الفصل التاسع عشر

الچينات والكمبيوتر

opeikandl.com

obeikandl.com

«الكمبيوتر» . . ذلك الجهاز الذى استخدمناه فى كل شىء فى حياتنا ، فى تخزين المعلومات ، وإجراء الحسابات ، وفى الاتصالات ، مما أحدث ثورة هائلة فى حياة البشرية .

- وقد استخدم العلماء هذا الجهاز فى تخزين كل ما يتعلَّق بالجينات ، وقدَّموا هذه المعلومات إلى جميع الباحثين فى العالم من خلال «شبكة الإنترنت» .

obeikandl.com

ويدخل أحمد إلى حجرة والده، فيرحِّب به والده قائلاً:

مرحبًا بك يا أحمد.

أحمد:

مرحبًا بك يا والدى العزيز.. تـُرَى عن أىّ شىء ستحدِّثنى اليـوم ؟..

الأب:

اليوم سأحدِّثك عن ذلك الابتكار الذى يمثل ثورة فى مجال التكنولوجيا، والذى استغله الإنسان فى مختلف المجالات.. إنه «الحاسوب الآلى»، أى: «الكمبيوتر» يا أحمد، فلابد أنك سمعت عنه من قبل، وقد تكون رأيته.

أحمد:

نعم يا أبى، إنى أعرفه، ولقد سمعت عنه كثيرًا.

الأب:

منذ أن عاش الإنسان على سطح الأرض وهو يحاول دائمًا أن يتغلّب على ما يقابله من مشكلات قد تعوق مدنيَّته وتقدُّمه، ولذلك فالإنسان القديم قد اكتشف النار وعرفها، واستغلها فى

إنضاج الطعام وفى الحصول على الدفء، كما أنه توصَّل إلى طرق عديدة لحفظ اللحوم والفواكه.

وقد تمكّن الإنسان أيضًا من إقامة المصانع وصناعة السفن وشقّ الأنهار، وزراعة الأرض، وتمهيد الطرق، بل لم يتوقف عند ذلك فنجده قد تأمَّل ذلك الجماد الذى يحيط به ليفحصه جيدًا، ومِنْ ثَمَّ عرف تركيبه وتوصَّل إلى أنه ليس ساكناً ـ كما كان يعتقد ـ بل هو متحرك.

أحمد:

وكيف ذلك ؟..

الأب:

لقد اكتشف الإنسان أن الجماد يتركَّب من جزيئات صغيرة، فقام بتحليل هذه الجزيئات ليكتشف أنها مكوَّنة من ذرات وهى أجسام أصغر بكثير من تلك الجزيئات، ومن خلال تحليله لهذه الذرات عرف أنها مكوَّنة من مركز لها يُسمَّى «النواة»، وحول هذه النواة تدور جُسيمات أخرى فى حركة مستمرة دائمًا وتُعرف «بالإلكترونات» وكل «إلكترون» يدور فى مستوى يُعرف «بمستوى الطاقة».

وفكَّر الإنسان فى استغلال هذه «الإلكترونات»، وبالفعل تم استخدامها فى صناعات عديدة أهمها صناعة الأجهزة المختلفة والتى تفيد الإنسان فى حياته، وكان أهم ما فكَّر فيه الإنسان هو استغلال هذه «الإلكترونات» فى تسهيل عملية التخاطب بين الأنواع والأجناس المختلفة فى جميع أنحاء العالم.

ولقد شكا الإنسان كثيرًا من صعوبة تخزين المعلومات الكثيرة

التى يحصل عليها، حيث إن المخ البشرى لا يستطيع أن يخزّن كل هذا الكمّ من المعلومات التى يمرّ بها الإنسان طوال فترة حياته.

ومن أجل ذلك فكَّر الإنسان فى ضرورة إيجاد وسيلة بديلة لحفظ هذه المعلومات، وقد تمكَّن من إيجاد هذه الوسيلة من خلال اكتشافه لهذه الإلكترونات الموجودة فى ذرات المواد المختلفة، وكانت الوسيلة هى ذلك «الحاسوب الآلى» أو ما يُعرف «بالكمبيوتر»، وتستطيع أن تعرف فكرة عمل هذا الجهاز من اسمه، فهو يُعرف «بالحاسوب»، أى: الجهاز الذى يقوم بعمليات حسابية، وهذه العمليات تؤدى لتخزين وحفظ المعلومات المختلفة، وهذا الجهاز يعمل بالطاقة الكهربائية وهو مُصَمَّمٌ بطريقة معينة تُعرف «بالطريقة الرقمية».

أحمد:

وما هى تلك الطريقة الرقمية، يا والدى ؟

الأب:

إن هذا الجهاز يا أحمد، يحتوى على العديد والعديد من الدوائر، وهذه الدوائر أساس تكوينها مسارات «الإلكترونات»، أى: سريان الإلكترونات فى مستويات مختلفة، ولذلك تُعرف هذه الدوائر «بالدوائر الإلكترونية»، والإلكترون متحرِّك دائماً، وحينما ينتقل من مكان إلى مكان آخر يُسمَّى ذلك بـ«المسار الإلكترونى».

وهذه الدوائر الإلكترونية يمكن من خلالها مرور المعلومات المختلفة بواسطة أنظمة معينة وهى «الأنظمة الرقمية» التى تسأل

عنها يا أحمد؛ حيث تنتقل المعلومات، سواء كانت مخزَّنة أو غير مخزَّنة فى داخل ذلك الحاسوب الآلى (الكمبيوتر) فى صورة رقمية، أى: نظام رقمى، وهو يُسمَّى هنا «النظام الثنائى»، والذى يتكون من رقمين: أحدهما الرقم صفر (.) أو (0) والرقم الثانى هو الواحد (١) أو (1)، والرقم «صفر» يرمز إلى الإغلاق أوْ الإقفال، أما الرقم «واحد» فيرمز للفتح، ولذلك يُعرف ذلك النظام الرقمى الثنائى بنظام الإقفال والفتح أو نظام التشغيل واللا تشغيل.

أحمد:

وما الهدف من تخزين تلك المعلومات المختلفة فى هذه الصورة الرقمية ؟

الأب:

الهدف هو أن يُتاح لنا أن نخزِّن مليارات المعلومات فى حيِّز صغير جدًا وبصورة سهلة فى التعامل معها.. ومركز تخزين هذه المعلومات يُعرف «بالذاكرة».

ولقد استفاد الإنسان كثيرًا من هذا الجهاز العظيم، حيث يمكن إدخال المعلومات من خلال وحدات محددة للكمبيوتر تُعرف «بوحدات الإدخال» وهى إما أن تكون فى صورة لوحة من المفاتيح أو فى صورة جهاز صوتى أو حركى يُحرّك رأسه يمينًا أو شمالاً، لينقل للكمبيوتر ما نريد ويُسمَّى الإدخال «بالأوامر» الصادرة إلى الكمبيوتر، فنحن حينما نريد من الكمبيوتر أن يخزِّن معلومات معينة نعطيه أمر تخزين من خلال تلك

الوحدات المختلفة، وكذلك حينما نريده أن يطبع لنا معلومات معينة نعطيه أمر طباعة.

وهذه الأوامر المختلفة الأغراض تدخل إلى الكمبيوتر لتمر بوحدات علاجية لها حيث تترجم هذه الأوامر ونحصل على النتائج من خلال وحدات أخرى تُسمَّى «وحدات الإخراج» والتى قد تكون على هيئة صوت أو طباعة أو كتابة مرئية، ولذلك فإن «وحدات الإخراج» تمثل الوسائل التى نستطيع من خلالها الحصول على النتيجة المنطقية لما تم تحليله داخل جهاز الكمبيوتر.

أحمد:

حقًا.. إنه جهاز عظيم وابتكار رائع، ولكنك ـ يا أبى ـ قد سبق أن أشرتَ لى ـ فى حديثك هذا ـ عن إمكانية استغلال الإلكترونات فى إجراء الاتصالات العديدة بين البشر فى مختلف الأماكن.. فكيف يحدث ذلك ؟

الأب:

دائمًا أنت متلهِّفٌ ـ يا أحمد ـ على المعلومات.. حسنًا.. إن الإنسان استطاع أن يستفيد من اكتشافه للإلكترونات، وتوصَّل إلى جهاز الكمبيوتر، وعن طريق هذا الجهاز تمكّن من إجراء الاتصال السريع بين بنى جنسه على الأرض من خلال شبكة لهذه الاتصالات الدولية والتى تُسمَّى «الإنترنت» وهى شبكة تصل كل مراكز المعلومات على مستوى العالم ببعضها البعض، حيث من الممكن ـ عند الحاجة إلى أىّ معلومات من

أىّ مركز فى العالم ـ أن ندخل إلى هذه الشبكة؛ والتى تحقق لنا ما نريد.

أحمد:

وكيف ذلك ؟

الأب:

لو أنك فى مركز أبحاث معين فى بلدك «مصر» وتريد أن تحصل على معلومات علمية معينة من مركز أبحاث آخر موجود فى أىّ مكان بالعالم، فبدلاً من السفر أو الوسائل الأخرى للاتصال ـ والتى قد تستغرق وقتًا طويلاً ـ يمكنك أن تستخدم الكمبيوتر وتفتح «شبكة الإنترنت» وهى عبارة عن جهاز ملحق بالكمبيوتر وله اشتراك خاص، ثم تفتح الرقم الشفرى المميِّز لهذه الشبكة وتدخل إلى داخل هذا المركز البحثى، وتبدأ فى البحث والتنقل فيه حيث تجد المعلومات التى تريدها ولكن بشرط أن تكون هذه المعلومات مُتاحة، أما إذا كانت سرًا من الأسرار العلمية فى هذا المركز فعندئذٍ يمتنع نشرها من خلال «الإنترنت».

أحمد:

إذن: فمن خلال هذه الشبكة يمكننا الحصول على المعلومات المختلفة فى وقت قصير جدًا، ودون أىّ مجهود.

الأب:

هذا صحيح يا أحمد، فإن «شبكة الإنترنت» قد وفّرت الكثير والكثير من الجهد والوقت والمال فى مجال الاتصالات على مستوى العالم، وقد أفادت بذلك مجال البحث العلمى بصفة

خاصة، فأنت تعلم أن الباحثين يعلمون توزيع الاختصاصات المختلفة بينهم فى جميع أنحاء العالم.

ولذلك فمن خلال هذه الشبكة يمكن لمن يعمل فى مجال معين أن يتصل بغيره من الباحثين العاملين فى نفس المجال، حتى لا تتكرر الأبحاث، بالإضافة إلى تبادل المعلومات والتعرف على كل ما هو جديد.. ولكن هذه الشبكة قد تتعرض للسرقة.

أحمد:

السرقة !

الأب:

نعم، يا عزيزى، فالمعلومات الوفيرة التى تقدِّمها هذه الشبكة من الممكن أن تتعرَّض للسرقة، ولذلك لا يجوز نشر كل المعلومات العلمية المهمة للبحث العلمى من خلالها مباشرة، ولذلك أُنشئت شبكة محلية مستقلة فى داخل الدولة، حيث تربط أجزاء مكان معين بداخل هذه الدولة وسُمِّيت هذه الشبكة «الإنترا إنترنت» (Intra Internet) حتى تحفظ المعلومات المهمة بها ولا تتعرَّض للسرقة أو النسيان أو التلف.

ولقد سبق أن ذكرت لك ـ يا أحمد ـ أن المعلومات التى تخزَّن بالكمبيوتر توجد فى وحدات تُعرف «بوحدات الذاكرة» والتى يمكننا من خلالها استرجاع ما نريد من معلومات.. ولكن هل هذه المعلومات موجودة بصورة عشوائية هكذا ؟..

أحمد:

أعتقد أنه لابد من ترتيب وتنظيم لها.

الأب:

تمامًا يا أحمد، فلو أنك لديك مكتبة تحوى العديد من الكتب المختلفة فسوف تُصنّف هذه المكتبة إلى أقسام، وتضع كل مجموعة متشابهة من الكتب بقسم معين، وتضع لافتة على هذا القسم تشير إلى نوعية الكتب الموجودة به.

وكذلك فإن «الكمبيوتر» يحتاج إلى تقسيمات مختلفة للمعلومات المخزنة به، وهذه الأقسام اسمها «الملفَّات» ويتم تخزين كل معلومات معينة فى ملف خاص بها، بحيث إذا أردنا تخزين معلومات عن الفضاء فيكون ذلك فى ملف خاص يُعرف «بملف الفضاء»، ويمكن تخزين معلومات عن الهندسة الوراثية فى ملف يُسمَّى «ملف الهندسة الوراثية».

وكل «ملف» يأخذ رقمًا سريًا خاصًا به بحيث إذا احتجنا إلى أىّ معلومات منه فنكتب ذلك الرقم السرى ليحضر لنا الملف المطلوب، ثم نفتحه ونحصل على ما نريد من معلومات من خلال استرجاعها مرة أخرى من «مركز الذاكرة» فى صورة مكتوبة أو مسموعة بواسطة وسائل الإخراج المختلفة.

ويحلم العلماء بالمزيد من التطوير لاستخدام هذا الجهاز الرائع المعروف «بالكمبيوتر» والذى يمثل ثورة علمية هائلة فى عالم الاتصالات والبحث العلمى، وفى مجالات عديدة أخرى فى حياة الإنسان.

أحمد:

بالفعل ـ يا أبى ـ هو جهاز رائع، وسوف يحقِّق لنا المزيد من التقدُّم والرفاهية.

الأب:

هذا صحيح يا ولدى.. ولقد عاش الإنسان فى عصر الكمبيوتر، وهو يحلم بالمزيد من التطوير فى هذا الابتكار العلمى.. ومما لا شك فيه أن الإنسان قد توصَّل إلى قمة الثورات العلمية وهى «الجينات»، والتى تمثل أدق الجزيئات البيولوجية، بل وأخطر هذه الجزيئات؛ نظراً لما تحمله من معلومات وراثية تخصّ ذات الإنسان..

وأنت قد عرفت أن «الكمبيوتر» هو الجهاز الحامل للعديد من المعلومات المختلفة والتى تهمنا، وكذلك «الجينات» تحمل العديد من المعلومات، ولكن هذه المعلومات تخصّ ذات الإنسان؛ ولذلك فالجينات هى أخطر وسيلة لتخزين المعلومات عرفها البشر، وذلك فى صورة هذا الشريط المزدوج المعروف «بالدَّنا الوراثى» والذى يتركّب - كما تعرف يا أحمد - من جزيئات متبادلة من السكر والفوسفات، وكذلك من القواعد النيتروجينية المختلفة والتى حدثتك عنها مراتٍ عديدة.

كما أنك تذكر - يا أحمد - أهمية ذلك الشريط فى عملية انقسام الخلية لكى تعطى نسختين جديدتين تشبهان الخلية الأصلية، كما أن المعلومات المحمولة فى شريط «الدَّنا الوراثى» هى التى توجِّه العديد من العمليات الحيوية فى داخل الخلايا، مثل تخليق البروتين والذى يدخل فى تركيب العديد من الهرمونات والإنزيمات.

ولأهمية هذه «الجينات» فى حياة الكائن الحى؛ فقد بحث

العلماء فيها كثيرًا وتوصَّلوا إلى نتائج مفيدة للبشرية، سواء كانت فى مجال النباتات، أو فى مجال الحيوانات، أو فى مجال الإنسان نفسه، كما سبق أن أوضحت لك هذا فى الجلسات الماضية.

وكذلك فإن هذه الجينات ـ من خلال «الهندسة الوراثية» ـ ستقدم المزيد والمزيد من التقدم والتطور فى حياة الإنسان؛ ولذلك فقد اهتمَّ الباحثون بحفظ هذه الجينات المختلفة والتى تحمل المعلومات الوراثية التى تكوِّن ذواتنا، والتى تعبِّر عن سلوكنا.

ومن خلال تلك «الثورة العلمية» فى مجال تخزين المعلومات تمكّن الإنسان من التطوير فى «الكمبيوتر» ويحلم باستغلاله كوحدات تخزين للمعلومات الوراثية الموجودة بالجينات، حيث يمكننا استرجاع هذه المعلومات مرة أخرى بصورة سهلة وسريعة.. وهذا ما يفعله العلماء فى مشروع يُعدّ من أهم وأخطر المشروعات التى عرفتها البشرية، وهو مشروع «الجينوم البشرى».

أحمد:

وما هو هذا المشروع، يا أبى ؟

الأب:

إنه مشروع يعكف العلماء عليه من أجل رسم «خريطة» لجميع «الجينات» الموجودة فى داخل خلايا الإنسان، وكذلك معرفة كـل جين بالتحديد، ومعرفة موقعه فى داخل الجسم، وما

يمكن أن يحدث فى الجسم عند إجراء أىّ إصلاحات بهذا الجين.. وكذلك إدخال أىّ جين إلى الجسم هل سيمثل ضررًا أم لا ؟..

والعلماء بذلك الرسم «الخريطة» لكل ما بداخل الإنسان من جينات سوف يحققون تقدماً هائلاً فى مجال الجينات..

وهـذا المشروع قـد تَمَّ الانتهاء منه بعد مجهود كبير؛ ونظرًا لهذا المجهود الشاق الذى يبذله العلماء والباحثون؛ فإن هذه الجينـات تحتاج إلـى الرعاية والحفـظ الدقيق، وهـذا سيكون من خلال تخزينها فى «الكمبيوتر» حتى يتمكّنوا من الحصول عليها فى أىّ وقت، وبسرعة فائقة، ودون تعرُّضها للتلف أو السرقة.

كما أن «الكمبيوتر» ـ من خلال هذه الشبكة التى حدثتك عنها منذ قليل يا أحمد وهى «شبكة الإنترنت» ـ قد تمكّن من وَصْل المراكز البحثية المختلفة فى جميع أنحاء العالم حتى يتمكّن الباحثون من الاتصال بزملائهم من الباحثين فى الأماكن الأخرى، والعاملين فى مشروع «الجينوم البشرى»، حيث يمكن للمراكز الموجودة فى آسيا أو إفريقيا أن تتصل بنظائرها الموجودة فى أمريكا أو أوربا... إلخ؛ حتى يتعرَّف جميع الباحثين العاملين فى تلك المراكز على ما يحدث فى المراكز الأخرى؛ فلا يحدث تكرار للأبحاث، ولا تضيع المجهودات المبذولة فى تلك المجالات.

إذن: فـ «الكمبيوتر» يحافظ على الجينات ويخزِّنها حتى يمكننا

الحصول عليها فى المستقبل كما نريد، بالإضافة إلى تلك الشبكة من الاتصالات المختلفة والتى تضمن عدم تكرار الأبحاث فى مجال الجينات، وكذلك توفّر تبادل المعلومات البحثية فى ذلك المجال الجديد دون إضاعة للوقت أو الجهد.

كما أن «الكمبيوتر» يفيدنا فى تحليل المعادلات الرياضية المعقدة جداً، والتى تحتاج إلى وقت طويل من أجل حلّها بالطرق التقليدية، فهو يقوم بحلّها فى دقائق معدودة، وبسرعة فائقة، لا مثيل لها.

أحمد:

وما علاقة حلّ تلك المعادلات بمجال «الجينات» ؟

الأب:

إنه قد يفيد فى حلّ المعادلات الخاصة بتعبير الجين، أى: كيفية تعبير الجين عن نفسه، وكيفية انتقاله من خلية إلى خلية أخرى، أو كيفية انتقاله من النواة إلى داخل السيتوبلازم، وكل هذه عمليات حيوية معقدة وتحتاج إلى تحليل، والكمبيوتر يمكنه أن يحلّها فى دقائق معدودة.

وهذا كله سيفيد العلماء والباحثين فى أبحاثهم ودراساتهم المختلفة فى مشروع «الجينوم البشرى».

وهكذا ـ يا أحمد ـ ستكون ثورة «الجينات» و«الكمبيوتر» مزيجًا من التقدم والتطور فى العلم، مما سيفيد البشرية أكثر وأكثر، ليحقِّق لها ـ بإذن الله ـ المزيد من التطور والتقدم فى المستقبل.

أحمد:

شكرًا لك ـ يا والدى العزيز ـ على هذه المعلومات المهمة جداً.

الأب:

لا شكر على واجب، يا عزيزى..

وإلى لقاء آخر وحوار آخر، قريب، بإذن الله.

○ ○ ○

obeikandl.com