

الجزء الخامس
نظرة إلى الوراء وتطلع إلى المستقبل

الفصل الحادى والعشرون نظرة إلى الوراء وتطلع إلى المستقبل

إذا نظرنا إلى الوراء فيما مضى من صفحات هذا الكتاب لوجدنا أننا قد استعرضنا الخطوط الرئيسية لفكرة التطور العضوى كما قدمها العلماء المحدثون ، واستعرضنا كذلك الأسباب التى قادتهم إلى تلك الفكرة . وقد استعرضنا أيضاً السجل الحفرى ورأينا فيه أقوى أدلة التطور جميعها بالرغم مما يعتوره من نقص خطير . واستعرضنا أخيراً المحاولات الحديثة لتحليل العوامل الوراثية والسيولوجية (الخلوية) والبيئية والجغرافية وغيرها من العوامل المسببة للتطور ، ورأينا أنها تكمل بعضها بعضاً لتشكّل كلا مخلقاً مترابطاً .

وقد كان الاتجاه السائد فى البحوث الحديثة فى مجال التطور هو النظرية الداروينية الحديثة التى تقول بأن الظاهرة الأساسية فى التطور هى التراكم البطيء للطفرات الصغيرة، ثم تحدث عملية غربلة مجموعات من هذه الطفرات بواسطة عوامل بيئية . وتشكّل هذه العملية الانتخاب الطبيعي الذى يودى إلى تكوين النواع . ثم تتكون أنواع حقيقية عن طريق نفس هذه العمليات تعاونها الوسائل العازلة التى تحول بين النواع (أو الأنواع الابتدائية) وبين الاندماج مع الجماعة الأصلية التى انحدرت منها .

وهناك اتجاه آخر يدعو إليه جولدشميدت وآخرون ، وهو يبرز أهمية التغيرات فى الهنسة الكروموسومية التى تميز بين الأنواع القريبة الصلة ، ويقول بأن تلك التغيرات قد تكون هى الأساس الذى تنشأ عليه الطفرات الجهازية التى تحدث فى الكائنات جوهرية . وهذه الوسيلة يمكن الأنواع أن تتكون فى خطوة واحدة أو بضع خطوات قليلة . ولكنها سوف تتعرض

حال تكوينها لاختبار الانتخاب الطبيعي وإعطاء نويغات متباينة منها عن طريق التطور الدارويني الحديث . ويمكننا أن ندرج هنا أيضاً التضاعف الكروموسومي المتباين . على أن كلتا المدرستين يتفقان على أن هذه الظاهرة - بالرغم من أهميتها - ظاهرة خاصة ، وليس هناك مسوغ للتعميم منها .

وقد بلغ الصدام بين وجهتي النظر السالفتين حداً مريباً في بعض الأحيان ، ولكن المحتمل أنه سوف يثبت أنهما مكملتان إحداهما للأخرى وليست كل منهما مانعة للثانية . وقد قامت هاتان النظرتان أصلاً على نظريتين مختلفتين عن الجينة : نظرية مورفولوجية وجزية يعتنقها الداروينيون المحدثون وأخرى فسيولوجية ومتكاملة يعتنقها جولدشميدت . ولم تكن النتائج الفسيولوجية لبنيان الجينات واضحة ، وكذلك كان الأمر بالنسبة للنتائج البنائية لفسيولوجية الجينات . وهناك اليوم من الدلائل ما يشير إلى أن الأنماط في داخل الجزيئات الكبيرة للحمض النووي تكون حرجة جداً بالنسبة للجينة . وبالنظر إلى الكروموسوم فإن الجينة قد تكون عبارة عن مجال له اتساع قل أو كثر ، وله نقطة بؤرية يمكن مقارنتها بمركز جسماني للجاذبية . وقد تختلف هذه المناطق الوظيفية في الحجم ، كما أنها قد تتراكم في أقسام عريضة منها ما دامت بؤراتها تظل منفصلة . وتختص المعلومات التي لدينا عن الجينة الكروية بهذه النقطة البؤرية . أما آثار مواضع الجينات فهي انعكاس للمجالات الأوسع للفعل الجيني . وتتضمن مثل هذه النظرية عن الجينة عناصر من كلتا النظريتين اللتين كانتا موجودتين منذ بضع سنوات ، وهي قد تفيد الفكر التطوري في اتجاهات تنتمي إلى كلتا النظريتين ، ولعلها تفيده أيضاً في اتجاهات أخرى لم يتبها لنا تصورهما بعد .

وقد تركز مصدر من مصادر الخلاف الأساسية الأخرى حول معدلات التطور التي يتم حسابها من الضغوط الانتخابية المعتدلة المتوقعة تبعاً للنظرية الداروينية الحديثة . ويعبر حتى بعض من هم شديدو الاقناع بالداروينية الحديثة عن شكوكهم في أن مثل هذه العملية البطيئة يمكن أن تحقق النتائج

الملاحظة حتى خلال الامتدادات السحيقة للزمن الجيولوجي . أما جولدشميدت فقد كان على يقين من أنها غير قادرة على ذلك . وقد كان اقتراحه للطفرات الجهازية يهدف بصفة جزئية إلى توفير عامل الإسراع اللازم لتلك العملية البطيئة . وهناك وسائل مسرعة أخرى متوافرة أيضاً . فهناك مثلاً عملية إحلال الصفات التي تأتي فعلها على تشكيلة من الخصائص في وقت واحد والتي قد تصبح في ظل ضغط انتخابي شديد شبيهة بالطفرة الجهازية كما قال براون . كما أن القوى الانتخابية قد تكون عظيمة الشدة مما ينتج عنه تغيرات سريعة . فعلى سبيل المثال تعرضت كل من العوامل الطبيعية والبيولوجية في معظم أرجاء أمريكا الشمالية لتغيرات جوهرية خلال الأعوام الاربعة الماضية . وقد لحق الانقراض أنواعاً كثيرة كنتيجة لتغير الضغوط الانتخابية . ولا بد أن أنواعاً كثيرة أخرى قد اعترتها تغيرات جوهرية حتى تتكيف للظروف الجديدة . ومن المحتمل أن مثل هذه القوى الانتخابية الشديدة تعمل دائماً خلال التحولات الرئيسية ، كالتحول من الأسماك إلى البرمائيات ، أو من الزواحف إلى الطيور . وذلك نظراً لأن الطرز المتوسطة يحتمل أن تكون بيئة التكيف لكلتا الطريقتين من الحياة ، وبذلك لا تستطيع إكمال التحول تحت ظروف الضغط الانتخابي الشديد . ولعل هذا هو السبب في أن مثل تلك التحولات قد تبدو في السجل الحفري مقتضبة بتراء . ثم إنه من غير المحتمل في أية حالة معينة أن يتطابق أو يتوافق الاتجاه السائد للطفرة مع اتجاه الانتخاب . على أنه لو تصادف وحدث ذلك فإن التغير التطوري قد يكون بالغ السرعة حقاً .

ومن المحتمل أن كلا من الوسائل المسرعة أو المعجلة قد لعب دوراً في التطور . ولعله من السابق لأوانه أن نحاول تقدير الأهمية النسبية لكل منها . ولكنها تقدم لنا في مجموعها حلاً لواحد من المتناقضات التي كانت تبدو أمامنا منذ بضع سنين مضت . كما أنها تعيننا في إيجاد همزات وصل بين الفروض التطورية التي كان يبدو من المتعذر التوفيق بينهما في الماضي .

إن أهم اتجاهات البحوث الجارية في التطور وأعمقها مغزى هو الجهود التي تبذل لتخليق مدلولات وبيانات من جميع مناحى علم البيولوجيا ومن كثير من العلوم الطبيعية وربطها في كل متكامل ذى معنى . وقد أحرز تقدم عظيم في مختلف فروع البيولوجيا تحت تأثير حافز « المفهوم الجديد » للتطور ، ويمكننا أن نتوقع أن إنتاجية ذلك المفهوم سوف تستمر لفترة طويلة في المستقبل . وقد يؤدي هذا إلى محور جوهرى في نظريات التطور الأساسية الموجودة اليوم ، ولكن تلك النظريات سوف تكون قد خدمت العلم خدمة جلييلة بارسائها الأسس التي تقوم عليها مثل هذه الدراسات المثمرة .

الإنسان والمستقبل

إذا تطلعنا إلى ما ستأتى به الأيام فماذا يا ترى نخبئه لنا المستقبل؟ وماذا سيكون للإنسان من نفوذ وتأثير في مستقبل التطور ، وماذا ستكون سمات تطور الإنسان في المستقبل؟ من الواضح أن هذه أسئلة تستحيل الإجابة عليها . بيد أنه لما كان الحسد والتخمين في هذا الصدد من الأمور التي تحلب اللب دائماً فإننا سوف نضع الخطوط العريضة لبعض الاحتمالات التي قد يأتى بها المستقبل .

تربية النبات والحيوان : كان نشاط الإنسان في تربية الحيوان والنبات

لأغراض الإنتاج الزراعى وغيره من الطرق الأساسية التي أثر بها في التطور . وقد حققت في هذا المجال إنجازات عظيمة . ولعله ليس هناك نبات واحد من بين النباتات التي تنمو في مزارع العالم وحدائقه بقى على حاله ، كما كان عندما بدأ الإنسان في زراعته ، بل إن مجرد وجود تلك النباتات التي استأنسها الإنسان وبقائها قد يكون راجعاً إلى الحماية التي يظلمها بها البشر . وذلك لأن النباتات التي تزدهر على أحسن وجه في الظروف البرية كثيراً ما تكون أصعب النباتات تربية في ظروف الزراعة ، وكذلك فإن النباتات التي تكون أعظم ازدهاراً في ظروف الزراعة كالذرة مثلاً قد تموت سريعاً إذا تعرضت

للمنافسة مع الأنواع البرية . وبناء على هذه الحقائق يعتقد « مانجلز دورف » أن الإنسان قد عمد إلى استئناس نباتات كانت لها فعلاً بمجموعات من الخصائص تجعلها غير مهيئة للتنافس في الظروف البرية ، ولهذا يمكن القول بأن الإنسان قد أنقذ تلك النباتات من انقراض كان يوشك أن ياحقها ، وكان في ذلك فائدة مزدوجة لها وله . وقد تمكن الإنسان عن طريق الانتخاب الصناعي من تقوية وإبراز الصفات المرغوب فيها زراعياً كحجم البذور في نباتات الحبوب مثلاً ، في حين تضاعفت صفات أخرى لعلها كانت بالغة الأهمية للنبات في ظل الظروف البرية . وقد تمكن الإنسان كذلك من مد فصل حمل الثمار لفترات طويلة بالنسبة لكثير من النباتات . بل إنه قد أحدث تغيرات في الصفات الكيماوية الحيوية لبعض النباتات عن طريق الانتخاب الصناعي فزاد زيادة ذات مغزى من المحتوى البروتيني والفيتاميني عن طريق انتخاب السلالات المناسبة التي تؤدي تربيتها إلى بلوغ هذا الهدف . وبنفس هذا الأسلوب أمكن توسيع الرقعة والمدى اللذين يمكن فيهما زراعة أنواع خاصة من النباتات زراعة ناجحة . وقد كان إنتاج السلالات الجديدة ذات القدرة على المقاومة من الأسلحة الأساسية التي استعملها الإنسان في معاركه ضد أمراض النبات كصدأ القمح مثلاً . ويمكننا أن نصف كثيراً من النباتات التي ينتجها الإنسان زراعياً بأنها نويغات حقيقية لا تختلف كثيراً عن النويغات التي توجد بشكل طبيعي . على أن هذا الوصف ليس مستخدماً بشكل عام . أما نباتات القمح وغيرها التي أنتجت عن طريق إحداث تضاعف كروسومي متباين فن الأفضل اعتبارها أنواعاً منتجة صناعياً أو حتى أجناساً لا تختلف أيضاً من الوجهة الكيفية عن مقابلاتها التي توجد في الطبيعة ، بل إنه قد حدث في بعض الحالات مثل حالة « جاليوبسيس تراهيت » أن أعيد تخليق النوع الطبيعي نفسه بطريقة صناعية .

أما الإنجازات التي تمت في تربية الحيوان فقد كانت أكثر تواضعاً ولكنها ذات مغزى أيضاً . فن الخيل البرية أمكن إنتاج سلالات عديدة منها

الحيول المطهمة الأصلية العربية ، ومنها المهياً للحمل ولجر الأثقال ومنها الصغير الحجم . . . الخ ؛ وذلك عن طريق الانتخاب الصناعي من السلالة الأصلية في اتجاه الغرض المطلوب . وقد أمكن إنتاج سلالات مختلفة من الماشية وصلت صفاتها إلى حد الكمال في مجالات إنتاج اللبن أو في مجالات إنتاج اللحم . وقد أصبح كل منها مهياً لمدى واسع من المناخ يختلف بين القارى وشبه القطبي . وأمکن إحداث التخصص في الأغنام إما لإنتاج الصوف أو لإنتاج لحم الضأن . كما أمكن إنتاج سلالات من الدجاج ذات إنتاج عال جداً في البيض . وأمامنا طرز الكلاب المتباينة الكثيرة التي تضم أشكالاً مختلفة كالكلب البيكيني و كلب سانت برنارد، وكلها نتجت عن طريق الانتخاب الصناعي الذي يمارسه الإنسان . ولو أن هذه الطرز المتناقضة الشكل وجدت في الطبيعة لما ترددنا في القول بأنها أنواع متباينة مميزة بعضها عن بعض . بيد أنه نظراً لمعرفتنا بتاريخها فإننا نضمها جميعاً في نوع واحد هو نوع « كانيس فاميلياريس » .

وبالرغم من أن الإنجازات التي تم تحقيقها في تربية النبات والحيوان عظيمة حقاً فإن لدينا كل الأسباب التي تجعلنا نؤمن بأننا سوف نحقق في المستقبل ما هو أعظم بكثير . فأمم ما أحرزناه في هذا المجال - كإنتاج الذرة الهجينة مثلاً - قد تم تحقيقه خلال السنوات الخمسين ، بل السنوات الثلاثين الماضية باستخدام أدوات علم الوراثة التي لم تكن قد توافرت لنا قبل ذلك . ومن المعقول أن نتوقع أن استخدام مبادئ ذلك العلم وأدواته سوف يؤدي إلى الحصول على منتجات زراعية أفضل، نباتية وحيوانية على حد سواء . وهكذا نرى أن الإنسان قد أخذ يمسك حقاً بزمام السيادة على عالم الحياة .

توزيع وتطور الأنواع البرية : لقد كان للإنسان أيضاً أثر عظيم

في تطور الأنواع البرية ، ولنا أن نتوقع أن هذا الأثر سوف يستمر ويطرد ازدياداً . ولعل الإنسان البدائي لم يكن يفوق في الأهمية كثيراً من الحيوانات البرية الكبيرة الحجم من حيث تأثيره على الكائنات الحية الأخرى . على أنه

بازدياد كفايته في استعمال الأدوات المختلفة وفي حرث الأرض وفلاحتها زاد كذلك تأثيره في الكائنات الأخرى . وسرعان ما أصبح وجود الإنسان يشكل قوة انتخابية رئيسية تعين على الأنواع البرية من النبات والحيوان أن تكيف نفسها نحوها حتى يكتب لها البقاء . وبمجيء عصر الصناعة واستغلال جانب كبير جداً من الأراضي الصالحة للزراعة في كل البلاد المتمدينة بلغ تأثير الإنسان في الكائنات الأخرى ذروة عظيمة . ولكي يكتب البقاء للكائنات الحية اليوم أصبح من المحتم عليها جميعها ، إما أن تكيف نفسها لوجود الإنسان ولمنشطه المختلفة ، وإما أن تلوذ بتلك المناطق المتضائلة التي يبلغ فيها تأثير الإنسان أقل درجاته .

لقد تسبب الإنسان خلال الأزمنة الحديثة في انقراض أنواع عديدة ، كما تسبب في اختزال أعداد أنواع أخرى اختزالاً شديداً . ومن الأمثلة المعروفة جيداً في هذا الصدد الحمام الرحال المعروف باسم إكتوبيستيس ماجراتورياس . فما زال بعض الأحياء من بني البشر يذكرون يوماً كان فيه الحمام الرحال من الكثرة بحيث كانت أسرايه تغطي وجه السماء تماماً لعدة ساعات متوالية . وقد كان المعتقد أن كميته التي تطرح للاستهلاك ان ينضب لها معين ، وبذلك كان يصاد في أعداد هائلة وتزود به الأسواق . على أنه بحلول عام ١٨٨٠ كانت أعداد ذلك الحمام قد قلت بشكل ملحوظ . وفي عام ١٨٩٠ كانت تلك الأعداد قد نقصت بشكل خطير . وفي عام ١٩٠٠ كان الحمام الرحال قد أصبح من الطيور النادرة وكانت هناك جهود تجرى على قدم وساق لإنقاذه من الانقراض . على أن تلك الجهود باءت جميعها بالفشل ، ومات آخر فرد من ذلك الحمام في حديقة حيوان سينسناتي عام ١٩١٤ . ويعزى انقراض الحمام الرحال عادة إلى الإفراط الشديد في قنصه واصطياده على أن الإفراط في تخريب الغابات التي كانت تلك الطيور تلوذ بها وتأوى إليها قد يكون عاملاً لا يقل أهمية عن العامل الأول في الإفضاء بها إلى الانقراض .

وكان. الجاموس أيضاً يوجد في أعداد هائلة عندما غزا الرجل الأبيض أمريكا الشمالية . أما الآن فقد اختزلت أعداده حتى أصبحت مقصورة على بضعة قطعان منعزلة تقوم السلطات على حمايتها ، وعلى بضعة أفراد تعرض للناظرين في الحدائق . ولعل ممارسة القنص بإفراط شديد كانت في هذه الحالة أيضاً عاملاً هاماً في إفناء أعداد هائلة من الجاموس . غير أن من المحتمل أن تحديده مراعيه كانت له نفس الأهمية . وفي إمكاننا أن نسردها هنا أمثلة عديدة مشابهة لأنواع كثيرة أخرى كانت تقطن أمريكا الشمالية قبل أن يبلغها الرجل الأبيض . على أنها جميعاً تؤكد ماسبق أن أوردناه في مستهل هذه المناقشة من أن الكائنات إذا أريد لها البقاء فإنه يتعين عليها ، إما أن تتكيف لوجود الإنسان ومناشطه المختلفة ، وإما أن تلوذ بتلك المناطق المحدودة المتضائلة التي لا يكون تأثير الإنسان فيها كبيراً .

على أن أثر الإنسان لا يكون سلبياً دائماً. فلقد أفادت بعض الكائنات من مناشط البشر . ويبدو هذا بوضوح في حالة النباتات والحيوانات المستأنسة ، ولكنه صحيح أيضاً بالنسبة لكثير من الأنواع البرية . فالفئران والجرذان التي كانت أصلاً من الحيوانات البالياركتية^(١) نقلت عن غير قصد إلى جميع أرجاء العالم على سفن الشحن . وتعيش هذه الحيوانات في منافسة مباشرة مع الإنسان فتغزو مبانيه لتأوى إليها وتغير على مخازن غذائه لتنهل منها . ولقد أحرزت هذه القوارض من النجاح أكثره ، ولا بد أن أعدادها اليوم أصبحت تفوق بقدر عظيم ما كانت عليه قبل نمو المدينة . ولقد أفاد الغراب أيضاً من إقامة المزارع ، ولم يقتصر الأمر بالنسبة للواحم الصغيرة كالثعالب وبنات عرس على أنها تعلمت كيف تعيش عن كثر من الإنسان ، بل إنها تعلمت أيضاً أن تهاجم ما يقتنيه من حيوانات مستأنسة صغيرة الحجم كاللدجاج ، والأرانب وأصبحت في الوقت نفسه تحسن الفكاك من نقمة الإنسان فتحافظ

(١) منطقة جغرافية تشمل : أوروبا ومعظم آسيا (فيما عدا جنوبها الشرق) وشمال

أفريقيا . المترجم .

على نفسها وتظل تنافسه . وأمثلة الأعشاب العديدة التي نجحت في غزو البيئات المتعدية أكثر من أن نتعرض لها بالمناقشة والتحليل .

الإشعاع والتطور : من مناشط الإنسان الأخرى ما يمكن أن تكون له

أهمية عظمى بالنسبة للتطور . ذلك هو تسببه في حدوث الطفرات عن طريق الإشعاع ، بما في ذلك الإشعاع الذري . ومنذ اكتشاف مولر أن الطفرات يمكن إحداثها بواسطة الأشعة السينية . أخذ العلماء يستكشفون إمكانيات هذا الأمر على نطاق واسع . وقد ثبت أن أى إشعاع ذى طاقة عالية يسبب طفرات يتناسب عددها تناسباً طردياً مع جرعة الإشعاع الكلية . وبالرغم من أن إمكانيات استخدام الإشعاع في إحداث طفرات مفيدة قد بحثت بحثاً مستفيضاً وخاصة بالنسبة لنباتات المحصولات ، فإن الطفرات التي أنتجت بالطريقة التجريبية كانت كلها تقريباً ضارة . وهناك استثناء رائع في هذا الصدد وهو يتمثل في تجارب ديميريك على « بنيسيليام نوتام » وهو الفطر الذي ينتج البنسلين . فقبل أن يجرى ديميريك تجاربه كانت أفضل ما لدينا من مزارع البنيسيليام تنتج حوالى ٧٠٠٠٠ وحدة من العقار لكل نصف لتر من المزرعة . وقد عمد ديميريك إلى تعريض أعداد كبيرة من كائنات فطر البنيسيليام للأشعة السينية ثم أخذ يختبر بعناية فائقة إنتاج البنسلين في مزارع نقية مستمدة من الفطر الذي تعرض للإشعاع السيني . وقد وجد أن معظم الفطر التي تعرضت أصولها للإشعاع لم تكن لها قيمة خاصة ، بيد أنه حصل على سلالة واحدة ذات إنتاجية عظيمة تعطى ٢٨٠٠٠٠ وحدة من البنسلين لكل نصف لتر من المزرعة تقريباً . ويجرى إنتاج الجانب الأكبر من البنسلين التجارى اليوم من هذه السلالة . وبالرغم من أنه لا يمكننا استبعاد إمكانية إنتاج طفرات أخرى مفيدة عن طريق الإشعاع إلا أنه من الواضح أن الإشعاع بشكل عام يمثل خطراً وراثياً وتطورياً . وفي مجتمع أخذ الإشعاع يلعب فيه دوراً متزايداً في الطب وفي العلوم التجريبية : بل وفي الصناعة أيضاً . ليس في استطاعتنا أن

نقلر ماهية الآثار التي قد تحدثها الإشعاعات على الغدد التناسلية بالنسبة للإنسان وكذلك بالنسبة للنباتات والحيوانات المرتبطة به .

وقد كانت مثل هذه الاعتبارات هي التي حدث بمولدر إلى أن ينشر على غلاف عدد سبتمبر ١٩٤٧ من « مجلة الوراثة » تحذيره الذي يقول فيه : « . . . إن الإنسان — مثل معظم الأنواع الأخرى — مثقل فعلا بعدد لا حصر له من الطفرات غير المرغوب فيها ، وليس بيننا فرد واحد معصوم منها . على أنه يمكننا في هذا الموقف أن نستخلص درساً عملياً من حقيقة كون الغالبية العظمى من الطفرات غير مرغوب فيها فنعمل بقدر إمكاننا على تجنب إحداث الطفرات العشوائية في أنفسنا . ولما كانت تجاربنا على الكائنات الدنيا تدلنا دلالة قاطعة على أن كل الإشعاعات ذات الطاقة العالية لا بد أن تحدث طفرات في الإنسان ، فقد أصبح من واجب علماء الإشعاع والمشتغلين به أن يصروا على اتخاذ الاحتياطات البسيطة التي تلزم لحماية الغدد التناسلية للأشخاص الذين يتعرضون لمثل تلك الإشعاعات ، سواء في الصناعة أو في المجال الطبي . وهذه الواجبات والاحتياطات لم تراعى حتى الآن في معظم بلاد العالم . وباطراد الزيادة في استخدام الطاقة الذرية ، حتى في الأغراض السلمية ، سوف تصبح مسألة الحماية الفعالة للبلازمة التناسلية البشرية — وهي المادة البالغة الأهمية التي في رعايتنا الآن — مشكلة حيوية جداً ، ويتعين علينا أن نحمل تلك المادة من التلوث عن طريق ذلك المصدر القوى الدائم .

مستقبل الأنسان : إن المستقبل الجسماني للإنسان يفوق كل ما عداه

من موضوعات أخرى ناقشناها في هذا الفصل من حيث صعوبة التنبؤ به . ولن نبذل هنا محاولة جديدة للتنبؤ في هذا الشأن ، وإنما سوف نكتفي بسرد تنبؤات كتاب آخرين ممن كانوا أكثر جرأة وإقداماً . لقد سلك الحدس فيما يتعلق بهذا الموضوع أحد طريقتين عريضتين . فقد افترض البعض أن التطور الجسماني للإنسان قد بلغ نهايته ، على أنه يمكننا أن نتوقع حدوث تطور كثير فيما يخص بظهور مجتمعات أكثر كفاية ، وحباً للسلام . أما البعض الآخر

من تناولوا هذا الموضوع فقد سلموا باحتمال حدوث مزيد من التغيرات الجسمانية . وأخذوا يحاولون أن يخلصوا ما ستكون عليه خصائص تلك التغيرات على أساس التغيرات الماضية . وكذلك القوى الانتخابية التي يبدو أنها تأتي فعلها في الإنسان حالياً . وقد نشرت بحوث ممتازة فيما يختص بالاتجاه الأول ، ولكن نظراً لأن تلك البحوث تعالج مسائل خاصة بعلم الاجتماع أساساً فإنها تخرج عن مجال مناقشتنا هذه .

ومنذ بدء التاريخ المدون كثرت التذبذبات التي تقول بأن الجنس البشرى يوشك أن ينحل وينقرض . وكثيراً ما تقوم مثل هذه التذبذبات في العصر الحاضر على افتراض أن الإنسان قد أوقف فعل الانتخاب الطبيعي عن طريق مؤسسته الخيرية . فأصبح كاهل البشرية مثقلاً بالأفراد غير الناصحين للحياة . وهكذا يكتب البقاء والاستمرار لجينات مثل هؤلاء الأفراد ، في حين يعمل الانتخاب الطبيعي على استبعادها والقضاء عليها في الأنواع الأخرى من الكائنات . فهناك إذن كارثة بيولوجية وشيكة لا يمكن تجنبها . غير أن هذه الآراء لم تمر دون مهاجمة أو تحد . فهناك قوى انتخابية عديدة تمارس فعلها على الإنسان ، ويمكننا أن نورد هنا مثلاً لتلك القوى . إننا نعيش اليوم في مجتمع تسوده الآلة ويتسم كل ما فيه بالسرعة العظيمة ، وهو شيء لم يسبق حدوثه في التاريخ . ومن ثم فإن الأفراد المكيفين جسدياً وذهنياً للعيشة في مثل هذا المجتمع لا بد أن تصبح لهم ميزات انتخابية في المدى البعيد . ولا بد أن هذا سوف يزيد من قيمة القدرة على التفكير السريع الدقيق وعلى أداء الحركات المحكمة التي تمتاز بالمهارة . وتنشأ آثار الانتخاب ، ليس فقط نتيجة ما يلاقه غير المكيفين للحياة الحديثة من صعوبة في القيام بأود أسرة يكونونها ، وإنما تنشأ أيضاً نتيجة للارتفاع العظيم في معدل الحوادث التي يتعرض لها مثل هؤلاء الأفراد . وقد يقال إن الحوادث تقع دائماً على أية حال ، بيد أن كل دراسة دقيقة للحوادث قد دلت على أنها تقع نتيجة لأسباب معينة . وأنه يمكن اعتبارها بحق مصدراً عظيماً الفعالية من مصادر الضغط الانتخابي في مجتمعنا

الحديث . ويمكننا أن نسرده أمثلة أخرى عديدة . وقد لخص دوبرانسكى (١) القضية على النحو التالى : « إن الناخبين المنذرين بالشؤم من علماء تحسين النسل لا يكفون عن مواجهتنا بالحلم المفرغ الذى يصور الجماعات البشرية وقد تراكت فيها الجينات المتنحية التى تنتج آثاراً مرضية إذا ما أصبحت مماثلة الازدواج . ولا يدري نذر الهلاك هؤلاء بأن الأنواع البرية ليست أفضل حالاً من الإنسان فى هذا الشأن ومع هذا فإن الحياة لم تنته على كوكبنا » .

إن صرخات المولولين المنذرين بفناء الجنس البشرى تدعى لإخفاق الانتخاب الطبيعى فى إتيان أثره فى الجماعات الإنسانية ، وما من شك فى أن تلك الصرخات لهى أقرب صلة بالمعتقدات السياسية منها بالحقائق العلمية » .

وهناك قلة من الكتاب الذين عاجلوا مستقبل الإنسان دون أن يلجأوا إلى المراثى والولولة على ما سيحقيق بالبشرية . فقد سرح ر . س . أندروز بعصره فى المستقبل البعيد ليتخيل النتائج التى سيؤدى إليها الانتخاب فى عالم تسوده الآلة . وهو يتصور أن الإنسان سوف يصبح عملاقاً من الوجهة الذهنية أما من الوجهة الجسدية فإنه سيصبح معتمداً اعتماداً تاماً على الآلة . وهو يتوقع حدوث زيادة عظيمة فى حجم المخ ، فى حين يرى أن الوجه وبقيّة الجسم سوف يتعرضان للاختزال . كما أنه يتوقع اختفاء الشعر من جميع أجزاء الجسم واحتمال اختفاء الأسنان أيضاً . وبالاختصار فإن أندروز يتصور أن إنسان المستقبل لن يتمكن من الحياة إلا فى مدنية آلية أو ميكانيكية تماماً .

أما هردليكا فقد نشر تنبؤات صادرة من وجهة نظر أكثر اتزاناً ورسالة ، ونقطة البدء عنده هى المبدأ القائل بأن التنبؤات جميعها غير موثوق بها ، وأنها تكون أقل جدارة بالثقة كلما طال الزمن الذى تمتد عبره . ولذلك فقد عمد إلى قصر تنبؤاته عن اتجاهات تطور الإنسان فى المستقبل على فترة قصويّ هى خمسة الآلاف القادمة من السنين ، وهو يبنى تلك التنبؤات على أساس

(١) فى كتابه « علم الوراثة وأصل الأنواع » - الطبعة الأولى .

الاتجاهات الملاحظة في البقايا البشرية خلال خمسة الآلاف سنة الماضية ويمكننا أن نلخص تلك التنبؤات هنا باختصار . إن هردليكا لا يتوقع حدوث أى زيادة في حجم المخ ، ولكنه يتوقع ازدياد كفايته وتعضيه . وسوف تصبح أعضاء الحس أكثر كفاية تحت تأثير الانتخاب في مجتمع تسوده السرعة الفائقة . أما هيئة الجمجمة فسوف تصبح أكثر قرباً من الشكل الكروي نتيجة لتهدب تكيفها للقامة المنتصبة . وستصبح عظام الجمجمة أقل سمكاً بشكل عام نتيجة لنقص الضغط الواقع عليها من عضلات الفكين . وسيصبح الشعر أقل من حيث الكم وأفضل من حيث الكيف . وهو يتوقع للوجه أن يصبح أكثر تهديباً وجمالا (على أساس المستوى الحاضر) نتيجة لنقص الإجهاد الجسماني ونتيجة للانتخاب الجنسي أيضاً . وستكون الجهة أكبر والعينان أكثر غوراً . وسيصبح الأنف أكثر بروزاً ودقة مما هو عليه اليوم ، وسيكون الفم أصغر ، أما الذقن فستكون أشد بروزاً . وستكون الأسنان أصغر حجماً وأقل مقاومة للأمراض مما هي عليه في الوقت الحاضر . وستختفى ضروس العقل ، ولعل بعض الأسنان الأخرى سوف تختفى أيضاً . ومما يؤسف له أنه لا يرى أية علامات على احتمال حدوث اختزال في اللحية ، ومن حيث طول القامة يتوقع هردليكا أن يكون إنسان المستقبل أكثر طولاً ولكنه لا يتوقع أنه سيصبح عملاقاً . ومن الناحية الفسيولوجية يتوقع حدوث زيادة في معدل الأيض وزيادة في ضربات القلب وفي معدل التنفس وارتفاعاً في درجة حرارة الجسم . ومن الأمراض التي يتوقع أنها سوف تصبح أكثر شيوعاً أمراض الجلد والأمراض العقلية والبول السكري وأمراض الأسنان وأمراض الشيخوخة والتقدم في السن كالسرطان وأمراض القلب والنقطة واضطرابات أعضاء الحس : بيد أنه يعتقد آمالاً كباراً على تقدم العلوم الطبية ، وأنها سوف تكون كفيلاً بمقاومة تلك الأمراض وعلاجها .

ومن الذين تنبأوا بالمستقبل أيضاً بويد الذي بنى تنبؤاته على أساس علم الوراثة في الجماعات . ونظراً للاتجاهات السائدة الآن في الجماعات البشرية

فإنه يتوقع أن العالم سيكون مأهولاً أساساً بذريرة شعوب آسيا وإفريقية وأجزاء من أمريكا الوسطى والجنوبية . وسوف يكون لإسبام أوروبا وأمريكا الشمالية أقل بكثير من إسبام القارات الأخرى . وتحت ضغط تزايد عدد سكان العالم قد يصبح التزاوج بين الأجناس أو السلالات البشرية هو القاعدة العامة مما سينتج عنه اختفاء الفروق بين تلك السلالات وظهور سلالة بشرية واحدة . وقد تخيل خصائص هذه السلالة البشرية المستقبلية على أساس الإسبامات النسبية التي يمكن أن نتوقع أن تسبم بها السلالات المختلفة التي توجد في عالمنا اليوم . ويتوقع بويد - كما يتوقع هردليكا - أن الجمجمة سوف تكون أقرب إلى الكروية . ومن حيث طول القامة يتوقع أن سلالة المستقبل ستكون في طول قامة السلالات التي تقطن جنوب أوروبا اليوم . وفي اعتقاده أن الجلد والعينين ستكون بنية اللون والشعر مستقيماً أو قليل التموج . على أنه يتوقع أن إنسان المستقبل سيكون أكثر تبايناً من أي من السلالات الموجودة حالياً ، وهو يعبر عن أملة في أن يكون واحداً من الطرز الشديدة الاختلاف التي سينتجها إنسان المستقبل موهوباً بصفات من الأصالة بحيث تمكنه من معالجة المشكلات الرئيسية التي تواجه البشرية .

التطور ، علم هربس : لم تنشأ معظم العلوم إلا بشكل تدريجي من سابقات لها أو من الفلسفة الطبيعية . أما علم التطور فهو واحد من العلوم القليلة جداً التي نعرف لنشأتها زمنياً يكاد يكون محمداً . وبالرغم من أن فكرة نشوء الأنواع عن طريق التحور فكرة قديمة . فإنها لم تكتسب الأساس العلمي المتين الذي انتزع احترام معظم العلماء الجهابذة إلا منذ ظهور كتاب « أصل الأنواع » في عام ١٨٥٩ . ويمكننا أن نرجع نشأة علم التطور إلى تاريخ أقدم ألا وهو خريف عام ١٨٣٤ عندما قام داروين بزيارة جزر جالاباجوس ، أما أحدث تاريخ لتلك النشأة فهو ٢٤ نوفمبر عام ١٨٥٩ عندما نشر كتاب « أصل الأنواع » .

وما إن وقف هذا العلم الجديد على قدميه حتى أخذ ينمو بسرعة عظيمة

حقاً . وقد بذل علماء العقود الأخيرة من القرن التاسع عشر جهوداً جبارة لإثبات حقيقة التطور ، وبخاصة من خلال دراسات أجريت في حقول التشريح المقارن وعلم الأجنة المقارن . على أن الدلائل الأساسية الأخرى على حدوث التطور نمت أيضاً في نفس تلك الفترة كما سبق لنا أن أوضحنا في الجزء الأول من هذا الكتاب .

ومع هذا فإن نجاح ذلك العلم الحديث لم يكن راجعاً فقط إلى الجهود العظيمة التي بذلها رجال كثيرون . لقد أسهم علم البيولوجيا في الانتفاضة العلمية التي أعقبت عصر النهضة . ولا شك أن أسماء رجال مثل سبالانزاني وريدي وراي وولف وهارفي لمي خير معين في تذكيرنا بما أسهمت به البيولوجيا في تلك الحركة العظيمة . بيد أن هذه الخصيلة الهائلة من البيانات والمعلومات التي وفرها لنا هؤلاء الرجال كانت في حالة مشوشة تغلب عليها الفوضى ، وذلك لأنه كان يعوزها الهيكل والإطار النظري الموحد الذي يجب ترتيبها وتنسيقها داخله .

وقد حاول ليندوس أن يفي بهذه الحاجة ويسد ذلك النقص بوساطة نظامه التصنيفي . وكان يبدو لفترة ما أنه قد نجح في أن يضمنى على البيولوجيا مظهر النظام . على أن الأثر الذي أحدثته في النهاية هو الخفر على مزيد من الاستكشاف . وتفصى الحقائق دون أن يشبع الحاجة الملحة إلى نظرية أساسية ؛ وذلك لأن النظام التصنيفي نفسه ظل مستعصياً على التفسير . وتلك هي الحال التي وجد داروين علم البيولوجيا عليها . فقد كان عبارة عن كتلة مشوشة من المعلومات غير المترابطة دون أى نظرية شاملة حاوية تضحها في كل مماسك . وقد جاءت نظرية نشأة الأنواع عن طريق الانتخاب الطبيعي لتسد ذلك الفراغ وتشبع تلك الحاجة الملحة . وقد أعطت هذه النظرية معنى للنظام التصنيفي الذي وضعه ليندوس ولكثير من العلوم البيولوجية التي حاول ليندوس إيضاحها بنظامه . واليوم تكاد جميع أعمال علم البيولوجيا تقوم بطريقة مباشرة أو غير مباشرة على أساس التسليم بالحقيقة القائلة بأن الذبب والحيون

الذي يوجد في عالمنا اليوم هو أحدث نواتج عملية تاريخية طويلة . لقد أصبح « الزمن » بعداً أساسياً في البيولوجيا .

وهكذا نرى أن الدور الذي تلعبه نظرية التطور في البيولوجيا يناظر الدور الذي تلعبه قوانين الديناميكا الحرارية في علم الفيزياء . فهذه النظرية هي عبارة عن القانون الأساسي الذي تستمد منه البيولوجيا - التي هي من فروع العلم الأساسية - مفهوميها : وهذا على وجه الخصوص هو السبب في أن التطور الجديد قد نما وأصبح يضم كتلة هائلة من المعرفة التجريبية والنظرية في فترة لا تزيد عن القرن الواحد إلا قليلا . ولنا أن نأمل في ثقة أن تقدماً أعظم سوف يحرز خلال القرن الثاني من الدراسات التطورية :

المراجع :

- Andrews, R. C., 1939. "What We'll Look Like Tomorrow," *Colliers*, 104, 12—13, 55—57 (July 8, 1939). Summarized above.
- Boyd, W. C., 1950. "Genetics and the Races of Man," Little, Brown & Co., Boston. An introduction to physical anthropology from a genetic viewpoint, this book includes an interesting prediction of the future of man.
- Darwin, Charles Galton, 1953. "The Next Million Years," Doubleday & Co., Inc., New York, N.Y., and Rubert Hart-Davis, London. Darwin's grandson, a distinguished physicist, predicts that man's reproductive powers will outstrip the resources of the world, resulting in tragic impoverishment.
- Hrdlicka, A., 1929. "Man's Future in the Light of His Past and Present," *Proc. Am. Philosophical Soc.*, 68, 1—11. Summarized above.

كشاف تحليلي

(١)

Abraxas, distasteful	أبراكساس ، كرهه المذاق ٣٩٣
Vision, of predators	الإبصار ، لدى الحيوانات المفترسة ٣٩٢
Weasel, cryptic coloration in	ابن عرس ، التلون الخبيء فيه ٣٨٣
Robin	أبو احسن « طائر الحسن » ٧٧
Spores, of land plants of mosses	أبواغ ، في النباتات الأرضية ١٧٩ في الخزازيات ١٧٢
Butterflies, mimicry in	أبو دقيق ، المحاكاة فيه ٣٩١ - ٣٩٢
Opossum	أبوسوم ٤٣٧
Spoonbill	أبو ملعقة ٢٥٥
Size trends	اتجاهات الحجم ٢٣٩
Atlantropus	أتلانثروبوس ٣٠٢
Leaf print	آثار الأوراق ١٠٦
Foot print	أثر القدم ١٠٦
Wings, analogous of running birds	أجنحة ، التشابه الوظيفي فيها ٦٤ - ٦٥ في الطيور العداة ٦٩
Vertebrate embryos, recapitulation in	أجنة الفقاريات ، الاستعادة فيها ٧٤
Respiratory systems	أجهزة تنفسية ١٤٧ - ١٤٨
Agelaius	أجيليس « أجيليوس » ٤٥
Monoecious, defined	أحادى المسكن ، تعريفه ١٧٢
Amino acids, abiotic origin of	أحماض أمينية ، منشؤها اللاحيوى ١٤٣

Ring test	اختبار الحلقة ٨٥
Choice of mates, factors in	اختيار الأزواج ، العوامل فيه ٣٩٧ ، ٣٩٨
Fertilization, random	احصاب ، عشوائى ٣٢٢
Octopus	أخطبوط ٢٢٠
Ear, musculature of	الأذن ، عضلاتها ٦٧
of whale	فى الحوت ٦٧
ossicles of	عظيماتها ٢٧٥
Rabbits	أرانب ٤٣٧
Crayfish, appendages of	أربيان الماء العذب ، زوائده ٥٨
blind	الأعمى ٦٨
Linkage	ارتباط ٣٢٥
Sex linkage	ارتباط جنسى ٣٢٧
Legs, of crayfish	أرجل ، فى أربيان الماء العذب ٥٨
Archipelago, life of	أرخبيل ، الحياة فيه ٤١
Malay Archipelago	أرخبيل الملايو ٣١
Earth, origin of	الأرض ، منشؤها ١٤٠
Arctos	أركتوس ٤٠٨ ، ٤٠٩
Archipterygium	أركيبتريجيرم ٢٥٩
Archegonia, of moss	أركيجونات ، فى الخزاز ١٧١ ، ١٧٣
Archeopteryx	أركيوبتركس ٢٧٢ ، ٢٧٣ (شكل)
Phylogeny, of animals, diagrammed	أرومة ، أصل السلالة ، للحيوانات ، موضحة بالرسم ٢٣٧
of bacteria	للبيكتريا ١٥٠ - ١٥٢
of lower invertebrates	للافقاريات الدنيا ٢١٣
of plants, diagrammed	للنباتات ، موضحة بالرسم ١٩٠
Human phylogeny	أرومة الإنسان ٢٨٨ ، ٣١٦

Hare, arctic	أرنب برى ، قطبي ٤١٥
arctic cryptically colored	ذو اللون المخبي ٣٨٣
mountain	الجبل ٢٨
varying	المتنوع ٢٨
Eryops	أريوبس ، « أريوبس » ٣٦٢ . ٣٦٥
Oreopithecus	أريوبيثيكس ٢٩٤ ، ٢٩٥
Character displacement	ازاحة الصفة ٤٤٤
Deletion	ازالة ٣٤٧
Diplospondyly	ازدواج فقري ٢٦٢ - ٢٦٣ . ٢٦٤
Sunflowers	أزهار عباد الشمس ٤٧١
Flowers, rarely fossilized	أزهار ، نادرة تحجرها ١٨٠
Mates, choice of	الأزواج . اختيارها ٣٩٧
Australopithecine	أسترالوبيثيسين ٢٩٦ - ٢٩٨
evaluated	تقييمه ٢٩٦ - ٢٩٨
skull of	جمجمته ٢٩٦ ، ٢٩٧ (الشكل)
teeth of	أسنانه ٢٩٦
Recapitulation, in plants	الاستعادة في النبات ٧٨
summarized	تلخيصها ٧٧
Acceleration of evolution	إسراع التطور ٥٤١
Asteroxylon	أستيروكسيلون ١٧٧
Prodigality of nature	إسراف الطبيعة ٨
Sponges	اسفنجيات ٢٠٢ - ٢٠٤
larva of	يرقها ٢٠٣
reproduction	التكاثر فيها ٢٠٣
Ascaris	أسكارس ٨
Oscanius, distasteful	أسكانيس ، كروهه المذاق « أسكانيوس » ٣٩٣
Aschelminthes	أسكيلمينثيس ٢١٥

Pisces	الأسماك ٢٥٠ - ٢٦٣
Fishes	الأسماك ٢٥٠ - ٢٥٢
anadromous	الصاعدة ٩٢
catadromous	الهابطة « النازلة » (شكل) ٩٢
rains of	أمطارها ٣٧
types illustrated	طرزها الموضحة ٢٥٦
Teleosts	الأسماك العظمية ٢٥٦ ، ٢٥٨
Dipnoi	أسماك رئوية ٣٢ ، ٢٥٩ - ٢٦٠
Lungfishes	أسماك رئوية ٢٥٩ ، ٢٦٠ ، ٢٦١
Actinopterygii	أسماك شعاعية الزعانف ٢٥٥
Osteichthyes	الأسماك العظمية ٢٥٤ ، ٢٦٤
origin of	منشؤها ٢٥٥
vertebrae of	فقراتها ٥٣
Bony fishes (Osteichthyes)	الأسماك العظمية ٢٥٢ - ٢٦٣
Chondrichthyes	أسماك غضروفية ٢٥٢
vertebrae of	فقراتها ٥١ ، ٥٢ ، ٥٣
Crossopterygians	أسماك فصية الزعانف ٢٥٧ (شكل) ، ٢٥٩ ، ٢٦١ - ٢٦٣
and origin of Amphibia	ومنشأ البرمائيات ٢٦٠ - ٢٦٤
Choanichthyes	أسماك منخرية ٢٥٤ ، ٢٥٩ - ٢٦٢
aortic arches of	أقواسها الأهرية ٧٤
Teeth, australopithecine	أسنان ، في الأسترالوبيثيسينات ٢٩٦
gorilla	الغوريلا ٢٩٦
in horse fossils	في حفريات الحصان ١١٣ ، ١١٤
labyrinthodont	في تهيئة الأسنان - اللابريثودونتات ٢٦٢ ، ٢٦٤ ، ٢٦٥
origin of	منشؤها ٢٥٣
primate	في الرئيسيات ٢٨٣ ، ٢٩٣ ، ٢٩٦ ، ٣٠٢
raduction of	اختزالها ٢٣٩
vertebrate	الفقاريات ٢٣٩
wisdom	العقل ٦٧

Industrial melanism	اسوداد صناعي ٣٧٩
Acineta	أسينيتا ١٩٨
Adaptive radiation	إشعاع تكيفي
in forelimbs of mammals	في الطرف الأمامي للتدييات ٥٩
of honey-creepers	زاحفات الشهد ٥٠٧
of reptiles	في الزواحف ٢٦٧
Radiation and evolution	الإشعاع والتطور
Origin of Species	أصل الأنواع ١٧ - ١٩ ، ٨٢ ، ١٢٠
Tetrapod limbs	أطراف ذوات الأربع ٦٤
Synapsis, specificity of	اعتناق الكروموسومات ، نوعيته ٣٤٤
Vestigial organs	أعضاء أثرية ٦٥ ، ٢٤٠ ، ٤٠٠
Copulatory organs, of crayfish	أعضاء سفاد ، في أربيان الماء العذب ٥٨
	أعين ، مقارنتها في الفقاريات ورأسية القدم ٦٢
Eyes, vertebrate and cephalopod compared	
Embryonic membranes, of reptiles	أغشية جنينية ، في الزواحف ٢٦٧
Ephedra	إفدرا ١٨٥
Continental shelf	إفريز قاري ٣٣
Conjugation	إقتران ١٩٩
Exclusion, geographical	إقصاء ، جغرافي ٣٢
Aortic arches	أقواس أهريية ٧١ ، ٧٧
Icteridae	إكثيريدي ٤٦
Ichthyosauria	إكثيوزاوريا - زواحف سمكية ٢٦٦ ، ٢٦٨ (شكل)
Insectivora	آكلات الحشرات ٦٠ ، ٢٧٨
Echiuroidea	إكثيوريديا ٢٣٠
Equus	إكوس (الحصان المعاصر) ١١٢ ، ١١٤
Equisetum	إكويزيتيم ١٨٢
Fusion of bones	التحام العظام ٦٠

Aldehyde, formation of	ألدهيد ، تكوينه « الدهايد » ١٤٢
Ulva	ألفا ١٦٤ ، ١٦٦ - ١٦٧
Germany, and evolution	ألمانيا ، والتطور ١٢٢
Protostomia	أمامية الفم - بروتوستوميا ٢١٦ - ٢١٩
Protostomes, origin of	أمامية الفم ، منشؤها ٢١٨
Ambystoma, breeding season	أمبيستوما ، موسم التوالد ٤٤٢
Central America, as a filter bridge	أمريكا الوسطى ، كجسر مصف ٥٢٠ - ٥٢٢
Microgametes	أمشاج صغيرة ١٦٢
Gametes, of Chlamydomonas	أمشاج ، في كلاوميدوموناس ١٦١
Macrogametes	أمشاج كبيرة (جاميتات كبيرة) ١٦٣
Amphiuma	أمفيوما ٨٧
Oogonia	أمهات البيض « البويضات » ١٦٣
Ammonoidea	أمونويديا ٢٢١
Amia	أميا ٢٥٨
Amoeba	أميبا ١٣٦ ، ١٩٦
and origin of Metazoa	ومنشأ البعديات (الميثازوا) ٢٠٤
proteus	بروتيس « بروتيسوس » ١٩٦
Anagale	أناجال ٢٨٩
Ungulates	أناعيم ٦٠
fibula of	الشظية فيها ٦٠
Entamoeba histolytica	أنتاميبا هستوليتيكا ١٩٦
Natural selection	الانتخاب الطبيعي ١٠ ، ١٧ ، ١١٩ ، ٣٧١ - ٤٠١
and rate of evolution	ومعدل التطور ٣٦٤ - ٣٦٦
experimentally demonstrated	توضيحه تجريبياً ٣٧٢ - ٢٧٤
favouring diversification	مساعدته على التباين ٥٨
in man	في الإنسان
moderate	معتدل ٣٧٣

Selection, and cooperation	الانتخاب ، والتعاون ، ٤٠١
and nonadaptive characters	والصفات غير التكيفية ٣٩٨
and population size	وحجم الجماعات ٤١٢
and rate of evolution	ومعدل التطور ٤٠٦
ineffective in pure lines	عدم فعاليته في السلالات النقية ١٢٦
sexual	الجنسي ٣٩٦
upon embryos	في الأجنة ٧٩ ، ٨٢
Antirrhinum	أنترهايم ٣٣٣
Random dispersal, restriction of	انتشار عشوائي ، حدوده ٤٣٩
Translocation	انتقال غير سليم للجينات ٢١٧ - ٤٥٥
and evolution	والتطور ٣٥٣
complexes	مركبات ٤٥٩
Entoprocta	إنتوبروكتا ٢١٥
Entosphenus	إنتوسفينوس ٢٥٧ (شكل)
Antheridia	أنثريدات ١٦٣
of mosses	في الحزازيات ١٧١ ، ١١٢
Isogamy	اندماج الأمشاج المتشابهة ١٦٢
Enzymes, and evolution	إنزيمات (خماثر) ، والتطور ٨٤
sequence of origin	تتابع النشأة ١٤٦
Rhodesian man	إنسان روديسيا ٣١١ ، ٣١٣
Saldanha man	إنسان سالدانها ٣١١
Solo man	إنسان سولو ٣١١
Cro-Magnon man	إنسان كرومانيون ٣١٤
Neanderthal man	إنسان نياندرتال ٣٠٨
characteristics of	خصائصه ٣٠٩ - ٣١١
relationships of	قربته ٣١١ - ٣١٥
Man, and the catarrhines	الإنسان ، والكاتارينات ٢٩٤
and dryopithecines	والدريوبيثيسينات ٢٩٣
and natural selection	والانتخاب الطبيعي

future of	مستقبله
interpretation of fossils of	تفسير حفريات ٣١٥ - ٣١٦
ontogeny of	تكوينه الجنيني ٧٤
recapitulation in	الاستعادة فيه ٧٤
serological relations of	علاقاته السيرولوجية ٨٧
vestigial organs of	أعضاؤه الأثرية ٦٥ ، ٤٠٠ ، ٤٠١
Lock and Key isolation	انزعال المفتاح والقفل ٤٤٤
Segregation, Law of	انزعال ، قانونه ٣٢١
Isolation, and speciation	الانزعال ، ونشوء الأنواع ٣٦٣
by behavior	بوساطة السلوك ٤٤٢
chromosomal rearrangements as	تغير الترتيب الكروموسومي ٤٥٤
seasonal	الموسمي ٤٤١
Extinction, significance of	انقراض ، مغزاه ٢٤١
Meiosis, predicted	انقسام اختزالي ، التنبؤ به ١٢٣
Mitosis, bacterial	انقسام فتيل أو غير مباشر ، في البكتيريا ١٤٩
Inversions	انقلابات ٣٤٨ ، ٣٤٩
and phylogeny	والأرومة ٣٥٦
Species, allopatric	الأنواع ٤٣٣
alpine	الألبية « جبال الألب » ٢٦ ، ٢٨
and discontinuity	وعدم الاستمرار « عدم التدرج » ٤٢٣ - ٤٢٥
and sterility	والعقم ٤٢٤ - ٤٢٥
archaic	القديمة ٤٩ - ٥١
concepts	مفاهيم ٤٢٢ - ٤٢٨
defined	المعرفة ٤٥ ، ٤٢٣ ، ٤٢٧
degree of difference between	درجة الاختلاف بينها ٤٢٤
in asexual animals	في الحيوانات اللاجنسية ٤٢٥
origin of	منشؤها ١٣١
overlapping	المتراكبة « متماسكة » ٤٩ ، ٥١
problem summarized	مشكلتها باختصار ٤٣١
synthesis	تكوينها ٤٨٧

Alpine species	أنواع ألبية ٢٦ ، ٢٧
Wild species, effect of man upon	الأنواع البرية ، تأثير الإنسان عليها
Obelia	أوبيليا ٢١٠
Adaptive valleys	أودية التكيف ٤٢١
Orangutan	أورانجوتان ٢٩ ، ٢٨٨
appendix of	الزائدة الدودية فيه ٦٥
blood groups	فصائل الدم فيه ٨٩
Geese, family structure of	أوز . تركيب فصائله ٤٤٠
Protozoa	أوليات ١٣٥ ، ١٩٤ - ١٩٨
in fossil record	في السجل الحفري ١٠٩
relationships of	قرباتها - علاقات القرين فيها ١٩٨-١٩٤
representative	الطرز المثلثة لها ١٩٧
Oenotheria	أوينوثيريا ٤٥٥ - ٤٦١
genetics of	الوراثة فيها ٤٥٥ - ٤٦١
mutation in	الطفرة فيها ١٢٦
tetraploid	ذات التضاعف الكروموسومي الرباعي ٤٧٤ - ٤٧٩
Iris	أيريس « السوسن » ٤٤١ - ٤٩٨
Catabolism	أيض هدمي ١٤٧
Irish elk, allometry in	أيل الألك الأيرلندي ، التجانس فيه ٤١٨
Deer, allometry in	أيل ، التجانس فيه ٤١٧
forelimb of	طرفه الأمامي ٤٦ : ٥٩
Caribou deer	أيل الكاريب ٣١
Eohippus	أيوهيبس ١١٢ ، ١١٣

(ب)

Baboon. allometry in	بابون ٤١٤ ، ٤١٧ - ٤١٨
Papilio, and isolation	بابيليو ، والانعزال ٣٦٤
Parapithecus	بارايبيثيكس ٢٩١

Parazoa	بارازوا - نظائر البعديات ٢٠٤
Parahippus	باراهيبس ١١٢
Paramecium	باراميسيوم ١٩٩
Parus, mimicry in	باروس ، المحاكاة فيه ٣٩١
Barbatula	بارباتيولا ٣٥٤
Partula, genetic drift in	بارتيولا ، الابتعاد الوراثي فيها ٥٠٦
Puffinus	بافينس « بوفينس » ٤٥
Paleotheriidae	باليوثيريدي ١١٢ ، ١١٤
Paleogyrinus	باليوجيرينس ٢٦٠
Pan	بان ٢٨٧ (شكل)
Pteropsida	بتيروبسيديا ١٧٤ ، ١٩٨
origin of	منشؤها ١٧٧
Pterodactyl	بتيروداكتيل - زاحف طيار منقرض ٢٧٠ ، ٢٧١
wing of	جناحه ٦٤ - ٦٥
Pseudoalleles	بدائل كاذبة ٣٥٤
Multiple alleles	بدائل متعددة ٣٢٤
Seeds	بذور ١٨٤ ، ١٨٧ ، ١٨٩
Bradyornis, mimicry in	براديورنيس ، المحاكاة فيه ٣٩٠
Coprolites	براز متحجر ١٠٦
Brachiopoda	البراكيوبودا ٢٣٠
fossils of	حفرياتها ١٠٩
Amphibia	البرمائيات
absent from oceanic islands	اختفاؤها من الجزر المحيطية ٤١
and visual pigments	والأصبغ البصرية ٩١
kidney of	كليتها ٧٤
origin of	منشؤها ٢٦٣ - ٢٦٤
origin of modern orders	منشأ رتبها الحديثة ٢٦٤
vertebrae of	فقراتها ٥٣

Urodela, origin of	البرمائيات الذيلية ، منشؤها ٢٦٦
aortic arches of	أقواسها الأهرية ٧١ - ٧٦
Anura, aortic arches of	البرمائيات اللاذيلية ، أقواسها الأهرية ٧٦
origin of	منشؤها ٢٦٦
Apoda	البرمائيات اللاقدمية ٢٦٦
Bermuda, animals of	برمودا ، حيواناتها ٤١
	برنقيلات ، تكوينها وتصنيفها ٧٨
Barnacles, embryology and classification	
Propliopithecus	بروبليوبيثيكس ٢٩١
Proboscidea	بروبوسيديا - خرطوميات ٢٨٠
Protamine, in chromosomes	بروتامين ، في الكروموسومات ٨٢
Protopterus	بروتوبتيرس ٣٢
Protopteridium	بروتوبتيريديوم ١٨٣
Protoplasm, composition of	بروتوبلازما ، تركيبه ٨٢
Protomonadina	بروتومونادينيا ١٩٥
Protonema, of moss	بروتونيا ، في الحزاز ١٧١ - ١٧٣
Proterospongia	بروتيروسبونجيا ١٩٦ ، ١٩٨ ، ٢٠٣
Proteus, blind salamander	بروتيس - السمندل الأعمى ٦٨
Protista	بروتيستيا ١٥٨
Proteins, formation of	بروتينات ، تكوينها ١٤٣
Prosimians, in fossil record	البروسيمييت ، في السجل الأخرى ٢٩١
Proconsul	بروكونسول ٢٩٢
Bromus, genome analysis of	برومس ، تحليلها الوراثي ٤٩٥
Priapulioidea	بريابيولويديا ٢١٥
Primula	بريمولا ٣٣٧
Bryozoa	البريوزوا ، الحيوانات الحزازية ٢١٦ ، ٢٣٠
Pseudosporochnus	بسودوسبوروكنس ١٧٧

Psilopsida	بسيلوبسيديا ١٧٤ ، ١٧٥ - ١٧٨
Psilotales	بسيلوتاليس ١٧٥
Polyploidy in	التضاعف الكروموسومى فيها ٥٠١
Psilotum	بسيلوتوم ١٧٥ ، ١٧٧ ، ١٧٨
Psilophytes	بسيلوفيتات ١٧٥
Psilophytales, derivatives of	بسيلوفيتاليس ، مشتقاتها ١٧٧ - ١٧٩
Psilophyton	بسيلوفيتون ١٧٥ - ١٧٧ ، ١٧٨
Epidermis of coelenterates	بشرة الجوفعويات ٢٠٨
Loggerhead duck	البط البليد ٧٨
Penguin, wing of	بطريق ، جناحه ٦٩
Gastropoda	بطنية القدم ٢١٩ - ٢٢٠
Metazoa, origin of	بعديات ، نشأتها ٢٠٠ - ٢٠٨
Hornworts	بقلات القرن ١٧٣
Bacteria	بكتيريا ١٣٥
autotrophic	ذاتية التغذية ١٤٧
chemotrophic	كيمياوية التغذية ١٤٧
diversification of	تنوعها ١٤٦
evolution of	تطورها ١٤٩
heterotrophic	متباينة التغذية ١٤٨
illustrated	موضحة بالرسم ١٥٠
iron	الحديد ١٤٨
mitosis in	الانقسام الفتيل أو غير المباشر فيها
nitrifying	مثبتة الأزوت ١٤٨
origin of	منشؤها ١٤٥
phylogeny of	أرومتها ١٥٢
relation to higher organisms	علاقتها بالكائنات الأرقى ١٥١
sexual reproduction in	التكاثر الجنسي فيها ١٤٩
sulfur	الكبريت ١٤٨

Slime bacteria	بكتيريا مخاطية ١٥٣
Bacteriochlorin	بكتيريوكلورين ١٥١
Platanus	بلاتانوس ٤٣٥ ، ٤٦٩ - ٤٧٠
Plasmodium	بلازموديوم ١٩٨
Blastula	بلاستولة ٢٠٤
Blastea	بلاستيا ٢٠٤
Chloroplasts	بلاستيدات خضراء ١٥٥
Blanaria	بلاناريا ٢١٤
Balanoglossus	بلانوجلوسس ٢٤٧
Hematin crystals	بلورات الهيماتين ٨٥
Oaks, foliage of	بلوط ، أوراقه ٧٨
Bleisiadapidae	بليزيادابيدي ٢٨٩
Bleisiosaur	بليزيوسور « بليزيوسوريا » ٢٦٧ ، ٢٦٩
Pliohippus	بليوهيبس ١١٢ ، ١١٤
Panama	بنما ٣٥
Isthmus of	برزخها ٣١
Potassium	بوتاسيوم ٩٧
Pogonophora	بوجونوفورا ٢٣٣
Porphyrpsin	بورفيروبسين ٩١
Microspore, defined	بوغ صغير ، تعريفه ١٧٩
Megaspore, defined	بوغ كبير ، تعريفه ١٧٩
Zoospores	بوغيات حيوانية - مشيجات مذكرة ١٦٠ - ١٦٢
Bufo, in Hawaii	بوفو (ضفدعة) في هاواي ٤١
Polyp, of coelenterates	بوليب ، في الجوفعويات ٢٠٨
Polypterus	بوليبترس - أبو بشير ٢٥٦
Polymastigina	بوليماستيجينا ١٩٥
Pompei	بومبي ١٠٤

Owl, nictitating membrane of	بومة ، غشاؤها الرامش ٦٦
Habitats, hybridization of	بيئات ، التهجين ٤٧١
Pithecanthropus characteristics of	بيثكانثروبوس ٢٩٩ - ٣٠٦ خصائصه ٣٠١
Pyrrophyta	بيروفيتا « باروفيتا » ١٥٤
Peromyscus	بيروميسكس ٣٩٦ ، ٤٣٧ ، ٤٣٩
Peripatus	بيريباتس ٢٢٨
Perissodactyla	بيريسوداكتيلا - مفردة الحافر « وحيدات الحافر » ٢٨٠
Pyrimidine, in nucleic acid	بيريميدين ، في الحمض النووي ٨٣
Pisaster	بيزاستر « بيساستر » ٨
Picidae	بيسيدي ٤٦
Piciformes	بيسيفورمس ٤٦
Eggs, adaptations of	البيض ، تكيفاته ٧٩ ، ٨٠
Pychnogonida	بيكنوجونيدا ٢٢٨
Pelycosauria	بيليكو سوريا ٢٧٤
Purine, in nucleic acid	بيورين ، في الحمض النووي ٨٣

(ت)

Position effects	تأثير مواضع الكروموسومات ٣٥٠ ، ٣٥٢
Taraxacum	تاراكساكم ٣٧٢
Tardigrada	تارديجرادا ٢٢٨
Pleistocene dating	التأريخ البليستوسيني « العصر البليستوسيني » ٣٠٥
Geochemical dating	التأريخ الكيماوى الأرضى ٩٦ - ١٠٢
Tachyeres, recapitulation in	تاكيريس ، الاستعادة فيها ٧٨
Talpidae	تالييدي ٦٠
Alternation of generations	تبادل الأجيال ١٦٦
Continental drift	تباعده قارى ٥٢٩

Drift, continental	التباعد ، القارى
genetic	الوراثى ٤١٣ - ٤١٤
Variation	التباين - الاختلاف ١٠ ، ٤٢٠ ، ٤٢٢
continuous	المستمر ٤٢١
discontinuous	غير المستمر ٤٢١ - ٤٢٢
origin of	منشؤه ١٣١
Heterogamy	تباين الأمشاج ١٦٢
Heterozygosity, value of	تباين اللاقحات ، أهميته ٣٨١
Allometry	تجانس ٤١٨
equation of	معادته ٤١٥
of bear teeth	في أسنان الدب ٤٠٨
Fragmentation of chromosomes	تجزئة - تكسر - الكروموسومات ٥٠٢
Gastrovascular cavity	تجويف هضمى وعائى ٢٠٩
Fossilization	تحجر - تكوين الحفريات ١٠٣
at different times	في الأزمنة المختلفة ١٠٨
conditions for	ظروفه ١٠٣
Radio-carbon dating	تحديد عمر الحفريات بطريقة الكربون ١٠٢ - ١٠٤
Immunization	تحصين ٨٦
Genome analysis	التحليل الوراثى ٣٨٩ - ٤٩٠
Modification, hereditary	تحور ، وراثى ١٣١
Metamorphosis	تحول ٩٢
Cartesian transformation	تحويلات كارتيزية شكل ٤١٨
Cline	تدرج الصفات ٣٣٥
Dust, burial in	تراب ، الدفن فيه ١٠٣
	ترادسكانتيا ، التضاعف الكروموسومى ترباعى الذائق ٤٨٠
Tradescantia, autotetraploidy in	
Trachylina	تراكيلينا ٢٠٩
Trypsin	تربسين ٨٤

Turbellaria	تربلاريا ٢٠٥ ، ٢١٢
Animal breeding	تربية الحيوان ٥٤٢ - ٥٤٥
Plant breeding	تربية النباتات ٥٤٢
Hierarchy, taxonomic	ترتيب هرمي ، في التصنيف ٤٥ - ٤٧
Trypanosoma	تريبانوسوما ١٩٥ ، ١٩٨
Triturus, warning colors of	تريتورس ، ألوانه المخدرة ٣٨٨
Trematoda	تريماتودا ٢١٤
Random mating, restriction of	تزاوج عشوائي ، حدوده ٤٣٩
Serial homology	التشابه البنائي المتتابعي ٥٦
in Crustacea	في القشريات ٥٦
significance of	مغزاه ٥٨
٦٤ ، ٦٠	التشابه البنائي ، مقارنته بالتشابه الوظيفي أو التشابه النسقي ، ومقارنته بالتناظر ٦٠ ، ٦٤
Homology, contrasted with analogy	
defined	تعريفها ٥٤
serial	الترجيحي ٥٣
in crustacea	في القشريات ٥٦ - ٦٠
significance of	مغزاه ٥٨ - ٦٠
	تشابه وظيفي ، اختلافه عن التشابه البنائي ٦٠
Analogy, contrasted with homology	
Adaptive resemblances	تشابهات تكيفية ٣٨٢
Comparative anatomy	تضريح مقارن ٥١
Classification	تصنيف ٤٤ ، ٥٠
necessity of	ضرورته ٤٤
Duplication	تضاعف ٣٤٧
Autopolyploidy, defined	تضاعف ذاتي للكروموسومات ، تعريفه ٤٧٣
	تضاعف رباعي ذاتي للكروموسومات ، في التطور ٤٧٨
Autotetraploidy, in evolution	
meiosis in	انقسام اختزالي فيه ٤٨١ - ٤٨٢

Polyploidy	تضاعف كروموسومي ٤٧٣ - ٥٠٢
defined	تعريفه ٤٧٣
generalizations on	تعميمات فيه ٤٩٩ - ٥٠١
in animals	في الحيوانات ٥٠١ - ٥٠٢
induction of	ابتدأه ٤٧٣ - ٤٧٥
Amphidiploidy, defined	تضاعف كروموسومي ثنائي مزدوج ، تعريفه ٤٨٣
	تضاعف كروموسومي رباعي متباين ، تكوينه ٤٨١ - ٤٨٢
Allotetraploidy, formation of	
Allopolyploidy	تضاعف كروموسومي متباين ٤٣٨
defined	معرف ٤٧٣
Parasitism	تطفل ، منشؤه ١٤٦
Evolution, basic law of biology	التطور ، القانون الأساسي لعلم الأحياء
	وإعادة ترتيب الكروموسومات ٣٥٣
and chromosomal rearrangement	
chemical	الكيمائي « الكيموي » ١٤٠
defined	تعريفه ٧ ، ١٣١
generalizations on	تعميمات عليه ٢٣٥
irreversibility of	عدم انعكاسيته ٢٤١
main problems of	مشاكله الرئيسية ١٣١
new-Darwinian,	الداروينية الحديثة ٣٣٦ ، ٣٤٢ ، ٣٦٣ ، ٥٤٠
origin of science of	منشأ علومه
of plants	في النباتات ١٨٩ - ١٩٢
quantum	الكمي ٢٣٩
rates of	معدلاته ٢٣٨
retrogressive	المرتد « رجعياً »
Cooperation	تعاون ٤٠١ - ٤٠٢
Polymorphism	تمدد الأشكال أو الطرز ٣٨١
Complexity and efficiency	التعقد والكفاية ٢٤٠
Efficiency and complexity	التعقد والكفاية ٢٤٠

Sterilization by heat	تعقيم بوساطة الحرارة ٢٦٩
Learning, and Lamarkism	التعلم ، واللاماركية ١١٨
Heterogony	تغاير النسل ٤١٦
Nutrition, autotrophic	تغذية ، ذاتية ١٤٦
heterotrophic	متباينة ١٤٥
saprophytic	رمية ١٤٨
Immune reactions and systematics	تفاعلات التحصين ٨٧ - ٨٨ والتصنيف ٨٨
Antigen-antibody reactions	تفاعلات مولد الضد - الجسم المضاد ٨٥ ، ٨٩
Modern synthesis	التفسير الحديث « التآليف الحديث » ١٢٨
Spiral cleavage	تفلج لولبي « حلزوني » ٢١٦
Cleavage, determinate spiral	تفلج ، محدد ٢١٦ لولبي « حلزوني »
Sexual reproduction, advantages of in bacteria	تكاثراً جنسي ، مزاياه ١٤٩ - ١٦٢ في البكتيريا ١٤٩
Reproduction, in angiosperms	تكاثراً ، في مغطاة البذور ١٨٩
in Chlamydomonas	في كلاميدوموناس ١٦٠
in ciliates	في الهدبيات ١٩٩
in club mosses	في الحزازيات الصولجانية ١٧٩ - ١٨٠
in ferns	في السراخس ١٨٣
in flagellates	في السوطيات ١٩٥ ، ١٩٦
in gymnosperms	في معراة البذور ١٨٤ ، ١٨٦
in Lycopodium	في ليكوبوديوم ١٧٩ - ١٨٠
in Ulothrix	في يولوثرريكس ١٦٤
in Ulva.	في ألفا ١٦٦
Subspeciation, and isolation	تكوين النواع ، والانفصال ٤٣٢ - ٤٣٣
Adaptation	تكيف - ملاءمة ٢٦ ، ٦٠
of eggs	في البيض ٧٩
to extreme conditions	لظروف قاسية ٣٩٩

Aposematism	تلون إيمائي في الحيوانات ٣٨٧ - ٣٩١
Warning coloration	تلون تحذيري ٣٨٧
Cryptic coloration	تلون مخبيء ٣٨٢ - ٣٨٣
Countershading	تلون مقابل ٣٨٢
Protective coloration, evaluated reaction against	تلون وقائي ، تقويمه ٤٤١ - ٤٤٧ التفاعل ضده ٣٩١
Radial symmetry, defined	تمائل شعاعي ، تعريفه ٢٠٧
Biradial symmetry, defined	تمائل شعاعي ثنائي ، معرف ٢٠٧
Selective differentiation, rapid on islands	التمايز الانتخابي ، السريع في الجزر ٥٠٥ - ٥١١
Photosynthesis	تمثيل ضوئي ١٤٧
Crocodilia	التمساحيات ٢٧١
Tmesipterus	تميز يبتيرس ١٧٥
Oogamy	تناسل شقي « الاقتران الجنسي » ١٦٣
Bipolar mirrorism	تناظر ذو قطبين ٥٢٦ - ٥٢٧
Haploidy	تصنيف - انتصاف عدد الكروموسومات ١٦١
Monohybridism	تهجين أحادي ٣٢٢ - ٣٢٥
Trihybridism	تهجين ثلاثي ٣٢٥
Dihybridism in guinea pigs	تهجين ثنائي ٣٢٥ في خنازير غينيا ٣٢٦ (شكل)
Hybridization, introgressive	تهجين ، داخل ٤٧٠
Tupaia	توبايا « تيوبايا » ٥٦ ، ٢٨٧
Australia-South America distribution	توزيع أستراليا - أمريكا الجنوبية ٥٢٧
Distribution, circumpolar continental	توزيع ، حول قطبي ٢٩ قاري ٥١٥
discontinuous	غير متصل ٢٦ ، ٥١٦
of fresh water organisms	لكائنات الماء العذب ٣٦

of species	للأنواع ٥٠٤ - ٥٣٢
problematical	معضل ٥٢٧
theories of	نظرياته ٥٢٨ - ٥٣٢
التوزيع في شرق آسيا - شرق أمريكا الشمالية ٢٨ ، ٥١٩ - ٥٢٠ ، ٥٢٥	
Eastern Asia-Eastern North America distribution	
Endemism	توطن ٥١١ - ٥١٣
Independent assortment	التنوع الحر ٣٢٥
Geochemical dates	التواريخ الكيماوية الأرضية ١٠١
Morula	توتية ٢٠٤
Corolla, of fused petals	تويج ، من بتلات ملتحمة ٢٤٠
Tubulidentata	تويبوليد ناتتا - أنبوبية الأسنان ٢٧٨

(ث)

Thallus	ثالوس ١٧١
Thallophyta	الثالوسيات ١٥٣
Deuterostomes	ثانوية الفم - ديوتيروستومات ٢٣١ - ٢٣٥
characters of	صفاتها ٢٣١
Mammals	الثدييات
adaptive radiation in	الاشعاع التكيفي فيها
aortic arches of	أقواسها الأهرية ٧٦
chromosome numbers of	أعداد الكروموسومات فيها
differences from reptiles	اختلافها عن الزواحف
placental	المشيمية
terrestrial, absent from oceanic islands	الأرضية ، اختفاؤها من الجزر المحيطية ٤١
vertebrae of	فقراتها ٥٤
Monotremata	ثدييات أولية - وحيدة المسلك ٢٧٦
Snakes	ثعابين ٢٦٧ ، ٢٧١
vestigial limbs of	أطرافها الأثرية « الفقرات الذيلية الأثرية » ٦٧

Water snake	ثعبان الماء ٤٣٩
Fox, "Flying"	ثعلب ، « طائر » ٢٩
Trilobites	ثلاثية الفصوص ٢٢٤ ، ٢٢٥
Trisomics	ثلاثية الكروموسومات ٤٦٢ - ٤٦٣
	ثنائي ميثيل كروسيتين ، والطرز المتزاوجة ١٥٨
Dimethyl crocetin, and mating types	
Dicyanogen	ثنائي السيانوجين ١٤٢
Diploidy, advantage of	ثنائية الكروموسومات ، مزاياها ١٦٢
and sex	والجنس ١٦١
Thorium	ثوريوم ٩٧
Therapsida	ثيرابسيديا ٢٧٤
Thecondontia	ثيكوندونتيا - غمدية الأسنان ٣٧٢

(ج)

Gastrotricha	جاستروتريكا ٢١٥
Galago	جالاجو ٢٨٧ (شكل)
Galeopsis, species synthesis in	جاليوبسيس ، تكوين الأنواع ٤٩٢
Gambusia, protective coloration in	جامبوزيا ، التلون الواقي فيها ٣٩٥
Baffalo,	جاموس ٥٤٥
Holostei	جانريدات عظمية « الأسماك العظمية » ٢٥٤ ، ٢٥٦
Chondrostei	جانريدات غضروفية ٢٥٥ - ٢٥٨
Gigantopithecus	جايجما انتوبيثيكس ٣٠٢
White mountains	الجبال البيضاء ٢٨
Himalayan Mountains	جبال الهيمالايا ٣١
Mountains, as barriers	جبال ، كحواجز ٤٣٧
Sporozoa	الجرثوميات - البوغيات ١٩٥
Rats	جرذان ٥٤٦

Galapagos Islands	جزر جالاباجوس ٢٥ ، ٤٠ - ٤١
birds of	طيورها ٣٨ ، ٣٩ ، ٤٣٦
plants of	نباتاتها ٤١
Islands, continental	جزر ، قارية ٣٨
Oceanic	محيطية ٣٩
absence of Amphibia from	غياب البرمائيات منها ٤١
absence of terrestrial mammals from	غياب الثدييات الأرضية منها ٤١
Malay-Australia filter bridge	جسر الملايو - أستراليا المرشح ٥٢٠
Antibody, defined	جسم مضاد ، معرف ٨٦
Bridges	جسور ٥١٩ - ٥٢١
Filter bridges	جسور مصفية ٥١٧ ، ٥١٩ - ٥٢٠
Biogeography	جغرافيا حيوية ٢٥
Darwinian explanation of	التفسير الدارويني لها ٣٥
significance of	مفزاها ٤٢
Lamprey	جلكي - لامبري ٢٥٠ ، ٢٥٧
Shearwater	جلم الماء ٤٥
Globulin, in chromosomes	جلوبيولين ، في الكروموسومات ٨٣
Glucose, abiotic origin of	جلوكوز ، منشؤه اللاحيوي ١٤٢
Skulls, enlargements of	جهاجم ، زيادة الحجم فيها ٣٠٤ - ٣٠٥
value of	قيمتها ١٠٨
Swanscombe skull	جمجمة سوانسكومب ٣٠٧
Steinheim skull	جمجمة شتاينهايم ٣٠٨
Population, constancy of	الجماعة - الأهلآت ، ثباتها ٨ ، ١٠
size, effect on selection	حجمها وتأثيره على الانتخاب ٤١٢
structure	تركيبها ٤١٣
Galley Hill skull	جمجمة جاللي هيل ٣٠٨

Sex, determination of	الجنس ، تحديده ٣٢٧ - ٣٢٨
hunger theory of	نظرية نشوئه نتيجة للجوع ١٦٢
Genus, defined	جنس ، تعريفه ٤٥
Neuromotor system	الجهاز العصبي الحركي ١٩٩
African-Malagasy sweepstakes	جوائز سباق أفريقيا - مدغشقر ٥٢٤ - ٥٢٥
Sea walnut	جوز البحر ٢١١
Coelenterata	جوفعويات ٢٠٨
fossils of	حفرياتها ١٠٩
Gondwana	جوندوانا ٥٢٩
Gonium	جونيوم « جونيم » ١٦٣
Gibbon	جيبون - الشوحر ٢٨٦ - ٢٨٧
Genes	الجينات ٣٢١
and isolation	والانعزال ٤٣٢ - ٤٣٤
and viruses	والفيروسات ١٣٨
morphological concept of	ومفهومها المورفولوجي ٣٣٠
mutator	الطافرة ٣٣٣
numbers of	أعدادها ٣٣٠
origin of	منشؤها ١٤٥
permanence of	دوامها ١٢٦
permutations of	تبدلاتها ٤٢٢
photographed	مصورة ٣٣١
physiological concept of	مفهومها الفسيولوجي ٣٦٥
size of	حجمها ٣٣٠
specificity of	نوعيتها ٨٣
theory of	نظريتها ٣٢٩ - ٣٣٦ ، ٥٣٩
Lethal fenes, balanced	جينات ميمتة ، متوازنة ٤٦٥
Sickle cell gene	جينة الخلية المنجلية ٣٨٢ ، ٤٠٥ ، ٤١١
Bar eye gene	جينة العين القضيبيية ٣٥١ - ٣٥٢
Ginkgo	جينكجو « جينكو » ١٨٥ ، ٥١٨
Geospizidae	جيوسبيزيدى ٥٠٧

(ح)

Unquiculata,	حافريات - ذوات الحافر ٢٧٨ ، ٢٨٠
Squid	حبار ٢٢٠
Notochord	حبل ظهري ٥٢
Chordata	الجليات ٤٧ ، ٢٤٤ - ٢٨٢
diagnostic characters of	صفاتهما المميزة ٢٣٤ - ٢٣٥
origin of	أصلها ٢٤٤ - ٢٤٨
subdivisions of	أقسامها ٢٤٨ - ٢٥٠
Pollen	حبوب لقاح ١٨٥ ، ١٨٦ ، ١٨٧
DNA, structure of	ح د ن ، تركيبه ٣٦٦ - ٣٦٧
Ganoid scales	حراشف جانوبدية ٢٥٦
Placoid scales	حراشف درعية ٢٥٢
Locomotion and isolation	الحركة والاندزال ٤٣٨
Bryophytes	حزازيات ١٧١ ، ١٧٢ ، ١٧٧
origin of	منشؤها ١٩٠
phylogeny of	أرومتها ٣٧١
Mosses, life cycle of	حزازيات ، دورة حياتها ١٧١ - ١٧٢
Club mosses	حزازيات صولجانية ١٧٩
Grass, and evolution of horses	حشائش ، وتطور الخيل ١١٢
Insects	حشرات ٢٢٧
distasteful	كراهية الطعم ٣٩٣
in amber	في الكهرمان ١٠٥
Scale insects, selection in	حشرات قشرية ، الانتخاب فيها ٣٨٠
Leaf insects	حشرات ورقية ٣٨٦
Insect, wings of	حشرة ، أجنحتها ٦٤
Evening Primrose	حشيشة الخمار «أقحوان المساء» ٤٥٥

Horse, forelimb of	حصان : طرفه الأمامي ٥٩ ، ٦٠
fossils, significance of	حفريات ، مغزاها ١١٤
phylogeny of	أرومته ١١٣ - ١١٤
Tar pits, burial in	حفر القار - الدفن فيه ١٠٤
Fossils	حفريات ٩٥
defined	تعريفها ١٠٣
types of	طرزها ١٠٦
Human fossils	حفريات الإنسان ٢٩٤ - ٣١٦
Sturgeon	حفش ٢٥٧ (شكل)
Era, defined	حقبة ، تعريفه ٩٦
Oligocene Epoch	حقبة الأوليجوسين ٩٨
Paleocene Epoch	حقبة الباليوسين ٩٩
Pleistocene Epoch	حقبة البليستوسين ٩٨
Recent Epoch	الحقبة الحديثة ٩٨ - ٩٩
Cenozoic Era	حقبة الحياة الحديثة ٩٦
duration of	امتدادها ١٠٢
Paleozoic Era	حقبة الحياة القديمة ٩٦ ، ١٠٠ ، ١٧٠
duration of	مدتها ١٠٢
Archeozoic Era	حقبة الحياة القديمة - حقبة اركيوزوية ٩٦ ، ١٠١
Mesozoic Era	حقبة الحياة المتوسطة ٩٦ ، ٩٩
duration of	امتدادها ١٠٢
Miocene Epoch	حقبة الميوسين ٩٨
Epoch, defined	الحقبة ، تعريفها ٩٦
Proterozoic Era	حقبة طلائع الحياة - بروتيروزويك ٩٦ ، ١٠١
Annelida	الحلقيات ٢٢١ - ٢٢٢
fossils of	حفرياتها ١٠٩
morphology of	مورفولوجيتها ٢٢١

phosphagens of	فوسفاجيناتها ٩٠
theory of origin of chordates	نظرية منشأ الحبلليات ٢٤٥ - ٢٤٦
Snails	حلازين - قواقع ٢١٩
genetic drift in	التباعد الوراثي فيها ٥٠٦
Archannelida	الحلقيات العتيقة ٢٢٢
Passenger pigeons	حمام رحال
Nucleic acid, in chromosomes	حمض نووي ، في الكروموسومات ٨٣
Barriers	حواجز ٣٤٥ - ٤٣٧ ، ٥١٥
geographical	جغرافية ٢٩
Whale, ear of	حوت ، أذنه ٦٦
pelvic girdle of	حزامه الحوضي ٦٨
teeth and recapitulation	أسنانه ، والاستعادة ٧٧
Cetacea	الحوتيات ٢٨٠
Nematocysts	حوصلات الخيط « أكياس الخيوط » ٢٠٩
Trichocyst	حوصلة الخيط ١٩٩
Island life	الحياة في الجزر ٣٨ ، ٤٢ ، ٥٠٥ - ٥١١
Animals, differentiated from plants	الحيوانات ، تمييزها عن النباتات ١٥٦
Mesozoa	الحيوانات المتوسطة ٢٠٧
Cave animals, blindness in	حيوانات الكهوف ، العمى فيها ٦٨

(خ)

Circumcision, and Lamarkism	الختان ، واللاماركية « تختين » ١١٩
Maps, taxonomic	خرائط ، تصنيفية ٤٧
Garpike	الخرمان ٢٥٧ (الشكل)
Fertility, reduction of	خصوبة ، اختزالها ٤٤٥ - ٤٥٤
Bat, vampire	خفاش ، مصاص ٢٩
wings of	أجنحته ٦٠ ، ٦٢ ، ٦٤ ، ٦٥

Chiroptera	الحفاشيات ٢٧٨ ، ٢٧٩ (انظر الشكل)
Choanocytes	خلايا معاوقة ٢٠٢
Mole, forelimb of	خلد ، طرفه الأمامي ٥٩ ، ٦٠
Amylase	خميرة الأميليز ٨٤
Beetles, wingless	خنافس ، عديمة الأجنحة ٦٨
Guinea pig, inheritance in	خنزير غينيا ، الوراثة فيه ٣٢٢ - ٣٢٣
Hermaphroditism	خنوثة ١٦٣
Gills, of crayfish	خياشيم ، في أربيان الماء العذب ٥٧
Nematoda	الخطيطيات ٢١٤

(٥)

Cyclostomata	دائرية الفم ٢٥٠
vertebrae of	فقراتها ٥١ ، ٥٢
Datura	داتورة ٤٦٢
inviable hybrids of	هجائنها غير القادرة على الحياة ٤٤٨
	داروين ، تشارلز روبرت ٧ ، ٩ ، ١١ ، ٢٤ ، ٢٥ ، ٢٨ ، ٣٥ ، ٣٦ ، ٣٨ ، ٤١ ،
	٤٣ ، ٤٨ ، ٦٠ ، ٧٠ ، ٧٨ ، ٨٢ ، ١١١ ، ١١٥ ، ١٢٠ ، ١٢٣ ، ١٣١ ،
	٣٨٢ ، ٣٩٦ ، ٤٣٢ ، ٤٣٥ ، ٥٠٤ ، ٥١٢
Darwin, Charles Robert	
Biography of	تاريخ حياته ١١
education of	تعليمه ١٥
marriage of	زواجه ١٥
mental qualities of	صفاته الذهنية ٢١
portrait of	صورته ١٩
publications of	نشراته ١٥ - ١٩
Neo-Darwinism	الداروينية الحديثة ٣٣٦ - ٣٤٠ ، ٤٢٧ - ٤٣٠ ، ٥٣٩ - ٥٤١
difficulties of	صعوباتها ٣٦٣
Darwinism summarized	الداروينية ملخصة ٨

Bears	دببة ٢٩
teeth, in evolution	أسنانها ، في التطور ٤٠٦
D.D.T., resistance to	د . د . ت ، مقاومته ٣٨٠
Draparnalida	دراپارنليدا ١٦٤ ، ١٦٥
Edentata	درديبات - عديمة الأسنان ٢٧٨
Placodermi	درعية الجلد ٢٥١ - ٢٥٣ ، ٢٥٧
Dermoptera	درموپترا ٢٧٨
Drosophila	دروسوفيلا ٣٢٤ ، ٣٣١ ، ٣٣٥
artificialis	أرتيفيشيالييس ٤٦٦
bar-eyes	قضيبية العين ٣٥١ - ٣٥٢
chromosomal mutations and evolution	الطفرات الكروموسومية والتطور ٤٥٤
chromosomes of	كروموسوماتها ٣٤٤ - ٣٤٥
courtship of	الغزل فيها ٣٩٧ - ٣٩٨ ، ٤٤٣
crossing over in	العبور فيها ٣٤٣
hairy	ذات الشعر ٣٥١
inversions and phylogeny	الانقلابات والأرومة ٣٥٩ (شكل)
polymorphism in	تعدد الأشكال فيها ٣٨١
position effects	تأثيرات مواضع الجينات فيها ٣٥٠ - ٣٥٢ ، ٣٥٥
selection in	الانتخاب فيها ٣٧٣ ، ٣٧٤
species distinction	تمايز أنواعها ٥٠
synapsis in hybrids of	الاعتناق الكروموسومي في هجائها ٤٥٤ - ٤٥٥
and translocation	والانتقال الشاذ (غير السليم) ٣٥٤ ، ٣٥٥
Drongos, mimicked	درونجات ، ومحاكاتها ٣٩٠ - ٣٩٢
Drepaniidae	دريپانيدى ٥٠٨ - ٥٠٩
Gemmules of sponges	دريرات الاسفنج ٢٠٣
Dryopithecines	الدريوبيثيسينات ٢٩٣

Porcupine, predation upon warning colors of	دلدل ، اقتراسه ٣٩٤ الألوان التحذيرية فيه ٣٨٧
Dendroica	دندرويكيا ٥٠
Corridors	دهاليز ٥١٦ - ٥١٨
Asia-North America corridor	دهليز آسيا - أمريكا الشمالية ٥١٦ - ٥١٨
Fats, origin of	دهون ، منشؤها ١٤٣
Aardvark	دوبل الأرض - خنزير الأرض ٢٨١
Earthworms	ديدان الأرض ٢٢١
Round worms	ديدان أسطوانية ٢١٥
Platyhelminthes	الديدان المفلطحة ٢١٢
Arrow worms	ديدان سهمية ٢٣٢
Tapeworms	ديدان شريطية ٢١٥
Cestoda	ديدان شريطية - سستودا ٢١٤
Horsehair worms	ديدان شعر الخيل ٢١٥
Flatworms	ديدان مفلطحة ٢١١ - ٢١٥
Flukes	ديدان مفلطحة ٢١٥
Didelphis	ديديلفيس ٤٣٧
Deschampsia	« ديسكامبزيا » ٥٢٨
Diffugia	ديفلوجيا ١٩٦ ، ١٩٨
Dinosaurs	دينوصورات - دناصير ٢٦٩
extinction of	انقراضها ٢٦٨ - ٢٧٠
Dinichthys	دينيكثيس ٢٥٧ (شكل)

(ذ)

Cirri	ذؤابات ٢٠٠
Brachiation	ذراعية (تسلق بالأذرع) ٢٨٨
Maize, mutation in pollen growth of	ذرة ، الطفرة فيها ٣٣٣ نمو حبوب اللقاح فيها ٤٤٦

Hybrid corn	ذرة هجين ٥٤٤
Millipedes	ذوات الألف رجل ٢٢٦
Ferungulata	ذوات الحوافر المتوحشة ٢٨١
Monocotyledoneae	ذوات الفلقة الواحدة ١٨٩
Dicotyledonae	ذوات الفلقتين ١٨٩
Centipedes	ذوات المائة رجل ٢٢٦
Bivalves	ذوات المصراعين ٢٢٠
Urochordata	ذيل حبليات ٢٤٨ ، ٢٤٩
Tail, or Primates	ذيل ، في الرئيسيات ٦٧

(ر)

Radiolaria	راديلولاريا - الشعاعيات ١٩٧
fossils of	حفرياتها ١٠٩
Cephalochordata	الرأس حبليات ٢٤٨
Ensatina Rassenkreis	راستكرايس انساتينا ٤٢٧ - ٤٣٠
Raphanobrassica	رافانوبراسيكا ٤٨٧
Primates	رئيسيات ٢٨٤ ، ٢٨٥ - ٣١٦
appendix of	زائدتها الدودية ٦٥
blood groups of	فصائل الدم فيها ٨٩
classification of	تصنيفها ٢٨٨
defined	تعريفها ٢٨٤
serological relations of	علاقاتها السيرولوجية ٨٧
Rana	رانا ٩
seasonal isolation in	الانعزال الموسمي فيها ٤٤١
Peptide linkage	رباط ببتيدى ١٤٣
Lungs, of fishes	رئات ، في الأسماك ٢٥٥
origin of	منشؤها ٢٦٠ - ٢٦٢

Cephalopoda	رأسية القدم ٢٢٠
Tetraptera, in Drosophila	رباعية الأجنحة ، في دروسوفيليا ٤٢٤
Passeriformes	رتبة المصفوريات « باسيريفورمس » ٤٦
Order, defined	رتبة ، تعريفها ٤٦
Voyage of the Beagle	رحلة السفينة بيجل ١٤ ، ٢٥
Mollusca	الرخويات ٢١٨ - ٢١٩
antiquity of	قدمها ٢١٩
fossils of	حفرياتها ١٠٩
morphology of	مورفولوجيتها ٢١٨
Volcanic ash, burial in	رماد بركاني ، الدفن فيه ١٠٣
Sand, burial in	رمل ، الدفن فيه ٩٨ ، ٩٩
Herring, subspecies of	رنجة ، نومياتها ٣٣٩
Amnion	رهل ٢٦٧
Sediment, burial in	رواسب ، الدفن فيها ١٠٣
Scents, and mating	روائح ، والتزاوج ٤٤٣
Rhodopsin	رودوبسين ٩١
Rhipidistia	ريبيديستيا ٢٦٣
vertebrae of	فقراتها ٥٢ (شكل)
Rhizopoda	ريزوبودا - جذرية القدم ١٣٥
Rhizomastigina	ريزوماستيغينا ١٩٦
Rhyncocephalia	رينكو سيفاليا ٢٧٠
vertebrae of	فقراتها ٥٣
Rhynie	ريني ١٧٥

(ز)

Appendix, vermiform	زائدة ، دودية ٦٥
Tree shrews	زباب الشجر « زبابات الشجر » ٢٨٤
Shrew, forelimb of	زباب ، طرفه الأمامي ٥٩

Giraffe	زرافة ٢٩
in Lamarkism	في اللاماركية ١١٨
Fins	زعانف ٢٥١ - ٢٥٢
and origin of Amphibia	ومنشأ البرمائيات ٢٦٢
of sharks	في القروش ٦٣ (شكل)
Tit, mimicry in	زمير ، المحاكاة فيه ٣٩١
Ulna	زند ٥٩
Appendages, of crustacea	زوائد ، في القشريات ٥٦
Reptilia	الزواحف ٢٦٦ - ٢٧١
age of	عصرها ٩٦ - ٢٦٨
aortic arches of	أقواسها الأهرية ٧٦
origin of	منشؤها ٢٦٧ - ٢٦٨
vertebrae of	فقراتها ٥٤
Squamata	الزواحف القشرية (السحالي والثعابين) ٢٧١
Size increase, Lamarckian	زيادة الحجم ، اللاماركية ١١٨
Xiphophorus, hybrids of	زيفوفورس ، الهجين ٤٤٩
Xiphosura, Systematic position of	زيفوزورا ، وضعها التصنيفي ٨٨
Zinjanthropus	زينجانثرويس ٢٩٩ (هامش)

(س)

Preadaptation	سابق التكيف ٢٣٩
of enzymes	للإنزيمات ١٤٦
Sarcodina	السااركودينا - اللحيمات ١٩٦ - ١٩٨
Eyestalk, of crayfish	ساق العين ، في اربيان الماء العذب ٥٧ ، ٥٩
Sacculina	ساكيولينا ٧٧
Sauripterus	ساوريبيرس ٢٦٢ (شكل)
Sipunculoidea	ساينكيولويديا ٢٣٠

Sinanthropus	سايانثروبوس ٣٠٠
Flipper, of seal	سباحة ، في الفقمة ٦٢
Fossil record, evaluated	سجل حفري ، تقويمه ١٠٩
incompleteness of	عدم اكتماله ١٠٧ - ١٠٨
significance of	مفراه ١٠٩
Lizards	سحالي ٢٦٧ ، ٢٧٠ ، ٢٧١
Ferns	سراخس ١٨٣ ، ١٨٥
seeds	بذورها ١٨٥
Tree ferns	سراخس شجرية « سرخسيات شجرية » ١٨٤
Cirripedia	سربيديا ١٦
embryology and classification of	تكوينها وتصنيفها ٧٨
Masking crab	سرطان مقنع « مختفي » ٣٨٧
Crabs, allometry in	سرطانات ٤١٩
Tarsiers	سفل - مشيط ٣١ ، ٢٨٥ ، ٢٨٩
fossils of	حفريات ٢٩١
Sphendon	سفنند ٢٧٠
pineal eye of	عينه الصنوبرية ٧٠
Sphenopsida	سفينوبسيديا ١٧٤ ، ١٨١
origin of	منشؤها ١٧٧
Scaphopoda	سكافوبودا ٢١٩
Sugars, polymers of	سكريات ، بلمراته ١٤٢
Squalus, vertebrae of	سكوالس ، فقراته ٥٣ (شكل)
Chelonia	السلحفاة ٢٦٧ ، ٢٧١
Pure lines, and the agnostic reaction	سلالات نقية ، وتفاعل اللاأدرية ١٢٦
rare in nature	ندرتها في الطبيعة ١٢٨
Ladders, taxonomic	سلالم ، تقسيمية ٤٨
Phalanges	سلاميات ٦٠

Behaviour, and isolation	السلوك ، والانعزال ٤٤١ - ٤٤٢
Salmon	سلمون ٨
	سمك البعوض ، التلون الوقائي فيه ٣٩٥
Mosquito fish, protective coloration in	
Loaches	السمك الدفان ٣٥٤
Jelly fish	سمك هلامي ٢١٠
Tapir	سناد - تاير ٣١
Acacia, leaves of	سنط ، أوراقه ٧٨
Amphioxus	السهيم ٢٤٨
aortic arches	أقواس أهرية ٧٤
Soricidae	سوريدي ٦٠
Flagellata	السوطيات ١٣٥ ، ١٥٦ ، ١٩٥ ، ١٩٦
as source of Metazoa	كأصل للبعديات ٢٠٠ ، ٢٠٢
Choanoflagellates	سوطيات مطوقة ١٩٥ ، ١٩٦
and origin of sponges	ومنشأ الاسفنج ٢٠٢
Solenopsis, selection in	سولينوبسيس ، الانتخاب فيه ٣٨٠
Cyanogen	سيانوجين ١٤١
Citellus	سيتيلس « سيتلاس » ٤٣٧
Ceratodus	سيراتودس ٢٦٢ (انظر الشكل)
Cervus	سيرفس ٤١٧
Cycads	سيكادات « السيكاديلي » ١٨٥
Sycamore. see Platanus	سيكامور أنظر : بلاتانس
Sciara	سكيارا ٣٥٦
	سكيتوموناس ، التكاثر الجنسي فيه ١٥٦
Scytomonas, sexual reproduction in	
Selaginella	سيلاجينلا ١٨٠
Coelacanthini	سيلاكانثيني ٢٦٣

Schizocoel	سيلوم انشطاري ٢١٧
Pseudocoel	سيلوم كاذب ٢١٤
Coelom, enterocoelous schizocoelous	سيلوم ، معى ٢٣١ انشطاري ٢١٧
Seymouria	سيموريا ٢٦٦ ، ٢٧٠
Synamoeba	سيناميبا ٢٠٤

(ش)

Nerve net, of coelenterates	شبكة عصبية ، في الجوفعمويات ٢٠٨
Cypress, and seasonal isolation	شجر السرو ، والانزعال الموسمي ٤٤٠ - ٤٤١
Tree of life form of	شجرة الحياة ٤٨ - ٤٩ شكلها ٢٣٧
Plane tree, see (Platanus)	شجرة الدلب أنظر : بلاتانس
Blackbird, red-winged	شحرور - أحمر الجناح ٤٤
Red-winged blackbird	شحرور أحمر الجناح ٤٤ ، ٤٦
Endopodite	شدة أنسية (داخلية) ٥٧ ، ٥٨
Protopodite	شدة أولية « قدم أولية » ٥٦ ، ٥٨
Epipodite, of crayfish	شدة علوية ، في اربيان الماء العذب ٥٧
Pulmonary arteries	شرايين رئوية ٧٤ - ٧٥
Carotid arteries	شرايين سباتية ٧٤ ، ٧٦
Orient, islands of	الشرق ، جزره « جزر الشرق » ٣٥
Anthozoa	الشعاعيات ٢١٠
Phylum, defined	شعبة ، تعريفها ٤٦
Sun	شمس ١٤٠
Echinodermata and chordate origin and the Biogenetic law fossils of	شعبة شوكية الجلد ٢٣٣ ومنشأ الحيليات ٢٤٧ وقانون أصل الأحياء ٧٩ حفرياتها ١٠٩

Chaetognatha	شعبة شوكية الفكوك ٢٣٢
Sea anemones	شقائيق النعمان البحرية ٢١٠
Chimpanzee	شمبانزى ٢٨٦ ، ٢٨٨
blood groups of	فصائل الدم فيه ٨٩
Flycatcher, mimicry in	الشورب ، المحاكاة فيه ٣٨٩
Acanthocephala	شوكية الرأس ٢١٥
Schizomycophyta	شيزوميكوفيتا ١٥٣

(ص)

Cactus, needles of	صبار ، أشواكه ٧٨
Visual pigments	الصبغات البصرية ٩١
Sahara Desert	الصحراء الكبرى ٢٩
Sedimentary rocks	صخور رسوبية ٩٥ - ٩٦
Rocks, stratified	صخور ، طبقية ٩٤ ، ٩٥
Wheat rust	صدأ القمح ٣٨٠
Ostracoderms	صدفية الجلد ٢٥١ ، ٢٥٧
Protostome characters	صفات أمامية الفم ٢١٦
Nonadaptive characters, and selection	صفات غير تكيفية ، والانتخاب ٣٩٨

صفات مكتسبة ، وراثتها ١١٥ ، ١١٨ ، ١١٩ ، ١٢٠

Acquired characters, inheritance of

Lamellibranchiata	صفحية الحياشيم ٢٢٠
-------------------	--------------------

(ض)

Frogs	ضفادع ٩
seasonal isolation in	الانعزال الموسمى فيها ٤٤١
Ribs	ضلوع ٥٢

(ط)

Class, defined	طائفة ، تعريفها ٤٦
Gastrodermis, of coelenterates	الطبقة المعدية ، في الجوفعيويات ٢٠٩
Blue-green algae, origin of	الطحالب الزرقاء المخضرة ، منشؤها ١٥٢
Phaeophyta	طحالب بنية ١٥٤
Algae, advances of	طحالب ، تقدمها ١٦٩
age of	عمرها ١٧١
origin of	منشؤها ١٨٩
Chlorophyta	طحالب خضراء ١٥٤ ، ١٥٨ ، ١٦٦
origin of	منشؤها ١٨٩
Cyanophyta	طحالب زرقاء ١٣٥ ، ١٥٤ ، ١٥٥
origin of	منشؤها ١٨٩
Ecotypes	طرز بيئية ٣٣٧
Archetypes, theory of	طرز قديمة - نظريتها ٤٧
Mating types, or Chlamydomonas	طرز متزاوجة ، في كلاميدوموناس ١٦٣
Limb, dichotomous	طرف ، ثنائى التفرع ٢٦٢
Sweepstakes routes	طرق اليانصيب ٥٢٣
Ptarmigan	طرمجان ٢٩
cryptic colouration in	اللون المخبى فيه ٣٨٣
Lead method	طريقة الرصاص ٩٧
	طفرات كروموسومية ، مغزاها ٣٥٨
Chromosomal mutations, significance of	
Mutation	طفرة ١٢٨
chromosomal	كروموسومية ٣١٧ - ٣٤٣
defined	تعريفها ١٢٦
direction of	اتجاهها ٣٣٤ - ٣٣٥
experimental	تجريبية ٣٣٥

in nature	في الطبيعة ٣٣٥ - ٣٣٩
pressure	ضغطها ٤٠٩ - ٤١١
rate of	معدلها ٣٣٤
systemic	جهازية ٣٦٢
theory	نظريتها ١٢٦
thermodynamics of	ديناميكيها الحرارية ٣٣٤
Systemic mutation	طفرة جهازية ٣٦٢ ، ٥٣٩ ، ٥٤١
Gametophyte	الطور المشيجي ١٦٦
of moss	في الخزاز ١٧٣
Tenrec	الطنرق « الترنك » (شكل) ٦١
Flight, adaptations to	طيران ، التكيفات له ٢٧٢
Aves, see Birds	الطيور
Birds	الطيور ٤٧
adaptations to flight	تكيفات للطيران ٢٧٢
Aortic arches of	أقواسها الأهرية ٧٦
continental	القارية ٤١
endemic	المتوطنة ٣٨
fibula of	شظيها ٦٨
origin of	منشؤها ٢٧٢
running	مهينة للعدو ٢٧٤
skeleton of	هيكلها ٥٤
stomach contents of	محتويات معدتها ٣٩٤ - ٣٩٥
teeth, and recapitulation	الأسنان والاستعادة ٧٧
wings of	أجنحتها ٦٤
Warblers	طيور صداحة ٤٩ ، ٥٠
Endemic birds	طيور مستوطنة ٣٩
defined	تعريفها ٥١٢

(ظ)

ظاهرة البدائل الكاذبة ، ونظرية الجينة ٣٦٦

Pseudoallelism, and theory of the gene

Skunk, warning colors of

ظربان ، ألوانه التحذيرية ٣٨٧

(ع)

Kingdom Animalia

علم الحيوان - المملكة الحيوانية ٤٦

علم الحيوان - المملكة الحيوانية «مملكة الحيوان» ١٣٥ . ١٥٩

Animal Kingdom

Kingdom Plantae

علم النبات - المملكة النباتية ٤٦

Plant Kingdom

علم النبات - المملكة النباتية ١٣٥

Plantae

علم النبات - المملكة النباتية ١٥٩

Rh factor

عامل ريسى ٤٠٤

Crossing over

عبور ٣٢٧

suppressed in Oenothera

توقفه في الأينوثيرا ٤٦١

Sacrum

عجز ٢٤٠

Rotifera

المجليات ٢١٥

Myriapoda

عديدة الأرجل ٢٢٦

Polychaeta

عديدات الأشواك ٢٢٢

Sirenia

عرائس البحر - الخلائييات ٢٨٠

Ordovician Period

العصر الأوردوفيشى ١٠١

Eocene epoch

عصر الأيوسين ٩٨

date of

تاريخه ١٠٢

Permian Period

العصر البرى ١٠٠

date of

تاريخه ١٠٢

Pennsylvanian Period

العصر البنسلفانى ١٠٠

Triassic Period

العصر الترياسى ١٠٠ - ١٠١

Tertiary Period	العصر الثلاثي ٩٨
Jurassic Period	العصر الجوراسي ٩٩
Devonian Period	العصر الديفوني ١٠٠
Quaternary Period	العصر الرباعي ٩٨ - ٩٩
Agnostic Period	عصر اللاأدرية « الفترة اللاأدرية » ١٢٤ ، ١٢٧
Silurian Period	العصر السيلوري ١٠١ ، ١٧٠
Cretaceous Period	العصر الطباشيري ٩٩
Cambrian Period	العصر الكامبري ١٠١ ، ١٧٠
date of	تاريخياً ١٠٢
Carboniferous period	العصر الكربوني ١٠٠ ، ١٧٩
Mirissippiian period	عصر المسيسيبي ١٠٠
Period, geological, defined	عصر ، جيولوجي ، تعريفه ٩٥
Humerus	عضد ٥٩
Pectoralis fused muscles	عضلات صدرية مندمجة ٢٤٠
Limb bones, in evolution of horse	عظام الأطراف ، في تطور الحصان ١١٤
Carpal bones	عظام رسغية ٦٠
Metacarpals	عظام مشطيات اليد ٦٠
Hybrid sterility	عقم الهجين ٤٤٦ ، ٤٤٩ - ٤٥٤
Sterility, hybrid	عقم ، الهجين ٤٥٠ - ٤٥٤
interspecific	بين النوعي ٤٤٤ - ٤٤٨
genetics of	وراثته ٤٥٠
Interspecific sterility	عقم بين نوعي ٤٤٦
Leeches	العلق « علقة » ٢٢٢
Hirudinea	علقيات ٢٢٢
Embryology	علم الأجنة ٧٠ ، ٨٠
Serology, comparative	علم الأمصال ، المقارن ٨٥ - ٨٩
Systematics, new	علم التقسيم ، الجديد « فترة التأليف الحديث » ١٢٨

	علم الحفريات ، كدليل على التطور ٩٤ - ١١٤
Paleontology, as evidence for evolution	
Genetics, and evolution	علم الوراثة ، والتطور ١١٥
and the modern synthesis	والمفهوم الحديث ١٢٩
population	في الجماعات ٤٠٣
Conifer histology	علم أنسجة المخروطيات
Ecology of oceans	علم بيئة المحيطات ٣٣
Vertebral column	عمود فقارى ٥٤
Bottleneck, evolutionary	عنق الزجاجة ، في التطور ٤١٤ ، ٤١٥
Arachnida	المنكبيات ٢٢٧
	عين الفقاريات ، مقارنتها بعين رأسية القدم ٦٢ - ٦٣
Vertebrate eye, compared to cephalopod eye	
	عين رأسية القدم ، مقارنتها بعين الفقاريات ٦٣
Cephalopod eye, compared to vertebrate eye	
Pineal eye	عين صنوبرية ٦٩ - ٧٠

(غ)

Forests, as barriers	غابات ، كحواجز ٤٣٧
Petrified forests	غابات متحجرة ١٠٦
Throid	غدة درقية ٨٤
Pineal gland	غدة صنوبرية ٦٩ - ٧٠
Food, synthesis of	غذاء ، تخليقه « تغذية ، تخليق » ١٤٥ ، ١٤٦
Crows	غربان ٤٦٩
Colloids	غرويات ١٤٣
Homing instinct	غريزة العودة للموطن ٤٣٩
Courtship	غزل ٤٤٢ - ٤٤٣
Nictitating membrane	غشاء رامش ٦٦
Allantois	غشاء مبارى ٢٦٧

Tunicates	غلاليات ٢٤٨
Swamping of variation	غمر الاختلاف ٤٣٢
Gorilla	غوريلا ٢٩ ، ٢٨٨
blood groups of	فصائل الدم فيها ٨٩

(ف)

Taxonomic categories	فئات التصنيف ٤٥
diagrams	رسومها التخطيطية ٤٨
hierarchy, significance of	ترتيبها الهرمي ٤٧ - ٥٠
ladders	سلام - درجات ٤٨
maps	خرائط ٤٨
Mice	فئران ٥٤٥ - ٥٤٧
Peromyscus	بيروميسكس - بيضاء الأرجل ٣٩٦ ، ٤٣٧ ، ٤٤٠
Vulpes	فالبس « فولبيس » ٢٩
Moths, Swiss	فراشات ، سويسرية ٤٤٠
Romantic period	الفترة الرومانسية - العصر الرومانسي ١٢١ - ١٢٤
Individuality, origin of	الفردية ، منشؤها ١٤٤
Muscle physiology	فسيولوجيا العضلات ٩٢
Physiology, comparative	فسيولوجيا ، علم وظائف الأعضاء المقارن ٨٢
Blood groups, of primates	فصائل الدم ، في الرئيسيات ٨٩
Equidae	فصيلة الخيول ١١١ - ١١٤
Family, defined	فصيلة ، تعريفها ٤٦
Gnetales	فصيلة جنيتاليس « جنيتلز » ١٨٤
Slime mold	فطر مخاطي ١٥٣
Eumycophyta	الفطريات الحقيقية ١٥٣ ، ١٩٧
origin of	منشؤها ١٨٩
Fungi, relationships among	فطريات ، العلاقات بينها ١٥٣

Vertebrata	فقاريات ٢٤٧
fossils of	حفرياتها ١٠٩
Vertebrae, formation of	فقرات ، تكوينها ٥٠
in Amphibia	في البرمائيات ٥٣ : ٥٤
of Chondrichthye	في الأسماك الغضروفية ٥٢ : ٥٣
of Cyclostomes	في دائريات الفم ٥٢
of fish	في الأسماك ٥٢ - ٥٣
of Lamprey	في الجللكي ٥٢
of Osteichthyes	في الأسماك العظمية ٥٣
of reptiles .	في الزواحف ٥٤
of Rhinidistia	في الريبيديستيا ٥٣
of sharks	في القروش ٥٢
specialization of	تخصصها ٥٣ : ٥٤
typical	النموذجية ٥٢
Fur seal	فقمة الفراء ٣٩٧
Seal, flippers of	فقمة . سباحاتها ٦٢
Mandibles, of crayfish	انفكان العلويان ، في أربيان الماء العذب ٥٧
	الفكر التطوري ، الاتجاهات الحالية فيه ٥٣٩ - ٥٤١
Evolutionary thought. current trends in	
history of	تاريخه ١٢٠
Heidelberg jaw	فك هايدلبرج ٣٠٦
Jaws, of reptiles and of mammals	فكوك ، الزواحف والثدييات ٢٧٥
origin in placoderms	منشؤها في صفائح الجند ٢٥١
Phalarope, and sexual selection	فلروب ، والانتخاب الجنسي ٣٩٦
Scyphozoa	الفنجاليات ٢١٠
Foraminifera	فورامينيفيرا - مثقبات ١٩٧
fossils of	حفرياتها ١٠٩

Vorticella	فورتيسلا ١٩٨ ، ٢٠٠
Phoronida	فورونيدا ٢٣٠
Adenosine triphosphate	فوسفات الأدينوزين الثلاثية « فوسفات الأدينوسين » ٩٠
Arginine phosphate	فوسفات الأرجينين ٩٠ ، ٩١
Creatine phosphate	فوسفات الكرياتين ٩٠ ، ٩١
Phosphagens	فوسفاجينات ٩٠ - ٩١
Epibiotic, defined	فوق حيوى ، تعريفه ٥١٢
Volvox	فولفوكس ١٦٣ ، ٢٠١
Pholidota	فوليدوتا ٢٨٠
Vitamin A, and visual pigments	فيتامين أ ، والصبغات البصرية ٩١
Viruses	فيروسات ١٣٦
and origin of life	وأصل الحياة ١٣٨ - ١٤٠
chemistry of	كيميائها ١٣٨
crystallization of	تبلورها ١٣٨
free-living	الطليقة - ذات المعيشة الحرة ١٣٨ - ١٤٥
illustrated	مصورة - موضحة بالرسم ١٤٠
origin of	منشؤها ١٤٥
parasitism of	تطفلها ١٣٨
traits shared with living systems	صفاتهما المشتركة مع الأنظمة الحية ١٣٨
traits shared with non-living systems	صفاتهما المشتركة مع الأنظمة غير الحية ١٣٦
Vesuvius	فيزوف ١٠٤
Phycocyanin	فيكوسيانين ١٥٥
Elephant	فيل ٩
Indian	هندي ٢٩
Cohort, defined	فيلق ، تعريفه ٢٧٨

Filicineae	فيليسيئي « فيليسينيا » ١٨٣
Phenacomys	فيناكوميس ٤٣٨

(ق)

American Ornithologists' Union Checklist	قائمة الحصر للاتحاد الأمريكي لعلماء الطيور ٤٦
Allen's rule	قاعدة ألن ٣٣٩
Bergmann's rule	قاعدة برجمان ٣٣٩
Gloger's rule	قاعدة جلوجر ٣٣٩
Erect posture, adaptations to	القامة المنتصبه ، التكيفات لها ٣٠٣
Biogenetic law defined	قانون أصل الأحياء « قانون أصل الحياة » ١٢٣
difficulties of	معرف ٧٠
Dollo's law	صعوباته ٧٩
Cope's law	قانون دوللو ٢٤١
Hardy-Weinberg law	قانون كوب ٢٣٩
Macaca	قانون هاردي واينبرج ٤٠٤
blood groups of	قرود الماكاك « ماکاکا » ٢٨٧ شكل
Monkeys	فصائل الدم فيه ٨٩
Apes	قرودة ٢٨٥
fossil	قرودة عليا ٢٨٦ - ٢٨٨
Sharks	حفرياتها ٢٩١ - ٣٠٠
fins of	قروش ٢٥٣ ، ٢٥٦
phosphagens of	زعانفها ٦٢
Antennae, of crayfish	فوسفاجيناتها ٩٢
of molusca	قرون الاستعمار ، في أربيان الماء العذب ٥٧ ، ٥٨
Crustacea	في الرخويات ٥٨
embryos, recapitulation in	قشريات ٢٦٦ - ٢٦٧
	الأجنة ، الاستعادة فيها ٧٠

Nephrotome	قطعة كلوية « القطاع الكاوي » ٧٤
Hypotricha	قليل الأهداب ١٩١
Oligochaeta	قليلات الأشواك ٢٢٢
Wheat, genome analysis of	قمح ، تحليله الجينومي ٤٩٣ - ٤٩٤
Adaptive peaks	قمم التكيف « ذرى تكيفية » ٤٢١
Hedgehog	قنفذ ٤٦٩
Rays	قوايع ٢٥٣
Rodentia	القوارض ٢٧٨ ، ٢٨٠
Casts, of organisms	قوالب ، للكائنات ١٠٧
Arcualia	قويسات ٥١ ، ٥٢

(ك)

Fresh-water organisms, transport of	كائنات المياه العذبة ، انتقالها ٥٠٢
Carcinus, selection in	كارسينس - (سرطان البحر) - الانتخاب فيه ٣٧٩
Calamoichthyes	كالامويكثيس ٢٥٦
Campephaga, mimicry in	كاميفاجا ، المحاكاة فيها ٣٩١ ، ٣٩٢
Chiton	كايتون ٢١٩
Alcohol, formation of	كحول ، تكوينه ١٤٢
	كركدن - خرتيت - وحيد القرن ، طرفه الأمامي ٥٩ ، ٦٠
Rhinoceros, forelimb of	
Whooping crane, and genetic drift	الكركي الصياع ، والتباعد الوراثي ٤١٤
X-chromosome	كروموسوم X ٣٢٧ - ٣٢٨
	كروموسومات الغدة اللعابية
Salivary gland chromosomes, see Chromosomes	
	أنظر : كروموسومات
Chromosomes, architecture of	كروموسومات ، نظام بنائها ٣٤٦ - ٣٦٢
composition of	تركيبها ٨٢ - ٨٣
differentiation of	تمايزها ٣٤٤ - ٣٤٦

duplication of	تضاعفها ١٤٤
fragmentation of	تفتتها ٥٠٢
heredity based upon	الوراثة المبنية عليها ١٢٣
numbers in plants	أعدادها في النباتات ٤٧٣
organization of	نظامها ٣٦٠ - ٣٦٢
reduction of	اختزالها ١٩٥
salivary glands	في الغدد اللعابية ٣٤٥ - ٣٤٦
structure of	بنيتها ٣٥٩
Cryptobranchus	كريبنتور انكس ٨٧
Crepis	كريبيس ٤٥ ، ١٢٩
interspecific lethal gene	جينة بين نوعية مميتة ٤٤٩
Chrysophyta	كريزوفيتا ١٥٤
Sloth	كسلان ٣١
Radius	كعبرة ٦٠
Dogs, and artificial selection	الكلاب ، والانتخاب الصناعي ٥٤٤
Chelae, of crayfish	كلابات ، في أربيان الماء العذب ٥٨
Chlamydomonas	كلاميدوموناس ١٩٤
and sex	والجنس (الشق) ١٦٠ : ١٦٤
Chlorophyll	كلوروفيل ١٣٥ ، ١٥٥ ، ١٥٦
Bacteriochlorophyll	كلوروفيل البكتيريا ١٥١
Pronephros	كلية أمامية ٧٤
Metanephros	كلية خلفية ٧٤
Mesonephros	كلية متوسطة ٧٤
Kidney, mesonephric	كلية ، متوسطة ٢٥١
of vertebrates	في الفقاريات ٧٤
pronephric	أمامية ٢٥١
recapitulation in	الاستعادة فيها ٧٤

Amber, fossils in	كهرمان ، الحفريات فيه ١٠٥
Cotylosaurs	الكوتيلوسوريا ٢٦٨ (شكل ٥٨)
Chorion	كوريون ٢٦٧
Colchicine, and polyploidy	كولشيسين ، والتضاعف الكروموسومي ٤٧٣
Coenopteridales	الكوينوتيريداليس ١٨٤
Ketone, formation of	كيتون ، تكوينه ١٤٢
Marsupials	كيسيات ٣١ ، ٢٧٦
Biochemistry, and evolution	الكيمياء الحيوية ، والتطور ٨٢ ، ٩٤
Chimaeras	كيميرات ٢٥٣
Holocephali	الكيميرات ٢٥٣
Kinorhyncha	كينورينكا ٢١٥

(ل)

Labrador	لابرادور « لبرادور » ٢٨
Labyrinthodontia	لابيرينثودونتيا - تيمية الأسنان ٢٦٤
teeth of	أسنانها ٢٦٤
Latimeria	لاتيميريا ٢٥٧ ، ٢٦٣
Lagomorpha	لاجومورفا - الأرانب ١٦٥
Cnidaria	لاسعات ٢٠٩
Invertebrates, age of	لافقاريات ، عمرها ١٧٠
origin of higher	نشأة صورها الراقية ٢١٢ - ٢١٣
serological systematics of	تصنيفها السيرولوجي « الاختبارات السيرولوجية » ٨٧
Agnatha	اللافكيات ٢٥٠
Lamarck, theory of	لامارك ، نظريته ١١٦
Sporophyte	اللامشيجيات ١٦٦
Leptodactylidae	لبتوداكتيليدى ٩

Lepidosteus	ليبيدوستيس ٢٥٧ ، ٢٥٨
Lepidosiren	ليبيدوسيرين ٣٢
Carnivora	اللحاحات ، آكلات اللحوم ٢٨٠
Hindu	اللغة الهندية ٤٢٥
Lemming, population cycles	لمنج ، دورات أعداد الجماعات « لامنجم » ٤١٥
Lobosa	لوبوزا ١٩٦
Laurasia	لوراسيا « لورازيا » ٥٢٩
Loxorhynchus	لوكسورينكس ٣٨٧ ، ٣٩٠
Lepospondyli	ليبوسبونديلي ٢٦٥
Lycoposida	ليكوبوسيدا ١٧٤ ، ١٧٩ ، ١٨١
origin of	منشؤها ١٧٧
Lycopodium	ليكوبوديم ١٧٩ ، ١٨٠
Lycaenops	ليكينوبس « لايكينوبس » ٢٧٤
Lymantria	ليمانتريا ٣٦٤ ، ٣٨١
industrial melanism in	الاسوداد الصناعي فيها ٣٧٦
selection in	الانتخاب فيها ٣٧٤
sterility in	العقم فيها ٤٢٥
Lemurs	ليمور ٢٨٤
fossil	حفري ٢٨٩
Limulus	ليميولس - ملك السرطان ٢٤٥
Lingula	لينجيوولا ٢٣٩

(م)

'Water, as a barrier	الماء ، كحاجز ٤٣٥
Magnolia, distribution of	ماجنوليا ، توزيعها « مانوليا » ٢٧
Mastodon, distribution of	ماستودون ، توزيعه ٥١٤
Mastigamoeba	ماستيجاميبا ١٩٦

Mammoth, frozen	ماموث ، متجمد « متحجر » ١٠٦
Mycetozoa	مايسيتوزوا - حيوانات فطرية ١٥٣ ، ١٩٧
Von Baer's principles	مبادئ فون باير ٨٠
Hematology and evolution	مبحث الدم والتطور ٨٩
Coacervates	متجمعات « تجمعات » ١٤٣
Honey-creepers	متسلقات العسل ٥١١
Holotracha	متآكلة الأهداب ١٩٩
Swim bladder	مئانة السباحة « كيس عوم » ٢٥٨
Oyster	محارة ٩
Mimicry, Batesian and Mullerian	محاكاة ، باتيزية وموليرية ٣٩٠
Ocean, ecological zones of	محيط ، مناطق البيئية ٣٣ - ٣٤
Cone, defined	مخروط ، معرف ١٧٩
of gymnosperms	في معرفة البذور ١٨٧
Coniferales	مخروطيات ١٨٦
Onychophora	الخلبيات ٢٢٨ - ٢٢٩
annelid characters of	الصفات الحلقيية فيها ٢٢٨
arthropod characters of	الصفات المفصليية فيها ٢٢٨
taxonomy of	تصنيفها ٢٢٨ - ٢٢٩
Catastrophism	مذهب الكوارث ١١١
Organic compounds, origin of	مركبات عضوية ، منشؤها ١٤١ - ١٤٢
Centrum	مركز الفقرة ٥١
Hypocentrum	مركز الفقرة التحتي « السفلي » ٥٣ ، ٥٦ ، ٢٦٣
Pleurocentrum	مركز فقرة جنبي ٥٣ ، ٥٦ ، ٢٦٢
Marmot	مرموط - نوع من سناجب الأرض ٣١
Amphineura	مزدوجة العصب ٢١٩
Porifera	المساميات - الثقبيات ٢٠٣
characters of	صفاتها ٢٠٢

evolution of	تطورها ٢٠٢ - ٢٠٤
fossils of	حفرياتها ١٠٩
origin of	منشؤها ٢٠٢
Ctenophora	مشطيات ٢١١
Artiodactyla	مشقوقات الحافر ٢٨٠
Placenta	مشيمة ٢٧٦
Bering Strait, as a filter bridge	مضيق بيرنج . كجسر مصف ٥١٨ - ٥١٩
Spirochaetes	المطووقات ١٥٢
Rates of evolution	معدلات التطور ٢٣٨ ، ٥٤٠
Gymnospermae	معرأة البذور ١٨٤
Angiosperms	مغطاة البذور « غلاف بذري » ١٨٦ ، ١٨٧ ، ١٨٩
abundance of	وفرتها ١٨٧
life cycle of	دورة حياتها ١٨٨
origin of	منشؤها ١٨٩
reproduction in	تكاثرها ١٨٩
Arthropoda	المفصليات ٢٢٣ - ٢٢٨
cuticle of	جليدها ٢٢٣
fossils of	حفرياتها ١٠٩
origin from Annelida	نشأتها من الحلقييات ٢٢٩ - ٢٣٠
taxonomy of	تصنيفها ٢٢٤
variety of	تنوعها ٢٢٣ - ٢٢٥
Rust resistance, in wheat	مقاومة الصدأ ، في القمح ٢٧٩
Geological time scale	مقياس الزمن الجيولوجي ٩٤
Maxinkukee, Lake	مكسينكوكي ، بحيرة ٤٤
King crab, systematics of	ملك السرطان ، تصنيفه ٨٨
Climate, and evolution	مناخ ، والتطور ٥٣٢ - ٥٣٤
Biogeographical regions	المناطق الجغرافية الحيوية ٢٩ ، ٣٠

Ethiopian region	المنطقة الأثيوبية ٢٩
Australian Region	المنطقة الأسترالية ٣١
Neotropical Region	المنطقة الاستوائية الجديدة ٣١
Oriental Region	المنطقة الشرقية ٢٩
Bathyal zone	المنطقة العميقة ٣٣
Abyssal zone	المنطقة القاعية (الأغوار السحيقة) ٣٣
Nearctic region	المنطقة القطبية الجديدة ٣١
Pelagic zone	منطقة عمرية ٣٣
Palaearctic Region	منطقة قطبية قديمة ٣١
Holarctic region	المنطقة القطبية الكلية ٢٩
Intertidal zone	منطقة المد والجزر ٣٣ ، ٣٥
Littoral zone	منطقة شاطئية ٣٣ ، ٣٥ ، ٣٦
Dioecious, defined	منفصل الجنس - معرف ١٧٣
Antigen, defined	مولد الضد ، معرف ٨٥
Monoplacophora	مونوبلاكوفورا ٢١٩
Metasequoia	ميتاسيكويا ٥١٢
Methane, in atmosphere of stars	الميثان ، في جو النجوم ١٤١
Meganthropus	ميجانثروبس ٣٠٢
Medusa	ميدوزا «ميدوزة» ٢٠٩ ، ٢١٠
Merychippus	ميريكيبيس ١١٢ ، ١١٣
Meshippus	ميزوهيبس ١١٢ ، ١١٣
Myxomycophyta	ميكسوميكوفيتا ١٥٣ ، ١٩٧
origin of	منشؤها ١٨٩
Mychota	ميكوتا ١٥٨
Melanerpes	ميلانيربس «ميلانيربس» ٤٥ ، ٤٦
Mutica	ميوتيكيا ٢٨٠
Miohippus	ميوهيبس ١١٢

(ن)

Natrix	ناتريكس ٤٣٩
Nan Ling	نان لنج ٣١
Dandelion	نبات سن الأسد ٣٧٣
Flowering plants. see (Angiosperms)	النباتات الزهرية أنظر : (مغطاة البذور)
Tracheophyta	النباتات القصبية ١٨٣ - ١٩٢
origin of	منشؤها ١٩١
Euglenophyta	النباتات اليوجلينية ١٥٥ ، ١٥٦ ، ١٥٧
Plants, and animals, differentiated	النباتات والحيوانات ، مميزة ١٥٦
Plants, and serology	النباتات ، ودراسة الأمصال ٨٨ - ٨٩
evolution of	تطورها ١٨٩
main evolutionary trends of	الاتجاهات التطورية الأساسية ١٩١
flowering, see Angiosperms	الزهرية (مغطاة البذور)
vascular	الوعائية ١٧٣ - ١٧٤
origin of	منشؤها ١٧٤ - ١٩١
Vascular plants	نباتات وعائية ١٧٣ - ١٨٧
Starfish	نجم البحر ٨ ، ٢٣٣
Stars, composition of	النجوم ، تركيبها ١٤١
Spontaneous generation	النشوء التلقائي «الذاتي» ١٣٦
Half mutant	نصف الطافر ٤٦٢
Hemichordata	نصف حيليات ٢٣٤ - ٢٣٥ ، ٢٤٧
and the chordata	والحيليات ٢٣٤ - ٢٣٥
phosphagens of	فسفاجيناتها ٩٠
Half-life, defined	نصف العمر ، تعريفه ١٠٢
Retrospect	نظرة إلى الوراء ٥٣٩
Fin fold theory	نظرية الثنية الزعنفية ٢٥٢

Gastrea theory	نظرية الجاستريا ٢٠٤
Hunger theory of sex	نظرية الجوع الجنسي ، ١٦٢
Age and Area theory	نظرية العصر والمساحة ٥٣٠ - ٥٣١
Cosmozoic theory	النظرية الكونية الحيوانية ١٣٧
Arachnid theory of chordate origin	النظرية العنكببية لمنشأ الحبلليات ٢٤٥
Nemertean theory of chordate origin	النظرية النيمرتية لتفسير منشأ الحبلليات ٢٤٤
Coelenterate theory of chordate origin	نظرية منشأ الحبلليات من الجوفعويات ٢٤٤
Autocatalytic systems, origin of	نظم الوسائط الذاتية ، منشؤها ١٤٤
Ostrich, use of wings	نعامة ، استعمال الأجنحة فيها ٦٩
Woodpecker, red-headed	نقار الخشب ، أحمر الرأس ٤٤ ، ٤٦
Red headed woodpecker	نقار الخشب أحمر الرأس « ناقر الخشب » ٤٤ ، ٤٦
Purity of gametes, Law of	نقاوة الأمشاج (الجاميتات) ، قانونها ٣٢٢
Deficiency	نقص ٣٤٧
Necturus	نكتيورس ٨٧ ، ٨٨
Ants	نمل ٤٤٥
Watson-Crick model	نموذج واطسون - كريك ٣٦٧
Renaissance	نهضة ٨٢
Macronucleus	نواة كبيرة ١٩٩
Nautilus	نوتيلس ٢٢١
Strobili, defined	النورات المخروطية ، تعريفها ١٧٩
Subspecies, as incipient species	النويعات ، كأنواع ابتدائية ١٠ ، ٣٣٩
formation of	تكوينها ٣٤١
genotypes of	تركيبها الجيني ٣٤١
geographic	الجغرافية ٣٣٦ - ٣٤١

Nicotiana, genome analysis in	نيكوتيانا ، التحليل الجينومي فيها ٤٨٧ - ٤٩١
hybrid of	هجئها ٤٣٠
species synthesis in	تكوين الأنواع فيها ٤٨٧ ، ٤٨٩
Nematomorpha	نيماتومورفا ٢١٥
Nemertinea	النيمرتينيا ٢١٣ - ٢١٤
Nemophila	نيموفيليا ٤٤٠
Neopalina	نيوبالينا « نيوبيلينا » ٢١٩
Neurospora, synthesis in	نيوروسبورا ، التخليق فيها ١٤٦
Neoceratodus	نيوسيراتودوس ٣٢
Nucleotides	نيوكليوتيدات ٥٤

(ه)

Haptodus, skeleton of	هابتودس ، هيكله ٥٥ (شكل)
Hybrids, chromosomes of	هجائن ، كروموسوماتها ٢٨٥
Ciliata	هدبيات ١٩٧
Suctorina	هدبيات ماصة ، ساكتوريا ١٩٧ : ١٩٨
Hydrozoa	هدريات ٢٠٨
Melanophore-expanding hormone	هرمون يسبب انتشار الميلانين ٨٤
Hormones, and evolution	هرمونات ، والتطور ٨٤ - ٨٥
growth	النمو ٨٤ - ٨٥
variability of	تباينها ٨٤ - ٨٥
Histone, in chromosomes	هستون ، في الكروموسومات ٨٣
Mesoglea	هلام متوسط - ميزوجلليا ٢٠٨
Comb jelly	هلاميات مشطية ٢١١
Heliozoa	هليوزوا - شمسيات ٢٠١
fossils of	حفرياتها ١٠٩
Atmosphere, primitive	هواء جوي ، بدائي ١٤١

Homo	هومو - الإنسان ٣٠٥ ، ٣١٦
Skeletons, fossilization of	هياكل ، تحوّلها إلى حفريات ١٠٨
Hypermastigina	هيبيرماستيغينا « هايبرماستيغينا » ١٩٥
Hydra	هيدرا ٢٠٩ ، ٢١٠
Hydrocarbons, abiotic origin of	هيدروكربونات ، منشؤها اللاحيوي « أيدروكربونات » ١٤١
in meteorites	في النيازك ١٤١
Hyracotherium	هيراكوثيريم ١١٢
Hylobates	هيلوباتس « هايلوباتس » شكل ٢٨٧
Hyenia	هيينا - ضبع « هينيا » ١٧٧ ، ١٨٢

(و)

Hyracoidea	وبريات ٢٨٠
Pangensis, theory of	وحدة التكوين ، نظريتها « وحدة تناسل » ١٢٠
Inheritance, see also Heredity and Genes	وراثة : أنظر وراثة وجينات
Heredity, blending	وراثة ، خلطها ٤٣٢
elements of	عناصرها ٢٢١ - ٢٢٩
of quantitative traits	الوراثة الكمية ٣٢٨
Weismann's theory of	نظرية وايزمان عنها ١٢٣
Quantitative inheritance	وراثة كمية ٣٢٨
Mendelian inheritance	وراثة مندلية ٣٢١ ، ٣٣٠
and the agnostic reaction	والتفاعل اللأدرى ١٢٤ - ١٢٧
Isolating mechanism	الوسائل العازلة ٤٣٤
classification of	تصنيفها ٤٣٤
ecological	البيئية ٤٣٩
failure of	فشلها ٤٧٠ - ٤٧١
reduction of fertility	نقص الخصوبة « اختزال الخصوبة » ٤٤٥
restriction of random dispersal	الحد من الانتشار العشوائى ٤٣٩
restriction of random mating	الحد من التزاوج العشوائى ٤٣٩

(ى)

Jamoytius	يامويتيس « جاموتيس » ١١٠
Tadpole larva	يرقة أبى ذنبية ٢٣٢ ، ٢٤٧ ، ٢٤٩
Ammocoetes	يرقة الأموسيت (الجلكى) ٢٣٢ ، ٢٥١
Larva, Ammocoetes	يرقة ، الأموسيتس ٢٣٢
Auricularia	أوريكيولاريا ٢٤٧ شكل
Bipinnaria	بابيناريا ٢٣٢
Dipleurula	دايبيلوريولا ٢٣٢
of deuterostomes	الديوتيروستومات - خلفية الفم ٢٣١
planula	البلانيولا ٢٠٧
tadpole	أبى ذنبية ٢٣٤
Tornaria	التورناريا ٢٣٢
trochophore	المطوقة ٢١٧ ، ٢١٨ ، ٢٢٢
Bipinnaria larva	يرقة البابينارية ٢٣٢
Dipleurula larva	يرقة الديبلوريولة ٢٣٢
Auricularia larva	يرقة أوريكيولاريا ٢٤٧ (شكل)
Planula larva	يرقة بلانيولا « بلانيولة » ٢٠٦
Tornaria larva	يرقة تورناريا ٢٣٢ ، ٢٤٨
Trochophore larva	يرقة مطوقة ٢١٧ ، ٢١٨
of annelids	فى الحلقيات ٢٢٢
Eusthenopteron	يوثينوبتيرون ٢٦١
Euglena	يوجلينا ١٥٦ ، ١٥٩ ، ١٩٥
nutrition of	تغذيتها ١٥٨
taxonomic position of	وضعها التصنيفى ١٥٨
Uranium	يورانيوم ٩٧
Uca, courtship in	يوكا ، الغزل فيها ٤٤٣
Ulothrix	يولوثريكس ١٦٥

مطبعة كوكبة لتسوياس وشركاه
• وسط الحرم على الطاهر ت ١١٨ - ٩٠ شارع ج ع م

رقم الإيداع بدار الكتب (٤٠٥٧) ١٩٦٩