الكيمياء والفيزياء في حياتنا

تأليف
نخبة من العلماء

الكيمياء والفيزياء في حياتنا
نخبة من العلماء
Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677

الكيمياء والفيزياء في حياتنا

تأليف

نخبة من العلماء

ترجمة

د.محمد عبدالقادر

د. الفونس رياض

Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677

المنهل
ALMANHAL

الكتاب: الكيمياء والفيزياء في حياتنا.

الكاتب: نخبة من العلماء.

تقديم ومراجعة: د.محمد عبدالقادر، د. الفونس رياض.

الطبعة: ٢٠٢٢

الطبعة الأولى ١٩٦٢

الناشر: وكالة الصحافة العربية (ناشرون)

٥ ش عبد المنعم سالم – الوحدة العربية – مدكور- الهرم –
الجيزة - جمهورية مصر العربية
هاتف : ٣٥٨٢٥٢٩٣ _ ٣٥٨٦٧٥٧٦ _ ٣٥٨٦٧٥٧٥
فاكس : ٣٥٨٧٨٣٧٣

http://www. bookapa.com E-mail: info@bookapa.com

All rights reserved. No part of this book may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means without prior permission in writing of the publisher.

جميع الحقوق محفوظة: لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو أي جزء منه أو تخزينه في نطاق استعادة المعلومات أو نقله بأي شكل من الأشكال، دون إذن خطي مسبق من الناشر.

دار الكتب المصرية
فهرسة أثناء النشر

الكيمياء والفيزياء في حياتنا/ نخبة من العلماء, ترجمة: محمد عبدالقادر، الفونس رياض
– الجيزة – وكالة الصحافة العربية.
٢٧٠ ص، ١٨*٢١ سم.
الترقيم الدولي: ٤ – ٤٤٠ – ٩٩١ – ٩٧٧– ٩٧٨
أ – العنوان رقم الإيداع : ٢٩٤٣ / ٢٠٢٢

Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677

الكيمياء والفيزياء في حياتنا

Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677

Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677

تقديم

«ويسْئلونك عَنْ الرُّوح قلْ الرُّوح منْ أمْر ربي» «صدق الـلـه العظيم»

هذا كتاب عن الحياة يحاول فيه مجموعة ضخمة من أساطين العلم أن يستعرضوا جهود الأجيال في سبر أغوارها وأسرارها. تتصفح الكتاب فتزداد إيمانا بقوة الـلـه، لا يكاد يصل العلم إلى تفسير ظاهرة ما من ظواهر الحياة حتى يتفرع عن هذه الظاهرة عشرات المشكلات التي تحتاج إلى بحث وتفكير وجهد من العلماء طويل، وهكذا ما نكاد تتقدم في علم الحياة خطوة حتى يزداد الطريق أمامنا طولا بل وظلمة لا يبددها إلا الإيمان بقدرة الخالق الذي أبدع فيما خلق.

من أرض صامدة فيها الصخر والماء والهواء، ومن عناصرها الميتة تبعث الحياة في الكائنات كلها ما بين نبات وحيوان، في البحر والبر والجو. في الماء الملح والماء العذب، على الثلوج في أقصى الشمال والجنوب، وبين الجبال والوديان في جو الصحراء الملتهب، عناصر لا يزيد عددها على المائة تتشكل في صورة لتخرج لنا حبة القمح وجسم الفيل، ودقائق تورث فينا صفات الأجيال ما بين عيون المها الخضر وعيون الغيد في لون العسل أو في زرقة السماء.

قال العلماء يوما: إن لوازم الحياة بروتين وسكر ودهن وماء وهواء ثم اتضح لهم من بعد ذلك أن هناك أملاحا وأنزيمات وهرمونات وأشياء أخرى يتوالى ظهورها على مسرح العلم يوما بعد يوم، وأقام العلماء معامل ومصانع تجري فيها من روائع المكتشفات ما نجوب به عبر السماوات، أو نبحر في قاع المحيط في ظلمات بعضها فوق بعض، ولكننا نجد أنفسنا أمام الخلية الحية، على صغرها الذي لا يرى إلا بالمجهر، معملا يقدرون ما يجرى فيه من عمليت كيميائية بحوالي الألفين وأن بها ما يزيد على 100.000 جزيء أنزيمي ينهي من العمليات في دقائق ما نجرى بعضه نحن في ساعات وأيام.

Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677

سبحانك ربي، قلت وقولك الحق «ومَا أوتِيتم مِنَ العلمِ إلا قلِيلا»، آية الخلود، نجري ونلهث الأنفاس منا لندرك قبساً مما وضعت في السكون من خلق متكامل متناسق، فما يزيدنا علمنا إلا تيها في بحار قوتك ومن ثم إيماناً بقدراتك وعظمتك.

د.عبدالفتاح إسماعيل

يوليو 1961

الكيمياء والفيزياء في حياتنا
نخبة من العلماء
Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677

مقدمة

يعنى هذا الكتاب ببحث الحياة باعتبارها عملية طبيعية والمسائل التي يثيرها هي من ذلك النوع الذي يمكن الإجابة عنه في نطاق القواعد والقوانين التي تفسر سلوك الذرات والجزيئات غير الحية.. ففي الفصل الأول يقدم الكتاب تفسيرا للكيفية التي اشتغلت بها الحياة في الأصل في عناصر الأرض.. وفي الفصل الأخير يوضح بداية إدراكنا للأساس الكهربائي للتفكير. وفي الفصول الأخرى من الكتاب التي دبجها الذين أسهموا في تحرير مادته تدعيم للتكهنات التي أوردها كاتبا الفصلين الأول والأخير بما أجريناه من بحوث في اثني عشر حقلا من حقول التجربة العلمية ومهما يكن من شيء فالصورة التي أبرزاها من خلال هذه التجارب على ما فيها من فجوات ومجاهيل تبدو صورة متصلة جديرة بمزيد من اهتمام رجال الدين والفلاسفة والشعراء.

ومن ثم فلهؤلاء ولغيرهم من غير المشتغلين بالعلم يساق أساسا هذا الكتاب.

ومادته هي خلاصة التعاون بين رجال العلم الذين كتبوا قصوله وبين محرري مجلة Scientific America التي ظهرت فيها لأول مرة خلال السنوات الماضية فصوله الثمانية عشر على أن جمع هذه المقالات بعد ذلك في دفتي كتاب قد جعل كلا منها تخلع على بقيتها ما يؤكد صحتها على أنها في مجموعها تمثل خلاصة ما وصلت إليه المعرفة عن الحياة في صورة قد لا تتوافر في أي كتاب آخر.

فالمقالة الأولى عن أصل الحياة لكاتبها جورج والد، هي نفسها خلاصة كثير من المادة التي تحتويها الفصول التالية. ولكي يدرك رجل العلم كيف نشأت الحياة، عليه أن يجمع كل ما نعرفه عن عمليات الحياة كما تحدث اليوم، وكيف تتكون المادة الحية المعقدة من الجزيئات البسيطة للمادة غير الحية، وكيف تتحلى بالصفات التي تربطها بالحياة- وكيف تتكاثر الكائنات الحية وكيف تنقل مشخصاتها الذاتية إلى ذريتها. وعلى أي فتمكن والد من التعليل للمسائل الأساسية التي تدخل في تجارب النشأة الأولى

Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677

المنهل
ALMANHAL

للحياة، دليل على التقدم الضخم الذي أحرزته حديثا علوم الحياة.

ومهما يكن الشأن في بداية الحياة فإنها ما تزال مستمرة في النشوء على ظهر الأرض، وما تزال الأشياء الحية تدفع في اطراد المواد الخاملة في بيئتها في مجرى عمليات الحياة. ومن المعروف أنه في دائرة الحياة الكبرى المعلقة التي تعتمد فيها كما أن النباتات تدخل الهواء والماء إلى الجزئيات العضوية الأولية للكربوايدرات عن طريق التمثيل الضوئي وبمساعدة ضوء الشمس. وطاقة الشمس المخزونة في الرابطة الكيمائية هي الطاقة التي تبذلها مملكة الحياة بأسرها لتحيا. هذا وتعتمد النباتات، وبالتالي الحيوانات، في تركيب مركباتها الرئيسية على نزلاء من بكتريا مجهولة لها القدرة على إدخال نتروجين الجو في مركبات عضوية، وبذا ترسى أساس تخليق البروتينات التي هي المادة الرئيسية للحياة.

ويقول جوزيف فراتون إن جزيء البروتين هو أروع قطعة هندسية أوجدتها الطبيعة. وتعتبر الطرق المعقدة المتعددة التي تتجمع بها الذرات داخل جزيئات البروتين، فتضفي عليها غناء وتعدداً في أشكالها ووظائفها من الأعمال الهندسية في أساسها. ويصف لنياس بولنج وزملاؤه الخطوات التي اتخذت لإماطة اللثام عن الخطة الرئيسية في تركيب البروتين، فأتاحوا بهذا العمل معرفة مميزات وسلوك الجزيئات التي نقابلها في العظام والعضلات والدم ونواة الخلية. وتصف المقالة التي تليها أحدث انتصارات الكيمياء الحيوية الرائعة، وخاصة العمل اذلي قام به فريديرك سانجر بجامعة كامبردج، وقدم فيه أول وصف كامل لجزيء بروتين الإنسولين- ويحدد هذا الوصف مكان كل وحدة وذرة في الجزيء.

وقد ساعد فهمنا الجديد لتركيب البروتينات على إيضاح وظيفة الحياة الأساسية، وهي التكاثر ونقل الصفات الوراثية. ويسرد الفريد ميرسكي العمل المضني الذي أدى إلى التعرف على جزيء الوراثة. إذ نجح هو وغيره من الباحثين في تحليل الكرومسومات كيميائياً داخل الخلية الحية، بعد فصلها برفق منها- ثم توصلوا إلى أن العامل الرئيسي في نقل الصفات الوراثية هو أحد مركبات النيوكليوبروتين التي يتكون منها

Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677

الكروموسوم- وهذا المركب هو حامض الجيزوكسي ايبونيوكليك. الذي يرمز له برمز DNA كما يصف ف. ه. كريك الخطوات التي اتبعت حديثاً لإماطة اللثام عن تركيب مادة DNA التي تشبه التركيب العام للبروتينات. ويوضح لنا كريك على ضوء تركيب هذه المادة كيف تتحلى بصفة الأزدواج وتكرار نفسها، وعلى ضوء المعلومات يمكننا أن نفسر الطريقة التي تزدوج بها مادة DNA داخل الخلية وهي صورة أكثر تعقيداً. ويعطينا تركيب مادة DNA أول دليل على الطريقة التي يتضمن بها جزيء هذه المادة الصفات التي تقرر ما إذا كانت الخلية المنقسمة ستكون مستقبلا بلايين الأميبا المتشابهة أم إنساناً كاملا.

ويمثل الفيروس أحسن تمثيل الوفرة الوفيرة بمادة الحياة الرئيسية، فخارج الخلية لا يخرج الفيروس غن كونه جزيء نيوكليوبروتين كامل، أما حين يغزو الخلية فهو (كما أشار جنثر ستنت) ينتشر في مادتها وكيميائها ويولد منها عدة صور مماثلة لنفسه. وهناك سؤال يطول فيه الجدل عما إذا كانت الفيروسات حية أو غير حية، وهل هي مواد مولدة للخلايا أو نهاية نشوء متحلل؟ وفي كلتا الحالتين هي طفيليات تحصل من الخلية الحية على المواد التي تدخل في تركيبها. وللفيروسات أهمية خاصة بالنسبة للباحث، بعد أن أصبح الطب يكافح الأمراض الناشئة عنها. وذلك لأنها تزود الباحث بمادة النيوكليوبروتين التي تلزم لبعض دراساته.

أما الكائن الضئيل الآخر المعروف بالركيتسيا، فهو نوع من الطفليات أكثر ريقاً، قادر لحد ما على القيام بعمليات حيوية أكثر اتساعاً. فهو أكبر قليلا وأكثر تعقيداً من الفيروس ولكنه أقل تعقيداً من الخلية. والركيتسيات قادرة على تمثيل بعض المواد، وبذا تقدر على توليد جزء من الطاقة اللازمة لحياتها، وبجانب أهميتها كمسببات لعدة أمراض مثل التيفوس، وحمى جبال أمريكا الصخرية، (نوع من التيفوس) فإنها تستهوي الباحثين كموضوع لدراسة العمليات الحيوية.

ويفسر اعتماد الركيتسيا الجزيئي على نفسها، بقدرتها على تخليق الأنزيمات اللازمة لعمليات تمثيلها المحدودة.

Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677

والأنزيمات، موضوع الجزء الثاني من هذا الكتاب، مواد بروتينية أساساً تعمل كعوامل مساعدة في أجهزة الجسم الحية. فتنشط التفاعلات البطيئة الجزيئات العضوية لتتمشى مع مطال الحياة- ولكا كان الأنزيم الواحد لا يساعد إلا خطوة واحدة في التفاعل، لذا يحتاج الأمر إلى مئات الأنزيمات إذا أريد الإبقاء على نوع من الحياة الراقية. فمثلا يدخل مالا يقل عن اثني عشر أنزيما في عملية تمثيل السكريات التي يستمد منها الحيوان قسطاً كبيراً من الطاقة اللازمة له، وتتحكم الوراثة في القدرة على تخليق الأنزيمات، وتلك صفى حيوية يشترك فيها الكائن الدنيء كالركيتسيا، والكائن الراقي مثل الإنسان. وقد بحث هذه الخاصية جورج بيدل في عفن الخبز المعروف بالنيروسبورا، وتبين له أن وجود أو غياب أنزيم معين يرتبط بوجود جين معين، ويؤيد هذه النتيجة النظرية القائلة بأن مادة النيوكليوبروتين في الجينات مسئولة عن تخليق الأنزيمات، بطريقة ازدواجية لا تختلف عن طريقة ازدواجها نفسها.

وتعتبر الخلية الحية المسرح الذي تظهر عليه أوجه النشاط الكيميائية الحيوية، وإذا كانت الفيروسات الريكيتسيا تعتمد على الخلية لتكاثرها، لذا يمكن وصف الخلية بأنها الوحدة الأساسية للحياة. ويصف دانيل مازيا عملية المايتوزيز التي ما زالت بمنأى عن إدراكنا وبموجبها تنقسم الكائنات وحيدة الخلية لتكثر من نوعها. وقد نجح مازيا وغيره من الباحثين حديثاً في عزل الجهاز الميتوزي، وبدءوا في احليل مادته وتركيبه كيميائياً. أما ميدان البحث الجديد الآن فهو كيف تتهيأ الخلية وتتخصص في الأنسجة في المتعددة المميزة في الكائنات الكثيرة الخلايا ويسجل س.ه. وادنجتون أنه بينما يكون هذه العملية تحت رقابة محكمة من مواد منظمة ينتجها الكائن النامي فإنها معرضة للتغير والاختلال بوساطة مواد كيميائية من أنواع مختلفة.

وفي الكائنات الراقية تجابهنا عمليتان هامتان لا نعرف كنهها جيدا. أما الأولى فقد تعرض لها زنت جيورجي حين حاول أن يفسر كيف يعمل بروتين العضلة المرن على تحويل الطاقة الكيميائية الناتجة عن تمثيل السكر إلى طاقة الحركة الميكانيكية، وتقوم العضلة بعملها عندما تكون مرتخية وما انقباضها إلا انطلاق للطاقة التي اختزنتها، ثم

Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677

يفسر برنارد كاتز الكيمياء الكهربية لألياف الأعصاب التي تزود الجسم بجهاز الاتصال مستخدمة محطات تقوية على طول الطريق تتصل إحداها بالتي تليها وهكذا؛ شأنها في ذلك شأن «كابلات التليفون» عابر القارات.

وما زال النشاط الكهربي للمخ شفرة غامضة، بدأ العلماء بدأ العلماء حديثاً العمل على حل غزامضها. وقد تمكن جراي والترمن تفسير النماذج التي يرسمها رسام المخ الكهربائي وأنابيب أشعة المهبط ونسبها ليس بالنسبة للأمراض فحسب، بل وبالنسبة للشخصية والعاطفة والذكاء.

Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677

الباب الأول

أصل الحياة

الكيمياء والفيزياء في حياتنا
نخبة من العلماء
Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677

نبذه عن المؤلفين

1- أصل الحياة: بقلم/ جورج والد

يعتبر جورج والد أستاذ البيولوجيا بجامعة هارفارد من أكبر الثقاة العالمين في كيمياء الأبصار- ويقول والد:أنه بعد أن فكر مليا في مستقبله، واستعرض مهن المهندسين ورجال القانون والأطباء، وجد ما تصبوا إليه نفسه في دراسة العلوم، واستهواه موضوع الأبصار حين بدأ دراسته العالية على يد العالم سيلبج هشت بجامعة كولومبيا. وتابع والد البحث في هذا الموضوع باصرار شديد لمدة عشرين عاما، وكللت فيها أبحاثه بنتائج ذات بال. إلى أن توجه إلى ألمانيا في منحة المركز القومي للبحوث، حيث اكتشف فيتامين «أ» في الشبكية، عندما كان يعمل في معمل أوتوفاربورج ببرلين. ثم حصل على نتائجه الأولى التي تتعلق بوظيفة دورة الرودوسبين في الأبصار في معمل أوتومايرهوف بهايدلبرج بألمانيا، ومنح جائزة الجمعية الكيميائية الأمريكية في عام 1939 تقديرا له على أبحاثه الهامة في الكيمياء الحيوية.

2- التمثيل الضوئي: بقلم/ يوجين. أ. رابينوفتش

ولد رابينوفتش في سانت بيترسبورج (لننجراد) في عام 1901 وتخصص في دراسة النبات بعد أن أكمل دراساته في برلين وجوتنجن وكوبنهاجن ولندن في الكيمياء الحيوية والفيزياء. وقد أهلته هذه الدراسات المتنوعة للبحث في التمثيل الضوئي. أما الجانب الآخر من حياته فقد شغله رابينوفتش في الإشراف على مجلة «علماء الذرة» التي أنسبها بالاشتراك مع زملائه في حي مانهاتن وبدءوها كنشرة دورية بعد ساعات من تدمير هيروشيما. وبفضل اخلاصه ومثابرته استمرت هذه النشرة في الظهور ويزداد قراؤها على مر الأيام.

3- تثبيت النيتروجين: بقلم/ مارتن.د. كامن

بعد أن أتم كامن مرحلة التعليم العام في سن السادسة عشرة بجامعة شيكاغو عام

Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677

1930 كان ينوي دراسة الموسيقى والأدب، إلا أنه غير ميوله بعد أن حضر مقررا في الجامعة للمبتدئين في الكيمياء، حين بدأت دراسة العلوم تستهويه، فتابع دراستها وحصل على درجة دكتور فلسفة في الكيمياء الفيزيائية. ثم أوفد إلى جامعة كاليفورنيا ليتتلمذ على يدي و. لورانس مخترع جهاز السيكلترون. وهناك اشترك مع صامويل روين في بحوثه عن استخدام النظائر المشعة في التحاليل وفي علوم الحياة، واكتشفا في عام 1940 الكربون، ثم انتهت زمالتهما بوقوع الحرب فذهب كامن إلى حي مانهاتن، ولورانس إلى معامل الكيمياء التابعة لوزارة الحرب، حيث وافاه الأجل المحتوم في إحدى حوادث المعمل. ويعمل كامن حاليا أستاذا مساعدا بجامعة واشنجتون بسانت لويس، حيث يتابع بحوثه في حل المعضلات المتعلقة بالتمثيل الضوئي والتمثيل الغذائي.

Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677

أصل الحياة

جورج والد

منذ حوالي قرن بلغ التفكير في أصل الحياة- ذلك الموضوع الذي أثار اهتمام الكثيرين على مر التاريخ، نقطة توقف، وحتى ذلك الوقت كان هناك تفسيران أولهما يقول: أن الحياة خلقت بقوة خارقة تعلة على قوة الطبيعة، وثانيهما يقول أنها نشأت من المواد غير الحية. أما التفسير الأول فأمره يخرج عن دائرة العلم، وأما الثاني فلا يمكن الدفاع عنه، وأمام هذا الوضع أصبح العلماء حيارى عاجزين لا يجدون مخرجا لتساؤلهم عن أصل الحياة، وأخيرا لم يجدوا بدا من الكف عن التفكير.

وحديثا عادو العلماء الأمل في التفكير من جديد، ورأوا من تطور العلم والبحث العلمي ما يشجعهم على إعادة التساؤل، على أساس أن الحياة أحدى ظواهر الطبيعة التي يتحتم على العلم أن يجتهد في كشف خباياها، ثم بدأت مرحلة جمع المعلومات والبيانات القائمة والربط بينها بأسلوب عملي تارة ونظري أخرى. وكانت أول الجهود في هذا السبيل ما قام به العالم الروسي أوبارين حين أصدر كتابه «أصل الحياة» في عام 1936 ومنذ ذلك التاريخ بدأ العلماء يفكرون من جديد.

ومما لا شك فيه أن محاولة معرفة نشأة الحياة في كوكبنا هذا، تبعث في الآفاق عديدا من المشاكل العلمية التي تقودنا إلى اتجاهات مختلفة ومتعددة، سوف تنتهي حتما بإلقاء الضوء على الكثير من خبايا الكون، ومن خلال كل ذلك ربما يداعب الأمل بعض العقول لا في مجرد الحصول على تفسيرات لنشأة الحياة، بوصفها حدثا تاريخيا عظيما، ولكن ربما يسرح الخيال إلى ما هو أبعد من ذلك، ألا وهو محاولة تطبيق تلك التفسيرات. وقد يقول قائل: إذا كان في مقدرونا أن ندرك كيف يخرج الحي من الميت،

Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677

فلم لا نحاول أن نخلق بأنفسنا كائنا حيا، ولكن اتضح أنه على قدر ما يتعمق العلم في فهم أسرار الكون وأصل الحياة، على قد ما تزداد الأمور تعقيداً، وأخيرا نرى أنفسنا اليوم في موقف الذي لا يجرؤ على مجرد إعلان ما كنا نتخيله منذ أعوام.

ومن بين الإجابات التي يرد بها على المتسائل عن نشأة الحياة أن يقالك أنها خلقت. وكثيرا ما قام الإنسان بصنع أشياء لم تكن قائمة من قبل ولكنه حين يعجز يجد المخرج دائما في أن هناك أشياء تصنعها قوى خارجة عن قدرة البشر، يؤيده في ذلك كل ما ورد في الحضارات والأديان على اختلافها وثقافتها؛ ففي سفر التكوين يروى أنه ابتداء من اليوم الثالث لنشأة الكون، خلق الله الكائنات الحية مبتدئا بالنبات ثم بالأسماك فالطيور ثم الحيوانات الأرضية وأخيراً الإنسان.

وإيما كان الأمر فقد اتجهت طائفة من المفكرين إلى القول بأن الحياة نشأت من الجماد، وأن لكل كائن حي مصدره. فالدود من الطين، والذبابة من اللحم العفن، والفيران من المخلفات إلى غير ذلك من الافتراضات التي تدعو إلى ما سمي نظرية النشوء التلقائي وقد آمن بهذه النظرية كثيرون من أمثال أرسطو ونيوتن ووليم هارفي وديكارت وفان هلمونت.

على أن هذه النظرية أخذت تهتز أركانها رويدا رويدا حتى قضى عليها بعد أن ظلت موضع المناقشة والجدل قرنين من الزمان.

بدأ ذلك أولا في القرن السابع عشر، حين أثبت العالم الأيطالي ريدي أن قطع اللحم لا تنتج يرقات الذباب، أذا حجبت بحيث لا تكون مرتعا للذباب يضع عليها بيضه. ثم بعد ذلك في القرن التالي أثبت العالم الأيطالي سبالانزاني أن الحساء إذا غلي في قنينة محكمة الغطاء بحيث لا يتسرب إليها الهواء أثناء الغليان، لا يمكن أن يفرخ كائنات دقيقة وبالتالي لا يفسد. وفي هذا المجال عارضه الأنجليزي نيدهام قائلا: أن أسراف سبالانواني في غلى الحساء قد جعل الحساء والهواء الذي فوقه غير ملائمين للحياة، فما كان من سبالانواني إلا أن أثبت في معرض الدفاع أن حساءه لم تتأثر حيويته

الكيمياء والفيزياء في حياتنا
نخبة من العلماء
Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677

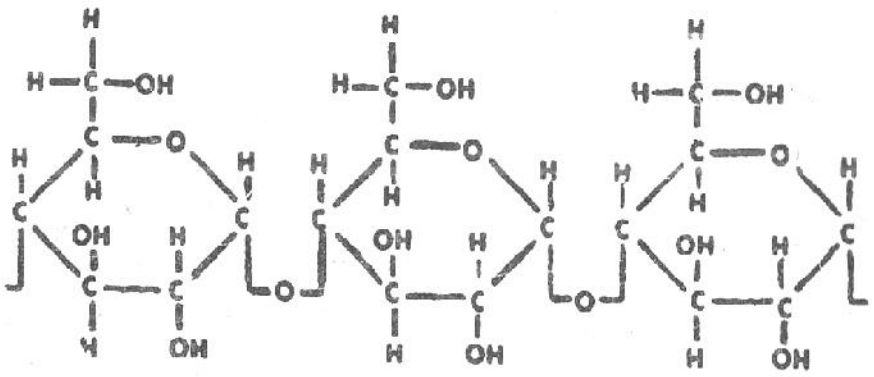
بالغليان، ذلك أنه ما كاد يرفع الأغطية المحكمة ويسمح للهواء الجديد أن يلمس الحساء حتى دب فيه العفن.

على أن هذه المشكلة قد انتهى حلها في عام 1860، حين أعاد باستير بعد غلي الحساء، تجربة سبالانزاني مع تحوير بسيط، هو أنه بدل أن يقفل القنينة سحب رقبتها الزجاجية بحيث صارت ملتوية مع بقاء نهايتها مفتوحة. وبذلك أمكن للهواء أن يتحدد داخل القنينة بطلاقة، ولكن التواء رقبة القنينة كان مدعاة لأن تحجز على جدرانها ذرات الغبار والبكتريا والعفن، وبقي الحساء على هذا الوجه لا يتطرق إليه الفساد.

ولم تكن هذه هي تجربة باستير الوحيدة، لأنه واجه في ذلك الوقت عنادا حمل لواءه العالم الطبيعي بوكيت، وكانت مناقشاته في الأكاديمية الفرنسية عن هذا الموضوع حافزا لباستير على المزيد من تجاربه التي انتهت بالقضاء على النظرية التلقائية في نشأة الحياة.

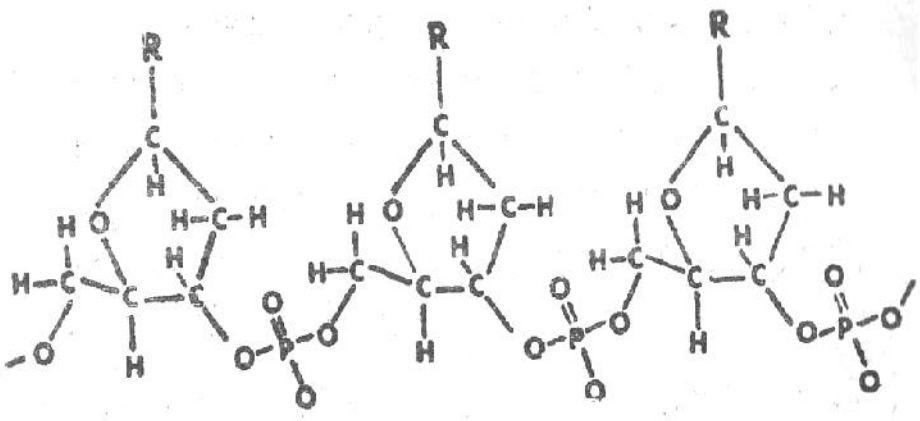
إن هذه القصة البسيطة نرويها لطلاب المراحل الأولى في دراسة علم الحياة، باعتبارها تمثل انتصارا للمنطق والعلم على مذهب أهل الباطن، ولكن الحقيقة أن العكس هو الذي حدث. فإنه وقد نبت خطأ النظرية التلقائية في النشوء فلم يعد مجال للاختيار إلا أن اؤمن بأن الحياة خلقتها قوة مفردة تعلو فوق مستوى الطبيعة.

ولذلك رأى كثير من علماء القرن الماضي اعتبار فكرة النشوء التلقائي مجرد ضرورة فلسفية.



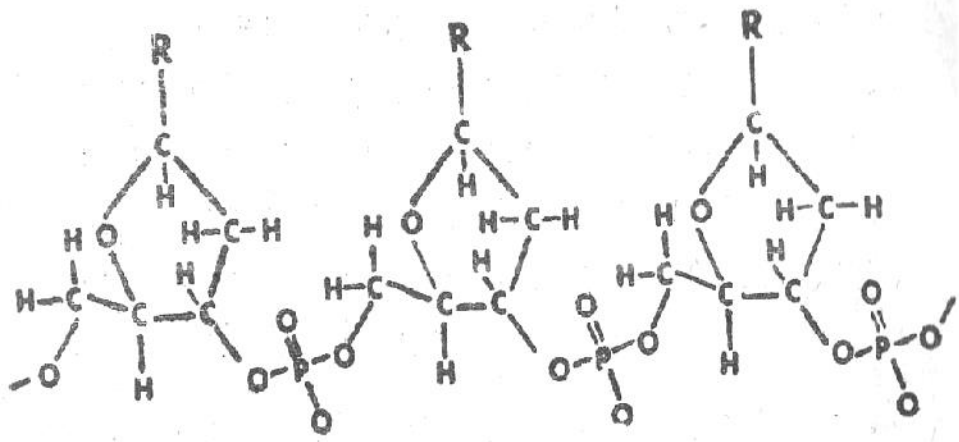
الكيمياء والفيزياء في حياتنا
نخبة من العلماء
Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677

المواد الكربوهيدراتية هي إحدى المواد الأربع الرئيسية الكربونية الموجودة في المادة الحية. والرمز التركيبي السابق يمثل جزءا من مادة كربوهيدراتية مميزة- هي مادة عديدة السكريات مكونة من ست وحدات من سكر سداسي الكربون يظهر ثلاث سنها في الرسم.



أشكال جزيئات الكربوهيدرات والدهون والبروتينات

والأحماض النيوكليكية نوع آخر من المواد الكربونية متعلق بالعمليات الحيوية. ويمثل الرمز التركيبي السابق جزءاً من تركيب حامض الديزركسي رايبونيوكليك يكون هيكله من سكر خماسي الكربون يتتابع مع حامض فوسفوريك. ويرمز الحرف R لأحد أربع قواعد نيتروجينية اثنتان منها بيورين والاثنتان الأخريان بيرميدين.



Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677

ورابع هذه المواد الكربونية المتعلقة بالعمليات الحيوية البروتين. وتركيبها الأساسي سلسلة بوليبتيدية عديدة الببتيد تظهر في الرمز السابق. والوحدة الإنشائية في السلسلة هي مجموعة أميد عزلت بالخطوط العريضة في الرمز إلى اليمين. وتتكرر هذه الوحدة بطول السلسلة أو تتبادل مع مجموعات أخرى.

ويعتقد المؤلف أن العالم ليس أمامه إلا أن يعالج موضوع أصل الكائنات الحية عن طريق الافتراض الجدلي بأنها وجدت بالنشوء التلقائي، وعليه أن يجد تفسيرا للعمليات البيولوجية الجارية، ولكن يبقى السؤال الحائر، كيف بدأ خلق الكائنات في الماضي تحت الظروف المختلفة التي تعرض لها الكون؟ ثم كيف استمرت الكائنات هكذا في تتابع جيلا بعد جيل؟

ويعتقد البعض أن خلق كائن حي عمل بسيط لا يتطلب أكثر من وجود المواد اللازمة بنسب صحيحة وترتيب صحيح وأنه ليس وراء ذلك من مطلب؛ ولكنه مطلب عسير المنال لا سبيل إلى تحقيقه!!

أما المواد فلا تعدو الماء وبعض الاملاح.. وهي تملأ البحار.. ثم بعض مركبات الكربون والأخيرة يقال عنها المركبات العضوية لأنها نادراً ما توجد إلا في كائن حي.

وتتكون المركبات العضوية في الأغلب من الكربون والأكسجين والنيتروجين والهيدروجين، ومن هذه العناصر الأربعة يتكون 99% من المادة الحية.

أما المركبات العضوية التي توجد في الكائنات الحية فهي تنتمي أساسا إلى أربعة أنواع رئيسية هي الكربوهيدرات والدهون والبروتينات وحوامض النيوكليك، وتوضح البيانات المذكورة في الصفحات السابقة مكونات هذه المركبات ودرجات تعقيدها.

أما الدهون فهي أبسط هذه المواد إذ يتكون كل منها من ثلاثة أحماض دهنية متحدة مع الجلسرين. والنشويات النباتية والحيوانية مكونة من وحدات من السكر مرتبط بعضها ببعض لتكون سلاسل مستقيمة أومتفرعة. وعلى العموم يظهر في كل من هذه الوحدات نوع واحد من السكر. وعلى الرغم من ضخامة هذه الجزيئات فانها مع

الكيمياء والفيزياء في حياتنا
نخبة من العلماء
Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677

ذلك بسيطة نسبيا. والوظيفة الأساسية للدهون والمواد الكربوهيدارتية هي القيام بدور الوقود الذي يمد الكائن الحي بالوقود الذي يلزمه.

أما حوامض النيوكليك فإنها أكثر تعقيدا، إذ هي تركيبات ضخمة تتكون من تجمعات تحوي أربعة أنواع من الوحدات، يسمى كل تجمع منها «النيوكليوتيد» وهي تتصل ببعضها البعض بأشكال كثيرة تختلف فيها النسب والتعاقب، وبذلك فإنه من الممكن أن نحصل على عدد لا يحصى من تلك التشكيلات. وتعتبر الفروق النوعية بين كل تركيب وآخر من الأهمية بمكان. إذ يعتقد أن هذه التراكيب تكون الجزء الأساسي في تكونين الجينات التي تحمل الصفات الوراثية في الكائن الحي.

ومهما يكن من شيء فالتنوع والاختلاف هما أهم مميزات البروتينات التي تعتبر أكبر وأعقد التركيبات العضوية كلها، ويبلغ عدد الوحدات التي توجد في تركيب هذه المواد حوالي خمسة وعشرين حامضا أمينيا تتصل ببعضها البعض في سلاسل يختلف عدد ما بها من وحدات ما بين المئات بل والآلاف، كما تختلف أشكالها سواء في تتابع الوحدات أو تفرعها، وهناك احتمالات لا حصر لها، وتشكل الملايين من أنواع البروتينات، وهذا هو سر من أسرار الوجود إذ لم يظهر حتى الآن نوعان متماثلان في تركيب ما يحويان من بروتينات سواء في المملكة النباتية أو الحيوانية.

وعلى ذلك فإن الجزيئات العضوية تكون عددا لا نهاية له من الإنسان التي تختلف في نوعها وتركيبها على نحو محير ولا يمكن للإنسان أن يتخيل وجود كائنات حية لا تحوي هذه المواد. وتلك هي المشكلة لأنه لكي نفهم كيف خلقت الكائنات لابد أن نفسر كيف خرجت هذه المواد المعقدة إلى حيز الوجود. وتلك في الحق ليست إلا البداية فإن إخراج كائن حي إلى الوجود لا يتطلب- فحسب- وجود عدد هائل من تلك المواد المتنوعة بكميات مناسبة وبنسب صحيحة بل يتطلب أيضا ترتيبها ملائما، ومن ثم نرى أن البناء له من الأهمية ما للتكوين وما أعسر البناء وأعقده، وإذا كان العقل الالكتروني يعتبر أعقد آلة ابتدعها الإنسان فهو في الواقع ليس إلا لعبة أطفال بالقياس لأبسط أنواع المخلوقات الحية والأمر العسير هنا والمجهد حقا بصفة خاصة هو

Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677

أن التعقيد هنا في تركيب الكائن الحي يبلغ من الدقة أنه على مستوى الجزيء يوضع بإحكام إلى جانب جزيء آخر، ذلك الأمر الذي يبدو في حكم المستحيل أن تصل إليه يد إنسان، ومن هنا يبدو أن فكرة النشوء التلقائي هي أيضا في حكم المستحيل.

وهنا يجدر التفكير في معنى كلمة المستحيل، ففي كل حادثة في الحياة يدخل في الاعتبار ما يسمى معامل الاحتمال، أي مقدار احتمال حصول تلك الحادثة. وهو كسر يمثل النسبة بين عدد مرات حدوث الشيء وعدد كبير من محاولات إحداثه، وفي بعض الأحوال يبدو واضحا دون محاولة إيجاده عدديا- فمثلا إذا نظرنا إلى قطعتي نقود ذات وجهين، أحدهما يمثل رأس تمثال فان احتمال الحصول على أحد الوجهين حين ترمي بالعملية هو النصف، وأما إذا احتسبنا ذلك بالنسبة لوهر النرد فإن الاحتماء يهبط إلى السدس. أما في حالة تعذر إيجاد تقدير للاحتمال بهذا الأسلوب فإنه يمكن تقدير ذلك بعد القيام بعدد كبير من المحاولات واحتساب عدد المرات الناجحة.

أما إذا أردنا أن نتبين ما هو المستحيل، وما هو الممكن، وما هو المؤكد من واقع مفهومنا اليومي فإن الحكم على ذلك نسبي، مرده تجاربنا أو بالأحرى عدد المحاولات التي تنطوي عليها حياة الإنسان، أو على الأكثر ما يمكن أن نسجله خلال فترة التاريخ المسجل للإنسان، وفي ظل هذا القياس العلمي العام يبدو أن نظرية النشوء التلقائي هي في حكم المستحيل. وهذه الاستحالة مردها إلى أننا نقيس الأحداث بمقياس التجربة الإنسانية وحدها.

ويرد على ذلك بأن هذا القياس قياس مع الفارق إذ أن الزمن الذي يتصل بمشكلتنا هو الزمن الجيولوجي كله، وليس فترة التاريخ الإنساني فحسب التي تمثل جزءا ضئيلا من هذا الزمن الجيولوجي لا يعتد بها في ميزان الأمور، وحتى لو أخذنا القياس في حدود زماننا وحده فان حكمنا على الممكن يعتوره جوانب من النقص جد خطيرة فنحن إذا قلنا مثلا: إن حدثا بعينه لم يلاحظ وقوعه أحد، خلال فترة التاريخ الإنساني كله فإن هذا القول يبدو مقنعا، ومن ثم فإننا نتجه بناء على ذلك إلى الاعتقاد بأن هذا الحديث مستحيل وقوعه عمليا على الأقل مهما تكن احتمالات حدوثه على أسس

Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677

المنهل
ALMANHAL

تجريدية.. على أننا إذا أمعنا النظر في هذا الحكم أكثر من ذلك لبدا لنا حكمنا لا معنى له في الأغلب، فالناس أميل بطبعهم إلى أن يرفضوا كل نبأ يجيء عن الأحداث غير المحتملة الحدوث إلى حد بعيد، وذوو الحكم السديد منهم يرون أن الأحوط أن يشكوا في أقوال المراقب الذي يزعم بأنه لاحظ وقوع هذا الحدث بدلا من أن يصدقوه، والنتيجة الحتمية لذلك أن الأحداث الخارقة تسلك في عداد الأحداث التي لم تقع إطلاقا، وهكذا تبدو الأشياء غير المحتملة أشياء مستحيلة.

ولنعط لذلك مثلا يعرفه كل مشتغل بالفيزياء، وهو أن ترتفع في الهواء المنضدة التي أكتب عليها الآن هكذا فجأة ومن تلقاء نفسها، ولا يتطلب ذلك أكثر من أن الجزيئات التي تتكون منها المنضدة- وهي دائما في حالة حركة عشوائية في جميع الاتجاهات- تتجه حركتها مصادفة إلى أعلى. هذا الاحتمال يسلم به كل مشتغل الفيزياء، ولكن حاول أن تقول لأحدهم: إنك رأيت هذا الاحتمال يحدث أمامك، ثم أنظر ما يكون رد الفعل- ولقد حدث أخيرا أن سألت صديقا لي من الحائزين على جائزة نوبل في الفيزياء قائلا له: «هب أني أبلغتك وقوع مثل هذه الحادثة فما يكون ردك؟» فضحك ملء شدقيه ورد قائلا: «أن الاحتمال الأكثر هو أن تكون مخطئا».

من هذا نرى أن قولنا: إن الحدث البعيد لاحتمال لم يلاحظ وقوعه أبد، قول لاغناء عنه، ذلك أن هناك تآمرا لاخفاء مثل هذه الملاحظات لا بين العلماء فحسب، بل وبين العقلاء الذين دأبوا على الارتياب فيما يرونه بأعينهم، فما بالك بما يحكي لهم. وإذا كانت ثمة فئة ترتاب أكثر من الأخرى، فهذه الفئة هي فئة المحامين ولديهم خبرة كبيرة في التشكك في كل الأدلة البشرية- وأقل الفئات ارتيابا هم العلماء الذين- رغم تحفظهم- يدركون تماما أن الأحداث العرضية محتملة الوقوع.

والوجه الأخير لهذه المشكلة هام للغاية، فالنشوء التلقائي للكائنات الحية، ليس بالعارض الذي يتحتم حدوثه مرارا وتكرارا، وربما يكفي حدوثه مرة واحدة على الأقل. ويحدث لمثل هذا الاحتمال شيء أساسي هام كلما زيدت عدد مرات المحاولة؛ فمهما قل احتمال حدوث العارض من محاولة واحدة فإن احتمال حدوثه يزيد بتضاعف عدد

Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677

المنهل
ALMANHAL

المحاولات حتى يصبح حدوثه أمرا حتميا. فمثلا احتمال عدم سقوط قطعة العملة ووجهها الذي به التمثال يتجه إلى أعلى، وذلك بعد محاولة واحدة 1: 2. والاحتمال بعد عدة محاولات هو 1: 2 1X 2 :1 X 2 :1 2 بقدر عدد مرات المحاولات. وإذا افترضنا القيام بعشر محاولات من هذا القبيل يكون الاحتمال 1: 2 مضروبا عشر مرات أو 1: 1000 تقريبا- وبالتالي يكون احتمال ظهور رأس التمثال إلى أعلى مرة واحدة على الأقل من عشر محاولات هو 999: 1000، وهكذا كانت عشر محاولات كفيلة بما يقرب من تحقيق ما بدا في أول الأمر كاحتمال ضئيل.

ويحدث مثل هذا الشيء بالنسبة لأي احتمال آخر مهما صغر. فإذا اعتبرنا عارضا قليل الاحتمال بدرجة 1: 1000 فإن احتمال عدم حدوثه من محاولة واحدة هو 999: 1000 أما احتمال عدم حدوثه في ألف محاولة فهو 999: 1000 مضروبة في نفسها ألف مرة أي 37: 100- واحتمال حدوثه ولو مرة واحدة في ألف محاولة هو 63: 100- وهو أكثر من ثلاث مرات في كل خمس- فكأن تكرار المحاولة ألف مرة غير الاحتمال من 1: 1000 إلى 63: 100 وفي عشرة آلاف محاولة يصبح احتمال حدوث هذا العارض ولو مرة واحدة 19999: 20000- وكأن حدوثه أصبح أمرا لا مناص منه.

ولا يحدث ما يغير الوضع ،إذا قدرنا احتمال حدوث العارض مرتين أو ثلاثا أو أربع مرات على الأقل بدلا من مرة واحدة. ولا يعني هذا أكثر من زيادة محاولات التجربة للحصول على الاحتمال المطلوب.

وفي مشكلة كمشكلة النشوء التلقائي لا نملك طريقة لتقدير الاحتمالات قبل وقوعها أو نقرر ما نعنيه بالنسبة للمحاولة، فأصل الكائن الحي هو بلا شك ظاهرة تدريجية لكل خطوة فيها احتمالاتها وظروف المحاولات التي تجرى فيها؛ غير أن هناك نقطة واحدة، هي أنه مهما كانت ظروف المحاولة فانه كلما زادت فترة الزمن زاد عدد مرات المحاولة.

Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677

المنهل
ALMANHAL

ولما كان أصل الحياة يدخل ضمن نطاق الظواهر التي إذا حدثت مرة فإن الزمن حليفها، ومهما صغر احتمال حدوث هذه الظاهرة أو أي خطوة من خطواتها فان اعطاءها الزمن الكافي يهيىء لها فرصة الحدوث ولو مرة واحدة على الأقل. وبالنسبة للحياة وما نعرفه عنها من قدرة على النمو والتكاثر فإن حدوثها مرة واحدة يعتبر كافيا تماما لاستمرار وجودها. وإذا اعتبرنا الزمن بطلا بقصتنا فالزمن الذي نعنيه هو 2 بليون سنة. فكأن كل ما نعتبره مستحيلا على ضوء تجاربنا في الحياة لا معنى له هنا، فبمرور الزمن الكافي يصبح المستحيل ممكنا، والممكن محتملا، والمحتمل حقيقة، وما على الإنسان إلا أن ينتظر فالزمن وحده يصنع المعجزات.

ويعود ذلك بالمناقشة إلى المرحلة الأولى، وهي أصل المادة العضوية فمنذ قرن وربع مضى كانت مادة الكائن الحي المصدر الوحيدة لهذه المواد. ويدرس عادة لطلاب الكيمياء، أنه عندما خلق فردريك فوهلر في عام 1828 أول مادة عضوية وهي البولينا، برهن على أن المواد العضوية لا تحتاج إلى الكائنات الحية لتخليقها. وربما كان الأصح أن يقال: إن هذا الكشف لم يثبت أكثر من أنه تخليق المواد العضوية داخل الجسم وخارجه- وأن الحقيقة التي ما زالت ماثلة هي أنه باستثناء عدد لا يذكر من المركبات فإن جميع المواد العضوية التي يعرفها هي من إنتاج الكائنات الحية.

غير أن هذه المواد المستثناة هامة جدا بالنسبة لهذه المناقشة. إذ أصبح معروف الآن أن هناك انتاجا ثابتا بطيئا لجزيئات عضوية دون وساطة الكائنات الحية. كما أن بعض الظواهر الجيولوجية تنتج مركبات عضوية بسيطة فمثلا: تعمل الثورات البركانية على إخراج ماربيدات المعادن إلى سطح الأرض حيث تتفاعل مع بخار الماء لتكون مواد بسيطة من الكربون والأيدروجين. وكان هذا النوع من التفاعل مألوفا في الدرجات القديمة حيث يتولد الأسيتلين من خلط كبريتيد الحديد بالماء.

وقد أولى هارولد يوري (الحائز على جائزة نوبل في الكيمياء) اهتمامه إلى الدرجة التي تؤثر بها الشحنات الكهربية في طبقات الجو العليا على تكوين المواد العضوية- وقام أحد تلاميذه وهو س. ل. ميللر بامرار خليط من بخار الماء والميثان CH_4

Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677

والنوشادر NH_3 والأيدروجين (وجميعها غازات يعتقد أنها كانت موجودة في جو الأرض قديما) باستمرار لمدة أسبوع فوق شرارة كهربائية. ثم فحص الناتج بطريقة الكروماتوجراف على الورق الرقيق. ووجد أنه يحتوي على خليط من الأحماض الأمينية، وأمكنه التعرف على الجلايسين والألنين أبسط الأحماض الأمينية وأكثرها انتشارا في البروتينات؛ وكانت هناك أدلة على احتواء المخلوط على حامض الاسبارتيك وحامضين أمينيين آخرين؛ وكانت التجربة عظيمة إذ غيرت آراءنا عن احتمال تكوين الأحماض الأمينية تكوينا تلقائيا.

وقد سبق أن قيل: أنه للحصول على جزيئات عضوية نحتاج عادة إلى كائنات حية- كما يحتاج تخليق المواد العضوية، مثلها في ذلك مثل كل ما يحدث في جسم الكائن الحي إلى تلك المجموعة الخاصة من البروتينات المسماة بالأنزيمات- وهي العوامل المساعدة العضوية التي تنشط التفاعلات الكيميائية في الجسم. ولما كان الأنزيم لا يستهلك بل يبقى كما هو بعد التفاعل فإن الكمية البسيطة من الأنزيم يمكنها أن تحدث تغييرات للمواد لا حد لها.

وتلعب الأنزيمات دورا هاما في كيمياء الحياة حتى أنه ليبدو مستحيلا أن تتصور تخليق المادة الحية دون مساعدتها. ويخلق ذلك مشكلة؛ إذ أن الأنزيمات نفسها مواد بروتينية وهي بذلك من أكثر المواد العضوية المكونة للخلية تعقيدا؛ وكأننا نبحث عن جهاز خاص من أجهزة الخلية لكي يكون الخلية الأولى.

إلا أن هذه المشكلة ليست رغم ذلك عويصة كما تبدو، إذ لا يخرج الأنزيم عن كونه عاملا مساعدا ينحصر عمله في زيادة سرعة التفاعل الكيميائي، ولكن ليس في مقدوره أن يخلق تفاعلات جديدة، بل هو يساعد فقط التفاعلات التي تتم ببطء في غيابه.

ومرة أخرى يصبح الزمن جوهر المناقشة- فما يستغرق لحظات في وجود الأنزيم أو العامل المساعد ربما استغرق أياما أو شهور أو سنوات في غيابه- إلا أنه بمرور الزمن

Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677

تصبح النتيجة واحدة.

وهناك جانب إيجابي في صعوبة تصور تخليق المواد العضوية تلقائيا فالكائنات الحية توضح لنا التفاعلات العضوية الممكن حدوثها ونواتجها، ويمكننا التأكد من أنه بمرور الزمن تصبح كل هذه التفاعلات ممكنة. كما يمكن الافتراض أن كل مادة يعثر عليها في جسم كائن، يوجد الاحتمال الضئيل لنشأتها تلقائيا، لو أعطيت الوقت الكافي لتكوينها- وكل ما علينا هو الانتظار.

وربما اعترض على ذلك فورا، إذ أننا نعرف أن هذه المواد غير مستقرة- فإذا سلمنا بهذا المبدأ، فانه بمرور فترات طويلة من الزمن ستبقى جزيئات السكر وجزيئات الدهون وجزيئات البروتين التي ربما تكون قد نشأت تلقائيا- ستبقى كلها فترة محدودة ثم تزول. فكيف يتسنى إذ لهذه المواد أن تبقى، ودون أن تبقى كيف تكون كائنا حيا؟

ويمكن توجيه السؤال على النحو التالي: ما العوامل التي تعمل على هدم المواد العضوية؟ قد يرجع ذلك مبدئيا إلى عاملين: التحليل (أو البلي) والأكسدة بالأكسجين- أما التحليل فمن عمل الكائنات الحية، ونحن نتكلم عن عصر ما قبل الحياة على الأرض- أما الأكسجين فانه يمثل فصلا خاصة من موضوع المناقشة.

ومن المتفق عليه حاليا أن الجو الغابر للكوكب الذي نعيش عليه لم يكن محتويا على الأكسجين الطليق، وكان كل أكسجين الأرض تقريبا متحدا، أما على هيئة ماء وأما على هيئة أكاسيد المعادن. فإذا لم يكن هذا صحيحا فإنه يصعب تصور كيف تجمعت المادة العضوية على مر السنين حتى تسمح بنشأة الحياة. وعندما صرح العلماء بأن جو الأرض الغابر كان خاليا من الأكسجين الطليق اعتقد الناس بأنهم يحاولون غشهم- ولهذا السبب اهتم الكاتب بسؤال عدد من الجيولوجيين فوجد اتفاقا عاما بينهم، على أن جو الأرض الغابر لم يحتو على أكسجين طليق كما أنه لم يكن يحتوي على ثاني أكسيد الكربون. ومن المعتقد أن معظم الكربون الذي كان موجودا على الأرض في عصورها الجيولوجية الأولى، كان على صورة كربون أو كاربيدات المعادن أو

Al Manhal Platform Collections (https://platform.almanhal.com) - 03/12/2024 User: @ Al Aqsa University
Copyright © Arab Press Agency. All right reserved.
May not be reproduced in any form without permission from the publisher, except fair uses permitted under applicable copyright law. https://platform.almanhal.com/Details/Book/242677