المبحث الخامس والعشرون

بين القدر الدين والعلم

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

د: شارلز كانتور

المدير السابق لمشروع الجينوم البشرى

منذ أن يعى الإنسان منَّا ما يقول من كلمات، يعى المجتمع من حوله، تقاليده، عاداته قيمه، القواعد الدينية التى تنظم حياته، يدرك كلاً منَّا حينئذ معنى هاماً فى حياته..... إنه القدر، ليبدأ كلاً منا فى هذه المرحلة فى الاستفسار من والدته، من والده، من مدرسه فى المدرسة عن معنى القدر، وهل يعنى القدر أننا نفعل ما نفعله فى الحياة الدنيا دون إرادتنا، أما أننا نمتلك الأرادة فى أشياء، ولانمتلكها فى أشياء أخرى؟

ومن ثمَّ نبدأ ندخل فى قضية فى غاية الأهمية:

هل الانسان مخير أم مسير؟

لقد تحدث القرآن الكريم كثيراً عن القدر، وعن تأثيره الحتمى فى 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 الحى وليست ضده، ونلاحظ ذلك فى لفظ نعم.

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

ونلاحظ من الآية حتمية قدرية كل شيء، فكل ماهو شيء له حتمية قدرية فى جانب حددته الآية الكريمة، وهو جانب خلقه، ولفظ الخلق قد تكرر صراحة مرتبطاً بالقدر، ومعنى ذلك أنَّ كل شيء، والشئ هو ما شابه الخالق، والشيء المشاء يشتمل على المخلوق وغير المخلوق، فالإنسان ككائن حى مخلوق، وهو شيء فى الوقت نفسه، والقرآن الكريم ليس مخلوقاً، ولكنَّه شيء.

تذكر الآية الكريمة، إذا ما تأملناها على أنَّ كل شيء خلقه الله، إنما خلقه بقدر أى بنظام مقدر له من قبل، ونفهم ضمنياً من هذه الآية أن قدر الشيء يتدخل فى خلقه، وما يتعلق بذلك من متعلقات أخرى، لأن الخلق يعنى ايجاد الهيئة الخاصة بالكائن الحى أو غير الحى من عدم، ومنحه ما يريد له الله من إمكانيات تتيح له أن يؤدى رسالته التى وجد من أجلها فى الحياة.

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

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

حينما نذكر الالكترون، فنحن نقصد كل ما يدخل الالكترون فى تركيبه، سواءً 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 أنَّ المقصود قدرية الخلق فقط؟

إنَّ هذا غير منطقى تماماً، ولأوضح ذلك سأسوق لك هذا المثال، ولله المثل الأعلى:

فلنفرض أنَّ مخترعاً ما قد ابتكر طائرة، هل انصبَّ 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 كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ﴾.

فإن ذلك يعنى لوطبقنا ذلك على الالكترون وما يتعلق به، فإن ذلك يشتمل على:

أين يوجد الالكترون؟

كيف يتحرك الالكترون؟

كيف تنتقل الالكترونات من خلال مداراتها؟

كيف يحدث التفاعل الكيميائى 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 - اجتهاداً - 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؟

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

فلنتأمل الآية الكريمة، ونلاحظ أنَّ الضحك قدَر وأنَّ البكاء قدر، وأنَّ الغنى قدر، وأنَّ الفقر قدر، وأنَّ..... إلخ.

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

ونبكى لأن القدر شاء لنا أن نبكى؟

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

إنَّه 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 الاقفال 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 المعلوماتى فى المواد الجامدة، لكن الذرة تتكون من نواة تحتوى على بروتونات ونيوترونات، والكترونات تدور حول النواة.

فأيهم يمثل الحامل المعلوماتى:

الالكترونات؟

أم

البروتونات؟

أم

النيوترونات؟

لنتأمل سلوك الذرة، حتى يمكننا أن نحدد ماهية الحامل المعلوماتى 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 الخارجي له مشبع (أي ممتلأ) أم غير مشبع (أي غير ممتلئ)، فإذا كان مشبعا فهو فى حالة الاستقرار، وأما إذا كان غير مشبع فإنه يكون فى حالة عدم استقرار، ومن ثم فلابد 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 الخارجي، حيث أنَّ 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 ثمَّ 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 فانَّ هذا التفاعل يعنى أنَّه تفاعل اكسدة، ويعبر عنه كما يلى.

$$M^{++} - e^{-} \longrightarrow M^{+++}$$

حيث (M) رمز للعنصر (أى عنصر كيميائى) "element"، فإذا كان« بالفرض» أنَّ 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 الحديديك (Fe^{+++}) من خلال فقد أيون الحديدوز لالكترون كما يلى:

$$Fe^{++} + e^{-} \longrightarrow Fe^{+++}$$

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

$$M^{+++} + e^{-} \longrightarrow M^{++}$$

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

$$Fe^{+++} + e^{-} \longrightarrow Fe^{++}$$

قد يحدث أحياناً تفاعلات معقدة معتمدة على الانتقال الالكترونى، وتعرف هذه التفاعلات، بتكوين المعقدات، والمعقد عبارة عن مركب كيمائى يشترك فيه اكثر من عنصر كيميائى، من خلال علاقات الكترونية محددة تماماً بينهم.

من الأمثلة الواضحة على تكوين المعقدات تكوين حديدى سيانيد البوتاسيوم، والذى رمزه:

$$[K_3 (Fe (CN_6)]^{-3}$$

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

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

وبما أن العدد الكلى لشحنات المعقد أو المتراكب يجب أن يساوى الصفر، فلابد من أن تساوى الشحنة الكلية الموجودة على أيون البوتاسيوم مجموع شحنات القوس السابق، لكن تخالفه فى الاشارة، وبالتالى لابد أن يكون عدد الشحنات الموجودة على أيون البوتاسيوم (+٣)، وذلك يتحقق بوجود او إشتراك ثلاث جزيئات من أيون البوتاسيوم فى المتراكب ليكون العدد الكلى لشحنات المتراكب صفراً كما يلى:

+ ٣ -٣ = صفر

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

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

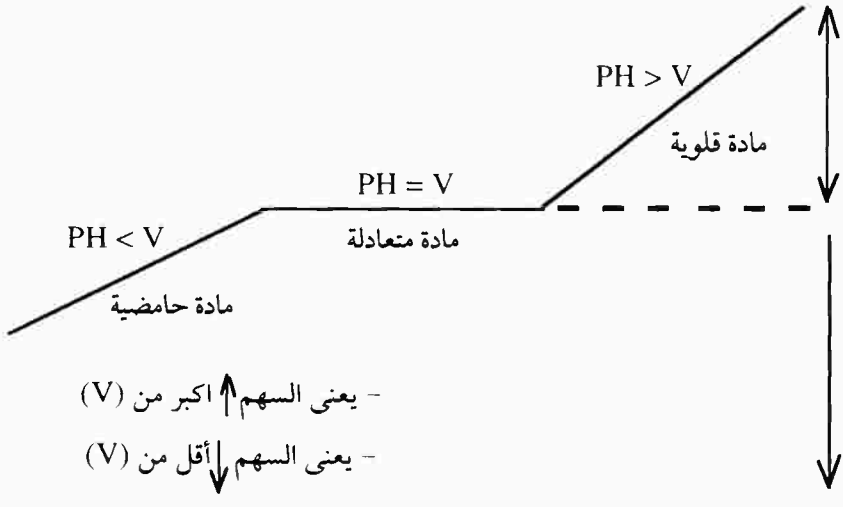
بدايةً لابد أن نعرف ما معنى حموضة، وما معنى قلوية؟

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

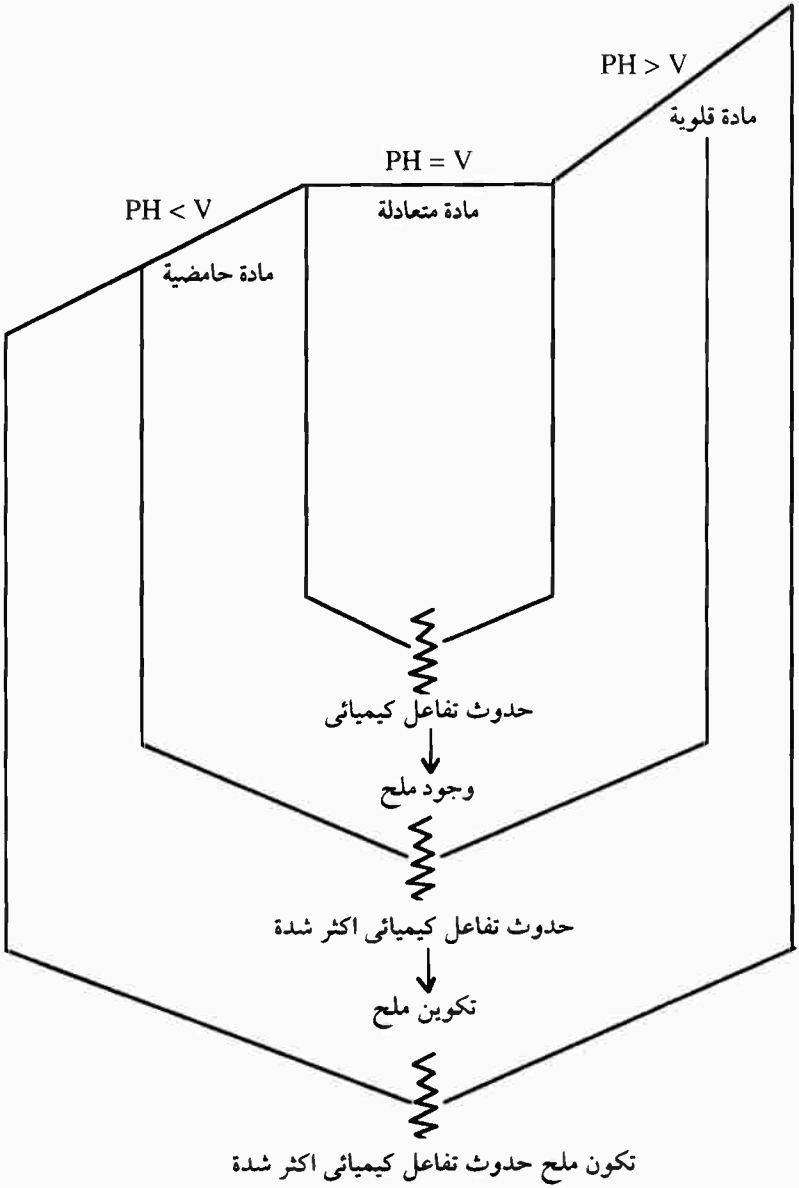
$$pH = - \text{Log } H^+ -$$

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

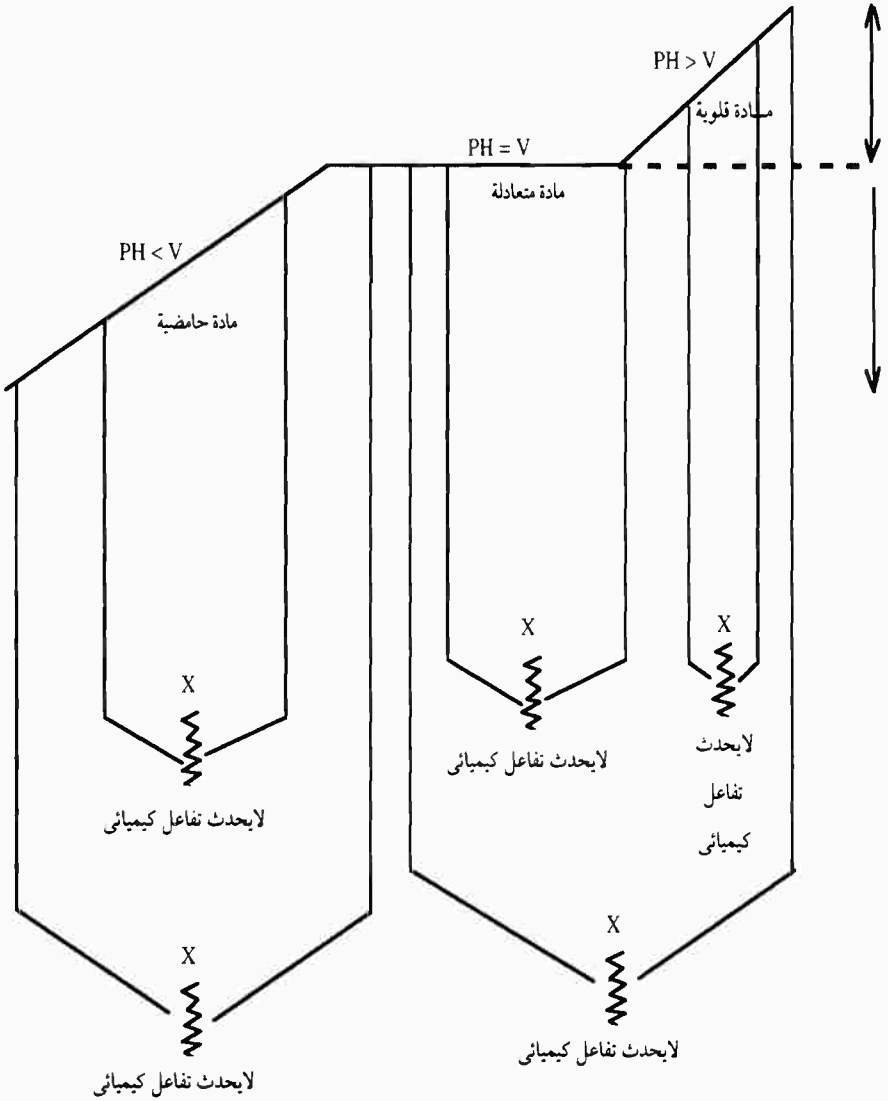
إذا كانت درجة الحموضة والقلوية لمادة ما اكبر من (V) فإن هذه المادة تكون قلوية، أما إذا كانت درجة الحموضة والقلوية لمادة ما أقل من من (V) فانَّ هذه المادة تكون حامضية، أما إذا كانت درجة الحموضة والقلوية تساوى (V) فإن هذه المادة تكون متعادلة، وسنوضح ذلك فى الشكل التخطيطى التالى:



تتفاعل المواد المختلفة فى درجة الـ PH، وتزداد قوة التفاعل كلما زاد الاختلاف فى درجة الـPH، كما يتضح من الشكل التالى:



لايحدث التفاعل الكيميائى فى الحالات الآتية كما يتضح من الشكل التالى:



يمكننا تلخيص وايجاز ما احتواه الشكلين السابقين فى الجدول التالى:

المواد الداخلة فى التفاعل	درجات الـPH الداخلة فى التفاعل	نجـــاح التفاعـــل
مادة قلوية مع مادة حامضية $H^+ + OH$	$P^H < (V) * P^H > (V)$	ينجح التفاعل
مادة قلوية مع مادة قلوية $OH^- + OH^-$	$P^H > (V) * P^H > (V)$	لاينجح التفاعل
مادة قلوية مع مادة متبادلة $M^+N^- + OH^-$	$P^H = (V) * P^H > (V)$	لاينجح التفاعل
مادة متعادلة مع مادة متداولة $M^+N^- + M^+N^-$	$P^H = (V) * P^H = (V)$	لاينجح التفاعل
مادة متعادلة مع مادة حامضية $M^+N^- + H^+$	$P^H < (V) * P^H = (V)$	لاينجح التفاعل
مادة قلوية مع مادة حامضية $H^+ \& H^+$	$P^H < (V) * P^H > (V)$	ينجح التفاعل

لقد سبق أن ذكرت أننا كنا نتعامل فى الماضى مع تفاعلات الحموضة والقلوية على أساس درجة الـPH وهى تعتمد فى الواقع تعتمد على الانتقال الالكترونى، حيث أنَّ درجة الـPH 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 اليهدروجين الموجب أو بروتون الهيدروجين، كما يلى:

$$H - e^- \longrightarrow H^+$$

حيث يرمز H لعنصر الهيدروجين، وe^- - لفقد الالكترون، H^+ لبروتون الهيدروجين، وتوضح المعادلة حدوث تكوين لبروتون الهدروجين نتيجة لفقد عنصر الهيدروجين لالكترون، ويتم فى النهاية الحصول على التركيز الاجمالى لبروتون الهيدروجين، والذى من خلال لوغاريتمه السالب تحدد درجة الـ PH، والتحديد هنا كمى وليس نوعى، بمعنى أننا نحدد عدد درجات الـPH، وليس نوع الـPH فقط، ونقصد بذلك تحديد هل درجةPH تساوى ـ، ١، ٣،..... ١٤ وليس فقط تحديد هلPH اكبر من (V) أم تساوى (V) أم أقل من (V) 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 يؤدى إلى زيادة فى تركيز أيونات الهيدروجين، والعكس صحيح، ومن ثم فهذه التفاعلات فى الحقيقة تعتمد على الانتقال الالكترونى.

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

$1S^2 \quad 2S^2 \quad 2P^6 \quad 3d^1$

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

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 أنَّ 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 الكتروناً (IV) الكترون، ويكون توزيعهم كالتالى:

$1S^2 \quad 2S^2 \quad 3P^6 \quad 3d^1$

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 ثمَّ فالكلور يحتوى فى مداره الأخير على سبعة إلكترونات.

عند حدوث اتحاد بين ايون الكلور وايون الصوديوم لكى يتكون ملح كلوريد الصوديوم، فانَّ 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 ومتانه 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 الالكتروستاتيكى، 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 الاساس الجسيمى، والذى نقصد به الالكترون .... إنَّه لشئ مذهل، ربما لو قيل منذ ألف عام أو اكثر لأتهم من يقول ذلك بالجنون لكن الآن ليس غريباً أن نقول أنَّ إنهيار 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، والتى تكونت من خلال تنظيم الكترونى محدَّد.

حتى المجما (السائل البركانى 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 رهيبة لكنها فى الحقيقة ثورة فى المنظومة الالكترونية (منظومة الالكترون العجيب، والتى تحدث ضعفاً فى القشرة الأرضية، لتندفع منها المجما السائلة المنصهرة لتدمر وتحطم كل ما يقابلها، وكأنىِّ أرى من خلال ذلك الالكترون وهو يخرج من قمقمه ليعلن عن نفسه فى شكل ثورة بركانية عارمة.

إنَّه هو نفسه الالكترون المسئول عن انتاج أشعة الليزر المختلفة، والتى 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، والذى يجعله فى حالة إسترخاء إلكترونى، فلا شئ يزعجه، ولا شئ يقلقه، .... لماذا؟.

لأنَّ 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 يدرى، 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 يخرجه

من حياته تلك التقليدية، حيث حيث لايستطيع 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 مفراً 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 كتائب مرورية 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 لايطيق ما يحمله ذلك الالكترون من طاقة عالية، فيتركه الالكترون غير آسف على ذلك الرحيل، لأنه لامفر من ذلك... وكأنه برحلته تلك يقول للجميع... «مجبر أخاكم لابطل»، فلا مناص عن الرحيل.

لكن إلى أين هذه المرة ياسيِّد الكترون؟

إلى مدار آخر يستقر فيه، ويسمح باستضافته، ورغم أن الالكترون ينجح فى أن يجمع المكان أعنى المدار، لكنه لاينجح 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 فلابد 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... إنّه يذكرنى بقائد السرية، وهو ينادى على السرية قائلاً لها:

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

وهاهو الالكترون يقف فى وضع الانتباه متأهباً للحركة إلى الخلف ثم يبدأ فى الحركة من حيث أتى، ليصل إلى مداره الأصلى 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، والتى تمثل مؤثر خطير للغاية فى استقرار الالكترون.

انظر... أترى ذلك الالكترون الخارج من مداره بتأثير الحمل الزائد الطاقة، يالإلهى إنَّه ينطلق وكأنَّ الكيل قد فاض به، فهام على وجهه يلتمس مخرجاً من حمله الثقيل، ومن يدرى فربما كان يتأوه ويتألم، لكننا لاندرك ماهية تأوهه ذلك.

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

كيف يخشع الجبل لآيات الله؟

إنها طاقة الكلمة، والتى 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، والتى 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، فهى تمثل بالنسبة له رحلة الحنين إلى مداره، لكنها رحلة حزينة، فهو لم يتخلص تماماً من الطاقة الهائلة المحتواة داخله، وهاهو عائد إلى مداره بعد أن جاب المدارات ذهاباً وإياباً محاولاً إفراغ حمولته 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 معى.. ماذا فعلت إذن؟ لماذا رحلت عن مدارى مادمت لم أحقق غايتى، أهو تعب فوق تعب؟ أم كبد فوق كبد... أين الراحة إذن؟

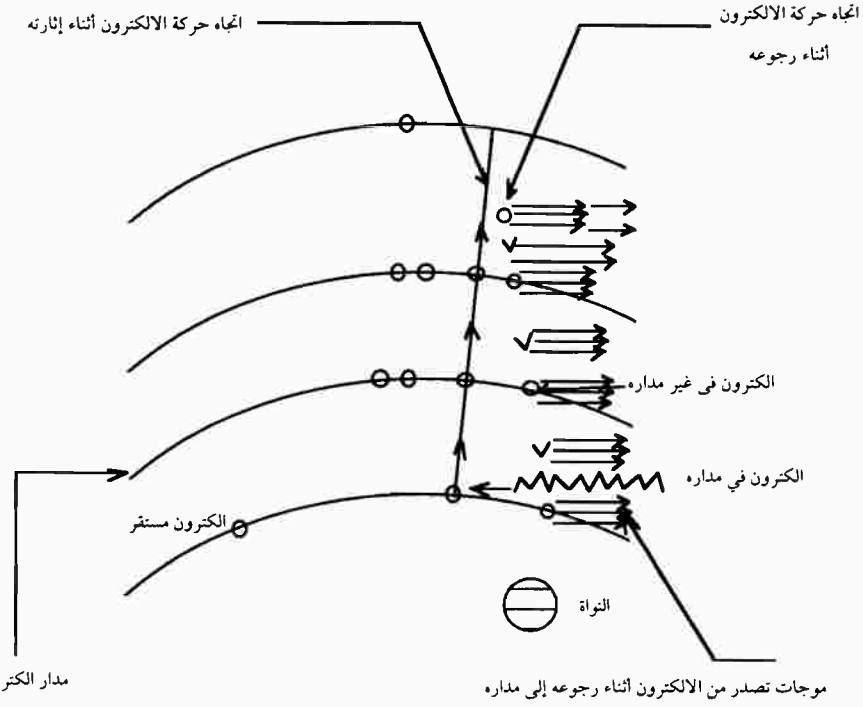
لابد أن أفرغ حمولتى تلك، لكن ما الوسيلة... ما الوسيلة ياالكترون؟

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 مازاد عن حاجتى من طاقة... أخيراً أسترحت وآن لى أن أستقر، يبدو أنَّ لاراحة إلا بَعد معاناة، ويقترب الالكترون من مداره الذى خرج منه، ليعود إليه ويستقر فيه، لكن الانسان الذى درس رحلته، تأملها، فحصها، بدأ يفكر كيف يستفيد من هُيَام 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، والتى سأوضحها لك من خلال الشكل التالى:



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

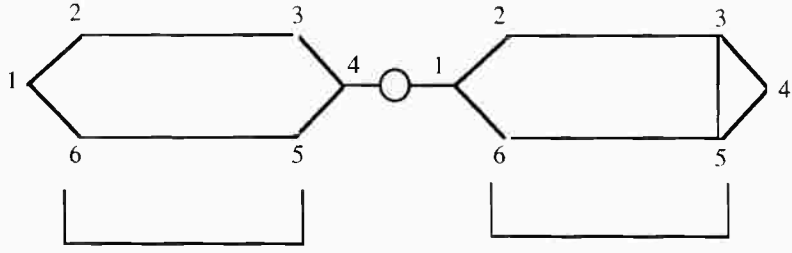
إن ثمة أسئلة تفرض نفسها، ولابد من الوصول من خلالها من إجابة ما المسئول عن بدء الانفجار الرهيب لانوية الذرات؟

وكيف يستكمل الانفجار؟

وما الفارق بين إنفجار وآخر.

تشير كل الدلائل إلى اشتراك المنظومة الالكترونية فى 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 فى تسمية الرابطة ذرتى الكربون المشتركتين فى تكوين الرابطة، فإذا كانت إحدى الذرتين المشتركتين فى الرابطة تمثل ذرة الكربون رقم (١) من ذرات كربون لوحدة السكر الأولى، والذرة الأخرى تمثل ذرة الكربون رقم (٢) من ذرات الكربون فى الوحدة الثانية، وكانت الرابطة من النوع ألفا (α) فتسمى الرابطة فى هذه الحالة بالرابطة (الفا ١، ٢) (α,1,2)، أما إذا كانت الرابطة من النوع بيتا، فانَّ الرابطة تسمى بيتا ١، ٢ (2 وا β)، وسوف أوضح لك ذلك فى هذا المثال:



وحدة سكر تشترك فى الرابطة ذرة الكربون رقم (١)

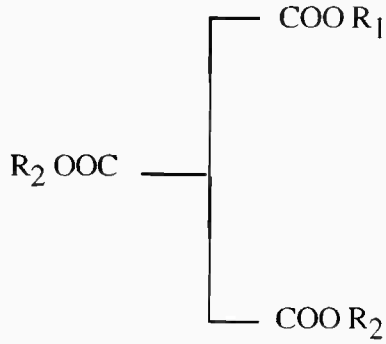
وحدة سكر تشترك فى الرابطة بذرة الكربون رقم (٤)

ومن ثمَّ تكون الرابطة الفا ١، ٤ ، وهكذا.

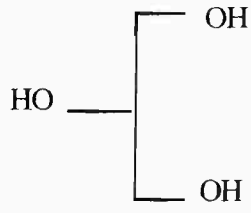
تنشأ الرابطة بين ذرتى كربون، ومن ثمَّ فهى تتكون تحت تأثير المنظومة الالكترونية للذرتين.

لايقف تحكم المنظومة الالكترونية لذرات الكربون والمجاميع الفعالة فى جزئ الكربوهيدرات، أو فلنقل تبسيطاً جزىء السكر على عملية الترابط فقط، بل تتدخل فى التفاعلات الكيميائية، ويعتمد ذلك علما كون السكر عامل مختزل أى يوجد به مجموعة إختزالية (ألدهيدية)، أو أنه غير مختزل كالسكرات الكيتونة، والتى يتواجد بها مجموعة كيتون.

لنترك جزىء الكربوهيدرات لنرى هذا الجزىء الآخر، إنَّه جزىء المادة الدهنية، والتى تتكون كما ترى من - تركيب يشبه شكل الشوكة التى نأكل بها... انظر إليها، هاهى:



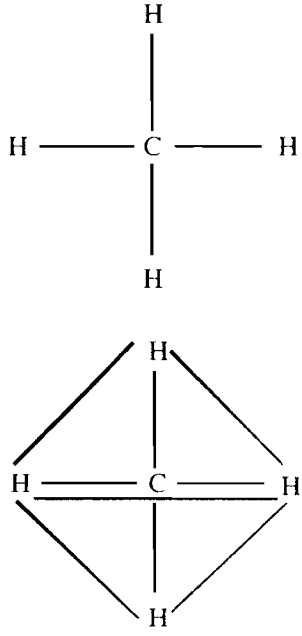
حيث يعبر ( ]—) عن مركب هام فى تركيب الدهون وهو الجليسرول، والذى يكون رمزه كالتالى:



أى أنَّ به ثلاث مجموعات هيدروكسيل، لنعد إلى الجزىء السابق، لنتعرف 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 الالكيل، والتى 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 وأنك تتساءل وما الالكان؟؟.

الالكان من المجاميع الهيدروكربونية، وما دمنا قلنا هيدروكربونية، فهى تتكون من ذرات كربون، وذرات هيدروجين، لكن بنسب محددة، حيث يحكم هذه النسب قانون عام هو (Cn H2n +2) أى أن عدد ذرات الهيدروجين يزيد عن ضعف عدد ذرات الكربون بمقدار C، 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)، والذى يتعامل جميعنا فى منازلنا ومعاملنا، ما رأيك إذن إذ إشتققنا منه الالكيل المقابل له.... لقد ذكرت سابقاً أن القانون العام للالكانات (CnH_2n +2)

وذكرت أيضا أن مجموعة الالكيل تقل بمقدار ذرة هيدروجين عن مجموعة الالكان أى سيصبح القانون CnH_{2n+1}، ومن ثمَّ 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_4
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}	الهبتيل	C_4H_{15}

الأساس فى ترابط هذه المنظومة البديعة من التكوين الليبيدى للدهن هو المنظومة الالكترونية، والتى تتضح من خلال ترابط ذرات التكوين السابق ترابطاً بديعاً. لايمكن أن يبقى الدهن أو الليبيد 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 لايستطيع الجسم تخليقها وتكوينها، أو أحماض دهنية غير أساسية أى يمكن للجسم أن يُخلقها، لذلك فلابد من توفير الأحماض الدهنية الأساسية فى الغذاء، وإلاَّ فسوف يتعرض الجسم لسؤ التغذية.

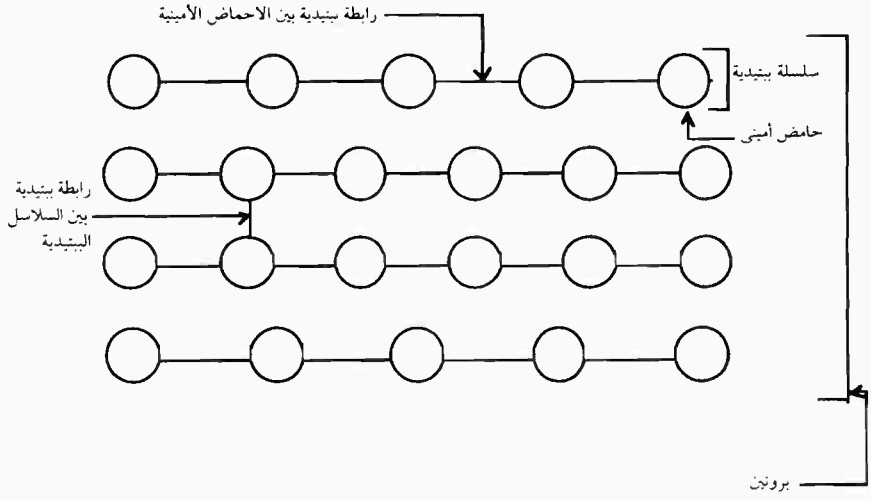
تتعرض الأحماض الدهنية للعديد من التغيرات الكيميائية التى تطرأ عليها، حيث تتعرض للأكسدة، والتى تتعدد أنواعها فى هذه الحالة طبقاً لمكان حدوثها من الحامض الدهنى، فقد تكون من النوع ألفا (α) أو من النوع أ بيتا (β) أو من النوع

جاما (γ) أوميجا (ω)، ولسنا فى كتابنا ذلك بصدر التركيز على ميكانيكيات هذه الأكسدة، لكننا نود أن نشير إلى أنَّ هذه العمليات ـ أعنى ـ 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 فانَّه يحتوى فى هذه الحالة على رابطة زوجية أو أكثر فى تركيبه.

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

أما إذا تعرضنا لجزئ البروتين، والذى 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، والتى من خلالها يحدث هذا الترابط المتناسق الهندسى سواء فى ذلك الاخراج الرائع للسلسلة الببتيدية من ناحية الاخراج الترابطى بين وحدات السلسلة، والترتيب المتناسق فى وحدات هذه السلسلة، والتى نعنى بها الأحماض الدهنية.

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

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

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

كيف يحدث ذلك؟

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

أيكون هذا الالكترون مسئولاً عن تلك الثورة الرهيبة العارمة، والتى خرجت من الأرض فى صورة بركان يدمر كل ما يقابله؟

من كان يتصور أنه يمكننا أن نحصل من ذلك الالكترون الهائم المنطلق من مداره إلى حيث لايدرى، 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 أنبوبة الاختبار التى أمامى، والتى يحدث بها تفاعل كيميائى لأسئل نفسى كيف يحدد الالكترون التفاعل الكيميائى؟

كيف يحكم ترابط المركب الكيميائى؟

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

إننى أرى الآن منظومة الالكترون، 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 رأيى هذا، لكنى لم أنته بعد من تأملى لذلك الالكترون، أطوف به، أستشف منه ما يجول بداخله، .... كيف يستطيع هذا الجسيم أن يحدد ، أن ينهى، أن، أن ، أن ..... إلخ.

لأخرج هذا الطوفان الفكرى الذى ألم به، وأنا واقف فى عالم الالكترونات، 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 مستهجناً من البعض، لكنى أجزم بصحته..... لابد أنك متلهف لتعرف ما الذى جزمت به، فصار عندى يقيناً.

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

لم أكن لأطيل عليك الرحلة، إلاَّ لهدف قدمت له، ومقصد مهدت إليه....

إنَّه الالكترون، والذى كثيراً ما نظرنا إليه على أنه جسيم من جسيمات نواة الذرة يدور حولها، فهذا قدره أن يتحرك ولايسكن، لكننى أقول لك الآن أنَّ الالكترون إذا كان قدره الحركة، فهو قدر كل جامد، مالى أراك وقد وقفت مستغرباً؟ أأنت مستغربٌ مما أقول، أم شىء 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

حينئذ أنَّ لكل موجود قدَّره الذى قدره له اللـه، 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 الـرجل البسـيط عندمـا تباعدت صـخور القشـرة الأرضية محـدثة غوراً عميقاً أخذ أرضه وأبنه الذى كان يفلح فيها «هذا قدرى! ليقول له الناس (إصبر ياعم أحمد هذا قدر الله، فلا مناص مما قدَّر).

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 تحكمٌ 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 أنـنى كغيـرى من المؤمنـين بأنَّ القـدرة الألهية إذا شـاءت نفذ ما تـشاء، وأنَّ كينونـة ما تريد من أشياء تـتم فى لا زمن، ومن ثمَّ فـاذا قدَّر الله أحداثاً فسـوف تنفذ فيما أختصت به رضى أم أبى من خصت به.

لكن الحـق أراد منَّا أن نفـكر، أن نمعن النـظر، أن نتدبـر الآيات الكريـمة، ولا نمر عليها مرار غير المعتبر، ولذا يقول سبحانه وتعالى:

﴿أَفَلا يَتَدَبَّرُونَ الْقُرْآنَ﴾ الآية (٨٢) من سورة (النساء).

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

﴿اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِى خَلَقَ (١) خَلَقَ الإِنسَانَ مِنْ عَلَقٍ (٢) اقْرَأْ وَرَبُّكَ الأَكْرَمُ (٣) الَّذِى عَلَّمَ بِالْقَلَمِ (٤) عَلَّمَ الإِنسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ﴾.

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

إنَّ أمامنا سوالاً ملحاً يفرض نفسه:

كيف يقرأ الأنسان الوجود؟

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

«فى البداية كانت الكلمة».

أنظر إلى المعـنى الدقيق الذى يخاطب الله بـه عباده «الذى علمَّ بالقـلم»، وها نحن نقف لنقول أى قـلم هل هو نوع من أقلامنا، أم نوع آخر لانعـلمه؟... إنَّه قلم الارادة والقدر..، والذى قدَّر للكائن كل ما سيكون له.

ثم نكمل الآية معاً.

﴿عَلَّمَ الإِنسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ﴾.

فقد عـلمنا بالقـدر ما لا نعلم، وهل كـل إنسان يولد يعـلم مرةً أخرى بالقـلم مالا يعلـم، إنَّ هذا أمراً غير منـطقى، ومن ثم كـان لفظ علمَّ مـقروناً بأول إنسان، لـكن لو رجعنا مع الآية الكريمة عند قوله تعالى قبل لفظ علمَّ نجده سبحانه يقول:

﴿خَلَقَ الإِنسَانَ مِنْ عَلَقٍ﴾.

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

وهذا يوصلنا إلى درجة اليقين بوجود شيء ما يحمل هذا التعليم الالهى داخل خلية الجنين ـ 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 فى النهاية قدر الكون الذى بدأ بالكلمة، وينتهى بالكلمة:

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

ماهيته

حجمه

طوله

قوته

مدى قابليته للتغير

سعادته

سلوكه

عمره

لكن يبقى الشئ المهم، أنَّ الله أراد لنا أن نعرف بعضاً من هذا القدر، لكن تبقى أشياء منه لايعلمها إلاَّ من سطرها بالقلم.

لكن ما الذى يحمل هذا القدر للكائن، وهل هو شيء واحد فى جميع الكائنات.

من المنطقى أنَّه يختلف، فالحامل القدرى (حامل القدر) فى الكائنات الحية غير الحامل القدرى فى الكائنات غير الحية، ومن ثم يكن ذلك السؤال المطروح أما منا بقوة:

وما هو الحامل القدرى للكائنات غير الحيَّة؟

سأتركك أنت تجيب على ذلك الاستفهام، بما فهمته مما عرضته عليك سابقاً.....

تماماً كما قلت... إنَّه الالكترون، فهو يوجه التفاعل... يوجه تكوين المركب، يوجه تكوين الروابط..... إلخ.

كيف يوجه إن لم يكن يحمل معلومة؟!

لقد قال البروفيسور الألمانى هيلموت ما كلين:

«لقد درسنا كثيراً عن معلومات قدر المادة الحية أعنى جيناتها، لكن لم ندرس حتى الآن معلومات قدر المادة غير الحية أى الكتروناتها».

إذن فالالكترون هو قدر الجوامد، لكننا مازلنا لاندرك ماهيته، وأمامنا أسئلة محيرة عنه:

ماهو؟

ما شكله؟

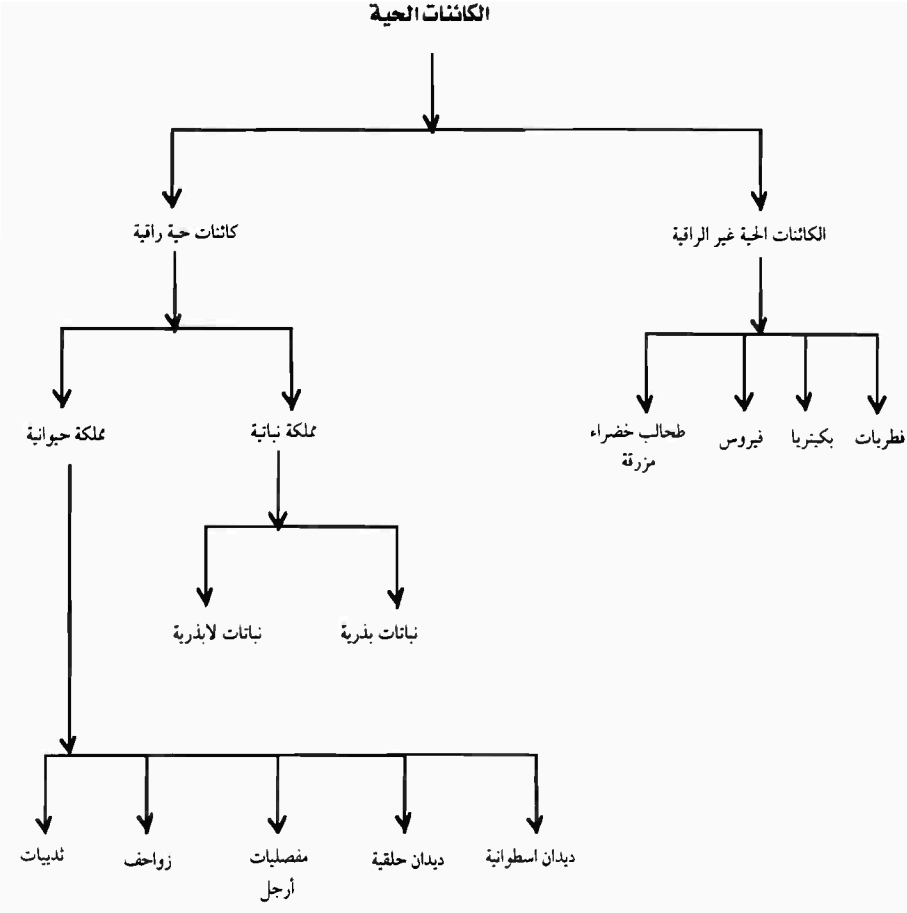
ما حجمه؟

كيف يتم تحميل المعلومة عليه؟

وكيف يعبر عن نفسه؟

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

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



سنتعامل فى كتابنا ذلك مع وحدة تركيب الكائن الحى، فالكائنات الحية مهما إختلفت فيما بينها، لكنها تشترك فى تكون وحدة التكوين بالنسبة لها، والتى 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، والتى وقف العلماء أمامها فى حيرة لعشرات السنين يحاولون أن يستشفون ما بداخلها، يكشفون سرها، لكن ذلك لم يكن ميسراً أو سهل المنال.

إنَّ ثمَّة أسئلة عديدة كانت تفرض نفسها على العلماء:

كيف يتم التكوين الجنينى 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 الأنسان 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 ينبىء 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 لايكون 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، فانَّ ظهور السلك ذو اللون الأحمر داخل الصندوق رغم أنه لايحمل 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 أنار الباحث اللمبة الحمراء دون إمرار تيار

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

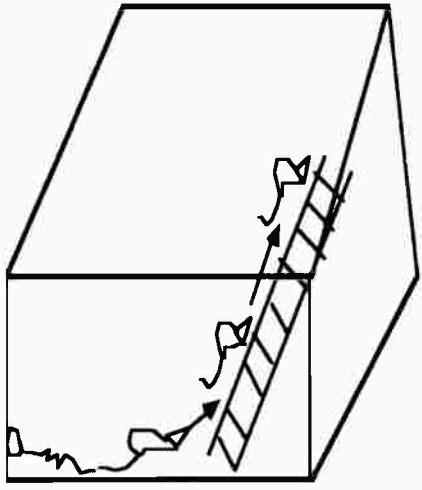
لم يجر الباحث تجربة منفردة، بل أجرى تجربتين فى وقت واحد، حيث أحضر صندوقين ، ووضع فى كل واحد منها فأراً، وأجرى الخطوات السابقة للتجربة، وبدأ يلاحظ معدَّل استيعاب الفأر للحدث قبل أن يقع، والمقصود بالحدث هنا مساس التيار الكهربى للفأر.

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

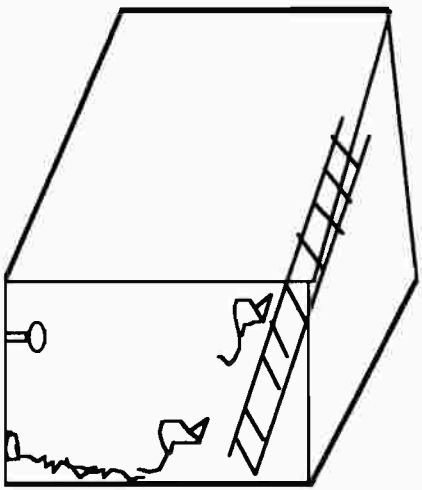
هل يتساوى هذا المعدل مع معدل هروب الفأر عندما تضئ اللمبة الحمراء؟

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 يلامس التيار الكهربائى الفأر، فأنَّه يجرى ويصعد السلم



عندما تنير اللمبة الحمراء، فإن الفأر يجرى ويصعد السلم

ما هى الاستنتاجات التى استخلصها الباحث من تجربته؟

أشار كول فى خلاصة استنتاجاته إلى وجود شىء ما بخلايا مخ الفأر تجعله مستعد للتعامل مع الحدث الطارئ حتى فى حياته، وقد أوضح أن هذا الاستعداد يختلف من الفأر الأول إلى الفأر الثانى، 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 المسمىً مندل ذلك الدير الأوجستينى الواقع فى بلدة برون (برنو حالياً) والتابعة الآن لدولة التشيك، ليجد أمامه حديقة متعددة الازهار، بها من نبات بسلة الزهور أنماط مختلفة فمنها ما هو أحمر الازهار، ومنها ما هو أبيض الأزهار، ومنها ما هو قرنفلى الأزهار، منها نباتات بسلة طويلة، ونباتات بسلة قصيرة.

لقد ظل مندل سبع سنوات يدرس هذه الصفات ليجيب على مادار فى ذهنه من استفسارات، والتى كانت تتلخص فيمايلى:

ـ لماذا هذه الزهرة حمراء وتلك بيضاء؟

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

ماذا يحدث إذا لقحت زهرة حمراء بحبوب لقاح زهرة بيضاء؟

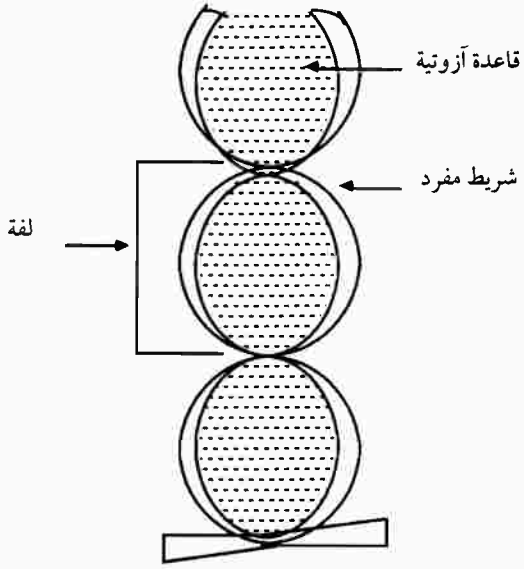
هل يمكن لنبات طويل أن ينتج نبات طويل؟

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

أن المسئول عن التوارث شئ ما أسماه هو بالعامل.

تقدم مندل بخلاصة أبحاثه لكى يسجلها فى جمعية التاريخ الطبيعى عام ١٨٦٥، لكنها رفضت ومزقت ورقته التى تقدم بها، وكان وجه الاعتراض على أبحاث مندل أنَّه لم يكن متخصصاً فى علوم الحياة، لكن مندل تقدم مرةً أخرى عام ١٨٦٦م، وقبلت أبحاثه على مضض، ثم أصبحت فى طىً النسيان حتى عام ١٩٠٠م، حتى أعاد اكتشاف هذه القوانين ثلاثة من العلماء كل على حدة هم تشيرماك وكورنيز ودى

فريز، ليصبح مندل منذهنا التوقيت مؤسساً لعلم الورثة تتابعت أبحاث العلماء بعد ذلك للكشف عن المسئول عن عمليات التوارث داخل الكائنات الحية، ليكتشف العلماء أنَّه شريط لولبى ملتف حول نفسه، ومكدس داخل نواة الخلية، والذى يسمى بالدنا الوراثى (D.N.A.)، والذى يمكننا توضيحه فى الشكل التالى:



شريط الدنا الوراثِى (شريط حلزونى مزودج)

يتكون الدنا الوراثى كما أوضح العالمان واطسن وكريك فى نموذجهما المقدم عام ١٩٥٢م من جزء خارجى ممثل فى هيكل السكر فوسفات، وهو عبارة عن سكر خماسى أى يتكون من خمس ذرات كربون، ويسمى بسكر دى أكسى ريبوز أو (السكر الريبوزى منقوص الأكسجين)، وقد أسماه العلماء ذلك لأنه يقل بمقدار ذرة أكسجين عن سكر آخر فى شريط وراثى آخر هو السكر الريبوزى المكون لشريط الرنا الوراثى (R.N.A).

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

لنعد إلى تركيب الدنا الوراثى، حيث يرتبط بالسكر الريبوزى منقوص الأكسجين

مجموعة فوسفات، أما الجزء الآخر الداخلى، فهو القواعد الآزوتية، وهى قسمين، أحدهما يسمى بمركبات البيورين، وتشتمل على القاعدة الآزوتية الأدنين ويرمز لها بالرمز (أ) (A)، والقاعدة الآزوتية الجوانين (ج) (G)، أما القسم الثانى فهى مركبات البيرميدينات وتشتمل على القاعدة الآزوتية الثايمين، ويرمز لها بالرمز (ث) (T)، والقاعدة الآزوتية 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 الآزوتية الأدنين تتكامل مع القاعدة الآزوتية الثايمين أى أن (A) تتكامل مع (T)، والقاعدة الآزوتية الجوانين تتكامل مع القاعدة الآزوتية السيتوزين أى أنَّ الـ (G) تتكامل مع (C).

كيف تتكامل؟

التكامل لفظ يعنى قمة الترابط، ومن تمَّ فالشيئان المتكاملان لابد أن يكونا مترا بطين، ومن ثمَّ فالقواعد الآزوتية المتكاملة تترابط فيما بينها لكنه ترابط مقنن، فعالم المادة الوراثية يمثل الدقة فى أتم أوجهها، فليس معنى أن القواعد الآزوتية تتكامل فيما بينها أنها تترابط بأية طريقة أو أى وسيلة، بل يوجد نظام حاكم لهذا النوع من الترابط.

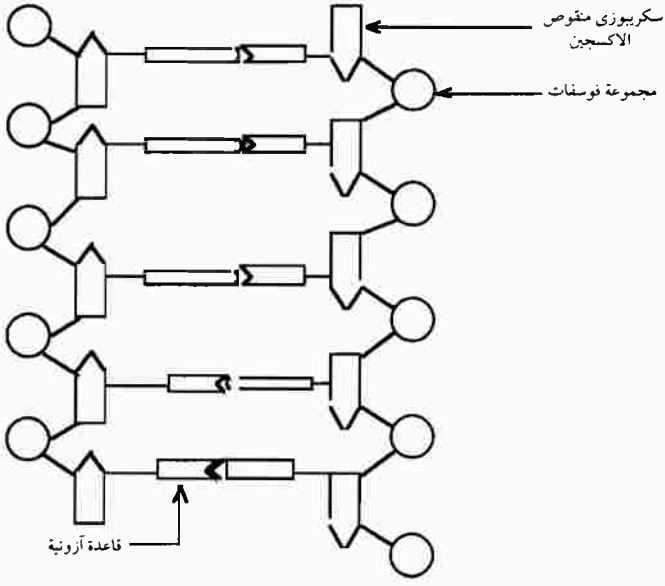
لابد أننا شغوفين لمعرفة هذا النظام الترابطى البديع، والحقيقة أنَّه بديع جدًا، فالأدنين يرتبط بالثايمين برابطة هيدروجين ثنائية، أى توجد بينهما رابطتين هيدروجينتين بينهما كالتالى:

A ---------- T

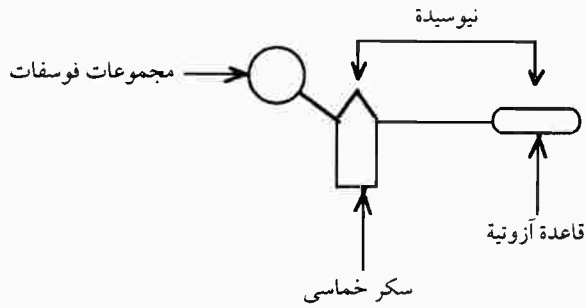
حيث ترمز (A) للقاعدة الآزوتية الأدنين، والرمز (T) للقاعدة الآزوتية الثايمين، والرمز... للرابطة الهيدروجينية. أما القاعدة الأزوتية الجوانين (G) فترتبط برابطة هيدروجينية ثلاثية بالقاعدة الآزوتية السيتوزين (C) كما يتضح مما يلى:

G ---------- C

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



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

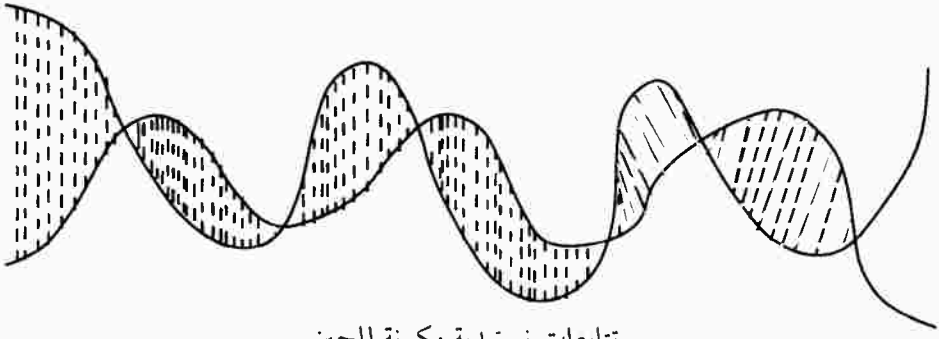


(النيوتيدة)

لكن كيف يحدث الترابط فى تلك الوحدة البنائية الدناوية؟

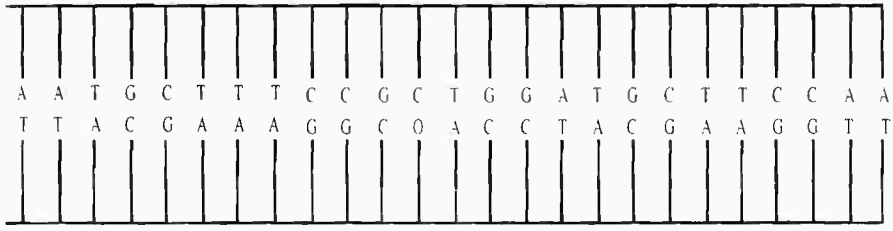
لو تأملنا تركيب النيوتيدة جيداً سنجد أن القاعدة الآزوتية ترتبط بالسكر الريبوزى منقوص الأكسجين بواسطة رابطة، أما السكر الريبوزى منقوص الأكسجين فهو يرتبط بمجموعة الفوسفات من خلال رابطة إستر، ويُسَمَّى التركيب المتكون من قاعدة آزوتية والسكر الخماسى بالنيوسيدة.

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



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 خليتك تتم من خلال توجيه الجين، جيمع الهرمونات، الانزيمات، مواد الطاقة مواد المناعة... إلخ تتكون تحت توجيه الجين عمليات النمو سواءً النمو الطولى الذى يؤدى إلى الطول، أو النمو العرضى، عملية التفريع فى النباتات، عمليات الامتصاص للماء والعناصر الغذائية، عملية البناء الضوئى وتكوين المواد الغذائية، عمليه الازهار، عملية الاثمار، عملية النضج، 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 نكن عدوانين، هادئين وديعين، كل ذلك يوجهه الجين.

الجنين 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؟ إنَّه الجين.

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

إنَّ 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 يتوائم 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 لايمكنه ذلك؟

ما الفارق بين النبات الذى يستطيع أن ينمو تحت سطح الماء، والنبات الذى لايستطيع 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 بكينونة المادة الحية (المادة الوراثية)، فهو يحمل برنامج وراثى يوجه جميع العمليات فى الخلية الحية، يوجها فى أدق تفاصيلها.

قد يعجب الكثيرون من هذا، كيف يتحكم هذا الشريط الدناوى الحلزونى 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 سيبقى 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، تزهر، تثمر، تنضج، تنتج أنسيولين، قل لكرات الدم البيضاء تهاجم الميكروب..... إلخ.

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

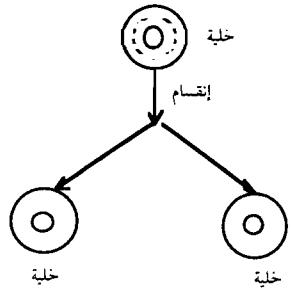
لذلك لابد أن نفهم كيف تؤدى هذه المعلومة إلى توجيه العمليات الحيوية داخل

الخلية، ولكى 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»، والتى تؤدى إلى تكوين مادة ما، أو مجموعة من المواد التى تمثل فى النهاية منتج العملية الحيوية، ولكى نفهم ذلك اكثر سأسوق لك بعضاً من الأمثلة على ذلك كما يلى:

إنقسام الخلية:

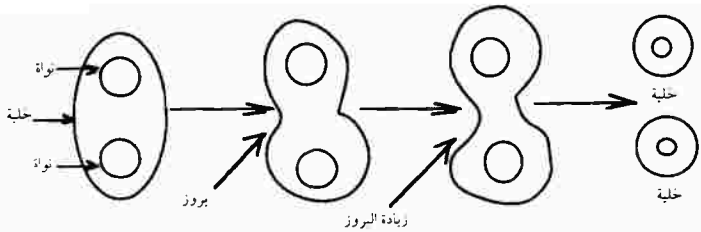
المعنى البسيط لإنقسام الخلية هو إعطاء الخلية لخليتين، كما يظهر من الشكل التالى:



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

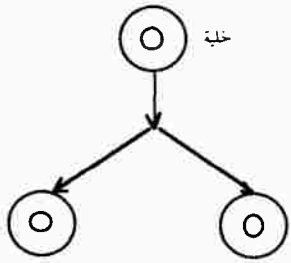
كيف تتم عملية الفصل؟

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

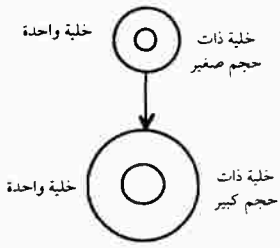


إذن فالنمو يمكن النظر إليه على أنه مواد خاصة تدخل فى تفاعلات خاصة بالنمو:

النمو يعنى زيادة فى عدد الخلايا أو حجم الخلايا، أى أن الخلية إذا أصبحت خليتين فإن ذلك يعنى حدوث نمو، كما أن الخلية إذا زاد حجمها فإن ذلك يعنى حدوث نمو، ويمكننا توضيح ذلك فى الشكلين التاليين:



(٢ خلية)
[نمو فى العدد]

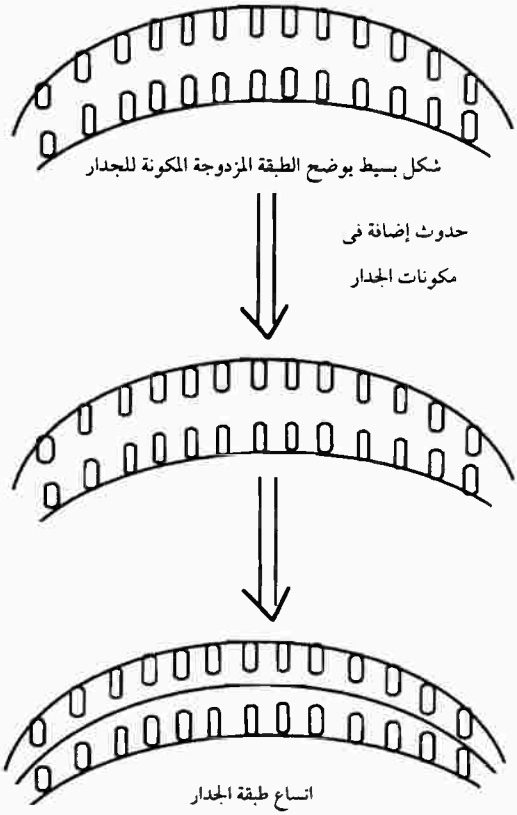


[نمو فى الحجم]

لقد سبق أن تعرضنا للزيادة فى عدد الخلايا عند حديثنا عن الانقسام، لكن كيف تتم الزيادة فى النمو الحجمى أى زيادة حجم الخلية؟

من المنطقى أنَّ الزيادة فى 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 المحيطية، 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.

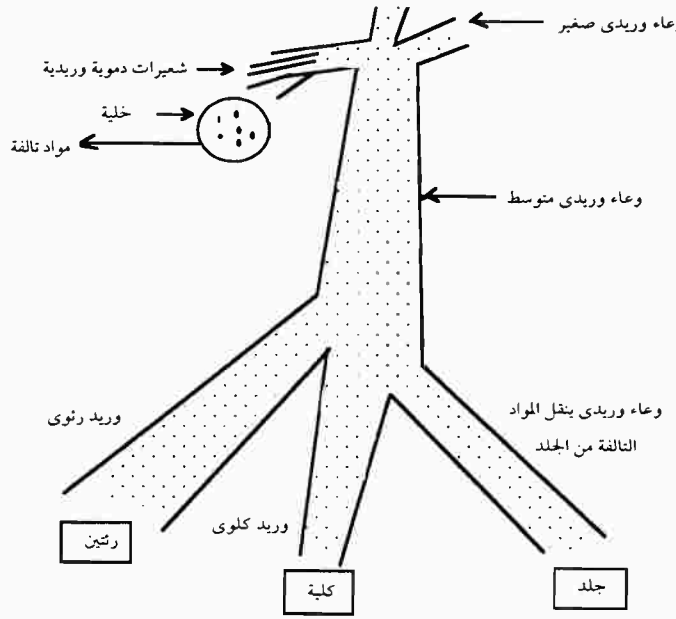
شيخوخة الخلايا:

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

لكن ماهو المفهوم العلمى للشيخوخة؟

لكى نفهم ذلك لابد أن نعلم أنَّ 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 والرئيتين كما يوضح ذلك الشكل التالى:



شكل تخطيطى يوضح كيفية تخلص الخلية من المواد التالفة بها

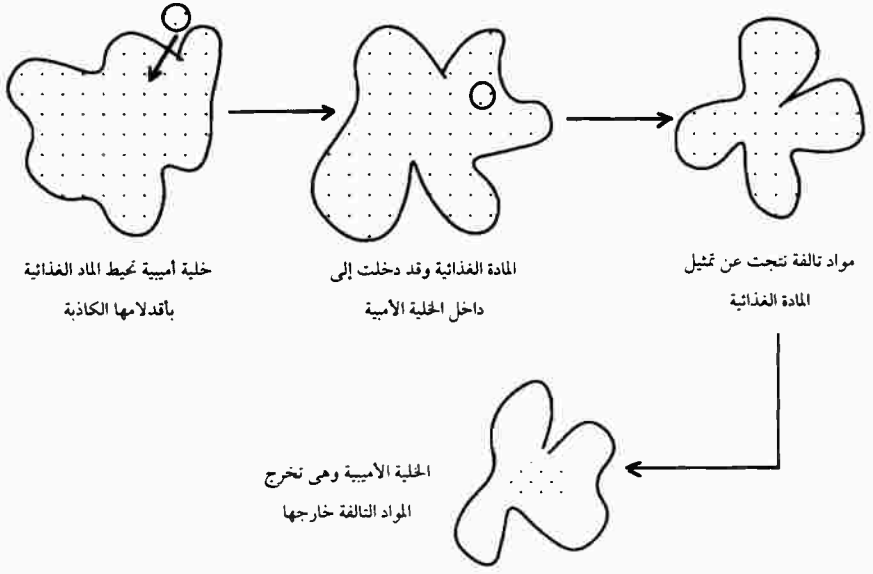
لكن ليس كل الكائنات الحية تحتوى على جهاز دورى يشتمل على سائل دموى بكل مكوناته، وأوعيته الدموية سواءً كانت شرايين أم أوردة، ومن ثمَّ فلابد من وجود وسائل إخراج بهذه الكائنات الحية.

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، والتى بلغت من الكبر عتيا، أترى حركتها البطيئة، كيف تتباطئ فى تكوين أقدامها الكاذبة، وهى تحيط بالمادة الغذائية، ثم تدخلها داخلها... ما أبطأ حركتها، أتدرى لماذا؟ ما الفارق بين الأثنين، الفارق أنّ الخلية الاولى نشطة، فلم تتراكم المواد التالفة بها بعد، لكنّ الخلية الأخرى بطيئة الحركة قد تعرضت للشيخوخة لما تراكم داخلها من مواد تالفة، أثرّت فى 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 فى بيئتها بما يتضح من هذا الشكل :



إنَّ أمامنا سؤالاً هاماً كيف تعجز خليةٌ ما فى إخراج ما بها من توالف وتنجح خلية أخرى؟ إن الذى يحكم ذلك هو ميكانيكية الأخراج فى تلك المواد، ومعدَّل الأداء بها، لذلك لابد أن نتعامل مع هذه الكيفية بمرونة عقلية أكثر ..... مواد تالفة تخرج! إذن لابد من وجود وسائل لاخراج 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 الاخراج؟!

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

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

ما المسئول عن تكوين هذه الجزيئات، وتحديد كيفية عملها؟

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

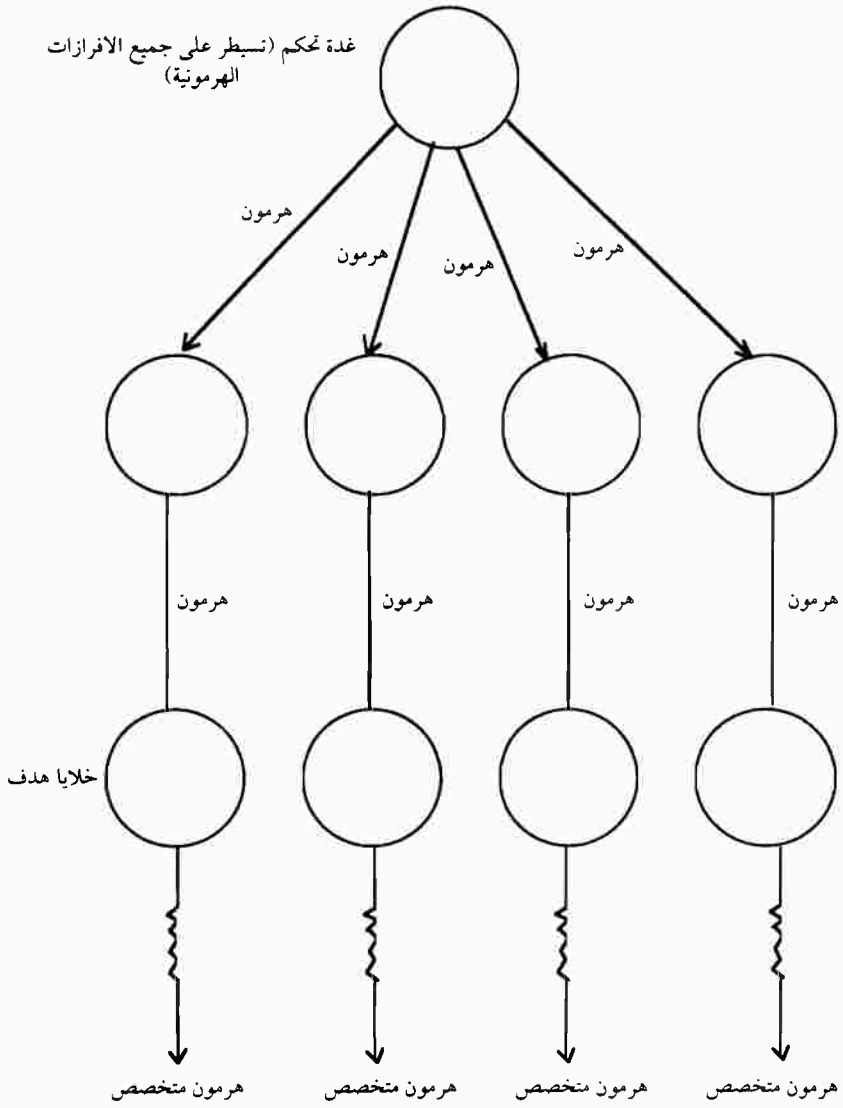
تكوين الهرمونات:

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 تؤدى 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، فلايمكن أن يشذ هذا الهرمون عن الوضع الوظيفى له ليقوم تبنشيط الغدد الجنسية، كذلك هرمون الأنسيولين الذى تفرزه خلايا جزر «لانجرهانز» بالبنكرياس والذى يقوم بضبط نسبة السكر فى الدم، لايمكن 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 نعنى به البرنامج الوراثى، والذى يحمل على الجين.

الانزيمات:

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

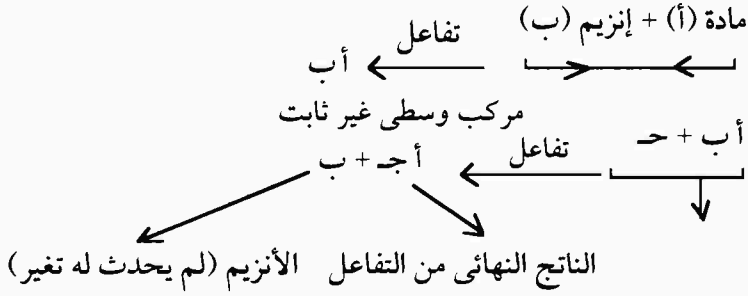
لكن السؤال المطروح الآن:

كيف يعجل الانزيم من حدوث التفاعل الكيميائى؟

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

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

للعلماء تفسير آخر فى عمل الانزيم، وتفترض هذه النظرية أن الانزيم يتفاعل مع إحدى مواد التفاعل ليتكون مركب وسطى، حيث يتفاعل هذا المركب مع المركب الآخر ليتكون الناتج النهائى، ثم ينفصل الانزيم عن المادة المتفاعلة، ويمكننا إيضاح ذلك فيمايلى:



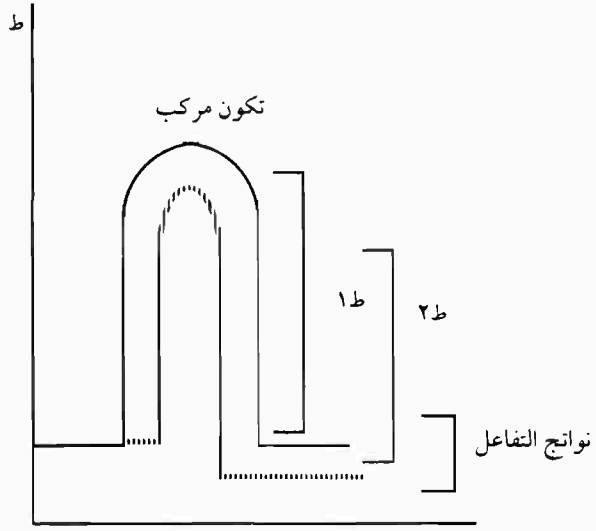
إذن فوظيفة الانزيم فى هذه الحالة هى تكوين مركب وسطى يدخل فى التفاعل لكى يؤدى إلى تكوين المركب النهائى، لكن نريد أن ننظر إلى الدور الانزيمى بنظرة أكثر تعمقاً، ولكى نحقق ذلك لابد أن نجيب على سؤال هام.

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

لابد من وجود شىء ما يدفع تفاعل ما لكى يتم بسرعة، ويعانى التفاعل الآخر من نقص هذا الشىء.... أتدرى ما هذا الشئ؟ إنَّه الطاقة، والتى يجب توفرها بالمستوى المطلوب لكى يتم التفاعل الكيميائى.

لكن ماذا ترى إذا قمنا بزيادة الطاقة لبدء التفاعل عن المستوى العادى بالنسبة لها؟ ألا يساعد ذلك فى إتمام التفاعل فى زمن أقل؟..... إنَّ هذا ما يحدث، وهو ما تقوم العوامل المساعدة كالتسخين باستخدام الحرارة، أو أضافة نيكل مجزأ إلى آخره لكن ما الذى يقوم به الانزيم؟

لكى أجيبك على ذلك التسائل سنستعرض معاً هذا الشكل التالى:

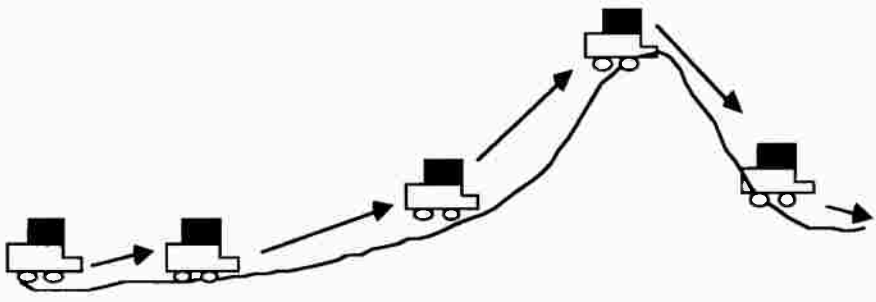


لو تأملنا هذا الشكل فسنجد أن التفاعل الذى يتم بين مواد التفاعل مع عدم وجود الانزيم سوف يستهلك طاقة تنشيط عالية لكى يعطى بعد ذلك نواتج التفاعل، أما التفاعل الذى يتم فى وجود الانزيم فيلزم لحدوثه طاقة تنشيط أقل.

ولكى يكون الأمر واضحاً لابد أن نعرف ما معنى طاقة تنشيط؟

المقصود بطاقة التنشيط الطاقة 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 فى الهبوط فإنها تنساب فى حركتها دون الحاجة إلى قوة دفع.

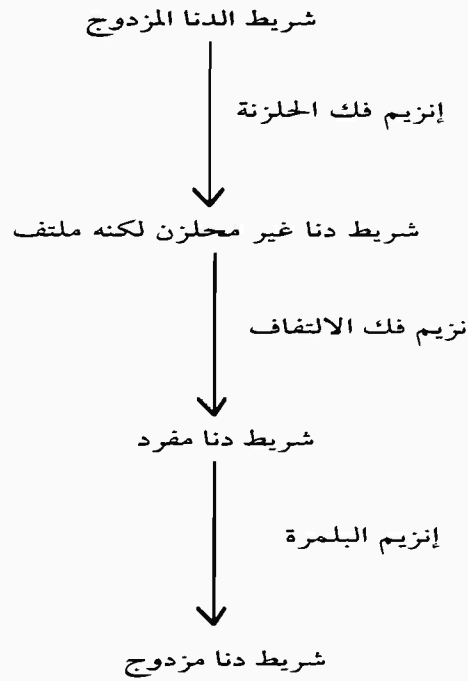
يمكننا تشبيه دور طاقة التنشيط للتفاعل الكيميائى بدور قوة الدفع التى تمكن السيارة من صعود التل، لكن وصول التفاعل الكيميائى إلى قمة منحنى الطاقة، فإن التفاعل يسير فى إنسيابية تفاعلية كاملة لكى يعطى نواتج التفاعل، ومن ثمَّ يمكننا تقسيم هذا المنحنى إلى جزأين أحدهما يبدأ من بداية منحنى الطاقة، حيث مواد التفاعل،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

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

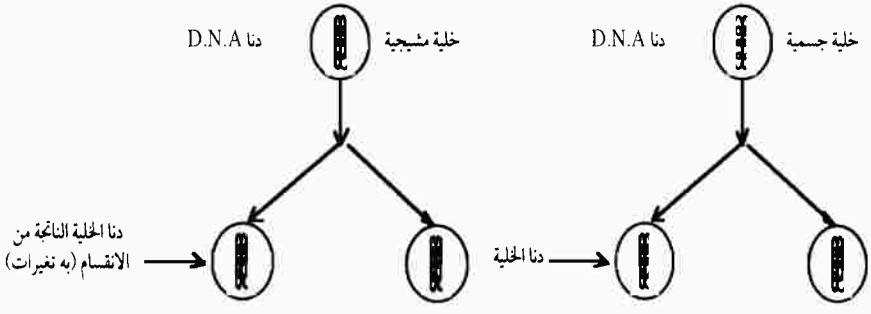
الإنزيم	الوظيفة
الإنزيم النازع للهيدروجين (دى هيدروجينيز)	نزع ذرتى هيدروجين من مركب ما
الإنزيم النازع لثانى أكسيد الكربون (دى كربوكسيليز)	نزع ثانى أكسيد الكربون من مركب ما
إنزيم الفوسفو كينيز	تحويل الجلوكوز (سكر) إلى الجلوكوز ٦ـ فوسفات (أى به مجموعة فوسفات فى ذرة الكربون رقم (٦).
	نقل مجموعة فوسفات من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

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

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



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



إذا كنا قد تعرضنا للانزيم، ما هيته، تركيبه، وظيفته، دوره بالنسبة للتفاعل الكيمياوى..... 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.

لايدخل 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 تمَّ 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 فلنقل معلومة لكل إنزيم أعنى بذلك المعلومة الوراثية.

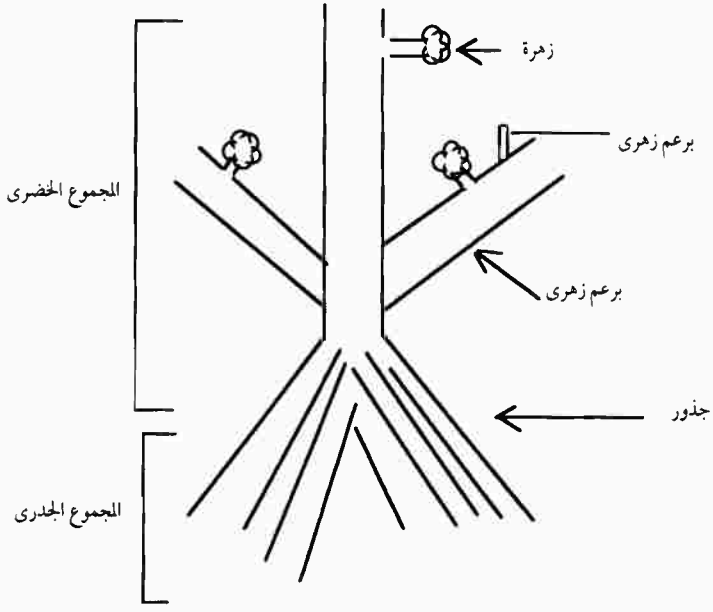
إنَّه غريب ذلك الجين، حتى الإنزيمات يتحكم فيها الجين، فى تكوينها، وظيفتها، تحديد طريقة الأداء، ما أروع هذا التحكم، وما أبدع هذا الأداء الرائع لذلك الجين.

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 فى العمليات الانقسامة فى تلك المناطق كما يتضح من هذا الشكل.



تتكون الزهرة من محيطان غير أساسية تهدف إلى حماية الأجزاء الداخلية من الزهرة كمحيط الكأس والذى يتكون من مجموعة من الأوراق تسمى كل ورقة بالسداة، أو لجذب الحشرات إلى الزهرة حيث تقوم بنقل حبوب اللقاح إلى الزهرة، كما فى التويج، والذي يتكون من مجموعة من الأوراق، وتسمى كل ورقة بالبتلة.

قد تكون هذه البتلة حمراء أو صفراء أو بنفسجية... إلخ من تلك الالوان الجميلة الجذابة الرائعة.

إذا تركنا الاعضاء غير الاساسية، وإخترقنا الزهرة لنصل إلى الأعضاء الاساسية، والتى تكون مسئولة تماماً عن تكوين الأمشاج التناسلية، حيث سنجد أحد هذه المحيطات وهو الطلع يكون مسئولاً عن تكوين حبوب اللقاح، والتى تمثل الأمشاج الذكرية، والمتاع والذى يكون الامشاج 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 أنَّ سلوك البكتيريا من تغذية وتنفس وإخراج.... إلخ من العمليات الحيوية التى تتم داخل البكتيريا تتم من خلال معلومات وراثية مُحَمَّلة 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 لأنَّه 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 دعابة، لابل إنَّه حقيقة، فإذا رأيت شخصاً ثائراً لايستطيع 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؟

أيكون 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 اللافتة 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 خيِّر 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 أنَّ الأمر قد اتسع كثيراً، فأنا أرى لافته مكتوب عليها.... مكتوب عليها ماذا؟! إنَّه 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 وفرفشة 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 أنتبه، أفيق، وأنا أمسك بالقلم... لكنى أمسك به وأنا مازلت فى قرنى القرن العشرين، ومازال قلمى يكتب عن الجينات قدرنا «لغة القرن القادم».

منذ فترة كان العلماء يقولون أننا نحب لأن توافقاً ما يحدث فى مجالاتنا 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 أحبت تلك الفتاة ذلك الفتى رغم أن الجميع يرى أنها أخطأت، لكنها هى ترى أنها لو بحثت عنه فى كل الوجود، فلن تجد مثله.

أتدرى 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، والذى يمكننا التعبير عنه رياضياً كما يلى:

$$AUG \xrightarrow{\text{فقط}} \text{ميثيونين}$$

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 مايلى:

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

وكذلك الشفراتGUU، GUG، GUA، GUG تعبر عن الحامض الأمينى الفالين، وهكذا.

إنها تشبه التركيب اللغوى المكون من أحرف أ، ل، م ، فالترتيب ألم لا يعبر إلا عن معنى واحد هو الألم.. لكن لايمكن 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 فى 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 فى كل ذلك هو المعلومة، فهى المعلومة الوراثية، والتى يتم ترجمتها فى 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 ـ الإنسان الآلى)، فروبوت 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 تمَّ دون تدخل أى عامل فى العملية الانتاجية، وذلك من خلال تحويل المعلومة، والتى كانت تمثل فكرة فى مخ المبتكر إلى مادة فى صورة روبوت يتحرك طبقاً لبرمجته.

لنعد مرةً أخرى، ونؤكد على أنَّ المعلومات الوراثية المحمولة على الجينات تمثل قدر الكائن الحى، والذى ترسم له كل ما يتعلق بذاته من عمليات حيوية وسلوكية مختلفة، فتكوينك الجينى قدر، إكتمال تكوينك الجنينى أو عدم إكتماله 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 أنَّ ذاتك هى قدر ذاتك، ذلك ما عبر عنه الحق سبحانه وتعالى فى قوله:

﴿وَنَفْسٍ وَمَا سَوَّاهَا (٧) فَأَلْهَمَهَا فُجُورَهَا وَتَقْوَاهَا﴾ سورة الشمس (٧ ـ 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 تحقق لها:

ـ اكتمال تكون المواد الغذائية بها.

ـ أكتمال تلونها.

ـ اكتمال طعمها.

ـ اكتمال الرائحة المميزة لها.

ـ اكتمال حجمها.

ـ اكتمال الشكل الخاص بها.

وقبل أن نذكر المراد بتسوية النفس، لابد أن نفهم معنى النفس، فأدق التفسيرات لمعنى النفس، وهو ما نرجحه: كل شىء 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 مايسمى 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 أنَّ الله قد ألهم الإنسان القدرة على الحياة، فاننا نعنى أن الله قدأ لهم 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 فى كتابه الكريم (القرآن الكريم)، لاعن مطلق قدرته سبحانه، فهو إذا شاء أمراً كان، وهو ما عبر عنه فى قوله تعالى:

﴿إِنَّما أَمْرُهُ إِذَا أَرادَ شَيْئاً أَن يَقُول لَهُ كُن فيكُون﴾ (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 سيضحكنا هذا القدر؟

أم سيبكينا؟

أم سيمرضنا؟

أم سيمنحنا الصحة؟

إننى إذ أتأمل أبيات أبى العلاء المعَرِّى:

لا تمدحن أمرئ 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

إنّ هذه الأبيات تحمل من المعانى الكثير من عميق الكلم وجواهر المعانى، فهو يقول فى البيت الأول: لاتوجه مديحاً لأحد أوذماً، على فعل ما، فمن يقصر فى شىء كمن اجتهد، ولم يصدر له أى تقصير، ثم يؤكد فى البيت الثانى على أن سؤ الأخلاق

لم يحدث بـإرادة الإنسـان، لكن هو أمر سببته المقادر أى الاقدار، ومفـردها القدر... إذن فنحن نتحرك كمـا يشاء القدر، لذلك مادام القدر موجهنا، فـكيف نعترض على فعالنا ثم يسوق مثالاً ذكياً، يؤكد تفتح ذهنه، وقدرته على تأمل أصول الأشياء.

أنظر ماذا يقول:

وفى الأصل غدر والفروع توابع.... كيف وفاء النجل والأب غادر .... أى أنَّه إذا كان الأصل سيئ، فلابد أن تتبع الفروع الأصـل، فجذع الشجرة المصاب بالسوسة لا يتفرع نه إلاَّ أفرع مصابـة بالسوسة أيضاً، أما النبت الطيب فلا يـخرج منه إلاَّ طيباً، ثم يتعجب أبو العلاء لـيقول كيف تنتظر ميلاد إبناً وفياً مـن أب غادر، كيف يخرج الوفاء غدراً؟

إذن فالأصول هى الحاكمة، قالها أبو العلاء منذ أمـد بعيد، ولكنه لم يكن يعلم أنَّه يتحدث عن أهم أصول الأشياء الحيَّة، والتى نعنى بها الأصول الوراثية، أى الكائنات الحية الـتى تمثل مـعلوماتهـا الوراثية أصـولاً، أو فلنقل أمـهات وراثية، فـإذا كان هذا الأصل سيئ فيما يحمل من معلومات وراثية، فلا يمكن أن ننتظر خيراً من توابع هذا الأصل، فهى شبيهته تماماً.

يقول أبو العلاء:

فقل للغراب الجون أى قبيح المنظر، هل يمكنك أن تغير من شكلك... محال، لأنَّ شكله إنعكاس لمعلوماته الوراثية المحمولة على جيناته، أعنى قدره.

أأيقنت الان أننا كنَّا 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... نعـنى بذلك أن لـكل ذات قدر والذات تـشمل كل مـا له كينـونة أى وجود، ومن ثمّ فلدينا الذات الحية، ولدينا الذات غير الحية.

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

إذن فالمعلومة هى قـدر كلَّ كائن حياً أو غير حى؛ لذلك كان قـوله سبحانه فى أول كلمة نزلت فى القرآن الكريم.

﴿اقْرأْ﴾ الآية (١) سورة العلق.