى كثير من الأحلام ، مرتبطا رمزيا بحالة خاصة ، كالسعى الطموح · ولكنه لا يزيد فى حالته البسيطة عن تجربة سارة هى امكان التحليق فى الهواء · وفى بعض الأحيان ، يوقظ هذا الحلم مستويات ذهنية أعلى ، بحيث لا يكون التحليق ناجحا الا اذا حدث فيه هبوط من منحدر ، أو كان مصحوبا بتيارات هوائية · وقد يحدث هذا التحليق لأناس ليست لهم خبرة بالسباحة فى البحر · وقد اقترحت نظريات عديدة لتفسير هذا النوع من الأحلام · فقيل مثلا انه متعلق بتجارب الطفل الرضيع المبكرة فى الحمام · وحاول أحد علماء النفس المشهورين أن يرجعه

www.ibtesama.com/vb

الى المرحلة « السمكية » من سلالة الحيوانات الفقارية ـ منذ بضع مئات الملايين من السنين ! ولنجازف فنقترح أنه استرجاع مادى لذكرى الطفو فى السائل الجنينى قبل الولادة · ولكن ينبغى على كل هذه النظريات أن تواجه صعوبة واضحة ، هى أن هذا الحلم هو تحليق فى الهواء ، وليس طفوا فوق الماء · وعلى أية حال ، فان هذا الحلم يمثل شكلا بدائيا من الأحلام ، يمكن أن نسميه « بالتذكر الأولى » ·

لقد حدث لطالب اسكتلندى أن ذهب لدراسة علم الحيوانات البحرية فى معمل هادىء يقع على شاطىء نورماندى ، وذلك بعد زيارة قصيرة لباريس، حفلت بمتع بريئة من مشاهدة لوحات الرسم والتماثيل ، والاستماع الى الموسيقى ، والأحاديث المرحة · وعندما استقر فى عمله الجديد ، أخذ يستمتع ليلة بعد أخرى ، ودون أى مظهر يدل على حدوث اثارة غير عادية ، بأحلام تذكرية حية متعاقبة ، شاهد فيها خيالات لمتحف اللوفر ، ومواكب التماثيل (وكان ذلك قبل عهد الأفلام السينمائية !) ، وصور ملونة للمسارح ولباريس نفسها ـ وكان كل ذلك فى صورة بهيجة سليمة ، وحية بدرجة غير عادية فى الوقت ذاته · ان هذه الحالة أنموذج للحلم التذكرى أو المردد (الترديدى) ، الذى يستعيد فيه الحالم حياته بعد تجارب غير مألوفة عادة · ويجب الاعتراف بأن ذكريات النوم هذه لا تكون دائما نبيلة ، فهذا يعتمد اعتمادا كبيرا ، وان لم يكن اعتمادا كليا ، على حالة الشخص المعنوية (الأخلاقية) فى أثناء اليقظة ·

وهناك نوع ثالث من الأحلام ، مشتق من النوع الثانى ، ولا يتضمن اشكالا خاصا ، ويتكون من ذكريات مركبة · فكلنا نعرف كيف يشطح ذهننا أو انتباهنا من موضوع الى آخر بطريقة غير متوقعة فى أثناء الأحاديث المفككة غير المرتبة ، ويتعين علينا فى هذه الحالة أن نفسر لأصدقائنا ذلك الارتباط الذى أدى بنا الى التحدث عن حقائب السيدات ، عندما كانوا يتحدثون عن محار الماء العذب · ان هذا الاقتران الهوائى الغريب الأطوار ، يكون أكثر وضوحا فى مجال الأحلام ، حيث لا يبدو أى شىء سخيفا أو غير معقول على الاطلاق · فكثير من الأحلام تتألف من صور وتجارب مستعادة يعاد الجمع بينها بطريقة غير منتظمة ؛ وليس تفسيرها بأصعب من تفسير ذلك الشرود المألوف فى موضوعات بعيدة · ولا يكون الجانب المتحكم من العقل متيقظا (فى هذا النوع من الحلم) ، ولذلك لا يحدث أى استبطان يكشف هذا الخلط ·

لقد أخبرنا ذات مرة طبيب كان منصرفا بكل حواسه الى مهنته منذ

www.ibtesama.com/vb

وقت مبكر ، انه ظل سنوات طويلة بعد تأديته الامتحان النهائى ، الذى كان قلقا بشأنه بغير داع ، يحلم أحلاما مزعجة عن محنته العصيبة • وهذا نوع من الأحلام المألوفة ترتد فيه تجارب عنيفة • فعندما ينهك الانسان فى عمله ، سـواء فوق منبر الوعظ ، أو فى غرفة العمليات الجراحيـة ، أو فى قاعة المحاضرات ، فكثيرا ما ينتابه قلق وخوف مفرط من ألا ينجز عمله بطـريقة جيدة كعادته • وهذا النوع من الأحلام يشيع عندما يبدأ الانسان فى ساعات صحوه فى التفكير بكثرة فى عمله اليومى ، الى حد ألا يعود ذلك العمل متعة • وقد يكون هذا الحلم القلق المصاحب لهذه الحالة ، اشارة تنذر بالخطر ، وبأن الوقت قد حان لاعتزال العمل ، ان كان ذلك ممكنا ، ومع ذلك فقد يحـدث ذلك النوع من الأحلام لأصحاب الطبائع المفرطة الحساسية ، حيث لا يكون هناك سبب ظاهر لأى فقدان للثقة بالنفس • وقد يتحول هذا الحلم القلق ، الى خوف مرضى ، عندما يبدأ بعض الاضمحلال الواضح فى القوى ، كما يحدث للممثل أو للجراح مثلا • ان هذا الحلم ، فى صوره المعتدلة ، شائع جدا ، ويمكن أن ينظر اليه ذوو الطبائع القوية على أنه انذار ، شأنه شأن الألم • وفى بعض الأحيان ، يشير هذا الحلم الى فشل مذل فى الماضى ، أو الى محنة ينبغى مجابهتها فى المستقبل ؛ ولكن من الخطأ افتراض وجـود أية علاقة ضرورية بينه وبين عقدة النقص •

وكما لا يجوز لأحد فى الوقت الحاضر أن يتحدث فى علم الفلك ما لم يكن قد تتلمذ أولا على أيدى هويل(١) Hoyle ، وشابلى(٢) Shapley ، فكذلك لا يجوز لأحد أن يتكلم عن الأحلام قبل أن يقدر أولا ما ساهم به فرويد بوصفه منشئا ، والباحثون من أمثال أدلر(٣) Adler ، ويونج(٤) Jung ، بوصفهما مكملين وناقدين لأعمال فرويد • وحتى اذا اقتنعنا بأن فرويد قد بالغ كثيرا فى تأكيد مدى تأثير الدافع الجنسى فى حياة الانسـان العادية ، فيجب أن نعترف مع ذلك بأنه أدخل الدقة السيكلوجية فى ميدا ندراسة الأحلام ، وأنه حلل وأوضح نوعا معينا من الأحلام ـ هو التعبير عن الرغبات المكبوتة غير المتحققة ـ وأنه بين ، كما يقول ، أن « تفسير الأحلام هو طريق ملكى يؤدى الى معرفة الدور الذى يقوم به اللاشعور فى الحياة الذهنية » •

---

(١) ، (٢) هويل وشابلى : من كبار علماء الفلك ، أهمهما الثانى وهو عالم أمريكى مشهور ، كان مديرا لمرصد هارفارد ، وله آراء هامة فى تركيب الكون • (المترجم)

(٣) ، (٤) أدلر و يونج : من أكبر علماء النفس المعاصرين ، ولكل منهما مدرسة خاصة متفرعة من مدرسة التحليل النفسى التى أسسها فرويد • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

وقليل من الحالمين هم الذين لا يعرفون ذلك الحلم الذى درسه فرويد دراسة خاصة والذى يتناول التعبير عن الرغبات المكبوتة · فعندما يكون النائم فى عالم الأحلام ، حيث يكون أى شىء ممكنا ، وعندما يكون المسرح خاويا نسبيا ، وعندما تكون مشاغل حياة اليقظة فى حالة سكون ، وعندما تكون ضوابط العقل العليا متراخية ؛ فهناك تطلع أشباح ، غالبا ما تكون عنيفة جدا ، لما نكون قد تمنينا أن نعمله ، أو أن نكونه ، أو نتمتع به ، وهذه الأشباح تندفع أحيانا من اللاشعور « الثانوى » أو « الفرويدى » المؤلف من الرغبات المكبوتة أو العقد ، ولكنها تأتى أحيانا قرب السطح ، مطلقة العنان لتلك الأطماح التى لا نجرؤ الا على أن نهمس بها لأنفسنا ، وهى تتعلق أحيانا بالجنس ، وأحيانا أخرى بالحنين الى التفوق العقلى أو الجمالى ، وهو الحنين الذى يكمن عادة فى صمت داخل أغوار عقلنا المتيقظ · وقد يكون حلم الرغبة عشاء طيبا ، وقد يكون قهرا لغريم كان قد أهان كرامة المرء منذ سنوات عديدة مضت ·

وفى بعض الأحيان يصبح هذا النوع من الأحلام معتادا جدا ، وفى كثير من هذه الحالات يختفى موضوع الرغبة تحت ستار رمزى ـ يتعين على المحلل النفسى ممارسة براعته لتفسيره ·

وأكثر الأحلام بهجة هى أحلام المغامرات ، حيث يمضى النائم السعيد على هواه ، دون أية عوائق تتعلق بالأساليب أو الوسائل ، أو بالزمان أو المكان · فهو قد يقوم برحلة ، أو يكتشف واديا صغيرا ، أو يعثر عن نوع جديد من الحيوانات ، أو ينجح نجاحا كبيرا فى عمل ، أو يخترع شيئا جديدا ، أو يرتدى زيا جديدا ويحتفل مع ضيوف لطيفين ، أو يكتفى بالتجول وهو راض تماما فى أرض الأمانى التى يتوق اليها قلبه · والصعوبة الوحيدة بشأن هذه الأحلام أنها تتناول أحيانا مشاهد وشخصيات تمثيلية بعيدة كل البعد عن تجارب الحالم الفعلية·ومن الجائز أن الكتب والأحاديث والروايات التمثيلية تقدم مادة هذه الأحلام ، ولكن مما يثير الحيرة حقا أن يحلم شخص لم يشاهد أبدا اجراء عملية جراحية فى حياته ، بعملية جراحية كاملة التفاصيل ·

وأندر أنواع الأحلام هو الذى يتوصل فيه الحالم الى حل مشكلة ما قد تكون رياضية ، أو منطقية ، أو عملية ، وصعوبة فهم هذا الحلم أمر معترف به · فالنائم يتراءى له أنه يحسن الاستدلال ، أو يحاضر جيدا ، أو يوضح نقطة معقدة ، وأحيانا يتبقى جزء من الحلم يمكن تذكره فى الصباح · والأمر

www.ibtesama.com/vb

الذى يصعب فهمه هو أن هذه الأحلام تحقق شيئا يتطلب فى ساعات اليقظة أشد تركيز ذهنى ، بينما تتميز هذه الأحلام ، فى صورتها الشائعة ، بخلوها من هذا التحكم الذهنى الدقيق ٠

ومن الجائز أن هذا النشاط الذهنى فى الأحلام ، الذى يماثل النشاط الذهنى اللاشعورى فى حياة اليقظة ، يحدث فى سرعة كبيرة قرب « عتبة » اليقظة ؛ ولكن الرأى القديم القائل ان الأحلام تكون عادة سريعة جدا ومركزة ، قد زعزعته التجارب الحديثة الى حد ما ٠ ان هذه الأحلام الاستدلالية المنطقية تمثل فى نظرنا مشكلات غير محلولة ٠

ولنعد قليلا ، بعد أن صنفنا الأحلام الى أنواع سبعة ، الى المنبهات التى تثيرها ٠ ان النتائج التى حققها علم وظائف الأعضاء وعلم النفس تدل بكل وضوح على أن النشاطات الجسمية والعقلية متداخلة تداخلا وثيقا ٠ فالعقل يتغلغل تأثيره فى الجسم الذى ينتشى به ، وغالبا ما يعوق الجسم العقل ويربكه ، ومع ذلك فهو يمد العقل بغذائه ٠ وكم من قطرة دم بالمخ أتلفت فلسفة بأسرها ، أو اصابة بالكبد أفسدت طبيعة طيبة ٠ ومن جهة أخرى ، فقد يسيطر عقل نبيل على جسم واهن ؛ وما أكثر الضعفاء الذين شكلوا العالم وهزوه هزا ٠

اننا لا نعرف ان كانت الحياة وحدة لا قرار لها ذات وجه جسمى ووجه عقلى ، أو ان كان العقل كالموسيقى الذى يعزف على آلة الجسم ٠ ولا يزال هذا الموضوع احدى المشكلات الرئيسية غير المحلولة ، ولكن ليس من شك فى أن كلا الوجهين الجسمى والعقلى حقيقة واقعة ٠

ومغزى هذا الكلام ، فيما يختص بالأحلام هو أن كثيرا منها يكون من نوع مألوف لا غرابة فيه ، لأنه ناتج عن اضطرابات فسيولوجية توقظ النشاط الذهنى ، فى الوقت الذى ينبغى أن يكون فيه نائما ٠ فالاضطرابات المعدية والمعوية مثلا ، تنبه ركنا من الذهن وتثير نشاطا ذهنيا معينا أصبح مرتبطا بهذا النوع من الاضطراب ٠ وقد يسبب هذا حلما مزعجا جدا ، من نوع الكابوس ٠ وهناك أنواع معينة من الأحلام قد تتبع أكل « اللوبستر » (الاستكوزا) ، أو أكل « أرانب ويلز » ، ولكن كلما قل الكلام فى هذه الأحلام كان ذلك أفضل ٠

وفى كثير من الأحيان يكون حلم التحليق فى الهواء ، الذى أشرنا اليه ،

www.ibtesama.com/vb

مرتبطا باضطرابات ناتجة عن الاصابة بالتخمة ، وهناك أحلام ترتبط بتهيج القولون ، وهو جزء من الأمعاء الغليظة • أما السبب فى ارتباط أنواع بعينها من الأحلام باضطرابات جسمية خاصة ، فذلك ما لا نعرفه ، وان كان التخمين ممكنا فى بعض الأحيان •

وهناك أنواع أخرى من الأحلام يأتى المنبه الذى يثيرها من الخارج ، لا من الداخل • فقد يكون صوتا ، كطلقة خارج النافذة ؛ وقد يكون لمسة لقربة ماء زائدة السخونة ، وقد يكون رائحة نفاذة ، كرائحة الخشب المحترق ، فمن المعروف مثلا أن رائحة الخشب الراتنجى تثير حلم الصيد فى الكلب النائم •

ان المنبه الحسى الخارجى ـ فى حالة الانسان ـ ينفذ من خلال حواجز النوم ، ولكنه بدلا من أن يوقظنا ، يكتفى باثارة حلم ، قد يكون متعلقا بالموقف وقد لا يكون • فقد يحلم الشخص الذى يشعر بالبرد فى نومه ، بعاصفة ثلجية • وقد أمكن فى بعض الأحيان تحديد الزمن الذى يستغرقه الحلم ، عن طريق احداث هذا النوع من الأحلام بالطرق التجريبية • ومما يلحظ فى هذا الصدد أنه بينما لا يستغرق الحلم الذى يبدو طويلا ، أكثر من خمس دقائق ، فهناك دلائل تشير الى أن سرعة الأحلام أقل بكثير فى معظم الأحيان ، وأنها تستغرق وقتا أطول كثيرا •

ولكن أقصى ما يمكننا عمله هو أن نوضح المنبهات المتنوعة التى قد توقظ جزءا من العقل فى الوقت الذى ينبغى أن يكون كله نائما • وهذه المنبهات تتراوح بين حالة الألم أو الضغط العارض المألوف ، وبين القلق الذى يسببه اجهاد مفرط لمركز مخى ، أو وهم شديد لا يكف عن الالحاح •

ان موضوع الأحلام ما يزال حديثا ، ولكنه أفاد فى الكشف عن شىء من تعقد اللاشعور • ويقول بعض الناس ان عملنا لو ازداد ، لكان من الضرورى أن تقل أحلامنا ، ولن يضيرنا هذا ، ولن يضير العالم ، فى شىء على كل حال • ومع ذلك ، فقد تكون الأحلام أحيانا صمام أمن مفيد ، وقد تسكن ما نعانيه من الكبت والكتمان ، وقد تقدم تحذيرا نافعا للمفسر الحكيم ، وقد تحفظ بعض تلك المطامح ، التى لا نقدر على تحقيقها ، من أن يقضى عليها طول الانتظار ، وهكذا فاننا ، على الأقل ، نحلم ! •

www.ibtesama.com/vb

الفصل الثلاثون

هل التطور ما زال مستمرا ، ومتجها إلى الارتقاء ؟

ما هو التطور ؟ انه بالمعنى العام ، « عملية صيرورة » ، يبزغ من خلالها شيء جديد • وليس هناك شك فى أن نجوما جديدة لا تزال تظهر فى السماء ، كذلك يبدو أن هناك سدما تكون مجموعات شمسية جديدة فى الفضاء البعيد• واذا ما تلاشت بعض النجوم فى الظلام ، فان كواكب نيرة أخرى تتولد • فلا يبدو هناك أى دليل ، على أن للكون فى مجموعه نهاية أو بداية • وكما أن آفاقنا العقلية فى تغير لا ينقطع ، فكذلك يظل التطور الكونى مستمرا •

وفى متناول الكيميائى فى الوقت الحاضر ، اثنان وتسعون عنصرا طبيعيا ، وعشرة أخرى خلقها الانسان ، ونحن نعرف أنه يحدث نوع من التطور الكيميائى ؛ فاليورانيوم(١) uranium ، يعطى البروتاكتينيوم protactinium ، وهذا ينتج الأكتينيوم actinium ، الذى يعطى بدوره الرصاص • كذلك قد يعطى الراديوم radium الرصاص ، بعد أن يتصاعد منه غاز الهليوم • ويعنى هذا التحول أن جميع العناصر المختلفة تتكون من وحدات كهربية ، هى « البروتونات » الموجبة الشحنة ، و « النيوترونات » المتعادلة الشحنة ، فى مركز الذرة ، والالكترونات السالبة خارج المركز(٢) • ان الذرة المعتادة تشبه الشمس وكواكبها ؛ فهناك نواة شمسية من البروتونات والنيوترونات تدور حولها الالكترونات السالبة فى مدار بعد مدار ، بل ان صورة الذرة تتغير تغيرا طفيفا فى الوقت الذى نكتب فيه هذا الكلام ، ولكن الحقيقة العامة المؤكدة هى أن العناصر المائة والاثنين المعروفة ، وهى التى

---

(١) تعرف هذه التحولات بخاصية « النشاط الراديومى أو الاشعاعى » ، وتتميز بها العناصر الطبيعة الثقيلة ، واليورانيوم أثقلها جميعا ، اذ تنبعث منها بطريقة طبيعية وبسرعة ثابتة محددة دقائق خاصة ، فتتحول الى عنصر آخر ، « يشع » بدوره ، وهكذا ، الى أن تقف سلسلة التحولات عند عنصر ثابت لا يشع بعد ذلك ، وهو الرصاص • (المترجم)

(٢) تتركز كتلة الذرة فى نواتها ، اذ أن كتلة الالكترون ضئيلة جدا بالقياس لكتلة كل من البروتين والنيوترون التى تزيد على كتلة الالكترون ١٨٤٠ مرة • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

تتباين تباينا كيفيا كبيرا ، تختلف أيضا فيما بينها اختلافا كميا ، أى فى عدد وموضع البروتونات والنيوترونات والالكترونات • ولكن الذى يهمنا من هذا كله ، هو أن التطور الكيميائى مستمر ، كما رأينا فى التتابع أو السلسلة التى أشرنا اليها ــ اليورانيوم ، فالبروتاكتينيوم ، فالأكتينيوم ، فالرصاص • ومن المعتقد أن الرصاص ينشأ بطرق عديدة مختلفة ، ولما كان يبدو أنه غير قابل للتحول الى أى عنصر آخر عادة ، فقد يرى المرء فى هذا دليلا على عدم حدوث تطور كبير فى هذه الحالة • ولكن ينبغى أن ننبذ الرأى القائل بأن التطور مرادف للتقدم • انه صيرورة لشىء جديد ، وقد يكون هذا شيئا جديدا الى « أسفل » ، أو الى « أعلى » • ولنقل ، مستخدمين ألفاظا أقل مجازا من لفظى : «أعلى» ، «وأسفل» ، ان التطور يسير نحو زيادة التبسيط مثلما يسير نحو زيادة التعقيد • ولنلحظ ، كما قيل كثيرا ، أن الدودة الشريطية فى موضعها المعيب داخل أمعاء الانسان ، هى نتاج للتطور ، مثلها فى ذلك مثل العصفور الواقف على أبواب الفردوس • ولقد ذكرنا أن المثلين ينطويان على تطور ، ولكن لم نقل انه تطور متكافىء ، وذلك لسبب بسيط ، هو أن التطور فى عالم الأحياء يكون « صاعدا » على وجه العموم ، أى متجها الى « التنوع » ، أى تعقيد (تعديد) الأجزاء ، ونحو « التكامل » ، أى توحيد الأجزاء • وفضلا عن هذا ، فهناك بين الحيوانات العليا اتجاه لا ينكر نحو اكتساب الصفات العقلية ، كالتنبه والتقدير ، والحساسية الذوقية ، ونحو اكتساب الصفات الأخلاقية ، كالتعاطف والتعاون ــ وهى صفات عدها الانسان وهو فى أوج معنوياته ، أفضل الصفات وأنبلها •

ولنعد مؤقتا الى التطور الكيميائى : اننا نجد أدلة عديدة على أنه لايزال مستمرا ، بالرغم من وجوب الاعتراف بأن جميع اتجاهات التطور الكيميائى الذى يحدث فى الأرض (باستثناء ذلك التركيب الذى يجرى فى المعامل الكيميائية) ، تسير نحو التبسيط ، أى نحو « افراغ الساعات » • فالكيميائى فى معمله هو فى الحقيقة مبدع أصيل لعناصر ومركبات جديدة ، بعضها مدمر للحياة ، كاليورانيوم ٢٣٥(*) ، والبلوتونيوم ؛ وبعضها منقذ للحياة ، كالثيروكسين الذى يعالج مرض اضطراب الغدة الدرقية ؛ أما فى الطبيعة

(*) اليورانيوم «٢٣٥» ، يعنى ذلك النظير المشع لليورانيوم الذى يبلغ « وزنه الذرى » ٢٣٨ (الوزن الذرى للعنصر هو وزن ذراته بالنسبة الى وزن ذرة الايدروجين ، التى تتخذ كوحدة ، اذ أنها أخف الذرات جميعا) • والنظير المشع لعنصر ما يختلف فى وزنه الذرى وخواصه الطبيعية عن ذلك العنصر ، ولكنه يماثله فى الخصائص الكيميائية • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

الأرضية ، فيبدو أن تلك التحولات التى تحدث فى الوقت الحاضر خارج نطاق المخلوقات الحية ، تكون دائما من الأكثر تعقيدا نحو الأكثر بساطة · ولكن من المعروف ، مع ذلك ، أن عناصر لا تزال مجهولة ، هى أكثر تعقيدا حتى من النوبيليوم (١) نفسه ، قد تكون مارة بعملية تطور فى « معامل » الشمس والنجوم الهائلة ، حيث تتفتت الذرات الى أجزاء ، ثم يعاد بناؤها من جديد · وعلى كل حال ، فان من المأمون أن نقول « ان التطور الكيميائى مستمر » ·

تطور الأرض :

يتفق جميع علماء الكون على أن الأرض كانت فى وقت من الأوقات كتلة سديمية شديدة الحرارة ، نشأت من مركز سديمى ، تمثله الشمس الآن · فاذا كان التطور تغييرا من المتجـــانس الى اللامتجانس ، كما قال هربرت سبنسر ، فلا بد أن الأرض قد تطورت ، لأنها اكتسبت قشرة ولبا (باطنا)، وبينهما مناطق ، وأصبح لها غلاف مائى ، وآخر هوائى ، ولا شك فى أنها أحرزت تقدما ، على أساس أنها أصبحت ملائمة لأن تكون مقرا للحياة · وقد يكون من الأفضل أن نستعمل كلمة « النمو » أو « التكوين » ، لا « التطور » فى وصف ما حدث للأرض · ولكن الحقيقة المؤكدة هى أن الأرض قد مرت بتغيرات متتابعة ، وازدادت أهمية بالتدريج ·

يقولون ان الأرض الصلبة التى تطؤها أقدامنا
بدأت بألسنة من لهيب متقد ،
وتحولت الى أشكال لا يبدو لها قوام ،
وعصفت بها أعاصير هوجاء ،
حتى انتهى الأمر بظهور الانسان ·

لقد أسدت الحياة الى عملية التعقيد أو التنويع يدا لا تقدر ، فقد أوجدت النباتات الخضراء هواء يمكن تنسمه ، وبدأت الحشـــاشش فى العصر الثلاثى المبكر (٢) ، تكسو الأرض بردائها ، وتجمعت الأصداف النفيسة المنخربة(٣)

---

(١) عنصر مشع لا يوجد فى الطبيعة ، من أكثر العناصر الصناعية تعقيدا ، يحضر بقذف نوى عناصر ثقيلة خاصة بدقائق معينة ، ولكنه يتحلل بسرعة كبيرة · (المترجم)

(٢) بدأت حقبة العصر الثلاثى منذ حوالى ٧٠ مليون سنة وانتهت منذ مليون سنة ، أى أنهـــا استمرت ٦٩ مليون سنة ، ثم تبعها العصر الحديث منذ حوالى مليون سنة · ويتميز العصر الثلاثى ببدء ظهور الحيوانات الفقارية والنباتات المزهرة ، خصوصا فى الجزء الأخير منه · (المترجم)

(٣) حيوانات أميبية أحادية الخلايا ، ذات صدفة مكونة من كربونات الكالسيوم ، وتبرز الأقدام الكاذبة من عدة فتحات فى الصدفة · وقد كونت أصداف هذه الحيوانات (بعد موتها) جزءا كبيرا من قاع المحيطات ، اذ تساهم ، فى بعض الأحيان ، بحوالى ٧٠٪ من المادة الطباشيرية التى قد يبلغ سمكها مئات الأقدام · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

(المثقوبة) Foraminiperal التى كونت فيما بعـــد صخورا طباشيرية ، ولا تزال الحيوانات المرجانية تبنى جزرا جميلة ، وفى بعض الأحيان يعمل الانسان على نحت الأرض ، تارة باهمال ، وتارة مستهدفا فائدة ما ، ولا يزال يلقى بالجبال فى البحر ، ويحول الصحراء الى جنات • ومن المهم جدا أن ننظر الى أرضنا الحالية على أنها مرحلة واحدة فقط من المراحل العديدة المتتابعة التى مثلت عليها قصة الحياة خـلال ملايين لا تحصى من السنين • ولقـــد صور تنيسون Tennyson تطور الأرض تصويرا جميلا حين قال :

هناك ينساب المجرى الذى نمت فيه الشجرة ،
أيتها الأرض ، لكم شهدت من تغيرات •
فهناك ، حيث يصخب الشارع الطويل ،
كان يخيم سكون البحر الشاسع •
ان التلال ظلال ، وهى تنتقل
من صورة الى أخرى ، ولا شىء منها يدوم ،
وانما تنقشع كالضباب ، كذلك الأرض الصلبة
تتشكل كالسحاب ، ثم تغيب •

التطور العضوى :

ان استعمال كلمة « التطور » متبوعة بصفة ، يساعد على توضيح المعنى المقصود ، اذ توجد أنواع عديدة مختلفة من التطور لا يربطها الا القليل من الصفات المشتركة ، ما عدا أنها جميعا عمليات للصيرورة ، يبزغ فى أثنائهـا شىء جديد • فهناك ، كما أوضحنا ، تطور كونى ، وتطور كيميائى ، وتطور أرضى • ولكن اهتمامنا الرئيسى هنا لا ينصب على أى من هذه الأنواع ، ولا على التطور الاجتماعى أيضا ، وانما على تطور الكائنات العضوية أو المخلوقات الحية • فكيف نعرف اذن التطور العضوى الذى أدى الى ظهور عالم النبات وعالم الحيوان وظهورنا نحن أنفسنا ؟ « ان التطور العضوى هو عملية طبيعية للتغير العنصرى (*) Racial تحدث فى اتجاه محدد ، وتنشأ خلالها أشكال جديدة من الحياة ، تثبت نفسها ، ثم تزدهر الى جانب الأشكال القديمة للحياة أو تحل محل هذه الأشكال التى كانت فى معظم الأحيان أبسط تكوينا وسلوكا». أما فى حالات الانتكاس والتطفل ، فلم تكن الأسلاف أكثر بساطة ، بل ان

(*) تترجم كلمة racial : جنسى أو عنصرى ، وسنستعمل الأخيرة ، تجنبا لما قد يسببه استعمال الكلمة الأولى من التباس • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

العكس هو الصحيح · ومع ذلك ، فقد سار التطور العضوى ، على وجه العموم ، نحو التقدم ، وظلت الحياة تزحف صاعدة ببطء ، وكلما تعاقبت العصور ، كانت تظهر أنواع أرقى وأكثر حرية وتحكما · ان التطور ليس « بالضرورة » سائرا نحو التقدم ، ولكنه على وجه العموم يسير الى الأمام ، كما يكشف عن ذلك التاريخ المكتوب على الصخور المحملة بالحفريات · واذا لم تكن السمكة تمثل تقدما اذا ما قورنت بالدودة ، والطائر بالنسبة الى السمندر(١) salamander فانه يجدر بنا أن نصطنع كلمة أخرى تحل محل كلمة«التقدم» ، وهى التى تشير أول ما تشير الى التاريخ الانسانى ·

هل التطور العضوى مستمر ؟

فلنبحث الآن فى هذه المسألة : هل التطور العضوى مستمر ، أم أنه وصل فى معظم الأحيان الى حالة توقف ؟

١ ــ من المؤكد أن بعض الكائنات قد ظلت على ما كانت عليه منذ أزمنة سحيقة · وهناك أنواع محافظة ليست بالقليلة ، تعرف بوصفها حفريات قديمة ، وهى مع ذلك تعيش الآن ، دون أن يطرأ عليها تغيير ملموس خلال ملايين السنين · ومن الأمثلة على ذلك نذكر : الصدفة المسرجة المسماة «لنجيولا»(٢) lingula ، منذ العصور الكمبرية(٣) ، والنوتيلة اللؤلؤية(٤) pearly nautilus ، (انظر الشكل الخامس) ، منذ العصر الطباشيرى(٥) ،

---

(١) حيوان من الزواحف · (المترجم)

(٢) من فصيلة البراكيوبودا brachiopoda (أى ذوات القوائم الذراعية) ، وهى حيوانات بحرية ، لها صدفة مزدوجة رقيقة مكونة من مادة كيتينية ، تلتصق بالصخور بوساطة ساق لحمية · ولجنس اللنجيولا حفريات ترجع الى حوالى ٥٠٠ مليون سنة تقريبا ، لم يحدث فيها منذ ذلك العهد سوى تغيرات تركيبية طفيفة ، وعلى ذلك فمن المحتمل أن اللنجيولا هى أقدم جنس فى المملكة الحيوانية بأسرها ممثل فى المجموعة الحيوانية الحالية ·

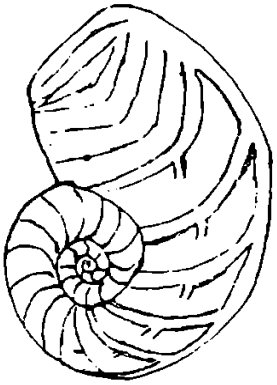
(٣) بدأت منذ حوالى ٦٠٠ مليون سنة وانتهت منذ ٥٠٠ مليون سنة ، أى استمرت حوالى ١٠٠ مليون سنة · وهى أول العصور الجيولوجية ، تتميز بالصخور الرسوبية التى تحتوى على حفريات لأقدم أنواع الحياة المعروفة ، أرقاها حفريات لأنواع بدائية من اللافقاريات ·

(المترجم)

(٤) حيوان صدفى أزلى من الحيوانات الرخوة ، يتميز بوجود زوائد قرنية حساسة برأسه ، صدفته مقسمة الى أقسام ، تفصلها حواجز جيرية · (المترجم)

(٥) بدأ هذا العصر منذ حوالى ١٢٠ مليون سنة وانتهى منذ ٧٠ مليون سنة ، فيكون قد استمر حوالى ٥٠ مليون سنة ، ويتميز بالأحجار الطباشيرية والجيرية ، وفيه استمرت حياة الزواحف الضخمة المعروفة بالديناصورات ، ثم اندثرت بنهايته · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb



(الشكل الخامس)

قطاع فى صدفة النوتيلة اللؤلؤية المقسمة الى غرف

النوتيلة اللؤلؤية هى العضو الوحيد الباقى على قيد الحياة من فصيلة حيوانية قديمة جدا ، اسمها « النوتيليدى » Nautilidae ، ترجع الى العصر « الباليوزوى » . والنوتيلة نوع محافظ عريق فى القدم ، ويعيش الحيوان التام النمو ، الذى ينتمى الى الحيوانات « الرأس ـ قدمية » Cephalopoda ، من صنف الحبار ، فى آخر غرفة بالصدفة ـ وتمتلىء الغرف أو أجزاء الغرف التى ينسحب منها الحيوان بالغاز . وتتصل هذه الغرف بجسم الحيوان عن طريق أنبوب يتكون جزء منه من مادة جيرية ، ويتكون الجزء الآخر من غشاء .

www.ibtesama.com/vb

والردوغ القرنى (١) mudfish ceratodus ، منذ الزمن الترياسى (٢) والسحلية النيوزيلندية المسماة « هاتيريا » Hatteria ، التى لها عين صنوبرية فى قمة رأسها ، هى حيوان أثرى سحيق فى قدمه ، يعيش الآن ، وهو الوحيد الذى ظل باقيا من فئة منقرضة من الزواحف • وهناك كذلك حيوانات كثيرة أخرى لا تختلف الا اختلافا بسيطا عن أسلافها من الحفريات المنقرضة ، وقد أطلق عليها دارون اسم « الحفريات الحية » • وليس من الصـــعب أن نفسر وقوف التطور دون تغير فى بعض الأحيان ، ذلك لأنه اذا كان الكائن قد توصل الى تكوين جسمى منسجم ، والى تكيف متوازن مع ظروف معيشية لها قدر معين من الدوام ، عندئذ لا يكون هناك مبرر لتغيره طالما بقيت البيئة التى يعيش فيها على حالها • واذا تولدت أنواع جديدة ، من آن الى آخر ، فانها قد توءد وهى فى المهد • وعلى ذلك ، فبوسعنا أن نقول ان التطـور قد توقف مؤقتا بالنسبة الى كثير من المخلوقات الحية •

٢ ــ ومن جهة أخرى ، فاننا اذا ركزنا جهدنا على دراسة الأنواع بعناية ، بحيث نزن ونقيس كل صفة بعد الأخرى ، فسنجد بينها تنوعات ضخمة فى كثير من الأحيان • فأفراد الأنواع التى تنتمى اليها طيورنا وحيواناتنا الثديية المألوفة ، تبدو للنظرة السطحية متماثلة تقريبا ، ولكن ليس الأمر هكذا فى الواقع • ذلك أن كثيرا منها يظهر تذبذبا دائما ، فتزيد فيها هذه الصفة أو تقل تلك ، وهذه التنوعات البسيطة تشكل جانبا من المادة الخام للتطور • ومن وقت لآخر ، يظهر شىء ملفت للأنظار كشحرور أبيض مثلا (٣) white black bird ، ولكن من المحتمل أن التنوعات الأكثر أهمية هى تلك التنوعات البسيطة التى لا يلحظها سوى الخبراء • وتوجد فى متحف « ليدن » Leiden مجموعة مكونة من مائتين من عينات الصقر الحوام (Buteo buteo) ، « يصعب أن تجد بينها اثنين متشابهين » • وكلنا نعرف فردية أشكال ذكور الطـائر المطوق ، فكل منها فى ذاته وحدة فنية ، ولكن جميع اناث هذا الطائر تبدو متماثلة •

ويتضح تنوع الكائنات الحية على وجه الخصوص فى حالات معينة ، يوجد فيها ما سمى « بوباء التنوعات » • وتتمثل هذه الحالة بوضوح حاليا فى ذبابة

---

(١) سمكة تتميز بازدواج التنفس ، اذ ان لها رئات فضلا عن الخياشيم • (المترجم)

(٢) بدأ هذا العصر منذ حوالى ١٩٠ مليون سنة ، وانتهى منذ ١٥٠ مليون سنة ، واستمر حوالى ٤٠ مليون سنة ، يتميز بالزواحف الضخمة • (المترجم)

(٣) طائر مغرد لونه أسود • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

الفاكهة المسماة « دروسوفيلا » Drosophila ، التى أنتجت الكثير من السلالات الطافرة الأصيلة خلال سنوات عديدة · وقد توصل عالم النبات الهولندى « دى فريس » De Vries الى معرفة « الطفرات » أو « القفزات الفجائية » فى الطبيعة عن طريق دراسته لأرومة من زهور الربيع المسائية (OE nothera lamarkiana) المنسوبة الى لامارك Lamarck ، والتى كان قد وجدها كفلتة فى حقل للبطاطس بالقرب من امستردام · فقد كانت هذه الأزهار «تقفز أو تطفر» بطريقة غير عادية · وكانت جميع أعضائها تقريبا تتنوع ، كما لو كان تيار داخلى دائم الحركة من المد والجزر يتحكم فيها · وقد حصل « دى فريس » من هذه المجموعة فى وقت قصير ، على ستة أو أكثر من الأصناف المتميزة أو الأنواع الأولية التى تأصلت (تكاثرت فيما بينها) جيلا بعد جيل· ففى زهرة الربيع المسائية تتمثل الأنواع الجديدة وهى تنتج · وهناك أمثلة عديدة أخرى لهذه الحالة ، فالتنوع حقيقة كبرى للحياة ، وكما قال ألفرد راسل والاس(١) Alfred Russel Wallace فان « دارون ذاته لم يدرك مدى شدة اختلاف الأنواع الفطرية وشيوع هذا الاختلاف » · وان نافورة التغيرات لتتفجر عاليا بغزارة ·

٣ ــ وقد يقال ، مع ذلك ، ان التنوع فى مجموعه شىء رائع ، ولكن هل هو يؤدى الى شىء ؟ وهل تظهر أية أنواع جديدة على الأرض أو فى البحر ؟ إن جانبا من الاجابة هو أن كثيرا من الأنواع الأصيلة يبدو أنها تتوطد فى الوقت الحاضر ، كطيور السكر الداكنة اللون(٢) (coereba or certhiola) فى جزر معينة من جزر الهند الغربية ، أو كأصناف عديدة من الفراشات الداكنة اللون فى بريطانيا ·

٤ ــ ان السبب فى عدم رؤيتنا لمزيد من هذه الأنواع الجديدة ، هو أن أعمارنا قصيرة الى حد بعيد ، فالطفرة أو التنوع الفجائى قد يظهر بغتة ، ولكن السلالة الجديدة قد تحتاج الى قرون حتى تصبح ضربا أو نوعا ثابتا · ذلك أن عملية التطور تحدث فى الطبيعة عادة ببطء شديد ، فقد يحتاج تشكيل ريشة طير الى ملايين من السنين ، ومن المحتمل أن التطور العضوى ، فى عمومه ، قد استمر خلال ألف مليون سنة تقريبا · ومع هذا ، فان بعض الناس يتوقعون

---

(١) ألفرد راسل والاس : (١٨٢٣ ــ ١٩١٣) من أساطين علم الحياة المقارن فى انجلترا ، ورأيه فى التطور قريب من رأى دارون · (المترجم)

(٢) أنواع من الطيور تمتص رحيق الأزهار · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

أن يجدوا جعران اليوم مختلفا عن جعران مدافن قدماء المصريين · ان طواحين التطور تدور ببطء شديد ، ولو كانت حياتنا تمتد لدقائق قليلة ، فربما كنا عندئذ على استعداد لتقديم دليل يثبت أن عقرب الساعة الصغير ثابت ·

٥ ــ يقال فى بعض الأحيان انه لا يوجد ما يدل على تحول نوع الى نوع آخر · ولكى نجيب على هذا الرأى المضاد لفكرة التطور ، يجب أن نشير الى عدة حقائق :

أولا ــ توجد سلاسل حفرية ، لقواقع الماء مثلا ، يكون أولها وآخرها مختلفين تماما ، ومع ذلك فان أشكالها الوسطى تكون تدرجا متصلا ، كما يحدث تماما فى المراحل المختلفة لنمو الانسان أو تطوره ·

ثانيا ــ صحيح أن جانبا من تعريف النوع هو أنه مختلف عن غيره ، أى أنه هو بعينه وليس شيئا آخر ، ومع ذلك توجد فى كثير من الأحيان أنماط متوسطة واضحة كل الوضوح ، تصل بين النوع وأقرب الأنواع اليه ·

ثالثا ــ ان هذا الاعتراض يوحى بنظرة الى التطور تخطىء اذ تفترض أن نوعا يتحول الى نوع آخر كما لو كانت قد مسته عصا سحرية · ان هذا هو الخطأ الذى كانت تنطوى عليه ضمنا كلمة «التحولية» (*) القديمة · وربما كان ما يحدث عادة هو ما يلى : تظهر تنوعات تنتشر من مكان ميلادها ؛ وقد تستمر فى التنوع فى نفس الاتجاه فى أثناء انتشارها ، وقد تعزلها عن الفرع الذى نشأت فيه بعض التغيرات الطبوغرافية ، كتحول شبه جزيرة الى جزيرة ، وفى حياة العزلة يكون هناك ميل الى تلاقح هذه الأفراد فيما بينها ، فيتوطد بذلك فرعها الجديد ، ويصبح التزاوج مع الفرع الذى نشأت منه نادرا ، وقد يصبح مستحيلا بمرور الوقت · وليس من الضرورى أن يحل الصنف الجديد ــ وهو نوع جديد آخذ فى الظهور ــ محل الأنواع الأصلية ، ولكن قد تحدث تغيرات فى البيئة تكون مهلكة للنوع الأول ، وملائمة للنوع الثانى ؛ وهكذا يستمر التطور · فالنوع القديم لا يتحول الى نوع جديد ؛ ولكن النوع الجديد ينشأ كفرع من النوع القديم ؛ وتساعد على ذلك كثيرا مختلف أشكال الانعزال ·

(*) « التحولية » transformism هو الاسم الذى كان يطلق على نظرية التطور الى جانب كلمة evolutionism أو بدلا منها فى القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين ·

(المترجم)

www.ibtesama.com/vb

الانسان بوصفه عاملا على احداث التطور :

ان من عناصر الثقافة فى ميدان علوم الحياة ، زيارة معارض الأزهار ، ومعارض الكلاب ، وكل أنواع المعارض المشابهة ، حيث يشاهد المرء ذلك العدد الكبير من الأجناس الأصيلة التى توصل اليها الانسان فى وقت قصير نسبيا ، والأصناف الجديدة التى لا تزال تظهر ـ كالورود الجديدة ، وأزهار الكرسنتيم (أزهار اللؤلؤ) الجديدة ، والدواجن الجديدة ، والكلاب الجديدة ، وكثير منها بدع يحق للانسان أن يفخر بها • ولقد اشتقت كل أجناس الحمام من الحمامة البرية (Columba livia) ؛ وكل الدواجن من داجنة الأحراش الهندية (Gallus bankiva) ؛ وكل الخنازير من نوعين من الخنازير البرية ؛ وكل الكلاب من الذئاب ، ويجوز أنها مشتقة من أنواع عديدة منها ، وربما ساعد على ذلك تزاوج الذئاب من آن الى آخر مع أبناء آوى • أما كيف أصبحت هذه الحيوانات فى الأصل أليفة ومستأنسة فذلك ما لا يمكننا الا أن نخمنه ، فهو فى أغلب الأحيان سر من أسرار ما قبل التاريخ ؛ ولكننا نعرف ما واصل الانسان عمله فى هذا الشأن • فهو قد بدأ على وجه الخصوص بحيوان قابل للتنوع (كما فى الكلاب؟) ، حتى تكون السلالة متعددة ، وتتكاثر الأصناف المتنوعة التى تبدو مفيدة للانسان ، ثم يزاوج بين الأصناف المتشابهة ، فيبدأ بذلك انتاج فرع جديد ، ثم يواصل بعد ذلك عمل ثلاثة أشياء : استبعاد الأصناف غير المرغوب فيها ، والجمع بين الأشكال المتشابهة ، ومنع التلاقح مع الفروع الأخرى • ويتحول الفرع الذى تأكدت صلاحيته بنجاح التوالد فيما بين أفراده ، الى سلالة ، وتتحول السلالة تدريجا الى جنس موثوق منه ، حيث ينجب كل حيوان عادة مثيله ، ككلاب « الكولى » Collie ، وأبقار « بولد ـ أنجاس » Polled-Angus ، ودواجن « لجهورن البيضاء » Leghorn ، وقمح « ماركويس » Marquis ، وخشخاش(١) « شيرلى » Shirley Poppies وليس معنى هذا أن الانسان خالق ، فهو لا يستطيع أن يتعامل الا مع الأصناف المتنوعة الموجودة أصلا ، وانما هو أقرب الى الفنان الذى يعطى مواد جيدة فينظمها فى نسق جديد •

وفى مقدور الانسان الآن أن يعمل فى هذا الميدان بسرعة وثقة أكثر مما مضى ، وذلك بمساعدة ارشادات مندل (٢) Mendel ، التى تركزت فى قانون

---

(١) نبات أبو النوم • (المترجم)

(٢) مندل : (١٨٢٢ ـ ١٨٨٤) ، عالم وقسيس نمساوى ، اشتهر بتجاربه العميقة فى الوراثة ، وهو صاحب مدرسة كبرى فى هذا الميدان • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

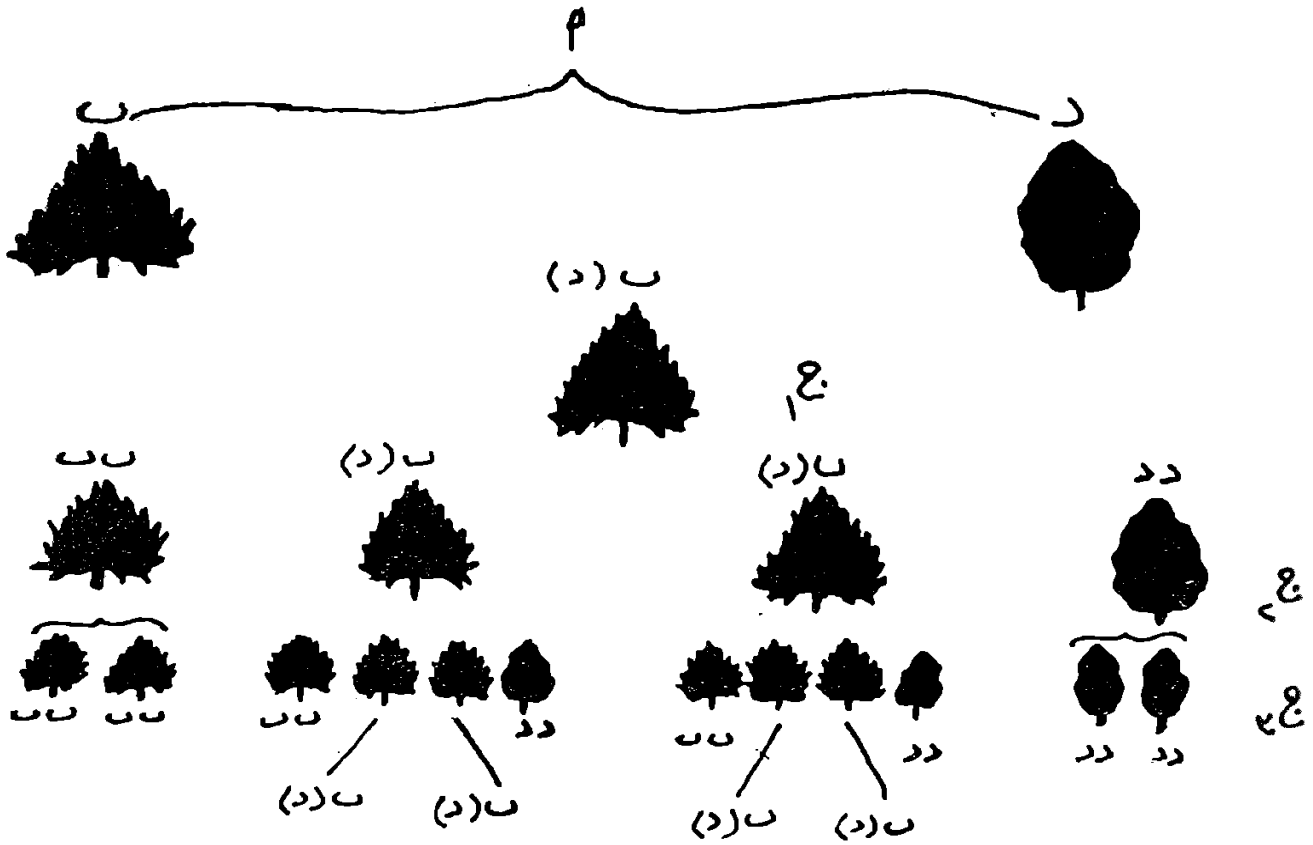
جوهرى للوراثة (أنظر الشكل السادس) ، فهو يطعم الفصائل التى يرجى منها بصفات طيبة واحدة وراء الأخرى · فهو يستطيع مثلا انتاج جنس من القمح يمتاز بامتلاء سنابله ، وبنضجه المبكر ، ودقيقه الفاخر ، وقشه القوى ، ومناعته ضد مرض الصدأ(*) ؛ أو يستطيع انتاج جنس من الدواجن يعطى أكثر من مائتى بيضة فى العام ؛ أو جنس من الأبقار لا تدر كمية أكبر من اللبن فى وقت أقصر فحسب ، ولكن يمتاز لبنها كذلك باحتوائه على كمية أكبر من الزبد وكمية أقل من الماء · ولا يمكن مع هذا ، الادعاء بأن وسائل الانسان فى الانتقاء والتربية تتم دائما بنجاح تام · فالدجاج على وجه العموم يعد طيورا بليدة اذا قورنت بفراريج التجارب المليئة بالحيوية ؛ ولا يستطيع أحد القول بأن الأغنام المعتادة تحقق الأمل المرجو من الحملان المغامرة · ولكن من أسباب ذلك أن المبالغة فى ستر الحيوان وحمايته تتجه الى احداث تدهور للفطنة والذكاء الفردى ؛ ومن أسبابه أيضا أن الانسان ينتقى دواجنه مثلا لامتياز فى صفات بيضها ومذاق لحمها ، لا لذكائها وفطنتها ، ويختار أغنامه من أجل لحمها وصوفها ، لا لرجاحة عقلها ؛ وسبب ثالث ، هو أنه قد ثابر ، خلال الأجيال ، على القضاء على تلك الدواجن والأغنام التى كانت تظهر أى ميل نحو الاصالة والجرأة · وان بعض سلالات الكلاب التى أحدثها الانسان لتبدو لنا نتاجا شبه مرضى ، تقضى عليه الطبيعة فى أسبوع (لو ترك لها) · فهى أحيانا أنواع ضعيفة وغبية ، بل قد تكون مشوهة غير طبيعية ، ولكن الانسان يدللها لأنها ترضى ذوقه أو ذوق زبائنه المنحرف · ولكن ينبغى علينا أن نضع فى مقابل هذه الأنواع ، ذلك العدد الكبير من الكلاب الممتازة والأصيلة بحق ·

الانتقاء الصناعى والانتقاء الطبيعى

ان ما حدث عند استئناس الحيوانات وتربية النباتات يوازى عن كثب ما حدث عند تطور الأنواع الجديدة فى الطبيعة الفطرية · فالتنوعات التى تظهر فجأة تنتقى وتعزل · وعوامل التطور فى كلتا الحالتين هى التغيير والانسال (الانتاج) ، والانتقاء والعزل · ولكن الدور الذى يقوم به المربى ، تقوم به الطبيعة الفطرية عن طريق الأشكال المتنوعة للصراع فى سبيل البقاء ، ويعاونها الانعزال فى ذلك · والسبب فى تمكن الانسان من العمل بهذه السرعة بالنسبة الى الطبيعة ، هو أنه يستطيع بالوسائل الصناعية أن يؤلف

(*) مرض فطرى يصيب حبوب القمح ، فيحيلها الى كتلة هشة متفحمة ، ولذلك يعرف أيضا بمرض « التفحم » · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb



(الشكل السادس)

تطبيق « قانون مندل للوراثة » على نبات « حشيشة القريص » Nettle.

أ ـ أوراق أبوية : (د) ورقة لنوع اسمه (أورتيكادوتاريبتى) Urtica dotartii ، **حافتها** كاملة تقريبا ؛ (ب) ورقة لنوع آخر اسمه (أورتيكابيلوليفيرا) Urtica Pilulifera **حافتها** مسننة ، وهو النوع « السائد » أو « المسيطر » dominant.

ج١ ـ الجيل البنوى الأول الناتج من تزاوج النوعين (ب) ، (د) ، يرمز له : ب (د) ، **وفيه** يكون النوع الكامل الحافة « مرتدا » أو « كامنا » recessiue.

ج٢ ـ الجيل البنوى الثانى ، تكون فيه نسبة النوع المسنن الى النوع الكامل الحافة هى ٣:١ ، موزعة كالآتى : ٢٥ من النوع النقى السائد (ب ب) ؛ ٥٠ من النوع السائد غير النقى [ب(د)] ، (لاحظ سلالتها فى الجيل الثالث) ؛ ٢٥ من النوع النقى الكامن (د د) .

ج٣ ـ الجيل البنوى الثالث ـ تظهر فيه نفس النسب السابقة .

www.ibtesama.com/vb

بين الأشكال المتشابهة ، ويمنع التهجين (التزاوج المختلط) · وهو يستطيع أيضا أن يحمى الكائنات المبتدئة الصغيرة · وعلى أية حال ، فقد كان الانسان عاملا قويا فى التطور العضوى ، وقد كان دارون محقا الى حد بعيد عندما تساءل : اذا كان الانسان قد فعل كل هذا فى وقت قصير ، فما الذى تعجز الطبيعة عن عمله فى وقت طويل جدا ؟

ويجد بعض المهتمين بهذا الموضوع صعوبة فى تفسير كون منجزات الانسان فى ميدان تربية النبات والحيوان لا تستمر دائما · ففى بعض الحالات، وبعضها فقط ، تحدث عودة الى النوع الفطرى الأصلى · ولهذه الظاهرة سبب طريف ، يمكن ايضاحه فيما يتعلق بفراء أو كساء الأرانب · فاذا نظرنا الى أرنب برى ، فاننا نشاهد تعقيدا جميلا فى لون فرائه · وهناك ثمانية من العوامل الوراثية تمتزج لانتاج هذا اللون المعقد·وكثيرا مايحدث فى أثناءالتربية الصناعية ، أن تفقد بعض العوامل اللونية من الوراثة ، وهو أمر شائع لايمكن تفسيره هنا · واذا فقدت كل عوامل التلوين ، فان الأرنب الصغير الناتج يكون أمهق ، ويمكن استخدامه بداية لانتاج سلالة نقية من العنصر الأبيض · أما اذا فقدت بعض هذه العوامل فقط ، فقد تنتج أرانب مائلة الى الصفرة أو زرقاء أو سوداء أو غير ذلك من الأرانب الملونة · ولنضرب لذلك مثلا بأوراق اللعب : فاذا فقدت بعض هذه الأوراق فى أثناء تقليبها فمن المحتمل أن تكون بعض التوزيعات ضعيفة بحق · وكذلك الحال فى الأرانب فاذا تزاوجت الأرانب ذات الألوان الراسخة مع مثيلات لها ، فانها تظل تنتج سلالة مماثلة لها الى ما شاء الله ، ولكن اذا لم تبذل عناية كافية ، وتركت الأرانب تتزاوج كيفما اتفق ، فلابد أن يحدث ، ان عاجلا أو آجلا ، ارتداد الى التعقيد اللونى الأصلى للأرانب البرية ، وتسمى هذه الحالة انتكاسا · ولكن من الواضح فى هذه الحالة ، أن الوراثة اللونية فى الأرنب الأصلى البرى أقوى وأغزر منها فى أى من الأنواع الأليفة التى ذكرناها · والسبب المألوف للاخفاق فى الحصول على النتائج المنتظرة من السلالات التى توطدت جيدا هو تزاوجها مع أشكال غير مشابهة لها ، أو هو « العزل » غير التام ·

المكاسب والخسائر الناتجة عن تدخل الانسان

من المؤكد أن الانسان قد أخصب العالم بأجناس الحيوانات التى استأنسها ، والنباتات التى رباها · ولقد تمكن فى أحوال كثيرة من تجميع وتركيز الصفات الطيبة لأنواع برية عديدة · وليس هناك سبب يدعو الى عدم

www.ibtesama.com/vb

استمرار هذا التحسين خلال العصور القادمة · ولكن هناك نوعا آخر من التغيير ينطوى على خسائر فضلا عن المكاسب ؛ فلقد أحدث الانسان تغييرا كبيرا فى النسب العددية للنباتات والحيوانات فى بلدان كثيرة ؛ وكذلك استأصل أشكالا عديدة من الحياة استئصالا تاما ؛ كما أنه وطن كثيرا من النباتات والحيوانات النافعة فى بلدان كانت غريبة عليها ؛ ولكنه من جهة أخرى قد أسهم فى افساد المجموعات الحيوانية والنباتية فى كثير من الأماكن · ان عدد الأنواع المختلفة للحيوانات البرية فى اسكتلندا لم يتناقص منذ أن استقر فيها انسان العصر الحجرى الجديد ، منذ حوالى ثمانية الى عشرة آلاف من السنين مضت ، ولكن حدث فيها تدهور كيفى · فالأرانب ، والببغاوات ، وديدان الأرض ، واليرقات ، والفيران ، والصراصير ، والجداجد (صرار الليل) (١) crickets ، والبق ، ليست الا بديلا هزيلا للرنة وللالك (٢) Elk ، والذئب والدب،والوشق (٣) والقندس (٤) beaver، وطير الحبارى (الحبرج)(٥) bustard وطير الكركى(٦) crane · وينطبق هذا على بلدان أخرى كثيرة ؛ فمستوى المجموعات الحيوانية فى تدهور · ولقد اختفت مخلوقات كثيرة بديعة من الأرض الى الأبد ، لأسباب عديدة ، بعضها ليس نتيجة لخطأ الانسان ، ومن أمثال هذه المخلوقات : الكواجة (٧) quagga ، والغزالة الايرلندية ، والطائر القطبى(٨) ، والحمام الزاجل · ولكن ما يجب أن يلام عليه الانسان هو اخلاله بميزان الطبيعة اذ أدخل ، عن قصر نظر ، أنواعا كالأرانب فى استراليا ، والببغاوات فى أمريكا · ومع ذلك ، فالأمل معقود على أن يتعظ الانسان من هذه الأخطاء ، ويحرص على أن يكون تأثيره فى المجموعات الحيوانية والنباتية المستقبلة أفضل ·

---

(١) حشرة نطاطة ، تخرج ليلا صوتا يشبه الصرير · (المترجم)

(٢) أكبر نوع من الأيائل · (المترجم)

(٣) حيوان ثديى من فصيلة القط ، أصغر من الفهد ، قصير الذيل ، فراؤه منقط ، يضرب به المثل فى حدة النظر · (المترجم)

(٤) حيوان ثديى برمائى قارض ، ذيله عريض ، يسمى أحيانا كلب الماء · (المترجم)

(٥) جنس من الطيور الكبيرة ، السريعة الجرى · (المترجم)

(٦) طائر غزير الريش ، طويل الرجلين والرقبة والمنقار · (المترجم)

(٧) نوع من الحمير الوحشية المخططة · (المترجم)

(٨) طائر كان يعيش فى البحر الشمالى ، له أجنحة قصيرة تستعمل كمجاديف فقط ـ انقرض حديثا · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

هل يتجه التطور دائما نحو الارتقاء ؟

منذ بضع سنوات مضت ، كان سفير روحى مشهور الى الولايات المتحدة ، يحاول فى محاضرة عامة أن يخفف من غلواء العـــداوة للنظرة التطورية الى الأشياء ، منوها ، على سبيل المثال ،بحدوث تطور عقائدى بين الساميين ، سجلته الكتب المقدسة بالفعل ٠

ولكن ، فيما هو مستمر فى شرح حججه ، التى أكسبته دون شـــك اقتناع الحاضرين ، اذ بصوت قوى يصل الى المنصة قائلا « ولكن هـذاليس تطورا ، انه ما نسميه تقدما » ٠

لقد عبر ذلك الصوت المقاطع ببساطة ، على نحو ما ، عن الالتباس المحير لأفكاره ، ومع ذلك ، فقد كان من ناحية أخرى قابضا على زمام حقيقة ، هى أن التطور قد يكون هابطا مثلما يكون صاعدا ٠

« التطور » ، كلمة تستعمل بافراط ٠

هناك تطور ارتقائى ، يتمثل فى نشوء الطيور من أصل منقرض من الزواحف ؛ وهناك تطور راجع أو متدهور يتمثل فى ظهور الطفيليات من أنواع قريبة لهـا كانت تحيا حياة مســـتقلة ، أو فى ظهور الحيوانات الساكنة كالأطومات Barnacles من أسلاف لها كانت تسبح حرة طليقة ٠

وقد يكون جزء من هذا الالتباس راجعا الى الطريقة التى نفرط بها فى استعمال كلمة « تطور » ، اذ أننا نستخدمها فى وصف عمليات عديدة مختلفة للصيرورة ، لا يجمع بينها الا القليل جـدا من الصفات المشتركة ٠ فالتطور « الكونى » للمنظومات النجمية ، كما ذكرنا قبـل ، هو عملية تغير تختلف اختلافا تاما عن التطور « العضوى » للحصان الحديث من الحصان الأول الصغير المسمى يوهيبس Eohippus ، والذى كانت له أربع أصابع فى كل من رجليه الأماميتين ، وثلاث فى كل من رجليه الخلفيتين ٠ كذلك ، فان التطور « الكيميائى » للرصـــاص من عنصر أو آخر من العناصر العديدة المشعة ، كالثوريوم مثلا ، يختلف تماما عن التطور « اللغوى » ٠ وبالمثل ، فان التطور « الاجتماعى » مخالف جدا لتطور « المناخ » ٠ واذا لم تميز كلمة « التطور » بصفة أخرى تلحقها ، فهى لا تعنى سوى عملية طبيعية للتغير ، يظهر فيها شىء لا نزاع فى أنه جديد ٠ انهـا عملية صيرورة مستمرة ، تكون فيها الشروط الضرورية لظهور الكائن الجديد كامنة (بالقوة) فى الكائن القديم ، مفترضين

www.ibtesama.com/vb

دائما ، بالطبع ، أن هناك أخذا وعطاء ، وفعلا ورد فعل ، بين الكائن الحديث الظهور وبين بيئته ٠

التدهـــور Degeneration. ٠

ينبغى أن ننظر دائما الى المخلوق المتطور ، فى عالم الكائنات العضوية ، على أنه يتعامل مع الزمن والظروف ، بطريقة ايجابية تكاد تكون خلاقة ٠ واذا كانت العناصر الكيميائية المعقدة ، كالنوبيليوم ـ وهو أعقدها جميعا ـ قد نتجت من عناصر أكثر بساطة ـ كالايدروجين ، وهو أبسطها جميعا ـ فقد كان ذلك عن طريق مضاعفات وتبادلات وامتزاجات من نوع نشط ٠

ان التطور لا يشبه أبدا عملية تفريغ محتويات حقيبة السفر ، ثم ارجاع هذه المحتويات بطريقة أخرى ، مالم تكن هناك بالفعل فكرة جديدة فى اعادة التعبئة ٠ ويجب دائما أن نفصل بين كلمة « النمو (التنمية) » development المستعملة فى علم الحياة كنمو الفرخ داخل البيضة ، وبين كلمة « التطور » كظهور الطيور من أسلاف من الزواحف ٠ فالنمو يعنى الصيرورة الفردية ، بينما التطور يعنى الصيرورة العنصرية ٠ ولكن هاتين الكلمتين ، مع شدة اختلافهما ، ترتبطان على أنحاء معقدة ٠

لقد ألقى راى السير لانكستر(*) Sir Ray Lankester ، منذ خمس وسبعين سنة محاضرة هامة فى الجمعية البريطانية ، وكان موضوعها « التدهور ـ فصل فى نظرية دارون » ، أوضح فيها بطريقته البارعة أن التطور العضوى قد يكون هابطا الى جانب كونه صاعدا ٠

ومن المؤسف حقا أن المعلومات التى أتى بها عالم الحيوان البارز هذا ، قد أهملت فى أحيان كثيرة فى زوايا النسيان ٠

لقد أشار لانكستر الى أن بعض أجناس الحيوان تصل الى حالة اتزان ، وقد تبقى هكذا لملايين من السنين دون أن تتغير ٠ فقد توصلت الصدفة المسرجة المسماه « لنجيولا » ، وملك السراطين المسمى « ليمولوس » Limulus الى الكمال التركيبى منذ أزمنة سحيقة لا يمكن حصرها ، وظلا على هذه الحال ٠ وهناك اتجاه آخر للتطور ، أطلق عليه « لانكستر » اسم « الاحكام » elaboration

---

(*) السير راى لانكستر : من كبار علماء الأحياء فى انجلترا ، كان أستاذا سابقا بجامعة لندن ، وتولى مناصب أكاديمية عديدة ، توفى عام ١٩٢٩ ٠ (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

ويتمثل فى سلاسل حيوانية تظهر تعقيدا ارتقائيا ، أو تخصصا فى التركيب ، وزيادة تدريجية فى التحكم أو الانسجام ٠

هذان هما المعياران اللذان نحكم عن طريقهما عما اذا كان جنس معين أرقى أو أدنى من جنس آخر ، والاصطلاحان الفنيان الدالان على ذلك هما « التفاضل (التنوع) » differentiation ، و « التكامل » integration، وهما لفظان يمكن استعمالهما ، لا فى وصف الكائنات الحية فحسب ، بل فى وصف العمليات الآلية كذلك ٠ فقاطرات السكك الحديدية الحديثة مثلا أكثر تعقيدا ، ويمكن التحكم فيها أكثر من قاطرة جورج ستيفنسون George Stephenson التى أطلق عليها اسم « الصاروخ » ، والتى اخترعت منذ قرن ونصف تقريبا ، وهى أكثر تنوعا وتكاملا ٠

كذلك ، فان النسر الذهبى ، يظهر مزيدا من الاحكام ، اذا قورن بأول طائر عرف وهو « الأركيوبتركس »Archaeopteryx، الذى كان له ذيل طويل كالسحلية ، ونصف جناح ، وأضلاع بطنيه كأضلاع التمساح ، وهكذا ٠

توقف النشاط

والاتجاه الثالث للتطور هو الانتكاس أو التدهور ، عندما يهبط الكائن عن المستوى الذى بلغه أسلافه ، ويصبح متلائما مع ظروف معيشية أسهل ٠ وتظهر هذه الحالة بكل وضوح عندما يعيد الفرد خلال تاريخ حياته الخاص ، ذلك الانتكاس الذى مر به جنسه ٠

فالبزاقات العادية Sea-squirts الساكنة ، أو الأسيديات Ascidians تبدأ تاريخ حياتها كيرقات قوية تسبح بانطلاق ، ويكون التركيب العام لجسمها شبيها بأبى ذنيبة الى حد ما ، ولكنها سرعان ما تستقر منهكة ، وتفقد ذيلها فى الحال ، كما تفقد عمودها الهيكلى المدعم أو حبلها الظهرى ، وحبلها الشوكى، وعينها ، وأعضاء أخرى أيضا ٠ فهذه حالة انتكاس فردية تركزت فى ساعات قلائل ، ولكنها تمثل انتكاسا فى الجنس ذاته أو تطورا راجعا (متدهورا) ٠ وهذه هى الحال أيضا فى الأطومات المستقرة وفى كثير من الطفيليات ٠

ويجب أن نكون حذرين بالطبع من الخلط بين التبسيط والانتكاس ، فقد يحدث الارتقاء عن طريق نقصان عدد الأجزاء مثلما يحدث عن طريق زيادتها ٠ وقد قال لانكستر فى ذلك : « ان عملية احكام التركيب ، تنطوى على تعبير

www.ibtesama.com/vb

جديد عن الصورة التى يتخذها الكائن ، يناظر تحسينا جديدا فى عمل الآلة الحيوانية ، أما فى حالة التدهور ، فيوجد طمس للصورة ، يناظر توقفا عن العمل » ٠

أسباب الانتكاس (التدهور)

لماذا كان يتحتم على جنس من الأجناس أن يرجع القهقرى ؟ من أسباب ذلك الانتكاس الى حياة أكثر سهولة ، ويتضح هذا جيدا فى حالة الحنافس المتدهورة التى يستضيفها النمل الأبيض ويعاملها معاملة أكرم مما ينبغى فى مساكنه التى يتوافر فيها الغذاء ٠ وكثيرا ما يكون الركون الى حياة الاستقرار والاستكانة خطرا ، ولنذكر هنا قول لوثر Luther « عندما أهدأ أصدأ » ٠

ان المثل الأعلى للاقتصاد ، وهو « الرخاء المادى التام » ، كثيرا ما يتمثل فى الطفيليات الداخلية ، فهى تجد الطعام بوفرة ودون جهد ، وتعيش فى بيئة مريحة خالية من المؤثرات القوية كالضوء ، ولا تجد أعداء ، ولا تتعرض لخطر الطرد الا قليلا ، وبالاختصار ، فهى تجد كل شىء مقابل لا شىء ٠

والثمن الذى تدفعه هذه الكائنات هو التردى فى هوة التدهور ، لولا أن الطفيليات ، من حيث هى نتاج للتطور ، تظهر تكيفا نافعا مع بيئتها المزرية٠ وكما قال جورج ميريديث George Meredith فى عبارته السديدة : « انتبه الى الحياة السهلة ، انها تجرف المرء فى تيارها » ٠ وعلى أية حال ، فيبدو أن هذا التدهور يكون فى بعض الأحيان نتيجة لبعض العيوب التركيبية ، كعدم وجود كلى لدى البزاقات مثلا ، وتزداد هذه الحالة سوءا بتكاثر هـــذه الحيوانات فيما بينها ٠

تدهور الانسان

اذا قورن الانسان العاقل Homo sapiens بالمراحل الأولى للانسان ، فانه يظهر تقدما فى نواح عديدة ، خصوصا فى العقل والمخ ٠ واذا لم نعد هذا تقدما ، فالأولى بنا أن نصطنع كلمة أخرى لتدل على هذا المعنى ٠ ولكن كثيرا ما كبت هذا التقدم ، وحدث تدهور فى حالات كثيرة ٠ فعندما نتذكر تلك العقول العملاقة فى اليونان القديمة ، وما توصلت اليه من الحضـــارة الواسعة الانتشار ، أفلا نضطر حينئذ الى أن ننظر الى العصور المظلمة(*) على أنها تأخر وارتداد فى معظم الأحوال ؟

(*) المقصود بها العصور الوسطى الأوربية ٠ (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

ان أحدا لا يوافق الآن على تلك النظرية التى تصون ماء وجه الانسان ، والقائلة ان المتوحشين هم سلالات منحطة اشتقت من أجناس أكثر رقيا · والأصح من ذلك هو الرأى القائل انهم انما يمثلون مستويات أحط للتطور الانسانى ـ « فهم أسلافنا المعاصرون » ·

ومن جهة أخرى ، فان هناك ظروفا معينة تساعد على التأخر ، ولا سيما فى البلاد الحارة ، حيث كان الصراع فى سبيل البقاء سهلا جدا · فعندما يمكن الحصول على الغذاء بوفرة ودون كبير عناء ، فان الانسان يكون عرضة للتأخر ، وهنا نرى مثلا لما أسماه تنيسون Tennyson ، « الارتداد الذى يجر التطور دائما الى الطين » ·

ولكن ليس من الضرورى أن نذهب الى المتوحشين لنجـــد حالات من التدهور ، فليس هناك قانون طبيعى يجبر جنسا من الأجناس على الهبوط بعد أن يكون قد بلغ القمة · ورغم أن هذا قد حدث كثيرا ، فليس هناك دليل على ضرورته · ومن جهـــة أخرى ، فليس هناك حقيقة يقينية تقول ان التطور الانسانى المتقدم يجب أن يستمر · والذى يحـــدث فى معظم الأحيان بين الشعوب المتمدينة هو ارتداد جزئى وقتى وسط حالة من التقدم العام ·

وغالبا ما يكون الارتداد مصحوبا بظروف من الحياة السهلة المتيسرة ، وبفقدان روح المغامرة وضعف الروح المعنوية ، وبتغييرات من شأنها أن تقلل عملية الانتقاء النافعة ، التى لا يتحقق بدونها تقدم مطرد ، أو مجرد المحافظة على ما اكتسب بالفعل ·

واذن فلا مفر لنا من الاعتراف بالمأزق الذى توقعنا فيه المدنية ، والذى شرحه هربرت سبنسر بقوله « ان القانون الذى يقضى بأن يتحمل كل مخلوق مزايا وعيوب طبيعته الخاصة ، كان هو القانون الذى تطورت بمقتضاه الحياة حتى الآن · وان أية عوامل يكون لها تأثير واضح فى اعاقة الامتياز عن جنى ثمار الامتياز ، أو فى حماية الانحطاط مما يؤدى اليه من الشرور ، أو أية عوامل تنزع الى جعل الامتياز والانحطاط سيان ، هى عوامل تتعارض تماما مع تقدم التنظيم ، ومع بلوغ حياة أرقى » ·

www.ibtesama.com/vb

الأطومات(*) Barnaches العاقلة

قد يحدث التأخر والانحطاط للافراد والجماعات لا للجنس كله فى كثير من الأحيان ، ولكن الأخير يكون عرضة لأن يحذو حذو الأول ٠

ولقد كتب « لانكستر » منذ خمسة وسبعين عاما يقول « من الجائز أننا جميعا ننحدر متجهين الى حالة نصبح فيها أطومات أو أسيديات عاقلة ٠ وكما استغنت الأسيديات عن ذيولها وعيونهـــا ، وهوت الى حضيض من الاستكانة والانحطاط ، فمن الممكن لنا أن ننبذ هبة العقل الطيبة التى يولد بها كل طفل ، وأن نتردى الى حيـــاة تقنع بالمتع المادية المصحـــوبة بالجهل والخرافة » ٠

لقد أكدنا فى هذا الفصل أن التطور العضوى ليس متقدما بالضرورة ، ولكن ينبغى علينا أيضا أن نؤكد تلك الحقيقة المشجعة ، ألا وهى أن التطور يتجه ، على العموم ، نحو تنوع وتكامل أعظم ٠

لقد حدثت انقراضات كثيرة (كان بعضها محيرا جدا) ، ودوامات عديدة (كان بعضها جميلا جدا) ، وارتدادات كثيرة (كان بعضها مليئا بالتحذير للانسان) ، ولكن الذى حدث على وجه العموم كان ازديادا فى امتلاء الحياة وحريتها ، واتجاها نحو انطلاق العقل وتحرره ٠ فلماذا ندع هذا الاتجاه ؟

(*) حيوانات بحرية ساكنة تثبت نفسها بالصخور والأصداف والحشائش البحرية ٠ يظهر فيها بوضوح التطور المتدهور ، اذ أن يرقاتها تسبح بانطلاق ، وجسمها أرقى تطورا من الحيوان التام النمو ٠ (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

الفصل الحادي والثلاثون

هل تمحى آثار الماضى ؟

سواء أردنا أم لم نرد ، فنحن متاحف متحركة ، تعرض مجموعة حية من المخلفات الأثرية التى تثبت ارتباطنا الوثيق بالحيوانات الثديية • بل ان المعارضين لفكرة التطور ذاتهم ، يتألف بنيانهم كله من لبنات من ذوات الأربع، كما قال وولت ويتمان(١) Walt Whitman.

والسبب فى ذلك شىء يمكن تشبيهه بقوة الاندفاع فى التطور العضوى ، ذلك أن التركيب الذى استغرق دهورا ليتوطد ، سوف يستمر وقتا طويلا بعد أن تنعدم فائدته • وكما أن بملابس الرجال أزرارا لا تستعمل ، وعراوى لا تنفتح ، فكذلك توجد بأجسامنا أجزاء منقرضة هى بقايا أثرية ضـــامرة لأعضاء كانت فى وقت ما أكبر وأنشط كثيرا مما هى عليه الآن • ومن الواضح أن استعمال كلمة « أثرية » أفضل فى هذا الصدد من كلمة « أولية » ، ذلك أن الكلمة الأولى توحى بالتضاؤل والضمور ، كآثار الأقدام المتلاشية ، بينما قد تعنى كلمة «أولية» أن هذه الأجزاء مبتدئة فى الظهور • فمن المحتمل أن العضو الكهربى الموجود فى ذيل السمك الرعاد(٢) skate هو عضو مبتدىء أو أولى ، ينتظره مســتقبل ، أما الشيخوخة الأثرية الموجـــودة فى فتحته التنفسية ، فهى سائرة الى الضمور والذبول •

وقد شبه دارون الأعضاء الأثرية بالأحرف التى لا تنطق فى الكلمات ، كالحرف «O» فى الكلمة الانجليزية "leopard" (وتعنى الفهد) ، أو الحرف «b» فى الكلمة الانجليزية "doubt" (وتعنى الشك) ، فهى عديمة الفائدة ويمكن حذفها بغير أن تؤثر فى النطق ، ومع ذلك فان هذا الحذف خليق بأن

---

(١) شاعر أمريكى • (المترجم)

(٢) من الأسماك الغضروفية ، جسمها مغزلى الشكل ، وذيلها طويل به عضو يبعث تيارا كهربيا • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

يخفى مفتاحا طريفا يكشف عن تاريخ هذه الكلمات ؛ اذ يدل الحرف «O» فى كلمة "leopard" على أن الناس كانوا يعتقدون فى وقت ما أن هذا الحيوان الآكل للحوم مهجن من الأسد والنمر(*) · ولكن هذا التشبيه للأعضاء الأثرية بالأحرف الأثرية يتوقف عند حد معين ، هو أن هذه الأحرف غير المنطوقة لم تصبح بأية حال أصغر من الأحرف الأخرى التى تؤدى وظيفتها فى النطق ·

وتسدى بعض المتاحف خدمات عظيمة اذ تعرض ما يمكن أن نسميه بتطور الآلات ، كالدراجات والسفن البخارية وقطارات السكك الحديدية وآلات البيانو مثلا · فهى تبين التقدم التدريجى من مرحلة الى أخرى ، ولهذا فهى وسيلة تعليمية نافعة جدا · ولكن فيها صفة تلفت أنظار دارسى التطور الحيوانى ، هى أنها لا تشتمل الا على القليل جدا من الأجزاء الأثرية · ورغم أن الآلات التى ذكرناها غاية فى التعقيد ، فلا تكاد توجد بها أية أجزاء لا تستخدم · أما أجسامنا فتحتشد بالمخلفات الأثرية · ومن أسباب هذا الاختلاف ، الاهتمام الزائد بتحسين هذه الآلات من الناحية الاستهلاكية والاقتصادية فى أثناء التقدم التدريجى الذى يطرأ عليها من جيل الى جيل · وهناك سبب آخر لهذا الاختلاف ، هو أن الانسان يطور هذه الآلات من الخارج ، بينما يتطور الكائن الحى من داخله ، ولا يمكنه أن يتخلى عن آثار الماضى ، التى هى فى الواقع ميراثه ·

أما اذا انتقلنا من الآلات الى الملابس ، حيث يكون الاهتمام بقيمتها الاستهلاكية والاقتصادية أقل ، وحيث تتحكم فى التغيرات عوامل معقدة « كالموضة » والذوق ، فاننا نجد أمثلة كثيرة للأجزاء الأثرية · فكلنا نعرف تلك الأزرار الموجودة فى كم سترة الرجل ، والتى يوجد منها غالبا ثلاثة فى كل كم ، مع أنها لا تستعمل أبدا · وفى معظم الأحيان يستحيل فك هذه الأزرار ، ومع ذلك فهى بقايا أثرية لتلك الأزرار التى كانت تستعمل فى الماضى فى ثنى أطراف الأكمام · وهذه أيضا هى الحال فى تلك الأزرار الموجودة فى سترة الصباح من الخلف ، فقد كانت تستعمل فى وقت من الأوقات لتثبيت ذيول هذه السترات · أما العراوى ، فهى غالبا لا تدعى أنها تنفتح ، فهى أثرية تماما ·

اننا نحمل فى أجسامنا الكثير من البقايا الأثرية عديمة الفائدة التى

(*) يلاحظ أن كلمة "les" باللاتينية تعنى الأسد · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

تحكى لنا شيئا عن ماضينا • وان فى بقائها لدليلا على أن المـــاضى لا يزال يعيش بداخلنا ، حتى فى الأشياء التافهة • ولكن كثيرا من هذه الأجزاء الأثرية تفاصيل دقيقة ، ليست مألوفة الا لعالم التشريح ، ولذا يجب أن نقنع باختيار عدد قليل من آبرزها •

هناك ثنية صغيرة ، فى ركن العين ، واقعة بين المقلة وبين النتوء اللحمى الأحمر اللون الموجود فى الزاوية الداخلية للعين • وتكون هذه الثنية أكبر عند بعض الناس منها عند البعض الآخر ؛ وأكبر عند بعض الأجناس منها عند البعض الآخر ، وهى تحتوى فى بعض الأحيان على شريحـة غضروفية دقيقة • وليس هناك شك فيما يعنيه وجود هذه الثنية ، التى يستطيع أن يراها أى شخص اذا نظر فى المرآة ؛ فهى فضلة أثرية للجفن الثالث الذى يوجد بأغلب الحيوانات الثديية ، وفى الطيور كذلك • ويمكن رؤية هـــذا الجفن بوضوح فى القطط والأرانب ، وهو يستعمل فى تنظيف الجزء الأمامى من العين • وقد سمى هذا الجفن بالغشاء الطارف أو المختلج ، لأنه يخفق صعودا وهبوطا أمام العين.وهو موجود فى أغلب الثدييات كما ذكرنا ، ولكنه غير موجود فى الحيتان ، والقردة العادية (النسانيس) ، والقردة الراقية(*) ، والانسان • ومن الطبيعى ألا يكون هذا الغشاء موجودا فى الحيتان ، لأن المياه تنظف الجزء الأمامى لعيون هذه الثدييات البحرية باستمرار ، ولذلك ، فقد ضمر هـذا الجفن الثالث وتقلص خلال العصور فى الحيوانات الحوتية • ومن المحتمل أن السبب فى ذلك هو أن أجزاء كثيرة بالجسم تتذبذب باستمرار من حيث الحجم من جيل الى جيل ، وأن التغيرات التى تؤدى الى تصغير حجم جزء عديم الفائدة تنزع الى البقاء أكثر من تلك التغيرات التى تؤدى الى تكبيره • واذا ما تساءلنا عن الحكمة فى تلك التغيرات التى تؤدى الى تصغير جزء عديم الفائدة ، فان جانبا من الاجابة عن هذا السؤال هو أن الضمور يتضمن بعض التوفير ، وأن العضو الذى لا نفع فيه يكون معرضا للفساد • ونحن نستطيع أن ندرك هذا بالنسبة الى زائدتنا الدودية ، التى ان لم تكن عديمة الفائدة ، فمن الممكن على أية حال الاستغناء عنها بسهولة • ونحن نعرف كذلك أن الأعضاء غير العاملين فى مجتمع ما ، يكونون عرضة للفساد • ولكن لماذا وجب على الجفن الثالث أن يختفى فى القردة العادية ، والقردة الراقية ، والانسان ، وكلها لا يعيش فى الماء بالتأكيد ؟ من الجائز أن ذلك راجع الى أن الجفن العلوى فى هذه الأجناس

(*) تشمل القردة الراقية ، وتعرف أيضا بالقردة الشبيهة بالانسان ، وبالقردة المقلدة ، الغوريللا والشمبانزى والأورانج أوتان والجيبون ، وليس لها ذيول • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

قد اكتسب (لسبب غير معروف) قدرة على الحركة أكثر بكثير مما فى الحيوانات الثديية الأخرى ، فلا تكون هناك حاجة لوجود هذا الجفن الثالث ٠

ان الحصان الذى يقف منتظرا على جانب الطريق ، كثيرا ما يحرك بوق أو صوان أذنه ، ومن الجائز أنه يفعل ذلك لكى يتأكد من اقتراب صاحبه ، الذى تركه ليسلم بضاعته ٠ وكثير من الحيوانات الثديية تحرك آذانهـــا ٠ ويبدو أن ذلك يساعد على تعيين مكان الأصوات ، وهى أيضا علامات تدل على الانفعـــال ٠ أما العضلات المحركة لأذن الانســـان فهى بقايا أثرية بالمعنى الصحيح ، ومن المحتمل أن ذلك راجع ، كما ذكرنا ، الى أن هذه العضـــلات أصبحت عديمة الفائدة تماما ٠ ذلك لأن الانسان يمكنه تحديد مكان الصوت بطريقة أفضل ، هى تحريك الرأس كلها من جانب الى جانب ، أو امالتهـــا بزاوية ٠

ومع هذا ، فقد صادف أغلبنا رجلا يستطيع تحريك أذنيه بأجمعهما ، وفى بعض الأحيان تكتسب هذه الحركة سهولة كبيرة بعد بذل وقت ، وربما جهد ، كان من الممكن الاستفادة منه فى شىء أنفع ٠ ولكن أصحاب هذه الموهبة الاستثنائية أشخاص لهم أهمية وطرافة خاصة ، اذ تشتمل متاحف أجسامهم على ثلاث عضلات لتحريك الأذن ، وهذه العضـــلات تكون أقل ضمورا من مثيلاتها عند الناس العاديين ٠ ويتميز هؤلاء الأشخاص غير العاديين فى بعض الأحيان بقدرة غير مألوفة على تحريك عضلات وجوههم ، بما فى ذلك أنوفهم ، وهذا طريف أيضا ، اذ أن العضلات التى تحرك صوان الأذن تابعـــة لنفس المصدر العضلى الذى يستعمل فى العضلات التعبيرية ٠ ان حركات الأذن تكون فى كثير من الحيوانات الثديية ، كالحصان والكلب جانبا من اللغة التعبيرية عند هذه الحيوانات ٠ ويلحظ أن عضلات الأذن تكون ضامرة فى القردة الراقية بنفس درجة ضمورها فى الانسان ، أما فى القردة العادية فهى أكبر ، ويمكنها أن تسحب الآذان الى الخلف عندما يغضب الحيوان ٠

اذا فحصنا جمجمة أى حيوان ثديى تقريبا ، ولنضرب مثلا بجمجمة الماشية ، فاننا نجـــد ثقبين فى مقدمة سقف الفم ، يعرفان باسم « الثقبين الأنفيين الحلقيين » naso-palatine ، اذ أنهما يوصلان بين مقدمة الحلق العظمى وبين غضروف مبروم موجود فى التجويف الأنفى الذى يضم عضوا حســـيا يسمى « عضـــو جاكوبسن » Jacobsen ، وهو اسم عالم التشريح الذى اكتشفه ٠ ويتكون هذا العضو من خلايا تشبه تلك الخلايا الموجودة فى مناطق

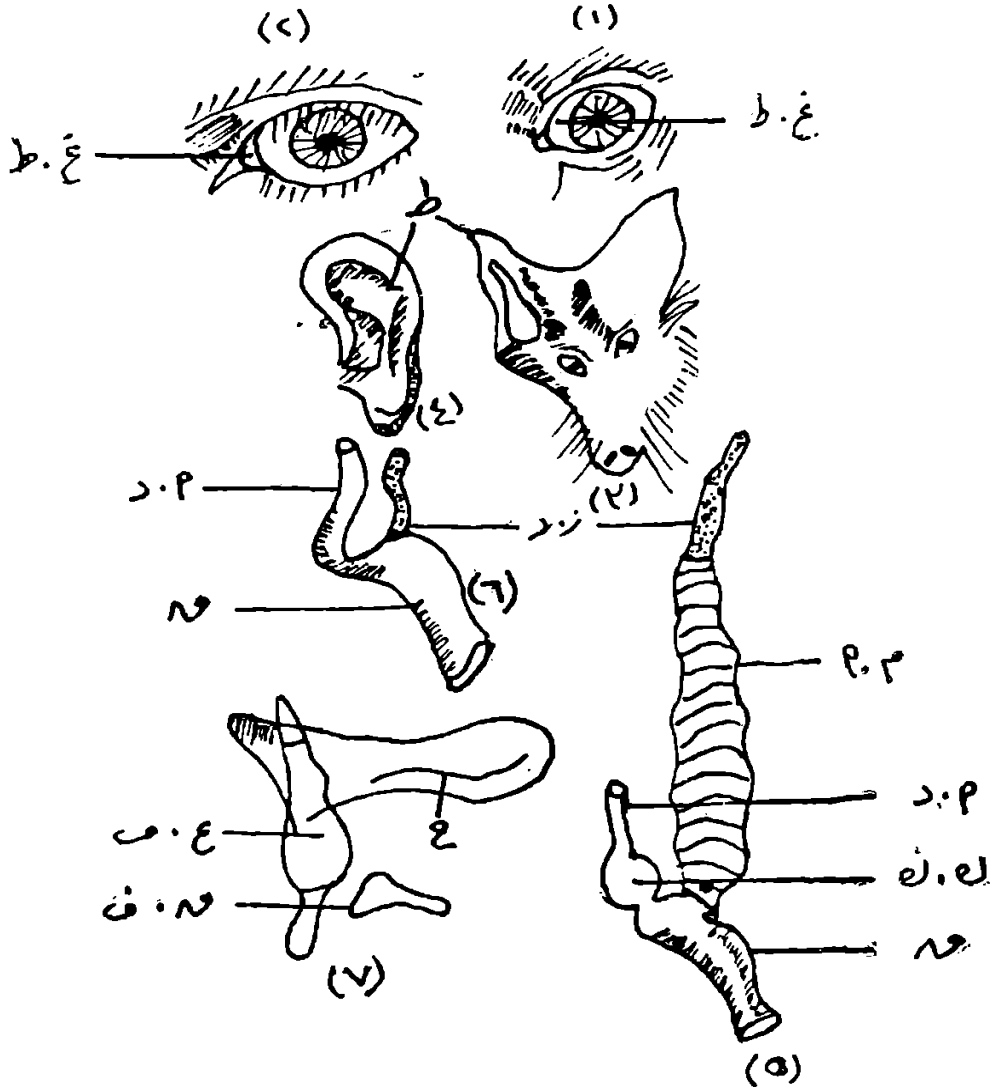
www.ibtesama.com/vb

الشم داخل الفتحات الأنفية · ويكاد يكون من المؤكد أنه عضو اضافى للشم ، وقد وصف بأنه مركز الاستطلاع الأنفى ، ومن الجائز أنه يفيد كثيرا فى مساعدة الحيوانات على اكتشاف أى عنصر ضار ذى رائحة ـ كنبات سام مثلا ـ يكون مختلطا بالطعام الذى يدخل أفواه الحيوانات·ولقد بدأ ظهور عضو «جاكوبسن» المزدوج هذا فى الزواحف ، وأصبح ناميا بدرجة كبيرة فى كثير من الثدييات ، ولكنه فى الانسان عضو أثرى ، وكثيرا ما يكون غير موجـود على الاطلاق ، وتكون فتحتاه مغلقتين ، وهو يوجد كعضو أثرى أيضـا فى متاحف القردة الراقية ·

يوجد فى كثير من الحيوانات الثديية ، كالأرانب مثلا ، عند اتصـال الأمعاء الدقيقة بالأمعاء الغليظة مصران أصم كبير ، أو المصران الأعور Caecum وهو يسـاعد على تأخير الطعام النباتى البطىء الهضم ، اذ يمر ذلك الطعام بداخله ثم يرجع ثانية الى الأمعاء · وفى حين أن هذا العضو هو أكبر أعضاء الأرانب ، فانه غير موجود فى الانسـان وفى القردة الراقية ، وما يسمى بالمصران الأعور هو الجزء الأول المنتفخ من الأمعاء الغليظة · أى أن أكبر جزء فى قناة الأرنب الهضمية ، ممثل فى الانسان بتلك الزائدة الدودية الصغيرة ، التى تبدو قطعا كعضو أثرى (انظر الشكل السابع) · وكما نعرف جميعا فهى مركز الالتهاب فى مرض التهاب الزائدة الدودية ؛ ومن الجائز أن سبب شيوع هذا الالتهاب هو عدم نفع هذا الجزء نسبيا · وربما كان من الجـدير بالذكر فى هذا المجال القول بأن هذه الزائدة موجودة فى الليمور ، وهـو حيوان قديم نصف قردى ، فى حين أنها غير موجودة فى القردة الحقيقية ، ولكنها مع ذلك موجودة فى القردة الراقية · والتعليل المحتمل لذلك هو أن القردة العادية قد تفرعت من القردة الراقية منذ زمن قديم جدا ، ثم تطورت فى اتجاه خاص بها ، وربما فقدت فى أثناء هذا التطور تلك الزائدة كلها ، بينما بقيت كعضو أثرى فى القردة الراقية وفى الانسان ·

وأفضل قائمة (مبوبة) لتلك الأجزاء الأثرية الموجودة فى أجسامنا ، هى كتاب ر. ويدرشيم R. Wiedersheim ، المسمى « تركيب الانسان ، دليل تاريخه الماضى » · ويشتمل هذا الكتاب على قائمة مبوبة بحوالى تسعين من « الأعضاء المحورة القديمة ، التى لا تقوم بوظائفها كليا أو جزئيا ، والتى يظهر بعضها فى الجنين فقط ، والبعض الآخر يوجد خلال الحياة كلها باستمرار أو بغير استمرار » · « ويمكن النظر الى أغلب هذه الأعضاء على أنها أثرية بحق » ·

www.ibtesama.com/vb



(الشكل السابع)

« البقايا » الأثرية

(١) ، (٢) رسم تخطيطى يبين الجزء الأمامى من عين الطائر (١) ، وعين الانسان (٢) ، موضحا الجفن الثالث أو الغشاء الطارف (غ٠ط) ، وهو جزء أثرى ضامر فى الانسان ، وكبير وهام فى الطيور ٠

ط ـ طرف ، أو قمة الأذن فى الثعلب (٣) تقابل ما يسمى « بطرف دارون » المتجه الى الداخل فى أذن الانسان (٤) ٠

(٥) ، (٦) ـ الزائدة الدودية فى كل من الأرنب (٥) ، والانسان (٦) ، (الرسم لا يبين النسب الصحيحة) ، وهى توجد فى الأرنب في طرف المصران الأعور (م١٠) ، وهو كبير جدا ، بينما اختفى فى حالة الانسان ، وغالبا ما يسمى القولون (ق) ـ وهو الجـــزء الأول من الأمعاء الغليظة ـ بالمصران الأعور ٠ ا٠د ـ الأمعاء الدقيقة ، ك٠ك ـ الكيس الكروى ٠

(٧) الحزام الحوضى الأثرى والساق الخلفية لحوت عظمى اسمه « بالينا » Balaena ، ح ـ الحوض ، ع٠ف ـ عظمة الفخذ وقمتها داخل تجويف أثرى ، ق٠ف ـ قصبة الفخذ الأثرية ٠

www.ibtesama.com/vb

ويتعلق حوالى ثلاثين من هذه الأعضاء بالجهاز العظمى ؛ وحوالى عشرين بالجهاز العضلى ؛ والأربعون الباقية تتعلق بكل أنواع التراكيب ـ العصبية ، والوعائية (الدموية) ، والغددية • ومن الجائز أن هذا العالم قد بالغ فى عمله البارع ، اذ تبدو لنا بعض هذه الأجزاء الأثرية مشكوكا فى أمرها الى حد ما • ولكننا حتى لو اختزلنا هذه القائمة الى النصف ، فسيظل الانسان مع ذلك متحفا حيا سائرا على قدميه • لقد قال هنرى ف. أوسبورن(*) Henry F. Osborn ، عن هذه الأعضاء الأثرية : « اننا نجد فى الجهازين العضلى والهيكلى ، أعضاء بلغ من انعدام نفعها أنها يمكن أن تعد أعضاء جسمية محالة على المعاش ، تتقاضى أجرا ـ أى تتغذى ـ مقابل خدماتها الجليلة السابقة ، من غير أن تقوم بأى عمل مقابل ما تتقاضاه » • ومن بين هذه الأجزاء التى تستمر فى الضمور الآن ، نذكر اصبع القدم الأصغر وأضراس العقل • ان يد الماضى لاحقة بنا ، فى الخير والشر على السواء •

وهناك أجزاء لا توجد الا فى أثناء التطور الجنينى ، ويستحسن أن نفصلها ـ اذا أمكن ذلك ـ عن تلك الأجزاء التى تستمر فى أثناء حياة البلوغ • والفرق بين الاثنين هو أنه على الرغم من أن هذه الأجزاء الجنينية قد لا تصبح شيئا هاما ، أو قد لا تصبح شيئا على الاطلاق ، فانها قد تكون مراحل ضرورية فى بناء الجسم ، تماما مثل أهمية السقالة فى بناء البيت • ولنضرب لذلك مثلا ، فبعض الحيوانات الفقارية العتيقة ، كأسماك السهيم lancelets ، والجلكى lamprey ليس لها عمود فقرى حقيقى ، بل لها عمود هيكلى أكثر بدائية يسمى بالحبل الظهرى notochord • ويوجد فى الجنين الانسانى فى مراحل تطوره المبكر حبل ظهرى سريع الزوال ، وهو غير موجود فعلا فى الانسان البالغ • ومع ذلك فقد يكون له مغزى فى عملية النمو ، فان وجوده قد لايكون تلخيصا ضروريا فقط ، وانما تلخيصا نافعا أيضا ، لتطور الجنس • وبالمثل فان الشقوق الأحشائية والشقوق الخيشومية فى الجنين الانسانى ، وهى آثار ملخصة لأسلاف بحرية سحيقة فى القدم كانت تتنفس بوساطة الخياشيم ، قد تكون لها فى الوقت الحاضر بعض الأهمية فى عملية النمو ، وان يكن النوع الأول من هذه الشقوق هو وحده الذى يفيد عند البلوغ ، اذ يكون عندئذ قناة استاكيوس التى تمتد من الممر الأذنى الى خلف الفم •

(*) هنرى ف• أسبورن (١٨٥٧ ـ ١٩٣٥) ، من علماء الحفريات والجيولوجيا الأمريكيين ، وله أبحاث هامة عن الحيوانات القديمة ونظرية التطور • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

ولكن فيما عدا مثل هذه التلخيصات المفيدة للجسم ، فهناك عدد كبير من الأجزاء الأثرية لا نفع فيها على الاطلاق ، ولا نستطيع أن نعلل وجودها الا على أساس أنها بقايا أثرية لتركيبات قديمة كانت فى وقت ما نامية جدا ، وكانت تؤدى وظائف هامة ٠

ومن الواجب أن نحرص على افراد فئة مستقلة لتلك الأجزاء الضامرة التى لا تزال تؤدى نوعا من العمل ٠ فنحن لا نتفق مع ذلك العالم التشريحى الكبير ، الذى أشرنا اليه من قبل ، حين ضم الجسم الصنوبرى Pineal body الذى ينمو من السطح العلوى للمخ ، الى مجموعة البقايا الأثرية الموجودة فى المتحف الانسانى ٠ فعلى الرغم من امكان النظر الى هذا الجسم على أنه عضو يمثل القديم فى الانسان ، اذا قورن بحالته فى السحلية النيوزيلاندية المسماة « سفينودون » Sphenodon ، حيث يكون عينا ثالثة واضحة ، فانه لا يزال يبدو جزءا من جهازنا التنظيمى أو الجهاز المنتج للهورمونات ، خصوصا فى مرحلة الشباب ٠ وقد سجلت فى عام ١٩٥٧ بعض الأدلة على وجود هورمون خاص بتلك الغدة الصنوبرية ، يبدو أن له علاقة بالنضج الجنسى ، عن طريق اعاقته لعمل هورمون الغدة النخامية ٠ وانه لمن سخرية الأقدار أن يدرج عالم حديث فى التشريح ضمن الأعضاء الأثرية أضراس العقل ، بل يدرج ضمنها أيضا ذلك العضو الذى عده ديكارت مقرا للنفس ٠

ان عالم الفسيولوجيا الحذر ، يتردد عادة قبل أن يسمى الزائدة الدودية فى الانسان عضوا عاطلا عن العمل ، اذ أنه من الصعب اثبات شىء سلبى من هذا القبيل ٠ لقد يستطيع الانسان أن يعيش بنجاح بغير طحال ، ومع ذلك فهو عضو هام جدا ٠ على أن الزائدة الدودية بالانسان تبدو كما لو كانت جزءا آخذا فى الضمور والذبول ، وهى فى الانسان أصغر وأقصر منها فى الغوريللا ، حيث تكون فى سمك الاصبع الأصغر وطوله مرتين ٠

ويجدر بنا ألا ننجرف أكثر من اللازم وراء فكرة البقايا الأثرية التى تظل متشبثة بأجسامنا وبعقولنا على السواء ٠ وينبغى أن نصحح هذه الفكرة بأن نتذكر أننا نرث أجزاء نافعة وأخرى ضارة ، أعنى تركات عظيمة الى جانب الديون ، وأعضاء راقية (كمخنا الأمامى مثلا) فضلا عن الأثريات التى ليس لها فوق أهميتها التاريخية الا قيمة ضئيلة ٠ ان يد الماضى الممسكة بالحاضر يد حية ، لا ميتة ، وهى لا تشير الى الوراء فقط ، بل الى الأمام كذلك ٠

www.ibtesama.com/vb

الفصل الثاني والثلاثون

كيف تنشأ التغيرات الجديدة ؟

ليست هناك مشكلة أهم أو أشد غموضا وتعقيدا من مشكلة أصل التغييرات الجديدة · وبعبارة أخرى ، فان المشكلة الرئيسية فى التطور البيولوجى هى أصل التغيرات ، سواء كانت هذه التغيرات طفرات فجائية ، أو تقلبات تدريجية · وهذه التغيرات بمثابة المواد الخام للتطور المنتظر ، كشجرة صفصاف متدلية الأفرع(١) ، أو أرنب أنجورا(٢) ، أو سمكة ذهبية مهقاء ، أو شجرة غار مزركشة ، أو كلب بلا شعر ، أو قط بلا ذيل ، أو حصان عجيب تصل معرفته الى الأرض ، أو نبات « أنف العجل » له أوراق خضراء داكنة غير عادية ، أو قوقعة خشابية صدفتها غير مخططة ، أو حمامة لها ريش زائد فى ذيلها ، أو طائر مطوق ريشه فريد فى نوعه ، أو فأر يرقص فى حلقات دائرية ، أو سنابل قمح بها صف زائد من الحبوب ، أو سمك نقط له خطم أشبه بخطم كلب « البولدوج » ، أو دجاجة مائية ريشها برتقالى اللون وأرق من المعتاد ، أو حصان مخطط الظهر ، أو سحلية ذات كساء جلدى جديد وفريد ، أو فراشة ذات نقوش وألوان جديدة ، الى آخر هذه التنوعات الدائمة الظهور(٤) ·

ان من علامات الكائنات الحية أنها تتنوع من جيل الى جيل · ذلك أن التطور العضوى ينطوى على دافع خلاق ، ليس فى عالم الجماد منه الا القليل ، ما لم يتدخل الكيميائى بعقله فى الأمر ، ويتسبب فى انتاج مركبات كربونية جديد من كل الأنواع ، ويكون بهذا مبدعا صغيرا · ونحن نعلم بالطبع أن

---

(١) أفرع الصفصاف العادى سهلة الانثناء ولا تتدلى · (المترجم)

(٢) أى أرنب يشبه فراؤه صوف ماعز الأنجورا ، وهو نوع من الماعز يقطن آسيا الصغرى · (المترجم)

(٣) سمك نهرى منقط يشبه اللوت · (المترجم)

(٤) أورد المؤلف هذه الأمثلة الشاذة ليوضح عنصر التنوع الذى يمكن أن يحدث لهذه الكائنات وغيرها · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

العنصر المشع يعطى عنصرا آخر ، كما ينتج الراديوم من اليورانيوم، والرصاص من الراديوم ، ولكن هذه التحولات محددة الاتجاه بدقة ، وبينما نجدها توحى بشىء من التلقائية ، فهناك أدلة أقوى على أنها عمليات اجبارية • ان الارادة الحرة لا تنتصر على الحتمية الا فى عالم الحياة والأحياء ؛ اذ أن من مميزات الأفراد عدم امكان التنبؤ بتصرفاتهم • وهكذا يقول المثل : لا أحد يعرف أين ستقفز القطة ؛ وكذلك ليس بوسع أحد أن يعرف ما اذا كانت القطة الصغيرة ستغدو، على طريقتها الخاصة ، مخلوقا جديدا •

اننا نسلم ، عندما نزور معارض الرسم ، بأنه لو كانت الصور المعروضة أعمالا فنية حقيقية ، فلابد أن تكون بطريقة ما ، جديدة وأصيلة ، حتى لو كانت تتناول موضوعات سبق التعبير عنها مرات عديدة • فالعمل الفنى ينبغى أن يكون تعبيرا عن الفردية ، وكذلك فان أغلب الكائنات الحية تظهر شيئا من الفردية والأصالة ، فيما عدا تلك الكائنات التى أصبحت ، على مر العصور الطويلة ، تامة الانسجام ، حتى ان التنوع أو التغير لو حدث فيها ، لكان مناقضا لطبيعتها ذاتها ، فهى كائنات لا يشوب كمالها أية شائبة ، ولكن روعتها جوفاء ، كالنوتيلة اللؤلؤية ، وبعض الأصداف المسرجة ، التى يبدو أن تركيبها قد بقى بلا تغير منذ ملايين من السنين • ومع هذا فان هـــذه الأنواع المحافظة هى استثناءات ، اذ أن الغالبية العظمى من الكائنات تتغير باستمرار ، وان تكن حياتنا أقصر من أن تسمح لنا بتقـدير مدى هـــذه التغيرات • ولذا فان من المفيد لنا زيارة معارض الزهور والطيور والكلاب وأمثالها ، حيث نشعر بخفقان الحياة •

اننا نستفيد كثيرا فى مجال دراستنا هذه من قصة ذلك النوع الجديد من الفيران الذى ظهر منذ وقت ليس ببعيد فى جزيرة « فولا » Foula ، التى تبعد عشرين ميلا عن جزيرة شتلاند Shetland ، والتى قيل انها كانت تمثل « أقاصى الأرض » فى نظر المؤرخ « تاسيتوس (*) » Tacitus • وخلاصة القصة أن بعض الأفراد المغامرة من فصيلة فأر الحقول الطويل الذيل العادى المسمى (أبوديمس أو مس سلفاتيكس Apodemus or Mus sylvaticus) ، قد اندست فى سفينة صيد صغيرة ، ثم استقرت فى جزيرة « فير » Fair ، البعيدة عن شتلاند ، حيث تغزل النسوة القمصان الصوفية الجميلة • وقد

(*) تاسيتوس مؤرخ يونانى عاش فى القرن الثانى الميلادى • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

تنوعت هذه الفيران الوافدة حديثا على الجزيرة ، ونظرا الى عدم وجود أنواع أخرى غيرها فقد كان عليها أن تتناسل فيما بينها ، ونتج عن ذلك نوع فرعى جديد له مميزات محددة تماما ، وهو المعروف بفيران الحقول الطويلة الذيل المنتمية الى جزيرة «فير» ، واسمه العلمى (أبوديمس سلفاتيكس فريدارينسس) Apodemus sylvaticus fridariensis) · لكن التاريخ أعاد نفسه ، فقد نقلت بعض أنواع فيران هذه الجزيرة ، بلا قصد طبعا ، الى « فولا » وهى جزيرة صغيرة (تبعد عشرين ميلا عن «فير») ، وترتفع الى حوالى ألف قدم ، وهى مغطاة بغزارة بحشائش « توسوكى » Tussocky · وهنا نتج أيضا عن تكاثر هذه الفيران فيما بينها ، فى بيئة جيدة الانعزال ، نوع فرعى جديد أصيل يعرف علميا باسم (أبوديمس فريداينسس ثوليو Apodemus fridariensis thuleo) · والمهم فى هذا هو أن ظهور الكائنات الجديدة على هذا النحو يحدث فى أماكن أخرى ، فالتطور مستمر ، وربما كان مستمرا بدرجة أكبر بكثير مما يستطيع أن يلاحظه العالم الطبيعى المنهمك فى عمله ·

ان الكائنات الحية مرنة جدا ، فهى تستطيع اتخاذ سمات جديدة ترجع مباشرة الى خصائص البيئة والغذاء والعادات · ان هذه التعديلات التى تنطبع على الحيوانات مباشرة شائعة جدا ، ولكن من المشكوك فيه أنها تورث الى الجيل القادم · ولسنا نود أن نغلق هذا الباب ، أو أن ننكر امكان نقل هذه الصفات أو التعديلات الفردية المكتسبة ، ولكن من المؤكد أنها ليست المصدر الأساسى لتلك التحولات الجديدة التى يعتمد عليها التطور ·

ويرجع الى تفكير « وايزمان » السديد الفضل الأكبر فى الفكرة القائلة ان العوامل الجديدة التى تكون المادة الخام للتطور تنتج عن اضطرابات وتغيرات، وتعديلات وتنظيمات جديدة فى الخلايا الجرثومية · فالخلية الجرثومية ، وهى مخلوق حى مصغر ، هى فنان مبدع عن غير وعى منه ، ومن بدائعها تنتقى الطبيعة ما تشاء ·

هذه الخلايا الجرثومية هى مخازن لعوامل أو ناقلات الوراثة المسماة بالمورثات ، وتسنح فى أثناء التاريخ الفرد لهذه الخلايا فرص عديدة لمزج هذه العوامل وتقليبها ، تنتج عنها تجمعات جديدة وأحيانا غريبة · ويتوقف على الكائن الكامل النمو أمر استغلال هذه التجمعات لنفعه أو لضرره ·

ومن الجائز أيضا ، أن التأثيرات العميقة المركزة للبيئة (كالمناخ مثلا) وللغذاء ، وللعادات ، قد تتغلغل فى الجسم وتقدح زناد التغير الجرثومى ·

www.ibtesama.com/vb

فمنذ زمن بعيد رأى وايزمان ، بما يتميز به دائما من بعد النظر ، أن التأثيرات البيئية العميقة التركيز كالمناخ ، والتغيرات الغذائية التى تنفذ فى صميم الكائن ، قد تعمل كمنبهات تقدح زناد التغير الطبيعى للبلازما الجرثومية ـ أى للمادة الحية الحاملة لعوامل الوراثة فى خلايا البويضات والمنى · فعندما ينتقل الكائن الى بيئة مناخية جديدة ، يتغير جسمه تغيرا طفيفا ، ولكن هذه التأثيرات الجديدة قد تنفذ الى الخلايا الجرثومية وتؤثر فيهـــا مثلما تؤثر فى الجسم ، وأقل ما يصل اليه هذا التأثير هو أن يحفز التنوعات على الظهور · فالتغيرات الخارجية اذن تعمل أحيانا عمل المنبهات التى تطلق التجديدات أو التحولات الجديدة من عقالها ·

ونود هنا أن نشير الى حالة خاصة لتأثير البيئة كعامل مسبب للتغير ، فمنذ حوالى ثلاثين عاما خطر فى ذهن هـ·ج· موللر H.J. Muller ، وهو عالم أمريكى فى الوراثة وحائز على جائزة نوبل ، أن الاشعاعات الأرضية ، أو حتى الاشعاعات الكونية ، ربما كانت قد لعبت دورا فى احداث انتقالات جديدة فى الكائنات الحية · فقد وجد أن الطفرات قد حدثت بدرجة أكبر من المعتاد عند تعريض ذباب الفاكهة لأشعة اكس وغيرها من الاشعاعات الناتجة عن المواد المشعة فى ظروف تجريبية · وبعض هذه الاشعاعات موجـــود فى الظروف الطبيعية العادية ، ومن الجائز أنها كانت أوفر فى الماضى البعيـــد ، عندما كانت المواد المشعة موجودة فى الأرض بنسب تختلف عما هى عليه الآن ، أى بعبارة أخرى قبل أن يصبح الرصاص بهذه الوفرة الحالية ، اذ أن الرصاص نتاج نهائى مألوف لتحلل العناصر المشعة كاليورانيوم والثوريوم ·

ولقد مضى كثير من العلماء شوطا بعيدا فى العمل الذى بدأه موللر · وتشير بعض التجارب الحديثة الى أن الطفرات تحدث فى الذباب بسرعة أكبر اذا تعرض لدرجة عالية الى حد غير عادى من الاشعاع الطبيعى · وانها لفكرة تستحق التأمل ، وينبغى الاستمرار فى اجراء التجارب عليها ، تلك الفكرة القائلة ان الاشعاعات الطبيعية ربما كانت ، ولا تزال ، مصدر بعض مئونة الطفرات اللازمة لطاحونة الانتقاء الطبيعى ·

ولقد دوى فى آذاننا ، على حين غرة ، صوت ينذر بالشر المستطير فيما يتعلق بتأثير الاشعاعات المثارة على الطفرات ، عندما خرج علينا العلماء الذين ينقبون داخل نواة الذرة باختراعهم للقنبلتين التوأمين ، الذريةوالهيدروجينية. ولقد ظهر خطر جديد يهدد الخلايا الجرثومية ، منذ أن فجرت القنبلة الذرية

www.ibtesama.com/vb

التجريبية الأولى ، فى صيف عام ١٩٤٥ ، فى الصحراء القريبة من «الآموجوردو» Alamogords بولاية نيومكسيكو حتى آخر مجموعة من التجارب التى زادت على ستين انفجارا تجريبيا · فقد انتشرت كمية كبيرة من المواد المشعة فى طبقات الجو العليا نتيجة لهذه الانفجارات ، وحملتها الرياح الى كل بقاع العالم · وليس هناك شك فى أن أشعة « جاما » التى تخترق الأجسام ، والنيوترونات الفائقة السرعة التى نتجت من الانفجارات الذرية الأولى ، فضلا عن المنتجات المتخلفة لأكثر من ستين من المواد المشعة المختلفة ، قد وصلت الى الخلايا الجرثومية لكائنات عديدة بما فيها الانسان ·

وهذه الاشعاعات الجديدة التى وصلت الى درجة لم تكن معروفة من قبل على سطح الأرض ، تنطوى على مشكلة لا يمكن التكهن بمدى خطورتها · وسوف يتوقف مدى خطورة هذا التهديد بالنسبة الى الأجيال الحاضرة والمستقبلة على استمرارنا فى تفجير مركبات ذرية أكبر وأكثر مما فجر من قبل ، وعلى مدى حرصنا على جمع البيانات الجديدة الخاصة بتأثيرات الاشعاع ، وكذلك على مقدار حكمتنا وموضوعيتنا فى تفسير هذه البيانات ·

ومن سوء الحظ أن العلماء يختلفون فى تقديرهم لمدى خطورة هذه الاشعاعات · فبعضهم يرى أن الخطر حقيقة واقعة صارخة ، وهؤلاء يشيرون مثلا الى ارتفاع كمية الاسترونشيوم ٩٠ Strontium فى عظام أولئك الذين يصل اليهم الغبار الذرى الساقط · ويتجه هذا النظير المشع ، وهو أشد ما نعرفه الى الآن من هذه المواد ضررا ، الى التركيز فى العظام ، مسببا سرطان العظام وسرطان الدم · ولقد قدرت الزيادة التى يسببها الغبار الذرى الذى سقط فى عام ١٩٥٦ ، بحوالى ١٪ على المعدل العادى لحالات سرطان الدم وسرطان العظام خلال العقود القليلة القادمة · وقد تبلغ هذه الزيادة خلال الثلاثين عاما القادمة ، حوالى ١٠٠ر٠٠٠ حالة اضافية من حالات الاصابة بهذين النوعين من السرطان · والمصدر الوحيد المعروف الذى يتسبب فى انتاج كميات كبيرة من الاسترونشيوم ٩٠ هو الانفجارات الذرية · وقد أعلن هؤلاء الخبراء أن هناك تغيرات وراثية تحدث بالفعل ، وأن هذه التغيرات سوف تقتل أو تشوه أولادنا وأحفادنا ·

ويرى علماء آخرون أن الموقف أقل خطورة من هذا بكثير ، وهم يصرون على أننا ما زلنا بعيدين جدا عن منطقة الخطر الذى لا مهرب منه · فقد قدر

www.ibtesama.com/vb

هؤلاء العلماء ما فجر من المواد الذرية بحوالى خمسين ميجاتون(١) ، فى حين أنه يلزم تفجير ٣٥٫٠٠٠ ميجاتون حتى ترتفع درجة تركيز الاسترنشيوم ٩٠ فوق المستوى المأمون الحالى لهذا العنصر · وهم يدعون أن التأثيرات الوراثية الناجمة عن هذا النظير المشع لا يعتد بها نسبيا ، ولذلك يحذروننا من الهلع الذى يؤدى الى اتباع سياسة متسرعة وغير حكيمة فى الغاء الأسلحة والتجارب الذرية ·

ومن الجلى أن الانسانية قد بلغت احدى هـذه المراحل التاريخية التى ينبغى أن يتخذ فيها موقف حازم ، وسيكون تقدم الانسـانية ، بل بقاؤها رهينين بطريقة مجابهتنا لهذه المشكلة الجديدة ·

ولنبتعد الآن عن كابوس الالتحام والانشطار الذى يجثم على صدورنا فى هذه الأيام ، ولنعد الى طفرات عصر ما قبل البلوتونيوم(٢) · فلو أخذنا بعين الاعتبار ، مثلا ، كل ما عساه أن يحدث من فرص واضحـة للمزج بين العوامل الوراثية ، وما قد ينتج عن ذلك من امتزاج بين نصف هذه العوامل ممثلا فى الخلية المنوية ، ونصفها الآخر ممثلا فى البويضة ، ذلك الامتزاج الذى تنطوى عليه كل عملية اخصاب تحدث فى الحيوان والنبات ، واذا أخذنا بعين الاعتبار أيضا تأثير التغيرات المركزة العميقة ، سواء منها ما يتعلق بالبيئة أو الغذاء أو العادات ، فى ادخال تعديلات على الكائنات ـ فسنظل بعد هذا كله غير واثقين من أننا قد توصلنا الى ما يكفى لتعليل تدفق نافورة التغير ، ذلك التدفق الذى لا يتوقف تقريبا فى بعض الكائنات ، وان يكن متقطعا فى بعضها الآخر · فليس هناك شىء يميز عالم الحيـاة والأحياء أكثر من تردد وتكرار التغير من جيل الى جيل · ولذا فربما كان من الضرورى أن نعترف بأن الخلية الجرثومية ، بوصفها كائنا توجد فيه الحياة بصفة ضمنية ، تتميز بدافع بحثها على الاستمرار فى محاولة التعبير عن ذاتها تعبيرا جديدا ، وهو دافع متغلغل فى طبيعتها الكامنة الأصيلة ، أو فى سرها الباطن · وعلى أية

---

(١) الميجاتون هو مليون طن من مادة شديدة الانفجار تسمى ثالث نيتروتلوين trinitrotoluene (T.N.T.) ، تنبعث منها طاقة حرارية تعادل عشرة أمثال الطاقة المنبعثة من احراق نفس الوزن من الفحم · (المترجم)

(٢) البلوتونيوم أول ما استعمل من العناصر المشعة الثقيلة فى انتاج القنابل الذرية ، والمقصود الرجوع الى موضوع التغيرات الوراثية التى تحدث بعيدا عن نطاق الاشعاعات الذرية · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

حال ، فمن المؤكد أن جميع المخلوقات الحية من نباتية وحيوانية وانسانية ، هى ينابيع للتجديد ٠

وقد يتعجب البعض لأننا فى نقاشنا لهذا الموضوع ، لم نذكر الكثير عن تلك التجديدات التى تحدثها فى الأفراد من الكائنات خصائص التربية ٠ ويرجع ذلك الى أن قابلية هذه التحولات للانتقال بالتوريث غير مؤكدة ٠ ان الأسماك الذهبية(١) تصبح عمياء اذا بقيت لمدة ثلاثة أعوام فى ظلام تام ، وتضمر شبكية عيونها ضمورا جزئيا ٠ فهذا مثل لتغير جسمى نتج مباشرة عن ظرف خاص حدث فى أثناء تربية الحيوان ، ومن الممكن الاتيان بمئات الأمثلة لهذه الحالة ٠ ولكننا لا نعرف فى الوقت الحاضر ما اذا كان لهذا العمى الذى اصطنع فى تلك الأسماك ، أى تأثير فى ذريتها التى تربى من بيض ينمو فى الضوء ٠ وينبغى السعى الى الحصول على مزيد من الحقائق بشأن هذا الموضوع٠ فاذا ثبت ، كما يوحى بذلك اتجاه الأبحاث ، أن التحـــولات الجسمية التى يكتسبها الفرد لا تنقل على الاطلاق أو لا تنقل اليه بدرجة ملموسة ، فسنظل بعد ذلك نواجه مسألة ما اذا كانت هذه الخبرة الفردية ذات تأثير «غير مباشر»، واذا كان الجواب بالايجاب ، فما هو هذا التأثير ؟

لقد بين جاك لوب Jack Loeb ، منذ سنوات عديدة ، أن من السهل بطرق متعددة احـــداث نسبة من الأفراد العميان فى ذرية سمك المينو(٢) الأمريكى (فندلاس Fundulus) ٠ فمثلا ، يكفى لاحداث ذلك أن يعرض البيض الحديث الاخصاب ، لمدة ساعات قليلة ، لدرجة حرارة مرتفعة قليلا عن درجة التجمد ٠ وهذا يبين بوضوح أنه ليس من الضرورى أن يكون نقص الضوء هو السبب فى عمى أنواع معينة من الأسماك التى كانت تعيش فى الكهوف البحرية ، أو فى حيوانات السمندر ٠

لقد أمكن اثبات أن التدريب الطويل المستمر (من ٩٠ الى ١٨٠ يوما) ، يسبب تغيرات طويلة مستمرة فى الفيران البيضاء ٠ فقد تبين أن قلوب وأكباد وكلى هذه الفيران يزيد وزنها حوالى ٢٠٪ بالنسبة الى الأعضـــاء المقابلة فى الفيران التى تتناول نفس الغذاء ولكنها لا تتدرب ٠ بل ان المخ نفسه يسجل

---

(١) أسماك صغيرة حمراء اللون تستعمل فى الزينة ، تعيش فى مياه الصين العذبة ٠ (المترجم)

(٢) سمك صغير يعيش فى المياه العذبة ٠ (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

فى هذه الحالات زيادة يبلغ متوسطها حوالى ٤٪ · وهـــذا مثل آخر للتغير الجسم الذى يحدث بوصفه نتيجة مباشرة لظروف معينة فى التربية · والأمر الذى ينبغى معرفته ، والذى سيعرف حتما فى وقت ما ، هو ما اذا كان ذلك النوع من التجربة الفردية يعنى أى شىء بالنسبة الى الجنس كله · وليس من الممكن الآن احياء ذلك الاعتقاد القديم القائل بانتقال أى من الصفات الفردية المكتسبة أو كلها ، ولكن من المحتمل أننا سنكتشف بالتدريج أن لتلك الخبرات الفردية المكتسبة تأثيرا ما فى عملية التطور ·

** معرفتي **
www.ibtesama.com/vb
منتديات مجلة الإبتسامة

www.ibtesama.com/vb

الفصل الثالث والثلاثون

أصل الإنسان

لقد أثار خطاب الرئاسة الذى ألقاه السير آرثر كيث(١) Sir Arthur Keith ، منذ بضع سنوات فى الجمعية البريطانية ، بعباراته الدقيقة الموفقة الوقورة ، كثيرا من الأفكار فى كثير من الأذهان · فلقد أوضح بوصفه عالما تشريحيا متمرسا ، قضى معظم حياته العاملة فى دراسة نسب الانسان ، موقف العلم فى ذلك الوقت من النتيجة التى توصل اليها دارون ، والقائلة ان الانسان قد نشأ من فرع منقرض مشترك بينه وبين القردة الراقية ، ولكنه تفرع فى اتجاه مختلف · ولقد كان السير آرثر حكيما فى هذه المناسبة الهامة، اذ كان متحفظا ، وتحاشى ، فيما عدا نقطتين اثنتين ، ذكر كل ما ليس مؤكدا بخصوص العوامل الفعلية التى أثرت فى نشأة الانسان ، وركز كل جهده فى تأكيد حقيقة ارتباط الانسان بالثدييات العليا · ان من واجبنا ، لو أننا حقا جديرين برسالتنا الرفيعة ، أن نضع فروضا علمية ، ونتفحصها ونسبر غورها ، ولكن هناك أوقات يلزم فيها التكهن ، وأوقات أخرى يلزم فيها الامتناع عن التكهن · وعلى هذا فاننا نعتقد أن الرئيس المحاضر قد أحسن صنعا اذ اقتصر فى أغلب خطابه على مناقشة السؤال التالى : هل كان دارون محقا فى النتيجة التى توصل اليها ، وهى أن الانسان قد نشأ من فرع مشترك بينه وبين القردة الراقية ؟ ولقد أجاب سير آرثر عن هذا السؤال بأن أوضح أن كل الاكتشافات التى حدثت فى هذا الصدد منذ عام ١٨٧١ ، حين نشر دارون كتابه عن « أصل الانسان » ، قد عززت النتيجة التى توصل اليها دارون · فقد سدت بعض الثغرات الواقعة بين النوع الانسانى وبين ذلك النوع من الحيوانات « الرئيسية »(٢) Primates · ولكم كان دارون ليبتهج

---

(١) السير آرثر كيث عالم وطبيب انجليزى مشهور ، ولد عام ١٨٦٦ ، وله أبحاث هامة فى نظرية التطور · (المترجم)

(٢) تشمل « الرئيسيات » : الليمور ، والقردة العادية ، والقردة الراقية ، والانسان · (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

وهو يتفحص بقايا « انسان جاوة »(١) (المنتصب القامة) Pethicanthropus Erectus ، و « انســـان هيـــدلبرج » (٢) Heidelberg Hominid والهياكل العديدة لانسان نياندرثال(٣) Neanderthal Homo ، و« انسان روديسيا»(٤) ، وغيرها من الاكتشافات التى ضيقت تلك الثغرة التى أسماها دارون ، بصراحته المعهودة ، « بالحلقة الهامة المفقودة فى السلسلة العضوية التى تصل ما بين الانسان وأقرب الحيوانات الحية اليه » • ولكن توجد ، الى جانب الدليل التاريخى المباشر الذى تقدمه هذه المخلفات الأثرية ، حقائق هامة أخرى تؤيد دارون ، وتتعلق بتحليلات الدم التى تثبت وجود علاقة فى الدم بين الانسان والقردة الراقية ، وبتطابق المراحل الأولى لنمو هذين الفرعين المشتركين فى جذر واحد ، هذا فضلا عن التشابه العجيب فى غرائز الأمومة وأساليب الطفولة •

لقد كان السير ريتشارد أوين Sir Ritchard Owen الذى ترأس اجتماعا للجمعية البريطانية فى « ليدز » Leeds منذ حوالى مائة عام ، من المعارضين لنظرية التطور ، ومن المؤكدين لتفرد الانسان ، وهو رأى لا يفتقر الى أدلة تدعمه • ومع ذلك فقد تحدث هو نفسه عن « التشابه الشامل فى التركيب » بين جسم الانسان وجسم القردة الراقية • ولقد زادت معلوماتنا عن هـذا التشابه زيادة كبيرة منذ وقت « أوين » وداروِن ، ويبدو من الانصاف أن نقول ان أى جزء هام فى مخ الانسان له ما يقابله فى مخ القردة الراقية ، حتى فى التفاصيل الدقيقة • ولكن الأجزاء الهامة قد ارتقت الى مســـتوى أعلى فى الانسان الحديث • ولقد تشعب فرعا أشباه الانسان والقردة الراقية من الجذر

---

(١) وجد بقايا هذا « الانسان » فى جاوة جراح فى الجيش الهولندى عام ١٨٩١ ، حجم جمجمته وسط بين جمجمة القردة الراقية والانسان الحديث (٩٠٠ سم٣) ، لها غطاء سميك • (المترجم)

(٢) وجدت بقايا هذا الانسان فى هيدلبرج بألمانيا • يشبه القرد عموما ، ليس بجمجمته ذقن بارز وفكها سميك جدا ، ولكن أسنانها تشبه أسنان الانسان الحديث • (المترجم)

(٣) وجدت بقايا هذا « الانسان » فى نياندرثال بجوار دسلدورف بألمانيا ، كما وجدت آثار أخرى منه فى بلجيكا وفرنسا وايطاليا واسبانيا وفلسطين • كانت قامته قصيرة تبلغ حوالى أربع أقدام وأربع بوصات ، وقدماه ويداه كبيرتين ، والابهام عكس اتجاه بقية الأصابع • كان يسير قائما • يقارب حجم جمجمته جمجمة الانسان الحديث (تتراوح بين ١٤٠٠ ، ١٦٠٠ سم٣)، وكان يستعمل الأدوات الحجرية والنار • (المترجم)

(٤) هو فرع من انسان نياندرثال ، انتشر منذ حوالى ١٥٠٫٠٠٠ عام فى افريقيا ، وخضع لظروف البيئة المحلية ، فأصبحت له مميزات خاصة • وهو من أقرب الأنواع السابقة الى الانسان الحديث • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

المشترك بينهما فى العصر الميوسينى ، وربما كان ذلك منذ مليون من السنين. فلا ينبغى أن نخجل اذن من هذه القرابة المشينة ، ولكن هناك أسبابا للاعتقاد بحدوث تنوع فجائى ، أى طفرة هائلة ، انتشلت أشباه الانسان من وهدتهم وأقالتهم من عثارهم .

ومع ذلك ، فلا حاجة بنا الى المبالغة فى تأكيد احتمال كون الانسان الأول قد تنوع تنوعا فجائيا ، وأصبح جنسا قائما بذاته . فقد كشفت أبحاث اليوت سميث Eliot Smith ، عن وجود ارتقاء تدريجى فى المخ اذا انتقلنا من الطباى(١) (عفريت الشجرة) tree-shrew وليمور الهند الشرقية(٢) Spectral tarsier ، الى الليمور(٣) والمرموز(٤) marmoset ، ومن ثم الى القرد العادى (النسناس) فالقرد الراقى ، وهو ارتقاء يرتبط بحياة هذه الأنواع على الأشجار ، ويشمل على الأخص مناطق المخ المتعلقة بالرؤية ، والاستعمال اليدوى ، والانتباه . وعندما نزل الانسان الأول الى الأرض ، بعد أن تدرب على حياة الأشجار ، كان لا يزال معتمدا الى درجة كبيرة على مخه أكثر من اعتماده على قوته العضلية . فقد أشار السير راى لانكستر ، منذ سنوات عديدة ، الى أن حجم المخ قد زاد زيادة كبيرة لسبب غير معروف فى فئات كثيرة من الثدييات ، فى العصر الميوسينى . ولكن كان هناك الى جانب هذا التقدم العام اتجاه خاص ، أكده اليوت سميث ، هو الذى أدى الى نجاح هؤلاء « المتصورين ، وأصحاب المهارات اليدوية ، والمتحدثين ! » . ان الزيادة الكبيرة فى قشرة مخ الانسان ، اذا قورنت بمثيلتها فى الغوريللا ، تتركز غالبا فى المناطق المختصة بالقدرة العضلية وبالكلام وفهم الكلام ، وهذه المناطق المخية الثلاثة هى آخر ما يصل الى النمو التام فى الطفل الانسانى . اننا لا نستطيع أن نعكس ترتيب القصة ونثبت أصل الانسان ، ولكن المعلومات المتزايدة تدعم على الدوام حجة دارون وتحيلها الى برهان لا يمكن معارضته .

ولقد اعترف السير آرثر كيث بخطأ التطوريين الأوائل اذ كان هدف أبحاثهم وتخيلاتهم اثبات وجود خط مستقيم لأصل الانسان يقود الى جد عام

---

(١) حيوان ثديى آكل للحشرات ، يشبه السنجاب ، طويل الخطم . (المترجم)

(٢) ليمور صغير ليلى ، عيناه كبيرتان . (المترجم)

(٣) حيوان ثديى ليلى ، يعيش فى مدغشقر على الخصوص ، شبيه بالقرد ، ولكن خطمه مدبب وذيله طويل غزير الشعر . (المترجم)

(٤) قرد صغير ، يعيش فى المناطق الأمريكية الاستوائية ، له ذيل طويل غزير الشعر . (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

أثرى مشترك بين أشباه الانسان والقردة الراقية • ولكن رغم أن مجموع المخلفات الأثرية الموجودة فى متناول يدنا الآن ليس بالكبير ، فان ما تدل عليه هو أن التطور كان متعرجا • فمن المسلم به على وجه العموم فى الوقت الحاضر ، أن « انسان نياندرثال » لم يكن سلفا مباشرا لنا ، بل كان فرعا لأصل تفرعت منه أيضا تلك الأنواع البشرية التى استمرت بنجاح أكبر • وكانت هذه هى الطريقة التى ارتقى بها الانسان فى جميع المراحل ، وكذلك الطريقة التى حدث بها التطور فى معظم الميادين العضوية الأخرى • وهكذا تكون الصورة التى تتكون فى أذهاننا لهذا التطور هى صورة درج متفرع ، أو اشعاع متشعب ، أو « عملية انتقاء » •

لقد مد جذر الحيوانات الرئيسية « العليا » ، منذ ملايين عديدة من السنين ، فروعه التجريبية الأولى ، وكانت النتيجة مجموعة مختلطة من القرود ، استبعد بعضها ، وبقى الكثير منها الى الآن ، وهذه الأنواع الباقية تؤلف على العموم مجموعة مرحة صاخبة • وبعد أن تفرعت عن الجذر الرئيسى قردة العالم الجديد(١) وقردة العالم القديم(٢) بالتدريج ، استمر هذا الجذر فى النمو (اذا جاز لنا أن نقول ذلك ، فى الوقت الذى لا توجد فيه الا حفريات قليلة جدا) ، ثم تفرعت عنه القردة الراقية السفلى ، التى يمثلها الآن الجيبون(٣) والسيامانج(٤) ، ثم تشعبت فى العصر الميوسينى الى فرع القردة الراقية العليا ، والى فرع أشباه الانسان ، ومن المحتمل أن فروعا أصغر قد انبثقت من هذا الفرع الأخير ، بغير عجلة ، ودون توقف ، وأحيانا كانت هذه الفروع لا تؤدى الى شىء ، وأخيرا ظهرت فروع « الانسان التمهيدى » ، أو الانسان القردى الحفردى ، كانسان جاوه ، وانسان بكين الصينى (٥) Sinanthropus Pekinenais• وأخيرا جاء الانسان الحديث ، ولكن عملية الانتقاء المعتادة استمرت حتى بين أنواعه المختلفة ، فلقد فشلت شعوب

---

(١) أى قرود الأمريكيتين • (المترجم)

(٢) أى قرود آسيا وافريقيا • (المترجم)

(٣) قرود تمتاز بطول أذرعتها ، وتعيش فى مجموعة الجزر الهندية • (المترجم)

(٤) أنواع من الجيبون تعيش فى سومطرة والملايو • (المترجم)

(٥) اكتشفت بقايا هذا « الانسان » سنة ١٩٢٨ ، بجوار بكين بالصين يتميز بفك بارز ورقبة ممتدة الى الأمام ، ويدل شكل أقدامه على أنه كان يمشى قائما ، سعة جمجمته تتراوح بين ٨٥٠ و ١٢٢٠ سم٣ ، كان يعيش منذ حوالى ٩٠٠ر٠٠٠ سنة • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

نياندرثال ، كانسان هيدلبرج ، وانسان نياندرثال ، وانسان « سولو »(*) Solo ، وانسان روديسيا ــ وهم الذين شاركوا فى الكفاح ــ فشلوا فى تحقيق ما كان ينتظر منهم • وهكذا لا تكون الصورة التى تنطبع فى أذهاننا هى صورة « انسان انبثق من القرد » ، بل صورة انسان كان نتاجا لعصور من الجهد والعناء ، ومن الاختبار والتجربة • فهل نعجب بعد هذا ، اذا لم يكتف ذوو العقول الفلسفية بالنظر الى الانسان فى ضوء التطور ، بل اتجهوا الى النظر الى التطور العضوى فى ضوء الانسان ؟

وأيا ما كان رأينا فى العوامل التى تحكمت فى نشوء الانسان ، وهى العوامل آلتى أجملها « كيث » فى عبارة « القوى البيولوجية » ، والتى نرى لزاما علينا أن نضيف اليها التأثيرات النفسية والاجتماعية ، فمن واجبنا أن ننظر الى تلك العملية الطويلة الأمد على أنها كانت تنطوى على العوامل المؤدية الى امكان ظهور أنماط من الناس كالرسل والأنبياء ، وأرسطو وأفلاطون ، وشكسبير وبيتهوفن ، ونيوتن وداروِن • فالتطور العضوى عملية تحـــول مستمرة ، ويبدو أن الشواهد كلها تدعو الى الاعتقاد بأن كل ما ظهر فى آخر مراحل هذه العملية كان موجودا ، بصفة نوعية ، فى بدايتها •

ان من واجبنا أن نتمسك بتلك الفكرة التى تبدو حقيقة مقررة ، ألا وهى أن الانسان قد نشأ بالتدريج من أصل مشترك بينه وبين القردة الراقية (الشبيهة بالانسان) ، ولكن من واجبنا أيضا أن نتمسك بالحقائق الأخرى ، وأن نمتنع عن التسرع فى الانتهاء الى رأى بشأن العوامل التى ربما كانت هى المتحكمة فى عملية الارتقاء الرائعة هذه • فلا شىء مما يعرفه العلم يتعارض مع التفسير الفلسفى أو الدينى « للحيوان الراقى الممهد للانسان » على أنه سائر نحو تحقيق غاية الهية •

(*) يتميز بأنه مزيج من انسان جاوة وانسان نياندرثال والانسان الحديث ، بل ان بعض العلماء وجدوا فيه خصائص الأجناس الصفراء والزنجية والبيضاء الحديثة ، وهو يشبه ، على العموم ، انسان الاسكيمو الحديث ، كان يعيش منذ حوالى ١٠٠ر٠٠٠ عام • (المترجم)

www.ibtesama.com/vb

** معرفتي **
www.ibtesama.com/vb
منتديات مجلة الإبتسامة

www.ibtesama.com/vb

قائمة أبجدية بأهم الأسماء والمصطلحات العلمية المعربة

نورد فيما يلى ترجمة لأهم الأسماء والمصطلحات العلمية التى ورد ذكرها فى هذا الكتاب • وقد رتبت تبعا لترتيب الحروف الأبجدية الانجليزية • وقد اعتمدنا فى هذه الترجمة على المراجع الآتية :

١ ـ قاموس الدكتور محمد شرف فى العلوم الطبية والطبيعية •

٢ ـ مجموعة المصطلحات العلمية والفنية التى أقرها المجمع اللغوى ، ديسمبر سنة ١٩٥٧ ـ المجلد الأول •

٣ ـ قاموس النهضة ـ وضع اسماعيل مظهر •

٤ ـ القاموس العصرى ـ تأليف الياس وادوارد أنطون الياس •

A

abiogenesis	التوالد الذاتى
adaptation	تكيف ـ تهيئة
adult	بالغ ـ ناضج
aestivation	الاصطياف (النوم الصيفى)
albino	أمهق ـ غارب
albumin	الزلال
alder-tree	شجرة الحور
alga	طحلب
amphibians	الحيوانات البرمائية
anabolic (processes)	عمليات البناء
anatomy	علم التشريح
anthropoid	شبيه بالانسان
antibiotics	مضادات الحيويات
antibodies	الأجسام المضادة
antigens	المولدات المضادة
antiseptic	مطهر
aphides	حشرات المن
apiculture	نحالة ـ تربية النحل
appendicitis	التهاب الزائدة الدودية
ascidians	الأسيديات ـ الحيوانات الغلالية
asexual	لاجنسى
ash-tree	شجرة الدردار
astronomer	عالم فلكى

B

badger	الغرغور ـ الغريرة
barnacles	الأطومات
bass	سمك ذئب البحر
bay-tree	شجرة الغار
beaver	قندس (كلبّ الماء)
belladonna	نبات ست الحسن (البلادونا)
birch-tree	شجرة البتولا
blackbird	الشحرور

www.ibtesama.com/vb

botany علم النبات

bottle flies
ذباب اللحم (الذباب الأزرق)

brine-shrimp جمبرى الماء الملح

bronchitis التهاب أو نزلة شعبية

bryozoa الحيوانات الحزازية

bustard طائر الحبارى ـ الحبرج

buzzard الصقر الحوام

C

Caecum المصران أو المعى الأعور

calcareous كلسى ـ جيرى

cancer مرض السرطان

canine (tooth) ناب

carnivorous لاحم ـ جارح

cartilage غضروف

caruncle حليمة ـ نتوء لحمى

catalyst العامل المنشط ـ المساعد

catarrhal (cold) البرد الزكامى

caterpiller يرقة

centipede أم أربعة وأربعين

centrosome
الجسم المركزى (فى الخلية)

centrosphere
الكرية المركزية (فى الخلية)

cephalopoda
الحيوانات الرأس ـ قدمية

cerebral مخى (مختص بالمخ)

cetaceous ينتمى الى فصيلة الحوتيات

chickenpox الجديرى

chlorophyll
اليخضور (الكلوروفيل)

chordata الحبليات

chromosome
صبغى (ج.صبغيات) أو كرموسوم

ciliate (cells) خلايا مهدبة

coagulate يتجلط ـ يتخثر

collapse انهيار

colloidal solution محلول غروى

composite flowers
أزهار العائلة المركبة

conceptual inference
الاستدلال الذهنى

condensation تكثيف

conditioned reflexes
الانعكاسات الشرطية

conjunctiva ملتحمة العين

connective tissue النسيج الضام

consciousness الوعى ـ الشعور

contractile vaceoule
الفراغ المنقبض

convoluta worm الدودة اللفلافة

convulsions تشنجات

corals المرجانيات

corpus-luteum
الجسم الأصفر (بالمبيض)

cortex القشرة

crab السرطان (أبو جلمبو)

crane طير الكركى

crayfish سرطان الماء العذب

Cretaceous era
العصر الطباشيرى

cretinism
اضطرابات فى الغدة الدرقية

crossing تهجين

crustaceans القشريات

www.ibtesama.com/vb

cuttle fish الحبار (نوع من السيبيا)
cyclotron المفاعل الذرى
cymose النظام الزهرى العنقودى

D

dermis طبقة الجلد الداخلية (الأدمة)
diaphragm الحجاب الحاجز
dipnoi الحيوانات المزدوجة التنفس
diurnal نهـــارى
dominant (species) النوع السائد أو المتحكم
dormouse الفأرة النوامة
duckmole الخلد البطى
ductless (gland) غدة لا قنوية ـ صماء
dyspeptic مصاب بالتخمة

E

ear-pinna صوان الأذن
earthworm الدورة الأرضية
echinodermata الشوكيات
ecology عـــلم دراسة البيئة
eel ثعبان الماء ـ حنش الماء
electron كهرب سالب (الكترون)
embryology علم الأجنة
emulsion مستحلب
entomologist عالم حشرات
environment البيئة ـ الوسط
enzymes الانزيمات ـ الخمائر
epidemic وبائى
epidermis قشرة الجلد (البشرة)
epileptic مصاب بالصرع
essences الماهيات
eucaliptus الكافور
Euglena viridis العينون الأخضر
evolution التطور ـ النشوء
exoasci الزقوق أو الأسقية الخارجية (فى الفطريات)

F

femur عظمة الفخذ
fermentation التخمـــر
ferns النباتات السرخسية
fertilisation الاخصاب
flagellata السوطيات
foot and mouth disease مرض الحمى القلاعية (للمجترات)
fossil حفرية ـ أحفورة
fungus (fungi) فطر (ج· فطريات)

G

gall-wasps زنابـــير العفص
gar-fish سمك أبو منقار ـ الخرمان
gastric معـــدى
gel مائل لحالة الصلابة
genealogical tree شجرة الأنساب
genes المورثات ـ الناسلات « الجينات »
geneticist عالم فى علم الوراثة
genus الجنـــس
geotropism الانتحاء الأرضى
germ جرثومة
gill-clefts شقوق خيشـــومية
gizzard حوصلة

www.ibtesama.com/vb

goiter تضخم الغدة الدرقية (الجدرة)

gonads الغدد التناسلية

gossamer مخاط الشيطان

grasshopper الحنطيط (حشرات)

Great Ank الطائر القطبى

H

haemoglobin اليحمور (الهيموجلوبين)

hag-fish سمك الجريت

heathers نبات الخلنج

heat torpor السبات (الخدار) الحرارى

hedgehog القنفذ

hemophilia مرض الرعاف أو القابلية للنزف

hemorrhage نزيف

hepatitis مرض التهاب الكبد

hereditary موروث ـ وراثى

hermaphrodite خنثى

heterogeneous متخالف ـ غير متجانس

hibernation الاستكنان أو النوم أو البيات الشتوى

hind الأيلة

homing الأوب

hominoid الشبيه بالانسان

homogeneous متجانس

Homo sapiens الانسان العاقل

hormone هورمون (تور ج أتوار)

hygrometric متعلق برطوبة الجو

hypertonic (solution) محلول أعلى أسموزية

hypnotism تنويم أو استهواء مغناطيسى

hypotonic (solution) محلول أقل اسموزية

I

impulsive اندفاعى

inborn خلقى ـ غريزى

incubation حضانة ـ تفريخ

individuality الفردية

infection عدوى

inflamation التهاب

inflorescence نورة ـ النظام الزهرى

infusarians النقاعيات

inoculate يطعم ـ يلقح

instinct الغريزة ـ الفطرة

intestinal معوى

intracellular داخل الخلية

introspection استبطان (تأمل داخلى)

intuitive حدسى

invertebrates اللافقاريات

in vitro خارج الخلية الحية

iris قزحية العين

isotonic (solution) محلول متساوى الأسموزية

J

jackwal ابن آوى

Jerboa يربوع (حيوان صحراوى)

K

katabolic (processes) عمليات الهدم

kidney كلية ـ كلوة

www.ibtesama.com/vb

L

lachrymal gland	الغدة الدمعية
lamprey	سمك الجلكى (المورينة)
lancelet	السهيم (الحريب)
larva	يرقة
latent	كامن
leguminous (plants)	نباتات العائلة القرنية أو البقلية
lethargy	سبات ـ فتور
leukemia	سرطان الدم
lily	أزهار الزنبق ـ السوسن
limpet	بطلينوس ـ بطليموس
lipides	المواد الدهنية
lipoproteins	البروتينات الدهنية
liver fluke	الدودة الكبدية
lynx	الوشق

M

mackerel	سمك اسقمرى
malignant (disease)	مرض خبيث
mammals	الثدييات
marmot	المرموط (فأر الجبل)
marsupials	الجرابيات أو الكيسيات
measles	الحصبة
membraneous	غشائى
meningo coccus	جرثومة الغشاء السحائى
menstural cycle	دورة الطمث الشهرى
metabolism	عملية التمثيل الحيوى (الأيض)
metamorphosis	التحور (فى الحشرات)
mistletoe	نبات الدابوق
mites	قرادة ـ عثة
molecule	الجزىء
molluska	الحيوانات الرخوة
motor nerve-cell	خلية عصبية حركية
moulting	الانسلاخ ـ التبديل
mucus	المخاط
multicellular	متعدد الخلايا
mumps	النكاف (التهاب الغدة النكفية)
mushroom	فطر عيش الغراب
musk-deer	غزال المسك
mussel	محارَ
mutation	الطفرة ـ التحول الفجائى

N

narwhale	الحوت الوحيد
naso-palatine	أنفى حلقى
nebulous	سديمى
neolithic period	العصر الحجرى
nervous system	الجهاز العصبى
nettle	نبات حشيش القريص
newt	سمندل الماء
nictitating membrane	الغشاء الطارف أو المختلج
night-blindness	العشا الليلى
nightingale	عندليب
nocturnal	ليلى (حيوان)
notochord	حبل ظهرى
nucleoprotein	بروتين نووى
nucleolus	نوية
nucleus	نواة
nutrition	تغذية

www.ibtesama.com/vb

O

oak-tree	شجرة البلوط
offspring	ذرية ـ سلالة
olfactory	شمى (خاص بالشم)
oologist	عالم متخصص فى أنواع البيض
opposum	المتماوت (الأبسوم)
orbicular	عينى (مختص بالعين)
organic	عضوى
ornithologist	عالم طيور
otter	كلب البحر
ovary	مبيض
oysters	استردية ـ جندفلى

P

papillae	حليمات
parasite	طفيلى
parthenogenesis	التوالد أو التكاثر العذرى
pathological	مرضى
paralyse	يشل
partridges	طيور الحجل
pelvic girdle	الحزام الحوضى
perceptual inference	الاستدلال الادراكى
pernicious	خبيث ـ ضار
phagocytes	البلاعم ـ الخلايا الملتهمة
photosynthesis	عملية التمثيل الضوئى
physiology	علم وظائف الأعضاء
picture-logic	المنطق التصورى
pigment	صبغة ـ مادة ملونة
Pineal body	الجسم ـ أو الغدة الصنوبرية
pipit	طائر الجشنة
Piscine	سمكى (متعلق بالعصر السمكى)
pistil	المدق ـ المتأبر
pituitary gland	الغدة النخامية
placenta	المشيمة
plague	الطاعون
planarians	المستعرضات (ديدان)
pneumonia	الالتهاب الرئوى
polio	شلل الأطفال
pollen grains	حبوب اللقاح
polyandry	تعدد الأزواج
poppies	الخشخاش ـ أبو النوم
potential energy	الطاقة الكامنة
precepitin reaction	تفاعل رسوبى
preen gland	الغدة الزيتية (فى الطيور)
premature	غير ناضج ـ قبل الأوان
primates	الرئيسيات ـ الثدييات العليا
primrose	زهرة الربيع
protophytes	النباتات الأولية
protoplasm	البلازما الأولية (الجبلة)
protozoa	الحيوانات الأولية
pseudopodia	أقدام كاذبة
psychic	نفسى ـ روحى
psyco-analyst	محلل نفسانى
psychologist	عالم نفسانى

www.ibtesama.com/vb

خادرة ـ عذراء (فى الحشرات)	pupa
انسان العـــين	pupil (eye)

Q

ذوات الأربع	quadrupeds
كيـــفى ـ نوعى	qualitative
كمى	quantitative

R

جنسى ـ عنصرى	racial
المواد المشعة	radioactive (substances)
النظائر أو المتماكنات المشعة	radioisotopes
الحية أو الثعبان ذو الأجـراس	rattlesnake
الاستدلال العقـــلى	reasoning
النوع الكامن أو المرتد	recessive (species)
الحمامة المطوقة	reeve
الفعـــل المنعكس	reflex action
التجديد	regeneration
الرنة	reindeer
نكســـة	relapse
المنفحـــين	rennet
التكـــاثر	reproduction
الزواحف	reptiles
شبكية العـــين	retina
التهاب مفصلى شبه روماتزمى	rheumatoid arthritis
طائر أبو الحـــن	robin
القـــوارض ـ القواضم	rodents
عقد أو درنات جذرية	root-tubercles
العجليات ـ الدواريات	rotifers
الطائر المطوق	ruff

S

سكر القصـــب	saccharose
الجسم الكروى	sacculus rotundus
اللعاب	saliva
طائر القطا	sand-grouse
الجعـــران	scarabee-beettle
شقيق البحر (ج٠ شقائق البحر)	sea-anemone
مراوح البحـــر	sea-fans
زنابق البحـــر	sea-lilies
أبسطة البحـــر	sea-mats
بزاقات ـ غلاليات	sea-squirts
قنفـــذ البحـــر	sea-urchin
شبه منفـــذ	semi-permeable
الانطباعات الحسية	sense impressions
خلية عصبية حسية	sensory nerve cell
مصـــل الدم	serum
ثنائية الجنس	sex-dimorphism
تكاثر جنسى ـ تزاوجى	sexual reproduction
جمبـــرى	shrimp
ظربان أمريكى	skunk
بزاقة رخـــوة	slug
مرض الجدرى	small pox
نبات « أنف العجل »	snapdragon
مائل لحالة السيولة	sol
شمسى	solar

www.ibtesama.com/vb

spasmodic	تشنجى
spawn	بيـــض السمك
species	النـــوع
specifity	النوعية
spectral tarsier	ليمور الهند الشرقية
spermatozoa	الحيوانات المنوية
spermothecae	مخازن الحيوانات المنوية
spinal cord	الحبل الشوكى
spiny ant-eater	الصلـــول (آكل النمل)
spiracle	فوهة تنفسية
spleen	الطحال
spontaneous generation	التولد الذاتى
spore	بوغ (ج • أبواغ ـ جراثيم)
squirrel	سنجاب
stag	أيل
stamen	السداة
starfish	نجـــم أو قنديل البحـــر
stigma	الميسم (رأس المدقة)
stimulus	منبه ـ مثـــير
stoat	القاقم ـ القاقوم
stock	أرومة ـ أصـــل
strain	عـــرق ـ فرع
structural formula	الصيغة التركيبية
subconscious	ما وراء الشعور
sundew	حشائش الندى
supra-renal gland	الغدة الكظرية ـ فوق الكلية
swallow	عصفـــور الجنة
swift	طائر السمامة
symbiosis	تكافل ـ معايشة
symbol	رمـــز
synthesis	تخليق ـ تركيب

T

tadpole	أبو ذنيبة
tamar shrub	شجيرة نبات الطرفاء
tapetum	الطراز (فى شبكية العين)
taxonomist	عالم تصنيف النباتات
termitaries	مساكن النمل الأبيض
tern	طائر خطاف البحـــر
tertiary period	العصر الجيولوجى الثالث
testis	الخصيـــة
thrushes	طيور السمنة (السمان)
thymus gland	الغدة التيموسية (الصعترية)
thyroid gland	الغدة الدرقية
tonics	الأدوية المقـــوية
tree-shrew	الطباى ـ عفريت الشجـــرة
tubercle	الدرن
tuberculosis	السل الرئوى ـ الدرن
tumour	ورم

U

unconscious	اللاشعـــور
unconditioned reflexes	الانعكاسات غير الشرطية
unicellular	أحادى الخلية

www.ibtesama.com/vb

V

vacuoles حويصلات ـ فجوات
variability قابلية التنـــوع
variation التنـــوع
vermiform appendix الزائدة الدودية
vestigal (organs) الأعضاء الأثرية
vinegar الخـــل
vinegar-eels ديدان الخـــل
viola calearata البنفسج الشوكى
virulent سام
visceral clefts الشقوق الأحشائية
vitelline محى

W

warm blooded animals الحيوانات ذات الدم الحار (الثابتة الحرارة)
weasel عرســـة
weathering عوامل التعرية
willow الصفصاف
wilt (disease) مرض الذبول (فى النبات)
wood-anemones شقائق النعمان ـ أزهار الريح

Y

yeast الخمـــيرة
yellow fever الحمى الصفـــراء
yucca plant نبات ابرة آدم

Z

zoology علم الحيوان
zoophytes الحيوانات شبيهة النباتات

www.ibtesama.com/vb

محتويات الكتاب

صفحة

نبذة عن المؤلف والمراجع بقلم المترجم ..	٥
مقدمة	٧
الفصل الأول ـ كيف بدأت الحياة ؟ ..	٨
الفصل الثانى ـ ما هى الصفات الأساسية للمخلوقات الحية ؟	١٦
الفصل الثالث ـ ما هو البروتوبلازم ؟	٢٣
الفصل الرابع ـ ما هى الصبغيات (الكروموزومات) ؟ ..	٢٦
الفصل الخامس ـ ما هى الهورمونات ؟	٣١
الفصل السادس ـ لماذا نضحك ؟	٣٦
الفصل السابع ـ لماذا نبكى ؟	٤٠
الفصل الثامن ـ الطرق المختلفة التى يتلون بها الحيوان باللون الأخضر	٤٣
الفصل التاسع ـ ما هو الجنس ؟ ..	٤٨
الفصل العاشر ـ ما هو التكاثر العذرى ؟ ..	٥٣
الفصل الحادى عشر ـ النوعية والفردية ..	٦٠
الفصل الثانى عشر ـ ما هى الانزيمات ؟ ..	٦٤
الفصل الثالث عشر ـ كيف نتحمل الحرارة ؟ ..	٦٩
الفصل الرابع عشر ـ كيف نصاب بالبرد ؟ ..	٧٤
الفصل الخامس عشر ـ ما هى الفيروسات ؟	٧٩
الفصل السادس عشر ـ ما هى العوامل التى تحد من مدى اصابتنا بالعدوى ؟	٨٢
الفصل السابع عشر ـ لماذا يتحول الشعر الى اللون الرمادى ؟ ..	٨٧
الفصل الثامن عشر ـ لماذا كتب علينا الموت ؟	٩٠

www.ibtesama.com/vb

صفحة

الفصل التاسع عشر ـ مشكلات التاريخ الطبيعى ٩٧
الفصل العشرون ـ ألغاز من الريف ١٠٩
الفصل الحادى والعشرون ـ ألغاز طائر الوقواق (الكوكو) ١٢٤
الفصل الثانى والعشرون ـ أرواح القط التسعة ١٣١
الفصل الثالث والعشرون ـ الأوب ١٣٨
الفصل الرابع والعشرون ـ معتقدات وهمية شائعة فى التاريخ الطبيعى ١٤٦
الفصل الخامس والعشرون ـ التاريخ الطبيعى فى أحاديثنا اليومية ١٥٠
الفصل السادس والعشرون ـ هل تفكر الحيوانات ؟ ١٥٦
الفصل السابع والعشرون ـ هل تستخدم الحيوانات أدوات ؟ ١٦٤
الفصل الثامن والعشرون ـ هل التخاطر حقيقة ؟ ١٦٧
الفصل التاسع والعشرون ـ لماذا نحلم ؟ ١٧٣
الفصل الثلاثون ـ هل التطور مازال مستمرا ، ومتجها الى الارتقاء ؟ .. ١٨١
الفصل الحادى والثلاثون ـ هل تمحى آثار الماضى ؟ ٢٠١
الفصل الثانى والثلاثون ـ كيف تنشأ التغيرات الجديدة ؟ ٢٠٩
الفصل الثالث والثلاثون ـ أصل الانسان ٢١٧
قائمة أبجدية بأهم الأسماء والمصطلحات العلمية المعربة ٢٢٣

www.ibtesama.com/vb

مؤسسة طباعة الألوان المتحدة
٨ شارع المرصوص - مصر القديمة - القاهرة
ت. ٣٢٥٠٧

www.ibtesama.com/vb

** معرفتي **
www.ibtesama.com/vb
منتديات مجلة الإبتسامة

www.ibtesama.com/vb

** معرفتي **
www.ibtesama.com/vb
منديات مجلة الإبتسامة

الناشر
مكتبة الأنجلو المصرية
١٦٥ شارع محمد فريد
القاهرة

مؤسسة طباعة الألوان المتحدة

النمن ١٦ ـــ

www.ibtesama.com/vb

www.ibtesama.com/vb