الاكتشافات علمية مشهودة

يوسف الياس القرعاني

اكتشافات علمية مشهودة

إعداد: يوسف الياس عبدالله القرعاني

(y-ab@hotmail.com)

تصميم وإخراج: مروان العوريفي

(marwanawwad3@gmail.com)

الفهرس

مقدمة 7

الحمض النووي 8

الجرافين 14

البنسلين 20

الإسطرلاب 24

المجهر 28

النقود 32

الهاتف 36

آلة التصوير 40

الطائرة 46

السفن الفضائية (غزو الفضاء) 52

توليد الكهرباء من النوافذ الزجاجية 56

المقدمة

بسم الله والحمد لله والصلاة والسلام على رسول الله أما بعد، فسنجمع في هذا الكتاب، بإذن الله، عددا من الاكتشافات والاختراعات العلمية التي غيرت وجه التاريخ وكان لها الأثر البالغ في تقدم البشرية وازدهارها. وسنستعرض أيضا كيفية تطوير هذه الاكتشافات والنتائج التي حققتها لصالح الإنسانية، إضافة إلى نبذة عن الأشخاص الذين اخترعوها أو قاموا بتطويرها.

تضم الاكتشافات التي نحن في صدد الحديث عنها ما هو قديم جدا مثل الإسطرلاب والنقود وآلة التصوير ومنها ما هو حديث نسبيا مثل البنسلين والهاتف والمجهر والطائرات والسفن الفضائية ومنها ما تم اكتشافه مؤخرا ومايزال يشهد المزيد من التطور والتوسع في الاستخدام مثل الحمض النووي ومادة الجرافين وتوليد الكهرباء من النوافذ الزجاجية.

ولابد من التذكير بأن هذه المقالات العلمية قد تم نشرها في مجلة شركة البترول الوطنية الكويتية في أعداد متسلسلة تبدأ من العدد رقم 469 الصادر في أبريل 2017 وتنتهي بالعدد رقم 482 الصادر في مايو 2018. ونظرا للفوائد التي تقدمها للبعض خاصة الطلاب والمهتمين بالاكتشافات العلمية وسيرة المخترعين، فقد قمت بجمع هذه المقالات في كتاب واحد بدلا من مقالات منشورة في سلسلة من أعداد المجلة ليتمكن من يحتاج إلى معلومات عن هذه الاكتشافات العلمية من قراءتها، لاسيما بعد نشر نسخة الكتاب الإلكترونية على شبكة الإنترنت حيث يمكن للجميع الاطلاع عليها والحصول على المعلومات التي يحتاجونها.

ومن هذا المقام، أتقدم بالشكر الجزيل لكل من ساهم في هذا العمل من تنظيم وتنسيق وإخراج وتصميم وطباعة. والله نسأله التوفيق والسداد فيما نقول ونفعل، وأن يعلمنا ما ينفعنا وأن ينفعنا بما علمنا.

اكتشافه أحدث ثورة
في علوم الطب
الحمض النووي

شهد القرن العشرين العديد من الاكتشافات العلمية التي مهدت الطريق لما وصلنا إليه الآن من تطور في مجالات شتى، منها الطبية والصناعية والعلمية والتقنية. سنتحدث هنا، بإذن الله تعالى، عن اكتشاف أحدث ثورة هائلة في العلوم الطبية، وهو الحمض النووي DNA وفوائده الكبيرة التي حققها مثل المساهمة في تحديد هوية الإنسان.

الحمض النووي DNA

كلمة DNA هي اختصار لـ (Deoxyribonucleic Acid) أي الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين، ويحمل الحمض النووي المعلومات الوراثية الموجودة في الخلية من جيل إلى جيل، لذا يمكن تحديد أجداد أي شخص بسهولة بواسطة تحليل الـحمض النووي الخاص به، ويتم ذلك من خلال تحليل عيّنة من دمه، أو شعره، أو أظافره .... إلخ.

بدأت قصة اكتشاف الحمض النووي خلال الخمسينيات من القرن الماضي، حيث اكتشف جيمس واطسون وفرانسيس كريك، من جامعة كامبريدج سنة 1953 الشكل الحلزوني للحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين (DNA). وهو مركب من سلسلة من الأحماض النووية، ساهم في تحديد كيفية تخزين المعلومات الوراثية ونقلها من شخص إلى آخر ومن جيل إلى جيل. وقد حصل كل من واطسون وكريك على جائزة نوبل في الطب عام 1962 نتيجة هذا الاكتشاف العظيم.

التحليل وتطبيقاته

يساعد الحمض النووي العلماء كثيراً في علم التطور لتكوين سجل للمخلوقات القديمة عبر العصور، ولم شمل الأسر ويستخدم في الألعاب الأولمبية للتأكد من جنس المتقدم حتى لا يتنافس ذكر مع الإناث، وله استخدامات مهمة أخرى في التحاليل الجنائية والصيدلة وتكنولوجيا النانو وعلم الآثار.

ويتم تحليل الحمض النووي لإثبات النسب من خلال أخذ عينة من خلايا كل من الأب والطفل لاستخراج الحمض النووي الخاص بهما، وفحص العينات لمقارنة ثلاثة عشر موقعاً على شريط الـ DNA وهذه المواقع ثابتة ومتفق عليها علمياً وعالمياً. ويتم التعرف على هذه المواقع وتحديدها من خلال أطوالها، لأن الطول يختلف من شخص إلى آخر.

في حال تطابق إحدى النسختين في كل هذه المواقع مع نسخة الأب، فهذا يعني أن الطفل أخذ منه نصف المادة الوراثية. ويجب أن يتم الفحص في مختبر موثوق لإجراء التحليل، وأن يقوم به أشخاص متخصصون وأكفاء، حتى يأخذوا العينة بالشكل الصحيح، ويحافظوا عليها من التلف.

أهمية الاكتشاف

تمثل الأحماض النووية سجلاً متكاملاً لكافة المعلومات البيولوجية، والتي تقوم بتخزين وترجمة المعلومات الوراثية في كافة الكائنات الحية، وهي تحمل الشيفرة التي تتكون منها الجينات من البويضة المخصبة، وهي السبب وراء الاختلاف بين البشر من حيث الجنس والهيئة واللون، وهناك نوعان (الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين DNA)، و(الحمض النووي الريبوزي RNA).

يوجد الحمض النووي في نواة الخلية الحية، وهو أشبه بسلم لولبي مكون من شريطين، وتشكل الخلية الكروموسومات التي تحمل الصفات الجسمية والخَلقية للكائنات الحية، وتحتوي الكروموسومات على ما يسمى «الجينات»، حيث يحمل كل واحد أو مجموعة منها معلومات وراثية محددة. والجينات هي الوحدة الأساسية للمعلومات الوراثية في كافة الكائنات الحية، وهي تحمل المعلومات اللازمة لبناء الخلايا، والحفاظ عليها، وكذلك القيام بكافة الوظائف الحيوية، ومن ثم بناء أجسام الكائنات وإعطاؤها صفاتها المميزة.

أما الخلية فهي المكون الأساسي لجميع الكائنات الحية، ويتكون جسم الإنسان من تريليونات الخلايا. وتحتوي كل خلية من جسم الإنسان تقريباً على نفس تركيبة الحمض النووي، وتتكون معلومات الحمض النووي التي يتم تخزينها كشيفرة من 4 قواعد كيميائية، وهي: أدينين، Adenine يرمز له بالحرف A، وثيمين Thymine ويرمز لـه بالحـرفT، وسايتوسين Cytosine ويرمز له بالحرفC، وجوانين Guanine ويرمز له بالحرفG. ويتكون الحمض النووي البشري مما يقارب ثلاث مليارات قاعـدة وأكـثر مـن 99 بالمئة من هذه القواعـد متطابقة تماماً في جسم الإنسان الواحد.

وظيفة الحمض النووي

يصدر الحمض النووي التعليمات المطلوبة للخلايا لتقوم بوظائفها، لذا يمكن تشبيه الحمض النووي ببرامج الكمبيوتر (سوفت وير)، وأما الخلية فهي أشبه بـ (هاردوير) تتلقى الأوامر لتحويلها إلى عمل. وبشكل أبسط عندما نحتاج طباعة ورقة نستخدم أولاً برامج السوفت وير (DNA) لتعطي الأمر للطابعة لتبدأ عملها بطباعة الشيء الذي نرغب به (هارد وير). وإضافة إلى وظيفة الأحماض النووية كمخزن للمعلومات في الكائنات الحية، فهي تقوم أيضاً بحمل إشارات في أعضاء الأحياء، وتعمل على تحفيز تفاعلات حيوية أيضاً.

خلق الإنسان

تندمج كروموسومات الحيوان المنوي مع نظيرتها في البويضة بعد تلقيح البويضة مباشرة، ليولدا 46 كروموسوماً حيث يحصل كل مولود على 23 من الأب و23 من الأم ليكون العدد الكلي 46 كروموسوما. وهذه العملية تجعل الأبناء يحملون صفات وراثية من الوالدين، ويحافظ على ثبات كمية المادة الوراثية في الجسم. وغالباً ما يؤدي نقصان أو زيادة الكروموسومات، نتيجة أي خلل، إلى مضاعفات بين الأبناء، ومنها ما يكون خطيراً جداً، وربما يسبب وفاة الشخص.

يحتوي الحمض النووي للبويضة المخصبة على معلومات حول تطور الإنسان ووظائف خلايا وأعضاء جسمه، وتنقسم البويضة بعد تلقيحها إلى ملايين المرات، وكل خلية وليدة تحتوي على نفس المادة الوراثية والمعلومات الجينية للبويضة المخصبة.

وهذا يمثل الجزء الأساسي من خلق وتصوير البشر في الأصلاب والأرحام، ورغم أن كل الكائنات الحية مختلفة في الأشكال والصفات، إلا أنها جميعاً تتشابه من حيث وجود الحمض النووي في كل خلاياها. وإذا كانت الخلايا البشرية تبلغ 100 ترليون فإنه يوجد 3.1 مليارات حرف من الـ (DNA) في كل واحدة منها.

وفي الختام، تذكرنا هذه الاكتشافات العلمية بقوله تعالى: (سَنُرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الْآفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَتَّى يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ) فصلت/53. وكذلك وصفه تعالى لبداية خلق الإنسان: (وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنسَانَ مِن سُلَالَةٍ مِّن طِينٍ (12) ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَّكِينٍ (13) ثُمَّ خَلَقْنَا النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظَامًا فَكَسَوْنَا الْعِظَامَ لَحْمًا ثُمَّ أَنشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ فَتَبَارَكَ اللَّهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ) المؤمنون/ 14.

من أهم الاكتشافات الصناعية في القرن الواحد والعشرين

الجرافين

تجاوز العقل البشري والاكتشافات البشرية المتواصلة الحدود المألوفة، فقد قفزت الاختراعات التكنولوجية خلال نهايات القرن الماضي وبداية القرن الحالي إلى حدود مبهرة، تعجز الكلمات أحيانا عن وصفها، ولو عدنا عقوداً قليلة إلى الوراء لربما اعتقدنا أن اختراعات كهذه يستحيل لها أن تبصر النور. ويبدو هذا التطور الكبير جليا في صناعة الطائرات والقطارات وتزويدها بأنظمة دقيقة لتوفير أعلى درجات السلامة للبشر. ولكن لابد لهذه الصناعات والتكنولوجيا والأنظمة من مواد أولية تعتمد عليها لبلوغ درجة الكمال المنشودة.

مادة الجرافين

من هذه الاكتشافات الجديدة التي أتحفنا بها علماء من جامعة مانشستر البريطانية مادة الجرافين، والتي يتوقع العلماء أنها ستعطي دفعة جديدة للصناعات وخصوصاً الصناعات الدقيقة والإلكترونية، وستصل بهـا إلى مستويـات أعلى مـن الكفاءة والجودة.

سميت هذه المادة بالجرافين «Graphene» لأنها مشتقة من الجرافيت «Graphite»، وهي مادة من الكربون، وتسمى قرص العسل لأنها شبيهة به من حيث البنية، وهي أنحف مادة معروفة على الإطلاق إلى يومنا هذا، ولكنها أقوى هذه المواد جميعا. إنها مادة كثيفة للغاية لدرجة أنها لا تسمح بعبور أصغر ذرة من الهيليوم من خلال بنيتها السداسية البالغة الكثافة.

وقد اكتشف مادة الجرافين العالمان أندريه جيم وكوستيا نوفوسيلوف من جامعة مانشستر البريطانية عام 2004، وحازا بهذا الاكتشاف على جائزة نوبل في الفيزياء عام 2010.

طريقة الصناعة

يمكن صناعة أجزاء صغيرة جداً ومحدودة من الجرافين بواسطة أدوات بسيطة وتقليدية، وذلك من خلال صب بعض مسحوق الجرافيت في خلاط، وإضافة سائل غسل الصحون، وخلطها بسرعة عالية لفترة يسيرة، ومن ثم سيكون لديك كمية صغيرة من الجرافين النقي، ويمكن أيضاً الحصول على مسحوق الجرافين من أقلام الرصاص.

تصنع مادة الجرافين من مادة الكربون البلوري، الذي يتواجد في الصخور المتحولة والناشئة. وهناك طريقة أخرى تجرى عليها أبحاث، ويمكن لها أن تمكننا من تصنيع الجرافين بشكل أكبر وأيسر، وذلك من خلال الترسيب الكيميائي للبخار، ولكن هذه الطريقة ماتزال تواجه بعض العقبات، مثل تكون أكثر من طبقة من الجرافين فوق بعضها، وفقدان بعض خواصها، وتعرض بلور الغرافيت لمحاليل الأحماض، ومنها حمض الآزوت وحمض الكبريت.

يعتقد الكثير من المتابعين والمهتمين بصناعة الجرافين بأنه سيكون البديل الأفضل لمادة السيليكون، لأن مادة الجرافين لا تكاد تضاهى من ناحية رقتها وشدة صلابتها، وهناك محاولات متواصلة من شركات مختلفة للاستثمار في إنتاج الجرافين لأهميتها المتزايدة في المجال الصناعي.

قفزة نوعية

يعتبر العديد من العلماء أن مادة الجرافين هي المادة الأولى من حيث أهمية الاكتشافات الصناعية في القرن الواحد والعشرين، خصوصاً صناعة المعالجات والخلايا الإلكترونية، وهي تتشكل كمادة رقيقة شفافة وذات مرونة وقوة عالية، لذا يعتبرها العلماء المفتاح الرئيسي لقفزة نوعية في المستقبل القريب للعديد من الصناعات.

تتميز هذه المادة بالعديد من الميزات الفريدة من نوعها، وخصوصاً السرعة الفائقة للإلكترونات داخل شرائح هذه المادة، لذا يمكن لها أن ترفع سرعة الحواسيب والهواتف النقالة وشاشات اللمس والكثير من الأجهزة الذكية الأخرى إلى مستويات

عالية جداً. وتتفوق الجرافين بشكل كبير على مادة السيليكون المستخدمة حالياً في الأجهزة الذكية، ولو تمكن العلماء من صنع الجرافين بكميات كبيرة ستكون البديل الأوّل للمعادن الصلبة. وهي تتشابه مع المعادن بكثير من الخواص، لكن تكمن أهمية هذه المادّة في أنّها أقوى بأكثر من 200 ضعف من الفولاذ، ولكن العائق الحالي هو عدم القدرة على إنتاج كميات كبيرة منها، لأن ذلك يتطلب تكاليف باهضة في الوقت الراهن.

مستقبل واعد

يتوقع العلماء أن مادة الجرافين ستلعب دوراً مهماً في صناعة البطاريات لأنها تساهم كثيراً في زيادة كفاءتها وقدرتها وسعتها التخزينية، والاحتفاظ بالطاقة لفترات أطول، خصوصاً أن هذه المادة تتمتع بقدرة عالية على تحمل درجات الحرارة العالية. وستجتاح الجرافين صناعات أخرى مثل أدوات الاتصال والتصوير ومختلف الأجهزة الذكية، وستلعب دوراً مهماً في زيادة فعالية توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية، وكذلك صناعة أنظمة الطائرات والسيارات والأقمار الصناعية. وتم استخدامها مؤخراً في سـد الثغرات البالغـة الصغر في مواد وأدوات مستخدمة في تكنولوجيا النانو.

وتبحث بعض الدراسات الحالية في إمكانية استخدام الجرافين لصناعة وتطوير بعض المواد البلاستيكية، بواسطة إضافة نسب معينة من الجرافين إلى المواد البلاستيكية، مما يزيد من قوتها وصلابتها وقدرتها التوصيلية، ويعزز قدرتها على تحمل درجات الحرارة العالية، وكذلك توفير كم أكبر من هذه المنتجات، لأن كميات الجرافين الخالصة لازالت ضئيلة.

ويعمل خبراء من شركة سامسونج (معهد سامسونج للتكنولوجيا المتطورة) من أجل التوصل إلى طريقة مبتكرة لإطالة صلاحية وفعالية بطاريات التلفونات الجوالة، من خلال إدخال مادة الجرافين إليها، وباستخدام مادة الجرافين يمكن مضاعفة كفاءة وعمر البطاريات إلى عدة أضعاف.

وقد اكتشف بعض خبراء شركة سامسونج طريقة لمضاعفة حجم هذه المادة من خلال إضافة مواد فعالة أخرى إليها، وهذا ربما يمهد الطريق لاستخدام الجرافين بحرية وبتكلفة معقولة في بعض الصناعات مستقبلاً.

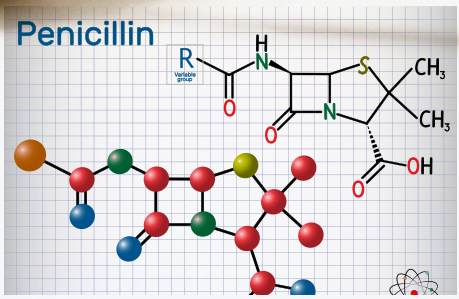
التحدي الأكبر

أكبر تحدٍ يواجه صناعة الجرافين هو عدم توفرها بكميات كافية، ولا زال الحصول عليها بحد ذاته يشكل معضلة خصوصاً عندما نتكلم عن كميات كبيرة لاستخدامها في الأغراض الصناعية المختلفة. ولكن في هذه المرحلة تساعد الكميات المتوفرة على صناعة الأشياء التي لا تتطلب كميات كبيرة منها، مثل صناعة الشرائح الإلكترونية.

وإذا ما تمكن العلماء من تأمين مصادر مناسبة لهذه المادة، فستشهد الصناعات نقلة نوعية، وسيكون في متناول أيدينا كمبيوترات وهواتف نقالة وأجهزة ذكية بأداء مختلف تماماً، خصوصاً في مجال سرعة وكفاءة أداء هذه الأجهزة، وقدرتها على العمل لفترات طويلة.

البنسلين

200,000 UNITS
SOLTABS
CRYSTALLINE PENICILLIN G
POTASSIUM SALT
CSC
FOR PARENTERAL ADMINISTRATION.
CAUTION: To be dispensed only by or on the prescription of a physician or dentist.
FOR DIRECTIONS SEE ENCLOSED LEAFLET
CSC Pharmaceuticals


Penicillin
R
Variable group
H
N
O
S
CH3
CH3
N
O
OH
O

نواصل حديثنا عن الاكتشافات العلمية والخدمات الجليلة التي قدمتها للبشرية، لنلقي الضوء على اكتشاف طبي ساهم كثيراً في الحفاظ على صحة البشر وتسكين آلامهم. إنه البنسلين الذي يعتبر أحد المضادات الحيوية، وكان معروفاً منذ القدم، ولكن تم تطويره في القرن العشرين، ويعد من أكثر المضادات الحيوية استخداماً في العالم، ويستخدم لمعالجة الالتهابات البكتيرية والجرثومية وغيرها، ويتم تناوله إما عن طريق الفم، أو بحقنه في الوريد أو العضل.

اكتشاف البنسلين

اكتشف عقار البنسلين العالم الاسكتلندي الكسندر فلمنج عام 1929، وتم اعتماده كعقار طبي بعد الحرب العالمية الثانية. درس فلمنج في المدرسة الطبية في لندن، وعمل كثيراً على دراسات التعقيم، وعندما التحق بالجيش خلال الحرب العالمية الثانية صب اهتمامه على معالجة الجروح والعدوى، بعد أن لاحظ أن استخدام المطهر يؤذي خلايا الجسم أكثر من المكروبات، وأن ما يحتاجه هو مادة تقضى على البكتيريا، وفي نفس الوقت لا تؤذى خلايا الجسم، فكان اختراع البنسلين. وكان فلمنج أول من اقترح إن فطر عفن البنسليوم يجب أن يحتوي على مادة مضادة للبكتيريا، وعمل على اقتراحه هذا فترة من الزمن إلى أن أثبتها بشكل علمي قاطع أسس لبداية صناعة البنسلين.

لقد توصل إلى اكتشافه بينما كان يفحص بعض الأطباق التي وضع بداخلها البكتيريا لإجراء التجارب عليها، وقبل أن يضعها في حوض الغسيل، لاحظ أن البكتيريا التي تحيط بالعفن الموجود على أحد الأطباق قد ماتت، واكتشف أن موت البكتيريا كان بسبب مادة البنسلين. ولكن لم يُعترف بالبنسلين من قبل الدوائر الشعبية والطبية في ذلك الوقت، واستمر على هذه الحال إلى ما بعد اندلاع الحرب العالمية الثانية.

تطور صناعته

يعتبر اكتشاف فلمنج للبنسلين البداية الفعلية للمضادات الحيوية الحديثة، وبرهن فلمنج على أن العفن أو بنسليوم يمنع نمو البكتيريا، وساهم في تغيير طريقة علاج الالتهابات البكتيرية إلى الأبد. وبحلول منتصف القرن الماضي، أدى اكتشاف فلمنج إلى صناعة صيدلية هائلة مهدت الطريق لثورة البنسلين الاصطناعية. وساهم اكتشافه في دعم مسيرة الطب الحديث من خلال إدخال المضادات الحيوية لتخفيف آلام ومعاناة المرضى، وساهم في إنقاذ ملايين الناس في مختلف أرجاء العالم.

بدأ الانتشار الكبير وتصنيع كميات كبيرة من البنسلين بعد اندلاع الحرب العالمية الثانية، رغم أن الدول العظمى كانت مشغولة بها، ولكنهم أدركوا أهمية هذا العقار، وأن الجنود والجرحى سيستفيدون منه، فبدأت عمليات الإنتاج والتطوير الكبيرة منذ ذلك الوقت، واستمرت إلى يومنا هذا. وبعد النجاح الذي حققه هذا العقار في علاج المرضى، شجعت حكومتا الولايات المتحدة والمملكة المتحدة الشركات الطبية على استخلاص مادة البنسلين بكميات أكبر وتعزيز صناعته. ومع مرور الزمن، اكتشفت هذه الشركات طرق أسهل لاستخلاص مادة البنسلين، وإنتاج المزيد منها وطرحها في الأسواق.

تتجاوز قيمة مبيعات المضادات الحيوية، وخاصة البنسلين في الوقت الحالي 15 مليار دولار سنوياً في مختلف أرجاء العالم، على الرغم من أن تكلفة شرائه قد انخفضت كثيراً مقارنة بالعقود الماضية، فبلغ سعر الكيلوغرام الواحد من البنسلين خلال هذا العقد ما يقارب 10 دولارات، بينما كان سعر نفس الكمية سنة 1953 ما يقارب 300 دولار. ولتقليص تكاليف إنتاج هذا العقار، بدأت الشركات المصنعة بنقل مرافق إنتاج البنسلين من أوروبا إلى الصين وبعض المناطق الأخرى في آسيا، وذلك لانخفاض تكاليف العمالة والإنتاج.

فوائده وأضراره

يسبب البنسلين بعض الأعراض الجانبية للأشخاص الذين لديهم حساسية من البنسلين، لذا فإن أجسامهم لا تتقبله، وتظهر آثاره من خلال احمرار الجلد والحكة، وربما تكون حساسية بعض الأشخاص قوية فيتعرضون لضيق تنفس، وعدم انتظام دقات القلب، والاضطرابات المعوية، والغثيان.

للبنسلين فوائد عظيمة فهو يعمل على وقاية الجسم من العدوى البكتيرية، مثل مرض الزهري والتهاب اللوزتين، ويساهم في تقليص فرص الإصابة بعدة أمراض، ويحافظ على الجهاز المناعي. ومع أنه يقدم فوائد كثيرة فقد يؤدي بنفس الوقت لبعض الأضرار لأشخاص معينين، مثل احتمالية الإصابة بالإسهال، والتهاب الجلد، أو الكبد، والتشنج، وارتفاع درجة الحرارة. لذا يتوجب على الطبيب فحص المريض قبل إعطائه مادة البنسلين. ويجب مراعاة أمور عديدة خصوصاً عند تناول أدوية أخرى مع البنسلين، وإذا كان المريض يعاني من أمراض الكبد، وإذا كان مدمناً على الكحول، وإذا كانت المريضة حاملاً، أو مرضعة.

أبحاث فلمنج

نُشِرت نتائج أبحاث فلمنج سنة 1929 ولم يلتفت إليها الكثير في بداية اكتشافه، رغم تأكيده بأن هذا الاكتشاف ربما يكون له فوائد طبية عظيمة في المستقبل القريب، ولم يستطع أن يبتكر طريقة لاستخلاص هذه المادة أو تنقيتها، وبقي هذا العقار لعشر سنوات دون أن يستفيد منه أحد فائدة تذكر. وفي سنة 1941 تم استخدام البنسلين لمعالجة المرضى، وظهرت الفوائد الحقيقية لهذا العقار الجديد.

حصل فلمنج بإنجازه هذا على جائزة نوبل في الطب لعام 1945، ومع حلول عام 2000 صنفت ثلاث مجلات سويدية البنسلين على إنه أهم اكتشاف في الألفية.

توفي فلمنج سنة 1955 جراء جلطة قلبية بعد أن نقش اسمه بحروف من ذهب في عالم الطب والصيدلة، وكان لاكتشافه أثر بالغ في إنقاذ حياة الكثير من الناس.

الإسطرلاب

لم تقتصر الإنجازات والاكتشافات العلمية على العصر الحديث إذ يعود بعضها إلى حقب زمنية بعيدة وبعضها استمر بالتطور على مراحل منذ القدم وحتى يومنا هذا ولا يزال يتطور من حيث الدقة والوضوح مثل المجهر والإسطرلاب الذي تم استبداله فيما بعد بالبوصلة ومن ثم نظام التموضع العالمي (Global Positioning System-GPS). لقد توقف العمل بالإسطرلاب بعد توفر البديل الذي تميز بالدقة وسهولة الاستخدام. يعد الإسطرلاب أول الأدوات الملاحية ويعود تاريخه إلى ما قبل الميلاد تقريبا، وأول من استخدمه اليونانيون، ثم تم تطويره بشكل كبير خلال العصر الإسلامي.

بداية الإسطرلاب

بدأ اليونانيون باستخدام الإسطرلاب منذ القدم، ولكن استخدامه لم يكن واسعا بل كان محدودا في تلك الحقبة من الزمن، وفي بدايات العصر الإسلامي أظهر العرب والمسلمون اهتماما ملحوظا بالإسطرلاب، وطوروه بشكل كبير نتيجة اهتمامهم بالفلك، ولدور الإسطرلاب البارز في إرشاد السفن التجارية والحربية. وكانوا أيضا يستخدمونه لتحديد أوقات الصلاة، وتحديد مواعيد فصول السنة ومعرفة القبلة.

بعد اختراع التلسكوب وآلات الرصد الحديثة في عدد من الدول خاصة أوروبا، بدأ الإسطرلاب يفقد مكانته التاريخية وخصوصا بعد عام 1731. ومنذ ذلك الحين بدأ دور الإسطرلاب يضمحل تدريجيا، حتى انتهى استخدامه منذ زمن، وربما أكثر الناس لا يعرفونه اليوم، وربما لم يسمع به البعض.

تطوير المسلمين للإسطرلاب

ساهم العلماء المسلمون في تطوير الإسطرلاب، وتنويع استخداماته، وألفوا الكتب عن ذلك. وممن كتب عن الإسطرلاب من العرب العالم الفلكي ابن الشاطر الدمشقي. وقد نسبت بعض الروايات اختراع الإسطرلاب إلى العالم المسلم أبو إسحاق إبراهيم الفزاري خلال القرن الثامن الميلادي في عهد الخليفة أبي جعفر المنصور، وألف كتابا سماه «العمل بالإسطرلاب». ومهما اختلفت الروايات حول نشأة واختراع الإسطرلاب

فإن العرب قد طوروه تطويرا جذريا، حيث أصبح له عدة أنواع وأشكال، وألفوا كتبا كثيرة عن استخدامه وكيفية عمله.

وتطور الإسطرلاب أيضا على يدي عالم الرياضيات أبي سعيد السجزي، وهو أول من قال بدوران الأرض وحركتها، وهو الذي ابتكر الإسطرلاب ثنائي القطب، الذي يحتوي على قطبين بدل قطب واحد.

كيفية عمله

للإسطرلاب استخدامات كثيرة منها معرفة الوقت وتحديد الاتجاه، ويمكن أن نسميه الآن «حاسوب العصور السالفة». وكان بعض العرب يسمونه «ذات الصفائح»، وهو آلة تظهر شكل السماء التي تم رسمها على أحد وجهيه لتسهيل إيجاد المواقع السماوية. وكان يستخدم بشكل واسع في حل المسائل الفلكية التي لها علاقة بمواقع الأجرام السماوية كالشمس والنجوم، ومكن البشر من تقدير الوقت في الليل والنهار عن طريق قياسهم لارتفاع الشمس في السماء، وقد تمت طباعة جداول فريدة عليه تحتوي على منحنيات لتحديد المواقيت المختلفة.

يتكون الإسطرلاب من عدة أجزاء منها العنكبوت التي تمثل مدار الشمس، وتعرف فلكياً بدائرة البروج. وهناك ما يعرف بالصفيحة التي تشكل قطعة كانت توضع عليها دوائر الارتفاع ومواقيت الصلاة والمنازل الاثني عشر، أما القطعة الأم فكانت تقسم الدائرة إلى عدد معين من الزوايا، وتستخدم لتعيين زوايا ارتفاع الشمس عن الأرض.

أنواع الإسطرلاب

هناك أنواع وأشكال كثيرة من الإسطرلاب، منها الإسطرلاب المسطح والكروي والخطي والمعقد والتام والشامل. حيث يستخدم الإسطرلاب الكروي لتمثيل حركة الكرة السماوية بشكل يومي، ويستطيع قياس ارتفاعات الكواكب وتحديد الوقت.

أما الإسطرلاب المسطح فيقسم إلى مجموعة من الأجزاء منها الصفيحة الأم وصفائح الأقاليم والشبكة (العنكبوت) التي تضم دائرة البروج، ومدار الجدي وتصل بين الدائرتين أسهم مقوسة، حيث تمثل كل واحدة منها مسقط الكوكب أو النجم ضمن الأجرام السماوية الثابتة. ثم المحور أو القطب وهو دبوس مصنوع من المعدن، يدخل في الثقوب الخاصة بأجزاء الإسطرلاب فيثبتها، ولا يسمح إلا للشبكة والعضادة (المسطرة) بالدوران، وهما الجزآن الوحيدان المتحركان في الإسطرلاب، والمسطرة عبارة عن قطعة من المعدن متوازية السطوح تركب خلف الإسطرلاب، ويتساوى قطرها مع طولها، وتحتوي على ثقب في منتصفها لدخول المحور الذي يمكنها من الدوران. وينتهي ذراعها برأس يسمى الشطبة، بينما يسمى الخط الرابط بينهما «خط الترتيب».

الإسطرلاب والبوصلة

تستخدم البوصلة لتحديد الاتجاه بالنسبة إلى قطبي الأرض، وهي تحتوي على مؤشر ممغنط يتبع باتجاهه الحقل المغناطيسي للأرض. وتستخدم أيضا لحساب خطوط الطول والعرض، وقد استبدلت مؤخرا بالأجهزة الحديثة مثل نظام التموضع العالمي، أما الإسطرلاب فقد كان يستخدم لأكثر من 360 غرضا ذكرنا بعضها في هذا القسم، لذا كانت استخداماته أكثر من البوصلة، وكان أكثر شيوعا في الحقب الزمنية السابقة التي استخدم فيها.

لقد هيمن الإسطرلاب على شؤون الملاحة وتحديد الاتجاهات لقرون عديدة استمـرت حتى القرن السابع عشر الميلادي، وبدأ يفقد هذا البريق مع تطور التكنولوجيا الحديثة، بما في ذلك البوصلات والتلسكوبات وغيرها من الأدوات الصناعية الحديثة، لكنه احتفظ بمكانته التاريخية كونه واحدا من أعظم الآلات في تاريخ الحضارة البشرية، والتي وثقت علاقة الإنسان بالزمان والمكان.

المجهر

مازالت عجلة العلم والاكتشافات والتطور العلمي تسير بنا نحو المزيد من التقدم والرقي، واكتساب المزيد من الخبرات والمعارف، وبلوغ آفاق جديدة لم يكن للعقل أن يتخيلها، ومن ذلك رؤية المخلوقات والكائنات الدقيقة والبالغة الدقة. لقد قدمت لنا هذه الاكتشافات خدمات جليلة لا يعرف قيمتها إلا من يفقدها، ومن هذه الاختراعات القديمة الجديدة «المجهر» الذي تم تطويره على مدار مئات السنين، ولا يخفى دور المجهر على أحد خصوصاً في مجال البحث العلمي والطبي.

تاريخ المجهر

ترتبط بداية المجهر بعصور ما قبل التاريخ عندما وجد إنسان بدائي قطعة من البلور الصخري أو الزجاج البركاني وقلبها بيده فأدرك أنها تكبر الأشياء. ومنذ ذلك الوقت بدأت البشرية بمحاولة الرؤية عن طريق أدوات تكبير الأشياء، مثل البلور الصخري والزجاج البركاني، واستخدموا كرات منها لأغراض مماثلة.

وكانت عدسات القراءة البدائية شائعة في عصر الإمبراطورية الرومانية والعصور التي تلتها. لكن تطور صناعة المجهريات أو العدسات كان محدوداً في تلك الفترة واستمرت على هذا المنوال حتى نهاية القرن السادس عشر، حين أصبحت تمثل فناً مهماً وجمالية راقية من خلال صناعة العدسات بأنواع وأشكال رائعة.

بداية تصنيعه

مع نهاية القرن السادس عشر، بدأت الصناعة الفعلية للمجهر، عندما تمكن صناع عدسات ألمان من تركيب عدد من العدسات في أنبوب، وفي ترتيب وتباعد ومواصفات معينة أدت إلى صناعة المجهر الحديث، الذي أصبح في متناول يد الجميع. وذكرت الكثير من المصادر أن الألمانيين اللذين اكتشفا المجهر الحديث هما هانس لبير وزكريا جانسين. وقد صدر تقرير عن «عين الذبابة» سنة 1644 وكان أول تقرير مفصل تستخدم فيه ملاحظات عن طريق رؤيتها بالمجهر والتركيب الداخلي للأنسجة الحية. بعدها انتشر استخدام المجهر في عدة دول مثل إيطاليا وهولندا والمملكة المتحدة لأهميته في مجال البحوث العلمية.

وقد ساهم في شهرة وانتشار المجهر، سنة 1665، الكتاب الذي نشره العالم الإنجليزي روبرت هوك «مكتشف الخلية» في علم الأحياء حول نتائج تجاربه المجهرية، مضمناً إياه صوراً مثيرة للدهشة، أبهرت كثيراً من المتابعين آنذاك.

وقد حصل فريتز زرينك على جائزة نوبل في الفيزياء سنة 1953، بعد تطويره تقنية إضاءة العينات، والتي أدت إلى تحسين تباين العينات الشفافة الموضوعة للدراسة، لتقديم صور أفضل وأوضح لها.

كيفية عمله

يوجد في المجهر مسار خاص للضوء للمرور والوصول إلى العينة، وتكوين صورة واضحة لها تفوق حجمها الطبيعي بأكثر من مليون مرة. وتبدأ عملية الرؤية المجهرية بالعدسة العينية في الطرف العلوي للأسطوانة المعدنية. وتوجد أسفل منها عدسة شيئية، وهي مثبتة على قرص متحرك بالطرف السفلي للأسطوانة، وتكون قريبة من العينة، وهي المسؤولة عن تكبيرها، ويوجد منها أكثر من واحدة في المجهر، ويمكن اختيار أحدهما لأن قدرتها على التكبير تختلف.

وهناك ضابطان أحدهما للضبط التقريبي، والثاني للضبط الدقيق، ويمكن تدويرهما لخفض العدسة ورفعها عن العينة، وهناك جزء مسطح لوضع العينة عليه، ومصباح كهربائي أو مرآة في أسفلها لتوجيه الضوء إلى العينة. والجزء الأخير من المجهر هو المكثف، الذي يتولى مهمة تكثيف الضوء وجعله حزمة واحدة لتوجيهه إلى العينة، وتعمل هذه الأجزاء مع بعضها لتقديم صور واضحة عن مخلوقات وأشياء بالغة الدقة.

المجهر الحديث

ساهم اكتشاف المجهر والتقنيات الحديثة التي تعمل على الموجات الكهرومغناطيسية، أو ما يعرف بموجات الضوء في توسيع دائرة الإبصار، لذا فقد تمكن البشر من رؤية ما لم يستطيعوا رؤيته من قبل، كالبكتيريا والطحالب والفطريات، وكيف تتكاثر، وكيف تتغذى، وكيف تغزو أجسامنا، ثم تتصدى لها كرات الدم البيضاء، والتي هي جزء مهم من جهاز مناعتنا.

وبعد تطور المجهر، وصناعة المجهر الإلكتروني، تمكن العلماء من رؤية الخلية والحمض النووي والجينات الوراثية، التي لعبت دوراً حيوياً في الهندسة الوراثية، وساهم المجهر في إثبات ضرورة النطفة والبويضة ليحص الحمل عند النساء.

وكان تطور المجهريات والتلسكوبات الفضائية يسيران جنباً إلى جنب حتى أصبح بإمكان البشر أن يبصروا الكواكب والأجسام البعيدة، وسطروا معلومات جديدة قيمة عن الكون، وحصلوا على صور مفصلة للكواكب، مثل الشمس والقمر والكثير من الكواكب والمجرات السماوية الأخرى.

المجهر الإلكتروني

لكي نتمكن من فحص عينات بالغة الصغر مثل الخلايا أو الفيروسات نحتاج إلى مجهر متطور وذي كفاءة عالية كالمجهر الإلكتروني، حيث تقوم حزمة من الإلكترونات داخل المجهر الإلكتروني بالتصوير بدلاً من شعاع الضوء، ويعتبر هذا المجهر أقوى بكثير من المجهر الضوئي. وللحصول على صورة مكبرة واضحة يجب أن تكون موجة الإشعاع المسلطة على الشيء أصغر من قياسه أو حجمه، وتقدر طول موجة الضوء المرئي بين 380 نانو متر و750 نانو متر، بينما يمكن التحكم بطول موجة شعاع الإلكترونات وتصغيرها حتى 3 نانو متر، لذا فإنه يقدم لنا صوراً أدق وأوضح وأكبر من حجمها الطبيعي بما يزيد عن مليون ضعف.

بهذه الخدمات العظيمة استحق المجهر أن يحجز مكانه في قائمة أفضل الاكتشافات الحديثة، إضافة إلى مساهماته في تطوير البحوث العلمية والطبية، واكتشاف الحلول لكثير من الأمراض والمشاكل الصحية. شكراً لكل من ساهم في صناعة وتطوير هذا الجهاز الرائع.

النقـود

ظهرت النقود بكافة أشكالها الورقية والمعدنية نتيجة تطورات متراكمة وتدريجية، ولم تكن اختراعاً لشخص بعينه، ولكن توسع البشر في تعاملاتهم منذ قرون بعيدة كان السبب الرئيسي وراء إيجاد وسيلة لتبادل الممتلكات وحاجياتهم المعيشية، فكان لزاماً عليهم التفكير في وسيلة لمقايضة الأشياء عندما يوجد منها ما يزيد عن حاجتهم ويحتاجها الآخرون. عندها بدأ الناس بمبادلة الممتلكات، ثم تطور الأمر بينهم إلى مبادلتها بالماشية والحبوب والخرز وبعض المعادن النفيسة ببعضها أو بأشياء أخرى، ثم فكروا بشيء أبسط من ذلك، فكانت النقود بما في ذلك سك العملات الذهبية والفضية والنحاسية، ومن ثم الأوراق النقدية.

تاريخ النقود

بدأ استخدام المال منذ آلاف السنين من خلال مبادلة الممتلكات وبعض الأشياء، وخصوصاً الأشياء التي لها قيمة محددة أو متعارف عليها داخل كل بلد. وقد استخدم الصينيون السكاكين والخناجر في المبادلات التجارية بمثابة عملة حوالي 1000 عام قبل الميلاد، ولكنها كانت تتسبب بالأذى لمستخدميها أحياناً، فبدأوا باستخدام قطع معدنية على شكل دائرة، وكانت هذه بمثابة البداية الفعلية للعملة المعدنية. ورغم أن الصين أول من استخدم النقود المعدنية إلا أن أول سك للنقود حدث في ليديا غرب تركيا حوالي 600 عام قبل الميلاد. وكانت عملتهم خليطاً من الفضة والذهب، وقد ساهمت هذه العملة الجديدة في ازدهار تجارة البلد المحلية والخارجية، وفي هذه الحقبة من الزمن كانت الصين تمر بمرحلة انتقال من العملة المعدنية إلى العملة الورقية.

العملة الورقية

كانت بداية العملة المعدنية وكذلك الورقية من الصين، ثم انتقلت إلى أرجاء المعمورة، ولكن العملة المعدنية بما في ذلك الذهبية والفضية والنحاسية حافظت على صمودها لقرون مديدة في كافة دول العالم. ومن بين هذه العملات الدينار البيزنطي والدينار الإسلامي، الذي تم سكه خلال العصر الأموي في خلافة عبدالملك بن مروان.

واستمرت الدول الأوروبية باستخدام النقود المعدنية حتى عام 1600، ولاحظت هذه الدول الطلب المتزايد على العملات مما يتطلب سك الكثير منها واستنزاف المعادن النفيسة، لذلك فكروا في بديل مناسب فكان استخدام العملة الورقية لسهولة حملها والتعامل بها والثقة بها نتيجة دعمها من قبل حكومات تلك الدول، حيث يمكن للأفراد شراء الذهب والفضة فيها وقت شاؤوا. وقد لعبت العملة الجديدة دوراً كبيراً في تسهيل عملية التبادل التجاري، وتسهيل دفع وصناعة النقود، ومنذ ذلك الحين بدأت العملات الورقية تأخذ شكلها الحالي، خصوصاً بعد أن طبع أحد المصارف السويسرية كميات كبيرة منها.

بعد أن حققت العملة الورقية نجاحاً كبيراً واخترقت أسواق المال، بدأ دور الذهب بالتراجع، رغم أنه استحوذ على سوق المال والتبادل التجاري لقرون، ولكن سهولة العملة الورقية كان لها أثر كبير في انتشارها. وفي عام 1971 تم فصل الدولار الأمريكي عن معيار الذهب، مما ساهم في توفير المال الورقي بشكل أكبر بتحريره من الذهب. وكان الكثير من الناس يعتقد أن إخراج الدولار من معيار الذهب سيتسبب بانهياره، ولكن قوة وازدهار الاقتصاد الأمريكي كان السبب الأول في حمايته. كما توقع البعض أن ينخفض سعر الدولار محلياً على مستوى الولايات المتحدة بسبب التضخم وعالمياً من خلال سعر صرف العملات نتيجة فصله. ولا تخفى على أحد أهمية تماسك الدولار على مستوى السوق العالمي، لأن انهيار الدولار ربما يؤدي إلى نتائج اقتصادية وخيمة لكثير من دول العالم، لذلك عمل الكثير من الدول والمؤسسات بلا كلل من أجل المحافظة على الدولار في ذلك الوقت.

أول ماكينة صرف آلي

بعد ازدهار العملة الورقية واقتصاد كثير من الدول، بدأ أصحاب المال والبنوك التفكير بطرق أيسر للتعامل وتسليم الأموال، فكان هناك عدد من الاختراعات المتعلقة بالسوق المالي والبنكي، منها صناعة ماكينات الصرف الآلي (ATM)، والتي

بدأت منذ عشرات السنين على يد لوثر جورج من الولايات المتحدة الأمريكية سنة 1939 لصالح مصرف سيتي بنك. ولم يكن هناك إقبالاً كبيراً على هذه الآلة الجديدة من قبل عملاء البنك، لذلك لم تستمر لأكثر من ستة أشهر قبل إزالتها.

ثم كانت هناك محاولة ناجحة للصراف الآلي سنة 1967 على يد جون شيفرد من اسكتلندا، وكانت فكرتها مستقاة من آلة «مكينة» بيع قطع شوكولاتة مقابل المال. وعندما تم استكمال هذه الماكينة اشتراها بنك باركليز في المملكة المتحدة، وكان متوقعاً لها الفشل ولكنها حققت نجاحاً قياسياً في وقت قصير، ومنذ ذلك الوقت بدأت البنوك بالتركيز على ماكينات الصرف الآلي وتطويرها، حتى وصلت إلى وضعها الحالي لتقدم خدمات متنوعة منها السحب والإيداع على مدار الساعة، إضافة إلى المزيد من الخدمات الأخرى.

العملات الحالية والافتراضية

تعتمد قيمة العملات الورقية في الوقت الحالي على ثقة المتداولين بالجهة المصدرة لها والمسؤولة عنها مثل البنوك المركزية، ولكن لم يتوقف العملاء والمتداولون عند هذا الحد، بل أصبحوا يستخدمون نوعاً جديداً من العملات الافتراضية التي ليس لها وجود إلا على الشبكة العنكبوتية. ولا يوجد لهذا النوع من العملات مستودع أو بنك مركزي، وتتم المعاملات بها من قبل المستخدمين مباشرة دون وسيط، مثل عملة بتكوين، والتي ارتفعت قيمتها مؤخراً ارتفاعاً كبيراً، رغم المخاطر التي تحيط بها من كل حدب وصوب. ويمكن شراء العديد من المنتجات من خلال بتكوين بعد أن اعتمد أكثر من 100,000 متجر ومنذ بيع بتكوين كعملة مقبولة لديهم إضافة إلى مئات الآلاف من المستخدمين.

لقد كانت حاجة الناس هي السبب المباشر لاستخدام العملة وانتشارها بكافة أنواعها، وكذلك ثقة الناس والطلب عليها هو الذي يرسخ ويقوي مكانتها بين الأمم، لما تقدمه لهم من تسهيلات في تعاملاتهم وحياتهم اليومية.

الهاتــف

شهدت البشرية خلال القرنين الماضيين قفزات علمية واكتشافات عظيمة ساهمت في رفاهية البشر، وجعلت حياتهم سهلة وممتعة، واختصرت المسافات بعد أن سيطر البشر على الأرض والجو والبحر نتيجة التطور العلمي الهائل الذي حدث خلال هذين القرنين. لقد أصبح العالم كقرية صغيرة، وتمكن الأفراد من التنقل عبر القارات، وقطع مساحات شاسعة في غضون سويعات معدودة، ومن هذه الاختراعات التي أثرت التواصل بين البشر في كافة بقاع الأرض الهاتف، الذي لعب دوراً حيوياً في الأمور الحياتية والتجارية والصناعية نتيجة تسهيل عملية التواصل بين الناس في مختلف الأماكن.

اختراع الهاتف

كان يعتقد، وإلى وقت ليس ببعيد، بأن ألكسندر غراهام بيل (1847 - 1922) هو من اخترع الهاتف، ولكن الكونغرس الأمريكي اعترف رسمياً سنة 2002 بأن المخترع الإيطالي أنطونيو ميوتشي كان هو المخترع الحقيقي للهاتف، وتم إضافته له بعد ذلك، وأن ألكسندر غراهام بيل طور فكرة ونموذج الهاتف الذي اخترعه ميوشي.

كيفية عمله

يعمل الهاتف على إرسال واستقبال الكلام من خلال تحويل موجات أصوات الأشخاص إلى تيار كهربائي، ثم يحول الهاتف التيار الكهربائي إلى موجات صوتية تصل إلى الشخص المتصل به. ويتم ربط الهواتف مع بعضها أو ربط المشتركين مع بعضهم من خلال الخطوط الهاتفية التي يجمعها مقسم اتصالات.

عندما نتكلم يحدث كلامنا ذبذبات في الهواء، وتنتقل هذه الذبذبات إلى قرص رقيق في السماعة التي نمسكها بيدنا، ويحتوي هذا القرص الرقيق على حبيبات دقيقة من الكربون، وعندما تضغط حبيبات الكربون على بعضها تزداد قوة التيار الكهربائي، ويضعف عندما تتباعد ثم تنتقل كلماتنا إلى الشخص الذي نتحدث معه

مع التيار الكهربائي المنساب في الأسلاك وهو يسمعنا عبر جهاز استقبال تحصل فيه ذبذبات مشابهة تماماً للتي تحصل عند المتكلم في جهاز الإرسال الموجود داخل سماعة الهاتف، وتنشأ عنه موجات صوتية تتشابه إلى حد كبير مع أصواتنا، وبذلك تتم المكالمة الهاتفية. وغالباً ما نعرف الأشخاص الذين نكلمهم قبل أن يخبرونا بأسمائهم إذا كنا نميز أصواتهم جيداً، نتيجة لهذه العملية.

تطور الاتصالات الهاتفية

مثلها مثل الصناعات الأخرى، بدأت الاتصالات الهاتفية بتقنيات بسيطة، ثم تطورت إلى أن تـم صناعـة أجهزة خفيفة وأكثر فعالية، مثل أجهزة التلفون التي تعمل باللمس سنة 1941، وبدأت الهواتف اللاسلكية تغزو الأسواق منذ عام 1970. عندها ازدادت شعبية الاتصالات اللاسلكية، وساهمت التكنولوجيا الرقمية في تعزيز أمن الهواتف الرقمية أيضاً، وبعدها زاد اهتمام الشركات المصنعة بالهاتف اللاسلكي، مما مهد لصناعة التلفونات الذكية التي غزت العالم، وأصبح لها ملايين المستخدمين في مختلف الدول. ولن يستطيع البشر التخلي عن الإنجازات التي حققوها، بل يعملون على تطويرها، ومن المتوقع أن تلعب دورا أكبر في المستقبل، إذ أن هذه الصناعة تتطور يوماً بعد يوم، ولا يكاد يمر يوم حتى نرى تطبيقات واستخدامات جديدة، وربما تشهد هواتف المستقبل مزيداً من التطور والخدمات، مثل الشحن لاسلكياً ودخول عالم الأعمال بشكل أكبر، عندها ربما ينجز كثير من الموظفين كافة أعمالهم بواسطة الهاتف الذكي، دون أن يذهبوا إلى مقرات عملهم، وربما يقضي على الحاجة للحواسيب الشخصية والمحمولة.

دور الهواتف الذكية في حياتنا المعاصرة

يمكن أن نقسم دور الهواتف الذكية في حياتنا المعاصرة إلى قسمين، دور إيجابي ودور سلبي:

الدور الإيجابي: تساعدنا الهواتف الذكية على حفظ الكثير من المعلومات ومتابعتها ومراجعتها وقت نشاء، وكذلك متابعة كافة التطورات التي تحصل في العالم من أخبار وعلوم وغيرها، ويمكننا مشاهدة القنوات الفضائية والمواقع الإخبارية المتوفرة على هواتفنا الذكية التي حلت محل الكثير من الأجهزة، بما في ذلك التلفزيون. وتقدم الهواتف الذكية المزيد من الخدمات المتنوعة، فمن يرغب في شراء سيارة أو منزل يستطيع أن يبحث عنه وهو جالس في بيته ويتمم معظم عملية الشراء من خلال التلفون، الذي ساهم في اختصار الوقت والجهد، ناهيك عن الخدمات الرائعة الأخرى، مثل متابعة حساباتك البنكية، والقيام بالعمليات المالية المختلفة، إضافة إلى التسلية حيث يمكنك من ممارسة الكثير من الألعاب وبشكل مباشر مع لاعبين من مختلف دول العالم.

الدور السلبي: ساهمت الهواتف الذكية في تفشي الكسل بين الناس من خلال الاعتماد عليها في كثير من الأمور، وإهمال التمارين التي نحتاجها للحفاظ على قوة ذاكرتنا، وتنشيط معلومتنا الحسابية، ويعمل معظم الناس في هذه الأيام على حفظ المعلومات المهمة في هواتفهم الذكية، حيث لا يكاد كثير من الأشخاص اليوم يحفظ رقم تلفون أقرب المقربين إليه. ولو أجرينا استبياناً وسألنا عدداً من الأشخاص فيما إذا كانوا يحفظون أرقام الهواتف الخاصة بزوجاتهم، ونسأل الزوجات إذا ما كن يحفظن أرقام هواتف أزواجهن، لوجدنا أن كثيراً منهم لا يحفظه، بل يحتفظ به في تلفونه الذكي، لذلك فقلة استخدام الذاكرة يتسبب في إضعافها إلى درجة كبيرة.

وهكذا، فإن التكنولوجيا الحديثة سلاح ذو حدين فهو يقدم لنا خدمات جليلة، ويؤثر على صحتنا في الوقت ذاته، لذا يجب علينا استخدامها بالشكل الصحيح، حتى نحقق الفائدة المرجوة منها.

آلة التصوير (الكاميرا)

توالت الاختراعات البشرية على مر العصور، ومنها ما شكل نقلة نوعية منذ اكتشافه، ومنها ما تم تطويره تدريجيا، حتى وصل إلى مراحل بالغة التطور والدقة يعجز اللسان والقلم عن وصفه أحياناً. ومن هذه الاكتشافات القديمة الجديدة الكاميرا.

لقد بدأ العمل بهذه الآلة الرائعة منذ قرون، ولكنها شهدت تطوراً هائلاً خلال السنوات الأخيرة، وانتشرت انتشار النار في الهشيم، حتى لم تدع بيتاً إلا ودخلته، ولم تترك بشرا إلا ونفعته، وأصبحت ترافقنا أينما سافرنا وحللنا من خلال هواتفنا الذكية التي لا تفارقنا ليلاً ولا نهاراً.

تاريخ آلة التصوير

جاءت كلمة «كاميرا» من أصول عربية ولاتينية، وكلاهما في معنيين متشابهين، فالعربية «قمرة» واللاتينية « obscura»، وتعني أيضاً الغرفة المظلمة، حيث استخدمها ابن الهيثم في تجاربه البصرية.

بدأت المحاولات التي يمكن أن نصفها بالناجحة حوالي عام 1800، حيث قام توماس وجوود بأول محاولة لالتقاط الصور بالكاميرا المظلمة مستخدماً مادة حساسة للضوء وورقة بيضاء مع نترات الفضة. ونجح توماس في ذلك الوقت بالتقاط ظلال الأجسام الموضوعة على سطح معرض لأشعة الشمس، ولكن الصور كانت باهتة، وتوقف عن تجاربه نتيجة مرض أصابه، وقد توفي عام 1805.

وكانت أول محاولة ناجحة لالتقاط الصور هي محاولة الفرنسي «نيبس»، التي تمت بعد دراسات طويلة وكثير من المحاولات الفاشلة. تمكن نيبس من التقاط الصورة الأولى سنة 1827 رغم أن محاولاته بدأت منذ 1814. وماتزال هذه الصورة موجودة إلى يومنا هذا، وهي من مقتنيات الجمعية الملكية البريطانية للتصوير الفوتوغرافي.

ابن الهيثم والتصوير

حاولت الكثير من الحضارات حفظ تاريخها وكيفية حياتها من خلال الصور والرسم، كالرسم على الجدران من قبل قدامى المصريين، وكانوا يحرصون على تطوير عملية الرسم والتصوير. وشهدت عملية التصوير نقلة نوعية على يد العالم العربي الشهير ابن الهيثم، الذي برع في البصريات حينما سجل ملاحظاته الجميلة من داخل سجنه في القاهرة. ولم يثن السجن ابن الهيثم عن مواصلة بحثه العلمي في الضوء والبصريات، بل استمر في تسجيل ملاحظاته في سلوك الضوء وانعكاساته، وعندما كان ابن الهيثم يقبع في سجنه لاحظ دخول الضوء من خلال ثقب في أحد جدران السجن، ووصوله إلى الجدار المقابل، ليشكل صورة لشجرة مقلوبة غير حادة الملامح، وكانت الشجرة قريبة من زنزانته، وسجل ملاحظات قيمة عن قوانين الضوء، وقد دونها في كتابه «المناظر».

تطور التصوير الفوتوغرافي

في عام 1888، والذي يعتبر البداية الفعلية لثورة التصوير، نجح جورج ايستمان في صناعة آلة تصوير كوداك الشهيرة، واعتمد الشعار «اضغط الزر وعلينا الباقي»، وتعتبر أول كاميرا صندوق مزودة بفيلم.

وشهدت الأسواق الأمريكية عام 1896 ظهور أول كامرتين صغيرتين للجيب، وفي مطلع الأربعينيات ظهرت الكاميرا العاكسة ذات العدسة الواحدة، وكان معظم المصورين يفضلونها.

وفي عام 1942 ظهر التصوير الملون في الأسواق، وفي عام 1947 ظهرت أول كاميرا تصوير مباشر «فورية»، ولكنها لم تكن ملونة، واستمرت إلى ظهور الكاميرا الفورية الملونة عام 1963. وتطورت عملية التصوير فيما بعد لتتجاوز مفهومه التقليدي، بما فيه من التحميض والطباعة من خلال التصوير الرقمي.

كيفية عمل الكاميرا

تعمل آلات التصوير من خلال مبادئ سهلة وبسيطة، ويمكن تقسيمها إلى ثلاثة أجزاء رئيسية وهي: الجزء البصري، ويتمثل في العدسات، والجزء الكيميائي، ويتمثل بالفيلم، والجزء الميكانيكي، ويتمثل في جسم آلة التصوير. وتعمل هذه الأجزاء الثلاثة لتجميع والتقاط الصورة، حيث يعمل الجزء البصري على تجميع الضوء المنعكس من الجسم المراد تصويره، وتحويله إلى الفيلم عن طريق الجزء الميكانيكي. هذا بالنسبة للكاميرات القديمة، وأما الكاميرات الحديثة، فقد استبدل الفيلم ببطاقة الذاكرة، التي يمكن لها أن تخزن عدداً كبيراً من الصور، ومن ثم طباعتها، أو تحويلها إلى أجهزة الكمبيوتر الخاصة بنا.

الكاميرا وحياتنا المعاصرة

أصبحت الكاميرا جزءاً من حياتنا المعاصرة، وأحد الأشياء التي توجب علينا مرافقتها، حتى إذا كنا لا نستخدمها ولا نحتاج إليها، من خلال الهواتف الذكية التي لا تخلو بأية حال منها بل أكثرها مزود بكامرتين لتقدم منافع لا حصر لها للمستخدمين، وهناك المزيد من الأنواع الأخرى للكاميرات، مثل الكاميرات الخاصة بالتصوير التلفزيوني والأفلام.

ولعبت الكاميرا الحديثة دوراً إيجابياً في لم شمل الكثير من العوائل، وتسهيل التواصل بين أفرادها، حيث يمكنهم الآن التحدث بالصوت والصورة مع ذويهم متى شاؤوا، ولا يكاد يمر يوم حتى نرى العديد من الأشخاص يلتقطون الصور بواسطة مختلف الكاميرات من الهواتف الذكية والكاميرات التقليدية، ومن ذلك صور السلفي التي انتشرت بين الناس مؤخراً.

ولا يخلو الأمر من السلبيات، حيث تستخدم بعض هذه الكاميرات، وخاصة الصغيرة منها، والتي تخفى على كثير من الناس، ولا يكادون يرونها لصغر حجمها، للتجسس وخصوصاً في الأماكن الحساسة والمهمة، حيث يمكنها أن تقدم صور ومقاطع فيديو بالغة الدقة.

لذا تعتبر آلة التصوير أحد الاكتشافات المهمة، وهي سلاح ذو حدين تقدم فوائد جليلة في حال استخدامها استخداماً صحيحاً، وربما تلعب دوراً سلبياً إذا استخدمت لأغراض سلبية، وهي تساهم أيضاً في حفظ الأمن والممتلكات من خلال نشرها في البيوت والمباني المهمة للدولة.

الطائـرة

شهدت صناعة الطائرات تطوراً كبيراً منذ بداية القرن الماضي حتى نهايته، وتربعت على عرش النقل، إذ تفوقت على كافة وسائل النقل الأخرى، كالقطارات، والحافلات، والسفن، وخصوصاً في مجال نقل المسافرين من بلد إلى آخر. وكذلك حققت أفضل النتائج من حيث الجودة والسلامة، وأثبتت هذه الصناعة والأنظمة المستخدمة فيها كفاءة عالية، حتى أنها صنفت أكثر أماناً من السيارات والدراجات النارية، كما أن ضحايا حوادث الطيران أقل بكثير من وسائل النقل الأخرى، فشكراً للأخوين رايت، اللذان بذلا جهوداً عظيمة في صناعة أول طائرة في العالم.

الأخوان رايت

ولد الأخوان رايت في الولايات المتحدة الأمريكية، وهما ويلبر رايت (1876 - 1913) وأورفيل رايت (1871 - 1948)، وقد صنعا أول طائرة في العالم. وقاما بأول رحلة تجريبية ناجحة في 17 ديسمبر 1903. كان الأخوان مهندسين، وعمل أورفيل في المجال الميكانيكي وفني دراجات هوائية، وكان كل منها يحب الطيران وشغوفاً به.

البداية والتوسع

أدهشت الرحلة التجريبية الأولى للأخوين العالم بأسره لأنهما استطاعا أن يحلقا بطائرتهما، وقد رسما الخطوط العريضة للطيران، الذي لم يعد حلماً بعيد المنال بعد تلك الرحلة. وكانت أطول رحلة طيران حققها الأخوان قد استمرت لمدة 75 دقيقة على ارتفاع 100 متر. وبعد سنوات قليلة من هذ التجارب أدركت الحكومة الأمريكية أهمية الطيران، عندها تعاقد سلاح الإشارة في القوات المسلحة الأمريكية على شراء طائرة من طراز رايت. وكانت هذه الطائرة بمثابة أول طائرة حربية في العالم، وفي هذه الأثناء، منح بعض الأثرياء الأمريكيين، سنة 1909، الأخوين قرضاً لإنشاء شركة لصناعة الطائرات، سميت «رايت» وكان مقرها في مدينة دايتون بولاية أوهايو،

ومقرها الرئيسي في نيويورك. وكان هناك تطور آخر سنة 1909، حيث بدأ جلن مارتن في صناعة الطائرات في كنيسة مهجورة في كاليفورنيا، وفي غضون سنوات قليلة أصبحت شركته رائدة في صناعة الطائرات الحربية في الولايات المتحدة الأمريكية.

وقد عقد في فرنسا أول لقاء رسمي للطيران سنة 1909، وعرضت فيه أكثر من ثلاثين طائرة، وعرضت ست طائرات منها للبيع، حيث شهدت صناعة الطائرات إقبالاً كبيراً من الناس بعد أن تعززت ثقتهم بالطائرات، وإدراكهم لأمانها وسلامتها.

بين حربين!

ساهم التقدم التقني بين الحربين العالميتين الأولى والثانية كثيراً في تقدم وتسارع وتيرة صناعة الطائرات. وتأسست شركة بوينغ في 15 يوليو 1916 على يد وليام بوينغ، وفي هذه المرحلة تم تصميم المحركات النفاثة في المملكة المتحدة وألمانيا. ولازالت المملكة المتحدة تصنع محركات فائقة الجودة عن طريق شركة رولز رويس، وتم أيضاً اختراع الرادار، الذي لعب دوراً مهماً في سلامة النقل الجوي.

العصر الذهبي

مع نهاية الحرب العالمية الثانية ازدهر النقل التجاري من خلال استعمال الطائرات العسكرية منتهية الخدمة لنقل البضائع والمسافرين، وشكلت هذه المرحلة العصر الذهبي لصناعة الطائرات، وشهدت تقدماً لم يسبق له مثيل. وتأسس في تلك المرحلة عدد من شركات الطيران خصوصاً في الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا. وكانت طائرة «بوينغ 747» التي طرحتها الشركة سنة 1969 بمثابة ثورة جديدة في الطيران المدني. وفي الربع الأخير من القرن الماضي ركزت البحوث والتصاميم على تطوير القدرات الملاحية وأنظمة التحكم، بعد أن تغيرت أغراض استخدام الطائرات، إذ كانت تستخدم في الحروب، أي وسيلة قتل وتدمير، لكنها اتخذت منحى آخر وهو الاستخدام التجاري في نقل البضائع والمسافرين.

أمن وسلامة

لقد حقق النقل الجوي مستويات عالية من الأمن والسلامة للمسافرين إلى درجة أنه تخطي معظم وسائل النقل الأخرى. ووفقاً لعدد من الدراسات، وحسب مجلس السلامة الوطني الأمريكي فإن نسبة الوفيات لكل 100 مليون مسافر جواً هي 0,003، أما الحافلات فقد قدرت بـ 0,5 والقطارات 0,6 والسيارات 0,61. لذا فإن النقل الجوي يتمتع بدرجة عالية من السلامة، أدت إلى ازدياد ثقة الناس به، مما ساهم في دعم هذه الصناعة وإنتاج المزيد من الطائرات.

طائرات عمودية

لم يتوقف رواد وشركات صناعة الطائرات عند الطائرات ثابتة الجناح، وإنما فكروا بطائرة تستطيع الوصول إلى الأماكن الصعبة، خصوصاً وأن الطائرات ثابتة الجناح لا تستطيع الهبوط إلا على مدرج خاص بها، ويصعب وصولها إلى كثير من الأماكن، لذا تم اختراع الطائرة العمودية التي يمكن إرسالها إلى أصعب الأماكن التي يحتاجها البشر. لقد تم بناء أول طائرة عمودية في ألمانيا سنة 1936، وتطورت صناعتها وتنوع استخدامها، فهي تستخدم اليوم في الحروب والاسعافات والنقل، وبدأت الكثير من الشركات بصناعة هذه الطائرات على نطاق أوسع مثل شركة بوينغ.

آفاق مستقبلية

دفعت زيادة الطلب والإقبال على النقل الجوي بالمنتجين إلى تنويع إنتاج هذه الطائرات من حيث الحجم والسرعة وسعتها لاستيعاب المسافرين. فقد بدأت شركة إيرباص، والتي تأسست في 18 ديسمبر 1970 ، بإنتاج طائرة «إيرباص A380» والتي يمكن لها أن تحمل ما يقارب 853 مسافراً، أي ما يعادل سكان قرية كاملة أو ناطحة سحاب ضخمة، وهي أكبر طائرة نقل تجاري في العالم.

وصنعت شركة بوينغ «طائرة بوينغ 777»، والتي يمكن لها أن تحمل ما يقرب من 400 مسافر. وقد حققت هذه الشركات زيادة ملحوظة في سرعة الطائرات، إذ أن الطائرات الكبيرة "Jumbo Jets" مثل A380 يمكن لها أن تسير بسرعة تقارب 1000 كم/س، لتحقيق متطلبات عصر السرعة والعولمة، بعد أن أصبحت السرعة إحدى سمات عصرنا الحالي، ولا مجال للنجاح فيه إلا بمواكبة متطلباته.

وهكذا تواصلت الابتكارات والتحسينات المستمرة في صناعة النقل الجوي، وبلغت مراحل عظيمة من التقدم. لقد استمرت أولى الرحلات الناجحة للطائرة لمدة 75 دقيقة، ولكن الطائرات الحديثة الآن تستطيع أن تحلق بسرعة عالية تصل إلى 1000 كم/س، ولمسافات شاسعة تقارب 15,000 كم، أي ليس ببعيد عن نصف سطح الكرة الأرضية البالغ 20,000 كم.

المركبات الفضائية

برز اهتمام البشر بالفضاء الخارجي وعلومه منذ آلاف السنين، بهدف الاستفادة من هذه العلوم في عدة مجالات أبرزها تحديد طرق التجارة، إذ كان البشر يستدلون بالنجوم لتحديد مساراتهم في الليل، وكذلك التعرف على بعض الأحوال الجوية من خلال رصد الأجرام السماوية. ومع تطور العلم بدأت أحلامهم تتوسع وتتحقق وارتفع مستواها إلى استكشاف الفضاء الخارجي، والسفر إليه من خلال صناعة وتطوير سفن الفضاء والمركبات الفضائية، التي مكنتهم من أن يحطوا الرحال على القمر، والسفر نحو الفضاء الخارجي عام 1969.

المركبات الفضائية

من المركبات الفضائية ما هو مأهول، أي يتواجد فيها رائد فضاء واحد أو أكثر، ومنها ما هو غير مأهول، وكلا المركبتين تُحمل من سطح الأرض على صاروخ قوي لتبلغ الفضاء الخارجي. وتستخدم مركبات الفضاء لنقل رواد الفضاء والمعدات والأقمار الصناعية، وهي مزودة أيضا بمكوك الفضاء الذي يمكنه حمل 32 طن. ويتكون المكوك الفضائي من ثلاثة أقسام رئيسية هي: المركبة المأهولة التي تطوف في الفضاء، وخزان خارجي للوقود السائل، وصاروخان يعملان بالوقود الصلب للانطلاق بالمركبة إلى الفضاء. ويجب أن تكون الانطلاقة قوية لتصل بالسرعة المطلوبة للإفلات من الجاذبية وتقدر بـ 11.93 كم/ث . وبعد أن يكمل المكوك مهمته يهبط إلى الأرض.

مركبات غير مأهولة

انطلق السباق الفضائي بين القوى العظمى سنة 1957، عندما بدأت كل من الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي بإصدار التصريحات المعلنة عن نية البلدين إطلاق أقمار صناعية. وفي بداية تطور صناعة السفن الفضائية لم يتجرأ البشر على إرسال رحلات مأهولة لارتفاع نسبة المخاطر، لذلك اكتفوا بإرسال مركبات غير مأهولة تجوب الفضاء الخارجي بدءاً من عام 1957. واستمرت الرحلات الفضائية غير المأهولة حوالي 4 سنوات، تمكن خلالها علماء الفضاء من إطلاق رحلات ناجحة، أثبتت إمكانية إرسال رواد فضاء على هذه المركبات، ومنها رحلة الكلبة «لايكا».

في 4 أكتوبر 1957 أطلق الاتحاد السوفيتي قمر سبوتنك 1، وهو قمر غير مأهول ويعد الأول في تاريخ البشرية. وفي 3 نوفمبر من نفس العام أطلق الاتحاد السوفيتي سبوتنك 2، وهو الأول الذي يحمل كائناً حياً، وكانت على متنه الكلبة «لايكا»، ودفعت بذلك حياتها ثمناً لتمهيد طريق الفضاء أمام الإنسان. وهدفت تلك التجربة إلى التحقق من أن الكائن الحي يمكنه البقاء في الفضاء لفترة من الزمن، ووفقا للمعلومات الرسمية، فإن لايكا تحملت رحلتها بشكل جيد حتى ارتفاع 1600 كم، إلا أن الغموض اكتنف لحظاتها الأخيرة مع إعلان نجاح المهمة، التي يفترض أنها استمرت من سبعة إلى عشرة أيام.

وبعد انتظار طويل استمر نحو 45 عاما، تم عقد مؤتمر في الولايات المتحدة سنة 2002 حيث كشف أحد مسؤولي رحلة سبوتنك 2 «ديميتري مالاشينكو - الباحث في معهد الطب الحيوي في موسكو» أن لايكا ماتت بعد بضع ساعات من المعاناة التي بدأت بمجرد انطلاق المركبة.

وقد نجحت الولايات المتحدة في 1 فبراير 1958 بإطلاق القمر الصناعي إكسبلورر 1 وهو غير مأهول أيضا، وبعد ذلك التاريخ تطورت صناعة سفن الفضاء، ومن ثم انطلقت الرحلات المأهولة نحو الفضاء الخارجي.

رحلات مأهولة

دشن الاتحاد السوفيتي الرحلات المأهولة وغير المأهولة نحو الفضاء الخارجي في 12 أبريل من عام 1961 حين أطلق أول رحلة مأهولة إلى الفضاء، وكان على متنها رائد الفضاء يوري جاجارين. واستغرقت 108 دقائق أتمت خلالها دورة كاملة حول الأرض.

ونجحت الولايات المتحدة بإرسال أول رجل إلى القمر «نيل أرمسترونغ» الذي حط رحاله عليه سنة 1969. وبعد ذلك توسعت الرحلات الفضائية، وأصبحت أقل تكلفة وبدأت تأخذ ملامح تجارية خلال السنوات القليلة الماضية.

أول رحلة تجارية

انطلقت هذه الرحلة متوجهة نحو محطة الفضاء الدولية، وهي أول رحلة تجارية يقوم بها القطاع الخاص، حيث أبرمت «شركة كاليفورنيا سبايس اكس» مع

وكالة ناسا الأمريكية عقداً بقيمة 1.6 مليار دولار لتزويد محطة الفضاء الدولية بالاحتياجات الأساسية، وحملت الرحلة التي انطلقت عام 2012 ما يقارب 400 كجم من الغذاء والملابس وقطع غيار إلى 6 رواد كانوا على متن المحطة، واستغرق إقلاعها على الصاروخ فالكون 9 دقائق و14 ثانية.

تطور رحلات الفضاء

تركز الخطط التطويرية للمركبات الفضائية على عدة اتجاهات، منها إقامة محطات دائمة في الفضاء الخارجي، وبناء قاعدة على القمر، وهبوط الإنسان على المريخ، وسياحة الفضاء. ومن بين الخطط الطموحة تقليص التكاليف العالية للمركبات والأبحاث الفضائية من خلال تأمين قواعد دائمة في الفضاء. ومن المتوقع أن يصبح القمر أول موضع قدم رئيسي للإنسان خارج الأرض، وذلك لانخفاض جاذبيته، وخلوه من الجراثيم، وصغر المجال المغناطيسي فيه.

لقد نجح البشر في إقامة محطة دائمة في الفضاء بتدشين محطة الفضاء الدولية، وتمثل محطة الفضاء الدولية « International Space Station-ISS» ثمرة التعاون الدولي، حيث تساهم فيها العديد من الدول على رأسها الولايات المتحدة وروسيا. وتدور على ارتفاع 390 كم عن سطح الأرض وبسرعة 28000 كم/س. وتساعد هذه المحطة البشر على قضاء وقت أطول في الفضاء والقيام بالتجارب والأبحاث المطلوبة. بدأ العمل على بناء المحطة سنة 1998 وبلغت تكلفتها 100 مليار يورو. ويتواجد على متنها عدد من رواد الفضاء، وتضم أربعة مختبرات للبحوث، وتمثل بذلك محطة التواجد البشري الدائم في الفضاء.

وهكذا استطاع البشر تحقيق حلمهم القديم باكتشاف الفضاء الخارجي، وتجاوزوا ذلك بالوصول إلى القمر ووضع أول بصمة بشرية عليه. ومازالوا يواصلون السير نحو الأمام في تطوير صناعة المركبات والأنظمة الفضائية، لتحقيق المزيد من الإنجازات في المستقبل.

ابتكار جديد في طريقه إلينا
توليد الكهرباء من النوافذ الزجاجية

تتجه دائما أنظار العلماء والباحثين وخططهم الطموحة نحو الاستفادة القصوى من الطاقة المتجددة والنظيفة، وتتواصل هذه الأبحاث في أعرق الجامعات العالمية مثل ميشيغان وكاليفورنيا وأكسفورد وهارفارد، التي اعتادت أن تبهرنا بالدراسات والابتكارات الجديدة المذهلة والمفيدة للبشرية جمعاء. ومن هذه الاكتشافات، التي ماتزال قيد التطور والنمو، إنتاج الطاقة الكهربائية من زجاج نوافذ المنازل والشقق والأبراج والعمارات السكنية. وقد أجرت فرق من جامعة أكسفورد وجامعة ميشيغان تجارب ناجحة حول هذا المصدر الجديد لتوليد الطاقة خلال السنوات القليلة الماضية، وتواصلت بعد ذلك الدراسات وعمليات التطوير للارتقاء بالابتكار الجديد إلى المستوى الذي يليق به. وقد تم تنفيذه في أماكن مختلفة من العالم، بعد أن تمكن هؤلاء العلماء من تطوير خلايا شمسية جديدة شفافة ومنتجة للكهرباء بشكل آمن ونظيف.

كيفية صناعتها

صناعة النوافذ الزجاجية المولدة للطاقة الكهربائية ليست معقدة بحد ذاتها، بل إنها عملية بسيطة وسهلة، ولكن تكمن الصعوبة في زيادة فعاليتها وقدرتها على تزويد المزيد من الأدوات والأجهزة بالطاقة الكهربائية. ويمكن صناعة النوافذ المولدة للكهرباء من مواد بسيطة تضم ثاني أكسيد التيتانيوم، وإضافة محلول «كهرليتي» إلى الشريحة التي تربط المكونات مع بعضها لنقل الكهرباء عبر الألواح، وتوجيهها نحو المكان الذي نرغب به. وتستخدم بعض الشركات المصنعة مواد خاصة، لكنها لا تكشف عنها، لأن هذه المواد تعمل على تعزيز الأداء. ويمكن صناعة النوافذ بأحجام مختلفة وسماكة تقل عن سماكة الزجاج الذي نستخدمه في منازلنا، بل ويمكن استخدامها فوق الزجاج القديم، دون الحاجة إلى إزالته.

استشعار للضوء

تعتمد تقنية توليد الكهرباء من النوافذ الزجاجية على آليات استشعار للضوء، وذلك لتوليد الكهرباء من الضوء نفسه، وتشبه طريقة عملها طريقة عمل النباتات الخضراء في العملية الكيميائية الداخلية. حيث تستخدم النباتات مادة الكلوروفيل في توليد الشحنات الكهربائية، ثم تتحول على الفور داخل ورق النباتات إلى نواتج كيميائية أخرى، منها الأكسجين الذي نتنفسه، والسكر الذي نأكله، وبطريقة مشابهة، تستخلص النوافذ الزجاجية الشحنات الكهربائية من خلال سحب أشعة الشمس عبر حساسات خاصة داخل طبقات الزجاج، وتمتص الضوء ثم تقوم موصلات شفافة بتحويلها إلى طاقة. وللحفاظ على شفافية الزجاج فإنه يصنع من طبقات سائلة شفافة، ويمكن إضافة نفس المكونات إلى أي نوع من الزجاج التقليدي ومواد البلاستيك.

وبعد إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية يتم تحويلها عن طريق أسلاك يمكن تثبيتها تحت إطار النافذة، ووصلها بخط كهربائي لتحويل الكهرباء إلى محول طاقة مركزي. ويقوم المحول بتحويل التيار الكهربائي المباشر من النافذة إلى تيار بديل يتم توجيهه إلى الأنحاء التي نرغب بها من المنزل.

طاقة نظيفة

بما أن المشروع مايزال حديث العهد، ومعظم الاختراعات تبدأ بشكل مبسط، ثم تتطور بسرعة مذهلة مع مرور الزمن، كالذي نراه في عالم السيارات، التي بدأت بمواصفات متواضعة، ولكنها الآن تحتوي على مواصفات عالية من الترف والرفاهية، فربما تشهد هذه الصناعة قفزة نوعية في المستقبل القريب.

وفقا لشركة "Solaria" المتخصصة في هذا المجال، يمكن لناطحة سحاب أن تولد ما يقرب من ثلث حاجتها من الكهرباء عبر نوافذها وواجهاتها الزجاجية «إذا اتجهت نحو الجهة المثلى للشمس». وإذا ما طبقنا ذلك بأنحاء مختلفة من العالم، فإننا سنحصل على مقدار ضخم من الطاقة، ومصدر طبيعي للطاقة المتجددة والنظيفة، ونعزز بذلك الجهود العالمية، التي تسعى للحفاظ على البيئة.

مميزات النوافذ

تواجه العديد من المباني مشاكل مختلفة في مجال توليد الطاقة الشمسية من ألواح توليد الطاقة التقليدية، التي يتم عادة تثبيتها على أسطح المباني، ومنها ناطحات السحاب والبنايات السكنية، لكن مشاركة هذه المباني بهذه الثورة سيبقى مرهوناً بعدة أمور؛ منها أن سطح هذه الأبنية صغير مقارنة بحجمها وارتفاعها، وربما تعود ملكية البناية لعدد من الأشخاص، فحجم أو مساحة أسطح هذه البنايات لا تخدم هذا الغرض، بينما يكون الأمر أسهل بكثير في مجال نوافذ توليد الكهرباء، التي يمكن أن تقدم الطاقة النظيفة والمنخفضة أو المنعدمة التكاليف للشقق والمنازل كافة في المستقبل، لأن عملية تركيب هذه النوافذ ممكنة في كافة المنازل والشقق بشكل عام، وتتميز النوافذ بخفة الوزن وانخفاض التكلفة.

تحديات مختلفة

لا تخلو صناعة النوافذ المولدة للكهرباء من التحديات، لذا تواجه الشركات العاملة في هذا المجال تحديات مختلفة، لاسيما تعزيز الكفاءة ولون الزجاج، حيث يُفضِل معظم الناس الجلوس خلف زجاج شفاف، وينفرون من الزجاج الملون، الذي يحد من الرؤية الخارجية. ومن المعلوم أن ضوء الشمس ينبعث في أطياف مختلفة، فالألواح الزجاجية أو النوافذ ذات اللون الأصفر على سبيل المثال، تجمع قدراً أقل من الفوتونات الضوئية، ولكنها بنفس الوقت تنتج جهداً كهربائياً عالياً، ويمكن استخدام مختلف الألوان، لكن كفاءتها تتفاوت. يساعد الزجاج الملون على توليد الكهرباء أكثر من الشفاف وخصوصاً اللون الأخضر، ولكن بدأت الشركات العمل خلال السنتين الماضيتين على معالجة هذه المسألة، وزيادة إنتاجية الزجاج الشفاف، من خلال تعزيز الأدوات التي تستخدم في امتصاص الأشعة وتحويلها إلى كهرباء.

في هذا الصدد، وصف الرئيس التنفيذي لشركة (Solar Window Technologies) جون كونكلين هذا الابتكار بأنه أفضل إنجاز لتأمين الطاقة المتجددة لنصف مليار قدم مربع من النوافذ الزجاجية، التي يتم تركيبها سنويا في المباني التجارية في أنحاء الولايات المتحدة.

مراحل التطوير

وفقا لشركة "Solar Window" تم مضاعفة عدد خلايا توليد الكهرباء في كل إنش مربع ثلاثة أضعاف سنة 2011. وتمكن العلماء من صناعة أسلاك شفافة سنة 2012. وفي عام 2014 تمكن العلماء والباحثون من إنتاج الكهرباء من الزجاج الشفاف بكفاءة أعلى، أما في سنة 2016، فقد تمكن العلماء من صناعة نظام كامل شفاف لتجميع وتحويل الكهرباء من النوافذ الزجاجية.

ويتوقع خبراء في الشركات العاملة بهذا المجال أن تشهد صناعة النوافذ المولدة للكهرباء قفزات نوعية في المستقبل القريب. وربما نجده يغطي نوافذ بيوتنا وشققنا في المراحل المقبلة، لأسباب كثيرة أهمها انخفاض التكاليف، والمساهمة الكبيرة في الحفاظ على البيئة، وصولاً إلى تحقيق الأحلام البشرية في بناء منازل توفر طاقتها ذاتياً، وبشكل مستدام ونظيف، في ظل أزمات الطاقة التي تعصف بكثير من البلدان.