

المبحث الخامس والعشرون

بين القدر الدين والعلم

«الجينات تمثل قدر الكائن الحي فهل
سنستطيع أن نقرأ هذا القدر من خلال
قراءتنا لما على هذه الجينات من معلومات».

د: شارلز كانتور

المدير السابق لمشروع الجينوم البشري

منذ أن يعي الإنسان مناً ما يقول من كلمات، يعي المجتمع من حوله، تقاليده، عاداته قيّمه، القواعد الدينية التي تنظم حياته، يدرك كلاً منّا حينئذ معنى هاماً في حياته..... إنه القدر، لیبداً كلاً منّا في هذه المرحلة في الاستفسار من والدته، من والده، من مدرسه في المدرسة عن معنى القدر، وهل يعنى القدر أننا نفعل ما نفعله في الحياة الدنيا دون إرادتنا، أما أننا نمتلك الإرادة في أشياء، ولا نمتلكها في أشياء أخرى؟

ومن ثمّ نبدأ ندخل في قضية في غاية الأهمية:

هل الانسان مخير أم مسير؟

لقد تحدث القرآن الكريم كثيراً عن القدر، وعن تأثيره الحتمي في سلوك الانسان.

الآية (٢٣) من سورة «المرسلات»، يقول الله تعالى: ﴿فَقَدَرْنَا فَنِعْمَ الْقَادِرُونَ﴾.

وتوضح تلك الآية شيئاً هاماً، وهو مدح المقدر، وقد استحق المدح بلفظ نعم لأن ما قدر الله لصالح الكائن الحي وليست ضده، ونلاحظ ذلك في لفظ نعم.

وفي الآية (٤٩) من سورة (القمر) يقول تعالى: ﴿إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ﴾.

ونلاحظ من الآية حتمية قدرية كل شيء، فكل ما هو شيء له حتمية قدرية في جانب حدده الآيه الكريمة، وهو جانب خلقه، ولفظ الخلق قد تكرر صراحة مرتباً بالقدر، ومعنى ذلك أن كل شيء، والشيء هو ما شابه الخالق، والشيء المشاء يشتمل على المخلوق وغير المخلوق، فالإنسان ككائن حي مخلوق، وهو شيء في الوقت نفسه، والقرآن الكريم ليس مخلوقاً، ولكنه شيء.

تذكر الآية الكريمة، إذا ما تأملناها على أن كل شيء خلقه الله، إنما خلقه بقدر أي بنظام مقدر له من قبل، ونفهم ضمناً من هذه الآية أن قدر الشيء يتدخل في خلقه، وما يتعلق بذلك من متعلقات أخرى، لأن الخلق يعنى إيجاد الهيئة الخاصة بالكائن الحي أو غير الحي من عدم، ومنحه ما يريد له الله من إمكانيات تتيح له أن يؤدي رسالته التي وجد من أجلها في الحياة.

يمثل ذلك المعنى العام للآية الكريمة، لكن بتأملنا للمعنى العلمى لهذه الآية ﴿إِنَّا كُلُّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ﴾.

الخلق يعنى الإيجاد من العدم، ومن ثم يكون معنى الآية الكريمة أن كل شيء وجد من عدم وجد بقدر، والشئ يعنى كل ما وجد من عدم، ومن ثم فهو تعبير عام عن جميع الموجودات، فكل ماهو موجود شئ، ومن ثم فالشئ يعبر عن الالكترين الذى يدور غير محدد الوضع، والجين الموجود داخل نواة الخلية الحية ليوجهها طبقاً لما يحمل من معلومات.

حينما نذكر الالكترين، فنحن نقصد كل ما يدخل الالكترين فى تركيبه، سواء كان ذلك عنصراً كيميائياً، أو تركيباً كيميائياً، أو مادة صغيرة، أو مادة كبيرة، أو حجماً كبيراً أو عملاقاً، كما يشتمل تعبيرنا عن الجين على كل ما يوجهه الجين سواء، وكان النواة أو الخلية الحية أو النسيج أو الجهاز أو العضو.

لكن هل يعنى ربط القدر بالخلق فى الآية الكريمة أن المقصود قدرة الخلق فقط؟ إن هذا غير منطقي تماماً، ولأوضح ذلك سأسوق لك هذا المثال، والله المثل الأعلى: فلنفرض أن مخترعاً ما قد ابتكر طائرة، هل انصب فكره فقط على صناعة الطائرة، أم امتد فكره ليشمل:

- صناعة الطائرة.
- صيانة الطائرة فى حالة حدوث أعطال.
- تصور للمدى الاستخدامى للطائرة.
- تصور لسلوك الطائرة عند استخدامها.

وغير ذلك.

إذن، فحينما نقرأ الآية الكريمة: ﴿إِنَّا كُلُّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ﴾.

فإن ذلك يعنى لو طبقنا ذلك على الالكترين وما يتعلق به، فإن ذلك يشتمل على:

أين يوجد الالكترون؟

كيف يتحرك الالكترون؟

كيف تنتقل الالكترونات من خلال مداراتها؟

كيف يحدث التفاعل الكيميائي بين العناصر الكيميائية؟

كيف تتفاعل المواد الكيميائية مع بعضها البعض؟

متى يبدأ التفاعل؟

متى ينتهى التفاعل؟

مانواتج التفاعل؟

ماهى العوامل المساعدة على التفاعل؟

أما إذا طبقنا ما تحصلنا إليه - اجتهداً - من خلال تأملنا للآية الكريمة على الخلية الحية، فان ذلك يشتمل على:

مختلف العمليات الحيوية التى تحدث داخل الخلية.

مختلف التكوينات التى تدخل فيها الخلية، والتى تشمل مختلف الانسجة.

- علاقة الخلايا ببعضها.

- علاقة الخلايا بالبيئة الخارجية

- قدرة الخلية على مقاومة الظروف السيئة

- نوع الخلية.

- عمر الخلية.

- مراحل الخلية والتى تشمل: مرحلة الطفولة، مرحلة الشباب، مرحلة الشيخوخة.

- متى تنقسم الخلية؟

- ما الغرض من الانقسام؟

أنواع الانسجة التى تكونها الخلايا ووظيفة كل نسيج وتركيبه.

- ما يمكن أن يصيب الخلية من خلل

- نتائج هذا الاختلال أو العطب.

إذن فمعنى القدر أوسع وأعم مما نتصور؛ فهو يشتمل على كل ما يتعلق بالكائن الحى من أشياء حياتية أو غير حياتية.

لكن هل يقف القدر عند حد تحديد ما يتعلق بالكائن الحى من عمليات حيوية وخلافها؟

إن الآية الكريمة التالية تجيب لنا عن ذلك الاستفسار، حيث يقول الله تعالى: ﴿وَأَنَّهُ هُوَ أَضْحَكَ وَأَبْكَى (٤٣) وَأَنَّهُ هُوَ أَمَاتَ وَأَحْيَا﴾.

فلنتأمل الآية الكريمة، ونلاحظ أن الضحك قدر وأن البكاء قدر، وأن الغنى قدر، وأن الفقر قدر، وأن..... إلخ.

إنه لأمر عجاب: أنضحك لأن القدر يشاء لنا أن نضحك؟!

ونبكي لأن القدر شاء لنا أن نبكي؟

إذن فسمادتنا قدر، وشقائنا قدر، وكدرنا قدر، كلامنا قدر، حبنا قدر، كراهيتنا قدر.

إنه هو ذاك ماعبر عنه رسول الله - ﷺ - فى حديثه الشريف «الأرواح جنود مجندة، ما توافق منها إئتلف، وما تنافر منها اختلف» رواه البخارى.

إذن توجد حالة توافق، وحالة تنافر، أى حالة تجاذب وتنافر، مما يؤدى إما إلى التآلف أو الاختلاف، وذلك ما يفسر لنا لماذا نحب إنساناً بمجرد أن نراه رغم أننا لم نتعامل معه؟، ولماذا نكره إنساناً ما بمجرد أن نراه رغم أننا لم نتعامل معه؟.... لماذا نشعر بالارتياح تجاه شخص ما؟ ولماذا نشعر بالخوف والحذر تجاه شخص آخر؟

فقد يجمع الجميع على كراهية شخص ما ورغم ذلك ربما إذا إلتقيت به تألفه، وسوف ينظر لك المجتمع فى هذه الحالة على أنك شاذاً فى حكمه، لكنك أنت قد ألفته، وقد تصل درجة ألفتك له إلى حد القتال دفاعاً عنه... لماذا لأنك ألفته رغم نفور المجتمع كله منه.

لقد شغلنى كثيراً موضوع القدر، وكنت أفكر فيه بعمق ... وأسأل نفسى..... ما معنى القدر، وكيف يتدخل فى حياتنا، بل حياة الكائنات الحية وغير الحية أيضاً؟. تشغيل الماكينة يكون بناءً على معلومة محددة وثابتة خاصة بالتشغيل، ودخول الماكينة فى طور الإقفال يكون بناءً على معلومة خاصة بالإقفال.

لكن ما المسئول عن حمل هذه المعلومة داخل الاجسام الجامدة؟

لقد فكرت كثيراً فى ذلك، وشغلنى ذلك شهوداً عديدة... كنت أوقن فى نفسى أن المسئول عن حمل المعلومة فى الجوامد (الكائنات غير الحية) يتمثل فى وحدته البنائية (الذرة)، والتى تمثل الحامل للمعلوماتى فى المواد الجامدة، لكن الذرة تتكون من نواة تحتوى على بروتونات ونيوترونات، والكترونات تدور حول النواة.

فأيهم يمثل الحامل للمعلوماتى:

الالكترونات؟

أم

البروتونات؟

أم

النيوترونات؟

لنتأمل سلوك الذرة، حتى يمكننا أن نحدد ماهية الحامل للمعلوماتى فى الذرة، ويمكننا ذكر ذلك فيما يلى.

بداية لابد من معرفة التوزيع الالكترونى للعنصر (توزيع الالكترونات فى المدارات الالكترونية المختلفة له)، وذلك لأهميتها فيما يلى:

١ - معرفة ثبات العنصر من عدمه، وذلك من خلال معرفة ما إذا كان المدار الخارجى له مشبع (أى ممتلاً) أم غير مشبع (أى غير ممتلى)، فإذا كان مشبعاً فهو فى حالة الاستقرار، وأما إذا كان غير مشبع فإنه يكون فى حالة عدم استقرار، ومن ثم فلا بد أن يصل إلى حالة الاستقرار، فإذا كان العدد الالكترونى الموجود فى المدار الاخير أقرب إلى المدار الذى قبله، فإنه يفقد ذلك العدد، ويصل لحالة ثبات، ومثال لذلك عنصر الصوديوم، والذى يحتوى على إحدى عشر الكتروناً «الكترون»، ويتم توزيعهم فالتالى:

٢ الكترون فى المدار الأول.

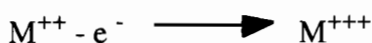
٨ الكترونات فى المدار الثانى.

١ الكترون فى المدار الثالث.

ومن ثم فعنصر الصوديوم فى هذه الحالة لايعتبر مستقراً لعدم تشبع مداره الخارجى، حيث أن به واحد إلكترون (١ الكترون)، لذلك فهو يلجأ لكى يستقر إلى أن يفقد هذا الالكترون ومن ثم يصبح المداران المشبعان بالالكترونات هما المدار الأول وسعته [٢] الكترون ويوجد به [٢] الكترون، ومن ثم فهو مشبع، والمدار الثانى وسعته ثمانى الكترونات، ويوجد به ثمانى الكترونات، ومن ثم فهو مشبع.

٢ - نوع التفاعل الكيميائى.

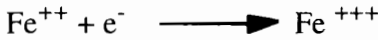
إذا حدث أثناء حدوث التفاعل الكيميائى فقد الكترونات فإن هذا التفاعل يعنى أنه تفاعل اكسدة، ويعبر عنه كما يلى.



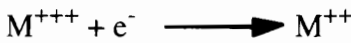
حيث (M) رمز للعنصر (أى عنصر كيميائى) "element"، فإذا كان «بالفرض» أن هذا العنصر يحمل شحنتين موجبتين أى (++) حيث تعنى هذه العلامة (+).

عند فقد العنصر (M++) لالكترون فإن ذلك يزيد عدد الشحنات الموجبة بالنسبة لعدد الشحنات السالبة، ويعبر عن ذلك بزيادة الشحنات الموجبة على العنصر (M)

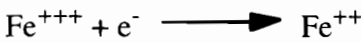
بمقدار واحد، وذلك لفقد واحد الكترون من التركيب الذرى للعنصر (M)، ومن ثم يكون الرمز (M^{+++})، ومن الامثلة على ذلك أكسدة أيون الحديدوز (Fe^{++}) إلى أيون الحديدك (Fe^{+++}) من خلال فقد أيون الحديدوز لالكترون كما يلي:



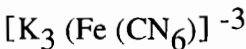
بينما إذا حدث اكتساب لالكترون، أى حدثت زيادة فى الشحنة السالبة بالنسبة للشحنة الموجبة، فإنَّ هذا التفاعل يسمى تفاعل اختزال، أى حدث انقاص (اختزال للشحنة الموجبة) ويعبر عن ذلك كما يلي:



ويعنى ذلك أن العنصر (M) الذى يحمل ثلاث شحنات موجبة، والذى يحدث انقاص فى هذا العدد (اختزال) إلى اثنين شحنة موجبة من خلال اكتسابه شحنة سالبة، ويمثل ذلك اختزال هيدريكسيد الحديدك إلى هيدروكسيد حديدوز، أى اختزال أيون الحديدك إلى أيون حديدوز، وذلك من خلال اكتساب واحد الكترون أى:



قد يحدث أحياناً تفاعلات معقدة معتمدة على الانتقال الالكترونى، وتعرف هذه التفاعلات، بتكوين المعقدات، والمعقد عبارة عن مركب كيميائى يشترك فيه أكثر من عنصر كيميائى، من خلال علاقات الكترونية محددة تماماً بينهم. من الأمثلة الواضحة على تكوين المعقدات تكوين حديدى سيانيد البوتاسيوم، والذى رمزه:



لا بد أن يكون مجموع أعداد الشحنات الموجبة على المركب المعقد وأحياناً يسمى بالمتراكب، لكونه يتركب من أكثر من عنصر كيميائى مساوياً للصفر، ويتضح ذلك من خلال دراستنا لهذا المركب السابق حديد وسيانيد البوتاسيوم.

حيث أيون السيانيد أحادى التكافؤ (١-)، ويوجد منه ستة جزئيات $(CN)_6$ أى أن تكافؤه الاجمالى يساوى (٦-)، وأيون الحديدىك ثلاثى التكافؤ $(٣+)$ ، ومن ثم يكون ناتج الشحنة الموجبة على القوس الحاوى لأيون الحديدىك وأيون السيانيد $(Fe(CN)_6)$ عبارة عن (٣-)، حيث أن ذلك يمثل الناتج الاجمالى لعدد الشحنات ٦- (للسيانيد) (٣+) للحديدىك = ٣-

وبما أن العدد الكلى لشحنات المعقد أو المتراكب يجب أن يساوى الصفر، فلا بد من أن تساوى الشحنة الكلية الموجودة على أيون البوتاسيوم مجموع شحنات القوس السابق، لكن تخالفه فى الإشارة، وبالتالي لابد أن يكون عدد الشحنات الموجودة على أيون البوتاسيوم $(٣+)$ ، وذلك يتحقق بوجود او اشتراك ثلاث جزئيات من أيون البوتاسيوم فى المتراكب ليكون العدد الكلى لشحنات المتراكب صفراً كما يلى:

$$٣ - ٣ = \text{صفر}$$

وغير ذلك الكثير من التفاعلات الأخرى التى تعتمد اعتماداً مباشراً على الالكترونات.

توجد بعض التفاعلات كنّا نتعامل معها فى الماضى على أساس أنها لاتعتمد فى ميكانيكتها على عملية الانتقال الالكترونى، ونقصد بذلك تفاعلات الحموضة والقلوية.

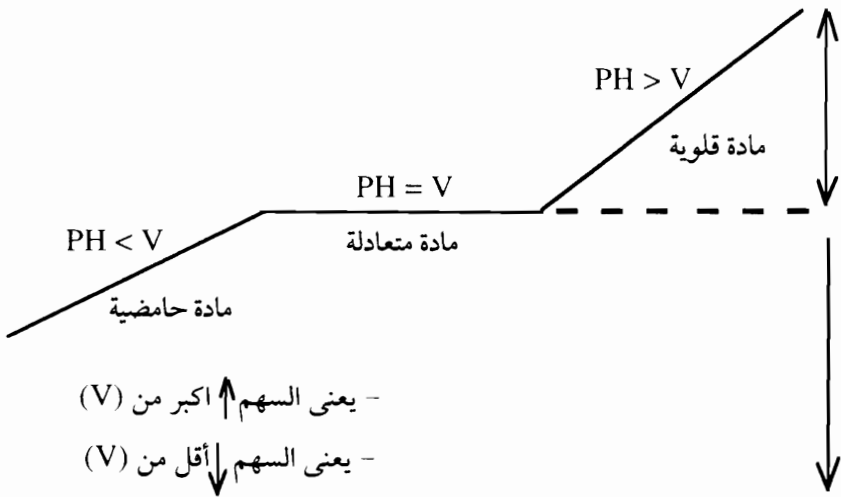
بدايةً لابد أن نعرف ما معنى حموضة، وما معنى قلوية؟

المقصود بالحموضة وجود وسط درجة الحموضة والقلوية له أكبر من سبعة، أى أن درجة إلـ PH أكبر من (٧)، والمقصود بدرجة إلـ PH اللوغاريتم السالب لمجموع تركيز أيونات الهيدروجين، ويعبر عن ذلك رياضياً كما يلى:

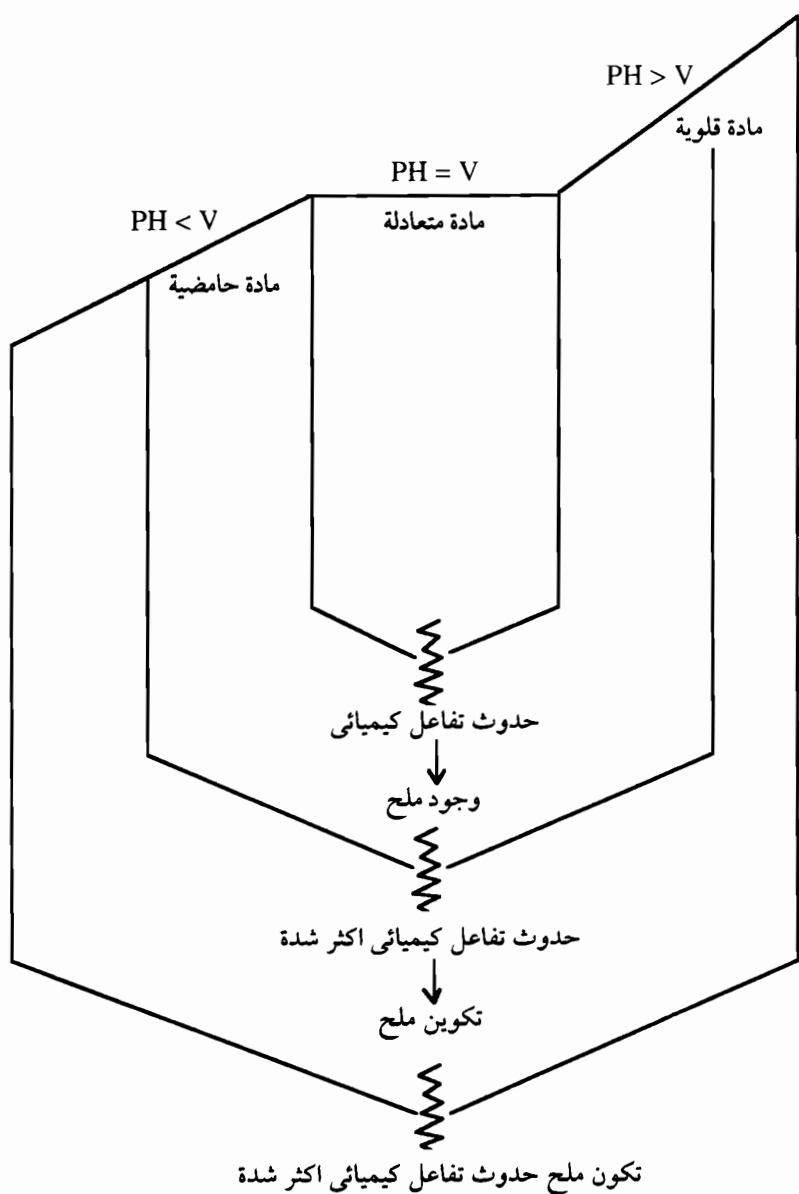
$$pH = - \text{Log } H^+$$

حيث تعنى pH درجة الأس الهيدروجينى، Log - هو اللوغاريتم السالب، H^+ تعنى تركيز أيون الهيدروجين.

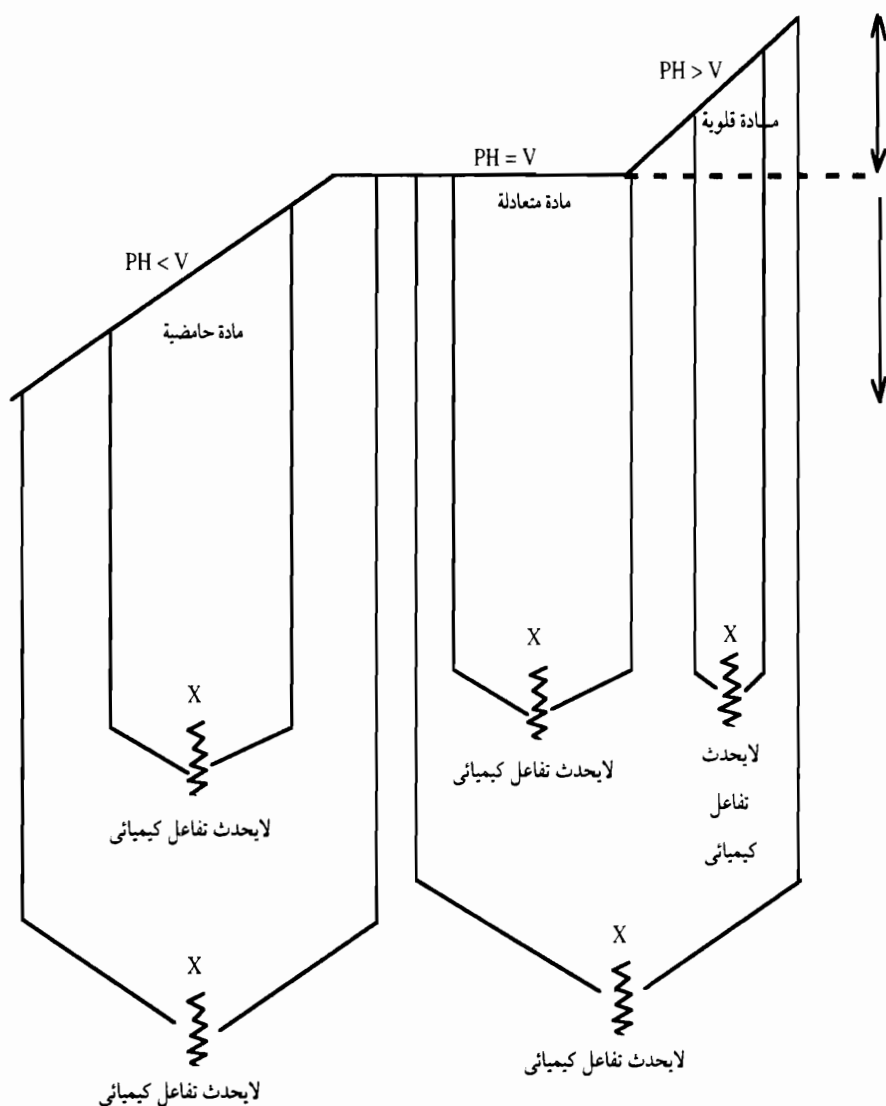
إذا كانت درجة الحموضة والقلوية لمادة ما أكبر من (V) فإن هذه المادة تكون قلوية، أما إذا كانت درجة الحموضة والقلوية لمادة ما أقل من (V) فإن هذه المادة تكون حامضية، أما إذا كانت درجة الحموضة والقلوية تساوى (V) فإن هذه المادة تكون متعادلة، وسنوضح ذلك فى الشكل التخطيطى التالى:



تتفاعل المواد المختلفة في درجة الـ PH، وتزداد قوة التفاعل كلما زاد الاختلاف في درجة الـ PH، كما يتضح من الشكل التالي:



لا يحدث التفاعل الكيميائي في الحالات الآتية كما يتضح من الشكل التالي:



يمكننا تلخيص وإيجاز ما احتواه الشكلين السابقين في الجدول التالي:

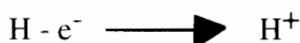
نجاح التفاعل	درجات الـ PH الداخلة في التفاعل	المواد الداخلة في التفاعل
ينجح التفاعل	$pH < (V) * pH > (V)$	مادة قلوية مع مادة حامضية $H^+ + OH$
لا ينجح التفاعل	$pH > (V) * pH > (V)$	مادة قلوية مع مادة قلوية $OH^- + OH^-$
لا ينجح التفاعل	$pH = (V) * pH > (V)$	مادة قلوية مع مادة متبادلة $M^+N^- + OH^-$
لا ينجح التفاعل	$pH = (V) * pH = (V)$	مادة متعادلة مع مادة متداولة $M^+N^- + M^+N^-$
لا ينجح التفاعل	$pH < (V) * pH = (V)$	مادة متعادلة مع مادة حامضية $M^+N^- + H^+$
ينجح التفاعل	$pH < (V) * pH > (V)$	مادة قلوية مع مادة حامضية $H^+ \& H^+$

لقد سبق أن ذكرت أننا كنا نتعامل فى الماضى مع تفاعلات الحموضة والقلوية على أساس درجة الـ PH وهى تعتمد فى الواقع تعتمد على الانتقال الالكترونى، حيث أن درجة الـ PH تمثل اللوغاريتم السالب لتركيز أيونات الهيدروجين.

إذن، فتركيز أيون الهيدروجين يمثل شيئاً هاماً فى تحديد درجة الأس الهيدروجينى (PH).

لكن كيف يتكون أيون الهيدروجين؟

يتكون من خلال فقد عنصر الهيدروجين لالكترون مكوناً أيون الهيدروجين الموجب أو بروتون الهيدروجين، كما يلى:



حيث يرمز H لعنصر الهيدروجين، و e^{-} لفقد الالكترون، H^{+} لبروتون الهيدروجين، وتوضح المعادلة حدوث تكوين لبروتون الهيدروجين نتيجة لفقد عنصر الهيدروجين لالكترون، ويتم فى النهاية الحصول على التركيز الاجمالى لبروتون الهيدروجين، والذي من خلال لوغاريتمه السالب تحدد درجة الـ PH، والتحديد هنا كمى وليس نوعى، بمعنى أننا نحدد عدد درجات الـ PH، وليس نوع الـ PH فقط، ونقصد بذلك تحديد هل درجة PH تساوى ١، ٣، ١٤ وليس فقط تحديد هل PH اكبر من (٧) أم تساوى (٧) أم أقل من (٧) ويفيدنا ذلك فى تحديد قوة التفاعل.

من ذلك يتضح أهمية الانتقال الالكترونى فى تحديد خط سير التفاعل الكيميائى لتفاعلات الحموضة والقلوية.

أى أن الزيادة فى الانتقال الالكترونى للهيدروجين الموجود فى المادة الكيميائية يؤدي إلى زيادة فى تركيز أيونات الهيدروجين، والعكس صحيح، ومن ثم فهذه التفاعلات فى الحقيقة تعتمد على الانتقال الالكترونى.

بدراسة عنصر الصوديوم (Na) سلاحظ أنه يحتوى على إحدى عشر الكترونأ (١١ الكترون)، ويكون توزيعهم الالكترونى كالتالى:



أى انه من خلال المدارات التى ذكرناها سابقاً، يمكننا القول بأن:

المدار S (الأول)، يحتوى على الكترونين.

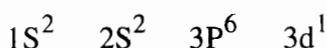
والمدار S (الثانى) يحتوى على الكترونين.

أما المدار P فيحتوى على ستة الكترونات.

ويتواجد فى المدار (d) الكترون واحد.

أى أن التوزيع الالكترونى لهذا العنصر يجعل منه حاملاً لالكترون واحد فى مداره الأخير.

أما عنصر الكلور فهو يحتوى فى مداره الاخير على سبعة الكترونات، حيث يحتوى الطور على سبعة عشر الكترونأ (١٧) الكترون، ويكون توزيعهم كالتالى:



أى أن المدار (S) الأول يحتوى على الكترونين.

والمدار (S) الثانى يحتوى على الكترونين.

والمدار (P) يحتوى على ستة الكترونات.

والمدار (d) يحتوى على سبعة الكترونات.

ومن ثم فالكلور يحتوى فى مداره الأخير على سبعة إلكترونات.

عند حدوث اتحاد بين ايون الكلور وايون الصوديوم لكى يتكون ملح كلوريد الصوديوم، فإن ذلك يكون من خلال فقد الكترون ذرة الصوديوم لكى تكتسبه ذرة الكلور، وتصل كلاً منهما لوضع الاستقرار، حيث يكون بالمدار الاخير لذرة

الصوديوم ثمانى الكترونات، ويمثل ذلك وضع الاستقرار بالنسبة لذرة الصوديوم، بينما تكتسب ذرة الالكترون القادمة من ذرة الصوديوم.

٤ - الرابطة المعدنية.

تميز الرابطة المعدنية المعادن، حيث تسبب التماسك الذرى القوى بين ذرات المعادن، مما يجعل للمعدن خواص محددة مثل:

١ - تماسك ومتانة المعدن.

٢ - الصلابة المميزة للمعادن.

٣ - صعوبة كسر المعدن.

٤ - الحاجة إلى قوة كبيرة لتحطيم هذه الروابط بين ذرات المعدن.

٥ - رابطة فاندرفالز.

تعتبر رابطة فاندرفالز من الروابط الضعيفة فى المركبات الكيميائية، وهى نوع من الترابط الالكتروستاتيكي، ويستلزم حدوثها وجود شحنات ذرية مشحونة.

تحتاج رابطة فاندرفالز أو الرابطة الالكتروستاتيكية بين الذرات ونحتاج إلى قوة ضعيفة لتحطيم هذا النوع من الترابط، ومن ثم نلاحظ من خلال ذلك وجود تفاوت فى قوة الترابط من رابطة إلى أخرى، فبعضها قوى الترابط، ولذلك فهو يحتاج إلى قوة كبيرة لتحطيم هذا النوع من الترابط، وبعضها متوسط التماسك (قوة الترابط متوسطة)، ومن ثم فهى تحتاج إلى قوة متوسطة فى فك هذا الارتباط، والبعض الآخر ضعيف الترابط، ويحتاج لقوة ضعيفة فى تحطيم هذا النوع من الترابط.

- إنَّ العمليات المختلفة الخاصة بالمادة غير الحية تبنى على الأساس الجسيمي، والذي نقصد به الالكترون إنَّه لشيءٌ مذهل، ربما لو قيل منذ ألف عام أو أكثر لأنهم من يقول ذلك بالجنون لكن الآن ليس غريباً أن نقول أنَّ إنهاء جبل يحدث من خلال إلكترونات ذراته، حيث تحدث منطقة ضعف فى منطقة معينة من الجبل أو فى مناطق عديدة منه، نتيجة حدوث كسر للروابط الموجودة بين الذرات، والتي تكونت من خلال تنظيم الكتروني محدّد.

حتى المجما (السائل البركاني المنصهر) يتكون من خلال المنظومة الالكترونية، وما يتبع ذلك من حدوث تفاعلات كيميائية، وعمليات فيزيائية مختلفة تذيب صخور الارض وتحولها إلى مجما تبحث لنفسها عن مخرج، لكى تخرج إلى سطح الأرض معلنةً عن ثورة بركانية رهيبه لكنها فى الحقيقة ثورة فى المنظومة الالكترونية (منظومة الالكترون العجيب، والتي تحدث ضعفاً فى القشرة الأرضية، لتندفع منها المجما السائلة المنصهرة لتدمر وتحطم كل ما يقابلها، وكأنى أرى من خلال ذلك الالكترون وهو يخرج من قممه ليعلن عن نفسه فى شكل ثورة بركانية عارمة.

إنه هو نفسه الالكترون المسئول عن انتاج أشعة الليزر المختلفة، والتي استخدمها الانسان فى الطب فى العمليات الجراحية كجراحات العيون وغيرها، استخدمها فى تسوية الارض لاعدادها للزراعة، إستخدمها فى الحروب فى تحديد الأهداف المراد تدميرها، استخدمها فى فتح الخلايا لادخال جينات بها.

لابد أنك تسأل:

وكيف يكون الالكترون مسئولاً عن إنتاج أشعة الليزر؟

إن للالكترون وضع إستقرار، حيث يمثل ذلك الوضع الهادئ المريح للالكترون، والذي يجعله فى حالة إسترخاء إلكترونى، فلا شئ يزعجه، ولا شئ يقلقه، لماذا؟.

لأن الالكترون ذو حالة طبيعية، فمستوى طاقته المعقول يجعله فى كلام ناقص من قبلنا، لكنه فى الحقيقة هو رد فعل طبيعى للوصول بجزيئاته لحد من الطاقة يفوق سعتها.

لنعد إلى ذلك السابح فى ملكوته حول نواة الذرة ذو الكينونة غير المحددة، أو فلنقل غير المحددة حتى الآن، فمن يدري، فربما جاء. بعد ذلك من العلماء من يكشف تحديداً موقع كينونته، وسوف يكون لذلك أثر أى أثر.

يتعرض ذلك الالكترون المستلقى فى حركته وادعاً هادئاً لمستوى من الطاقة يخرج

من حياته تلك التقليدية، حيث حيث لا يستطيع بحياته التى ألفها أن يتحمل الطاقة التى تزيد عن حاجته، بل المبالغ فيها بالنسبة إليه، فيبحث عن وسيلة لكى يتخلص من هذه الطاقة، فلا يجد مفرّاً من أن يغادر موقعه، مداره الذى يتواجد فيه قد ضاق عليه ذرعاً، وعجز أن يوفر له نجاةً من أزمته التى يعيشها.

لكن إنتقال الالكترون من مداره ليس إنتقالاً عشوائياً، بل بقوانين محددة، فلا يصح له أن يتخطى مداراً أمامه، وكأن كئاب مروية موجودة تنظم له حركته، حتى لاتحدث فوضى فى عالم الذرة.

ينتقل الالكترون من مداره إلى المدار الذى يليه، ثم إذا كان مستوى الطاقة المحمل به ذلك الالكترون أعلى فى طاقته من مستوى الطاقة الخاص بذلك المدار، فإن هذا المدار يريح ويستضيف ذلك الالكترون الهائم على وجهه قليلاً، ثم يعطيه إنذاراً بالرحيل، حيث لا يطبق ما يحمله ذلك الالكترون من طاقة عالية، فيتركه الالكترون غير آسف على ذلك الرحيل، لأنه لامفر من ذلك... وكأنه برحلته تلك يقول للجميع... «مجير أخاكم لابطل»، فلا مناص عن الرحيل.

لكن إلى أين هذه المرة ياسيد الكترون؟

إلى مدار آخر يستقر فيه، ويسمح باستضافته، ورغم أن الالكترون ينجح فى أن يجمع المكان أعنى المدار، لكنه لا ينجح فى أن يمكث فيه، فبعد استضافة قليلة العمر تصدر تعليمات إلى ذلك الالكترون الهائم الطائر أن يرحل، فيحمل عدته وعتاده لكى يرحل، لكن إلى أين فى هذه المرة؟

لقد تعب الالكترون، من مدار إلى مدار إلى مدار، وهكذا فلا بد من الراحة بعد التعب، والاستقرار بعد المعاناة، فيقرر العودة إلى مسقط رأسه، مداره الأصلى، وكأنه يقول لنا «كل بيت أحق بساكنيه».

نعم، فكل مدار الكترونى أحق بالالكترونات المنتسبة إليه، لذلك يعود الالكترون مرة أخرى إلى المدار الخاص به، قافلاً للخلف... إنه يذكرنى بقائد السرية، وهو ينادى على السرية قائلاً لها:

سريه إنتباه... دوران للخلف... للخلف دور ثم يكمل كلامه قائلاً الخطوة المعتادة... معتدل مرش، لتعود السرية إلى الخلف.

وهاهو الالكترتون يقف فى وضع الانتباه متأهباً للحركة إلى الخلف ثم يبدأ فى الحركة من حيث أتى، ليصل إلى مداره الأصلي حيث يشعر بالأنس بعد أن عانى من الغربة هائماً على وجهه، لكنه الآن قد آن له أن يستريح، أن يستقر فى مسقط رأسه، حيث يعبر عن كينونته بلا منازع وبلا منافس، وهكذا يكون لكل شئ فى الوجود رسالة، وتأديته لرسالته بدقة يتوقف على وجوده فى مكان مناسب لأداء هذه الرسالة.

لكن ما الفرق بين رحلة السفر من المدار، ورحلة العودة إليه؟ لابد من وجود فارق، ولابد أن يكمن هذا الفارق فى الطاقة، والتي تمثل مؤثر خطير للغاية فى استقرار الالكترتون.

انظر... أترى ذلك الالكترتون الخارج من مداره بتأثير الحمل الزائد الطاقة، ياإلهى إنَّه ينطلق وكأنَّ الكيل قد فاض به، فهام على وجهه يلتمس مخرجاً من حملة الثقيل، ومن بدرى فرما كان يتأوه ويتألم، لكننا لاندرك ماهية تأوّه ذلك.

ألم تُسبح الجبال مع داود، وحنَّ جذع النخلة لرسول الله محمد - ﷺ -، وهما مثالان لصنفين من الكائنات، كائنات جامدة لاتتحرك ومثلة فى الجبال، والتي لو أنزل الله عليها القرآن لخشعت.

كيف يخشع الجبل لآيات الله؟

إنها طاقة الكلمة، والتي يمكن أن يخشع لها الجبل، ثم يتصدع ليتحول من جبل عملاق إلى بقايا متناثرة، وأجزاء متهدمة أرأيت كيف يمكن أن تفعل طاقة الكلمة؟ ولاسيما إذا كانت هذه الكلمة كلمة الله الخالق للوجود من لاوجود.

أما المثال الآخر فهو للكائنات الحية ممثلاً فى النخلة، والتي حنت لرسول الله ﷺ عندما تركها، وكان يخطب مستنداً إلى ذلك جذعها.

لذلك جزمنا بتأوه الالكترون الهائم من مدار إلى مدار حيث يأوى قليلاً مفرغاً شحنته من الطاقة أو بعضاً من شحنته بالطاقة، أما رحلة عودته، فهي تمثل بالنسبة له رحلة الحنين إلى مداره، لكنها رحلة حزينة، فهو لم يتخلص تماماً من الطاقة الهائلة المحتواة داخله، وهامو عائد إلى مداره بعد أن جاب المدارات ذهاباً وإياباً محاولاً إفراغ حملته من الطاقة.

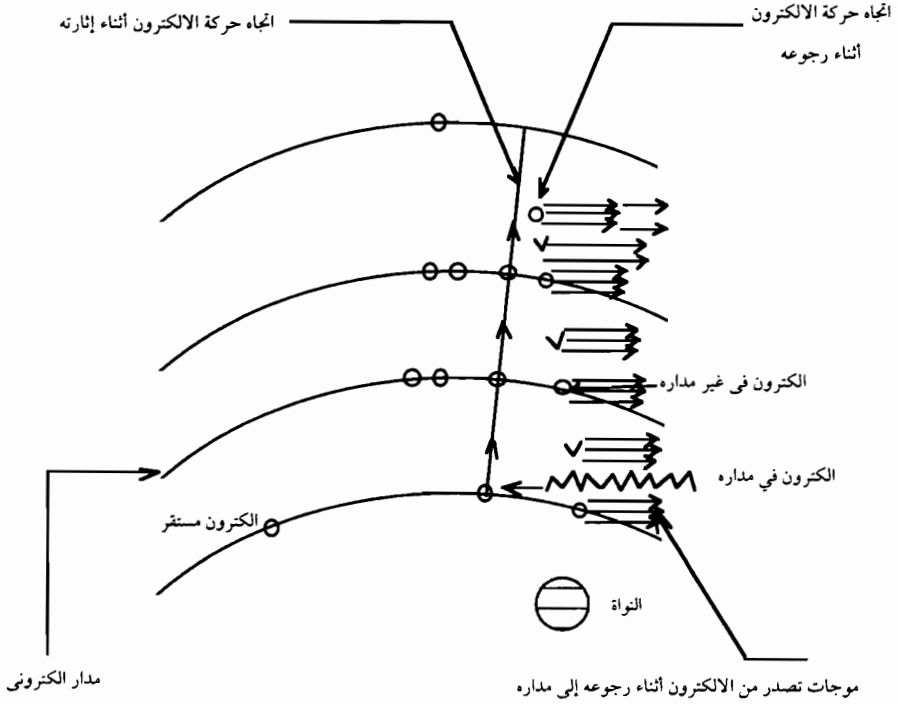
إذن لابد أن يفرغ هذه الشحنة الزائدة، وكأنه يقول «لاخير فيمن لايعتمد على نفسه»، هأنذا قد تعبت دون جدوى، أعود... كيف، وهذا الحمل الغزير الوفير من الطاقة ماذا أفعل به؟ أعود وهو معي.. ماذا فعلت إذن؟ لماذا رحلت عن مدارى مادمت لم أحقق غايتى، أهو تعب فوق تعب؟ أم كبد فوق كبد... أين الراحة إذن؟

لابد أن أفرغ حملتى تلك، لكن ما الوسيلة... ما الوسيلة يالالكترون؟ أخيراً..... أخيراً، لقد وجدتها، سأفرغ هذه الحمولة فى صورة إشعاعات وموجات تصدر منى منطلقة حاملة معها ما أكتوى به من طاقة.

هاهى الأشعة قد صدرت، أتراها؟ إنها تحمل ما زاد عن حاجتى من طاقة... أخيراً أسترح وأن لى أن أستقر، يبدو أن لاراحة إلا بعد معاناة، ويقترّب الالكترون من مداره الذى خرج منه، ليعود إليه ويستقر فيه، لكن الانسان الذى درس رحلته، تأملها، فحصها، بدأ يفكر كيف يستفيد من هيام ذلك لالكترون، ورجوعه مرةً أخرى لمداره، فالتقط الأشعة الصادرة عنه، واستخدمها فى الطب، والمجالات المختلفة، أتدرى ماهذه الأشعة، إنها أشعة الليزر.

تلك هى رحلة الالكترون والتى كانت اساساً للحصول على نوع هام من الأشعة، ما أكثر استخداماته، وما أكثر تطبيقاته، وما أحوجنا إليه خصوصاً فى الجراحات العميقة حيث تنزف الانسجة عند استخدام أدوات الجراحة التقليدية، مما قد يؤدى إلى كارثة داخل الجسم البشرى، لكن باستخدام أشعة الليزر يمكننا إجراء قطع ما فى نسيج وإحداث لحام لنفس النسيج من خلال الطاقة المحمولة فى شعاع الليزر، والتى تمثل مرآة للطاقة المحمولة فى الالكترون المثار الهائم ذو الطاقة الفائقة، مما يحقق معدلاً أعلى من الأمان الصحى للإنسان.

ولكى ابسط لك هذه الرحلة العجيبة، رحلة الاثارة أعنى الاثارة الالكترونية،
والتي سأوضحها لك من خلال الشكل التالي:



لقد أثارت الدراسات التي أجريت على الانفجار النووي على حد تعبير «د:
إريس ستاجر» أحد الباحثين المميزين في الطاقة النووية قوله: «سوف نكشف مستقبلاً
عن الاسس الالكترونية للانفجارات النووية».

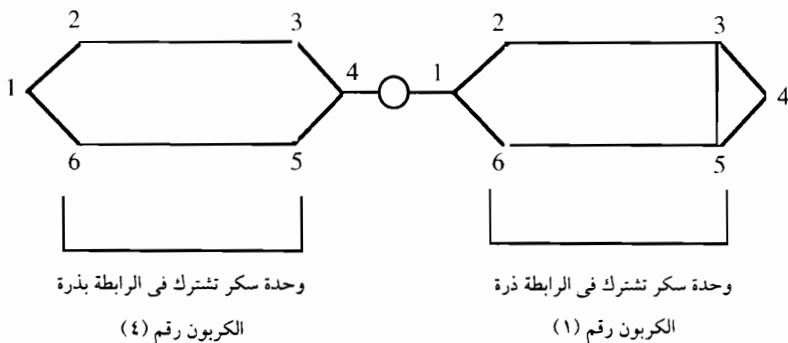
إن ثمة أسئلة تفرض نفسها، ولا بد من الوصول من خلالها من إجابة ما المستول
عن بدء الانفجار الرهيب لانوية الذرات؟

وكيف يستكمل الانفجار؟

وما الفارق بين إنفجار وآخر.

تشير كل الدلائل إلى اشتراك المنظومة الالكترونية في عملية تنظيم الانفجارات والانشطارات النووية، مما يوجد مجالات بحثية رحبة مطروحة أمام العلماء للكشف عن ذلك.

لنترك الانفجارات النووية إلى عالم الاغذية، حيث البروتينات والدهون والكربوهيدرات والفيتامينات والعناصر المعدنية، انظر إلى جزئيات الكربوهيدرات وكيف تتكون، إنها تتكون من تجمع العديد من جزئيات السكر الأحادية، من خلال ترابطها بواسطة روابط إما أن تكون من نوع يسمى ألفا (α)، أو نوع يسمى بيتا (β)، كما يدخل في تسمية الرابطة ذرتي الكربون المشتركين في تكوين الرابطة، فإذا كانت إحدى الذرتين المشتركين في الرابطة تمثل ذرة الكربون رقم (١) من ذرات كربون لوحة السكر الأولى، والذرة الأخرى تمثل ذرة الكربون رقم (٢) من ذرات الكربون في الوحدة الثانية، وكانت الرابطة من النوع ألفا (α) فتسمى الرابطة في هذه الحالة بالرابطة (الفا ١، ٢) ($\alpha, 1, 2$)، أما إذا كانت الرابطة من النوع بيتا، فإن الرابطة تسمى بيتا ١، ٢ ($\beta, 1, 2$)، وسوف أوضح لك ذلك في هذا المثال:

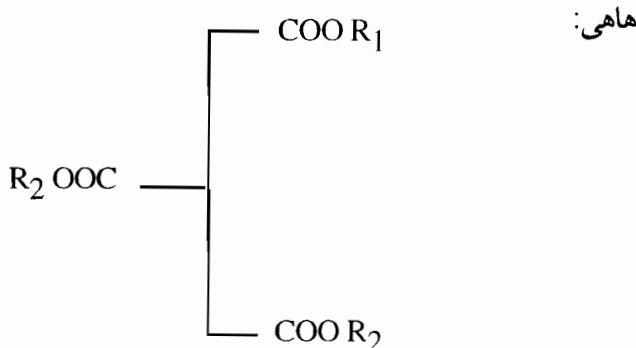


ومن ثم تكون الرابطة الفا ١، ٤ ، وهكذا.

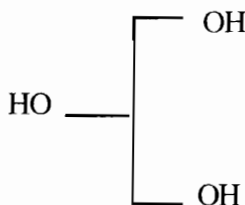
تنشأ الرابطة بين ذرتي كربون، ومن ثم فهي تتكون تحت تأثير المنظومة الالكترونية للذرتين.

لا يقف تحكم المنظومة الالكترونية لذرات الكربون والمجاميع الفعالة في جزئ الكربوهيدرات، أو فلنقل تبسيطاً جزئ السكر على عملية الترابط فقط، بل تتدخل في التفاعلات الكيميائية، ويعتمد ذلك علماً كون السكر عامل مختزل أى يوجد به مجموعة إختزالية (ألدهيدية)، أو أنه غير مختزل كالسكريات الكيتونية، والتي يتواجد بها مجموعة كيتون.

لترك جزئ الكربوهيدرات لنرى هذا الجزئ الآخر، إنه جزئ المادة الدهنية، والتي تتكون كما ترى من - تركيب يشبه شكل الشوكة التي نأكل بها... انظر إليها،



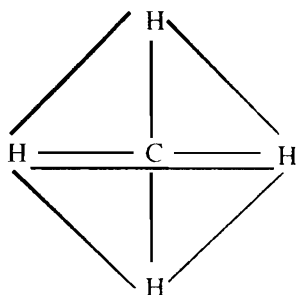
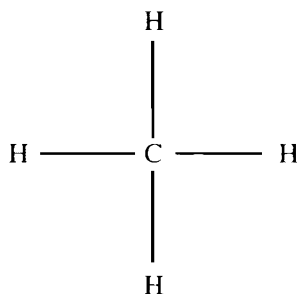
حيث يعبر (-) عن مركب هام فى تركيب الدهون وهو الجليسرول، والذي يكون رمزه كالتالى:



أى أن به ثلاث مجموعات هيدروكسيل، لنعد إلى الجزئ السابق، لتتعرف على COOR_1 ، COOR_2 ، COOR_3 ، حيث تعبر COO بوجه عام عن نوع مميز من المركبات المركبات العضوية يسمى بالاسترات، أما المجموعة R فهى ترمز لمجموعة الألكيل، والتي قد تتشابه فى الثلاث، أى تكون المجموعة الأولى (R_1) هى نفسها المجموعة الثانية أى R_2 ، وهى نفسها المجموعة الثالثة أى R_3 ، وقد تختلف هذه المجموعات.

تعتبر مجاميع الالكيل من المجاميع الهيدروكربونية والتي تنقص ذرة هيدروجين عن مجموعة الالكان، لابد وأنت تتساءل وما الالكان؟؟.

الالكان من المجاميع الهيدروكربونية، وما دمنا قلنا هيدروكربونية، فهي تتكون من ذرات كربون، وذرات هيدروجين، لكن بنسب محددة، حيث يحكم هذه النسب قانون عام هو $(C_n H_{2n+2})$ أى أن عدد ذرات الهيدروجين يزيد عن ضعف عدد ذرات الكربون بمقدار 2، فإذا كان عدد ذرات الكربون يساوى الواحد، فإن عدد ذرات الهيدروجين يساوى فى هذه الحالة أربع ذرات، ومن ثمَّ يصبح هذا المركب هو (CH_4) ، وتوزيعه كالتالى:



هرم رباعى

يعرف هذا المركب الميثان (غاز البوتاجاز)، والذي يتعامل جميعنا فى منازلنا ومعاملنا، ما رأيك إذن إذ إشتققنا منه الالكيل المقابل له.... لقد ذكرت سابقاً أن القانون العام للالكانات $(C_n H_{2n+2})$

وذكرت أيضاً أن مجموعة الالكيل تقل بمقدار ذرة هيدروجين عن مجموعة الالكان أى سيصبح القانون C_nH_{2n+1} ، ومن ثم سيصبح الرمز الخاص بالالكيل المشتق من الميثان (CH_3) ويعرف بالميثيل.

ولكى يتم الأيضاح أكثر..... ما رأيك إذن إذا ذكرنا بعض مجموعات الالكيل المشتقة من مجاميع الالكان المقابلة لها فى الجدول التالى:

الالكان	الالكان	الالكيل المشتق منه	الرمز
الايثان	C_2H_6	الايثيل	C_2H_5
البروبان	C_3H_8	البروبيل	C_3H_7
البيوتان	C_4H_{10}	البيوتيل	CH_9
البنتان	C_5H_{12}	البنتيل	C_5H_{11}
الهكسان	C_6H_{14}	الهكسيل	C_6H_{13}
الهبتان	C_7H_{16}	الهيبثيل	C_7H_{15}

الأساس فى ترابط هذه المنظومة البديعة من التكوين الليبىدى للدهن هو المنظومة الالكترونية، والتى تتضح من خلال ترابط ذرات التكوين السابق ترابطاً بديعاً. لا يمكن أن يبقى الدهن أو الليبىد هكذا دون تحلل، وإلا فلن يستطيع الجسم أن يستفيد منه، لذلك يقوم الجسم بتحليله لوحداته التى يتكون منها، وهى الأحماض الدهنية.

قد تكون الأحماض الدهنية أحماضاً دهنية أساسية أى لا يستطيع الجسم تخليقها وتكوينها، أو أحماض دهنية غير أساسية أى يمكن للجسم أن يُخلقها، لذلك فلا بد من توفير الأحماض الدهنية الأساسية فى الغذاء، وإلا فسوف يتعرض الجسم لسوء التغذية.

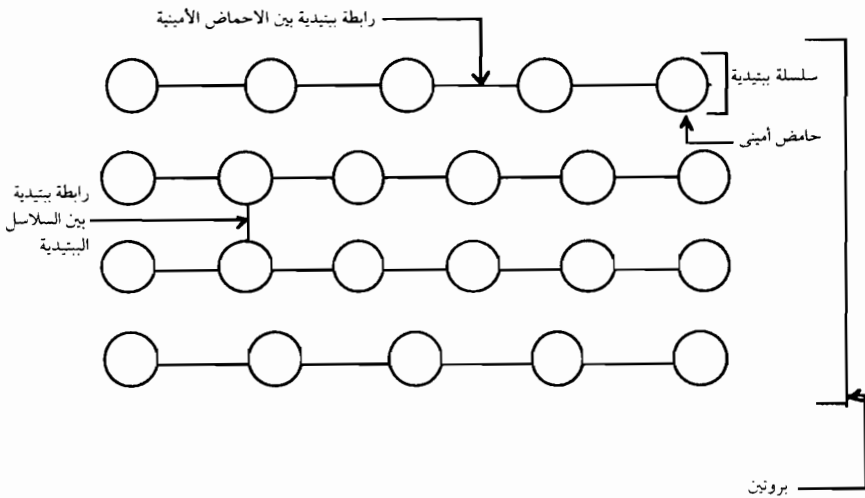
تتعرض الأحماض الدهنية للعديد من التغيرات الكيميائية التى تطرأ عليها، حيث تتعرض للأكسدة، والتى تتعدد أنواعها فى هذه الحالة طبقاً لمكان حدوثها من الحامض الدهنى، فقد تكون من النوع ألفا (α) أو من النوع أبيتا (β) أو من النوع

جاما (γ) أو ميجا (ω)، ولسنا فى كتابنا ذلك بصدر التركيز على ميكانيكيات هذه الأكسدة، لكننا نود أن نشير إلى أن هذه العمليات - أعنى - عمليات الأكسدة يستتبعها أحياناً نزع لذرات الكربون، ودخول ذرات أكسجين فى التفاعل، ودخول بعض الانزيمات فى حلبة التفاعل، وبعض حوامل الطاقة كمركب الناد NAD إلخ

تختلف عملية الأكسدة فيما إذا كان الحامض الدهنى مشبعاً أو غير مشبع، والفارق فى ذلك هو وجود روابط زوجية من عدمه حيث أن الحامض المشبع جميع الروابط به روابط أحادية، بينما إذا كان الحامض الدهنى غير مشبع فإنه يحتوى فى هذه الحالة على رابطة زوجية أو أكثر فى تركيبه.

من المنطقي أن تختلف عملية الأكسدة طبقاً للمنظومة الالكترونية المشتركة فى تكوين الروابط، مما يغير فى اتجاه وميكانيكية عملية الأكسدة.

أما إذا تعرضنا لجزئى البروتين، والذي يتكون من وحدات إصغر تسمى بالسلاسل الببتيدية، وكل سلسلة ببتيدية تتكون من ترابط العديد من الاحماض الأمينية، وسوف يتضح ذلك من الشكل :



الاساس فى هذا التكوين البديع هو المنظومة الالكترونية، والتي من خلالها يحدث هذا الترابط المتناسق الهندسى سواء فى ذلك الاخراج الرائع للسلسلة البيتيدية من ناحية الاخراج الترابطى بين وحدات السلسلة، والترتيب المتناسق فى وحدات هذه السلسلة، والتي نعى بها الأحماض الدهنية.

ثم التناسق الرائع فى اكمال منظومة التكوين، حيث ترابط كل سلسلة بيتيدية مع السلسلة البيتيدية الأخرى من خلال الرابطة البيتيدية، حتى يتكون هذا البناء الرائع.

لقد طال بنا الحديث، لكننى وددت أن أنقل إليك من خلال كلمتى تلك، الدور الهام والخطير الذى يلعبه الالكترونون فى المنظومة غير الحية من الأجرام الكبيرة كالمجرات والشموس الاجرام الصغيرة كالكواكب والأقمار.

أهو هذا الالكترونون الذى يحدد نوع المراكب الكيميائى، وكيف يترابط؟، وكيف يتم بناؤه؟ وكيف يسلك فى تفاعلاته الكيميائية؟ وكيف يتحطم؟

كيف يحدث ذلك؟

كيف يحدد الالكترونون ذلك البناء الكيميائى الرائع، ثم يحدد أيضاً كيفية إنهاء هذا التكوين؟

أىكون هذا الالكترونون مسئولاً عن تلك الثورة الرهيبة العارمة، والتي خرجت من الأرض فى صورة بركان يدمر كل ما يقابله؟

من كان يتصور أنه يمكننا أن نحصل من ذلك الالكترونون الهائم المنطلق من مداره إلى حيث لا يدري، فإذا به فى مدار غير مداره، ثم ليعود مرةً أخرى، لكنها عودة مشعة، حيث تصدر منه أثناء عودته أشعة، أمكن لنا أن نستفيد منها كما سبق.

لقد دارت أسئلة عديدة فى ذهنى، وسبحت مع أنبوية الاختبار التى أمامى، والتي يحدث بها تفاعل كيميائى لأسئل نفسى كيف يحدد الالكترونون التفاعل الكيميائى؟

كيف يحكم ترابط المركب الكيميائى؟

كيف يؤثر فى تكوين هذه الرابطة، ثم يغير فيها لتنتهى؟

إننى أرى الآن منظومة الالكترونون، وكأنها فتائل تتخلل المركب، ويمتد منها أذرع لكل اتجاه، ونحو كل زاوية، لتدبر لذلك التكوين ما يلزمه..... هكذا حقاً أراها، وما أرى بعد ما عرضته لك إلا أن تشاركنى رأى هذا، لكنى لم أنته بعد من تأملى لذلك الالكترونون، أطوف به، أستشف منه ما يجول بداخله، كيف يستطيع هذا الجسيم أن يحدد، أن ينهى، أن، أن، أن، أن..... إلخ.

لأخرج هذا الطوفان الفكرى الذى ألم به، وأنا واقف فى عالم الالكترونونات، أتأملها، بل أرجوها، نعم أرجوها أن تبوح لى بسرها المكنون.... لكنها تمنعت، لكن لم ترفض، فقد أشارت لى بما فهمت منها، وجزمت بيقين أن هذا ما يحدث، ربما يكن مستغرباً مستهجنأً من البعض، لكنى أجزم بصحته..... لا بد أنك متلهف لتعرف ما الذى جزمت به، فصار عندى يقيناً.

أتود معرفته، من المنطقى أن أخبرك به بعدما أتعبتك معى، وأنت تنتقل من تأثير للالكترونون إلى تأثير آخر، وكأنى بك، وأنت تقول فى صمت ماذا يريد المؤلف، وإلى أى شئ يرمى؟

لم أكن لأطيل عليك الرحلة، إلا لأهدف قدمت له، ومقصد مهدت إليه....

إنه الالكترونون، والذى كثيراً ما نظرنا إليه على أنه جسيم من جسيمات نواة الذرة يدور حولها، فهذا قدره أن يتحرك ولا يسكن، لكنى أقول لك الآن أن الالكترونون إذا كان قدره الحركة، فهو قدر كل جامد، مالى أراك وقد وقفت مستغرباً؟ أنت مستغربٌ مما أقول، أم شئ آخر؟، أم تراك تريد إيضاحاً لما قلت.

ألم تصاحبنى رحلتى من البداية، عندما قلت لكل من رافقنى فى رحلتى تلك ما القدر؟، وصنفنا الكائنات أى الموجودات التى أوجدها الله إلى كائنات حية أى تتميز بصفات الحياة، وكائنات غير حية أى جوامد والتى لا تتصف بصفات الحياة، وقلت

حيثنذ أن لكل موجود قدره الذى قدره له الله، لكن مازال التساؤل قائماً: كيف يكون
القدر متحكماً فى حياة الكائن؟

أعنى بقولى كائناً حياً أم غير حى.
إنَّه كذلك:

فأنهيار جبل عملاق ليصبح كتلاً من الصخور المتناثرة يمثل قدره المحتوم له.
ماذا قال الرجل البسيط عندما تباعدت صخور القشرة الأرضية محدثة غوراً
عميقاً أخذ أرضه وأبنة الذى كان يفلح فيها «هذا قدرى! ليقول له الناس (إصبر يا عم
أحمد هذا قدر الله، فلا مناص مما قدر).

ذكرتنى هذه الكلمة بما سمعت من العالم الجليل الشيخ الشعراوى رحمه الله منذ
سنوات مضت بقوله:

«إنَّ الله خلق الكون وأوجد له قوانينه التى تسيره، لكنه قيوم على هذه القوانين». إذن
فما نكشفه من قوانين تحكم المنظومة الكونية التى نعيش فيها تمثل وسائل تحكم
فى تلك المنظومة وهذه القوانين هى بالفعل قدر الكون، والتى تحكم كل شئ فيه، حتى
خريطة الأحداث التى نعجز أحياناً عن وضع تفسير لها.

لذا بدأت أفكر، كيف يكون القدر متحكماً لهذا الحد فى حياة الكائن؟

وما هو، وكيف يحدث هذا التحكم؟

أؤمن أننى كغيرى من المؤمنين بأنَّ القدرة الألهية إذا شاءت نفذ ما تشاء، وأنَّ
كينونة ما تريد من أشياء تتم فى لا زمن، ومن ثمَّ فإذا قدرَّ الله أحداثاً فسوف تنفذ
فيما أختصت به رضى أم أبى من خصت به.

لكن الحق أراد منا أن نفكر، أن نمنع النظر، أن نتدبر الآيات الكريمة، ولا نمر
عليها مرار غير المعبر، ولذا يقول سبحانه وتعالى:

﴿أَفَلَا يَتَذَكَّرُونَ الْقُرْآنَ﴾ الآية (٨٢) من سورة (النساء).

يقول الله تعالى فى الآية (١- ٤) من سورة (القلم).

﴿اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِى خَلَقَ (١) خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ (٢) اقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ (٣)

الَّذِى عَلَّمَ بِالْقَلَمِ (٤) عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ﴾.

إن القراءة هنا اقترنت بالخلق، والخلق يعنى الإيجاد من العدم، ثم يذكر الحق مثلاً لأسمى درجات الخلق - خلق الإنسان الذى كرمه الله، وجعله خليفة.

إن أماننا سوالاً ملحاً يفرض نفسه:

كيف يقرأ الإنسان الوجود؟

قراءة....، وأية قراءة.... قراءة وجوداً!.... إن القراءة تعنى وجود معلومة يمكن أن تقرأ.... نعم هى تلك، هذه المعلومة، تلك الكلمة، قدر الوجود، لذا عبر عنها ذلك الصوفى البسيط بقوله متمماً:

«فى البداية كانت الكلمة».

أنظر إلى المعنى الدقيق الذى يخاطب الله به عباده «الذى علَّمَ بالقلم»، وها نحن نقف لنقول أى قلم هل هو نوع من أقلامنا، أم نوع آخر لانعلمه؟... إنه قلم الارادة والقدر...، والذى قدر للكائن كل ما سيكون له.

ثم نكمل الآية معاً.

﴿عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ﴾.

فقد علمنا بالقدر ما لا نعلم، وهل كل إنسان يولد يعلم مرةً أخرى بالقلم ما لا يعلم، إنَّ هذا أمراً غير منطقى، ومن ثم كان لفظ علَّمَ مقروناً بأول إنسان، لكن لو رجعنا مع الآية الكريمة عند قوله تعالى قبل لفظ علَّمَ نجده سبحانه يقول:

﴿خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ﴾.

إذن فمرحلة التعليم مقرونة بالتكوين الجنينى، وكأن المعنى عند أول تكون للخلية الجنينية يتم تعليم الإنسان ما لم يعلم.

وهذا يوصلنا إلى درجة اليقين بوجود شيء ما يحمل هذا التعليم الالهي داخل خلية الجنين - كما سنعرف فيما بعد، إنها الكلمة، قدر الإنسان، لوحه المحفور المسطور عليه كل ما يتعلق بحياته، وهذا لا يتعلق بالإنسان فحسب، بل يتعلق بغيره من الكائنات سواء كانت كائنات حية أم كائنات غير حية، فلكل كائن قدره، ليصبح القدر في النهاية قدر الكون الذي بدأ بالكلمة، وينتهي بالكلمة:

﴿كَمَا بَدَأْنَا أَوَّلَ خَلْقٍ نُعِيدُهُ وَعَدًّا عَلَيْنَا إِنَّا كُنَّا فَاعِلِينَ﴾ إذن فالقدر كلمة، كم معلوماتي يلخص حياة الكائن، ويحكىها، فيه نجد كل ما يتعلق بالكائن

ماهيته

حجمه

طوله

قوته

مدى قابليته للتغير

سعادته

سلوكه

عمره

لكن يبقى الشيء المهم، أن الله أراد لنا أن نعرف بعضاً من هذا القدر، لكن تبقى أشياء منه لا يعلمها إلا من سطرها بالقلم.

لكن ما الذي يحمل هذا القدر للكائن، وهل هو شيء واحد في جميع الكائنات.

من المنطقي أنه يختلف، فالحامل القدرى (حامل القدر) في الكائنات الحية غير الحامل القدرى في الكائنات غير الحية، ومن ثم يكن ذلك السؤال المطروح أما منا بقوة:

وما هو الحامل القدرى للكائنات غير الحية؟

سأتركك أنت تجيب على ذلك الاستفهام، بما فهمته مما عرضته عليك سابقاً.....
تماماً كما قلت... إنه الالكترون، فهو يوجه التفاعل... يوجه تكوين المركب، يوجه
تكوين الروابط..... إلخ.

كيف يوجه إن لم يكن يحمل معلومة؟!
لقد قال البروفيسور الألماني هيلموت ما كلين:
«لقد درسنا كثيراً عن معلومات قدر المادة الحية أعنى جيناتها، لكن لم ندرس حتى
الآن معلومات قدر المادة غير الحية أى الكترولوناتها».
إذن فالالكترون هو قدر الجوامد، لكننا مازلنا لاندرک ماهيته، وأماننا أسئلة محيرة
عنه:

ما هو؟

ما شكله؟

ما حجمه؟

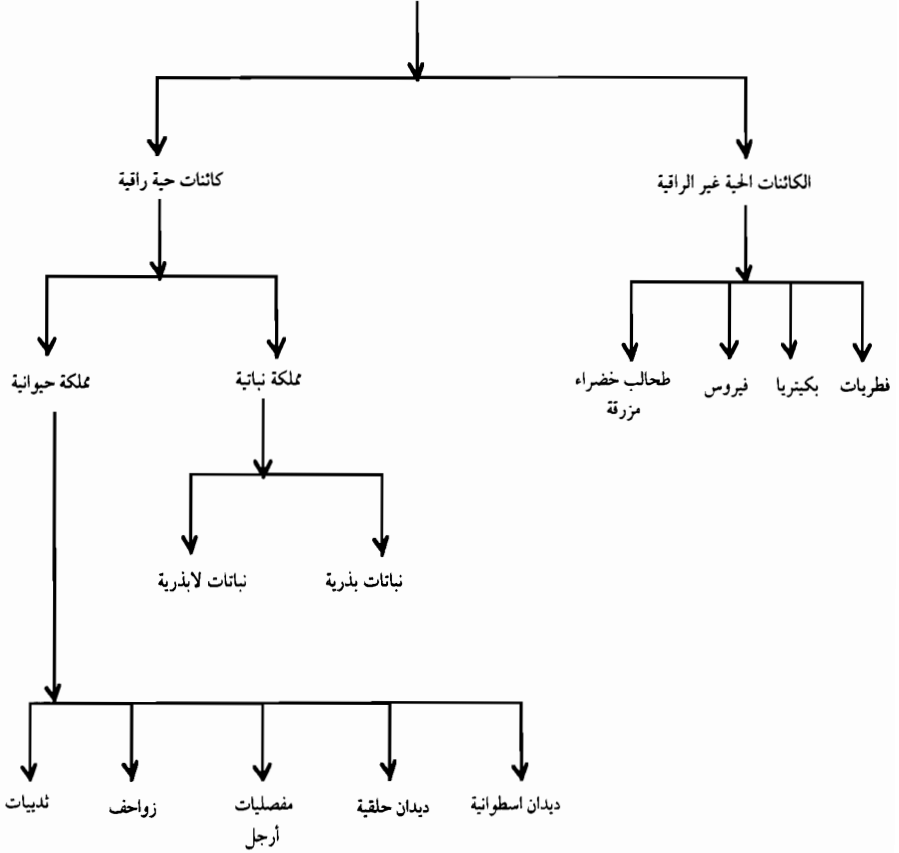
كيف يتم تحميل المعلومة عليه؟

وكيف يعبر عن نفسه؟

استفسارات عديدة تختص بذلك الحامل القدرى لما هو غير حى سواء كان جامداً
أم سائلاً أم غازاً... إلخ.

ذلك هو عالم اللاحياة، وهذا قدره الموجه لأحداث كينونته لكن عالم اللاحياة
ما هو إلا موجود مسخر لما هو حى، وهو ما خلق الله من كائنات حية، والتي يمكن
تقسيمها لنعرفها إلى كائنات حية دقيقة لاترى بالعين المجردة، وكائنات حية راقية
كبيرة الحجم ترى بالعين المجردة، كما يظهر من الشكل التالى:

الكائنات الحية



ستتعامل فى كتابنا ذلك مع وحدة تركيب الكائن الحى، فالكائنات الحية مهما اختلفت فيما بينها، لكنها تشترك فى تكون وحدة التكوين بالنسبة لها، والتي نعنى بها الخلية، ومن المنطقى أن توجد اختلافات فى تركيب الخلايا بين الكائنات الحية المختلفة، فلا يمكن أن تتشابه خلايا الكائنات الحية الدقيقة كالبكتيريا مع الكائنات الحية الراقية؟ كما توجد اختلافات بين الخلية الحيوانية والخلية النباتية، وذلك يكون مرتبطاً بالوظيفة المحددة لتلك الخلية داخل كل خلية حيث نجد ذلك اللغز المحير الكامن فى نواة الخلية، والتي وقف العلماء أمامها فى حيرة لعشرات السنين يحاولون أن يستشفون ما بداخلها، يكشفون سرها، لكن ذلك لم يكن ميسراً أو سهل المنال.

إنَّ ثَمَّةَ أسئلة عديدة كانت تفرض نفسها على العلماء:

كيف يتم التكوين الجنيني للكائن الحى؟

كيف ينمو الكائن الحى؟

كيف يتم ضبط عملياته الحيوية داخل خلاياه؟

لماذا يكون ذلك الإنسان مرحاً، وغيره بائساً حزيناً.

لماذا تشيخ خلايا هذا الإنسان مبكراً، بينما تتأخر شيخوخة خلايا إنسان آخر؟

لماذا يكون هذا الكائن الحى عدوانى بينما غيره من الكائنات الحية هادئ وديع؟

لماذا تكون هذه الزهرة حمراء، وتلك الزهرة بيضاء، وتلك الزهرة بنفسجية.....

إلخ؟

لماذا يكون هذا الكائن الحى طويلاً وهذا قصيراً، هذا ذو حجم كبير، وذاك ذو

حجم صغير، هذا له سلوك ينبئ عن مستوى ذكاء مرتفع، وذاك له سلوك ينبئ عن

مستوى ذكاء منخفض؟

فى تجربة مثيرة قام بها الباحث جيمس ريتشارد، حيث أحضر فأرين، ووضعهما

داخل صندوق كبير مزود بداخله بسلم، ثم أستخدم تيار الكهربى منخفض الجهد،

بحيث لا يكون مميتاً للفأر، ثم أستخدم هذا التيار فى إحداث إثارة كهربية للفأر،

فكانت النتيجة المنطقية أن الفأر يجرى ويصعد السلم هرباً من ألم التيار الكهربى.

أستخدم الباحث بعد ذلك سلكاً ذو لون معين كحامل للتيار الكهربى، فمجرد أن

يرى الفأر السلك باللون المقرون لديه بألم التيار الكهربى يجرى ويصعد السلم، فلو

فرضنا إستخدام سلك ذو لون أحمر، فإنَّ ظهور السلك ذو اللون الأحمر داخل

الصندوق رغم أنه لا يحمل تياراً كهربائياً، إلاَّ أن الفأر يجرى عندما يرى هذا السلك،

لكن إذا ظهر سلك ذو لون أخضر، فإنَّ الفأر لا يجرى.

بدأ الباحث يغير فى نمط تجربته، حيث جعل مساس التيار الكهربى للفأر مقروناً

بلمبة تنير بلون أحمر.

ثم كانت الخطوة التالية بعد ذلك أن أثار الباحث اللمبة الحمراء دون إمرار تيار

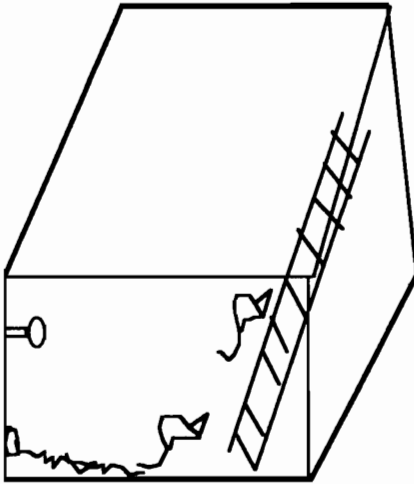
كهربى، فجرى الفأر وصعد السلم، ويؤكد الباحث تجربته بأن أثار لمبة زرقاء، فلم يتحرك الفأر.

لم يجر الباحث تجربة منفردة، بل أجرى تجربتين فى وقت واحد، حيث أحضر صندوقين، ووضع فى كل واحد منهما فأراً، وأجرى الخطوات السابقة للتجربة، وبدأ يلاحظ معدّل استيعاب الفأر للحدث قبل أن يقع، والمقصود بالحدث هنا مساس التيار الكهربى للفأر.

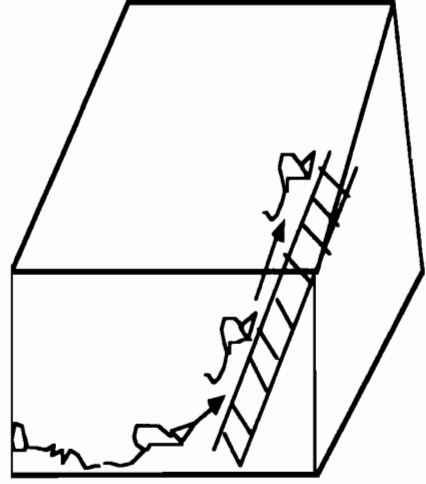
هل كان هروب الفأرين من التيار الكهربى عند ظهور السلك الأحمر متساوياً أم لا؟

هل يتساوى هذا المعدل مع معدل هروب الفأر عندما تضىء اللمبة الحمراء؟ وهل اختلف معدل هروب كل فأر عن الفأر الآخر؟.

إنها تجربة مثيرة، وهادفة جداً، وقبل أن نشير لما استخلصه الباحث من تجربته تلك، سنوضح ما أجراه الباحث فى الأشكال التالية.



عندما تنير اللمبة الحمراء، فإن الفأر
يجرى ويصعد السلم



عندما يلامس التيار الكهربائى الفأر،
فأنه يجرى ويصعد السلم

ما هي الاستنتاجات التي استخلصها الباحث من تجربته؟

أشار كول في خلاصة استنتاجاته إلى وجود شيء ما بخلايا مخ الفأر تجعله مستعد للتعامل مع الحدث الطارئ حتى في حياته، وقد أوضح أن هذا الاستعداد يختلف من الفأر الأول إلى الفأر الثاني، وذكر أن هذا الاختلاف راجع إلى برنامج ما داخل خلايا كلاً من الفأرين.

إنَّ ما حاول العلماء أن يكشفوا سره، أن يتعرفوا عليه، أن يسبروا غوره قد استغرق منهم أكثر من مائة وأربعين عاماً، منذ أن دخل ذلك الراهب المسمى مندل ذلك الدير الأوجستيني الواقع في بلدة برون (برنو حالياً) والتابعة الآن لدولة التشيك، ليجد أمامه حديقة متعددة الأزهار، بها من نبات بسلة الزهور أنماط مختلفة فمنها ما هو أحمر الأزهار، ومنها ما هو أبيض الأزهار، ومنها ما هو قرنفل الأزهار، منها نباتات بسلة طويلة، ونباتات بسلة قصيرة.

لقد ظل مندل سبع سنوات يدرس هذه الصفات لجيب على مدار في ذهنه من استفسارات، والتي كانت تتلخص فيما يلي:

- لماذا هذه الزهرة حمراء وتلك بيضاء؟

ماذا يحدث إذا لقحت زهرة حمراء بحبوب لقاح زهرة حمراء أخرى؟

ماذا يحدث إذا لقحت زهرة حمراء بحبوب لقاح زهرة بيضاء؟

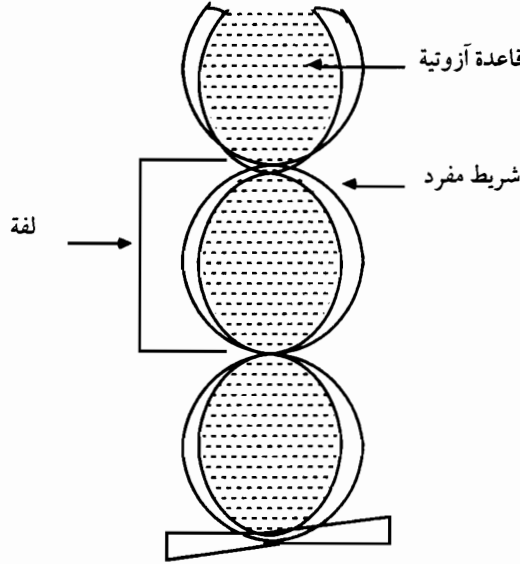
هل يمكن لنبات طويل أن ينتج نبات طويل؟

وبعد مجهود كبير يضع مندل خلاصة نتائجه فيما أسماه بقانونيه للتوارث، وفرضه الهام الذي قال فيه:

أن المستول عن التوارث شيء ما أسماه هو بالعامل.

تقدم مندل بخلاصة أبحاثه لكي يسجلها في جمعية التاريخ الطبيعي عام ١٨٦٥، لكنها رفضت ومزقت ورقته التي تقدم بها، وكان وجه الاعتراض على أبحاث مندل أنه لم يكن متخصصاً في علوم الحياة، لكن مندل تقدم مرة أخرى عام ١٨٦٦م، وقبلت أبحاثه على مضض، ثم أصبحت في طي النسيان حتى عام ١٩٠٠م، حتى أعاد اكتشاف هذه القوانين ثلاثة من العلماء كل على حدة هم تشيرماك وكورنيز ودي

فريز، ليصبح مندل منذهنا التوقيت مؤسساً لعلم الوراثة تتابعت أبحاث العلماء بعد ذلك للكشف عن المسئول عن عمليات التوارث داخل الكائنات الحية، ليكتشف العلماء أنَّه شريط لولبي ملتف حول نفسه، ومكدس داخل نواة الخلية، والذي يسمى بالـدنا الوراثي (D.N.A.)، والذي يمكننا توضيحه في الشكل التالي:



شريط الدنا الوراثي (شريط حلزوني مزدوج)

يتكون الدنا الوراثي كما أوضح العالمان واطسن وكريك في نموذجهما المقدم عام ١٩٥٢م من جزء خارجي ممثل في هيكل السكر فوسفات، وهو عبارة عن سكر خماسي أي يتكون من خمس ذرات كربون، ويسمى بسكر دي أكسي ريبوز أو (السكر الريبوزي منقوص الأكسجين)، وقد أسماه العلماء ذلك لأنه يقل بمقدار ذرة أكسجين عن سكر آخر في شريط وراثي آخر هو السكر الريبوزي المكون لشريط الرنا الوراثي (R.N.A.).

لكن شريط الدنا الوراثي يمثل المادة الوراثية لمعظم صور الحياة، بينما شريط الرنا الوراثي يمثل المادة الوراثية لقليل من صور الحياة، لذلك فعندما نتحدث عن المادة الوراثية، فاننا نعني بذلك الدنا الوراثي.

لنعد إلى تركيب الدنا الوراثي، حيث يرتبط بالسكر الريبوزي منقوص الأكسجين

مجموعة فوسفات، أما الجزء الآخر الداخلى، فهو القواعد الأزوتية، وهى قسمين، أحدهما يسمى بمركبات البيورين، وتشتمل على القاعدة الأزوتية الأدين ويرمز لها بالرمز (أ) (A)، والقاعدة الأزوتية الجوانين (ج) (G)، أما القسم الثانى فهى مركبات البيريميدينات وتشتمل على القاعدة الأزوتية الثايمين، ويرمز لها بالرمز (ث) (T)، والقاعدة الأزوتية السيتوزين (س) (C).

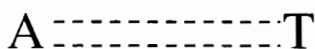
كيف تلتقى هذه القواعد مع بعضها؟

هل يحق لأى قاعدة أن تلتقى بأى قاعدة أخرى هكذا عشوائياً أم يوجد نظام محدد لالتقاء هذه القواعد؟

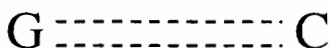
لقد اتضح بالدراسة وجود نظام تكاملى بديع لهذه القواعد، فالقاعدة الأزوتية الأدين تتكامل مع القاعدة الأزوتية الثايمين أى أن (A) تتكامل مع (T)، والقاعدة الأزوتية الجوانين تتكامل مع القاعدة الأزوتية السيتوزين أى أن الـ (G) تتكامل مع (C).

كيف تتكامل؟

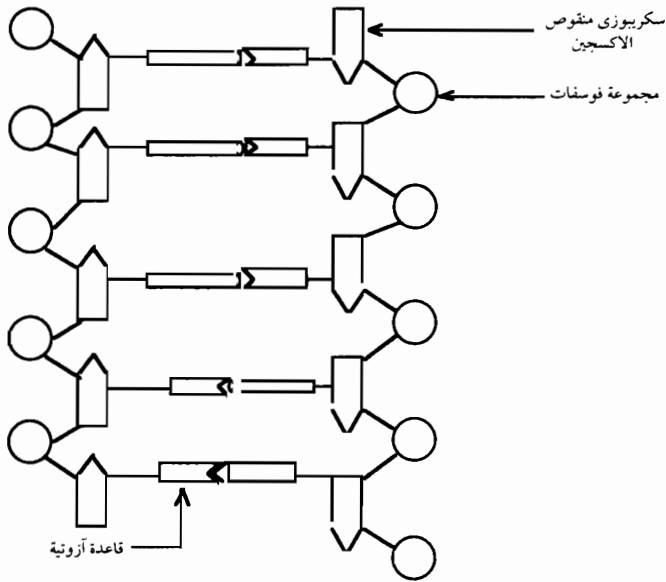
التكامل لفظ يعنى قمة الترابط، ومن تمَّ فالشيثان المتكاملان لا بد أن يكونا مترا بطين، ومن ثمَّ فالقواعد الأزوتية المتكاملة تترابط فيما بينها لكنه ترابط مقنن، فعالم المادة الوراثية يمثل الدقة فى أتم أوجهها، فليس معنى أن القواعد الأزوتية تتكامل فيما بينها أنها تترابط بأية طريقة أو أى وسيلة، بل يوجد نظام حاكم لهذا النوع من الترابط. لا بد أننا شغوفين لمعرفة هذا النظام الترابطى البديع، والحقيقة أنه بديع جداً، فالأدين يرتبط بالثايمين برابطة هيدروجين ثنائية، أى توجد بينهما رابطتين هيدروجينيتين بينهما كالتالى:



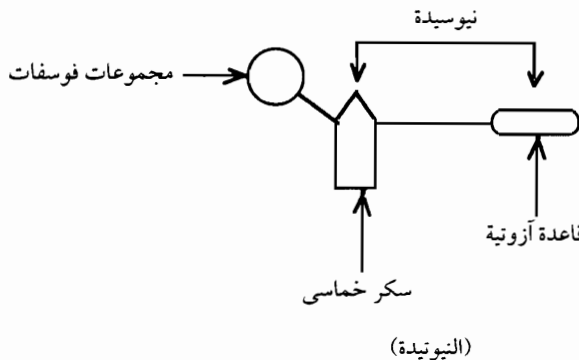
حيث ترمز (A) للقاعدة الأزوتية الأدين، والرمز (T) للقاعدة الأزوتية الثايمين، والرمز... للرابطة الهيدروجينية. أما القاعدة الأزوتية الجوانين (G) فترتبط برابطة هيدروجينية ثلاثية بالقاعدة الأزوتية السيتوزين (C) كما يتضح مما يلى:



تترتب القواعد الآزوتية فى تكامل بديع على طول شريط الدنا الوراثى، ويساعد على تكاملها الوضع المتعاكس فى إتجاه السكر الخماسى على جانبي شريط الدنا الوراثى، وذلك يتضح فى الشكل التالى:



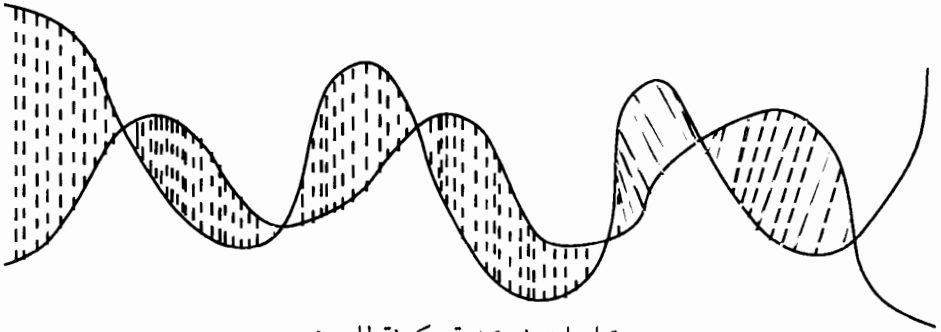
لنطوف معاً قليلاً حول هذا التركيب البديع لتتعرف على وحدة تركيبه ،
والتي تسمى بالنيوتيدة (نيوكليوتيدة)، والتي تتكون من مجموعة فوسفات مرتبطة
بالسكر الريبوزى منقوص الأكسجين المرتبط بالقاعدة الآزوتية، والتي تتضح فى
الشكل التالى:



لكن كيف يحدث الترابط فى تلك الوحدة البنائية الدناوية؟

لو تأملنا تركيب النيوتيدة جيداً سنجد أن القاعدة الآزوتية ترتبط بالسكر الريبوزى منقوص الأكسجين بواسطة رابطة، أما السكر الريبوزى منقوص الأكسجين فهو يرتبط بمجموعة الفوسفات من خلال رابطة إستر، ويسمى التركيب المتكون من قاعدة آزوتية والسكر الخماسى بالنيوسيدة.

تترتب النيوتيدات على طول شريط الدنا الوراثى، حيث تكون هذه التتابعات الجينات المختلفة، ويبلغ الحد الأدنى من التتابعات النيوتيدية المكونة للجين نحو ألف تابع كالتالى:



تتابعات نيوتيدية مكونة للجين

إذن الجين تتابع نيوتيدى محدد على طول شريط الدنا الوراثى، وهذا التتابع مضبوط بنظام ترتيبى، وسوف أوضح لك ذلك فى هذا الشكل.

A	A	T	G	C	T	T	T	C	C	G	C	T	G	G	A	T	G	C	T	T	C	C	A	A
T	T	A	C	G	A	A	A	G	G	C	G	A	C	C	T	A	C	G	A	A	G	G	T	T

شكل تخطيطى النموذج لترتيب نيوتيدى لجين ما

إنَّ الجين كان يمثل لغزاً محيراً، لكننا استطعنا أن نسبر غوره، وأن نفتش فى أعماقه من خلال جهود العديد من العلماء...

ولكى تعرف فقط مدى أهمية هذا الجين، يجب أن تعلم أن جميع العمليات الحيوية التى تحدث داخل خليةك تتم من خلال توجيه الجين، جميع الهرمونات، الانزيمات، مواد الطاقة مواد المناعة... إلخ تتكون تحت توجيه الجين عمليات النمو سواء النمو الطولى الذى يؤدى إلى الطول، أو النمو العرضى، عملية التفرع فى النباتات، عمليات الامتصاص للماء والعناصر الغذائية، عملية البناء الضوئى وتكوين المواد الغذائية، عملية الازهار، عملية الاثمار، عملية التضاعف، عمليات الهضم والتنفس والإخراج والتكاثر.... إلخ داخل الكائنات الحية المختلفة، عملية التمثيل الغذائى، والتى تهدف إلى إنتاج الطاقة من المواد الغذائية البسيطة.

حتى عندما نضحك، عندما نحزن، نبكى، نفكر، ننطوى على أنفسنا، نمتلك الصبر والقدرة على الأشياء، عندما نكون عدوانين، هادئين وديعين، كل ذلك يوجهه الجين.

الجين وكيف يتكون، كيف تتكون أعضائه، حتى يكتمل تكوينه الجنينى، المسئول عن كل ذلك هو الجين. الثمرة الجميلة ذات الطعم اللذيذ... تأكلها وتتلذذ بطعمها، أما سئلت نفسك يوماً ما الذى وجه النبات لتكوين هذا الطعم اللذيذ؟ إنه الجين.

لماذا تكونت بتلات هذه الزهرة باللون الأحمر، وتلك الزهرة تلونت بتلاتها باللون الأبيض، وهذه الزهرة تلونت باللون القرمزى؟

إن المسئول عن توجيه جميع العمليات الحيوية التى تؤدى إلى ذلك هو الجين.

ما الفارق بين نبات يستطيع أن يعيش فى بيئة صحراوية جافة فيحور من نفسه لكى يتواءم مع تلك الظروف من خلال أوراقه العصيرية أو جذوره الممتدة فى التربة المتعمقة فيها ليمتص الماء منها؟

ما الفارق بين نبات يمكنه أن يتحمل الضغوط الأسموزية العالية، ونبات لا يمكنه ذلك؟

ما الفارق بين النبات الذى يستطيع أن ينمو تحت سطح الماء، والنبات الذى لا يستطيع ذلك؟

ما الفارق بين البكتيريا الهوائية التى تستطيع الحياة فى وجود الأكسجين، واللاهوائية، والتى يمكنها الحياة فى عدم وجود الأكسجين، والبكتيريا التى يمكنها أن تعيش فى وجود أو عدم وجود الأكسجين؟

ما الذى يجعل فيروس الايدز يتجه مباشرة للخلايا اللمفاوية لكى يحطمها، ولا يخطئ طريقه، بل يصل إلى هدفه المحدد؟

استفسارات عديدة، وأسئلة كثيرة، والأجابة عليها كلمة واحدة هى الجين..... الجين! يتحكم الجين فى كل ذلك، نعم بل وأكثر من ذلك لأنه يحمل أهم وأخطر المعلومات الخاصة بكيونة المادة الحية (المادة الوراثية)، فهو يحمل برنامج وراثى يوجه جميع العمليات فى الخلية الحية، يوجهها فى أدق تفاصيلها.

قد يعجب الكثيرون من هذا، كيف يتحكم هذا الشريط الدناوى الخلزوني المزدوج فى الخلية إلى هذا الحد؟!

الحقيقة أن الشريط لايتحكم، لكن ما يحتويه من معلومات وراثية هى المسئولة عن التحكم.... ألم أقل لك فيما سبق «فى البداية كانت الكلمة»، والتى قلنا أنها المعلومة. لكن سيقى السؤال ملحاً: كيف تتحكم المعلومات الوراثية فى توجيه العمليات الحيوية داخل الخلية؟

إننى أريد أن نفهم هذه الكيفية، حتى لايتصور البعض أن الجين يحمل جهاز لاسلكى ليقول للخلية، خلية إنتباه... نحو النمو... نمو مارش، أو نحو الازهار، أو نحو الاثمار... إلخ.

لا، وكذلك فالجين لايمسك عصا سحرية يعطى من خلالها أوامره، ولاهو يمتلك خاتم سليمان فيضغط عليه ليخرج له جنى يقوله له قل للخلية تنمو، تزهى، تثمر، تنضج، تنتج أنسولين، قل لكرات الدم البيضاء تهاجم الميكروب..... إلخ.

هذا لا يحدث، فالجين لايمتلك عصا سحرية، أو خاتم سليمان، أو جهاز لاسلكى، بل يمتلك ما هو أهم من ذلك، يمتلك المعلومة، وهى أهم شىء فى الوجود.

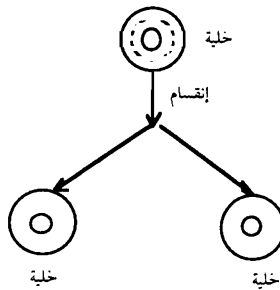
لذلك لابد أن نفهم كيف تؤدي هذه المعلومة إلى توجيه العمليات الحيوية داخل

الخلية، ولكي نفهم ذلك لابد أن نفهم ماهية وميكانيكية العمليات الحيوية أولاً وأعنى بذلك أن نفهم ما معنى نمو، ما معنى إثمار، إزهار، نضج، تكوين هرمون، تكوين إنزيم، إمتصاص، هدم، تمثيل..... إلخ من العمليات الحيوية المختلفة؟ وحتى نفهم ذلك أيضاً، لابد أن نفهم أولاً ما معنى عملية حيوية؟

المقصود بالعملية الحيوية، سلسلة من التفاعلات الكيموحيوية «البيوكيميائية»، والتي تؤدي إلى تكوين مادة ما، أو مجموعة من المواد التي تمثل في النهاية منتج العملية الحيوية، ولكي نفهم ذلك أكثر سأسوق لك بعضاً من الأمثلة على ذلك كما يلي:

إنقسام الخلية:

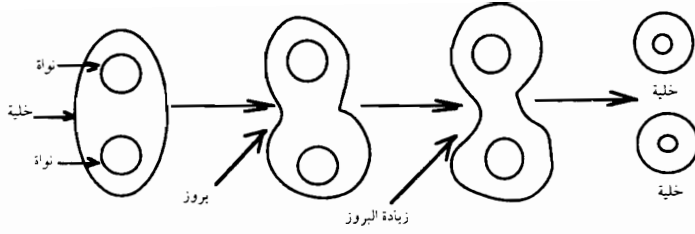
المعنى البسيط لإنقسام الخلية هو إعطاء الخلية لخليتين، كما يظهر من الشكل التالي:



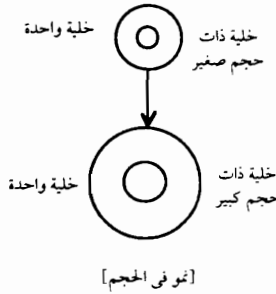
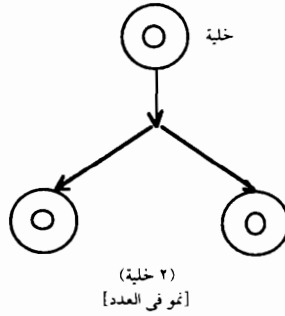
لكن كيفية حدوث هذا الانقسام، فهو ما يعبر عنه بميكانيكية الانقسام تكمن في قدرة الخلية الحية على أن تعد ما يلزمها أولاً لاتمام هذا الانقسام من إنزيمات، وخلافه، ثم دخول الخلية في أطوار إنقسامية محددة حيث تعمل على مضاعفه مادتها الوراثية، ثم تضيف هذه المادة الوراثية لكي يتجه نحو كل قطب من قطبي الخلية نصف العدد الكروموسومي، ثم يحدث فصل للخلية لخليتين.

كيف تتم عملية الفصل؟

كل ما يحدث هو حدوث عملية اختناق يزداد عمقاً، وعملية الاختناق تتم من خلال تكون مادة ما تعمل على إحداث بروز داخلي بالخلية ثم يتسع هذا البروز ويزداد فاصلاً الخلية إلى خليتين كما يلي:

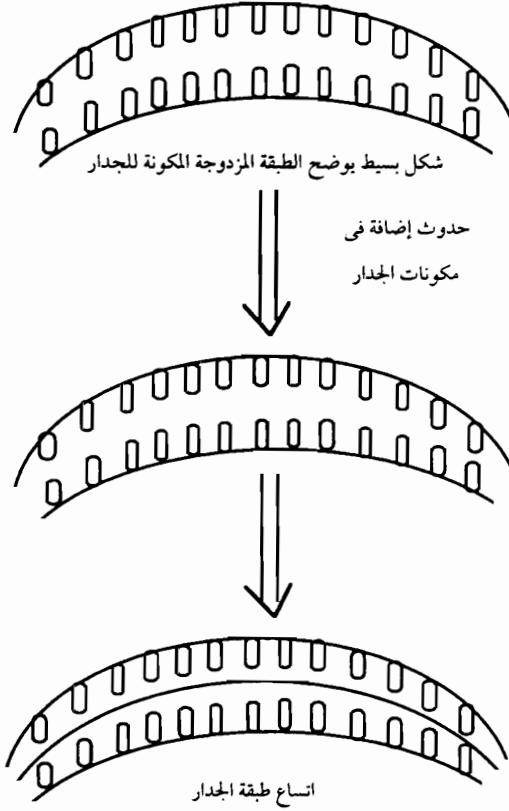


إذن فالنمو يمكن النظر إليه على أنه مواد خاصة تدخل في تفاعلات خاصة بالنمو: النمو يعني زيادة في عدد الخلايا أو حجم الخلايا، أى أن الخلية إذا أصبحت خليتين فإن ذلك يعني حدوث نمو، كما أن الخلية إذا زاد حجمها فإن ذلك يعني حدوث نمو، ويمكننا توضيح ذلك في الشكلين التاليين:



لقد سبق أن تعرضنا للزيادة في عدد الخلايا عند حديثنا عن الانقسام، لكن كيف تتم الزيادة في النمو الحجمي أى زيادة حجم الخلية؟ من المنطقي أن الزيادة في حجم الخلية يستلزم اتساع جدار الخلية، يعقب ذلك

تتابع اتساع ما بداخل الجدار، ويحدث اتساع الجدار من خلال زيادة فى المكونات الموجودة على محيط الجدار الخلوى، مما يسمح باتساع المساحة المحيطة، وسوف أبسط لك ذلك فى هذا الشكل:



لابد أن أشير إلى أن الشكل الذى ذكرته لتوضيح مفهوم النمو الحجمى، لكن لسنا فى كتابنا ذلك بصدد الحديث عن ميكانيكية النمو، أو أى ميكانيكية لعملية حيوية أخرى.

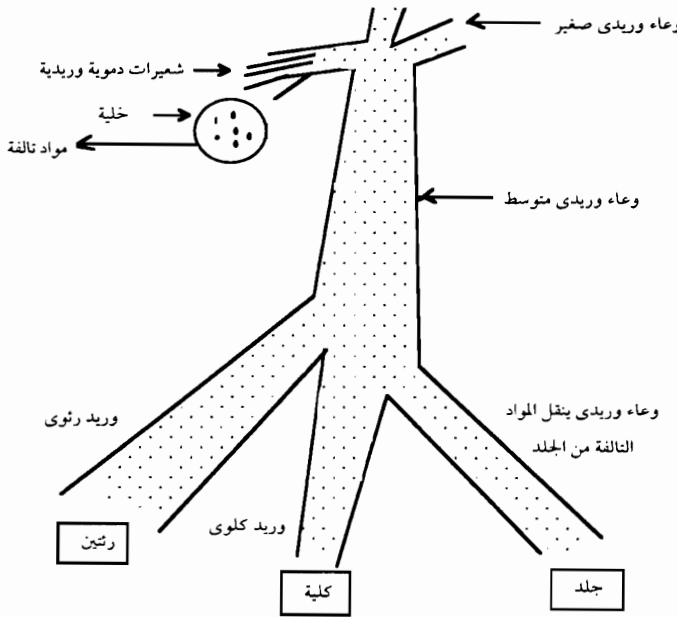
شيخوخة الخلايا؛

المفهوم العام الذى يترسخ فى أذهاب الجميع عن الشيخوخة هو حدوث تقادم فى عمر الخلية، مما يجعلها غير قادرة، أو يقل مستوى كفاءتها فى أداء العمليات الحيوية.

لكن ماهو المفهوم العلمى للشيخوخة؟

لكى نفهم ذلك لابد أن نعلم أن الخلية تقوم بتمثيل المواد الغذائية لكى تحصل من خلال ذلك على الطاقة، لكى تستمر فى الحياة وأداء الوظائف الخاصة بها.

ينتج عن عملية التمثيل الغذائى مواد تالفة، لابد أن تتخلص منها الخلية، وهو ماتفعله الخلية بالضبط، حيث تتخلص من هذه المواد التالفة من خلال المسار الدموى الوريدى، حيث يحمل الدم هذه المواد ويقوم بتوزيعها على أعضاء الاخراج المختلفة من خلال الأوردة التى تغذى هذه الأعضاء، ومن أعضاء الاخراج المهمة فى إخراج المواد التالفة لخارج جسم الكائن الحى الحيوان، والإنسان الكلية، والجلد والرئتين كما يوضح ذلك الشكل التالى:



شكل نخطيطى يوضح كيفية تخلص الخلية من المواد التالفة بها

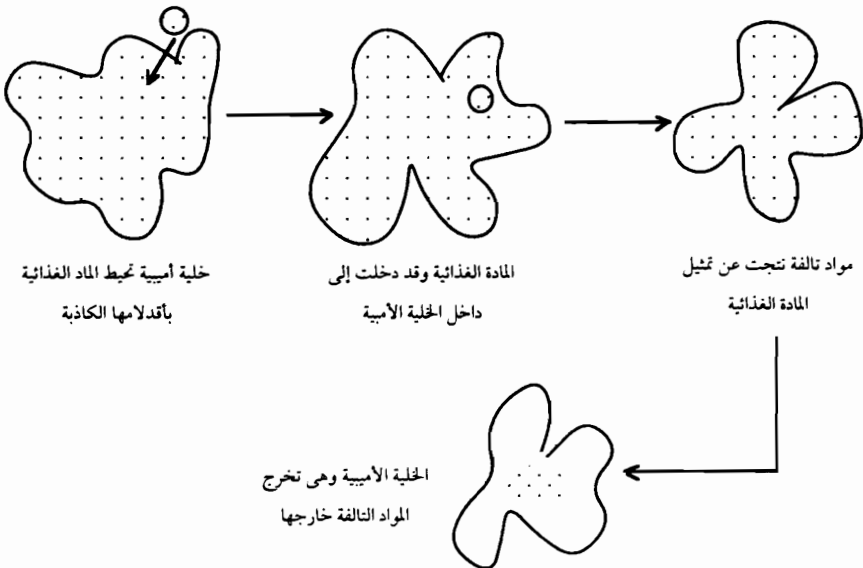
لكن ليس كل الكائنات الحية تحتوى على جهاز دورى يشتمل على سائل دموى بكل مكوناته، وأوعيته الدموية سواء كانت شرايين أم أوردة، ومن ثم فلا بد من وجود وسائل إخراج بهذه الكائنات الحية.

ربما تسأل، وهل تشيخ خلايا الكائنات الحية الأخرى؟

نعم، أما رأيت خلية ذلك النبات [شجرة كبيرة] وقد ظهرت عليها علامات الكبر، وأن هذا الفرع المخضر من الشجرة. كذلك الفرع اليابس المسن؟، لابد أن هناك فارقاً بين خلايا كلاً من الفرعين، فلا يمكن أن تكون خلايا شابة فتية كخلايا يابسة قد بدا عليها الكبر، وهو ما نسمه بالشيخوخة.

كذلك لو رأينا تلك الخلية الأميبية الحديثة العهد بالحياة.... انظر كيف تتحرك، إنها نشيطة، تتحرك بسرعة، تمسك بما يقابلها من مواد تصلح لتغذيتها، حيث تمسكها وتحيط بها أقدامها الكاذبة، لكن تلك الخلية الأميبية المسنة، والتي بلغت من الكبر عتياً، أترى حركتها البطيئة، كيف تتباطئ في تكوين أقدامها الكاذبة، وهي تحيط بالمادة الغذائية، ثم تدخلها داخلها... ما أبطأ حركتها، أندري لماذا؟ ما الفارق بين الأثنين، الفارق أن الخلية الاولى نشطة، فلم تتراكم المواد التالفة بها بعد، لكن الخلية الأخرى بطيئة الحركة قد تعرضت للشيخوخة لما تراكم داخلها من مواد تالفة، أثرت في أدائها لوظائفها.

تخرج الخلايا النباتية المواد التالفة بها من خلال ثغورها الموجودة بها، أما الخلية الأميبية، فإنها تخرج ما بداخلها بنفس طريقة التغذية، حيث يتم ذلك من خلال الأقدام الكاذبة في بيئتها بما يتضح من هذا الشكل :



إنَّ أماننا سؤالاً هاماً كيف تعجز خلية ما فى إخراج ما بها من توالف وتنجح خلية أخرى؟ إن الذى يحكم ذلك هو ميكانيكية الإخراج فى تلك المواد، ومعدل الأداء بها، لذلك لابد أن نتعامل مع هذه الكيفية بمرونة عقلية أكثر مواد تالفة تخرج! إذن لابد من وجود وسائل لإخراج هذه المواد، قد تكون هذه الوسائل أعضاء ما، أو سوائل داخل جسم أو خلايا الكائن الحى، لكن هل كل هذه الأعضاء أو السوائل مسئولة عن عملية الإخراج؟!

إنَّ هذا أمراً غير منطقي، فلا يعقل أن يقوم الدم بكامله بعملية الإخراج، فلا بد من وجود تراكيب حيوية محددة تقوم بذلك، وإلاَّ فسوف تحدث فوضى كاملة، فالدم على سبيل المثال ملئ بالمكونات الدموية، فأى من هذه المكونات يمكنه حمل المواد التالفة.

إذن توجد جزيئات حيوية متخصصة فى حمل التوالف لكى توصلها إلى أعضاء الإخراج.

ما المسئول عن تكوين هذه الجزيئات، وتحديد كيفية عملها؟

كيف تحمل الجزيئات المواد التالفة من الخلايا، وكيف يتخلص منها بالقرب من أعضاء الإخراج؟

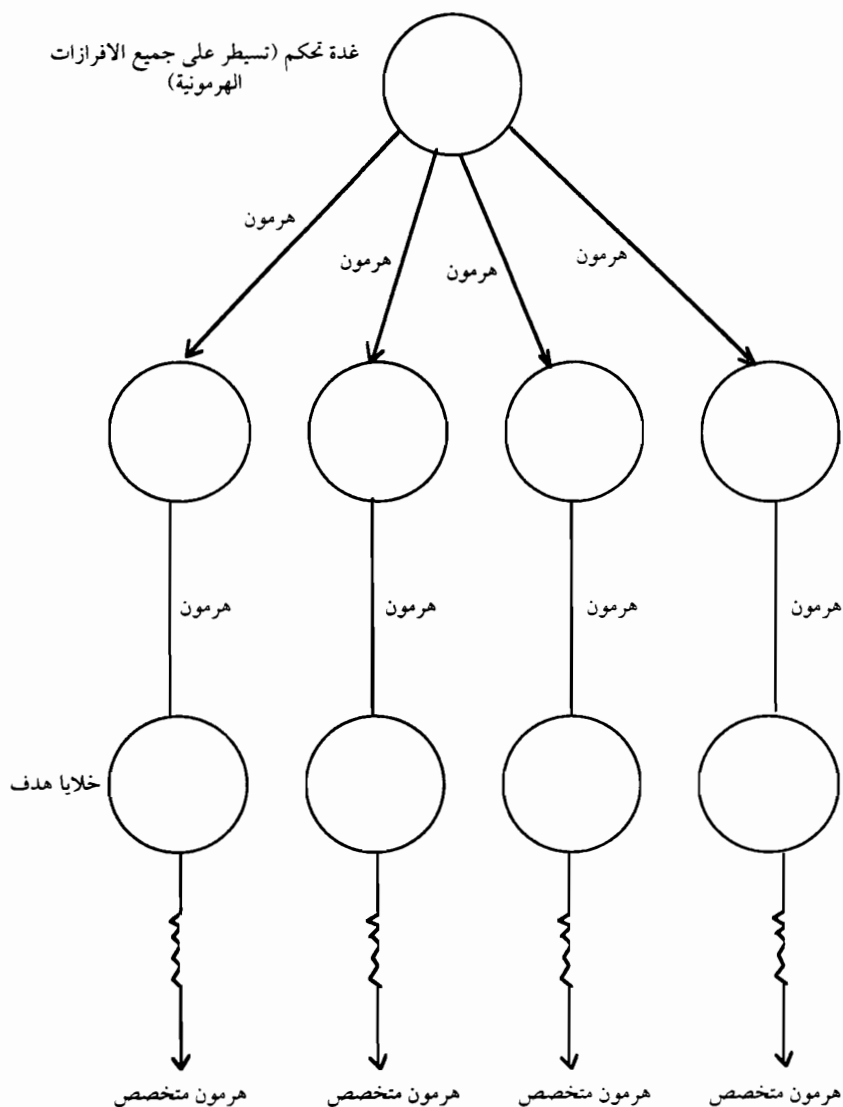
تكوين الهرمونات؛

ما هو الهرمون؟

الهرمون عبارة عن تركيب بروتينى معين، ويتم تكوينه من خلال عدد معينة بجسم الكائن الحى، حيث تعمل هذه الهرمونات على أداء وظائف معينة.

لكل هرمون غدة تفرزه، وخلية يصل إليها لكى يظهر شخصيته، وتسمى هذه الخلية بالخلية الهدف.

لابد أن يخضع تكوين الهرمونات لنظام دقيق، حيث يمكن لغدة ما أن تتحكم إفرازاتها الهرمونية فى إفرازات خلايا أخرى كى تفرز هرمونات أخرى تصل إلى الخلايا الهدف، لكى تؤدي المهام المكلفة بها كما يتضح من هذا الشكل:



نعنى بتخصص الهرمون صلاحيته لأداء وظيفة محددة، فهرمون البرولاكتين (الهرمون المدر للبن) يعمل على تنشيط إدرار اللبن، فلا يمكن أن يشذ هذا الهرمون عن الوضع الوظيفي له ليقوم بتنشيط الغدد الجنسية، كذلك هرمون الأنسولين الذى تفرزه خلايا جزر «لانجرهانز» بالبنكرياس والذى يقوم بضبط نسبة السكر فى الدم، لا يمكن أن يقوم هذا الهرمون بتنظيم بعض وظائف الكبد.

وسوف نسوق بعض الأمثلة لبعض الهرمونات، والوظائف المسئولة عنها:

الهرمون	الوظيفة
هرمون الأنسيولين	خفض نسبة السكر فى الدم
هرمون الجلوكاجون	رفع نسبة السكر فى الدم
هرمون البرولاكتين	تنشيط إدرار اللبن من الغدة الثديية
هرمون الاستروجين	مسئول عن الاعداد لعملية الحمل
هرمون البروجسترون	مسئول عن خصائص الأنوثة، وعمليات التبويض
هرمون الاستيرون	مسئول عن خصائص الذكورة
هرمون الجبريلين	استطالة الخلايا النباتية

إذن سنعود إلى تعريفنا للهرمون كمادة بروتينية ذات أداء وظيفى متخصص، ومن المنطقى أن يتم تكوين هذه المادة وتوجيهها لأداء ما تختص به من وظائف حيوية برنامج معلومات، وهو ما نعى به البرنامج الوراثى، والذي يحمل على الجين.

الانزيمات:

الانزيم مادة بروتينية متخصصة تلعب دوراً مهماً فى التفاعلات الكيميائية داخل الخلية وخارجها، لكنها لا تتأثر بالتفاعل الكيميائى، أى أن الانزيم يهدف إلى حدوث تعجيل للتفاعل الكيميائى، لكنه لا يدخل فيه، ومن ثم يكمن دوره كعامل مساعد فقط.

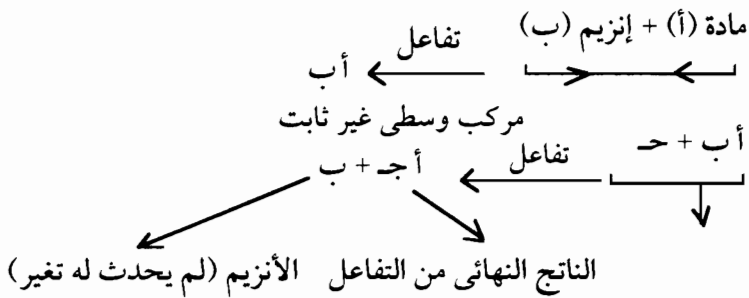
لكن السؤال المطروح الآن:

كيف يعجل الانزيم من حدوث التفاعل الكيميائى؟

لقد وجد من خلال الدراسات التى أجريت أن بعض الانزيمات تحمل المواد المتفاعلة على سطحها، ومن ثم فهى تهى لها فرص الالتقاء الكيميائى، مما ييسر حدوث التفاعل الكيميائى بينهما، وتكون روابط، ومن ثم يمكننا القول فى هذه الحالة أن الانزيم يعمل كسفينة الأجرة، حيث يلتقون عليها، مما يوفر لهم إنسجماً طبعياً وترابطاً قوياً، ورغم تحقق إنسجامهم وتقوية ترابطهم، إلا أن السفينة لم تتغير، وبقيت

كما هي سفينة، فلم تتحول لتصبح طائرة، وهكذا الانزيم، فقد ساعد على حدوث تفاعل كيميائي بين مادتين بسرعة، ثم خرج هو دون أن يعتريه تغير أو يطرأ عليه تحول، ولولا وجوده ما تم التفاعل بهذه السرعة.

للعلماء تفسير آخر في عمل الانزيم، وتفترض هذه النظرية أن الانزيم يتفاعل مع إحدى مواد التفاعل ليستكون مركب وسطي، حيث يتفاعل هذا المركب مع المركب الآخر ليستكون الناتج النهائي، ثم ينفصل الانزيم عن المادة المتفاعلة، ويمكننا إيضاح ذلك فيما يلي:



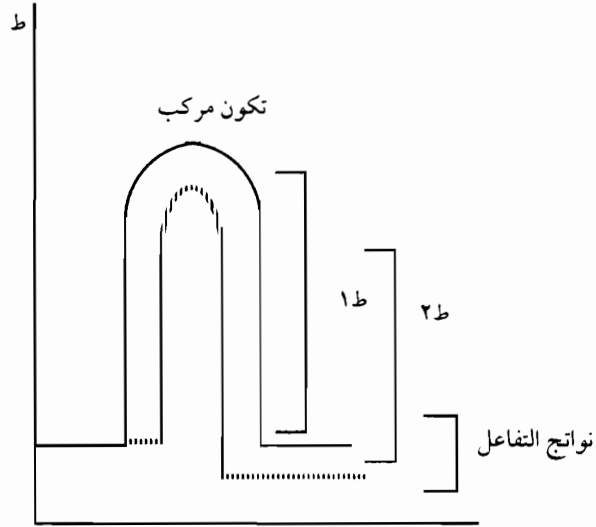
إذن فوظيفة الانزيم في هذه الحالة هي تكوين مركب وسطي يدخل في التفاعل لكي يؤدي إلى تكوين المركب النهائي، لكن نريد أن ننظر إلى الدور الانزيمي بنظرة أكثر تعمقاً، ولكي نحقق ذلك لابد أن نجيب على سؤال هام.

ما الفارق بين تفاعل يتم في خمس دقائق وتفاعل آخر يتم في ستين دقيقة (ساعة كاملة)؟؟؟

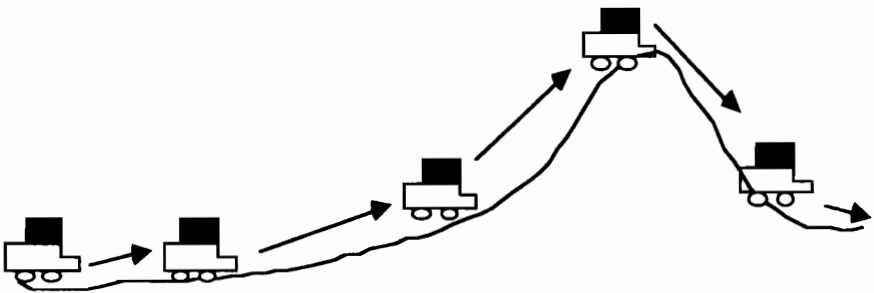
لابد من وجود شيء ما يدفع تفاعل ما لكي يتم بسرعة، ويعانى التفاعل الآخر من نقص هذا الشيء.... أتدري ما هذا الشيء؟ إنه الطاقة، والتي يجب توفرها بالمستوى المطلوب لكي يتم التفاعل الكيميائي.

لكن ماذا ترى إذا قمنا بزيادة الطاقة لبدء التفاعل عن المستوى العادي بالنسبة لها؟ ألا يساعد ذلك في إتمام التفاعل في زمن أقل؟..... إن هذا ما يحدث، وهو ما تقوم العوامل المساعدة كالسخنين باستخدام الحرارة، أو إضافة نيكل مجزأ إلى آخره لكن ما الذي يقوم به الانزيم؟

لكى أجيبك على ذلك التسائل سنستعرض معاً هذا الشكل التالى:



لو تأملنا هذا الشكل فسنجد أن التفاعل الذى يتم بين مواد التفاعل مع عدم وجود الانزيم سوف يستهلك طاقة تنشيط عالية لكى يعطى بعد ذلك نواتج التفاعل، أما التفاعل الذى يتم فى وجود الانزيم فيلزم لحدوثه طاقة تنشيط أقل. ولكى يكون الأمر واضحاً لابد أن نعرف ما معنى طاقة تنشيط؟ المقصود بطاقة التنشيط اللازمة لبدء التفاعل، أى الطاقة الضرورية لكى يحدث تنشيط للمواد المتفاعلة حتى يحدث التفاعل. إنها (أعنى طاقة التنشيط) تشبه الطاقة التى تستهلكها السيارة عندما تصعد تلاً كما ترى فى هذا الشكل:



يلاحظ من الشكل أن السيارة حتى تتمكن من صعود التل لابد من إعطائها قوة دفع، حتى تمكنها قوة الدفع تلك من أن تتمكن من صعود التل، لكنها عندما تصعد التل وتبدأ في الهبوط فإنها تنساب في حركتها دون الحاجة إلى قوة دفع.

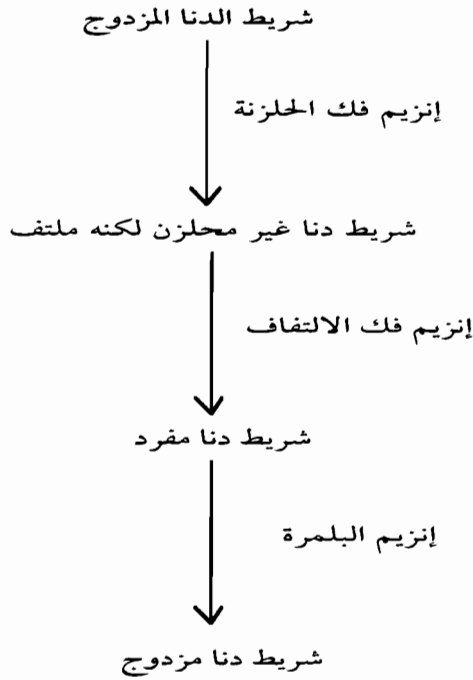
يمكننا تشبيه دور طاقة التنشيط للتفاعل الكيميائي بدور قوة الدفع التي تمكن السيارة من صعود التل، لكن وصول التفاعل الكيميائي إلى قمة منحنى الطاقة، فإن التفاعل يسير في إنسيابية تفاعلية كاملة لكى يعطى نواتج التفاعل، ومن ثمَّ يمكننا تقسيم هذا المنحنى إلى جزأين أحدهما يبدأ من بداية منحنى الطاقة، حيث مواد التفاعل، حتى قمة المنحنى، والثانى يبدأ من قمة المنحنى حتى نهاية المنحنى حيث تتكون النواتج لهذا التفاعل.

تتميز الانزيمات - كما سبق أن ذكرنا - بالتخصص العالى، فلكل إنزيم تفاعل محدد يمكن أن يقوم فيه بدور العامل المساعد، بل قد يحفر الإنزيم خطوة في تفاعل ما، وليس تفاعلاً كاملاً، وتسمى المادة التي يعمل عليها الإنزيم بمادة التفاعل، ومن الأمثلة الواضحة للإنزيمات مايلي:

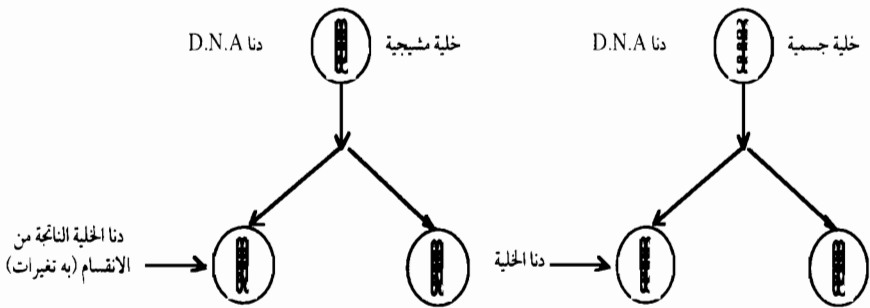
الوظيفة	الإنزيم
نزع ذرتى هيدروجين من مركب ما	الإنزيم النازع للهيدروجين (دى هيدروجينيز)
نزع ثانى أكسيد الكربون من مركب ما	الإنزيم النازع لثانى أكسيد الكربون (دى كربوكسيليز)
تحويل الجلوكوز (سكر) إلى الجلوكوز ٦- فوسفات (أى به مجموعة فوسفات فى ذرة الكربون رقم ٦).	إنزيم الفوسفو كينيز
نقل مجموعة فوسفات من ذرة كربون فى المركب إلى ذرة كربون أخرى.	

يعمل على تحليل النشا تحليل البروتين في المعدة تحليل السكر الشنائي (السكر) إلى (٢ جلوكوز). تحليل سكر المالتوز مائياً إلى جلوكوز تحليل البروتينات مائياً إلى الأحماض الأمينية. تحليل الدنا الوراثي فك ارتباط شريط الدنا الوراثي المزدوج إلى شريطين مفردين. فك التفاف الدنا الوراثي حول نفسه بناء أشرطة دناوية جديدة ربط القطع الدناوية فى شريط الدنا الذى يبنى فى صورة قطع وليس شريطاً كاملاً؛ وذلك لمخالفة إتجاهه لاتجاه عمل إنزيمات البلمرة. إضافة مجموعة الفوسفات لمركب ما تحليل الدهون مائياً إلى الأحماض الدهنية	إنزيم الأميليز إنزيم الببسين إنزيم السكريز إنزيم المالتيز إنزيم البروتونيز إنزيم المحلل للدنا الوراثي (الريونوكليز) إنزيم فك حلزونة الدنا الوراثي (الهيليكيكيز الدناوى) إنزيم فك الالتفاف الدناوى (التويو أيزوميريز - الدناوى) إنزيم بلمرة الدنا الوراثي إنزيم الربط الدناوى (الليجيز الدناوى) إنزيم الفوسفاتيز إنزيم الليبيز
--	---

من الأمثلة الواضحة على تخصص الانزيم فى جزئية معينة من العملية الحيوية أو كيميائية دورة تناسخ الدنا الوراثي، والتي تهدف إلى إنتاج دنا جديدة ويتضح ذلك فى الشكل التالى:



يلاحظ من «الشكل التخطيطي المبسط لعملية تناسخ الدنا الوراثي اشتراك أكثر من إنزيم في العملية، ولاتمام عملية التناسخ لابد من توفر جميع الانزيمات السابقة، حيث أن نقصان أحد هذه الانزيمات يعرض العملية لعدم الاكتمال والفشل في إنتاج دنا جديد، تتوارثه الخلايا الناتجة من الانقسام بعد ذلك. (الخلايا الجسمية)، أما الخلايا المشيجية فيحدث تغيير في إرثها الجيني لحدوث عملية العبور، ويتضح ذلك في الشكلين التاليين:



إذا كنا قد تعرضنا للإنزيم، ما هيته، تركيبه، وظيفته، دوره بالنسبة للتفاعل الكيميائى..... إلخ، لكننا لم نسئل أنفسنا:

كيف يتم تكوين الإنزيم؟

وكيف يؤدى وظيفته؟

يتركب الإنزيم كما سبق أن ذكرنا من مادة بروتينية (جزء بروتينى)، وجزء معدنى، وقد يتواجد معه عامل مساعد، يلعب دوراً مساعداً فى الأداء الوظيفى للإنزيم.

لا يدخل جميع التركيب الإنزيمى فى تنشيط وتحفيز حدوث التفاعلات الكيميائية، بل يوجد جزء محدد من هذا التركيب هو الذى يقوم بهذا الدور، وهو ما يسمى بالمركز الفعال للإنزيم، وهو المسئول عن عمليات الاتحاد بالمواد المراد تحفيزها إنزيمياً كيف تم هذا التكوين الدقيق، وكيف يؤدى وظيفته؟ ومن الذى يوجهه لذلك؟

إنه الجين الذى يحمل من المعلومات الوراثية مايمكنه أن يوجه هذه التكوينات لأداء الوظائف المحددة لها.

إذن فهو الجين، ذلك الكامن الظاهر، فهو كامن داخل الخلية الحية، ظاهر من خلال تعبيره الوراثى فهو الذى يحدد تخصص الجين ويوجهه... إذن فعندما نقول أن هذا الإنزيم يخص هذا التفاعل، فإننا نعنى أن المعلومات الموجودة فى هذا الجين الخاص بالإنزيم هى المسئولة عن ذلك... إن ذلك سيغير نظرتنا من قولنا إنزيم لكل تفاعل إلى قولنا جين لكل تفاعل، أو فلتقل معلومة لكل إنزيم أعنى بذلك المعلومة الوراثية.

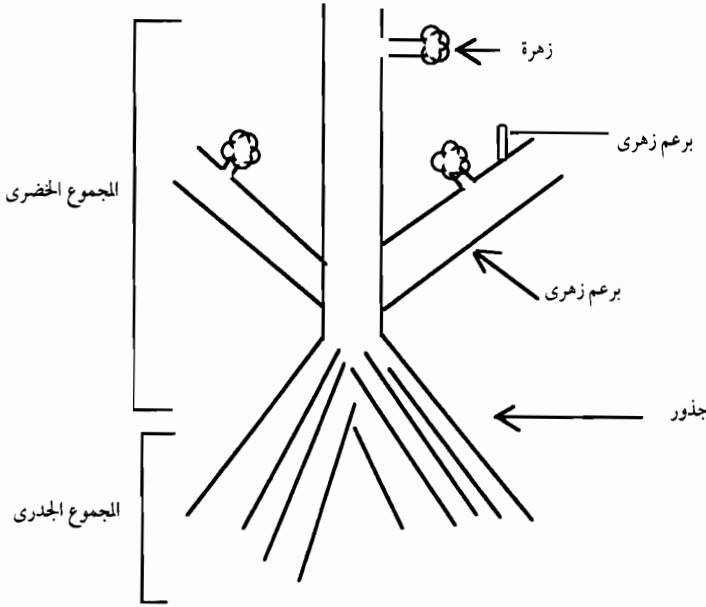
إنَّه غريب ذلك الجين، حتى الإنزيمات يتحكم فيها الجين، فى تكوينها، وظيفتها، تحديد طريقة الأداء، ما أروع هذا التحكم، وما أبدع هذا الأداء الرائع لذلك الجين.

التكوين الزهرى:

عملية الازهار:

الازهار فى النباتات الزهرية، أى النباتات التى يمكنها تكوين أزهار تعنى تكون الأعضاء المسئولة عن عملية التكاثر فى النبات، والتى تعنى بها الزهرة.

تنشأ الزهرة من برعم زهرى موجود على الساق الرئيسية للنبات أو على أحد الأفرع، نتيجة لانقسام المناطق النشطة في العمليات الانقسامية في تلك المناطق كما يتضح من هذا الشكل.



تتكون الزهرة من محيطان غير أساسية تهدف إلى حماية الأجزاء الداخلية من الزهرة كمحيط الكأس والذي يتكون من مجموعة من الأوراق تسمى كل ورقة بالسداة، أو لجذب الحشرات إلى الزهرة حيث تقوم بنقل حبوب اللقاح إلى الزهرة، كما في التويج، والذي يتكون من مجموعة من الأوراق، وتسمى كل ورقة بالبتلة. قد تكون هذه البتلة حمراء أو صفراء أو بنفسجية... إلخ من تلك الألوان الجميلة الجذابة الرائعة.

إذا تركنا الأعضاء غير الأساسية، وإخترقنا الزهرة لنصل إلى الأعضاء الأساسية، والتي تكون مسئولة تماماً عن تكوين الأمشاج التناسلية، حيث سنجد أحد هذه المحيطات وهو الطلع يكون مسئولاً عن تكوين حبوب اللقاح، والتي تمثل الأمشاج الذكرية، والمتاع والذي يكون الأمشاح المؤنثة.

يحكم التكوين الزهرى من الألف إلى الياء الطاقم الوراثى، ويكون ذلك من خلال الجينات الحاملة للمعلومات الوراثية المختصة بهذه العملية، حيث إنَّ البرنامج الوراثى المحمل فى تلك الجينات هو الذى يحدد:

أين تنشأ الزهرة؟

متى تنشأ؟

ترتيب المحيطات بها.

عدد وريقات كل محيط؟

هل الوريقات متصلة أم منفصلة؟

هل الوريقات مركبة أم مفردة؟

هل يوجد التحام بين محيطين أم لا؟

ألوان وريقات الكأس والتويج.

هل الزهرة معنقة أم لا؟ ونعنى بذلك وجود عنق للزهرة من عدمه.

الرائحة الجميلة للأزهار، والكامنة فى بتلاتها.

الرحيق الجميل فى الغدد الرحيقية فى الزهرة، والتى تتغذى عليه الحشرات.

كل ذلك يحدده الجين، أهو مارد يتحرك فى كل مكان، ويوجه كلَّ شىء، ويوظف لكل شىء وظيفته.

ما أعجبه من جين!

الأثمار:

الأثمار فى النباتات يعنى تحول مبيض الزهرة إلى ثمرة، وهو عملية فسيولوجية كيميائية معقدة تؤدى إلى تحورات عديدة فى التكوين الزهرى لكى يتحول إلى تكوين ثمرى.

يستتبع تحول المبيض إلى ثمرة نشاط العديد من الهرمونات والإنزيمات، والتى تكون مسئولة عن:

لون الثمرة

سمك قشرة الثمرة

شكل الثمرة

المراحل العمرية للثمرة

نضج واستواء الثمرة

لقد وجد أن سلوك البكتيريا من تغذية وتنفس وإخراج.... إلخ من العمليات الحيوية التى تتم داخل البكتيريا تتم من خلال معلومات وراثية مُحمَّلة على طاقم وراثى.

أترى ذلك الفيروس الذى يهاجم البكتيريا، يخترقها، يقذف مادته الوراثية، طاقمه الوراثى الممثل فى جيناته كى تسيطر على البكتيريا وتسخرها لخدمتها، نعم لخدمتها، فهو يوظفها لانتاج فيروسات جديدة تقترب من مائة فيروس فى الدقيقة.

ربما إذا تحدثنا عن علاقة الجينات بالعمليات الحيوية لقنع بمدى هذا التحكم الجينى فى مختلف العمليات الحيوية، لكن هل تقنع بتحكم جيناتنا فى سلوكنا؟ هل عندما نبكى، فاننا نبكى لان برنامجنا الوراثى يسمح بذلك؟

هل عندما نضحك فاننا نضحك لأن برنامجنا الوراثى يسمح لنا بأن نضحك؟ وكذلك سعادتنا ، شقاؤنا، إنطوائنا على أنفسنا، مرحنا الشديد.

هل هذا الطفل الهادئ الوديع يتسم بذلك لأنه ذو طاقم وراثى هادئ، وهذا الطفل الشرس جيناته عدوانية؟ فكرت كثيراً فى القول البسيط الذى يقوله ذلك الشاب وهو يرتعش أمام رجل البوليس عندما اتهم فى جريمة قتل، وهو يقول: «دا أنا ما أقدرش أقتل فرخة».

إنه لفظ عامى بسيط، لكنه يعبر عن شىء علمى عميق، وهو يناقض موقف ذلك الشاب الذى ثار لكلمة بسيطة وجهت له، فحمل سكيناً لكى يمزق بها جسد غيره.

مفارقة عجيبة، وغريبة، ولذلك خضعت لدراسات مكثفة فى مراكز الأبحاث الأمريكية، وذلك بدراسة الأساس العلمى لتناقض سلوك الشابين، ليخرج الطاقم

البحثى الذى أجرى التجربة بنتائج خطيرة مفادها أن الشخص الأول ذو جينات مسالمة، وأن الشخص الثانى ذو جينات عدوانية.... ربما تعتقد أن ذلك دعاية، لابل إنّه حقيقة، فإذا رأيت شخصاً ثائراً لا يستطيع ضبط نفسه فهو ذو طاقم وراثى هائج، وإذا رأيت شخصاً هادئ الطباع، فتلك جيناته.

لا أخفى عليك أننى عندما فرغت من قراءة البحث بدأت أسئل نفسى مامعنى ذلك؟

أىكون للشر جينات وللخير جينات... ثم ابتسمت مع نفسى، وقد طاف بى الخيال لأجد اعلان غير عادى عن سوبر ماركت متخصص، أتدرى ماذا كان هذا الاعلان، سوف تضحك كثيراً عندما تعرف، كانت الالفة مكتوبة كالتالى:

قف واقرأ فهذا إعلان غير عادى!!!

جينات خير للبيع، نحن نبيع السلام، الهدوء، الخير، الصدق، الوفاء، كل ذلك فى زجاجة... آسف اقصد فى جين، جين يجعل القاتل خير أمين.

ماهذا؟

فى نهاية الشارع إعلان آخر، عن ماذا؟

لأقترب فأراه، ماهذا؟

إقرأ هذا الإعلان.

جينات شر للبيع، نحن نبيع الشر، الحرب، الدمار، القتل، الفساد، الغش، لدينا جينات تجعل العصفور أستاذ فى فن الكبد والشرور.

إعلانات عديدة كثيرة، ما هذا، يبدو أن الأمر قد اتسع كثيراً، فأنا أرى لافته مكتوب عليها.... مكتوب عليها ماذا؟! إنه أمر عجيب (سوق الجينات)، ما هذا السوق وماذا يبيع؟

ما هذا.... خضروات مهندسة وراثياً، فواكه محورة جينياً، تفاح بطعم الكمثرى، دجاج ذات طاقم وراثى نباتى.... جينات حب للبيع، جينات مرح وفرشة للبيع، جينات طول، جينات ذكاء... ما هذا، وأنا حائر وسط السوق أسأل ما هذا، ما ذاك، فإذا بشخص يقترب منى ليقول لى، تلك هى الجينات لغة قرننا.... لقد جعلتنى هذه

الكلمة أُنْتَبِه، أفِيق، وأنا أُمسِك بالقلم... لكنى أُمسِك به وأنا مازلت فى قرنى القرن العشرين، ومازال قلمي يكتب عن الجينات قدرنا «لغة القرن القادم».

منذ فترة كان العلماء يقولون أننا نحب لأن توافقاً ما يحدث فى مجالتنا الكهرو مغناطيسية، ونتيجة هذا التوافق يحدث التآلف والأنسجام، وهذا ما يجيب على أسئلة عديدة:

لماذا يحب إنسان إنساناً ما بمجرد أن يراه؟

ولماذا يكره إنساناً آخر بمجرد أن يراه؟

لماذا اختار هذا الشاب تلك الفتاة من دون فتيات العالم؟!

ولماذا أحببت تلك الفتاة ذلك الفتى رغم أن الجميع يرى أنها أخطأت، لكنها هى ترى أنها لو بحثت عنه فى كل الوجود، فلن تجد مثله.

أُتدْرِى لماذا... ما تفسير ذلك؟

إذن فكل شفرة وراثية حمض أمينى تدل عليه، لكن لاتدل الشفرة الوراثية على أكثر من حمض أمينى، فإذا قلنا أن الشفرة الوراثية «AUG» تدل على الحامض الأمينى الميثيونين، فان هذه الشفرة لا يمكن أن تدل إلا على الحامض الأمينى الميثيونين فقط، فهى لاتعبر عن الفالين أو الجليسين، أو الآلانين، أو الثريونين، بل تعنى الميثيونين والميثيونين فقط، والذي يمكننا التعبير عنه رياضياً كما يلى:

فقط
AUG → ميثيونين

وتقرأ أن الترتيب الثلاثى الآزوتى AUG يؤول إلى الحامض الأمينى الميثيونين، والميثيونين فقط، فلايصح أن يدل هذا الترتيب الثلاثى «AUG» على الحامض الأمينى الثريونين.

نخلص من ذلك أن الحامض الأمينى يمكن التعبير عنه بأكثر من قاعدة آزوتية، لكن القاعدة الآزوتية الواحدة تعبر عن أكثر من حامض أمينى، ومن الأمثلة الواضحة على تعدد الشفرات الدالة على الحامض الأمينى ما يلى:

GCB، GCA، GCC، GCU تعبر جميعها عن حامض أمينى واحد هو الآلانين، كذلك ACG، ACA، ACC، ACU تعبر جميعها عن الحامض الأمينى الثريونين،

وكذلك الشفرات GUG، GUA، GUG، GUU تعبر عن الحامض الأميني الفالين، وهكذا.

إنها تشبه التركيب اللغوي المكون من أحرف أ، ل، م، فالترتيب ألم لا يعبر إلا عن معنى واحد هو الألم.. لكن لا يمكن أن يعبر عن السعادة، عن المرح عن الحقد... لا، لكن يمكن التعبير عن الألم من خلال العديد من التركيبات اللغوية السابقة، مثل: الحسرة، البكاء، الندم الحزن، كل ذلك يدل على الألم.

إن ما أريد إيضاحه من ذلك العرض هو توضيح كيفية تحكم الجين في ذاتنا، فهو ليس جنى يخرج فجأة من قمقمه ليأمر الخلايا والأنسجة، وينهاها، ويصدر لها تعليماته، بل إن ميكانيكية التوجيه والتحكم منطقية تماماً، فكما سبق أن أوضحنا أن الأساس في كل ذلك هو المعلومة، فهي المعلومة الوراثية، والتي يتم ترجمتها في النهاية إلى مادة تختلف باختلاف التشفير الآزوتى (الشفرة الوراثية) المبنية طبقاً للمعلومة الوراثية.

تمثل هذه المادة وحدة التكوين الإنزيمية والهرمونية، ولمواد الطاقة، ولمواد الضبط والتنظيم الحيوى..... إلخ.

إن هذا التحكم ليذكرنى بذلك الذى صنع أصنافاً من آلات التحكم الذاتى (الروبوت - الإنسان الآلى)، وروبوت خاص بعمليات التجهيز داخل المصنع، وثانى خاص بعمليات التحويل والتصنيع المباشر على المادة الخام، وثالث يختص بعمليات التعبئة، ورابع يختص بعمليات التغليف، ثم يخرج لنا المنتج جاهزاً.

كل ذلك قد تمّ دون تدخل أى عامل فى العملية الانتاجية، وذلك من خلال تحويل المعلومة، والتي كانت تمثل فكرة فى مخ المبتكر إلى مادة فى صورة روبوت يتحرك طبقاً لبرمجته.

لنعد مرةً أخرى، ونؤكد على أن المعلومات الوراثية المحمولة على الجينات تمثل قدر الكائن الحى، والذى ترسم له كل ما يتعلق بذاته من عمليات حيوية وسلوكية مختلفة، فتكوينك الجينى قدر، إكمال تكوينك الجينى أو عدم إكماله قدر، إنقسام خلاياك قدر، تميز وتكشف خلاياك قدر، شيخوخه خلاياك قدر، هضمك للمواد الغذائية قدر، تمثيلك للمواد الغذائية قدر، إنتاجك للطاقة قدر، تنفسك قدر، تكاثرك

قدر، قدرتك على التكيف مع الظروف البيئية قدر.... إلخ إذن فأنت وذاتك وما تحتوية قدر، والعجيب أن ذاتك هي قدر ذاتك، ذلك ما عبر عنه الحق سبحانه وتعالى في قوله:

﴿وَنَفْسٍ وَمَا سَوَّاهَا (٧) فَأَلْهَمَهَا فُجُورَهَا وَتَقْوَاهَا﴾ سورة الشمس (٧ - ٨).

إذن فالحق يؤكد على إلهام النفس إيجابيات الأشياء وسلبياتها، وذلك تم أثناء تسوية النفس، والتسوية تعنى وصوله الشئ لقمة ما يراد له من مواصفات، فإذا قلنا أن الثمرة قد إستوت، فاننا نعنى بذلك أن الثمرة قد تحققت لها:

- اكتمال تكون المواد الغذائية بها.

- أكتمال تلونها.

- اكتمال طعمها.

- اكتمال الرائحة المميزة لها.

- اكتمال حجمها.

- اكتمال الشكل الخاص بها.

وقبل أن نذكر المراد بتسوية النفس، لابد أن نفهم معنى النفس، فأدق التفسيرات لمعنى النفس، وهو ما نرجحه: كل شئ يمكنه أن يتنفس، والهدف من التنفس هو الوصول إلى إمداد الخلايا بما تحتاجه من أكسجين كافى لحرق المواد الغذائية والحصول من خلال ذلك على الطاقة، لكن ليس شرطاً أن يحدث التنفس فى وجود الأكسجين، فقد يحدث فى غير وجوده، وهو ما يسمى بالتنفس اللاهوائى، والذى يتم من خلال أكسدة بعض المواد الحيوية داخل الخلية للحصول على الطاقة.

إذن فتسوية النفس هى اكتمال الخلق، واكتمال الخلق مقرون بالالهام، والالهام يعنى إعطاء القدرة على إنجاز ما يختص بكائن ما، فإذا قلنا أن الله قد ألهم الإنسان القدرة على الحياة، فاننا نعنى أن الله قد ألهم الإنسان القدرة على إنجاز عمليات حيوية داخله تؤهله للحياة.

التسوية قرنت بالالهام، والالهام يكون فى صورة معلومة، ونحن نتحدث هنا عما

منحه الله للمخلوق، وما أخبرنا به في كتابه الكريم (القرآن الكريم)، لا عن مطلق قدرته سبحانه، فهو إذا شاء أمراً كان، وهو ما عبر عنه في قوله تعالى: ﴿إِنَّمَا أَمْرُهُ إِذَا أَرَادَ شَيْئًا أَنْ يَقُولَ لَهُ كُنْ فَيَكُونُ﴾ (سورة يس: ٨٢).

إننا نفهم من خلال ذلك أن الحق خلق الكائن الحى، وأودع فيه ما ينظم له سائر العمليات الحيوية داخله، بل والعمليات السلوكية، وما يرتبط بذلك من عمليات أخرى فى ذلك الدنا الحلزونى المزدوج الذى يحمل من المعلومات الوراثية ما يمكنه أن يوجه كل هذه العمليات.... إنه الدنا الوراثى، والذى يمثل اللوح المحفوظ المنقوش عليه جميع الأحداث الخاصة بالكائن الحى.

إنه قدرنا الذى شاءه الحق لنا.

هل سيضحكننا هذا القدر؟

أم سيكينا؟

أم سيمرضنا؟

أم سيمنحنا الصحة؟

إننى إذ أتأمل أبيات أبى العلاء المعرى:

لا تمدحن أمراً أو تذم فعاله

فمقصر فينا كغير مقصر

وما فسدت أخلاقنا باختيارنا

ولكن بأمر سببته المقادر

وفى الأصل غدر والفروع توابع

كيف وفاء النجل والأب غادر

فقل للغراب الجون هل أنت

على تغيير لونك قادر

إن هذه الأبيات تحمل من المعانى الكثير من عميق الكلم وجواهر المعانى، فهو يقول فى البيت الأول: لا توجه مديحاً لأحد أو ذمماً، على فعل ما، فمن يقصر فى شىء كمن اجتهد، ولم يصدر له أى تقصير، ثم يؤكد فى البيت الثانى على أن سوء الأخلاق

لم يحدث بإرادة الإنسان، لكن هو أمر سببته المقادر أى الاقدار، ومفردها القدر... إذن فنحن نتحرك كما يشاء القدر، لذلك مادام القدر موجهاً، فكيف نعترض على فعالنا ثم يسوق مثلاً ذكياً، يؤكد تفتح ذهنه، وقدرته على تأمل أصول الأشياء. أنظر ماذا يقول:

وفى الأصل غدر والفروع توابع.... كيف وفاء النجل والأب غادر.... أى أنه إذا كان الأصل سئى، فلا بد أن تتبع الفروع الأصل، فجدع الشجرة المصاب بالسوسة لا يتفرع نه إلا أفرع مصابة بالسوسة أيضاً، أما النبت الطيب فلا يخرج منه إلا طيباً، ثم يتعجب أبو العلاء ليقول كيف تنتظر ميلاد إبناً وفتياً من أب غادر، كيف يخرج الوفاء غدرًا؟

إذن فالأصول هى الحاكمة، قالها أبو العلاء منذ أمد بعيد، ولكنه لم يكن يعلم أنه يتحدث عن أهم أصول الأشياء الحية، والتي نعنى بها الأصول الوراثية، أى الكائنات الحية التى تمثل معلوماتها الوراثية أصولاً، أو فنقل أمهات وراثية، فإذا كان هذا الأصل سئى فيما يحمل من معلومات وراثية، فلا يمكن أن نتظر خيراً من توابع هذا الأصل، فهى شبيهته تماماً.

يقول أبو العلاء:

فقل للغراب الجون أى قبيح المنظر، هل يمكنك أن تغير من شكلك... محال، لأن شكله إنعكاس لمعلوماته الوراثية المحمولة على جيناته، أعنى قدره. أأيقنت الان أننا كنا على صواب عندما قلنا: قدر ذاتنا أودعه الله فى ذاتنا. ما رأيك إذا قلنا:

قدر الذات أودعه اله فى الذات.... أى ذات ، وأى قدر؟

كل ذات... نعنى بذلك أن لكل ذات قدر والذات تشمل كل ما له كينونة أى وجود، ومن ثم فلدينا الذات الحية، ولدينا الذات غير الحية.

فالذات غير الحية قدرها الالكترون، والذات الحية قدرها الجين، وكلاهما يمثل المعلومة الموجهة والحاكمة لكل ما يخص الذات.

إذن فالمعلومة هى قدر كل كائن حياً أو غير حى؛ لذلك كان قوله سبحانه فى أول كلمة نزلت فى القرآن الكريم.

﴿اقْرَأْ﴾ الآية (١) سورة العلق.