أطلس
التقنيات
(كيف تعمل الأشياء)

إعداد
م. كمال حمود

مقدمة

يسير العالم من حولنا في خطوات سريعة نحو الاختراعات والابتكار لكل وسيلة جديدة أو آلة حديثة، ومن هنا كان لا بد لنا من فهم هذا العالم الجديد بأجهزته المعقدة المتطورة، وهذا يحتاج إلى أساس قوي ومتين رأينا أن نقدمه لأبنائنا مبسطاً وبعيداً من التعقيدات العلمية.

لذلك كان هذا الأطلس ضمن مجموعة الأطالس التي نقدمها، يتحدث عن أجهزة تتعلق بالكهرباء والألكترونيات، وعن موضوعات تتصل بالتقدم والتطور العلمي المعاصر، بأسلوب شائق وسلس يشرح المبادئ والأفكار العلمية الرئيسة.

يتضمن هذا العمل موضوعات مختلفة في الصناعات التقنية والظواهر العلميـــة وأوجهاً متعددة من النشاطات الإبداعية التي قام ويقوم بها الإنسان، وقد قدمنا هذه موضوعات بطريقة علميـــة صحيحة ومبسّطة، بحيث تناسب في طريقة عرضها مستوى المبتدئين، ولكنها في نفس الوقت بعيـــدة من السطحية، وتدخل إلى لب الموضوع العلمي وتفاصيله مباشرةً.

تضم هذه الموضوعات العلمية مجموعات متنوعة يمكن إدراجها تحت العناوين الرئيسة التالية:

– بعض الصناعات التي نشاهدها من حولنا مثل:

أ. أجهزة قياس الوقت (الساعة)، أنواعها ومبدأ عملها.

ب. الورق (استخداماته وطرائق صناعته).

ج. الهاتف وأجهزة الاتصال.

د. التلفاز (فكرة عمله).

ذ. الآلة الكاتبة.

ر. الطائرة العمودية.

ز. الآلة البخارية.

و. المحركات الكهربائية.

المقدمـــــــة

– الأجهزة الإلكترونية مثل:

أ. أجهزة الرؤية الليلية.

ب. الرادار.

– التقدم التكنولوجي في بعض المجالات (الطبية، الصناعية، الزراعية، الفضاء).

– إنجازات الهندسة الوراثية.

من ناحية أخرى تم تزويد الشروحات بالصور والرسوم التوضيحية المناسبة التي تساعد على تمكين القارىء من الفهم الصحيح لمسائل الصناعة ومبادىء عمل الآلات والتجهيزات.

نرجو من الله تعالى أن نكون قد وفقنا في إعداد وتقديم هذا الأطلس للأطفال والناشئة.

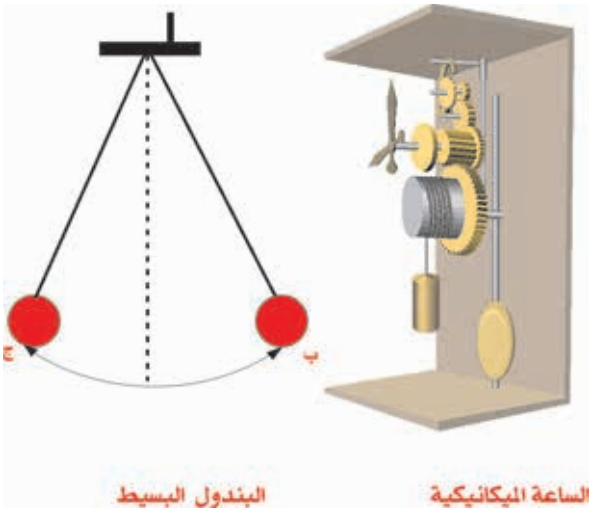
والله ولي التوفيق

م.كمال هاشم حمود

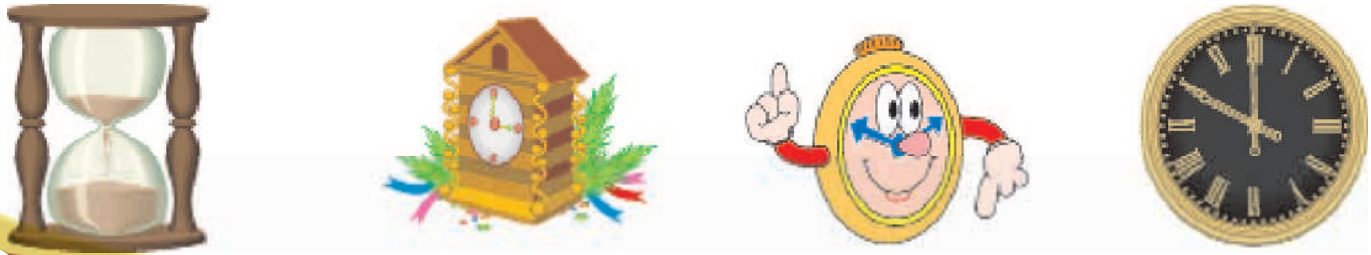
الســـــاعـــة

بندول الإيقاع

من المحتمل أن يكون إنسان ما قبل التاريخ، قد حدّد الوقت في النهار، من خـــلال مشاهداته للظلال، الناجمة عن أشعة الشمس وحركة الأرض مقابلهـــا. فعلم أن قصر طول الظـــل، مؤشر إلى اقتراب وقت الظهيرة؛ وأن استطالته دليـــل على بداية النهـــار أو نهايته. ولعل المِزْوَلَة هي أقدم الأدوات التي استخدمت لتحديـــد الوقت. وقد تطورت الأقـــــراص الشمسية المدرجة، أو المزاول (جمع مِزْوَلة)، قبل ما يقرب من أربعـــة آلاف سنة. وهي تعتمد على حركة الأرض مقابل الشمس، وتقدير الظل المتكـــون على القرص المدرَّج. ومن الأجهزة الأخرى لحساب الوقت، الساعات الرملية والساعات المائية، التي ينساب الماء أو الرمـــل من إحدى حاوياتها إلى حاوية أخرى، بمعدل ثابت؛ ومن طريق قياس كمية المادة في أي من الحاويتَين، استطاع الإنسان معرفة الوقت، الذي انقضى. وقد برع المسلمون في صناعة الساعات التي تعمل بالماء والرمل والزئبق والأثقال المختلفة. واخترعوا الساعـــات الشمسية النقالة، وساعة الرحلـــة، والساعـــة الشمسية المنبهة، التي عرفت بالرُّخَامة. وقد أهدى هارون الرشيـــد، عام (192هـ/807م)، الملك الصليبي شارلمان ساعة نحاسية، أدهشته. واخترع ابن يونس المصري (1009م) رقاص الساعة (البندول).

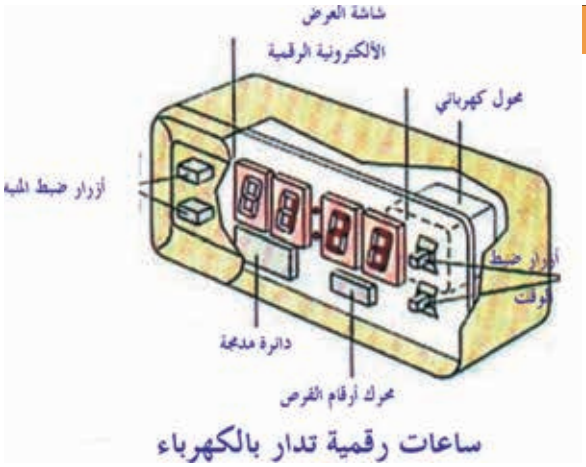


يعتقد المؤرخون أن أول الساعات الميكانيكية، في المَدَنيَّة الغربية، قد طورها عدد من المخترعين، في أواخر القرن الثالث عشر الميلادي. وكانت تُدار بالثقل، وخَلَتْ من البنـــدول؛ وكان لها أجراس، تدق محدِّدة الوقت أو معلنة به.



الســـــاعـــة

الساعات الآلية

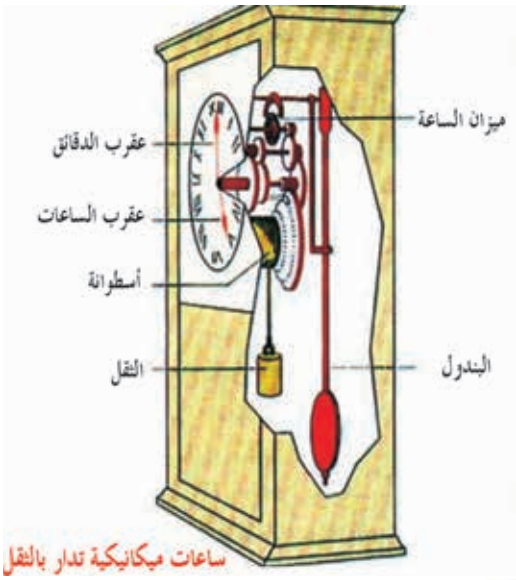


ساعات رقمية تدار بالكهرباء

تُزوَّد هذه الساعات بالقدرة، من خلال أجزاء آلية متنوعة. وهي تحتاج إلى تعبئة، أو لفّ، على فترات متعددة. ويحتاج بعضها إلى التعبئة، كل يوم. ويمكن لبعضها الآخر أن يعمل سبعة أو ثمانيـــة أيام، من دون إعادة تعبئة. هناك نوعـــان رئيسان من الساعات الآلية: النوع الأول، يدار بوساطـــة الثقل. والنـــوع الثاني، يدار بوساطة النابض. ومعظـــم ساعات هذَين النوعَـــين ذات أقراص مدرَّجـــة. تدار الساعـــات العاملـــة بالثقل، بوساطة ثقل، يعلق بسلسلة أو حبل، يلتف عند تعبئة الساعة، على أسطوانة. ويُجذب الثقل إلى أعلى بقرب الأسطوانة. وعندما يسحب الثقل إلى أسفل، تحت تأثير الجاذبية، يُفك الحبل، وتؤدي حركة الحبل نحو الأسفل، إلى تحريك عدد من التروس المسننة، والمُعَشَّقَة بشكل متسلسل، والدائر كل منها بسرعة محددة، تعرف باسم «القافـــلة»، تتصل بها عقـــارب الساعـــة، كلٌّ على حدة. ويمنـــع كلٌّ من البندول، وآلة تسمى ميزان الساعـــة، الثقل من التدلي بسرعـــة كبيرة. وينظم كلٌّ منهما، كذلك، سرعة الساعة.

الساعات الكهربائية

تشمل الساعات الكهربائية: تلك العاملة بالبطارية، ونظيرتها العاملة بالتيار الكهربائي؛ وتحصل الساعات المدارة بالتيار الكهربائي على القدرة اللازمة لإدارتها، من مخرج مصدر التيار. وتكاد جميع الساعات الرقمية، التي صُنعت منذ الثلاثينات من القرن العشرين، تُعَدّ نماذج للساعات الكهربائية. يحوي معظم الساعات العاملة بالبطارية، عجلة توازن، أو بندولاً، ينظم سرعتها. كما أن في بعضها قضيباً صغيراً، من بلّورة الكوارتز، أو شوكة اهتزازية صغيرة جداً، مهمتها تأمين عملية المواءمة. وتُنَشِّطُ البطاريةُ الشوكةَ الاهتزازية، التي تهتز، بدورها، بترددات عالية ومنتظمة.



ساعات ميكانيكية تدار بالثقل

وتعمل آلية التقسيم في الساعات ذات الشوكة الاهتزازية، على تغيير عدد الاهتزازات إلى سرعات منتظمة لعجلات التروس. وفي ساعات الكوارتز– أي الساعات المبنية على بلورة الكوارتز– تقوم دائرة كهربائية معقدة، بتحويل عدد الاهتزازات إلى معلومات دقيقة عن الوقت. وتنظم عملية إظهاره. ومعظم ساعات الكوارتز دقيقة أو مضبوطة، حتى إن اختلالها، لا يتجاوز 30 ثانية في العام.

الســـــاعـــة

الساعة البيولوجية

يُطلق مصطلح «الساعة البيولوجية» على النظام الزمني، الذي يؤثر في النباتات والحيوانات، ويحفظ الوقت الدقيق للأيام والأسابيع والشهور، بل السنين. وهو يحدد، كذلك، مواعيد أنشطة الكائنات الحية، ليجعلها في تناسق مع التغيرات المنتظمة في بيئاتها؛ فتهاجر الطيور، وتنمو الأسماك، وتتفتح الزهور، بحسب جداول زمنية، تحددها الساعات المبنية في داخلها. وتحدد الساعة البيولوجية، في البشر، أوقات نومهم واستيقاظهم، وكثيراً من أنشطة أجسامهم. ويسمى العلم الذي يتعامل مع دراسة الساعة البيولوجية «علم التسلسل الزمني الأحيائي». ولا يعرف أحدٌ أين تكمن الساعات البيولوجية، ولا كيف تعمل. ويرى بعض العلماء أن كل كائن حي لديه نظامه الزمني الخاص، المركب داخله، الذي يعمل مستقلاً. ويرى آخرون، أن الساعات بنَتْها الإيقاعات الطبيعية للقوى الكهرومغناطيسية، والجاذبية الأرضية.

الساعة الذرية

الساعة الذرية هي جهاز لقياس فترات الوقت (الزمن)، بقياس ترددات الموجات الكهرومغناطيسية، التي تطلقها أو تمتصها الذرات أو الجزيئات. وتعمل الساعات الذرية بترددات منتظمة جداً، ولا يزيد تقدمها أو تأخرها على ثانية واحدة في كُلِّ 250 ألف سنة. بينما تتأثر الساعات الآلية بالعديد من العوامل، مثل التغيرات في درجات الحرارة، والتآكل في بعض أجزائها. والذرات والجزيئات المستخدمة في الساعات الذرية، تضم ذرات السيزيوم والهيدروجين وجُزَيء غاز الأمونيا. وتتحكم تلك الساعات في إشارات الوقت، المرسلة إلى العالم من مختبرات وطنية. وفي عام 1958م تبنّى العلماء معدل ترددات ساعة ذرية، مقياساً لتعريف وحدات الوقت (الثانية).

الـــورق

صناعة الورق

مراحل تصنيع الورق

عرف الإنسان التدوين والتسجيل منذ قديم الأزل، واستخدم الحجارة، والأشجار، والمعادن، لهذا الغرض، فازدانت جدران المعابد بأخبار الانتصارات العسكرية وأهم الأحداث، وسُكّت على العملات أسماء الحكام. ثم كان أن استحدث الإنسان مادة جديدة للتدوين، هي الورق، دخل بها عصراً جديداً. وقد تباينت المواد المستخدمة في إنتاج الورق باختلاف الأمم والعصور؛ فبدأ الفراعنة باستخدام نبات البردي (apyrus) ومنه اشتق لفظ «الورق» باللغة الإنجليزية (Paper) ثم قام الصينيون بصناعته من عجينة مُشَكَّلَة من ألياف القِنَّب، ولحاء شجر التوت، والخِرَق البالية، حيث كانت تُخَمَّرُ، ثُمّ تُفْرَدُ لتجف، وتستخدم للكتابة عليها. وبعد الميلاد ظهرت أنواع مختلفة من الورق، فاستخدم «الأنجلوساكسون» لحاء شجر الزان. أما الرومان والإغريق، فقد استخدموا أنواعاً رقيقة من جلود الماعز وصغار الأبقار في كتابة الصكوك. وعند وصول الفتح الإسلامي إلى أواسط آسيا، اتصل المسلمون بالمدَنيّة الصينية، وأخذوا عنها صناعة الورق. فأنشأ المسلمون مصنعاً للورق في «سمرقند» عام 751م. ومنذ ذلك الحين انتشرت صناعة الورق في ربوع الخلافة الإسلامية، شأنها في ذلك شأن أي صناعة حضارية عرفها المسلمون وطوروها.

وفي خمسينات القرن التاسع عشر استطاع الكيميائي الأمريكي «بنيامين تلجمان» أن يستخلص اللب بمعالجة مسحوق الخشب بمحلول «حمض الكبريتوز» تحت البخار الساخن. وفى عام 1883م، قام المخترع الألماني «كارل دول» بإضافة كبريتات الصوديوم إلى الصودا الكاوية في عملية استخلاص لب الأخشاب، مما أنتج نوعاً ملائماً لصناعة الورق المقوى الذي استُخدِم في تصنيع صناديق الكرتون والعبوات الورقية المختلفة. وفي بعض مصانع الورق يتم الجمع بين الطريقتين السابقتين؛ إذ تضاف مواد كيميائية، ثم يدفع الخليط الناتج إلى الأقراص الدوارة لفصل الألياف. ومع التطور المستمر في صناعة الورق، أصبحت عملية الاستخلاص تتم باستخدام وسائل أكثر تعقيداً، ويتم التحكم فيها باستخدام الحاسوب.

الأخشاب المستخدمة في صناعة الورق

تقسم الأخشاب المستخدمة في صناعة الورق إلى نوعين:

الأول: أخشاب لينة:

مثل أخشاب شجر الصنوبر، والأناناس، والتَّنُّوب. وتتميز هذه الأخشاب بأليافها الطويلة؛ ولذا تُستخدم في صناعة معظم أنواع الورق.

الثاني: أخشاب صلبة:

مثل أخشاب شجر الصمغ، والحور، والقِيْقَب، والبَلُّوط. وتتميز هذه الأخشاب بأليافها القصيرة. ويستخدم لَب هذه الأخشاب في صناعة أوراق الطباعة، والكتابة، والأنواع الفاخرة من الورق. ونظراً إلى فقر الكثير من دول العالم من الغابات، يلجأ عدد منها إلى إضافة قش الأرز والقمح إلى لب الأخشاب في تصنيع الورق. وبعد مرحلة التكرير تأتي مرحلة تشكيل العجينة على هيئة أفراخ. وقديماً كان ذلك يتم بطريقة يدوية، حتى جاء الفرنسي «نيكولاس روبرت» (Nicholas Robert)، في عام 1798م واستحدث البكرات لفرد عجينة اللب. وفي عام 1803م، قام الأخوان الإنجليزيان: «هنري» و«سيلي فوردينيه» (Fourdinier Brothers) بتصنيع آلة عرفت باسم «آلة فوردينيه». حيث ظلت هي الآلة الأساسية في تصنيع الورق حتى يومنا هذا.

ويبلغ عرض هذه الآلة عشرة أمتار، وطولها أكثر من مئة متر، وتستطيع إنتاج فرخ متصل من الورق بعرض عشرة أمتار، وبسرعة تصل إلى أكثر من تسع مئة متر من الورق في الدقيقة الواحدة. وتُكَوَّن الأفراخ عن طريق نشر عجينـــة اللب فوق سَيْرٍ دائم الحركة والاهتـــزاز، حيث تؤدي إلى تساقط الماء وانحساره عن العجينة بمساعدة آلات ماصة. تتبقى بعد ذلك حصيرة من الألياف شبه الجافة التي تعصر خلال أقراص دوارة، ثم تمرر على أسطوانة تجفيف مسخنة بالبخار فيزال معظم محتواها المائي. ثم تنعَّم أسطح الأفراخ المجففة بوساطة ضغطها بين أسطوانات آلة خاصـــة يطلق عليها «آلة التصقيل»، ثم تُطـــوى الأفراخ، وتلف –بعد ذلك– على بكرات. ومن الملاحظ أن الروابط الكيميائية التي تسبب قوة الورقـــة، وتماسكها تنشأ أساساً خـــلال مرحلة التجفيف، مما يتطلب إجراء هذه المرحلة بكفاية عالية.

الـــهـاتـف

الاتصال بالعالم

الهاتف أو التلفون، جهاز يرسل ويستقبل الصوت، كهربائياً. وهو أهم وسائل الاتصال. ففي لحظات قليلة، يمكنك التحدث، عبر الهاتف، مع صديق في الجانب الآخر من الطريق، أو في أي جزء من الوطن، بل في أي مكان في العالم. وتستمد كلمة «هاتف» من قول العرب: سمعت هاتفاً يهتف، إذا كنت تسمع الصوت ولا تبصر أحداً. والهاتف جهاز يمكّن الناس من التحدث، بعضهم مع بعض، عبر مسافات، ربما لا يستطيع الإنسان أن يقطعها. ولا تستطيع الهواتف الحديثة المعقدة الصنع، توصيل الرسائل الصوتية فحسب؛ ولكنها توصل الكلمات المكتوبة، كذلك الرسوم، والصور الضوئية، بل حتى صور الفيديو. وبالإضافة إلى ذلك، تستطيع الهواتف إرسال المعلومات من حاسوب إلى آخر. والهواتف التي نراها أجزاء من شبكة هاتفية معقدة، تحوي، كذلك، حواسيب كبيرة؛ وأسلاكاً نحاسية طويلة جداً؛ وجدائل زجاجية شَعْرِيَّة السَّمك؛ وكوابل مدفونة في الأرض، أو موضوعة على امتداد قيعان المحيطات؛ ومرسلات ومستقبلات راديوية؛ وأقماراً صناعية، تسبح بعيداً من الأرض.

يتصل معظم الهواتف بالشبكة الهاتفية، من طريق أسلاك ممدودة عبر جدران المنازل، وغيرها من المباني. ويوصل كل هاتف بشبكة الأسلاك، بمشبك صغير. ومن الهواتف ما وُصِّل بالسيارات، أو يُحمل في الحقائب أو الجيوب، حيث تتصل مثل هذه الهواتف بالشبكة، من طريق الراديو. اخترع «ألكسندر جراهام بل» الهاتف، عام 1876م؛ واليوم هناك مئات الملايين من الهواتف، لخدمة الناس، في مختلف أنحاء العالم.

جراهام بل مخترع الهاتف

الـــهـاتـف

كيف يعمل الهاتف؟

يسمى جزء الهاتف، الذي يمسكه الشخص لإجراء مكالمة ما، طقم اليد، أو السماعة. ولهذا الجهاز قطعة للأذن، وقطعة للفم. وقبل إجراء المكالمة، يستمع الشخص إلى قطعة الأذن، بحثاً عن نغمة الإدخال، حيث يشير هذا الصوت إلى وجود خط جاهز للخدمة، وإجراء المكالمة. ثم يدخل المتحدث الرقم الخاص بالهاتف المراد الاتصال به. وتستخدم الشبكةُ الهاتفية هذه الأرقام، لإحداث الاتصال بين الهاتفَين. وعندما يتكلم طالب المكالمة، في قطعة الفم، يحوّل الهاتف موجات صوت الشخص إلى تيار كهربائي. وتستخدم الشبكةُ الهاتفيةُ نبائطَ متنوعة، لتوليد نسخة مماثلة تقريباً للتيار في هاتف الشخص، الذي يجري التحدث معه. ويحول هذا الهاتف التيار إلى موجات صوتية، تشبه، إلى حدٍّ كبير، موجات صوت الشخص، الذي طلب المكالمة.

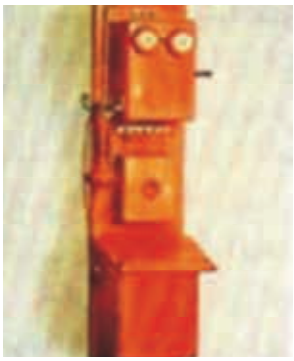
للهاتف ثلاثة أجزاء رئيسة:

أ- آلية الإدخال: تُمكّن طالب المكالمة الهاتفية من إدخال أرقام الهواتف؛ وتُركَّب في بعض الهواتف في طقم اليد، بين قطعة الأذن وقطعة الفم، أو تكون جزءاً من وحدة قاعدية منفصلة، موصلة بسلك إلى طقم اليد.

ب- المرسل: ويسمى، كذلك، الميكروفون، وهو يحول موجات صوت الشخص إلى تيار كهربائي، ويرسل هذا التيار إلى الشبكة الهاتفية. ويركب المرسل في السماعة، وراء قطعة الفم. وهناك نوعان رئيسان من المرسلات الهاتفية: المرسل الكربوني، وميكروفون الكهريت الوريقي.

ج- المرسل الكربوني: يتكون من جزءَين رئيسين، هما: الطبلة والغرفة الكربونية. والطبلة قطعة رقيقة مستديرة، من الألومنيوم. وتقع الغرفة الكربونية خلف الطبلة، بين طرفَين كهربائيَّين، وتحتوي على عدد كبير من الحبيبات الكربونية الصغيرة الحجم، ينتقل عبرها تيار كهربائي بفولتية (جهد) منخفضة.

الهاتف الأول، اخترعه أليكسندر جراهام بل عام 1876 م.



هاتف حائطي يعود إلى عام 1882 م.

د- ميكروفون الكهريت الوُرَيْقي: وهو مزود بطبلة مستديرة، تتكون من قطعة رقيقة، من بلاستيك مشحون كهربائياً، ومطلية بغطاء فلزي، في أحد وجهَيها. وعندما يتكلم الشخص، تصدم الموجات الصوتية الطبلة، فتغيِّر الاهتزازات الناتجة المسافة بينها وبين اللوحة الخلفية.

هـ- المستقبل: يُحوَّل التيار الكهربائي الآتي عبر الهاتف، إلى نسخة من صوت المتكلم. ويُركَّب المستقبل في طقم اليد، في مكان وراء قطعة الأذن.

أجهزة الرؤية الليلية

الرؤية في الظلام

نماذج من أجهزة الرؤية الليلية

يتضح الدور المهم الذي تؤديه أجهزة الرؤية الليلية ومعَداتها، ولا سيما في المجال العسكري وفي المعارك الليلية، تحديداً. ناهيك عن استخدام أجهزة التصوير الحراري في عمليات الاستشعار من بعد، في طائرات الاستطلاع، أو الأقمار الصنعية لمختلف الأغراض، سواء العسكرية منها والمدنية، مثل عمل المسح، الجغرافي والجيولوجي، لمناطق معينة. فمن طريق الصور الحرارية الملتقطة، يمكن تعرّف محتوى المساحة المصورة وتمييزه، من هيئات أو عناصر طبيعية أو صناعية؛ إذ يختلف الإشعاع الطيفي الحراري لكلٍّ منها، إلى درجة أنه يمكن استنتاج نوع المعادن التي في التربة المصورة! والتكنولوجيا آخذة في تطوير أجهزة الرؤية الليلية، فهي تتجه، حالياً، إلى توسيع مجال الرؤية لنظارات التكثيف الواسعة الاستخدام، وكذلك إلى إدماج صورة التكثيف الضوئي مع الصورة الحرارية، في منظر واحد. ومن الأحلام التي تراود العلماء والتي بدأت في الظهور كحقيقة واقعة التوسع في استغلال ما يعرف بالذاكرة الحرارية، في تصوير أحداث الماضي القريب أو البعيد. والذاكرة الحرارية هي حقيقة علمية، تعني احتفاظ المكان بالبصمة (التأثيرات) الحرارية للجسم، حتى بعد مغادرته ذلك المكان.

صور حرارية

تكنولوجيا الرؤية الليلية

تقسم معدات الرؤية الليلية إلى نوعَين رئيسين هما:

1- أجهزة التكثيف الضوئي: التي تعمل بصِمَامات التكثيف الضوئي.

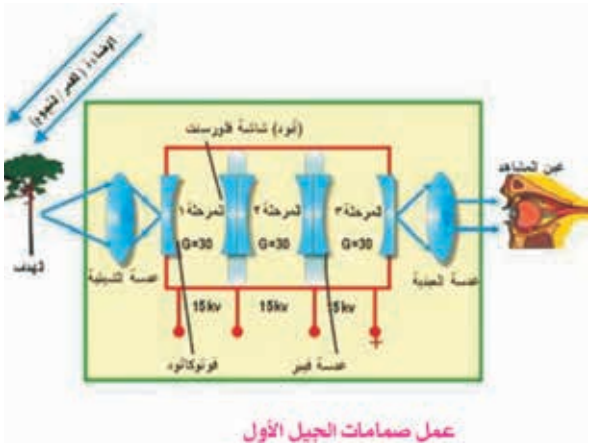
2- أجهزة الرؤية الحرارية: بقسميها المتوسط والبعيد؛ ومنها ما هو للأفراد، ومنها خاص بالمركبات الحربية والطائرات.

صورة ملتقطة بجهاز تكثيف الضوء

أجهزة الرؤية الليلية

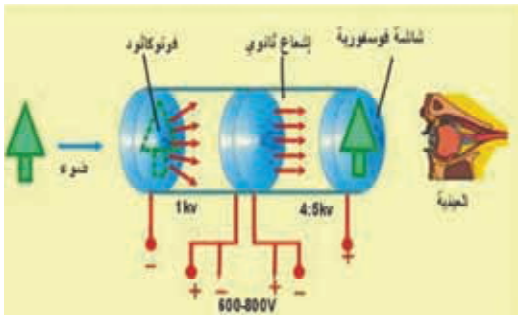
أجهزة التكثيف الضوئي

مهمة أجهزة التكثيف الضوئي هي تكبير الضوء المتبقي ليلاً، والمنعكس على الأهداف. ولذا قد تنعدم الرؤية بها، إذا كانت الإضاءة ضعيفة جداً (كما في الغابات، في الليالي الغائمة)، أو كانت عوامل الرؤية سيئة.



عمل صمامات الجيل الأول

بقايا الضوء الليلي: يُعَدّ الضوء المتبقي في الليل، هو مصدر الضوء اللازم لعمل أجهزة التكثيف. وهو يحوي الحيز المرئي، بالإضافة إلى حيز الأشعة تحت الحمراء، القريب (من الطول الموجي 0.78 وحتى 1.8 ميكرون). وبسقوط هذا الضوء المتبقي ليلاً، على الأهداف وانعكاسها، تستقبلها أجهزة التكثيف وتكبرها 10 آلاف مرة ؛ و قد يصل التكبير في بعض الأحيان، إلى 50 ألف مرة.



عمل صمامات الجيل الثاني والثالث

صمامات أجهزة التكثيف: تقوم أجهزة التكثيف بالتكبير بوساطة وحدات تكبير، تسمى «صِمامات التكثيف». وفيها تتحول، أولاً، الفوتونات (وهي وحدات الضوء) الساقطة، إلى ألكترونات بوساطة مهبط فوتوني (فوتوكاثود)، يُطْلِق ألكترونات تلائم شدة الضوء الساقط عليه. ثم يكون التكبير (التكثيف) الألكتروني داخل الصمام (أُنظر صورة صمامات التكثيف).

أجهزة التكثيف الضوئي وأجهزة الرؤية الحرارية

صمامات التكثيف ـ الجيل الأول والثاني والثالث

تتفوق أجهزة الرؤية الليلية على أجهزة التكثيف، بقدرتها على التغلب على وسائل التمويه المعتادة والظروف الجوية الصعبة، وهذه من العوامل المهمة التي تؤخذ في الحسبان، في أثناء إجراءات الإخفاء والتمويه، عند التخطيط العملياتي وإعداد المواقع الدفاعية. كما أن المدى الكبير لهذه الأجهزة يمنح المستخدم عنصر المفاجأة؛ إذ يمكنه رؤية العدو، من دون أن يدري هذا الأخير بوجوده، كما يؤدي استخدام الأجهزة الحرارية في معَدات المراقبة، إلى مضاعفة القدرات القتالية، خصوصاً عند ربطها وتكاملها مع الأنظمة المقاتلة الحديثة التي تتميز بالدقة الفائقة.

البترول - الذهب الأسود

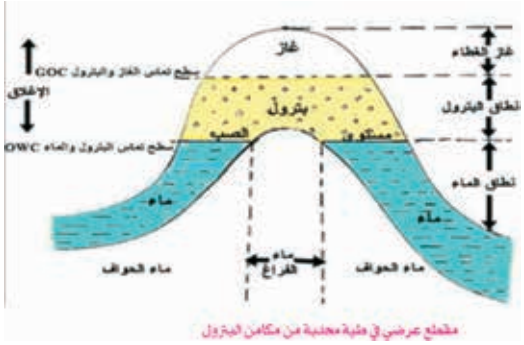
مكامن البترول الرئيسية في حوض الترسيب العربي الكبير

البترول سائل لزج جداً من مخلفات المواد العضوية يتوضع تحت سطح الارض في أماكن معينة على أعماق تصل إلى 8000 متر.

يقوم المختصون بدراسة الأماكن التي يحتمل أن يكون النفط فيها (بحسب المعطيات الجيولوجية) وتجرى «انفجارات» بسيطة ثم تؤخذ عينة من هذه المنطقة، وعندما تدل النتائج على وجود النفط تجرى أعمال الحفر لاستخراجه.

تُحفر بئر النفط بوساطة آلة خاصة تدور ضمن أنبوب ثخين وتتحرك إلى الأسفل في الوقت نفسه. ومع استمرار الحفر لابد من إبعاد الأتربة والنواتج الأخرى إلى السطح، عند ذلك يتم رفع آلية الحفر وإنزال آلة أخرى لإزالة هذه النواتج. بالإضافة إلى آلة الحفر والمحرك الذي يديرها هناك مضخات وأنابيب لضخ النواتج إلى السطح.

وعند الوصول إلى مكان توضع النفط تحت سطح الأرض يُصب جدار إسمنتي على حواف البئر لحمايته من التصدع، وعند ذلك يصبح قطر البئر مساوياً لثمانية سنتيمترات تقريباً. يمد أنبوب جديد عبر البئر إلى الأسفل ويستخرج النفط عبره إلى السطح ليوضع في خزانات كبيرة.



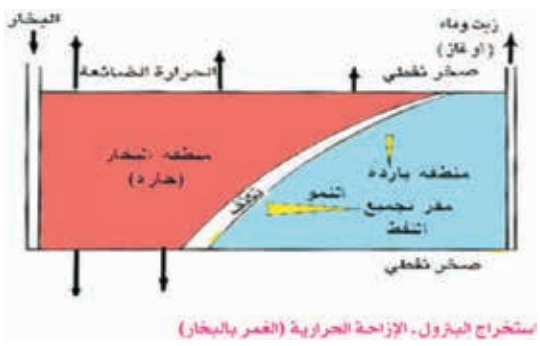
مقطع عرضي في طية محدبة من مكامن البترول

معالجة النفط

إن النفط الخام الذي تم استخراجه ليس صالحاً للاستعمال بل تجب معالجته في المصافي لكي نحصل على وقود الديزل والبنـــزين والزيوت المختلفة.

ويعتمد مبدأ عمل المصفاة على غليان المركبات التي تكون في النفط الخام في درجات حرارة مختلفة.

يضخ النفط الخام إلى أنبوب هائل الحجم يبلغ ارتفاعه حوالي 45 متراً، وفي أسفل الأنبوب فرن كبير تبلغ حرارته 350 درجة مئوية. وبنتيجة الحرارة العالية تتبخر مركبات النفط الخام وترتفع إلى الأعلى وتتكثف على صفائحَ عَرْضِيَّة تتوضّع على طول الأنبوب الكبير.



استخراج البترول - الإزاحة الحرارية (الغمر بالبخار)

القرص المضغوط CD

سعة تخزينية هائلة

انتشر استخدام القرص المضغوط CD ليحل محل أشرطة الكاسيت المغناطيسية لما تمتاز به هذه التكنولوجيا من ميزات أهمها: سعتها التخزينية الكبيرة، وجَوْدة المادة المخزنة عليها، وعمرها الطويل، القرص المضغوط CD متعدد الاستخدامات حيث يمكن استخدامه لتخزين مواد سمعية أو معلومات، ولأهمية هذا الموضوع سنقوم بتوضيح فكرة عمل الأقراص المضغوطة وجهاز قراءة هذه الأقراص وكتابتها.

السعة التخزينية للأقراص المضغوطة:

يمكن تخزين ما يقارب 74 دقيقة من المعلومات الصوتية على القرص الواحد، وهذا يعادل 740 ميجابايت من المعلومات على القرص الذي يبلغ قطره 12 سم، مما يعني أن المساحة المخصصة لكل بايت على القرص يجب أن تكون متناهية الصغر. وبدراسة تركيب القرص المضغوط يمكن فهم كيف يمكن تخزين هذا الكم الهائل من المعلومات على المساحة الصغيرة نسبياً.

مكونات القرص المضغوط:

(قارىء الأقراص المضغوطة)

يتكون القرص المضغوط من طبقة من البلاستيك بسمك قدره 1,2 مم تعرف باسم polycarbonate، وعلى هذه الطبقة طبقة رقيقة من الألمونيوم اللامع بسمك 1,25 نانومتر (النانومتر يساوي جزء من مليار من المتر) مغطاة بطبقة حماية من مادة «الأكريلاك» acrylic.

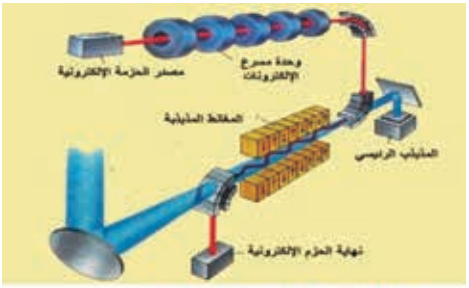
يحوي القرص المضغوط مساراً متصلاً من البيانات في شكل لولبي يبدأ من الداخل إلى الخارج، وهذا يعني أنه بالإمكان تقليل قطر القرص عن 12 سم إذا رغبنا في ذلك. وفي الحقيقة هناك بطاقات بحجم بطاقة business cards يمكن وضعها في جهاز قارئ الأقراص المضغوطة، وتحوي بيانات بسعة تخزينية قدرها 2 ميجابايت.

يقوم جهاز مشغل الأقراص المضغوط بالبحث عن المعلومات المخزنة في صورة بتات bits على المسارات اللولبية سابقة الذكر وقراءتها، وهذا يتطلب دقة عالية.

يمكن تقسيم مشغل الأقراص المضغوطة إلى ثلاثة أقسام رئيسة هي:

- المحرك: يقوم بتدوير القرص المضغوط والتحكم بسرعته التي تتراوح من 200–500 دورة في الدقيقة.
- الليزر: وهو الأداة المستخدمة لقراءة البيانات من القرص.
- الباحث: وهو الذي يقوم بتوجيه شعاع الليزر على المسارات المخصصة للبيانات بدقة فائقة.

الليزر .. الشعاع الحارق



تسريع الألكترونات في ليزر الألكترون الحر

هناك حوالي 100نوع مختلف من الذرات المختلفة وكل شيء مكون من الـ 100 ذرة تلك، ولكن كيف تتحد ويترابط بعضها مع بعض لتكون المواد مثل الماء المكون من ذرتي هيدروجين وذرة أوكسجين، أو كيف تكونت قطعة من الحديد أو النحاس؟ بنتيجة حركة الذرات التي تكتسبها من الطاقة الحرارية فإنها تكون في حالات مختلفة من الإثارة أو بمعنى آخر: إن الذرات لها طاقات مختلفة.

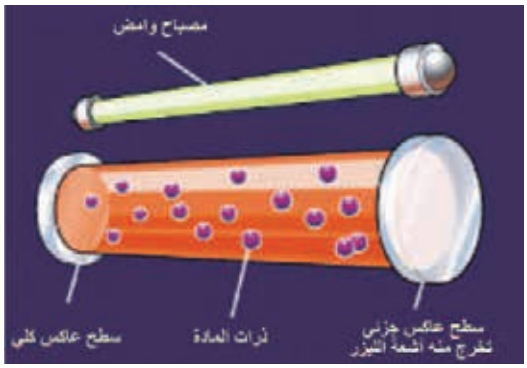
وعند إثارة الذرات يمكن أن تطلق أنواعاً مختلفة من الإشعاعات ومن ضمنها أشعة الليزر التي وجدت استخدامات واسعة في كل المجالات الطبية والعسكرية والزراعية والتقنية وغيرها.

مكونات الذرة

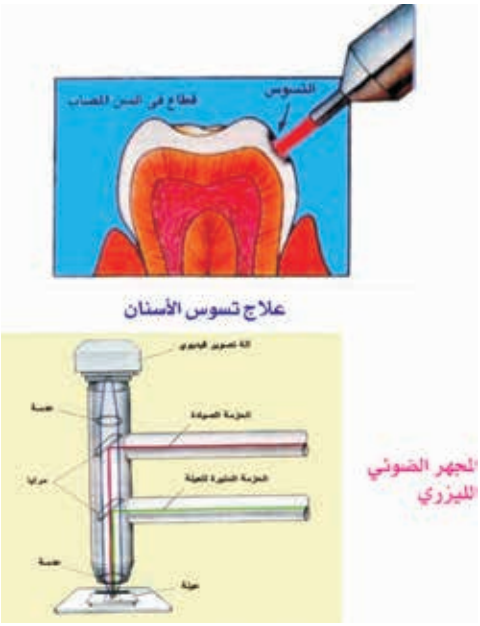
وعندما خرج أول ليزر هليوم–نيون للوجود عام 1961م، بعد بحوث استمرت ست سنوات، في نظرية الإشعاع وتفاعل الموجات الكهرومغناطيسية مع ذرات المواد، سواء منها الغازية أم الصلبة، كان الأمل منعقداً على أن العلم قد توصل أخيراً إلى «أشعة الموت»، القادرة على تدمير الأهداف وقتل الأفراد. ولكن الطبيعة الضوئية لليزر أوضحت أن هذا المطلب سوف يكون بعيد المنال. ولكن الليزر فتح الطريق أمام فروع المعرفة في مجال الكهروبصريات عموماً وغيرها من المجالات العلمية الأخرى.

جهاز الليزر:

جهاز الليزر عبارة عن مصدر للضوء، يعمل على تجميع الإشعاعات الضوئية التي تتولد داخل الجهاز وتركيزها، وتقويتها، على شكل حزمة ضوئية رفيعة جداً في اتجاه واحد مركز، وهي أشعة كهرومغناطيسية متجانسة ومتماسكة coherent، تستطيع قطع مسافات لا نهائية في خط مستقيم. وتتميز بأنها تزداد شدتها، ويقوي بعضها بعضاً عند الانطلاق. عملية توليد أشعة الليزر تنتج عن تعريض المواد المختلفة لمصادر إثارة وتغذية خارجية. ويختلف الطول الموجي لأشعة الليزر الناتجة باختلاف المادة التي تنتجه، مع احتفاظها بطبيعتها الأساسية، وخصائصها العامة بوصفها موجة ضوئية، وبالخصائص العامة للموجات الكهرومغناطيسية.

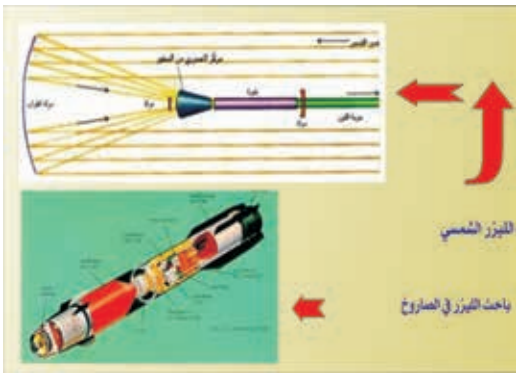


تطبيقات أشعة الليزر



أصبحت أشعة الليزر جزءاً حيوياً في الطب، والترفيه، والصناعة، وبعض المجالات المدنية. وعندما يجري الإنسان مكالمة هاتفية، أو يشتري سلعة من حانوت، أو يستخدم بطاقة الاعتماد **Credit Card**، أو يشغل قرصاً مضغوطاً **Compact Disc** على جهاز ستيريو، يكون الليزر جزءاً من العملية. وفي الصناعة، تستخدم أشعة الليزر في المساعدة على تصميم السيارات، واختبار دقة الأجزاء، وتحليل مكونات الكمبيوتر الفائقة النقاء، وقص المعادن، فضلاً عن أداء عدد كبير من الوظائف الأخرى. وفي الطب تستخدم أشعة الليزر لمنع العمى، ووقف نزيف القناة الهضمية، وإجراء أنواع مختلفة من الجراحات، وتسليك الشرايين المسدودة. وستكون في المستقبل ذاكرات كمبيوتر بالليزر، تستطيع أن تسجل دائرة معارف كاملة على قرص واحد، وكمبيوتر الليزر أسرع مئات المرات من أسرع كمبيوتر اليوم.

وأهم المجالات المدنية التي تستخدم فيها أشعة الليزر هي:



أولاً: في مجال الطب: أصبح الليزر أداة طبية متزايدة الأهمية، بعد أن أصبحت المشارط الضوئية تستخدم في معالجة خلايا منفردة أو أعضاء كاملة، لقدرتها على الانتقاء الفائق، أكثر من كونها مجرد أدوات تقطع أي شيء تصادفه.

ثانياً: في مجال الاتصالات: يمكن بث المعلومات عن طريق أشعة الليزر بتحويل هذه المعلومات إلى نبضات كهربائية تعبر عنها تماماً.

ثالثاً: الأقراص البصرية: جوهر مشغل القرص السمعي عبارة عن ليزر دقيق، يترجم المعلومات التي على حفر مجهرية على سطح القرص الفضي إلى موسيقى.

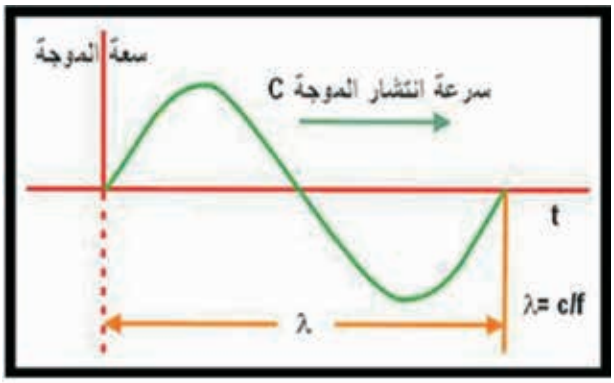
رابعاً: الطابعات الليزرية.

خامساً: تثقيب المعادن والمواد مهما كانت صلابتها، مثل الماس، ويساعد ذلك على استخدامها في صناعة الساعات.

سادساً: في مجال الفضاء في عمليات استعادة الأقمار الصنعية التالفة بوساطة مكوك الفضاء، تستخدم منصات عاكسة فوق هذه الأقمار لتعكس أشعة الليزر.

الاتصالات ثورة تكنولوجية

لقد كان لاختراع الهاتف (التُّلفون)، بوساطة العالم «ألكسندر جراهام بل»، أثره البالغ في تحسين الاتصال بين الإنسان وبني جنسه؛ فكان، بلا شك، قفزة مَدَنيَّة كبرى، إذ استطاع البشر نقل أصواتهم، للحظة، إلى مسافات بعيدة، عبر أسلاك الهاتف.



سرعة انتشار الموجة

ومنذ اكتشاف الموجات الكهرومغناطيسية، والعلماء يعكفون على استغلال ما يمكن استغلاله من حيز تلك الموجات، في مختلف التطبيقات. وكان من أهم هذه التطبيقات، الاتصالات اللاسلكية بين بني البشر؛ فأمكن تحميل صوت الإنسان على بعض هذه الموجات، بفنون تعديل خاصة، لتنقل تلك الموجات التي تنطلق بسرعة الضوء، الإشارات الصوتية إلى حيث يمكن استقبالها، وتعيد استخلاصها وسماعها على مسافات شاسعة.

وبالأسلوب نفسه أمكن، كذلك، نقل الإشارات المرئية **Video**، بوساطة تحميلها على جزء آخر من الموجات الكهرومغناطيسية، ليحقق نقل الصور عبر آلاف الأميال.

وازدادت إمكانية نقل الصوت والصورة، مع استغلال حيز موجات الميكروويف الكهرومغناطيسية. ثم حدثت قفزة تكنولوجية أخرى كبيرة، حينما اقتحم العلماء ذلك الجزء الفريد من حيز الطيف الكهرطيسي، المعروف بالحيز الكهروبصري.

النظام الأساسي للاتصالات الكهرومغناطيسية:

يمكن وصف نظام الاتصالات الأساسي، من حيث تكوينه، كالآتي:

أ. المرسل، ويشتمل على:

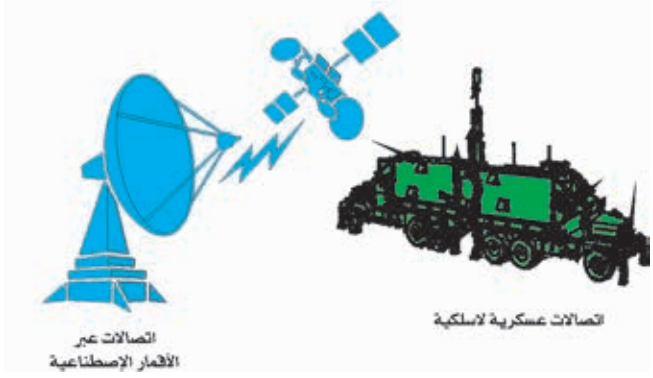
(1) مصدر الرسالة (الإشارة النافعة). (2) وحدة تعديل، لتحميل الرسالة . (3) مصدر موجة حاملة ذات عرض نطاق ملائم (4) رابط قنوات.

ب. المستقبل: ويشمل:

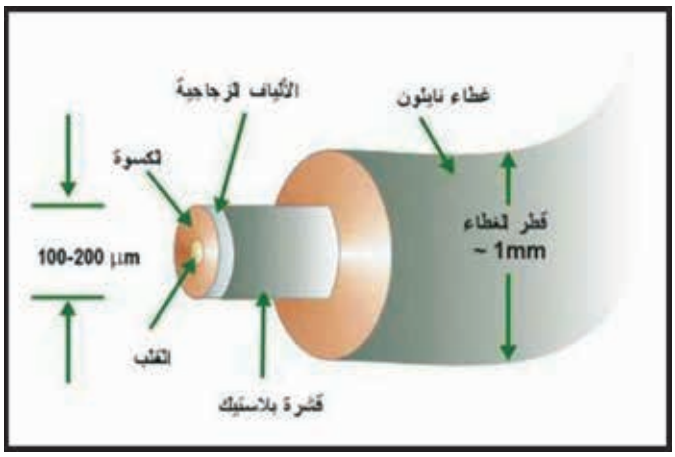
(1) رابط قنوات. (2) كاشفاً، لفصل الإشارة عن الموجة الحاملة. (3) كاشف تعديل، لاستخلاص الإشارة النافعة. (4) مبيناً، لتوضيح الرسالة .

ج. قناة المعلومات (وسط انتقال الموجات الحاملة)، التي قد تكون: (1) غير موجهة: أي يكون الإشعاع في الجو مباشرة . (2) موجهة.

هوائي اتصالات فضائية



الألياف الضوئية



الألياف الضوئية **Optical Fiber** عبارة عن أنبوبة شفافة مصنوعة لتوجيه الضوء خلالها. وحتى لا «يتسلل» شعاع الضوء من الألياف، نتيجة ظاهرة الانكسار، يراعى إسقاط الشعاع على جدارها بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة. وبذلك، يضمن انعكاس الشعاع انعكاساً كلياً، داخل الألياف. وحتى لا ينتقل الشعاع إلى الألياف المجاورة، فإنها تُحاط بكسوة عازلة ذات مُعَامل انكسارٍ صغير؛ فيُضمن عدم وصوله إلى سطحها الخَارجي.

مكونات الألياف الضوئية: المكونات الأساسية للألياف الضوئية

تتكون الألياف الضوئية من قلب (Core)، له معامل انكسار، ومحاط بكسوة عازلة لها معامل انكسار أقل قليلاً منه؛ وذلك للحصول على انعكاس كلي للشعاع على السطح الفاصل.

أنواع الألياف الضوئية:

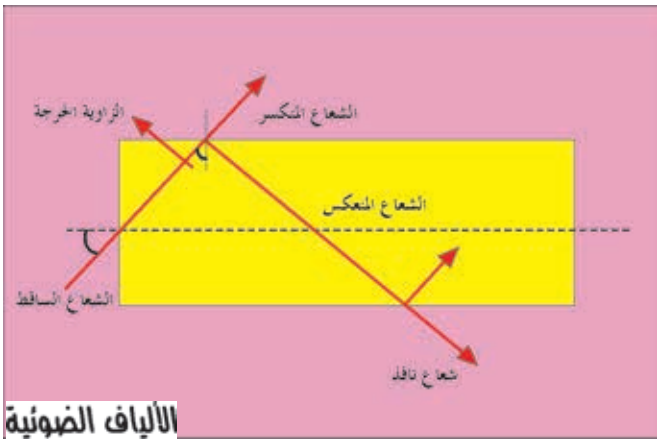
هناك نوعان رئيسان من الألياف، هما:

أ- ألياف ذات مُعامل «خطوة»: وفيها نجد معامل الانكسار لمادة القلب متجانسة، ولا تعتمد على المسافة القطرية من محور الكبل.

ب- والنوع الآخر من الألياف، هو الألياف ذات معامل الانكسار المتدرج **Graded Index** وفيها يقلّ معامل الانكسار لمادة القلب كلما ابتعد من محور الكبل. ويسير الضوء فيها، أساساً، بنظرية الانكسار.

الاتصالات بالألياف ممكنة وذات جدوى. ومن الضروري، دائماً، التأكد أن القدرة المُستَقبلَة من الألياف أكبر من الحد الأدنى اللازم للمستقبل، لاكتشاف المعلومات والتقاطها جيداً. ومن الطبيعي أن تعتمد هذه القدرة على مقدار الاضمحلال في قناة الاتصالات.

مصادر الفقد في الألياف:



يحدث الفقد في الألياف الضوئية الزجاجية، نتيجة الامتصاص (Absorption)، وهناك ثلاثة أنواع من الامتصاص:

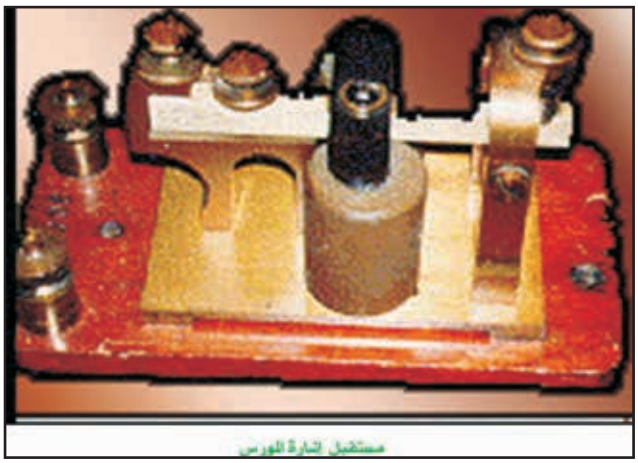
(1) داخلي: بسبب الخواص الطبيعية للمادة.

(2) شوائب: بسبب الأيونات المعدنية وغيرها، المتوضعة في الزجاج في أثناء التصنيع.

(3) عيوب ذرية: نتيجة العناصر المؤكسدة غير المطلوبة، والناتجة من عملية التصنيع أو الإشعاع.

البرق والبريد

ملحة تاريخية


مستقبل إشارة المورس

منذ البدايات الأولى للحضارات، حاول الإنسان أن يصل إلى مسافات أبعد من تلك التي يمكن أن يصل إليها صوته. وكانت المحاولات البدائية تستخدم فيها الإشارة بالدخان، ثم باستخدام النار، ثم بحركات الأعلام، ثم بالملوحات الميكانيكية «سيمافور». وقد استُخدمت المرآة لعكس ضوء الشمس ليُشاهَد هذا الضوء المنعكس على مسافات بعيدة.

وفي هذا المجال يُذكر أن العرب قديماً قد استخدموا النار رمزاً، فتكون الإشارة بذلك بمثابة النبراس الذي يهدي التائه، بل إن النار أصبحت رمزاً للكلام. ومن وسائل الاتصال الرمزي التي استخدمها الإنسان قديماً: الإشارات باليد، والإيماءات، والصراخ، وتعبير الوجه، والدخان، وقرع الطبول وما شابه ذلك.

وبعد اختراع الكهرباء، تم عمل اتصال بين نقطتين بوساطة أسلاك كهربائية تسمح بمرور التيار الكهربائي أو قَطْعه، وذلك باستخدام مفتاح توصيل، وقد سُمي هذا المفتاح «مفتاح البرق» (التلغراف). وفي المراحل الأولى استُخدم مرور التيار الكهربائي في عمل علامة على شريط ورق، وفيما بعد أمكن إثارة مُستَقبِلٍ للصوت، وسماع صوت في الجانب الآخر.

حقائق

في سنة 1833م، تمكن «صموئيل مورس» Samuel F. B. Morse من تقديم وسيلة جديدة لإرسال إشارة عبر خط. عند غلق مفتاح في إحدى نهايتي الخط تم تسلم إشارة في الطرف الآخر، وفي سنة 1849م، تم تسلم إشارة المورس مسموعة، في سنة 1857م، نُصب أول تلغراف بين إنجلترا وأمريكا، وفي سنة 1865م تم تأسيس الاتحاد الدولي للتلغراف، ومع بدايات 1900م، أمكن اختراع التلغراف اللاسلكي الذي أحدث ثورة في عالم الاتصالات. وفي سنة 1934م، بُدِّل اسم الاتحاد الدولي للبرق (للتلغراف) إلى: الاتحاد الدولي للاتصالات السلكية واللاسلكية. وفي سنة 1952م، أصبح الاتحاد الدولي للاتصالات السلكية واللاسلكية وكالة متخصصة في منظمة الأمم المتحدة.

مفتاح إرسال البرقيات

بناء الرسالة البرقية:

في الاتصالات البرقية، تُرسل المعلومات في هيئة حروف، ورموز، وأشكال. وتُمَثَّلُ المعلومات المرسلة بوساطة إشارة ثنائية، تتصف بحالتيها المختلفتين.

نشأة البريد

عندما ظهرت الجماعات البشرية على وجه الأرض، وعرفت حياة الاستقرار نشأت لديها الحاجة إلى التعارف، والاتصال ونقل الأخبار والأفكار من مجتمع إلى آخر، ونظراً إلى عدم وجود الطرق ووسائل النقل في عصور ما قبل التاريخ؛ ولأن الكتابة لم تكن قد عرفت بعد فقد اضطر الإنسان في ذلك الوقت إلى استخدام الإشارات ودق الطبول والنار لإرسال ما يجول بخاطره من معلومات وأفكار وأخبار إلى جيرانه وأصدقائه، وكانت هذه في الواقع أول مرحلة في نشأة البريد.

ولكن عندما اخترعت الكتابة وبزغ فجر التاريخ، أصبح الإنسان قادراً على نقل أفكاره ومعلوماته وأخباره عن طريق الرسالة المدونة بوساطة الأفراد والدواب، ومنذ تلك اللحظة سار البريد في تطوره جنباً إلى جنب مع تطور وسائل النقل، فعندما تقدمت المدنيات وازدهرت الحضارات، ازدهرت معها الرسالة، وتطورت معها طرق نقلها ووسائله، إذ صار للبريد نظام قائم برأسه.

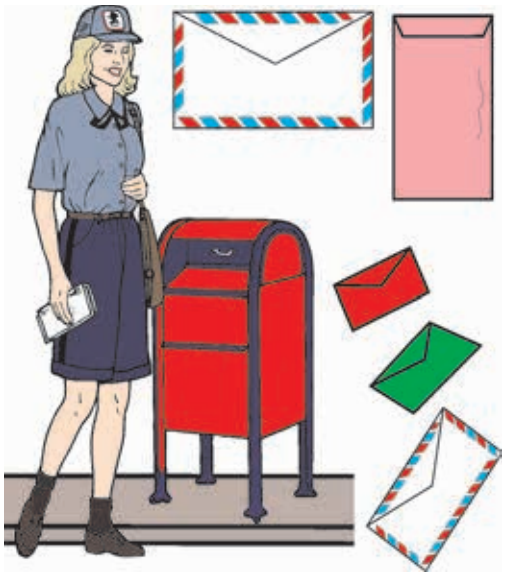
الورق

كان شجر البردي من أكثر الأشجار نموّا في أرض الدلتا بمصر، وقد صنع منه قدماء المصريين الورق، فكانوا يضعون شرائحه جنباً إلى جنب، حتى إذا اكتملت لديهم طبقة وضعوا فوقها طبقة أخرى، بحيث تتقاطع شرائح الطبقتين، ثم يلصقون هاتين الطبقتين ويضغطونهما ويتركونهما حتى تجفّا، وبذلك كانوا يحصلون على مادة قريبة الشبه بالورق المعروف حالياً.

ورق البردي (محفوظة في متحف بروكسل)

وعن المصريين اقتبس الإغريق والرومان طريقة استعمال ورق البَرْدِيِّ للكتابة، وظل هذا الورق مستعملاً في أوربا حتى بداية القرن الثاني عشر.

وإلى الصينيين يرجع الفضل في صنع الورق. (انظر صورة ورقة بردي بمتحف بروكسل)، فإنهم صنعوه في القرن الثاني قبل الميلاد، واحتفظوا بسر صناعته، حتى فتح العرب مدينة «سمرقند» في سنة 751م، فأخذوا عنهم هذه الصناعة.



مظاريف الرسائل

اختيار المظاريف يُعد الجزء الأول والأهم في المراسلة والأكثر تأثيراً. إنها أكثر من مجرد وسيلة لنقل المواد، ولكن يجب أن يؤخذ في الاعتبار قابليتها للنقل والتداول بعناية، وبالتالي تعطي المفهوم المطلوب لنوع الرسالة.

ولاختيار الورق هناك العديد من المصانع التي تنتج الورق المناسب للبريد، ويجب أن يؤخذ في الاعتبار عدة عوامل لاختيار ورق المراسلات، ويخضع الاختيار للنقاط التالية:

1- يجب أن يكون تصميم الورق بالغ الدقة.

2- يجب أن يكون الورق خفيف الوزن للتوفير في أجرة البريد.

3- في بعض النماذج يجب أن تكون اللانفاذية للورق مهمة.

4- أن يغلف بطريقة جيدة حتى يسهل تخزينه بطريقة سليمة.

5- هناك أوراق مراسلات مُعطّرة، فبعض الورق يُدخل البهجة على النفس، بينما بعضه الآخر يثير العواصف عليها، وبحسب الغرض من الرسالة يُمكن اختيار الورق المناسب.

6- تختلف أنواع الورق بحسب تداولها؛ فمنها المقروء لمرة واحدة، ومنها المستخدم على نطاق واسع مثل الورق المدموغ.

7- تختلف ألوان الورق، وهي صفة مميزة لورق المراسلات، فبعد أن كان لون الورقة السائد هو الأبيض، ظهرت الآن أنواع غير محدودة من الألوان والظلال مثل الأحمر ، والأخضر وغيرها.

8- هناك أوراق مراسلات ذات أحجام مختلفة أنموذجية يسهل تداولها، ويجب أن تكون الأوراق متناغمة من حيث الحجم والوزن.

9- تختلف الأوراق من حيث الخشونة والنعومة والسّمك وما بينها، ويتوقف اختيارها على طبيعة الرسالة، والسّمْك عامل مهم في الورق الخاص بالبريد من الناحية الاقتصادية.

دائرة البريد

دائرة البريد: هي مركز يقوم باستلام الرسائل والطرود وتسليمها، ولا تخلو مدينة أو منطقة أو قرية منه.

تقوم دائرة البريد بوضع صناديق خاصة تدعى «صناديق البريد»، حيث تنتشر في كافة الشوارع والأحياء. يقوم المواطنون بوضع طوابع بريدية على رسائلهم ورميها في صناديق البريد. تمر سيارة خاصة بدائرة البريد يومياً وتنقل الرسائل من هذه الصناديق، حيث يتم فرزها في المركز، ثم إرسالها إلى جهات الوصول المختلفة بوساطة البريد البري أو الجوي.

ينقل ساعي البريد الرسائل والطرود البريدية إلى أصحابها.

الآلة الكاتبة

لمحة تاريخية

تحتل الطباعة اليوم مركزاً متميزاً، بصفتها أفضل وسيلة لنشر العلم والمعرفة وتُعَدّ الآلة الكاتبة وسيلة من وسائل الطباعة السريعة، ففي فترة من الفترات، احتلت الآلة الكاتبة مركزاً مهماً بين المجموعة المشابهة لها، ولم يكن بد من انتشارها بين أيدي الناس أجمعين؛ بخاصة بعد التطور الكبير، الذي طرأ عليها، فاحتلت في كل مكتب، أو غرفة تجارية، أو مؤسسة مصرفية، مكاناً بارزاً، بل كانت المرتكز الرئيس لأعمال كثيرة، لولاها ما كان النجاح حليف تلك الأعمال.

وعقب تطورها الملحوظ، لم تبق تلك الآلة الصغيرة البدائية، بل أصبحت تتألف من مجموعات مقسمة إلى أقسام، يختص كل منها بعمل رئيس منفرد.

بعد أن كانت الآلة الكاتبة آلة صغيرة، تستخدم لطبع رسالة أو تقرير فقط، إذا بها –بعد تطورها– أصبحت العمود الفقري للمكاتب والمؤسسات. ومن هنا نجد أن تلك الآلة، التي كانت صغيرة بالأمس، أصبحت اليوم آلات وآلات؛ منها: الآلة الكاتبة الصغيرة، والآلة الكاتبة المتوسطة، والآلة الكاتبة الكبيرة للمكاتب، والآلة الكهربائية، والآلة الحاسبة، والآلة الجامعة، وآلة جمع النقود، وآلة تنسيق الجداول للمصارف، وغيرها.

تعد الآلة الكاتبة جزءاً مهماً من تاريخ البشرية، لما قدمته من فائدة في الأعمال الكتابية وإنجازها في زمن قصير. فالأعمال الكتابية، التي كانت تستغرق وقتاً طويلاً أصبحت تستغرق وقتاً أقل بكثير، ولهذا قال «رمنجتون» صاحب أول آلة ناجحة: «إذا ادخرت في الوقت فإنك تطيل الحياة».

الآلة الكاتبة أسرع من الإنسان

ومثل باقي الاختراعات الحديثة، لم تجد الآلة الكاتبة استحساناً كبيراً من المجتمع الدولي والمختصين. وواجهت انتقادات كثيرة، منها أنها تلغي مهارة الإنسان وعمله. لم تحقق في بداية ظهورها مبيعات كبيرة، إلاّ أنها في وقت قصير أثبتت عكس ذلك، وأصبح الاعتماد عليها كبيراً جداً، لما حققته من طفرة حقيقية في مجال الطباعة والأعمال الكتابية.

آلة رمنجتون المُخترعة عام 1878م

ونظراً إلى أهمية تلك الآلة، وأنها اختراع أمريكي الأصل، أصبحت مادة ثرية، وجذبت بعض المختصين وجعلتهم يصدرون المراجع والكتب الخاصة بها، وبفكرة اختراعها.

وقد جمع بعض المهتمين بالتراث وباقتناء ما هو قديم، بعض الآلات القديمة على سبيل التحف (Antique collection)، وأصبحت لهم رابطة ومواقع كثيرة على شبكة الأنترنت.

طريقة عمل الآلة الكاتبة

الكتابة على الآلة الكاتبة، من أسهل طرائق الكتابة؛ فهي تعتمد على آلية الضرب إلى الأعلى **Up Strike Mechanism**؛ أي أنه عند الضرب على مفتاح حرف ما، فإنّ هذا المفتاح يضرب بدوره قضيب الكتابة **Type–Bar**، إلى أعلى في اتجاه الأسطوانة المثبت عليها شريط التحبير، الذي يتولى طباعة ذلك الحرف على ورقة الكتابة. وعند كل ضغطة تتحرك العربة درجة واحدة في اتجاه اليسار، بوساطة «زُنْبَرَكٍ»، حتى تصل إلى النهاية عند نهاية السطر، ثم تعيدها الرافعة الخاصة بترجيع العربة، إلى بداية سطر جديد.

مستخدم الآلة الكاتبة

أصبح العصر الحاضر عصر سرعة وإتقان، ولم تعد الكتابة باليد تفي بالحاجة. وأضحى وجود آلة كاتبة في المتجر أو المكتب أو المخزن أو المدرسة أو البيت، ضرورة لابد منها. إن نجاح كل عمل مرهون بالإتقان والسرعة التي يؤدى بها، فلم يبق من المعقول مثلاً أن يكتب مكتب تجاري رسائله باليد، أو أن يحفظ مستنداته مكتوبة باليد. فالكتابة باليد تستغرق وقتاً طويلاً، وخط اليد ربما لا يُقرَأ جيداً لدى كثير من الناس، فضلاً عن أن أكثر الناس تعلّم الضرب على الآلة الكاتبة.

وتقتضي الكتابة على الآلة الكاتبة نوعاً من المهارة والسرعة. وقد كانت هذه المهنة سائدة بين النساء، ويرجع ذلك إلى عام 1880م. فعندما بدأت الآلات الكاتبة تظهر في أماكن العمل، لم تحظ بأي اهتمام من الرجال؛ نظراً إلى قلة الدخل العائد من العمل عليها. وكانت بداية فكرة توظيف النساء في هذا المجال في أمريكا، ولا يُنكر دور النساء الرائد في اقتحام هذه المهنة. ففي عام 1881م اشترت سيدة تُدعى «كرستين» ست آلات كاتبة، وأنشأت فصلاً لتعليم الطباعة على الآلة الكاتبة، بدأته بثمان نساء. وخلال فترة وجيزة، وبالتحديد بعد خمس سنوات، أصبح عدد من يستطيعون الكتابة على الآلة الكاتبة، حوالي ستين ألفاً في أمريكا وحدها.

آلة بروجين المخترعة عام 1833م

التلفزيون

انتشار كبير

التلفزيون **Televesion** هو إحدى وسائل الاتصال الحديثة. ينقل الصور والأصوات، من جميع أرجاء العالم إلى ملايين النّاس في منازلهم؛ فيعرّفهم بالناس والأحداث، والحيوانات، والأشياء، في أراضٍ بعيدة منهم؛ بل يطير بهم، خارج نطاق الأرض، بنقْله رحلات الفضاء الخارجي. بالإضافة إلى كل ذلك، يعرض التليفزيون لمشاهديه، كثيراً من برامج التسلية، بل هي أكثر مناهجه عرضاً؛ وتضم المسرحية الجادة، والملهاة الخفيفة، والمسلسلات التي تعالج مشكلات الحياة الأسرية، والأحداث الرياضية، وأفلام الرُّسوم المتحرّكة، والمسابقات والعروض المتنوعة، والأفلام.

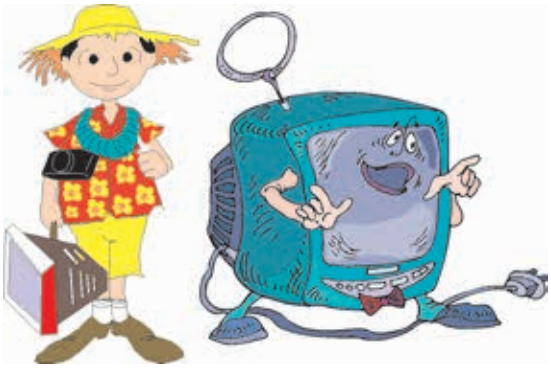
في الدول الصناعية، مثل أستراليا واليابان، والولايات المتحدة الأمريكية، ودول أوروبا الغربية، في كل منـــزل فيها جهاز تليفزيون واحد، على الأقل؛ بل إن في الولايات المتحدة الأمريكية جهازين أو أكثر، في نحو **65%** من المنازل. ويعمل جهاز التليفزيون في المنـــزل الأمريكي سبع ساعات يومياً في المتوسط. بينما لا يزال يُعَدُّ في بعض الدول الأخرى تَرَفاً لا يستطيع دفع ثمنه إلا القلّة.

ابتكار التلفزيون

التطوير المبكر:

أصبح وجود التليفزيون ممكناً، في القرن التاسع عشر، حينما أمكن إرسال إشارات الاتصال خلال الهواء بوساطة الموجات الكهرومغناطيسية، وتسمى هذه العملية «الاتصال اللاسلكي». أرسل مشغلو اللاسلكي الأوائل، إشارات رمزية، عبر الهواء. وبحلول أوائل القرن العشرين، استطاعوا إرسال الكلمات. وفي الوقت نفسه، أجرى عديد من العلماء تجاربَ، تتضمن إرسال الصور. وفي عام **1884**م، اخترع الألماني «بول جوتليب نبيكوف» جهاز مسح، استطاع أن يرسل الصور إلى مسافات قصيرة؛ وكان نظامه يعمل آلياً لا إلكترونياً، كما هو الحال الآن.

وفي عام **1922**م، طوَّر الأمريكي «فيلو فارنزورت» نظام مسح إلكترونياً. وفي عام **1926**م، اخترع «جون بيرد» –وهو مهندس إسكتلندي– نظام تليفزيون، يعمل بالأشعة تحت الحمراء، لالتقاط الصور في الظلام. وكان «فلاديمير زُوُريكين» –وهو عالم أمريكي، روسي المولد– قد اخترع آلة التصوير التليفزيونية المخزنة (الإيكونوسكوب)، وكذلك صِمَامَ الصورة «الكينسكوب» في عام **1923**م، وكان «الإيكونوسكوب» أول صمام آلة تصوير تليفزيونية تلائم البثّ.



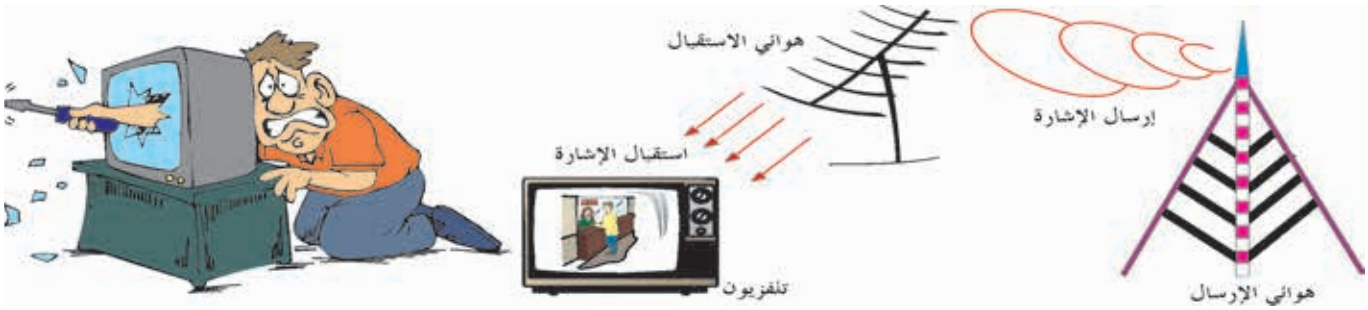
تكوين الإشارات التلفزيونية

تُقَسِّم آلة التصوير التلفزيونية الصورة إلى مئات الآلاف من الأجزاء الصغيرة. وتسمى هذه العملية بالمسح. وعندما تمسح آلةُ التصوير الصورةَ، فإنها تُكَوِّن إشاراتٍ ألكترونية لكل جزء منها. ويستخدم جهاز التليفزيون هذه الإشارات، لإعادة تكوين الصورة على الشاشة. وتُعيد عملية المسح تكوينها كما كانت عليه عند الإرسال. ولا يستطيع المشاهد رؤية ذلك، نظراً إلى سرعة المسح العالية؛ ولذلك، فهو يرى الصورة كاملة. تتضمن عملية إرسال الصور والأصوات التلفزيونية، ثلاث خطوات:

1- تحويل الموجات، الصوتية والضوئية، من المنظر الذي يتلفز، إلى إشارات ألكترونية.

2- إرسال هذه الإشارات إلى جهاز الاستقبال التلفزيوني.

3- إعادة ترتيب الإشارات، ثم تحويلها مرة أخرى إلى الموجات نفسها: الصوتية والضوئية المتأتية من المنظر الأصلي.



إرسال واستقبال الإشارة التلفزيونية

تبدأ الإشارة التلفزيونية عندما يدخل الضوء، المنبعث من المنظر التلفزيوني إلى آلة التصوير التلفزيونية التي تحوّله إلى إشارات ألكترونية. وفي الوقت نفسه، يلتقط المِجْهار (الميكروفون) الأصوات من المنظر، ويحوّلها إلى إشارات ألكترونية. ويسمي مهندسو التلفزيون إشارات آلةَ التصوير «إشارات الفيديو»، وإشارات المِجْهار «الإشارات السمعية».

وإشارات الفيديو التي تبثّها معظم محطات التلفزيون هي إشارات لونية متوافقة، تنتج صورة ملونة عند استقبالها على جهاز تلفزيون ملون؛ وصورة غير ملونة، عند استقبالها على جهاز أبيض وأسود. وقد استخدم التلفزيون الملون ألوان الضوء الرئيسة الثلاثة: الأحمر والأزرق والأخضر، لإنتاج صورٍ ملونة. ويعطي المزج الملائم لهذه الألوان الثلاثة، أيَّ لون من ألوان الضوء؛ فمزج الضوءَين: الأحمر والأخضر، مثلاً، ينتج ضوءاً أصفر؛ وكمياتٌ متساويةٌ من الأضواء: الأحمر والأزرق والأخضر، تُنتِجُ ضوءاً أبيض.

يقوم المدفع الألكتروني في جهاز التلفزيون بمسح الشاشة بالإشارات المتوافقة فتظهر الصورة، بينما يقوم جهاز تحويل خاص بتحويل الإشارة الصوتية إلى صوت.

استخدمات التلفزيون

هناك نوعان من محطات التلفزيون: المحطات التجارية، والمحطات العامة. تُدير أولاهما شركات خاصة، تبيع وقت الإعلانات لتغطية نفقات التشغيل، بالإضافة إلى تحقيق الربح.

أما محطات التلفزيون العامة، فهي لا تتوخى الربح، فلا تبيع وقتاً للإعلانات؛ بل تدار وَفْقَ ترتيبات خاصة، فتعتمد في معظم الدول، على إسهامات قطاع الأعمال، والحكومة، والجمهور، في تغطية نفقات التشغيل؛ ومن ثَم فإن حريتها كاملة في تقرير برامجها؛ كما هو حال هيئة الإذاعة البريطانية، مثلاً، التي تستغني برسوم الترخيص التي يدفعها مالكو أجهزة التلفزيون. وفي دول أخرى تتولى إدارتها الحكوماتُ التي تتخذ القرارات في شأن محتويات برامجها.

ويستطيع الأفراد، في بعض الدول، الاشتراك في أنظمة التلفزيون الكبلي (خط المايكروويف)، وأنظمة البثّ الفضائية، مقابل رسوم يدفعونها.

وللتلفزيون استخدامات أخرى غير بثّ البرامج للمنازل؛ إذ تستخدم المدارس، وقُطَاعات الأعمال، والمستشفيات، وغيرها من المنظمات دوائر التلفزيون المغلقة التي ترسل الإشارات، عبْر أسلاك، إلى أجهزة تلفزيونية محدَّدة. ولا تستطيع بقية الأجهزة التي في المنطقة التقاط تلك الإشارات بالطريقة العادية. وقد طوَّرت الأجهزة الحديثة، كمسجلات الفيديو كاسيت، ومشغلات أقراص الفيديو، والكمبيوتر الشخصي، منذ أواخر السبعينيات طريقة استخدام التلفزيون في المنازل، لتشمل ممارسة الألعاب الألكترونية، واستقبال خدمات المعلومات التلفزيونية.

التلفزيون العام

تبثّ محطات التلفزيون العامة، عادة، برامج تعليمية وثقافية، أكثر من محطات التلفزيون التجارية؛ وذلك لأن محطات التلفزيون العامة، لا تعتمد على الإعلانات في تمويلها، وليس من الضروري أن تجتذب عدداً كبيراً من المشاهدين. فيبث بعضها برامج تعليمية في موضوعات شتى، بدءاً بالأدب والفيزياء، وانتهاءً بالطبخ واليوجا؛ بل إن منها ما يماثل التعليم في الصف الدراسي، مثل برامج الجامعة المفتوحة التي تبثها هيئة الإذاعة البريطانية. بينما تميل بعض البرامج الأخرى، مثل «افتح يا سمسم» –وهو برنامج عربي للأطفال– إلى طريقة التسلية في التعليم.

أقوى من الجاذبية

تعّد الطائرات العمودية (الهيليوكبتر) من أكثر الطائرات مرونة بالمقارنة مع كل الطائرات الأخرى ولها قدرة كبيرة على المناورة في الجو. وهذه المرونة توفر لقائد الطائرة التحرك بحرية في الأبعاد الثلاثة لا تكون في غيرها من أنواع الطائرات.

إن المقدرة على الحركة إلى الأعلى والأسفل يضيف بُعداً جديداً للحركة يجعل الطائرة مختلفة تماماً عن السيارة. وللتحكم في الحركة إلى الأعلى والأسفل فإن الطائرة تزود بمقبض على شكل عصا الألعاب **joystick** تتحرك إلى الأمام والخلف واليمين واليسار بدلاً من عجلة القيادة الدائرية الثابتة التي تتحرك إلى اليمين واليسار فقط، كما أن هناك دواستين للتحكم في حركة ذيل الطائرة والعجلات؛ لذلك يستطيع قائد الطائرة التحليق بالطائرة والسيطرة عليها باستخدامه يداً واحدة وقدمين.

أجزاء الطائرة العمودية (الهيليوكبتر)

طائرة الهيليوكبتر تستطيع القيام بثلاثة أشياء إضافية لا تكون في الطائرة العادية وهي أنها:

- تستطيع الرجوع إلى الخلف.
- تستطيع الدوران حول محورها في الجو.
- تستطيع البقاء مكانها محلقة في الجو.

الحركة الانتقالية:

لكي تتحرك الهيليوكبتر إلى الأمام فإنها تتحول نوعاً ما إلى طائرة عادية؛ أي أنها تُحْدِثُ مَيلاً إلى الأمام في المستوى الذي تدور فيه المروحة. وعندئذ، فإن المروحة الرئيسة تُوَلِّد قوة شد إلى الأمام، مع استمرارها في المساعدة على توازن الهيليوكبتر.

الهبوط والتحليق

الهبوط:

ما الذي يجب على قائد الهيليوكبتر أن يفعله ليهبط بها بعد أن تصل فوق هدفها؟ إن الأمر بسيط. كل ما عليه أن يفعله، هو تقليل قوة الحمل في المروحة الرئيسة.

هيليوكبتر مزدوجة المراوح

ولكي يفعل ذلك، فإنه يعمل على تغيير معدل حركة شفرات المروحة. ومن الناحية العملية، فإنه يعدل بذلك زاوية اصطدام الشفرات بالهواء. وبهذه الطريقة تقلّل قوة الحمل، وإذا صارت هذه الأخيرة أقل من وزن الهيليوكبتر، هبطت هذه من تلقاء نفسها. فإن الهيليوكبتر تصعد إذا زادت قوة الحمل على وزنها، وتهبط إذا زاد وزنها على قوة الحمل، وتظل ثابتة في الهواء إذا تساوت قوة الحمل مع وزنها. ونعود فنكرر أن قوة الحمل تتوقف على معدل حركة شفرات المروحة الرئيسة.

التحليق:

يمكن أن يقوم الطيار بتثبيت الهيليوكبتر في الجو؛ وذلك بالتحكم في سرعة دوران المروحة الرئيسة للوصول إلى السرعة المطلوبة للمحافظة على توازنها في الجو، وهذا يتطلب مهارة كبيرة من القائد.

هيليوكبتر مزدوجة المراوح

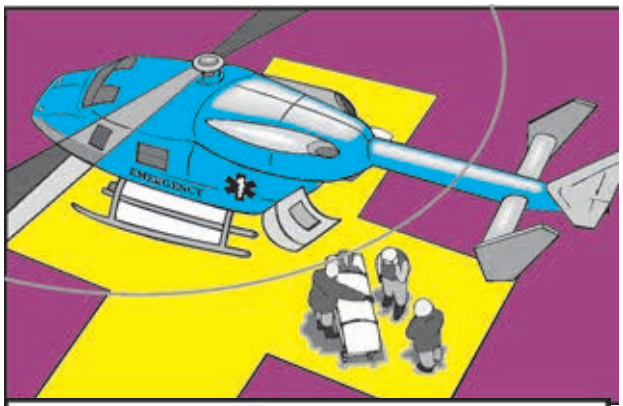
تصمم هذه الطائرات بهدف زيادة قدرة الطائرة على المناورة، وتتمتع بالمِيْزَات التالية:

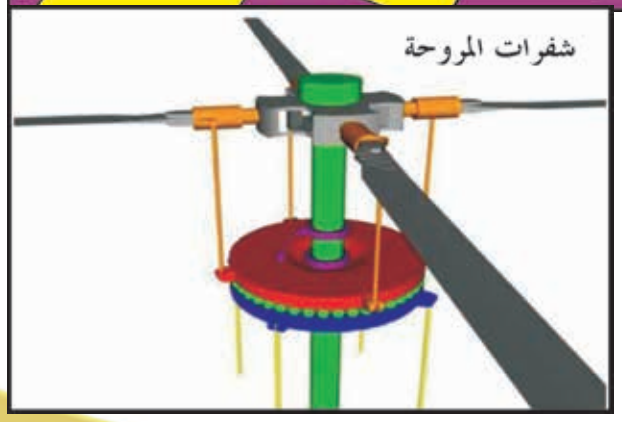
1- قدرة مناورة عالية.

2- استطاعةُ رفعٍ أكبرَ من الطائرات العمودية الأخرى.

3- تستطيع استيعاب كميات أكبر من الأشخاص والمواد المختلفة.

4- فعالية أكبر في الأجواء العاصفة.



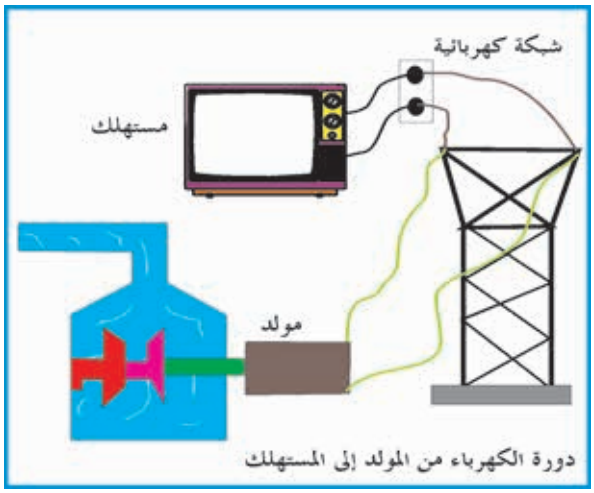


استخدامات الطائرة العمودية:

1- طائرات حربية.
2- طائرات إنقاذ وطوارىء.
3- طائرات زراعية.
4- طائرات إسعاف طبي.
5- طائرات خدمة.
6- طائرات نقل وشحن.

محطات الطاقة النووية

طاقة نظيفة .. (لكن خطرة)



للحصول على الطاقة الكهربائية يجب توفير مصدر للطاقة من أجل تدوير المولدات الكهربائية، وهناك بعض المصادر الطبيعية التي تعرف باسم «الطاقة المتجددة» مثل: استخدام المساقط المائية والشلالات والمراوح الهوائية للحصول على الطاقة اللازمة لتدوير العنفات.

ومن ضمن الوسائل التي اخترعها الإنسان لتوفير الطاقة لتدوير (التوربينات) العَنَفَات استخدام الطاقة النووية، وتصل نسبة محطات توليد الطاقة الكهربية التي تعمل بالطاقة النووية في العالم حوالي 17%، فرنسا مثلاً تعتمد بنسبة 75% على المحطات النووية لتوليد الطاقة الكهربية. بينما تعتمد الولايات المتحدة الامريكية على المحطات النووية بنسبة لا تزيد عن 15% ويصل عدد المحطات النووية في العالم بحسب إحصائيات الوكالة الدولية للطاقة الذرية إلى 400 محطة نووية منها 100في الولايات المتحدة.

تستخدم الطاقة النووية في توليد الحرارة اللازمة من خلال التفاعلات الانشطارية لنواة اليورانيوم المشع، وتستخدم هذه الحرارة في تحويل الماء إلى بخار يوجَّه لتحريك التوربينات التي تحرك ملَفَّات كبيرة في مجال مغناطيسي، تعمل على توليد الطاقة الكهربائية.

اليورانيوم

اليورانيوم معدن متوفر في الطبيعة وقد تَشَكَّلَ مع نشأة الأرض؛ وهو عنصر أساسي في تكوين النجوم. ولليورانيوم عدد من النظائر، وله نشاط إشعاعي كبير يقدر بعمر النصف الذي يصل إلى أربعة ونصف بليون سنة. وتبقى نواة اليورانيوم في حالة نشاط إشعاعي وتتحول ضمن سلسلة من التحولات إلى عناصر أخرى.

الطاقة النووية خطر على البيئة

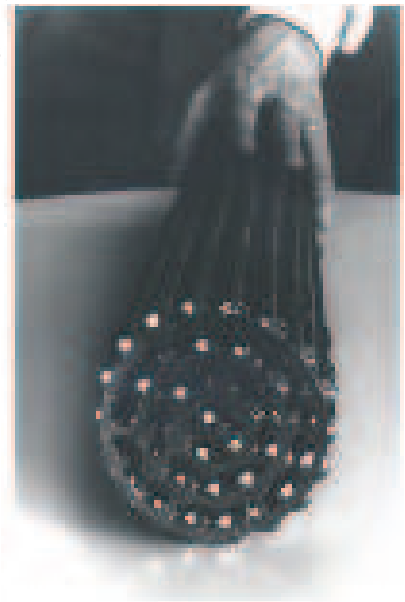
الإنشطار النووي

الشكل التالي يوضح فكرة الانشطار النووي لنواة ذرة اليورانيوم 235 حيث إن النواة تمتص النيوترون الساقط على النواة، وعندها تنقسم ذرة اليورانيوم إلى ذرتين وينطلق نيوترونان أو ثلاثة نيوترونات جديدة، وتنطلق طاقة من الذرتين الناتجتين عن الانشطار في صورة أشعة غاما، وتعمل النيوترونات المتحررة من الانشطار على الاصطدام بأنوية يورانيوم أخرى، وتتكرر هذه العملية في انشطار نووي متسلسل.

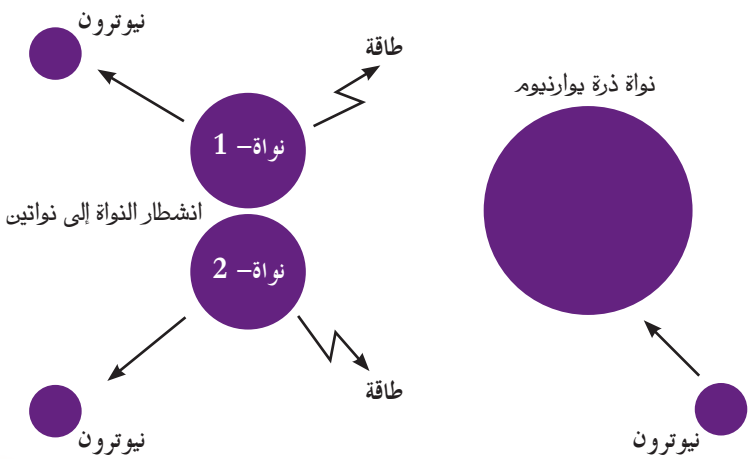
امتصاص النيوترونات

تحدث عملية امتصاص النيوترونات والانشطار النووي لليورانيوم 235بسرعة كبيرة جداً حيث لا تستغرق هذه العملية أكثر من بيكوثانية؛ أي واحد من ألف مليار من الثانية.

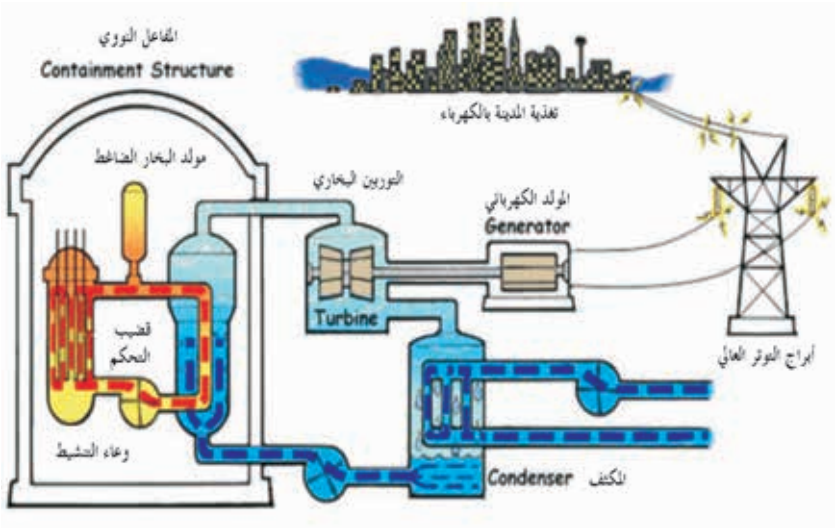
وخلال فترة زمنية صغيرة جداً نحصل على طاقة هائلة تنطلق في صورة حرارة وإشعاعات غاما، ولعلك تتساءل، عزيزي القارئ: من أين أتت هذه الطاقة الهائلة؟ إن الاجابة عن هذا يجعلنا نذكر قانون تكافؤ الطاقة والكتلة لآينشتاين وهو: أن الطاقة تساوي حاصل ضرب الكتلة في مربع سرعة الضوء؛ وبالتالي فأي كتلة صغيرة نضربها في مربع سرعة الضوء يعطينا مقدار الطاقة الموجود فيها.



قضبان اليورانيوم المخصّب. يتم تخصيب اليورانيوم لجعله جاهزاً لعملية الانشطار النووي.



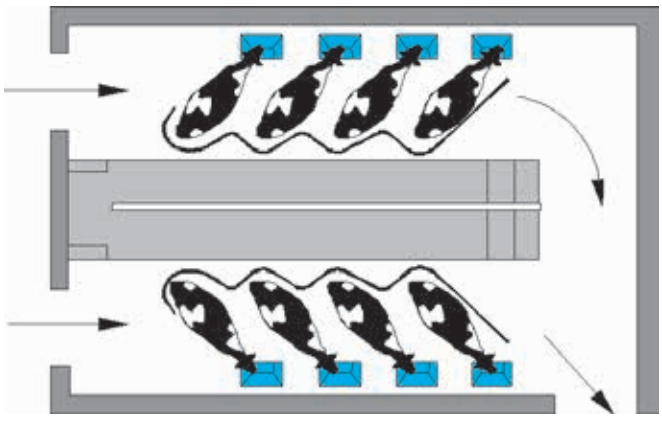
بنية المفاعل النووي



الفكرة الفيزيائية لعمل المفاعل النووي هي واحدة في كل المفاعلات ولكنَّ هناك نظامين مختلفين للتبريد حيث في النظام الأول يستخدم الماء المضغوط الذي يمكن أن ترتفع درجة حرارته إلى مئات الدرجات المئوية قبل أن يتحول إلى بخار، ويستخدم الماء المضغوط مصدراً للحرارة لتحويل الماء إلى بخار في دائرة ثانوية أخرى منفصلة من دائرة التبريد، بينما في الأنواع الأخرى من المفاعلات يعمل ماء التبريد الذي ارتفعت درجة حرارته وتحول إلى بخار مباشرة لتحريك العنفات، وهنا تكون دائرة رئيسة واحدة كما هو موضح في المخططات التفصيلة التالية: في الجزء الأيسر من مخطط المفاعل النووي تلاحظ الماء المضغوط الذي يستخدم في تبريد اليورانيوم، والحرارة الناتجة التي يمتصها الماء المضغوط يَفْقِدُها في تحويل الماء إلى بخار يستخدم في تحريك العنفات وتوليد الحركة المطلوبة لتوليد الطاقة الكهربائية.

طاقة هائلة ومخيفة

الكتلة m التي تتحول إلى طاقة في الانشطار النووي لليورانيوم 235تأتي من أن كتلة النواة الأم أكبر من كتلة نواة الذرتين المنشطرتين، وبالتالي ففرق الكتلة هذا هو مصدر الطاقة الهائلة التي تتولد عن الانشطار النووي لليورانيوم 235التي تقدر بحوالي 200مليون إلكترو فولت من طاقة تتحرر من كل ذرة يورانيوم 235، فتخيل كم عدد الذرات التي تكون في قطعة من اليورانيوم بحكم كرة تنس، ولتصور كمية الطاقة الهائل المتحرر من انشطارات في ذرات اليورانيوم في هذا الحجم الصغير، فإنه يعادل انفجار 20مليون لتر من الوقود.



تعمل حرارة المفاعل على توليد كميات كبيرة من البخار الذي يقوم بدوره في تدوير عنفات بخارية ضخمة. تقوم العنفات البخارية بتدوير المولدات الكهربائية.

الآلة البخارية

قوة البخار

إذا نظرت إلى إبريق يغلي الماء فيه فإنك ستدرك مقدار القوة التي يمتلكها بخار الماء حتى يستطيع رفع غطاء الإبريق. لاحظ الناس منذ القدم ذلك إلا أنهم لم يستطيعوا الاستفادة من هذه القوة إلا في بداية القرن السابع عشر, حين اخترعت أول آلة بخارية.

تجربة أوتو:

في عام 1650م دعا العالم الألماني «أوتو» سكان مدينة «بورغو ميستر» الى الساحة العامة لرؤية تجربته الجديدة.

جمع «أوتو» نصفي كرة معدنية (منفصلين) وفرّغ الهواء منهما بوساطة مضخة يدوية عبر أنبوب في أحد النصفين، وعندما سحب الهواء من داخل نصفي الكرة الموصولين ربط كل نصف بحبل يجره حصان، وأمر الحصانين بالحركة فلم ينفصل النصفان من بعضهما. وبذلك برهن «أوتو» أن تفريغ الضغط (الهواء) يشكل قوة كبيرة.

تطور الآلة البخارية

في أواسط القرن السابع عشر احتاج عمال استخراج الفحم إلى آلة لضخ المياه من تحت سطح الأرض حيث امتلأت مناجم الفحم بالمياه مع استمرار الحفر. وكان الحل في الآلة البخارية.

في عام 1770م اخترع «جيمس واط» آلته البخارية التي تتألف من: مِرْجَل ومكثف وأسطوانة وصمَامات مختلفة. ولقيت آلة «واط» البخارية نجاحاً باهراً لكفايتها العالية ولأمانها أثناء العمل.

في عام 1782م ركبت هذه الآلة على متن السفن لأول مرة، وفي عام 1814م استخدمت آلة «واط» في النقل البري (القطار البخاري) وبقيت دون منافسة مئة عام.

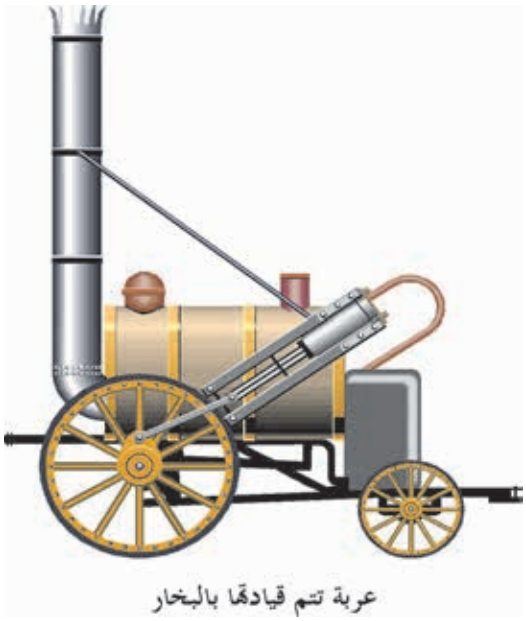
أدرك الإنسان القديم قوة البخار وحاول جاهداً استخدامه.

استخدمت الآلة البخارية في تسيير السفن والقطارات.

الآلة البخارية

كيف تعمل الآلة البخارية؟

فكرة عمل الآلة البخارية تبدو اليوم بسيطة للغاية، لكن في حينها كانت إنجازاً علمياً وتقنياً رائعاً.


عربة تتم قيادتها بالبخار

تتالف الآلة البخارية من الأجزاء التالية:

1- مرجل يعمل على الفحم الحجري لتوليد البخار.

2- أسطوانة مزودة بصمامات لدخول البخار وخروجه.

3- مكبس يتحرك تحت تأثير ضغط البخار.

4- ذراع التوصيل الذي ينقل الحركة إلى عمود المرفق.

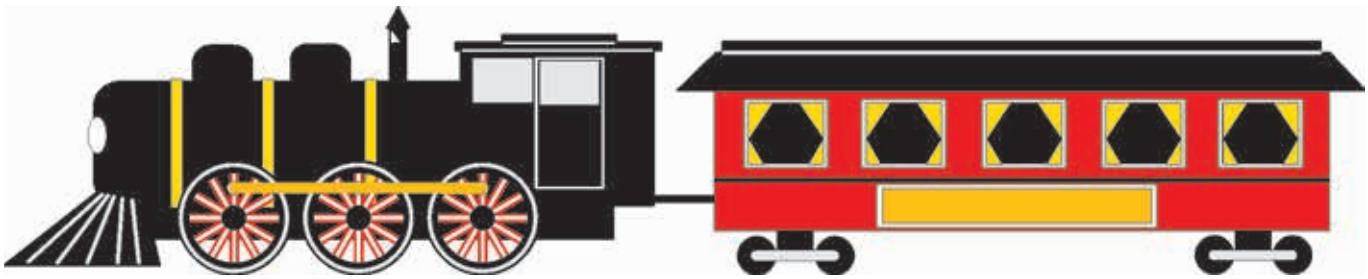
5- عمود المرفق الذي يحول الحركة الانسحابية إلى حركة دورانية.

مبدأ العمل:

يقوم المرجل بتوليد البخار بعد تسخين الماء بوساطة الفحم الحجري. ويندفع البخار إلى الأسطوانة، فيدفع المكبس إلى الأسفل ويتحرك عمود المرفق المتصل بالمكبس عبر ذراع التوصيل حركةً دائرية.

قوة لا يستهان بها

إن دوران عمود المرفق يولد عزماً كبيراً، حيث يتم استغلال هذا العزم في تدوير الآلات (دولاب القطار في القطار البخاري، الرفّاص في السفينة البخارية، أو شفرات الطاحونة في الطواحين، أو في الآلات التي تستخدم لرفع المياه من مجاري الأنهار)، كما استخدمت الآلة البخارية في ذلك العصر في تدوير آلات المصانع، وأسهمت كثيراً في التطور الصناعي والثورة الصناعية في تلك الفترة.



القطار البخاري أسهم كثيراً في التطور الذي حققته الثورة الصناعية

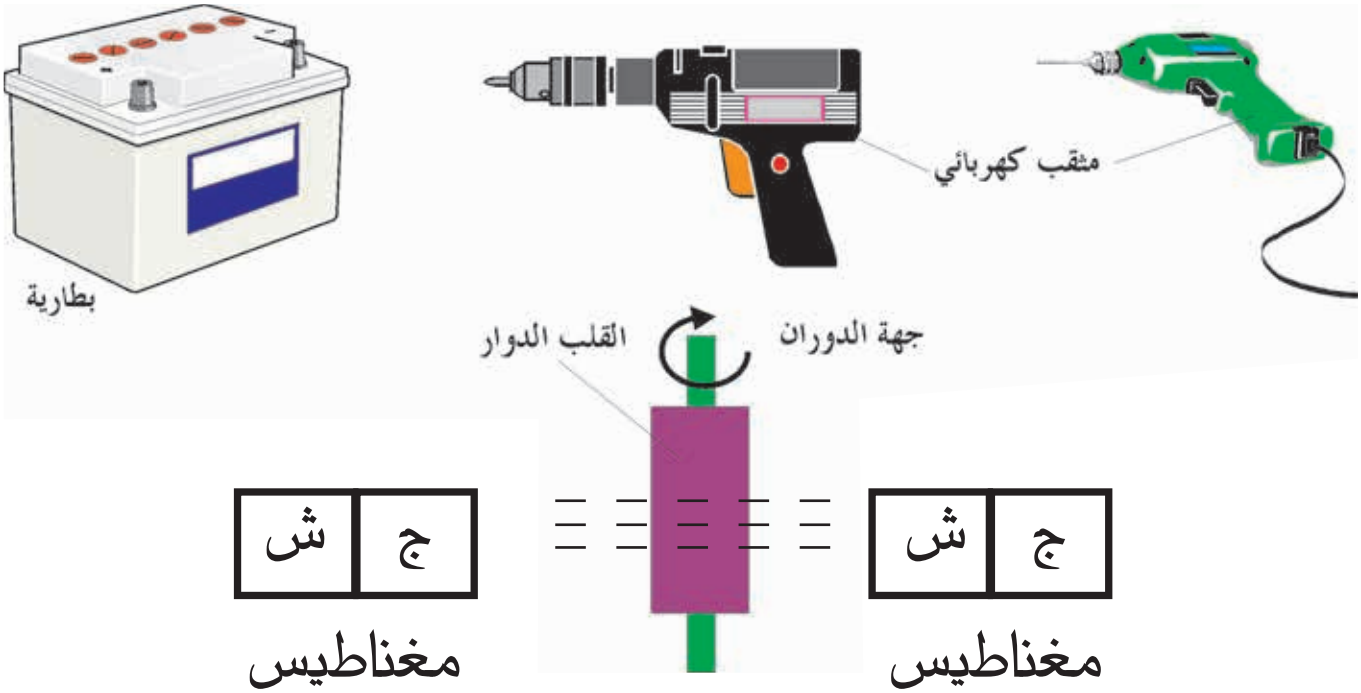
المحركات الكهربائية غيّرت وجه العالم

المحرك الكهربائي هو الآلة التي تحول القدرة الكهربائية إلى قدرة ميكانيكية؛ أي إلى حركة. ويشكل المحرك الكهربائي الجزء الأساسي من الآلات المنـــزلية مثل: المِكْنَسَة الكهربائية والغسالة والبراد... الخ. وهي المحركات الأكثر استخداماً في المصانع والمعامل، وذلك لأنها لا تسبب ضرراً كبيراً للبيئة التي نسعى دائمـــاً للمحافـــظة على نظافتها.وهي أقل ضجةً من محركات الديزل.

تتشابه المحركات الكهربائيـــة في بنيتها مع المولدات مع أنها تنفـــذ وظائف ومهام متعاكسة؛ أي أن المحرك يستهلك القدرة الكهربائية أما المولد فهو ينتجها.

مبدأ عمل المحرك الكهربائي:

فكر المخترع الأمريكي «جوزيف هنري»: إذا استطاع «فاراداي» في تجربته توليد تيار كهربائي بنتيجة حركة قرص نحاسي في المجال المغناطيسي لمغناطيس ما فيمكن تحقيق الحالة المعاكسة؛ أي يمكننا باستخدام الكهرباء الحصول على الحركـــة. ومن أجل برهنة ذلك صمم «هنـــري» محركاً كهربائيـــاً مؤلفاً من بطاريتين حمضيتين كانتا كافيتين لإجبـــار قضيبين متوازيين على الحركة إلى الأعلى وإلى الأسفل.



إذا وضعنا قضيباً ناقلاً (القلب الدوار في المحرك الكهربائي) في مجال مغناطيسي، ومررنا في هذا القضيب تياراً كهربائياً، فإن القضيب سيتعرض لقوة دوران تكون جهتها عمودية على خطوط التحريض المغناطيسي.

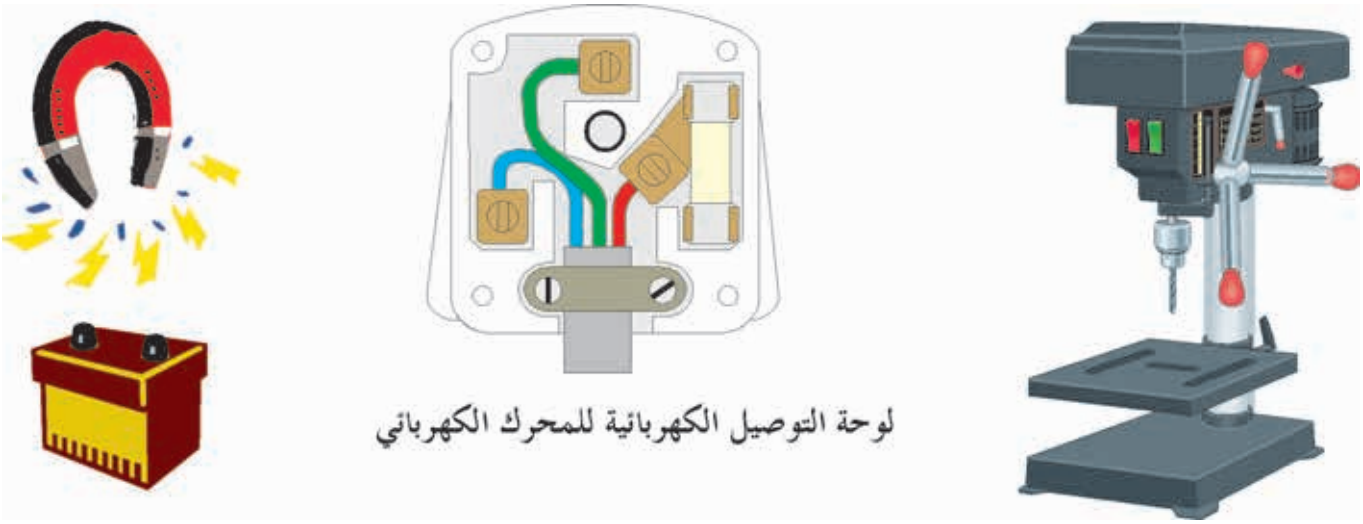
محركات التيار المستمر

تنتشر المحركات الكهربائية بشكل واسع في حياتنا اليومية؛ فمثلاً تستخدم في المُقْلِعَات الكهربائية للسيارات، وفي الألعاب الكهربائية للأطفال. وهي تعمل كالتالي:

يصل التيار إلى «فحمتين» من الغرافيت تتوضعان على جهتي وَشِيْعَةٍ نحاسيّة تتفرع منها أسلاك النقل، وتتوضع هذه الأسلاك في المجال المغناطيسي المشكل من المغناطيس. والتيار الآتي إلى الفحمتين يتابع طريقه إلى الوشيعة ويَعْبُرُ نصف وشيعة أسلاك النقل، وعند ذلك تظهر قوة تجبر الوشيعة الأولى ووشيعة أسلاك النقل على الدوران بزاوية مقدارها 180درجة. من أجل متابعة الحركة الدورانية في الاتجاه نفسه تقوم الوشيعة بتغيير جهة سريان التيار إلى الاتجاه المعاكس.

التيار ثلاثي الطور:

أحد أشكال نقل الكهرباء، وهو أكثر الطرائق فعاليةً واستخداماً في العالم. تتطلب الشبكات أحادية الطور سلكين، وهي تُستخدَم بشكلاً قليلاً وخصوصاً في المنازل، وأما التيار ثلاثي الطور فيسري في ثلاثة أسلاك. وهناك طريقتان أساسيتان لوصل الوشائع للحصول عليه (طريقة المثلث وطريقة النجمة). وتتميز المحركات الكهربائية التي تعمل بالتيار ثلاثي الطور بأنها تستخدم مباشرة شبكة المدينة، كما تتميز بالقدرة الكبيرة وببساطة التركيب.



لوحة التوصيل الكهربائية للمحرك الكهربائي

مثقب كهربائي عمودي يعمل بالتيار ثلاثي الطور

تعدّ المحركات الكهربائية من أهم أنواع المحركات، إذ تعتمد الصناعة عليها بشكل مباشر في تدوير الآلات، وتتميز بانسيابية الحركة مع مستوى منخفض من الضجيج، كما تتميز بخواص تحكم جيدة (تغير سرعة الدوران واتجاهه).

إن أفضلية المحركات الكهربائية بالمقارنة مع محركات الديزل هي أنها تعمل بهدوء ولا تلوث الوسط المحيط.

كاميرا الفيديو

سحر الصورة

بدأت كاميرات الفيديو الشخصية في الانتشار منذ حوالي 20 عاماً، وكانت باهظة الثمن وكان اقتناؤها يقتصر على الهواة والمحترفين، وفي يومنا هذا أصبحت كاميرات الفيديو في كل بيت تقريباً، وإن لم توجد واحدة فلا بد أنك استخدمتها من خلال صديق أو قريب. تستخدم كاميرات الفيديو في تسجيل المناسبات السعيدة والرحلات السياحية حيث يمكنك تسجيل الصوت والصورة معاً وتعرضها على شاشات التلفزيون لتعيد ذكريات وأحداثاً مرت، في حين أن كاميرات التصوير العادية تستخدم لالتقاط الصور الثابتة.

من اخترع كاميرا الفيديو

«جيروم ليميلسون» مخترع كاميرا الفيديو سجّل أول براءة اختراع لكاميرا الفيديو في العام 1980م.
توفي في عام 1997 م وكان قد سجل أكثر من 500 براءة اختراع، وهو مخترع:

- جهاز الفيديو.
- جهاز قراءة الباركود.
- وجهاز المسجل المحمول walkman.

علماً بأن مكتب تسجيل براءات الاختراعات في أمريكا رفض تسجيل فكرة عمل الفيديو لاعتقاد اللجنة بأنه من المستحيل أن تتمكن أية شركة من تحويل هذه الفكرة إلى واقع.
لكن في النهاية وافقت اللجنة على التسجيل، وبدأ عصر جديد من تقنيات التصوير.

كيف تعمل كاميرا الفيديو

مثلما تقوم الكاميرا العادية بالتقاط الصورة وتجميعها على الفيلم فإن كاميرا الفيديو أيضاً تقوم بالتقاط المشاهد (الصور المتتالية) من خلال مجموعة من العدسات. تعمل العدسات على تجميع الضوء المنعكس عن الجسم المراد تصويره –وبدلاً من تجميعه على الفيلم– فإنه في كاميرا الفيديو يتم تجميعه على شريحة ألكترونية تعرف بالـ CCD عبارة عن حساسات ضوئية Sensors تعتمد فكرة عملها على تحويل الضوء إلى شحنات كهربائية.

الأجزاء الرئيسة في كاميرا الفيديو.

تحدث من أي مكان في العالم

عمله كعمل جهاز الراديو، ولكن راديو بدرجة عالية من الدقة والتعقيد. لقد اخترع التلفون العادي بوساطة العالم «ألكسندر جراهام بل» **Alexander Graham Bell** في 1876م، والاتصالات اللاسلكية تطورت نتيجة تطور جهاز الراديو الذي اخترعه العالم «نيكولاي تسلا» **Nikolai Tesla** في 1894م. ومن الجدير بالذكر أنه من الطبيعي أن تتحد وتُدمَجَ فكرة الهاتف والراديو معاً.

هذا بالنسبة لتلفونات الراديو، أما في نظام «الجوال» فإن المدينة تقسم إلى خلايا صغيرة **cells**، وفي كل خلية محطة إرسال هوائي، وبهذه الطريقة يمكن إعادة استخدام نفس التردد في كل المدينـــة، وبالتالي فإن الملايين من الأفراد يمكنهـــم استخدام الجوال في الوقت نفسه.

وتقسيم المدينة إلى خلايا **Cells** أدى إلى تسمية الجوالات بالإنجليزية **Cell Phone**؛ أي الجوال الخَلَوي، وهذا هو الأساس في التسمية، وأما كلمتا: «المحمول» و«الجوال» فهي ألفاظ تدل على قابلية التحدث من أي مكان في العالم.

نظام تناظري ورقمي للاتصالات الخلوية

أنظمة الهواتف الخلوية التي تعمل بالنظام التناظري **analog** تسمى بتكنولوجيا جوال الجيل الأول، ويرمز لها بالرمز **G1**، ونظام الهواتف الخلوية التي عملت بالنظام الرقمي تسمى «تكنولوجيا الجيل الثاني»، حيث ازدات عدد القنوات المتوفرة للاستخدام بحوالي ثلاثة أضعاف؛ أي توفر **168** قناة للاتصال في الوقت نفسه للخلية الواحدة.

يمكنك أن تتصل من أي مكان في العالم عبر شبكات عاملية تعمل على الأقمار الصنعية

المولد الكهربائي

بدايات عصور النور

في حياتنا الكثير من النعم التي لا نشعر بقيمتها إلا إذا فقدناها، فقد تعودنا أن نقوم بتشغيل المصابيح أو الأجهزة المنـــزلية أو الأجهزة في المكتب بمجرد الضغط على المفتاح الكهربائي للجهاز، ولكن لو تخيلت أن الكهرباء انقطعت عدة أيام ستجد أنك لا تستطيع القراءة في الليل كما تعودت، ولا تستطيع الاستماع إلى نشرات الأخبار أو مشاهدة التلفاز أو حتى استخدام الأنترنت أو الهاتف أو الغسالة أو الميكروويف، ولو خرجت إلى الخارج لوجدت أن محطات الوقود توقفت و حتى شبكات القطارات تعطلت، ولما استطعت أن تستخدم آلة سحب النقود أو أن تنجز أعمالك التي تعودت القيام بها.

ولعلك –عزيزي القارئ– تستطيع أن تذكر المزيد من هذه الأمثلة.

قبل اكتشاف المغناطيسية والكهرباء كانت المولدات تعتمد على الكهرباء الساكنة مثل مولد «الفانديجراف» الذي استخدم فقط في الأبحاث العلمية والتجارب المختبرية حيث إنها كانت تعمل بفرق جهد كبير جداً والطاقة الكهربية الناتجة عنها صغيرة.

وفي عام 1832م توصل العالم «مايكل فارادي» البريطاني الأصل إلى اكتشاف مذهل وجديد يكمن في توليد فرق جهد كهربائي على طرفي موصل عندما يتحرك عمودياً على مجال مغناطيسي. كما توصل عالم أمريكي يدعى «جوزيف هنري» إلى النتائج نفسها أيضاً، ثم قام كِلا العالمين بعدة تجارب للتحقق من هذه الظاهرة التي تأكدت بالفعل، وأطلق عليها «قانون فارادي للحث المغناطيسي».

تتراوح أحجام المولدات الكهربائية بين تلك التي لا يزيد طولها عن عدة سنتيمترات إلى تلك المولـــدات الضخمة التي تقوم بإنتاج الطاقة الكهربائية في مَعامِل توليد الكهرباء، ويزيد وزنها على عدة أطنان. ولكن في كل الأحوال فإن مبدأ عمل هذه المولدات هو نفسه سواء في المولدات الصغيرة أم الكبيرة.

العالم مايكل فاراداي

مولد بسيط لتوليد الكهرباء

(مولد العجلة الهوائية)

المولد الكهربائي

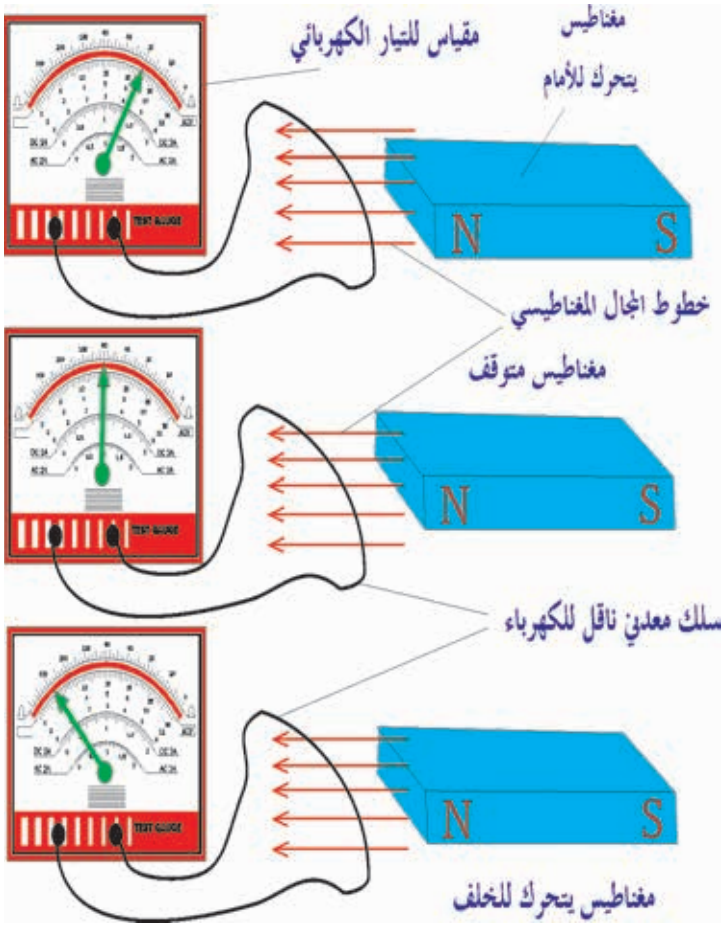
مبدأ عمل المولد

ما اكتشفه فارادي كان مجرد مصادفة حيث إنه لاحظ أنه عندما يقترب مغناطيس من دائرة مغلقة مكونة من ملف موصول بمقياس للتيار الكهربائي «أمبير» لاحظ انحراف مؤشر الأمبير وأن هذا الانحراف لا بد أن يكون قد نتج عن مصدر لفرق الجهد نتج عن حركة المغناطيس بالنسبة إلى الملف الكهربائي، حيث إنه لم يكن هناك أي بطارية متصلة مع الملف، ولاحظ العالم «فارادي» أن انحراف مؤشر الأمبير يزداد مع اقتراب أحد قطبي المغناطيس من مركز الملف كما أن المؤشر ينحرف باتجاه معاكس في حالة سحب المغناطيس بعيداً من الملف.

كذلك وجد أيضاً أن سرعة حركة المغناطيس تزيد من قوة انحراف المؤشر، وأما إذا توقف المغناطيس عن الحركة فيعود المؤشر إلى الصفر.

وفي تجربة أخرى قام بها «فارادي». لاحظ مرور تيار في الدائرة الثانوية عند لحظة إغلاق مفتاح الدائرة الكهربائية ولحظة فتح الدائرة الكهربائية، وهذا يعود إلى أنه في حالة فتح الدائرة الكهربائية أو إغلاقها فإن التيار يتغير بين القيمة صفر وأقصى قيمة؛ مما يؤدي إلى تغيير في المجال المغناطيسي المتولد في الملف على الجانب الأيسر للدائرة، وهذا يؤدي إلى تيار كهربائي يمر في الدائرة الثانوية.

يمكن أن نميز هنا الفرق بين المولد الذي يولد التيار المستمر والمولد الذي يولد التيار المتناوب، حيث نجد الفرق واضحاً في البنية ومبدأ العمل، لكن الأساس العلمي هو نفسه لكلا النوعين، ويعتمد أساساً على مبدأ العالم «فاراداي».



تنتج المولدات الكهربائية طاقة كهربائية متوافقة مع قدرة المولد واستطاعته.

عندما يتحرك المغناطيس في اتجاه الدخول إلى الملف ينحرف مؤشر التيار إلى اليمين دلالة على مرور تيار كهربائي مع عقارب الساعة في الملف.

عندما يثبت المغناطيس بالنسبة إلى الملف يكون التيار المار في الملف يساوي صفراً وهذا ما يُشير إليه مؤشر الأمبير.

عندما يتحرك المغناطيس في اتجاه الابتعاد من الملف ينحرف مؤشر الأمبير إلى اليسار، وهذا يدل على أن تياراً كهربائياً يمر في الملف بعكس عقارب الساعة.

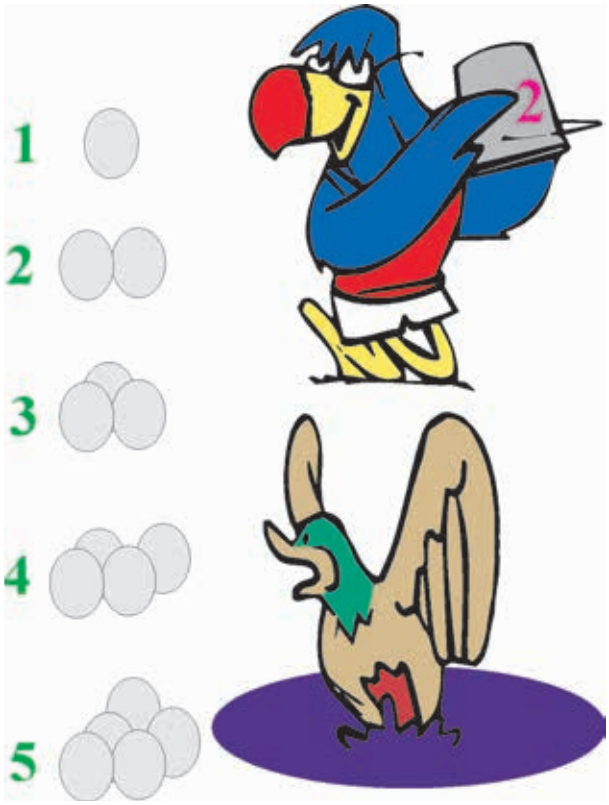
الأرقـــام

القفزة الأولى للبشرية

شعر الإنسان بالحاجة إلى العدّ منذ أوائل عهده بالعيش على سطح الأرض، وازدادت تلك الحاجة مع تطور حياة الإنسان، وزيادة حجم تعاملاته مع الآخرين من بني جنسه. وتتحدث صفحات التاريخ عن نُظُم عددية مختلفة، ارتبط كل منها بحضارة من الحضارات القديمة، أهمها: حضارات المصريين، والبابليين، والإغريق، والرومان، والهنود، والعرب، إلا أن كلاً من هذه الحضارات كانت تضع لَبِنَةً أو لَبِنَاتٍ في بناء صرح النظم العددية، إلى أن تميز ذلك النظام العددي الحالي الذي يسود العالم اليوم، والذي غدا لغة عالمية واحدة، يتعامل بها بنو الإنسان كافة على وجه الأرض. وعلم الرياضيات، القائم على الأعداد، يعدُّ عصب الحضارة الإنسانية، ليس في أمور التجارة والحسابات اليومية فحسب، بل في دراسات العلوم البحتة والتطبيقية، مثل: الفلك، والفيزياء، والعمارة، والهندسة، والكيمياء، وحساب المواريث، وغيرها.

غريزة العد عند الحيوان

أودع الله عز وجل في الكائنات الحية غرائز شتى، من بينـــها غريزة العدّ. ولكن هل أودعها الله في كل المخلوقات؟ يبدو أن بعض المخلـــوقات تتمـــيز بغريزة العد إلى درجة محدودة. وهذا ما يقول به كثير من العلماء المعاصرين، ممن يُعْنَوْنَ بدراسات سلوك الحيوان والطيور وقد ذكر هؤلاء العلماء أدلة كثيرة بناء على عدة تجارب أجريت على عيّنات من الطيور والحشرات ظهر من خلالها أنه يتميز كثير من الطيور بغريزة العَدّ، وقد عَمَد بعض العلماء إلى تجربة تثبت ذلك، وتم تكرار التجربة عدة مرات، وخَلَصُوا في النهاية إلى القول: إنه يمكنك أن تقصد عشاً لأحد الطيور، به أربع بيضات، وتأخذ واحدة منها، وسترى أن الطائر لا يدرك ذلك، أما إذا أخذت بيضتين، فستلاحظ أن الطائر ينتبه إلى ذلك، ويهاجر تاركاً المكان. والطائر يستطيع بطريقة ما، لا نملك لها تفسيراً، أن يميز بين اثنين وثلاثة.



صيد الغراب

ثمة قصة تبين «غريزة العدّ» لدى الطيور، مؤداها، أن أحد الأشراف أراد أن يصطاد غراباً، بنى عشه في برج ساعة القصر. وحاول ذلك الرجل أن يفاجئ الغراب، ولكن دون جدوى، فكلما اقترب الرجل من البرج، يترك الغراب عشه إلى شجرة بعيدة، حيث ينتظر، ويراقب خروج الرجل من البرج ليعود مرة أخرى إلى عشه. وذات يوم لجأ الرجل إلى خدعة، هي أنه أدخل البرج رجلين ظل أحدهما داخل البرج ليصطاد الغراب، وخرج الآخر، وذهب بعيداً من البرج، ولكن الغراب لم يُخدع بهذه الحيلة، فظل بعيداً إلى أن خرج الرجل الذي كان داخل البرج. وتكررت هذه التجربة في الأيام التالية باستخدام رجلين، ثم ثلاثة ثم أربعة، ولكن دون نجاح. وأخيراً أرسل خمسة رجال، دخلوا جميعاً البرج، وبقي أحدهم فيه، بينما خرج الأربعة الآخرون. وهنا فقد الطائر إحساسه بالعدّ، ولم يستطع أن يميز بين: أربعة وخمسة، فعاد مباشرة إلى العش، وتم اصطياده.

الحشرات والعد

وليست هذه الغريزة العددية قاصرة على الطيور، فإذا راقبنا سلوك حشرة الزُّنبور، وجدنا الأم تضع بيضها في خلايا، كل بيضة في خلية مستقلة، وتَعْمَدُ إلى تزويد كل خلية بعدد من اليرقات الحية لكي يتغذى عليها الصغير حين تفقس البيضة، ويخرج منها. ومن العجيب أن نلاحظ تساوي عدد اليرقات في كل خلية، فبعض أنواع الزنابير تضع في كل خلية خمس يرقات، وبعضها يضع اثنتي عشرة يرقة في كل خلية، وبعضها الآخر يضع أربعاً وعشرين يرقة، في كل خلية. وثمة حشرة أخرى، تعرف باسم «جينوس إيومينوس»، تتميز بأن الذكر فيها أصغر حجماً بكثير من الأنثى. وبطريقة ما، تعرف الأم إذا كانت البيضة ستفقس، ويخرج منها ذكر أو أنثى؛ فتنظم كمية الغذاء اللازم تَبَعاً لذلك؛ فإذا كانت البيضة ستفقس، ويخرج منها ذكر، فإنها تُعِدُّ لها خمس يرقات، وأما إذا كانت البيضة ستفقس، ويخرج منها أنثى؛ فإنها تُعِدُّ لها عشراً. ويبدو أن عملية إدراك العدد، وإن كانت محدودة، قد تكون مقصورة بصورة أو بأخرى، على بعض أنواع معينة من الحشرات والطيور.

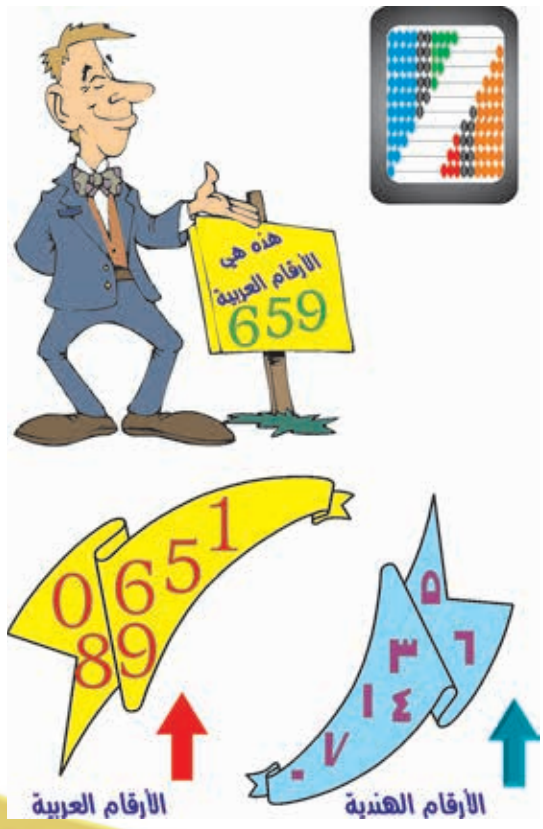
العد عند الإنسان

إن الإحساس العددي عند الإنسان محدود كذلك؛ ففي المواقف العملية عندما يُطلب من إنسان ما تحديد عدد أشياء توضع أمامه، فإنه يلجأ بطريقة لا شعورية إلى إحساسه العددي المباشر؛ ليجري عملية التجميع. وقد أثبتت التجارب الكثيرة أن الإحساس العددي، باستخدام البصر المباشر، نادراً ما يتعدى أربعة، وباستخدام حاسة اللمس أقل من ذلك. والإحساس بالعدد عند الإنسان يظهر مثلاً عندما يلاحظ الإنسان اختفاء شيء مميز، أو نقص شيء ما، فإذا دخل حجرة فيها أناس سبق له أن رآهم منذ قليل، عرف أن عدد الأفراد فيها قد نقص، لأن أحد الوجوه المألوفة غير موجود. وإذا دخل الإنسان صالة عرض (سينما) ونظر إلى مجموعتي المقاعد في الصالة، يمكنه أن يتأكد، من دون عد، إذا ما كانت المجموعتان متساويتين أو لا، وأيهما أكبر من الأخرى.

العرب وإسهاماتهم في تطور الأرقام والحساب

اطلع العرب على حساب الهنود، فأخذوا عنه نظام الترقيم، وهذَّبوه، وكوَّنوا منه سلسلتين: الهندية والغبارية. والهندية هي التي نستعملها، أما الغبارية، فلأن أهل الهند كانوا يأخذون غباراً لطيفاً، ويبسطونه على لوح (تخت)، ويرسمون عليه الأرقام التي يحتاجون إليها في عملياتهم الحسابية، ومعاملاتهم التجارية.

لقد قسَّم العرب الحساب إلى: غباري –وهو الحساب الذي يُحتاج فيه إلى استعمال أدوات كالقلم والورق– وإلى هوائي؛ وهو الحساب الذهني الذي لا يحتاج إلى استعمال أدوات.



واشتغل العرب بالجبر فجعلوه علماً ونظاماً، وهم أول من أطلق لفظة «الجبر» على العلم المعروف الآن بهذا الاسم، وعنهم أخذ العالم لفظة «الجبر»، وهم أول من ألَّف فيه بصورة علمية منظمة، وذلك عندما كلَّفَ الخليفةُ المأمونُ محمدَ بنَ موسى الخوارزمي أن يضع كتاباً في «الجبر والمقابلة» يكون سهل المنال لينهل منه علماء العرب.

وقد استفاد علماء أوروبا من هذا الكتاب، واعتمدوا عليه في بحوثهم، وأخذوا عنه الكثير من النظريات، وقد سبق الغربيون العرب إلى نشر هذا الكتاب، والتعليق عليه، فلم يُعثر على الأصل العربي لكتاب «الجمع والتفريق» أو أي كتاب في الحساب لمحمد بن موسى الخوارزمي، وإنما عُثر على عدد من الترجمات اللاتينية، والراجح أنها اعتمدت على أصل واحد لترجمة لاتينية ترجع إلى القرن الثاني عشر الميلادي.

الرادار

العين التي لا تنام

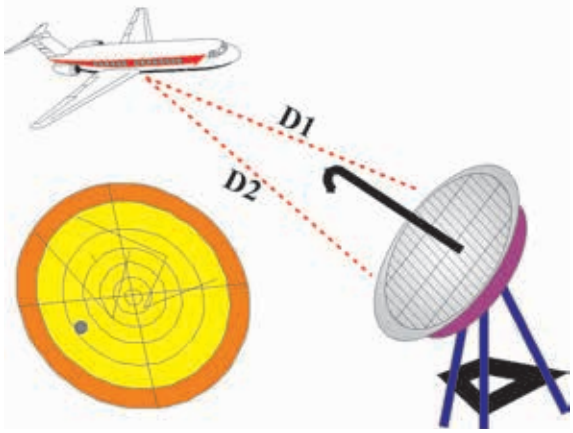
الرادار جهاز ألكتروني، وظيفته اكتشاف الأجسام، التي سيطلق عليها فيما بعد «الأهداف»، وتحديد مواقعها، وهو يؤدي هذه الوظيفة بإرسال موجات خاصة، (موجة جيبية معدلة نبضيّاً على سبيل المثال)، ثم يستقبل ويحلل طبيعة تلك الموجات ويحللها بعد ارتدادها من الهدف. وجهاز الرادار بصفة عامة، يزيد مدى عمل الحواس الطبيعية للإنسان، وتنبع أهميته –ليس من كونه بديلاً للعين– بل لأنه يؤدي ما لا تستطيع تلك الحواس تأديته؛ مع أن الرادار لا يستطيع اكتشاف كثير من التفاصيل التي يمكن أن تحددها العين البشرية، فإنه مصمم للرؤية في الظروف التي لا يمكن أن تبصر فيها العين، مثل الظلام والضباب والمطر والعواصف. ومن أهم خصائصه أنه يستطيع قياس مسافات الأهداف بدقة كبيرة.

مبدأ عمل الرادار

يتكون من هوائي إرسال يشع موجات كهرومغنطيسية، يولدها مذبذب خاص، ومن هوائي استقبال، تليه وحدة لاكتشاف الطاقة المستقبلَة وتحليلها، أو وحدة الاستقبال.

تنتشر الموجات الكهرومغنطيسية المرسَلة في الفضاء حتى تصطدم بالهدف، الذي يعكس تلك الموجات في جميع الاتجاهات، ومن بينها اتجاه هوائي الاستقبال، الذي يجمع الطاقة المرتدة، ويوصلها إلى وحدة الاستقبال التي تقوم بتحليلها لاكتشاف موقع الهدف وتحديد مدلولاته (موقعه وسرعته النسبية).

وتُقاس مسافة الهدف، بقياس الزمن الذي تستغرقه الموجة الراديارية، لقطع المسافة بين الرادار والهدف ذهاباً وإياباً.



وأما اتجاه الهدف أو وضعه الزاويُّ، فيُقاس باستخدام نموذج إشعاعي ضيق؛ كما تقاس السرعة النسبية للهدف، بقياس الانحراف في تردد الموجة الراديارية، الناتج عن حركة الهدف بالنسبة لجهاز الرادار. كلمة رادار **RADAR** باللغة الإنجليزية، هي الأحرف الأولى لكلمات جملة «الاكتشاف اللاسلكي وتحديد المدى» **Radio Detection and Ranging**، وقد استخدام الرادار في بادئ الأمر لاكتشاف الطائرات المهاجمة.

الرادار

الرادار عالمياً

استخدمت البحرية الأمريكية كلمة «رادار» لأول عام 1940م، بدلاً من الاسم السابق «جهاز الصدى اللاسلكي» Radio Echo Equipment، وبدلاً من الاسم الأسبق «إيجاد الموضع باستخدام اللاسلكي» Radio Position Finding، وفي العام التالي استخدمت المملكة المتحدة كلمة «رادار»، بدلاً من الاسم الكودي R D F، وبعد ذلك شاع الاسم عالمياً. والمبادئ الأساسية لاكتشاف الأهداف رادارياً قديمة قِدَمَ ظهور النظرية الكهرومغنطيسية. ففي عام 1886م، نفذ «هنريتش هرتز» Heinrich Hertz، تجارب مخبرية لاختبار نظرية «ماكسويل»، وأوضح أوجه الشبه بين الموجات اللاسلكية، والموجات الضوئية، وأوضح «هرتز» أن الموجات اللاسلكية يمكن أن تنعكس من الأسطح المعدنية أو العازلة.

الحلم الذي تحقق

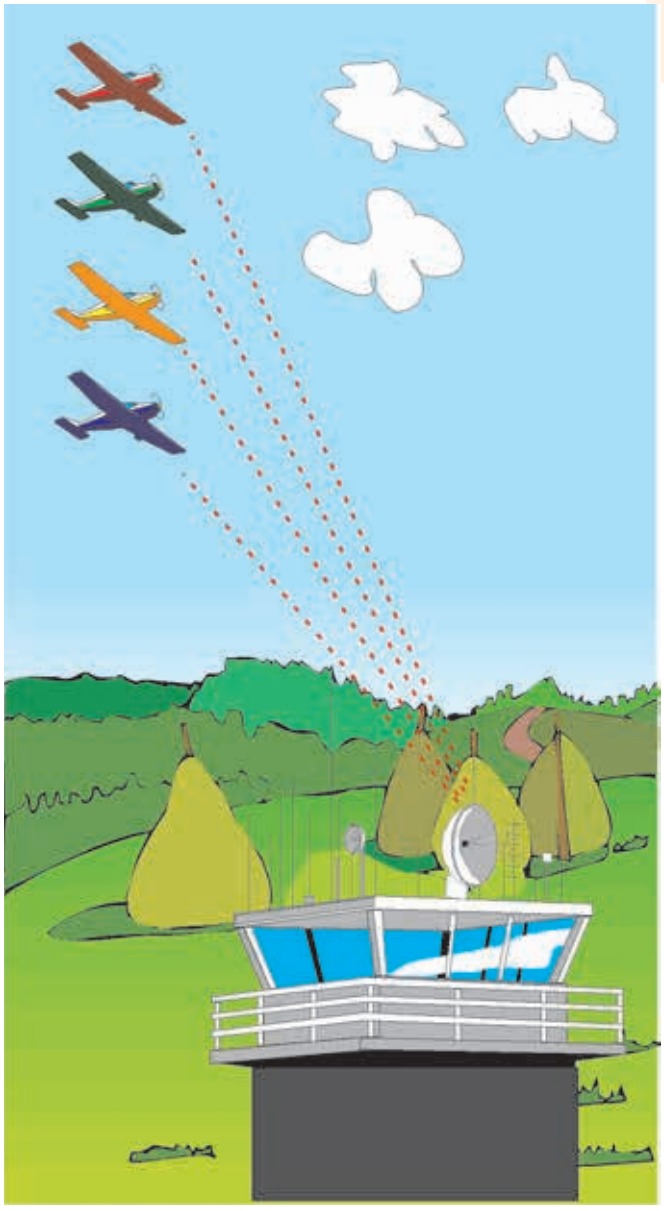
وفي عام 1903م نفذ المهندس الألماني «هولسماير» تجربة لاستقبال الموجات اللاسلكية المرتدة من سطح سفينة، وحصل على براءة اختراع من أكثر من دولة، لأداة ملاحية، وظيفتها اكتشاف العوائق وتجنبها؛ كما أجرى المهندس الألماني نفسه تجربة أمام القوات البحرية الألمانية، ولكنها لم تلفت انتباههم، إذ لم تسمح التقنيات المتاحة، في ذلك الوقت، بالحصول على مدى يزيد على ميل واحد، وقد رُفِضَ هذا الاختراع في ذلك الوقت، إذ قُوِّمَ على أنه لا يزيد كثيراً على إمكانات العين البشرية.

اكتشف «ماركوني» إمكانات الموجات القصيرة في اكتشاف الأهداف، وأوصى باستخدامها لهذا الغرض. ومع نجاح «ماركوني» في تحقيق اتصال لاسلكي بين القارة الأمريكية والقارة الأوربية، فإنه لم يوفق في إقناع المجتمعات العلمية ببعض أفكاره الأخرى، ومنها فكرة الرادار، ولكن أفكاره أثارت كلاً من «تايلور» A. H. Taylor و«يونج» L. C. Young من معمل أبحاث البحرية الأمريكية، اللذين أجريا تجربة لاكتشاف سفينة خشبية، باستخدام وحدة إرسال، ووحدة استقبال.

الرادار

الرادار اختراع مذهل

وفي عام 1925م، كان العالمان «بريت» و«توف» أول من طبــق استخدام الموجــات المعدلــة نبضيّاً لقياس ارتفاع طبقــة الأيونوسفير، ولكن انقضت عشر سنوات أخرى قبل استخدام هذه التقنية، في اكتشاف الطائرات، ففي يونيو (حزيران) عام 1930م استخدم «هايلاند» L. A. Hyland أول جهاز رادار، اعتمد فيه على مبدأ التداخــل الموجي. وقد كان ذلك الاكتشاف مصادفة أثناء العمل من جهاز تحديد اتجاه، يعمل من سطح طائرة بتردد 33 ميجاهرتز، عندما مرت طائرة أخرى خلال منطقة الإشعاع، فلاحظ «هايلاند» زيادة في مستوى الإشعاع الذي يستقبله. وفي عام 1932م أمكن اكتشاف الطائرات، على مسافة تزيد على خمسين ميلاً من موقع الرادار، واحتُفظ بسرية هذه الأعمال حتى عام 1933م.



الرادار أصبح حقيقة

وفي عام 1934م بدأ معمل البحرية تصميــم أول جهاز رادار نبضي، يعمل بموجات نبضية ترددها 60 ميجاهرتــز، ولكن تجارب هذا الرادار أخفقت إخفاقاً ذريعاً، ونُسِبَ هذا الإخفاق إلى أن جهاز الاستقبال مصمم لاستقبال الموجــات المستمرة وليس النبضات، وبتعديل هذا العيــب، استقبلت أولى نبضــات مرتدة من طائــرة في 28 أبريل (نيــسان) 1936م باستخدام رادار يعمل على تردد 28,3 ميجاهرتز، وبنبضات عرضها 5 ميكروثانيــة. وقد كان مدى الطائرة المكتشفة

الرادار

استخدامات الرادار في المجالين العسكري والمدني

جهاز الرادار هو المستشعر الرئيس في معظم نظم التسليح الحديث، إذ إن قدرته على استشعار الأهداف عبر مسافات كبيرة، وإمكانية عمـــله في مختلف الظروف الجوية، تفوق قدرات أي نوع آخر من المستشعرات وإمكاناته، ومازال جهـــاز الرادار هو أدق الوسائل المتاحة حتى الآن لتحديد مدى الأهداف المكتشفة. ويراوح حجم أجهزة الرادار ودرجة تعقيدها، بين الأجهزة البسيطة صغيرة الحجم، والأجهزة المعقدة ذات المهام الخاصة جدّاً. ويمكن تقسيم أنواع أجهزة الرادار، بنـــاءً على مكان عملها، مثل الرادارات البرية التي تعمل من على سطح الأرض، والرادارات البحرية التي تعمل من فوق القِطَع البحرية المختلفة، والرادارات الجوية التي تعمل و هي محمولة على متن الطائرات، والرادارات القائدة أثناء المواقف القتالية المختلفة.

هناك أيضاً الرادارات المجهـــزة في الرأس الباحـــث لأنواع مختلفة من الصواريخ، وكذلك الرادارات المركبة في الأقمـــار الصناعية، التي تؤدي مهامها من خارج الغلاف الجوي للأرض. وتراوح مهام الرادارات البرية، من اكتشاف الأفراد، والعربات المتحركة، إلى اكتشاف الصواريـــخ البالستية وتتبـــعها، مروراً باكتشاف أماكن تمركز المدفعية المعادية، وإدارة نيران المدافـــع الصديقة، والمراقبة الجوية القريبة، والبعيدة، وتوجيه الصواريخ الموجهة ضد الطائرات وإضاءة الأهداف وتتبعها ... إلخ.

مهام الرادارات المحمـــولة بحـــراً تشمل المراقبة الجـــوية، واكتشاف الأهداف السطحية، وتوجيه الأسلحة التي تتعامل مع الطائرات، سطح / جو، وتلك التي تتعامـــل مع السفن المعاديـــة، سطح/ سطح، مع بعض المهام الخاصـــة الأخرى، مثل رادارات إدارة حركة الطيران (إقلاع وهبوط) فوق حامـــلات الطائرات، ورادارات إضاءة الأهداف المعادية، إذ يعمل الشعاع المرتد منها على جذب أنواع معينة من الصواريخ، يُطْلَق عليـــها الصواريخ نصف الإيجابية.

والرادارات المحمولة جوّاً لها مهام أكثر تنوعـــاً، والرادار الواحد مصمم لتنفيذ عدد من المهام مثل: تحديد مواقع الأهداف المعادية، والتصويب على مختلف أنواع الأسلحة.

مزيد من الاستخدامات المهمة للرادار

هناك أيضاً رادارات الملاحة الجوية، وتتبع مظاهر سطح الأرض، واكتشاف الظواهر المناخية، واكتشاف الصواريخ المعادية، وقياس ارتفاع الطائرة الحاملة عن سطح الأرض، ورسم الخرائط المختلفة. ويعد التحدي الحقيقي عند تصميم الرادارات المحمولة جوّاً، هو كيفية الجمع بين الكثير من هذه الوظائف المختلفة، التي يختص بعضها بالتعامل مع أجسام تكون في الجو المحيط، والأخرى تختص بأجسام تقع على سطح الأرض، بما يمثل ذلك من مشكلات متعددة أهمها ما يرتبط باختيار الترددات المناسبة لكل وظيفة، وكذلك تصميم الهوائي الملائم لنوع العمل. والرادارات التي تكون في الرؤوس الباحثة للصواريخ لها وظائف محددة ترتبط أساساً بإنجاح وصول الصاروخ إلى الهدف المحدد له. ومن أنواع هذه الرادارات: الرادارات الإيجابية **Active radars**، ونصف الإيجابية **Semi active radars** .

بدأ استخدام أجهزة رادارات خاصة تعمل من خارج الغلاف الجوي، ولها مهام خاصة جدّاً منها: مراقبة الأقمار الصناعية الأخرى، وسفن الفضاء، واكتشاف الصواريخ عابرة القارات، وتتبع مساراتها، سواء كان ذلك داخل الغلاف الجوي أم خارجه، ومراقبة التحركات الأرضية، والبحرية، بدرجة دقة مميزة، ورسم الخرائط وتتبع الظواهر المناخية، واكتشاف الثروات المعدنية، والخامات، وتجمعات الأسماك لصالح أعمال الصيد في أعالي البحار... إلخ. والرادار وُلِدَ في ميدان القتال؛ أي تم اختراعه وتصميمه وتطويره بناء على المشكلات التي واجهت القادة أثناء المواقف القتالية المختلفة، ولكن مع تطور أجهزة الرادار، تعددت المهام المختلفة ذات الطابع المدني، التي من أهمها: رادارات مراقبة حركة الطيران المدني، ورادارات الحركة الجوية، وإداراتها في المطارات المختلفة من إقلاع وهبوط، وبعض المطارات الرئيسة العالمية تتوالى منها عملية الإقلاع والهبوط بفاصل لا يزيد على 30 ثانية، ومنها أيضاً: رادارات الملاحة بالطائرات المدنية العملاقة التي تجوب العالم شرقاً وغرباً، وجنوباً وشمالاً، ومنها: الرادارات التي تراقب الظواهر المناخية، والتي تعمل على اكتشاف المياه الجوفية والثروات المعدنية، وتجمعات الأسماك، ثم رادارات مراقبة حركة المرور على الطرق السريعة، وعدد من الاستخدامات المستحدثة التي تزيد يوماً بعد يوم.

الصرف الصحي

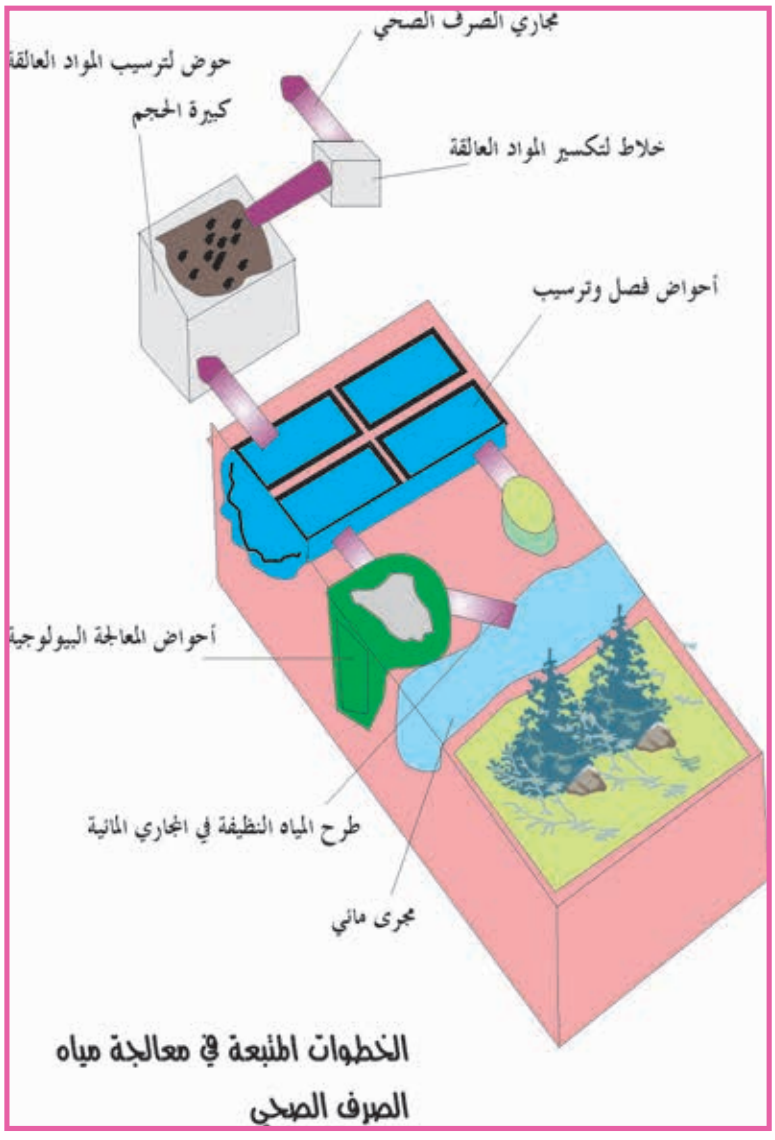
ما هو الصرف الصحي؟

هو التخلص من كل مخلفات الإنسان، سواء كانت ناتجة من استخدام منـــزلي في الغسل والتنظيف، أم من استخدام شخصي مثل الاستحمام، بالإضافة إلى الفضلات والقاذورات. وكما تحوي ميـــاه الصرف الصحي فضلات الإنسان ومخلفـــاته، فهي تحوي كذلك نسبة كبيرة من الكيمـــاويات السامة التي يستخـــدمها الإنسان في الغسل والنظافة والتخلـــص من الحشرات. وتحوي مياه الصرف الصحي، كذلك نسبة عالية من الأملاح، فبول الإنسان، مثلاً، يحوي نسبة عالية من اليوريا، والأملاح الضارة بالجسم التي يتخلص منها بطرحهـــا إلى الخارج. كما يحوي البول، في بعض الأحيـــان، بويضات لبعض الطفيليات، مثل البلهارسيا، وبعض أنواع الميكروبات. وأما الغائط، ففضلاً عن احتوائه لمخلفات الطعـــام والمواد الصلبة التي لا يستطيع الجسم هضمها، فإنه يحوي البكتيريا والفيروسات المعوية، ومنها: فيروس شلل الأطفال، بالإضافة إلى بيض كثير من الطفيليات وأشكالها.

ويتخلص الإنسان من مياه الصرف الصحي بعدة وسائل، منها: صرفها في المسطحات المائيـــة، مثل: البحار والمحيطات، أو صرفها في الصحارى والأراضي غير المسكونة. إلا أن التخلص من مياه الصرف الصحي التي لم تعالج بشكل سليم، يؤدي في كثير من الأحيان إلى عودة الملوثات إلى الإنسان مع مياه الشرب؛ مما يؤدي إلى انتشار الأوبئة والأمراض المختلفة. فبالنسبة إلى الصرف في المجاري والمسطحات المائية، فإن وصول كميات كبيرة من المواد العضوية المنصرفة في مياه الصرف الصحي، إلى مياه الأنهار، يؤدي إلى تنشيط البكتيريا المحللة، وازدياد أعدادها، فاستهلاكها، بالتدريج، لكميات كبيرة من الأكسجين، المذاب في الماء. ويؤدي استهلاك الأكسجين، إلى ازدهار أنواع أخرى من البكتيريا اللاهوائية التي يمكنها تحليل المواد العضوية، في غياب الأكسجين، منتجة غازات ذات رائحة نفّاذة، مثل: كبريتيد الهيدروجين السام للأحياء المائية، التي تعيش في الأنهار. إلا أنه مع تقدم التقنية العلمية، واكتمال بناء محطات المعالجة، قَلَّتْ نسبة التلوث الناتج من الصرف الصحي عما كانت عليه في السبعينات.

التخلص من مياه الصرف الصحي

أما بالنسبة إلى التخلص من مياه الصرف الصحي، في الصحارى، والمناطق غير المسكونة، فإن ذلك يؤدي إلى تلوث الهواء، خصوصاً في المناطق المجاورة. كما قد تتسرب مياه الصرف الصحي في المخزون الجوفي، فتلوث المياه الجوفية. وقد تحمل الرياح بعض الجراثيم التي في مياه الصرف إلى المناطق السكنية المجاورة، فتعمل على انتشار العدوى والأوبئة. ويسمى النظام الذي يُتخلص من خلاله من هذه المخلفات، «نظام الصرف الصحي» **Sewage System**، ويختلف نظام الصرف الصحي، تَبَعاً لاختلاف درجة رقي المجتمع الإنساني؛ ففي المدن الحديثة، يتكون نظام الصرف الصحي من شبكة أنابيب، تبدأ من المنازل والأبنية، تجمع مياه الصرف الصحي، وتتسع هذه الأنابيب شيئاً فشيئاً مع تجمعها بعضها مع بعض، حتى تتحول إلى أنفاق كبيرة يطلق عليها «أنفاق المجاري»، أو «أنفاق الصرف الصحي»، التي تنتهي في محطات معالجة الصرف الصحي.

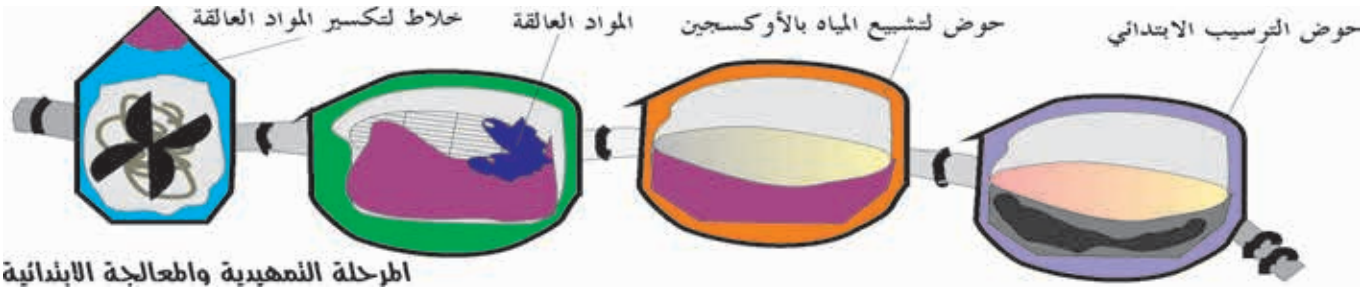


الخطوات المتبعة في معالجة مياه الصرف الصحي

في محطات الصرف الصحي تزال الشوائب العالقة، ويُتَخَلَّصُ من المواد السامة التي في تلك المياه، وتقتل الجراثيم والميكروبات. وبذا، تصبح هذه المياه المعالجة آمنة لصرفها في البحر أو صرفها في البر، أو استخدامها لري الأشجار، أو غسل الطرق. أما نظام الصرف الصحي في الريف فيتكون من خزانات ملحقة بالمنازل الريفية، يطلق عليها «خزانات الصرف» أو «خزانات النـــزح». وغالباً ما تُبنى هذه الخزانات من الخرسانة أسفل المنـــزل الريفي حيث تستقبل مياه الصرف الصحي. وتتعرض الفضلات التي في الخزانات لعمل البكتيريا التي تحلل المواد العضوية إلى غازات وفضلات، يطلق عليها «الدُّبَال»، فيما يخرج الماء المختلط بالفضلات الذي يطلق عليه «سائل الصرف الصحي» إلى التربة المحيطة بخزان الصرف عن طريق الخاصية الشعرية.

كيف تتم معالجة مياه الصرف الصحي؟

تُعالج مياه الصرف الصحي، لغرضين أساسيين أولهما: حماية البيئة من التلوث المتوقع حدوثه، نتيجة صرف هذه المياه، بما تحتويه من سموم وميكروبات. وثانيهما: توفير استخدام المياه العذبة النقية للاستهلاك الآدمي وحفظ موارد المياه النقية؛ إذ إن المياه المعالجة تستخدم في الزراعة وري الأراضي. وتتكون مياه الصرف، في أغلب الأحوال، مما يزيد على 95 % ماء، والباقي مواد عالقة، ومواد عضوية، ومعادن ثقيلة وأملاح معدنية، وبعض العناصر، مثل: النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم. ومياه الصرف الصحي غالباً ما تكون خليطاً من مياه الصرف الناتج من الاستعمالات، والأغراض المنزلية اليومية، ومياه الاستعمالات الصناعية، ومياه الأمطار، التي تسربت في شبكة الصرف الصحي العامة. ويمكن تبسيط فكرة معالجة مياه الصرف الصحي، بأنها عملية تسريع لعمليات التحلل الطبيعية للمواد العضوية، مع فصل المكونات الصلبة والملوثات الكيماوية. وتُعالج مياه الصرف الصحي في معظم المدن من خلال عملية مبسطة تتضمن ثلاث مراحل. وقد تتطلب بعض المدن مرحلة أخرى متقدمة، للحصول على درجة تنقية عالية، وذلك لاستخدام الماء الناتج، في بعض الاستخدامات، مثل ري المزروعات.



مراحل معالجة مياه الصرف الصحي

أ- المرحلة التمهيدية: يفصل، في هذه المرحلة، ويزال ما تراوح بين 5 إلى 10 % من المواد العضوية، القابلة للتحلل، بالإضافة إلى كمية تراوح بين 2 إلى 20 % من المواد العالقة الأخرى. ولا تُعد إزالة هذه النسبة من الشوائب كافية لإعادة استعمال الماء في أي من الأغراض.

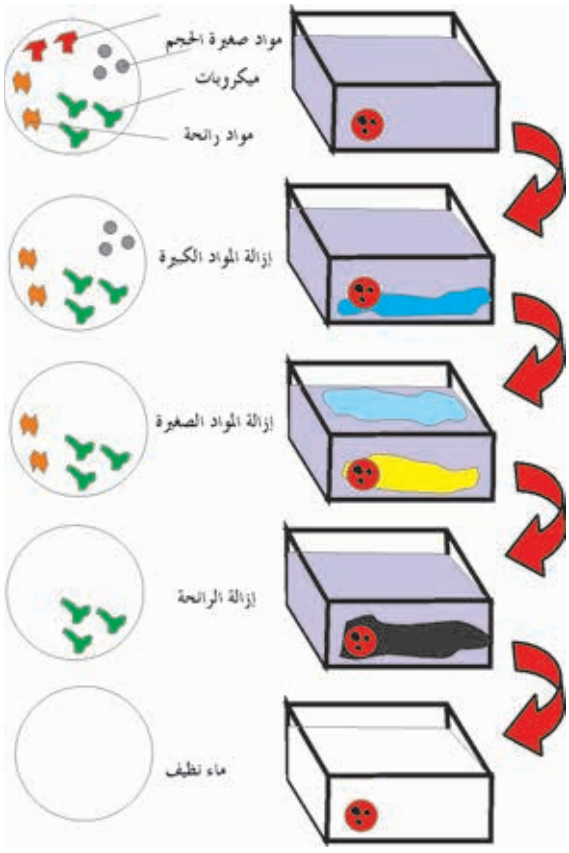
ب- المعالجة الابتدائية: في هذه المرحلة، يُزال ما بين 35 إلى 50 % من المواد العضوية القابلة للتحلل، بالإضافة إلى ما بين 50 إلى 70 % من المواد العالقة. وتترسب المواد الصلبة في أحواض خاصة يُطلَق عليها «أحواض الترسيب»، مكونةً طبقة طينية سوداء أسفل الحوض يطلق عليها «الوحل». وتطفو المواد الدهنية والزيوت والشحوم، على سطح طبقة الوحل لتُزال بعملية يُطلَق عليها «القَشْط».

ج- المعالجة الثانوية: وفيها تُعالَج مياه الصرف الصحي معالجة بيولوجية؛ أي أنها تُجرى باستخدام كائنات حية بطريقة تنمية البكتريا الهوائية القادرة على التهام المواد الصلبة وتحليلها، بالإضافة إلى هضم المواد العضوية التي في مياه الصرف، وتحويلها إلى طاقة وماء وثنائي أكسيد الكربون.

المعالجة الثلاثية لمياه الصرف الصحي

تدعى أيضاً «المعالجة المتقدمة» وفي هذه المرحلة، تُجرى بعض العمليات الكيماوية، للتخلص من مختلف الملوثات التي لم يُتخلص منها في المراحل السابقة مثل: الفسفور، والنيتروجين، والمواد العضوية الذائبة، وبعض العناصر السامة. وينتج من هذه المرحلة ماء على مستوى عالٍ من النقاء؛ إذ يُزال نحو 100% من المواد العالقة الصلبة، والنيتروجين (الآزوت)، والفوسفور، والزيوت العالقة والدهون. وتتضمن هذه العمليات: التخثر الكيماوي، والترسيب، والترشيح الرملي، والامتصاص الكربوني، والتبادل الأيوني، والتناضح العكسي. وتُضاف مركبات الحديد والألومنيوم والكالسيوم إلى ماء الصرف الصحي، فينتج عند ذلك تغير في صفات الماء، بما يؤدي إلى تلاصق الجسيمات العالقة في سائل الصرف الصحي بعضها ببعض، مكونة كتلاً صلبة أكبر حجماً تترسب فيُتخلص منها. وتسمى هذه العملية «عملية التخثر الكيماوي بغرض الترسيب». ثم يمرر سائل الصرف الصحي على مرشحات تحوي طبقات من الرمل سمكها نحو نصف متر؛ وتُسمى هذه العملية «عملية «الترشيح الرملي» . وللتخلص من الروائح الكريهة، يمرر سائل الصرف الصحي على خزانات تحوي الفحم الناشط الذي يتحد بجزيئات الرائحة الكريهة. ويتبقى في النهاية أملاح بتركيزات عالية، يُتخلص منها بعمليات التبادل الأيوني والأُسْموزي العكسي.

استخدامات مياه الصرف الصحي المعالجَة



يمكن استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة بديلاً من المياه العذبة النقية، في ري الأشجار، واستصلاح الأراضي الزراعية، والمزارع السمكية، وري الخضراوات التي لا تُؤكَل نيئة.

ولا يقتصر استخدام المياه المعالجة على ري الأشجار والزراعة فقط، بل يتعداهما إلى بعض الاستخدامات الأخرى، مثل الشرب. كما حدث في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1956م، حينما تعرضت بعض المناطق في ولاية «كانساس» للجفاف، مما حدا بمدينة «شانوت» في هذه الولاية إلى معالجة نحو 4 آلاف متر مكعب يومياً واستخدامها في الشرب.

وتستخدم المياه المعالجة، كذلك، في بعض المشروعات الترفيهية، مثل: إنشاء مسطحات مائية لممارسة الرياضات المائية، وصيد الأسماك، والسباحة.

استخدام الروبوت

يُستخدَم الروبوت Robot في العمليات الجراحية حيث يفتح الجراح فتحة، طولها بضعة سنتيمترات في بطن مريض يعاني ورماً في معدته أو أمعائه؛ ليُدخِل منها روبوتاً بالغ الصغر مُزَوَّداً بمصوِّرة، يجوب أحشاء المريض وفق رغبة الطبيب الذي يتحكم فيه بتحريك حذر لعمود التوجيه، استناداً إلى الصور الملتقطة المرسلة إلى شاشة خارجية كبيرة. وإثر اكتشاف مكان الورم ينشّط الجراح مجرفة بالغة الصغر يخرجها من الروبوت؛ وبإجراء بضع مناورات دقيقة يوجهها إلى كشط الورم (انظر صورة العمليات الجراحية). ثم يعيد المجرفة إلى مكانها، ويخرج الروبوت من جسم المريض، ويرسل الورم المستأصل إلى المعمل لدراسته مجهرياً؛ ويعود المريض إلى منـــزله في اليوم نفسه.

يُستخدَم الروبوت في مجال الرعاية الصحية على نطاق واسع، ومن المتوقع تعاظم شأنه في دُوْرِ الرعاية الصحية والمستشفيات خلال هذا العقد؛ فهو يتولى في معامل التحاليل الطبية مداولة العينات بين أجهزة التحضير المختلفة، وإضافة المحاليل ومواد التحليل إلى هذه العينات، ووزنها وتخفيفها وخلطها، ونقلها إلى أنابيب الاختبار؛ كما يقوم بعمليات الفصل بالطرد المركزي، واستخراج العينات للتحاليل الحيوية، وبالفحص الطيفي واللوني، وإجراء تحاليل الدم النمطية.

العمليات الجراحية عن بُعد

تمكن جراحو القلب في «معهد لندن للصحة» و«معهـــد العلوم» في «أونتاريو» Ontario، من إجراء جراحـــة قلب مريض على بعد مئات الأميال باستخـــدام الحاسب الآلي والروبوت. وقد فاق نجاح هذه العمليات الجراحةَ المباشرةَ.

إن العمليات التي تجرى اليوم ما هي إلا خطوة صغيرة في رحلة الجراحة خلال المستقبل؛ مع أنها تحتاج إلى معدات بملايين الدولارات؛ فبعد أقلّ من ثلاث سنـــوات على البدء بهذه الجراحة، استخـــدم أكثر من 400 جرّاح الروبوت في القلب، وإزالة المرارة، وإصلاح قنوات «فالوب» لدى السيدات، وإزالة البروستات، من دون جرح أو فـــقْد للدم. استطاع طبيب في نيويورك إزالة مرارة سيدة تبلـــغ من العمر 68 عاماً في «ستراسبورج» في فرنسا.

العمليات الجراحية باستخدام الروبوت

المحطة الفضائية الدولية

تدور المحطة الفضائية الدولية في فلك يبعد من الأرض نحو 390 كم؛ وكانت لا تزال في مراحلها الأولى. وفي نوفمبر (تشرين ثاني) 2000م حيث زُوِّدت بشرائح بطول 240 قدماً تصدر الطاقة اللازمة لثلاثة أشخاص. وفي يوليو (تموز) 2000م، كانت قد رُكبت فيها الوحدة الروسية التي توفر الإمدادات المعيشية والتحكم في طيران المكّوك. وفي أبريل (نيسان) 2001م زُوِّدت بذراع روبوت متحركة يمكنها الالتفاف حول المحطة، وتسلق مدارها الخارجي، وتكلف 900 مليون دولار؛ ويتحرك الروبوت كدودة حَلَقِيَّة ضخمة، لها يد في طرفَيها تسمى «كاندرام 2»، وطول ذراعها 58 قدماً، ولها مفاصل تجعلها قادرة على الدوران لاختصار المسافات؛ واستكملت هندسته أصابع اليد الآلية وتركيبها مستقبلاً. وفي فبراير (شباط) 2001م، استكملت الولايات المتحدة الأمريكية معمل الأبحاث الخاص بالمحطة، وكانت تنتظر إطلاق نظيرَيه: الأوروبي والياباني.

مكّوك الفضاء

رائد فضاء في المحطة الفضائية الدولية

الفضاء .. مستقبل الإنسان

استمر التفكير في تصميم مكّوك الفضاء أكثر من عشر سنوات، وكان طيرانه في 21 أبريل (نيسان) 1981م، فاتحة عهد جديد في إنجازات الفضاء. واتخذ شكل طائرة بدلاً من شكل سفينة فضاء، وانخفضت نفقاته بتكرار إطلاقه مئات المرات، بعد أن كانت السفينة تكاد تحترق برمّتها، ولا يستعاد منها غير كبسولة الرواد. وأصبح المستهلك في رحلة المكّوك هو مستودع الوقود فقط الذي يرفعه عن الأرض.

ولقد بنت الولايات المتحدة الأمريكية أول مكوك وأسمته «كولومبيا»، ويحوي خمسة كمبيوترات ألكترونية تتحكم فيه منذ بدء العد العكسي حتى عودته إلى الأرض. وتنوع حمل المكوك حتى ناهز 29 طناً، يمكن وضعها في داخل هيكله الضخم.

بادرت الولايات المتحدة الأمريكية إلى بناء أربعة مكوكات أخرى، هي على التوالي: «تشالنجر»، «وديسكفري» ، و«أطلانتس» ، و«إنديفور» .

جهاز إنذار الحريق

أهمية الجهاز

جهاز كشف الدخان المستخدم للتحذير من اندلاع حريق في غرفة أو مبنى من الأجهزة المهمة والضرورية، مع انخفاض تكلفتها التي تبلغ في حدود 15 دولاراً؛ فإنها تقي من نشوب حريق قد يقضي على ممتلكات مؤسسة بكاملها.

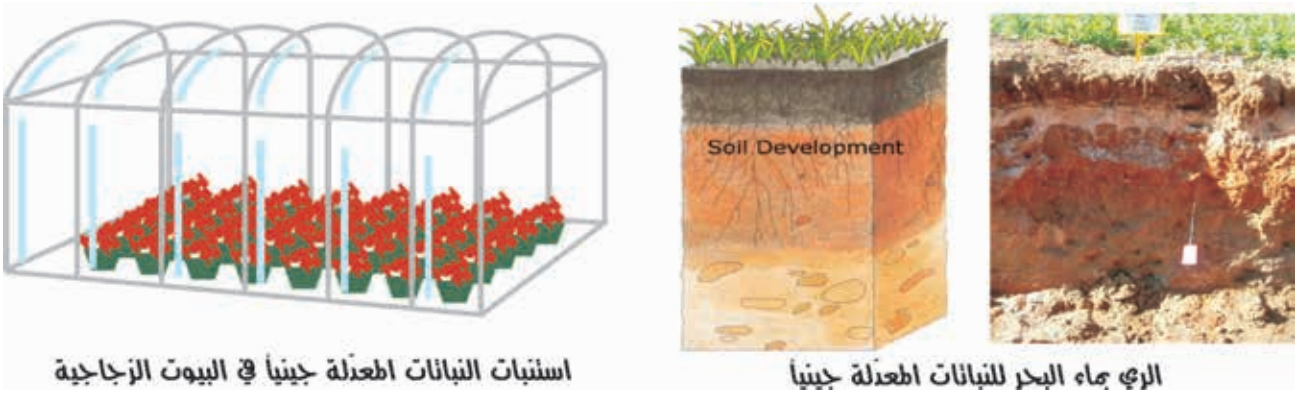
يتكون جهاز كاشف الدخان Smoke Detector من جزءين أساسيين أولهما: حسّاس للضـــوء –وهو الفوتوديود Photodiode، والجزء الثاني: هو جهاز إلكتروني يُصدر صوت منبه مرتفع. يعمل جهاز إنذار الحريق من خلال بطارية 9 فولت أو من خلال مزود الكهرباء المنـــزلي.

فكرة عمل جهاز إنذار الحريق

يعتمد هذا النوع من كاشف الدخان على فوتوديود (وهو حساس للضوء)، وإذا ما تم تصميم دائرة إلكترونية بحيث إذا سقط الضوء على الفوتوديود تُطلِق الدائرة الألكترونية جرس منبه ذا صوت عالٍ. وهذه فكرة عمل جهـــاز إنذار الحريق حيث إن الجهاز يحوي شعاعاً ضوئياً عادياً يصدر من ديود باعث للضـــوء LED مثبت في نهاية أنبوبة أسطوانيـــة الشكل، وعلى زاوية 90 درجة تتفرع أسطوانة أخرى مثبت في نهايتـــها فوتوديود. وفي حالة انتشار دخان كثيـــف في الغرفة فإن هذا الدخان سيدخل من الجهة المقابلة للأسطوانة المثبت بها المصدر الضوئي، وسيعمل على تشتيت الضـــوء ليسقط على الفوتوديود، وبالتالي سيتم تفعيل الدائرة الألكترونية التي بدورها ستطلق صفارة الإنذار.

الزراعة باطيكرويف

في الإمكان أن تنمو الفراولة والخوخ وبعض نباتات الزينة في بيوت محمية، تدفئها الموجات متناهية القصر. وبذلك أصبح العالم أمام فتح جديد، يمكن أن يطبق تكنولوجيا جديدة لزراعة الصحارى القاحلة. وقد حقق المخترع البريطاني «وليام جونسون» **William Johnson** الريادة في تقنية زراعية جديدة، يمكن أن تحدث ثورة في مجال زراعة المحاصيل والنباتات في أيّ مكان في العالم؛ ويُسمى هذا الابتكار: أنظمة الزراعة المتقدمة، ويعتمد على تغطية أسطح ألواح البلاستيك التي تبنى بها الصُّوْبَة، بطبقات ناعمة من معادن مختلفة. وينجح هذا النظام عندما تكون درجة الحرارة عالية. وباستخدام تقنية الميكرويف تسخن موجاته النباتات من دون الجو المحيط بها، ومن دون أن تحرق النبات وتحفزه على النمو. وسيكون التعامل مع هذه الصوبات مأموناً جداً.



الري بماء البحر للنباتات المعدّلة جينياً

استنبات النباتات المعدّلة جينياً في البيوت الزجاجية

الجينات والزراعة

ري القمح بماء البحر:

نجح العلماء في ري القمح بماء البحر؛ وذلك بنقل جينات نبات «الشَّيلم» عالي البروتين إلى نبات القمح، فينتج محصول جديد أُطلق عليه اسم «قمحليم»، وهو قادر على النمو في الأراضي منخفضة الخصوبة، ويحتاج إلى قليل من الأسمدة، ويتحمل المياه مرتفعة الملوحة.

زراعة جينية:

يقوم النبات بعملية التمثيل الضوئي للحصول على غذائه، فيمتص النبات الماء من خلال جذوره، وثنائي أكسيد الكربون والضوء من الجو، ليُسْتخدم ذلك بعد تفاعلات متعددة بالبلاستيدات الخضراء في الورقة لإنتاج الغذاء. وقد أُجريت بعض التجارب معملياً لاستخدام هندسة الجينات في تحقيق التمثيل الضوئي المستمر؛ لأن ذلك يتيح للنبات تكوين كمّ أكبر من المواد الغذائية. وكذلك تكوين بلاستيدات خضراء في جينوم الأجزاء التي لا تكون فيها، أو التطعيم للجينات المولدة للطاقة الكيماوية مباشرة، من دون الحاجة إلى الطاقة الضوئية. وقد حققت التجارب نسبة نجاح جيدة.

طرائق جديدة في الزراعة

إنتاج غذاء متكامل والتخصص الغذائي:

بعد التقدم الذي شهدته تقنية الجينات، اتجه فكر علماء التغذية والنبات إلى استخدام تقنية الحمض النووي في إنتاج بعض الثمار المحتوية على كلّ العناصر الغذائية أو معظمها، بدلاً من ثمار تحتوي على نوع معين من السكريات والبروتينيات والفيتامينات مثلاً. كما اتجه العلماء في أبحاثهم على الأغذية الحيوانية إلى التخصص الغذائي؛ فكل حيوان متخصص بإنتاج نوع معين من الغذاء، فثمة ما يختص ، مثلاً، بإنتاج اللحوم وآخر بإنتاج الألبان، وثالث بإنتاج الفراء؛ وذلك باستخدام الهندسة الوراثية التي تستثير الهرمونات المنبهة للغدد الثديية لإفراز اللبن.

إنتاج مواد النكهة والرائحة والطعم:

تستخدم تقنية الحمض النووي المطعم في إيلاج بعض الجينات الخاصة بالنكهة والرائحة والطعم، سواء كانت طبيعية أم مستنسخة، في الحمض النووي الخاص ببعض الثمار والنباتات، لتعطي رائحة ما أو طعماً ما مفضلَين. وكذلك في إدخال رائحة جديدة للزهرة، مما يساعد على التلقيح، وتعديل جينيوم الزهرة بجين مفرز للمواد ذات الرائحة الجاذبة لنوع معين من الحشرات الناقلة لحبوب اللقاح.ويساعد ذلك على رفع نسبة التكوين الثمري.

التسميد الذاتي:

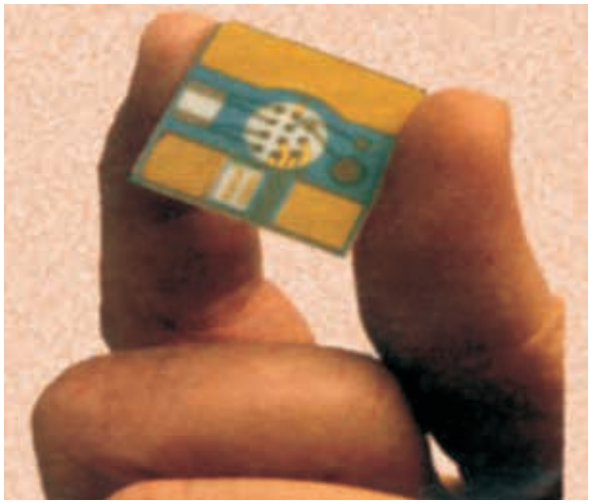
تستضيف جذور بعض النباتات كالبقوليات بكتريا العقد الجذرية التي تثبت النيتروجين الجوي، ليستفيد منه النبات بصفته سماداً آزوتياً. وقد استطاع العلماء كشف التتابع الوراثي لبكتريا التأزُّت، ثم صناعة الجينات الخاصة بهذه التتابعات وتطعيمها في الحمض النووي لبعض النباتات التي تحتاج إلى سماد آزوتي. وهناك مشروع بين شركات التسميد في العالم وشركات الهندسة الوراثية، لإنتاج مخصبات ذاتية؛ إلا أن تطبيقها على مساحات شاسعة ما زال متعثراً. ويأمل العلماء في التغلب على المشاكل التي تواجههم، لتلافي تصنيع المخصبات الكيماوية والتلوث البيئي الناتج.

مكافحة الآفات:

اكتشف علماء الهندسة الوراثية أن بعض النباتات تفرز أنسجتها مواد كيماوية قاتلة للآفات أو منفرة طاردة لها. وهذه المواد تتكون بتوجيه من جينات محددة بشفرة معينة تجعل الأنسجة تنتجها. وفي مراحل تالية اكتُشفَت تلك الشفرات واستنسخت، ولقح جينوم نبات آخر بالجينات المستنسخة؛ وبحصول هذا النبات على الجين أمكنه إفراز مواد قاتلة للآفات التي تعتريه.

هواتف تحديد المكان والهاتف المرئي

زوِّدت كلّ أجهزة الهاتف الخلوي، في الولايات المتحدة الأمريكية بأنظمة تكنولوجية، تتيح لمرافق الطوارئ تحديد مكان المتصل بها من خلال ذلك الهاتف، وتستخدم بريطانيا نظام تحديد المكان باستخدام الهاتف الخلوي الذي يعطي فكرة عامة للطالب؛ وذلك بتحديد الخلية المحلية أو المحطة الرئيسة التي تلتقط إشارة ذلك الهاتف. ويساعد تحديد مكان المستغيث بالنجدة عربات الإسعاف على الوصول إليه عند وجود حوادث، وكذلك عربات المطافئ للإسراع في إطفاء الحريق.

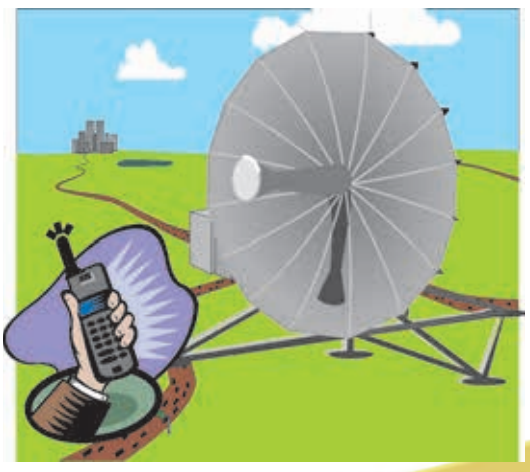


استخدم الهاتف الخلوي في تحديد الإحداثيات لمستخدم الهاتف. ويكفي أن تتصل بشخص لمعرفة مكانه، فستجد سهماً على الهاتف الخلوي يحدد اتجاه سيرك، ويعْلمك بقرب الوصول إليه. كما أنتجت إحدى الشركات الأمريكية جيلاً جديداً من أجهزة الهاتف– الفيديو تتميز بصغر حجمها، وعملها يكون بالتوافق مع خطوط الهاتف التماثلية (التناظرية)؛ فتتيح رؤية المتحدث بشرط أن يكون جهازا المرسل والمتلقي متماثلين.

إن الأجهزة الجديدة التي تُعَدّ جيلاً ثانياً، تتميز بأناقة هندستها وسهولة تشغيلها، من دون الاعتماد على أيّ أجهزة إضافية؛ إذ يكفي توصيل جهاز الهاتف العادي بالجهاز الجديد ليعمل مباشرة.

استخدام الهاتف الخليوي في اكتشاف الطائرات الخفية

تمخضت أبحاث شركة «سيمنس» بتمكين هوائيات أنظمة الخلوي من التقاط الطائرات التي لا يمكن لأنظمة الرادار التقاطها. أكدت هذا الاكتشاف شركات بريطانية، يعمل مهندسوها في تكنولوجيا الاستشعار؛ وذلك إثر استخدامهم الإشارة المرسلة من المحطة الرئيسة للهاتف الخلوي، وتمكنهم من الوقوف على كلّ أوضاع الطائرات في مسافة معينة، بما فيها الطائرات الخفية. ويُحْدق خطر هذه التكنولوجيا بإنتاج الطائرات الخفية الذي كلّف إنفاق بلايين الدولارات.



يُجمِّعُ المستشعر المعلومات من هوائيات الخلوي في منطقة معينة على شكل أنموذج إشعاعي. وحينما تدخل الطائرة الخفية تلك المنطقة، تؤثر في ذلك الأنموذج مما يسبب انحراف أشعته. وقد أمكن لشركة «سيمنس» مستعينة بالأقمار الصناعية أن تقيس الأشعة المنحرفة، فعرفت المكان المسبب لانحراف الأشعة بدقة تصل إلى عشرة أمتار، حتى لو لم تظهر الطائرات على شاشات الرادار.

الخلوي الحصين

أ- الخلوي الحصين:

أنتجت شركات الخلوي شريحة ألكترونية تحمي الهواتف من السرقة بوضعها في جهاز الهاتف مختزنة بصمات صاحبها؛ فلا يستطيع أيّ إنسان استخدام الهاتف ما لم توافق أصابعه تلك البصمات؛ مما يقلل من حوادث سرقته.

ب- شاشات الخلوي من مواد عضوية:

اشتركت شركتَا «كانون» الأمريكية و«سيمنس» الألمانية، في تصنيع جيـــل جديد من الشاشات، من مواد عضوية طبيعـــية مضيئة؛ ستستخدم في الهواتف النقالة، وآلات التصوير الرقمية، وأجهزة التلفزيون، ولوحة القيادة في السيارة. ويتميـــز هذا النوع من الشاشات بقدرته على العمل بقوة كهربائيـــة منخفضة، ودقة سَمْكه؛ إضافة إلى جودة ألوانه. وبدأ إنتـــاج هذه الشاشات في عام 2003م.

هاتف العملة

هاتف لمرة واحدة وهاتف العملة

هاتف لمرة واحدة:

ابتكرت إحدى الشركات الأمريكيـــة هاتفاً محمولاً، يستخدم لفترة محدودة؛ على غرار المصوِّرة، التي يستغنى عنها بانتهاء المادة الفيلمية فيها. والهاتف المحمـــول الجديد صناعته قليـــلة النفقة، تستبدل بالتوصيلات الألكترونية حبراً موصلاً للكهرباء على ورق خاص. وهو في حجم بطاقة الائتمان، ومزود بسماعة، وسعره 10يورو، ومدة صلاحيته ساعة واحدة.

تصفح الإنترنت، من خلال هاتف العُمْلة:

أنتجت شركة «سيمنس» هاتف عملة جديداً يُمكّن المسافرين من تصفح الإنترنـــت وبريدهـــم الألكتروني، وحجز أماكنهـــم على الطائرات، ونقل البيانات (انظر صورة هاتف العملة للإنترنت). وهو مزوَّد بلـــوح مفاتيـــح، ومنفذ (USB) Universal Serial Bus، وشاشة ملونة متيـــنة 12 بوصة، يمكنهـــا تحمل ضربات مطرقة صغيرة.

يمكن للمستخـــدم الولوج إلى الشبكة العالميـــة (الإنترنت) بسهولة كبيرة من أي مكان في العالم.

القطارات فائقة السرعة

يطَّرد تطور التكنولوجيا في تصنيع عربات السكك الحديدية لزيادة سرعتها وتوفير الأمان وراحة الركاب. فمحركات الديزل زادت سرعة القطار الحديث إلى 300 كم/ ساعة؛ ومحركات الدفع الكهربائي زادت قدراته الميكانيكية، دونما إضرار بالبيئة. وقد عُدّلت وحُسِّنت لتفي بالمتطلبات الحديثة من سرعات عالية، وتقليل التآكُّل سواء في العجلات أو القضبان. وتشير الإحصائيات الحديثة على المستوى الدولي إلى الرغبة في استبدال الدفع الكهربائي بآلات الاحتراق الداخلي. راودت فكرة القطار السريع العالم الألماني «هرمان كيمبر» **Hermann Kemper** الذي حاز عام 1934م على براءة اختراعه. ويسير هذا القطار بأقصى سرعة على وسادة مغناطيسية بدلاً من قضبان السكك الحديدية؛ ولا يعيبه إلا نفقاته الباهظة. وقد بدأت الصين مشروع قطار سريع على نطاق تجاري، وكذلك ألمانيا. وسوف يصل القطار الصيني إلى مقاطعة «شنغهاي» **Chengahai** التجارية بمطار «بدونج» **Pudong**؛ وتُقَدَّر نفقاته ببليون ومئتَي مليون دولار؛ وتبلغ سرعته 430كم/ساعة، أيْ أنه سيجتاز المسافة بينهما، التي تناهز 30 كم، في ثماني دقائق.

القطارات السريعة وسباق التكنولوجيا

نجحت تجارب اليابان لقطار يسير على وسادة مغناطيسية هو الأسرع في العالم على الإطلاق، وسوف يصل طوكيو **Tokyo** بأوساكا **Osaka**. وتبلغ نفقة الميل الواحد من سككه الحديدية 148 مليون دولار. وبدأ استخدامه عام 2005م. وقد خصص الكونجرس الأمريكي بليون دولار لعمل خط اختباري، في «بيتسبورج» **Pittsburgh** أو «بالتيمور» **Baltimore**، في منطقة «واشنطن». وتم اختبار عام أول قطار في ألمانيا عام 2006م، يصل بين «دورتمند» **Dortmund** و«دوسيلدورف» **Dusseldorf** مجتازاً 78 كم. وانطلق على وسادة مغناطيسية، مرتفعاً عنها 10مم، تغذيها بطاريات في داخله. ويُغطى جسم القطار بمرشد مصنوع من الألمنيوم، يمنعه من الخروج عن خط سيره.

ويعمل القطار بنظام الدفع؛ وذلك بتوليد موجات طولية في المرشد تدفع المركبة طولياً مثل رياضة ركوب الأمواج.

السيارات والكمبيوتر

أصبحت لدى سائقي السيارات المزودة بجهاز الكمبيوتر ميزات عديدة، مثل: تحديد مقدار ما تبقى من وقود في السيارة، والمسافة التي يمكنها أن تقطعها السيارة به؛ وتحديد المسافة الباقية للوصول إلى جهة السفر المقررة، وتوقيت الوصـــول إليها. كما ينبِّه الكمبيوتر السائق على أيّ خلل في السيارة، كأن تكون أبوابها مفتوحة، أو اختلال دائرتها الكهربائيـــة. وبعض الكمبيوترات تحمل شاشة، تُظهِر صورة الطريق، وحالة المركبة، التي تسير خلف السيارة، وتقدير المسافـــة بين السيارتَين؛ فإذا اقتربت إحداهما من الأخرى إلى حدّ ينذر بالخطر ينبِّه السائق، بل يتدخل مباشرة في حركة المحرك، ويخفف من سرعته. كلّ ذلك يزيد السيارة أماناً. ويستطيع سائق العربة الذكيـــة القيادة المرنة على الطريق من دون مشاكل؛ إذ توفر له البيـــانات والمعلومات جميع وسائل الراحة. ففي السيارة الذكية أجهزة ألكترونية تفوق بنفقات نظيرتها العاديـــة، وما تحويه من الحديد والصلب الداخل في صناعتها؛ إذ إن فيها أكثر من خمسين مُشغلاً دقيقاً. ولن تقتصر النُّظُم الملاحية فيها على توصيل السائق من مكان إلى آخر، بل سوف تمده برسالة صوتية، تزوده بالمعلومات الخاصة بكل مدينة يزورها.

السيارات الحديثة وسباق التكنولوجيا

حارس خاص لمواقف السيارات

اخترع المهندسون البريطانيون حارساً خاصاً لمواقف السيارات؛ انبثق من الاندمـــاج بين المصوِّرات، والرادار، ومستشعرات فوق صوتية. توفِّر المصـــوِّرة معلومـــات عن منطقـــة موقـــف السيارات، وتحدد المستشعرات العـــوائق فيه. ثم ترسل هذه المعلومات لاسلكيـــاً إلى كمبيوتر يترجمها إلى تعليمات تكشف للسائقين الأماكن الملائمة لوقوف سياراتهم.

طريقة جديدة للنوم والقيادة

طريقة جديدة لعمـــل موجات حركيـــة سوف تغير طريقـــة النوم، والاسترخاء، وقيادة السيارات؛ منعاً للجُلْطَات الناجمـــة عن الجلوس فترات طويلـــة داخل السيارة. فقد ابتكر المخترع الكنـــدي «جون سارنجر» **John Saringer** نظامـــاً ميكانيكيـــاً قوامـــه مولد كهربائي وكامَة، وينتج موجات في لوح مصـــنوع من مـــادة مرنة. ويسهم هذا الاختراع كذلك في حماية المرضى من أمراض الفِرَاش.

صناعة واعدة

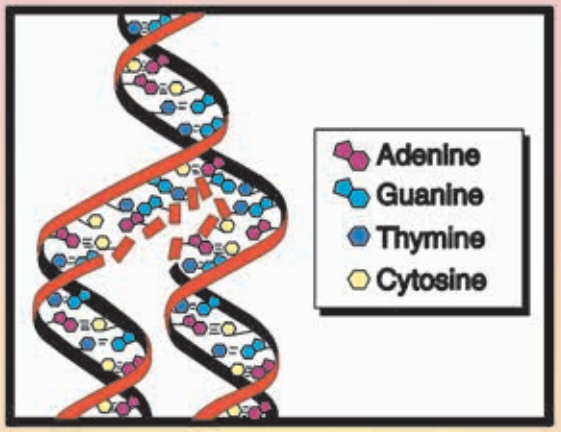
حطمت الهندسة الوراثية الحاجز بين الإنسان وما تخبئه خلاياه، فصـــار في مقدوره أن يحذف ويضيف إلى المورثات التي على الكروموسومات؛ بل إضافة مورثات نوع من أنواع الكائنات الحية إلى مورثات من نوع آخر، فَتُنْتَجُ أنواع جديدة من الكائنات الحية. وإن التقدم الكبير في التعامل مع كيمياء وظائف الخلية بوصفها الوحدة التي يتكون منها الكائن الحي، مكنت العلمـــاء من التحكم في تنظيم أنشطتها وعزل المراد من مكوناتها. وتشمل هذه الأساليب نقل مادة وراثية من كائن إلى آخر، واتحـــاد الخلايا المختلفة، والتكـــاثر المستحدث لخلايا الأنسجة في البيئات الصناعيـــة، والمعالجة الحيوية التي تسمـــح بتكييف الطرق البيولوجية المستحدثة للاستخدام الصنعي واسع النطاق. ونماذج الإنجازات في مجال الهندسة الوراثية تظهر في مجال الزراعـــة، وإنتاج غذاء محاصيل، ولها القدرة على إنتاج المبيدات والأسمدة اللازمة لها، مما يخفض النفقة ويقلل التلوث. وكذلك إنتـــاج نباتات قادرة على مقاومة ظروف الإجهاد البيئي كالملوحة والجفـــاف، وإنتاج مواد تؤدي إلى سرعة نموها، وأمصـــال تقيها الأمراض؛ وفي الحصول على مصادر جديدة للمواد الخام اللازمة لصناعة البلاستيك، والدهانات والألياف الصناعية، وإنتاج أشكال من الوقود المتجدد، بما في ذلك الميثان وغاز الهيدروجين.

الهندسة الوراثية والحمض النووي

تجتاح العالم اليوم ثورة في الهندسة الوراثية تتضـــاءل دونها كل الثورات العلمية، وخصوصاً ثورة علم الوراثة والتاريخ الطبيعي.

وتؤكد الجهات العلمية أن المستقبل سيكون لعلم الهندسة الوراثية الذي يتحكم في الجينـــات، والاستنساخ الحيـــوي؛ وإعادة تركيب الحمض النووي الذي يمثل الرسوم الهندسية التي توجه عمليـــة إنتاج البروتينات؛ وهي المواد الأساسية للحياة، وهو يتركب بطريقة تجعله قادراً على أن يحمل في طياته نوعاً من الشفرة. فإذا لم يتكـــوّن البروتين، لسبب ما وَفْقاً للرسم المحـــدد، فإن الكائن الحي يُصاب بمرض خطير أو بسيط.

ويتكـــون الحمض النـــووي من سلسلتَين أو شريطَين متكاملَين من السكر والفوسفـــات والقواعـــد الآزوتية؛ ويأخذ هذان الشريطان الشكل الحلـــزوني. وفي كلٍّ منهما نقـــط معينـــة، يلتقي كل نظير منها بالآخر. وتعتمـــد الهندسة الوراثية بشكل أساسي على التلاعب بتركيب الحمض النووي.



فك شيفرة الحمض النووي

تسعى الهندسة الوراثية إلى إنتاج مـواد جديدة من النبات.

مشروع رائد

نشأت في الثمانينات من القرن الماضي فكرة مشروع ضخم في جامعة «كاليفورنيا» في الولايات المتحدة الأمريكيـــة، لتحديد تفصيلات الجينيوم البشري. بينما ابتُكرت عام 1973م تقنية الحمض النووي المطعم التي بها قطع جزء منه بوساطة بروتينات تسمى أنزيمات التحديد، ترتبط به وتقطعه في مواقع محددة؛ وبذلك أمكن عزل الجينـــات البشرية مفردة وتحديد وظيفتها، وابتكار تقنيات ترتيب أزواج القواعد وتتابعها ومعرفة هويتها في جزء من الحمض النووي.

في عام 1988م أنشئت «منظمة الجينوم البشري»، في الولايات المتحدة الأمريكية؛ وهدفها حل شفرة ذلك الجينيوم بكاملها من خلال مشروع بحثي بدأ العمل فيه رسمياً في عام 1990م.

ومن المخطط له أن يستغرق 15 عاماً؛ ولكن التطـــورات التكنولوجيـــة اختزلت تلك المدة. ويراوح ما يحتويه بروتيـــوم proteome الإنسان بين 300 ألف إلى 400 ألف بروتين؛ ومن المقدر أن يؤثر كلٌّ منها في المتوسط فيما بين 5 إلى 10 بروتينات تشاركه؛ لذا فإن اتضاح تفاعلاتها وعلاقة بعضها ببعض سيستغرق ثلاث سنوات.

الروبوت

شهدت السنوات الأخيرة تقدماً في تقنيات الروبوت استخدمت في عمل أشكال مختلفة تلائم طبيعة العمـــل المكلف به. وتتكون صناعة الروبوت، في العصر الحديث من الآلات المبرمجة التي تستطيـــع أن تنفذ عدة عمليات بوساطة تعديل طفيف في مخزون المعطيات، وهي معقدة الاستعمالات وقادرة على التكيف الذاتي بناءً على الظروف المحيطة. وأدى استخدام الروبوت إلى تقدم في جميع التطبيقات سواء منها المدنية أم العسكرية. وظهرت منه أجيال ذكية تستطيع التعامل مع المواقف المتغيرة، باستشعار تلك المواقف، وإعادة برمجة معطياتها وفقاً لنـــتائج ذلـــك الاستشعار.

وقد مرت صناعـــة الروبوت الشخصي بتطورات كبيرة، عبر السنين الأخـــيرة من القـــرن العشرين حتى أضـــحى قادراً على استشعار البيـــئة الخارجيـــة؛ بل عمل خريطـــة للأماكن مثل غرفة؛ وتحسس طريقه عند التجـــوال؛ وتأدية مهـــام مفيدة، إذ استطاع تمييز الضوء من الظلام، والتنبؤ بوقوع أحداث أو عدمه، وتمييز تأجج العواطف من تبلدها.

الفهرست

الموضوع	رقم الصفحة
مقدمة	3
الساعة	5
الورق	8
الهاتف	10
أجهزة الرؤية الليلية	12
البترول	14
القرص المضغوط	15
أشعة الليزر	16
الاتصالات – الألياف الضوئية	18
البرق والبريد	20
الآلة الكاتبة	23
التلفزيون	25
الطائرة العمودية	28
محطات الطاقة النووية	30
الآلة البخارية	33
المحركات الكهربائية	35
كاميرا الفيديو	37
الهاتف المحمول	38
المولد الكهربائي	39
الأرقام	41
الرادار	44
الصرف الصحي	49
التقدم التكنولوجي في المجال الطبي	53

الموضوع	رقم الصفحة
استخدام الروبوت	53
العمليات الجراحية عن بعد	53
التقدم التكنولوجي في مجال الفضاء	54
المحطة الفضائية الدولية	54
مكوك الفضاء	54
جهاز إنذار الحريق	55
التقدم التكنولوجي في مجال الزراعة	56
الزراعة بالميكرويف	56
الجينات والزراعة	56
طرق جديدة في الزراعة	57
التقدم التكنولوجي في مجال الاتصالات	58
الهاتف المرئي	58
الخلوي الحصين	59
هاتف العملة	59
التقدم التكنولوجي في مجال النقل	60
القطارات فائقة السرعة	60
السيارات والكمبيوتر	61
ثورة الهندسة الوراثية	62
صناعات واعدة	62
الهندسة الوراثية والحمض النووي	62
الروبوت	63
الفهرست	64