القسم الأول

علماء من الغرب

أحـمـد زويـل Zewail, Ahmed H.

نشـأته :

ولد أحمد زويل عام ١٩٤٦ ، وهو مصرى يحمل الجنسية الأمريكية وفاز بجائزة نوبل فى الكيمياء عام ١٩٩٩ لتطويره طريقة دراسة التفاعلات الكيميائية بالحركة البطيئة مستخدماً ومضات شديدة القصر من أشعة الليزر ultra-short laser flashes .

ذكرت الأكاديمية الملكية السويدية للعلوم أن ما قام به أحمد زويل يعد ثورة فى الكيمياء لأن الطريقة التى اكتشفها ستساعد كل العلماء و الدارسين فى فهم وتوقع التفاعلات الكيمائية .

وقد ولد أحمد زويل بمحافظة البحيرة بجمهورية مصر العربية عام ١٩٤٦ ثم انتقل مع والده إلى مدينة دسوق بكفرالشيخ التى تربى بها حتى نال درجة الباكالوريا bachelor (الثانوية العامة) ، ثم درجة البكالوريوس master's degrees فى العلوم من جامعة الإسكندرية ثم رحل إلى الولايات المتحدة ، وفى عام ١٩٧٤ حصل على دكتوراه فلسفة العلوم Ph.D. degree من جامعة بنسلفانيا Pennsylvania ، ليذهب بعدها إلى كاليفورنيا كزميل بحث research fellow .

فى عام ١٩٧٦ حصل على منحة من معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا California Institute of Technology (Caltech) فى باسادينا Pasadena ، وفى عام ١٩٨٢

حصل على درجة الأستاذية full professor ، وفى عام ١٩٩٠ أصبح أول شخص يشغل كرسى Linus Pauling Chair فى الكيمياء والفيزياء الـ Caltech .

فى سلسلة من التجارب التى قام بها زويل عام ١٩٨٠ اخترع زويل ما يمكن أن يوصف أنه أسرع كاميرا فى العالم world's fastest camera ، وفى هذه الآلة يستخدم زويل ومضات من ضوء الليزر لفترات قصيرة تعمل على تجميد freeze الحركة عندما تكون الذرات atoms والجزيئاتmolecules فى اتجاهها لتكوين مركبات جديدة new compounds . وباستخدام أسلوب الليزر هذا يصبح زويل أول رجل يعرف كيفية تشكل الذرات والجزيئات وتكسير الروابط الكيمائية chemical bonds . وباستخدام هذا الأسلوب تمكن زويل من دراسة العمليات الكيماوية المختلفة من التفاعلات الحادثة فى الغلاف الجوى إلى التفاعلات البيولوجية الحادثة بين المكونات الوراثية فى الهيموجلوبين hemoglobin .

اعتمد أسلوب زويل على استخدام ومضات ضوء الليزر لزمن قصير سمى فمتوثانية femtosecond ، ويعدل الفمتوثانية جزء من مليون من بليون من الثانية ، أى : ٠,٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠١ ثانية .

أما كيمياء الفمتو Femtochemisty فهى جزء من الكيمياء الفيزيقية physical chemistry تعنون فترة من الزمن القصير فى التفاعلات الكيمائية التى تبحث فى كيفية حدوث بعض التفاعلات وعدم حدوث تفاعلات أخرى .

لقد جعل أسلوب زويل فى التقاط الصور هذه الأبحاث ممكنة كما أن أحد أول اكتشافات كيمياء الفمتو كان التعرف على المنتجات الوسطية التى تتكون خلال التفاعلات الكيماوية وتختلف من البداية وحتى نهاية التفاعل .

ومن خلال فهم أسلوب حركة الجزيئات أصبح الكيمائيون اليوم أكثر قدرة فى السيطرة على التفاعلات الكيمائية وخلق جزيئات جديدة . لقد نال زويل العديد من الجوائز الأخرى خلاف جائزة نوبل . و فى عام ١٩٩٩ أصدرت الحكومة المصرية طابع بريد يحمل صورة أحمد زويل .

سير إسحاق نيوتن *Sir Isaac Newton*

فيزيقى ورياضى وفيلسوف فى علوم الطبيعة عاش فى الفترة ما بين عام ١٦٤٢-١٧٢٧ م ، ويعتبر أحد أهم العلماء فى كل العصور ، فقد صاغ قوانين الجاذبية الكونية universal gravitation وقوانين الحركة وشرح الكيفية التى تتحرك بها الأجسام على الأرض وأيضا عبر السماء . كما وضع أسس النظرية البصرية الحديثة أو ما يطلق عليه سلوك الضوء وقام ببناء أول منظار عاكس reflecting telescope فى العالم .لقد قادته بصيرته الرياضية إلى اختراع جديد فى مجال الرياضيات سمى بحساب التفاضل والتكامل (جدير بالذكر أن الرياضى الألمانى Gottfried Wilhelm Leibniz قد طور هذا العلم أيضا مستقلاً عن نيوتن لكن العالم نسب هذا العلم لنيوتن وحده) . فى عام ١٦٨٧ صاغ نيوتن أفكاره فى عدة أعمال منشورة ، اثنان منها تحت عنوان Philosophiae Naturalis Principia Mathematica (الأسس الرياضية الفلسفية للطبيعة)، وفى عام ١٧٠٤ نشر أبحاثا حول البصريات Opticks ، والتى تعد من بين أعظم الأعمال العلمية التى أنجزت فى العالم .

لقد أسهمت إنجازات نيوتن الثورية فى مجال العلم فى شرح وتفسير الجزء الأكبر من عالم الفيزياء فى صورة معادلات رياضية ، وأبدى رأيه فى أن العلم سوف يفسر العديد من الظواهر الغامضة فى عصره وفى العصور التالية .

لقد كان نيوتن يتناول الحقائق المعروفة ويصيغها فى صورة نظريات رياضية تفسر هذه الحقائق ، كما استعمل النظريات الرياضية فى توقع سلوك الأشياء فى الظروف المختلفة ، وقد ثبت صدق تنبؤاته من خلال التجارب العملية .

استعمل نيوتن ما توصل إليه من نتائج لتعديل نظرياته نحو الأصح والأفضل ، فقد كان قادرا على توضيح وشرح الخصائص الفيزيقية من خلال التنبؤ prediction العلمى . كانت بدايات نيوتن مع قوانين الحركة laws of motion والجاذبية gravitation التى لاحظها فى الطبيعة ، ثم استخدم هذه القوانين فى تحويل الفيزياء من علم مجرد إلى نظام رياضى عام من خلال القواعد والقوانين الرياضية .

لقد ساهمت تجارب نيوتن فى تفسير ظاهرة الضوء والألوان وأحدث تطورات فى نظرية الضوء light theory .

وقد ساهم اختراعه لحساب التفاضل والتكامل calculus فى إعطاء العلم أحد أهم وأقوى أدواته البحثية والعلمية .

▫ حياة نيوتن المبكرة :

ولد نيوتن فى بلدة وولثورب Woolsthorpe فى مقاطعة لينكولنشاير Lincolnshire بإنجلترا ، ومات أبوه قبل ولادته ، وعندما بلغ من العمر ثلاث سنوات تزوجت أمه من رجل آخر ، وقامت جدته لأمه بتربيته ، وبدأ دراسته فى مدارس المدن القريبة من بيت جدته ، وعندما بلغ من العمر عشر سنوات أرسل إلى المدرسة الثانوية فى Grantham ، وبينما كان فى المدرسة الثانوية سكن فى منزل يقطن به صيدلى pharmacist يدعى كلارك Clark ، ومن هذا الصيدلى اكتسب نيوتن حب الكيمياء .

كان نيوتن طفلاً هادئاً وماهرا فى استخدام يديه ، فقد تمكن من صنع الساعة الشمسية sundials ونماذج طواحين الهواء وساعة مائية water clock وعربة

ميكانيكية mechanical carriage ، لكنه على كل حال كان متأخرا فى دراسته وشديد الغفلة وغير منتبه لما يدرسه .

▫ أفكار نيوتن العلمية المبكرة :

عندما انتشر الطاعون فى عام ١٦٦٥ أغلقت جامعة كامبردج بشكل مؤقت ، الأمر الذى دفع نيوتن إلى العودة إلى Woolsthorpe وظل بها عامين ، وقد ساهمت هذه الفترة فى إغناء وإثراء فكر نيوتن ، فقد أنجز نيوتن فيها العديد من الموضوعات العلمية فى علوم الحركة motion ، والرياضيات mathematics ، والبصريات optics ، وفى هذه الرحلة وطبقاً لحسابات نيوتن الخاصة أنجز نيوتن تقدماً عظيماً فى مجال الرياضيات من خلال نظرية أطلق عليها اسم (نظرية التدفق method of fluxions) والتى تعرف اليوم بحساب التفاضل والتكامل calculus .

وسجل نيوتن أيضاً أفكاره الأولى حول الجاذبية ، فطبقاً للأسطورة التى يبدو أنها غير صحيحة ، أن نيوتن قد لاحظ سقوط تفاحة فى بستان فاكهة ، وطبقاً لما جرى مع نيوتن من أحاديث بعد أن بلغ به الكبر ، قال : (لقد كنت أحاول تحديد نوع من القوى التى تمسك القمر فى مداره حول الأرض وقد كان سقوط التفاحة هو الذى قادنى إلى التفكير فى أن قوة الجذب الناتجة عن الجاذبية هى التى جعلت التفاحة تسقط وأن هذه القوى الجاذبية هى التى تبقى القمر فى مداره) .

لقد اعتقد نيوتن أن هذه القوى تضعف بزيادة المسافة وهى التى تمسك بالقمر فى مداره . وقد ابتكر نيوتن معادلة عددية تحقق أفكاره حول الجاذبية وأطلق عليها اسم قانون التربيع العكسى للجاذبية inverse square law of attraction الذى يشير إلى أن قوة الجاذبية (قوة سحب جسم لجسم آخر) تتعلق بالمربع المعكوس للمسافة بين الجسمين . واعتقد نيوتن أن هذا القانون يجب أن يطبق على الشمس والكواكب أيضاً .

بدأ نيوتن فى بحث طبيعة الضوء ، فالضوء الأبيض يبدو متجانساً فى طبيعته ومحتواه عند النظر إليه ، ومن خلال تجارب نيوتن على الضوء باستخدام المنشور

لاحظ أنه عندما تمر حزمة الضوء عبر المنشور تنفصل إلى شريط من الضوء سمى بالطيف spectrum ، وبينما كان العلماء الآخرون يقومون بنفس العمل أشار نيوتن إلى أن اختلاف ألوان الطيف الخارج من المنشور يعود إلى اختلاف فى درجات سماها القابلية للانكسار refrangibility ، وهى تصف قدرة الأشعة الضوئية على الانكسار أو الميل (الانحناء) bent بتأثير مادة ما . فعلى سبيل المثال ، عندما تمر الأشعة البنفسجية عبر وسط عاكس مثل الزجاج فإنها تنحنى أو تنكسر بدرجة أكبر من الأشعة الحمراء ، استنتج نيوتن من خلال هذه التجارب أن ضوء الشمس مزيج من كل ألوان الطيف وأن ضوء الشمس ينفصل عندما يمر عبر المنشور لأن مكوناته اللونية تختلف فى قابليتها للانكسار .

هذه الخاصية هى التى مكنت نيوتن من اكتشاف حقيقة أن ضوء الشمس تختلف أطوال مكوناته الموجية wavelengths باختلاف الأطياف وأن المواد المسببة للانكسار مثل المنشور تعمل على كسر أو انحناء الطول الموجى wavelength للضوء بمقادير مختلفة .

▫ التلسكوب العاكس The Reflecting Telescope :

فى أكتوبر من عام ١٦٦٧ وقرب عودته إلى جامعة كامبردج Cambridge تم اختيار نيوتن لبعثة دراسية لنيل درجة الزمالة ، وبعد ستة أشهر نال هذه الزمالة التى سميت فيما بعد ماجستير الفنون Master of Arts . وخلال هذه الفترة كرس نيوتن جهوده للبحث العلمى فى مجال البصريات ، وكانت تجاربه السابقة مع المنشور قد أقنعته بأن استبانة التلسكوب telescope's resolution المحدودة ليست بسبب صعوبة بناء عدسات خالية من العيوب بقدر ما هى اختلاف فى الانكسارات العامة للأشعة الملونة ، فقد لاحظ نيوتن أن تلك العدسات تكسر أو تحنى الألوان المختلفة للضوء بمقادير مختلفة قليلاً عن بعضها البعض ، فقد اعتقد نيوتن أن هذه الاختلافات تجعل من المستحيل جلب شعاع ضوء أبيض اللون يتضمن كل الألوان المختلفة فى بؤرة واحدة . وقد نبه هذا نيوتن إلى بناء منظار عاكس reflecting telescope أو منظار يستخدم المرايا mirrors بدلاً من العدسات

lenses لحل المشكلة . فالمرايا تعكس كل الألوان المكونة للضوء بنفس القدر . كان جيمس جريجورى James Gregory عالم الرياضيات الإنجليزى الاسكتلندى قد اقترح تصميماً لمنظار عاكس فى عام ١٦٦٣ ، لكن نيوتن كان أول من قام ببناء هذا المنظار فى عام ١٦٦٨ ، وكان هذا المنظار بقوة تكبير ٤٠ مرة ، وكان مختلفاً قليلاً عن منظار جريجورى .

بعد ثلاث سنوات دعت الجمعية الملكية Royal Society (وهى الجمعية الرسمية للعلماء والرياضيين البارزين) نيوتن لتقديم منظاره للفحص ، فقام بإرسال نموذج طبق الأصل من المنظار الأصلى ، وقامت الجمعية بنشر تصميم له .

□ حساب التفاضل والتكامل (طريقة التدفق لنيوتن)

Newton's "Fluxional Method"

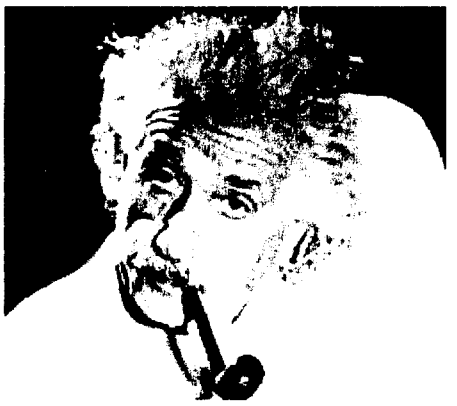
فى عام ١٦٦٩ أعطى نيوتن أستاذه فى الرياضيات الأستاذ / إسحاق بارو Isaac Barrow مخطوطة ثمينة تحمل عنواناً لاتينياً قصيرا هو De Analysi ، وقد تضمن هذا العمل النتائج التى توصل لها نيوتن حول حساب التفاضل والتكامل والذى أطلق عليه نيوتن اسم طريقة التدفق ، وعلى الرغم من أن هذه الورقة البحثية لم تنشر على الفور إلا أن محتواها أصبح معلوماً لكل العلماء الرياضيين البارزين فى كل من إنجلترا وأوروبا بعدها بفترة قصيرة .

هذه الورقة البحثية جعلت من نيوتن أحد أبرز العلماء الرياضيين فى هذا الوقت، وجعلت منه مؤسس علم التفاضل والتكامل الحديث وذلك بالتساوى مع عالم الرياضيات المسمى Leibniz .

ويصف علم التفاضل والتكامل مفاهيم الكميات كنسب متغيرة . وفى عام ١٦٦٩ تقاعد أستاذه بارو وأصبح نيوتن أستاذ الرياضيات الجديد واختار موضوع البصريات لأول محاضرة يلقيها .

ألـــبرت أينشـــتاين *Albert Einstein*

▫ رجل النسبية والقنبلة الذرية



ألـــبرت أينشـــتاين عـــالم فيزيـــاء أمريكى الجنسية ألمانى المولد ، عـاش فـى الفـترة مـن عـام ١٨٧٩ وحتـــى عـام ١٩٥٥ ونال جائزة نوبل ، وعرف بكونـه مبـدع نظريـة النســبية relativity العامـــة والخاصـــة ، وقـــد أشـــار فـــى نظريته إلى الطبيعة الجسيمية للضـوء particle nature of light ، ويعتـبر أينشتاين من أكبر العلماء شهرة فى القرن العشرين .

ولد أينشتاين فى بلدة أولم ، فى الرابع عشر مـن مـارس لعـام ١٨٧٩ ، وقضى فـترة شبابه فى بلدة ميونـخ حيـث كـانت عائلتـه تمتلـك حانوتـاً صغـيرا لتصنيـع الأدوات الكهربائية ، ولم يكن أينشتاين قد تمكن من الكلام حتى بلغ الثالثة من العمر ، لكنه تمـيز بولعـه الشديد للتعـرف علـى الطبيعـة وبقدرتـه العبقريـة فـى فـهم المفـاهيم الرياضية المعقـدة ، وعندمـا بلـغ مـن العمـر ١٢ عامـاً علـم نفسـه الهندسـة الإقليديـة Euclidean geometry .

أنـهى أينشـتاين دراسـته الثانويـة فـى بلـدة Arrau فـى سويســرا ، ثـم اسـتكمل دراسـته فـى معـهد السويســرى الوطنـى للعلـوم التطبيقيـة Swiss National Polytechnic فـى زيــورخ Zürich ، لكنــه لم يسـتمتع بطـرق التدريـس هنـاك فصرف وقته يعلم نفسه الفيزياء أو يلعب على آلة الكمان violin المحببة له .

احتاز أينشتاين دراسته وتخرج فى عام ١٩٠٠ ، وعلى مدار عامين عمل أينشتاين معلماً ، وفى عام ١٩٠٢ عمل فى مكتب براءة الاختراعات السويسرى فى برن Bern .

□ المنشورات العلمية المبكرة :

نال أينشتاين درجة الدكتوراه من جامعة زيورخ Zürich عن أطروحته النظرية حول أبعاد الجزيئات dimensions of molecules ، كما نشر ثلاث دراسات لنظريات اعتبرت من أهم التطويرات الحديثة فى مجال الفيزياء فى القرن العشرين ، وكانت الدراسة للنظرية الأولى عن الحركة البراونية Brownian motion ، وقد حملت هذه النظرية توقعات مهمة حول حركة الجسيمات بشكل عشوائى فى السوائل ، وقد تأكد صحة هذه التوقعات بعد ذلك من خلال التجارب العملية .

وتناولت الدراسة النظرية الثانية التأثير الكهروضوئى photoelectric effect واحتوت فرضية ثورية حول طبيعة الضوء ، وفيها لم يقترح أينشتاين فقط أن الضوء فى بعض الحالات يعتبر جسيمات ، ولكنه أيضاً افترض أن الطاقة تحمل من قبل جسيمات ضوئية تسمى فوتونات photons ، نسبة إلى تردد الإشعاع .

وضع أينشتاين معادلة تصف نظريته فى صورة (E = hu) ، حيث تعبر (E) عن طاقة الإشعاع ، وتعبر (h)عن الثابت الكونى المعروف بثابت بلانك Planck's constant ، وتمثل (u) تردد الإشعاع . وفى هذه الفرضية يشير أينشتاين إلى أن الطاقة التى تتضمنها حزمة الضوء light beam تنتقل فى هيئة وحدات فردية سميت كوانتم quantum ، وكان رأيه هذا مخالفاً لما درج عليه العلماء لأكثر من ١٠٠ عام من اعتبار أن طاقة الضوء تظهر فى هيئة عمليات مستمرة.

لكن رأى أينشتاين هذا لم يكن مقبولاً لدى الكثيرين ، إلى أن قام الفيزيقى الأمريكى روبرت ميليكن Robert Andrews Millikan بعدد من التجارب التى أيدت صحة ما ذهب إليه أينشتاين الذى كان معنياً بفهم طبيعة الإشعاع

الكهرومغناطيسى electromagnetic radiation الأمر الذى حثه على تطوير نظرية دمج fusion النماذج الموجية والجسيمية للضوء معا ، ومرة أخرى لم يفهم هذه النظرية سوى القليل من العلماء أو المتعاطفين مع أفكاره .

▫ أينشتاين ونظرية النسبية الخاصة :

فى عام ١٩٠٥ قدم أينشتاين ورقته البحثية الثالثة تحت عنوان (الديناميكا الكهربية للأجسام المتحركة On the Electrodynamics of Moving Bodies) والتى أصبحت معروفة باسم نظرية النسبية الخاصة special theory of relativity . لقد كان الرياضى والفيزيقى الإنجليزى إسحاق نيوتن والفلاسفة الطبيعيين natural philosophers يحاولون فهم طبيعة المادة والإشعاع وكيفية تفاعلها معاً للوصول لصورة عالمية موحدة . فقد وجد العلماء الذين سبقوا أينشتاين أن حزمة الضوء عندما تضرب معدناً ما ، ينتج عن ذلك انطلاق إلكترونات يمكن أن تشكل تياراً كهربياً وأطلقوا على هذه الظاهرة التأثير الكهروضوئى photoelectric effect ، لكن نظرية العلماء فى ذلك الوقت عن كون الضوء يسافر فى أمواج لم تمكنهم من تفسير هذه الظاهرة ولكن كانت نظرية أينشتاين عن الطبيعة المادية والموجية للضوء (الكوانتم quanta) هى المفتاح الذى حل هذه المشكلة وشرح ظاهرة التأثير الكهروضوئى photoelectric effect ،

كان أينشتاين يرى أن كوانتم الطاقة الضوئية عندما يضرب ذرات المعدن فإن طاقة الكوانتم تعمل على تحرير الإلكترونات من الذرة .

عل أساس هذه النظرية صنعت الخلية الكهروضوئية photoelectric cell أو العين الكهربائية electric eye .

كانت نظرية النسبية ثورة علمية بما حملته من فكر جديد لمفاهيم الفضاء space والكتلة mass والزمن time والحركة motion والجاذبية gravitation ، لقد تعامل أينشتاين مع الطاقة والمادة باعتبارهما قابلان للتبادل exchangeable

وليس للتميز أو الانفصال distinct ، وكان هذا الرأى هو القاعدة التى أمكن من خلالها السيطرة على تحرير الطاقة من الذرة .

هكذا صار أينشتاين أبا للعصر النووى nuclear age ، حيث صاغ معادلته المشهورة $E = mc^2$ حيث تمثل E الطاقة ، وتمثل m الكتلة وتمثل c سرعة الضوء ، وأصبحت هذه المعادلة حجر الأساس فى تطوير الطاقة النووية .

لقد طور أينشتاين هذه النظرية من خلال فكر فلسفى عميق وتفكير رياضى معقد .

كان أينشتاين قد أتم كل هذه الأعمال العبقرية الخلاقة قبل أن ينال أى موقع أكاديمى ، ولكن فى عام ١٩٠٩ أصبح أستاذ الفيزياء النظرية theoretical physics فى جامعة زيورخ بسويسرا . وفى عامى ١٩١١ و ١٩١٢ شغل نفس المنصب فى الجامعة الألمانية فى براغ Prague ، وفى عام ١٩١٢ شغل موقعا مشابها فى المعهد الاتحادى للتكنولوجيا Federal Institute of Technology فى زيورخ .

فى عام ١٩١٣ قبل أينشتاين العمل فى الأكاديمية البروسية للعلوم فى برلين ، وفى عام ١٩١٤ أصبح أستاذا للفيزياء فى جامعة برلين ، وفى نفس العام أصبح مديرا لمعهد الفيزياء Kaiser Wilhelm Physical Institute فى برلين .

فى عام ١٩١٥ أعلن أينشتاين أنه طور نظرية أسماها النسبية العامة general theory of relativity مستندا إلى نظرية النسبية الخاصة ، وفى هذه النظرية النسبية العامة عبر أينشتاين عن كل قوانين الفيزياء من خلال معادلات مجمعة أو معادلات لها نفس الشكل الرياضى بغض النظر عن النظام المرجعى المطبق ، ونشر نظريته عن النسبية العامة سنة ١٩١٦ .

فى الثانى من أغسطس عام ١٩٣٩ أرسل أينشتاين رسالة إلى الرئيس الأمريكى روزفلت Franklin D. Roosevelt يشرح فيها إمكانية بناء قنبلة ذرية ، وقد حث أينشتاين الرئيس روزفلت على تقديم مساعدات حكومية لدراسة تحرير الطاقة النووية nuclear energy ، وحذر أينشتاين الرئيس روزفلت من أن ألمانيا

النازية Nazi Germany تسعى لبناء قنبلة ذرية ، وقد ساعدت هذه الرسالة أمريكا على تقصير طريق صعب ومكلف أمكن فى نهايته الحصول على قنبلة ذرية فى عام ١٩٤٥ .

على الرغم من أن أينشتاين لم يكن ميسور الحال ، إلا أنه لم يكن مهتماً بجمع النقود ، فقد عرضت عليه كبرى دور النشر مبالغ طائلة لنشر سيرته الذاتية لكنه رفض هذه العروض ، لكنه فى النهاية كتب ملاحظات فى سيرته Autobiographical Notes قال فيها : (إنه لأمر جيد أن نرى أولئك الذين يكافحون بجوارنا) .

لم يكن أينشتاين مرتبطاً بصلة قوية بديانة ما ، لكنه كان أرثوزكسى orthodox المظهر ، كان أينشتاين مؤمناً جدا بوجود إله للكون ، فلا يمكن أن يكون هذا الكون بكل دقته وعظمته لينشأ صدفة أو بشكل فوضوى .

فى عام ١٩٥٥ وفى الثامن عشر من إبريل توفى أينشتاين خلال نومه فى منزله ببرنكتون عن عمر ناهز السادسة والسبعين .

أندريه مارى أمبير *André Marie Ampère*

▫ رجـل الكهـرباء

عمل الفيزيائى والرياضى الفرنسى أندريه مـارى أمبـير فـى أوائـل عـام ١٨٠٠ فـى باريس بفرنسا ، ولقد استعمل مهاراته فى الرياضيـات والإحصاء للملاحظة وقيـاس الحوادث الطبيعية المكتشفة من قبل علماء أوروبيين آخرين .

لقد استمر فى عمله حتى حصل على البرهان الكامل للعلاقة بين الكهرباء والمغناطيسية . كما طور طريقة جديدة لتصنيف العناصر كيميائياً .

▫ نشأته ودراساته :

- فى عام ١٧٧٥ وفى العشرين من كانون الثانى ولد أمبير فى بلدة بالقرب من مدينة ليون Lyon بفرنسا . ومنذ صغره درس علوم الدين وفى نفس الوقت أخذ يطالع فى كتب ذات مواضيع مختلفة ليتمكن من تثقيف نفسه.

- فى عام ١٧٨٧ وفى الثانية عشرة من عمره درس وأتقن فهم جميع المعارف الرياضية المتوفرة لديه. وفى عام ١٧٩٩ تزوج أمبير وعمل معلما للرياضيات فى مدينة ليون .

- وفى عام ١٨٠١ انتقل إلى بورجنبرس ومن ثم إلى باريس حيث أصبح فى السادسة والعشرين من عمره أستاذا للفيزياء والكيمياء فى (ليكول سنترال). أتم أمبير دراساته الرياضية ثم قام بدراسات حول نظرية الاحتمالات.

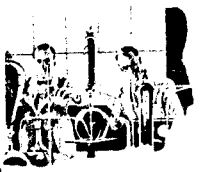
- وفى عام ١٨٠٢ نشر (آراء حول النظرية الرياضية للغازات).

- وفى عام ١٨٠٨ عينه نابليون مفتشا عاما للنظام الجامعى المشكل وقتئذ ثم أصبح أستاذا للرياضيات فى (ليكول بوليتكنيك) فى باريس ، خلال الأعوام القليلة

التالية ، اشتغل أمبير فى الكيمياء خلال أوقات فراغه. وفى عام ١٨١٤ نشر بحثا حول نظرية جاذبية الكون حيث سعى فيه لشرح سبب وجود بعض المواد بصورة صلبة وبعضها بصورة سائلة ، وما سبب شفافية بعض الأشياء. كما أنه نشر بحثا عن أحد علوم الرياضيات المسمى (التفاضل والتكامل).

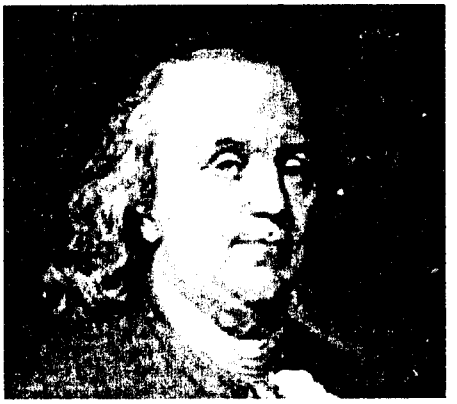
- وفى عام ١٨١٦ واستنادا إلى أعمال الكيميائى الفرنسى أنطوان لافوازيه (١٧٤٣-١٧٩٤) وأعمال عالم النبات السويدى كارولس لينيوس (١٧٠٧-١٧٧٨) أوجد أمبير طريقة جديدة لتصنيف العناصر الكيميائية .

- وفى عام ١٨٢٧ نشر (ملاحظات حول النظرية الرياضية لظاهرة الديناميكا الكهربائية electrodynamics ، المستنتجة بشكل كلى من التجارب). والتى تحوى برهانا كاملا لنظريته القائلة بأن المغناطيس هو كهرباء فى وضع متحرك ، وهذا هو أساس الكهرومغناطيسية الحديثة المعروفة فى وقتنا هذا بالالكترودينامية . ومن أعماله فى مجال البحوث العلمية صنع أمبير آلة لقياس جريان الكهرباء ، وسميت فيما بعد بالمقياس الجلفانى (جلفانومتر).- فى عام ١٨٣٦ وفى العاشر من حزيران توفى أمبير عن عمر ناهز الحادية والستين فى مدينة مارسيليا الفرنسية .وفى عام ١٨٤٨ سميت وحدة التيار الكهربائى أمبير نسبة إليه .



بنيامين فرانكلين *Benjamin Franklin*

▫ السياسى العالِم



كثير من الناس يذكرون بنيامين فرانكلين ككاتب author ، وكرجل دولة diplomat ووطنى ، فهو الذى عمل الكثير من أجل تأسيس الولايات المتحدة الأمريكية ، وهو مؤسس الحكومة الفيدرالية federal government ، ومع ذلك كان فرانكلين عالما معروفا وقد قام بتجارب مهمة فى الكهرباء وهو مخترع مانعة الصواعق lightning rod ونوع من المواقد التى لا تزال تستعمل حتى يومنا هذا ، كما أنه عرفنا استعمال المصطلحات الكهربائية مثل (موجب positive) و (سالب negative).

وخلال تجربته الأكثر شهرة بيَن فرانكلين أن البرق lightning هو نوع من الطاقة المشابهة للطاقة الكهربائية الساكنة ، ولبيان هذا قام فرانكلين بتطيير طائرة شراعية صغيرة خلال عاصفة رعدية ثم وضع إصبعه قريبا من مفتاح موصول بالسلك المعدنى الذى يربط الطائرة الشراعية وعند ذلك نشبت شرارة فيما بينهم ومن حسن حظه أنه لم يقتل فى هذه التجربة .

- فى عام ١٧٠٦ وفى السابع عشر من يناير ولد فرانكلين فى بوسطن Boston وكان ترتيبه العاشر من بين أخوته البالغ عددهم ١٧ طفلا .

- فى عام ١٧١٦ ترك فرانكلين المدرسة وعمره ١٠ سنوات.

- فى عام ١٧١٨ عمل كعامل يتمرن لدى أخيه Jamesالذى يعمل فى الطباعة فى بوسطن

- فى عام ١٧٢٣ ترك بوسطن Boston واستقر فى فلادلفيا Philadelphia ، فى بنسلفانيا Pennsylvania. وفى عام ١٧٢٤ سافر إلى لندن ، حيث استمر فى عمله كطباع .

- فى عام ١٧٢٩ عاد إلى بنسلفانيا وبدأ فرانكلين بأعمال نشر جديدة ، وهى (بنسلفانيا جازيت) أى (جريدة بنسلفانيا الرسمية) . وفى بداية عمله شجع الخدمات العامة مثل خدمات دائرة إطفاء الحريق المحلية والمكتبة العامة. كما أسس أكاديمية فلادلفيا Academy of Philadelphia لتصبح فيما بعد جامعة بنسلفانيا ، كما نشر مقالا بعنوان (تحقيق متواضع عن طبيعة وضرورة العملة الورقية) ، الذى أكسبه فيما بعد عقدا لطبع عملة بنسلفانيا .

- فى عام ١٧٣٣ استلم وظيفة كاتب لمجلس نواب بنسلفانيا وكان عمره آنذاك ٢٧ عاما

- فى عام ١٧٤٠ اخترع فرانكلين موقد تحترق فيه الأخشاب للحصول على الطاقة اللازمة للتدفئة ، والذى أصبح طريقة التدفئة الرئيسية من بين أنواع التدفئة المحلية فى الولايات المتحدة الأمريكية .

- وفى عام ١٧٤٣ بدأ بدراساته العلمية الرئيسية فى الكهرباء وتوسع فى دراسته إلى دراسة الضوء والحرارة والأرصاد الجوية (ظواهر المناخ).

- وفى عام ١٧٤٧ بدأ بتجاربه العلمية ، مستعملا وعاء (ليدن) Leyden jar ، وهو جهاز لتخزين الكهرباء . وكان الفيزيائى الانكليزى مايكل فاراداى (١٧٩١-١٨٦٧) قد استعمل نفس الأداة فيما بعد.

- وفى عام ١٧٥١ ترك عمله فى مجلس نواب بنسلفانيا وعمره آنذاك ٤٥ عاما .

- وفى عام ١٧٥٢ عمل حول الفكرة التى تقول أن البرق lightning نوع من الكهرباء الساكنة ، فطير طائرة ورقية kite صغيرة موصل بها خيط معدنى موصل

للكهرباء فى عاصفة رعدية . ومن حسن الحظ بأنه لم يقتل خلال هذه التجربة الخطرة ، كما اخترع فرانكلين مانعة الصواعق وهى عبارة عن سلك معدنى يمتد من أعلى نقطة فى المبنى إلى أسفله ومتصل بالأرض مارا بجانب المبنى ، فهذا السلك المعدنى يمنع تضرر المبنى من جراء الصواعق بتسريبه للشحنة الكهربائية مباشرة إلى الأرض .

- وفى عام ١٧٥٣ استلم وظيفة نائب المدير العام للبريد ، ومسؤولا عن البريد (الرسائل).

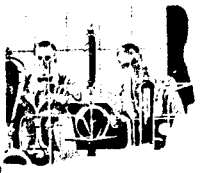
- وفى عام ١٧٥٦ أصبح عضوا فى المجمع الملكى فى لندن ، وقد منح شهادة فخرية من قبل جامعة اوكسفورد بإنكلترا ، كما نال تقديرا من قبل الأكاديمية الفرنسية فى باريس ، بفرنسا.

- وفى عام ١٧٥٧-١٧٦٢ مثل مستعمرة بنسلفانيا فى لندن بإنكلترا فى نزاع حول أراض سيطرت عليها عائلة بنسلفانية .

- وفى عام ١٧٧٥-١٧٧٦ عُين فرانكلين كعضو مفوض فى المؤتمر القارى الثانى فى فيلادلفيا وأحد أعضاء اللجنة الثلاثية التى أعدت أميركا للاستقلال . و سافر إلى فرنسا كسفير لأميركا للحصول على المساعدات المالية والدعم العسكرى للمستعمرات فى أميركا.

- وفى عام ١٧٨٥ انتخب رئيسا لمجلس نواب بنسلفانيا .

- وفى عام ١٧٩٠ وفى السابع عشر من نيسان توفى فرانكلين فى فيلادلفيا ببنسلفانيا عن عمر يبلغ الرابع والثمانين .



كـــورت ألـــدر *Kurt Alder*

▫ صاحب تحليل الهيدروكربونات

كورت ألدر ، كيمائى ألمانى عاش فى الفـترة مـن عـام ١٩٠٢ وحتـى عـام ١٩٥٨، ونـال جائزة نوبل عام ١٩٥٠ ، ولد فى بولندا ،وتلقى تعليمه فى جامعة Kiel ، وتتلمذ على يد الكيمائى الألمانى Otto Diels ، حيث عملا سوياً فى نوع من العمليات الكيماويـة تسمى تحليـل الألكـين diene synthesis والتـى عـرفت فيمـا بعـد باسـم Diels-Alder reaction ، والذى أصبح أساس عمليات التحليل وتكوين المركبـات العضويـة المعقدة . فى بداية عام ١٩٢٨ قام كـل مـن Diels and Alder بكتابـة ورقـة بحثيـة عن هذا التفاعل الخاص بالتحليل العضوى ونال عليه جائزة نوبل مناصفة .

سيدنى ألتمان *Sidney Altman*

▫ مكتشف الحمض النووى RNA ، أصل الحياة

سيدنى ألتمان ، كيمائى أمريكى يعمل فى مجال البيولوجية الجزيئية ، ولد فى كندا عام ١٩٣٩ ، ونال جائزة نوبل فى الكيمياء عام ١٩٨٩ عن اكتشافه حمض ribonucleic acid (RNA) الذى يقوم بدور الوسيط catalyst أو البادئ initiator فى التفاعلات الخلوية cellular reaction.

فى الماضى كان العلماء يعتقدون أن البروتينات فقط هى التى تقوم بالتفاعلات الكيمائية المهمة فى الخلايا ، لكن أعمال ألتمان أحدثت ثورة فى حقل الكيمياء البيولوجية بتقديم نظرية جديدة تفسر أصل الحياة . ولأن ألتمان اكتشف الخواص المساعدة للـ RNA ، فقد منح لأجل ذلك جائزة نوبل التى شاركه فيها الكيمائى الأمريكى (توماس روبرت ستش Thomas (Robert Cech .

ولد ألتمان فى كندا فى ولاية مونتريال فى إقليم كويبك ، وعمل ألتمان وهو مازال طالباً فى معهد ماسا شوستس للتقانة (MIT) ، وحصل على درجة الدكتوراه من جامعة كلورادو فى عام ١٩٦٧ .

فى عام ١٩٧١ ارتبط بالعمل فى جامعة (يل) كأستاذ مساعد لعلم البيولوجية ، ليصبح أستاذا فى عام ١٩٨٠ ، ثم عمل كرئيس لقسم البيولوجية فى الفترة من عام

١٩٨٣ وحتى عام ١٩٨٥ ، وعميدا لكلية Yale من عام ١٩٨٥ وحتى عام ١٩٨٩ .

يعتبر الحمض النووى المسمى Deoxyribonucleic acid (DNA) أحد الأحماض النووية التى تخزن المعلومات الوراثية داخل الخلايا ، بينما الإنزيمات وجزيئات البروتين هى التى تسبب التفاعلات الخلوية . ويعمل الحمض النووى المسمى RNA كوسيط يقوم بترجمة المعلومات الوراثية إلى بروتينات عن طريق جزيئات صغيرة تسمى الحمض الناقل transfer RNA (tRNA) . وقد درس الـ tRNA فى عام ١٩٧٨ .

اكتشف ألتمان إنزيما يسمى ribonuclease P (RNase P) يتكون من كل من الـ RNA والبروتين protein ، وقد لاحظ أن الـ RNase P يتكون من ترابط جزيئات الـ tRNA ، وافترض أن البروتين يمثل جزءا من الإنزيم المسبب للتفاعل . كما لاحظ أن مركب البروتين يتفاعل بمفرده وأنه لا يرتبط بجزيئات الـ RNA الناقل . وبعد عزل مكونات الـ RNA التى سميت M1 RNA ، وإعادة التجربة مرة أخرى أثبت ألتمان أن الـ M1 RNA قد تفاعل بمفرده وسبب التفاعل .

إن هذه العملية خرقت جوهر البيولوجية الجزيئية (التى تعتبر أن البروتين ما هو إلا مساعد catalyst فقط) وأثبت ألتمان بكل الحياد دور الـ RNA فى التفاعلات الخلوية .

لكن توماس روبرت ستش الذى كان يعمل مستقلاً عن ألتمان ، تمكن من توثيق دور الـ RNA فى التفاعل الخلوى باعتباره مساعد ذاتى self-catalyst ، وأطلق (ستش) على الفعل الذاتى لـ RNA اسم ribozyme .

لقد أدهشت هذه الاكتشافات المجتمعات العلمية ، التى تمكنت من تخمين أن الـ RNA وليس البروتين هو الذى يعمل كمنظم فى الخلايا الأولية عندما تشكلت الحياة لأول مرة . وجدير بالذكر أن الـ DNA لا يمكن تشكله بدون مساعد catalyst ، كما أن البروتينيات لا يمكنها العمل بدون مساعدة الـ DNA وقد أصبح واضحاً الآن أن RNA يخدم كلتا الوظيفتين .

لقد تمكن كل من ألتمان وستش من وضع نظرية جديدة عن تطور الحياة .

▫ مكتشف العلاقة بين البروتين الثلاثى الأبعاد ووظيفته فى الخلايا

كريســـتيان أنفينسن ، عـالم أمريكى فـى الكيميـاء الحيويـة ، عـاش فـى الفـترة مـن ١٩١٦وحتى١٩٩٥ ، وفاز بجائزة نوبل عـام ١٩٧٢ ، وتركزت أبحاث كريستيان على فهم العلاقة بين تركيب البروتين ثلاثى الأبعاد وقدرته الوظيفية فى الخلايا ، ولأجل هذا العمل منـح جائزة نوبل فى الكيمـــياء .

ولـد كريستيان أنفينسن فـى مونسـن بولاية بنسلفانيا ، ودرس فى كليـة سوارتمور بجامعة بنسـلفانيا ، وحصـل علـى درجـة الدكتوراه فى الكيمياء الحيوية biochemistry من مدرسة هارفارد الطبية فى عام ١٩٤٣ ، والتحق بالمعهد الدولى للصحة (NIH) فى عام ١٩٥٠ حيث بدأ بدراسة تركيب ووظيفة بروتين الـ ribonuclease .

وكما هو الحال فى كل البروتينيات نجد أن وظائف الـ ribonuclease تشبه الإنزيمات (الإنزيمات مادة تعمل على زيادة سرعة التفاعلات الكيميائية دون أن تستهلك فى هذه العملية) .

يتكون جزئ البروتين من وحدات من الحمض الأمينى amino acid المرتبطة معاً ، لتكون سلسلة طويلة من الأحماض الأمينية . هناك فقط ٢٠ حمضا أمينيا شائعا ، لكننا نحتاج أكثر من ١٠٠ حمض أمينى لتكوين جزئ بروتين واحد .

لكل نوع من البروتين سلسلة فريدة من الأحماض الأمينية الخاصة به التى تلف وتطوى بشكل متميز . ونمط الطى folding pattern قد يمثل أهمية للأحماض الأمينية نفسها ، لأنه بدون الطى لا يستطيع البروتين التفاعل مع المواد الأخرى .

فى هذه الدراسة لإنزيم الـ ribonuclease وجد كريستيان أنفينسن أنه عندما قام بعرقلة الارتباط فى المكان الصحيح الذى يصل تركيب البروتين ثلاثى الأبعاد ، أصبح الإنزيم خاملا بيولوجياً ، وأن هذا الكبح يكون حقيقياً عندما تظل الأحماض الأمينية سليمة .

لقد جرب كريستيان أنفينسن تحديد تركيب البروتين ثلاثى الأبعاد فوجد أن هناك ما يقرب من مليون ترتيب محتمل ، وقد أثبت كريستيان أنفينسن أن البروتينيات توجه نفسها فى أغلب التشكيلات إلى الحالة المستقرة بشكل نشط .

قد حمل هذا بعض الأحماض الأمينية لأن تقترب من بعضها بدرجة كافية مكونة روابط تسمح للطى بالحدوث . استنتج كريستيان أنفينسن أن هناك تسلسل محدد وفريد من العمليات يجب أن يحدث لتكوين الطيات folding المناسبة فى البروتين .

هذا الاكتشاف المهم مكن العلماء من توصيل الأحماض الأمينية بنجاح لتصنيع الإنزيمات المخلقة synthetic enzymes .

ديمـــترى مـندلـــيف
Dmitry Ivanovich Mendeleyev

▫ الرجل الذى رتب لنا العناصر الكيمائية

ديمترى مندليف كيمائى روسى عـاش فـى الفـترة مـا بـــين عـــام ١٨٣٤وعام ١٩٠٧ ، وقـد عـرف بكونـه الـــذى طـــور القـــانون الـــدورى periodic law للعنـــــاصر الكيمائيـــة ، وفيـــه يشـــير إلى أن العنـاصر الكيمائيـة يمكـن ترتيبـها وفقـاً لأوزانـها الذريـة atomic weight .

ولد مندليف فى توبولسك فى سيبيريا ، ودرس الكيميـاء فى جامعـة (سـانت بطرسـبرج) ، وفـى عـام ١٨٥٩ ذهـب للدراسة فـى جامعـة هايدلـبرج ، وهنـاك قـابل الكيمائى الإيطالى (كانيزارو) الذى ألقى محاضرة عـن الـوزن الـذرى أثـرت فـى فكـر مندليف . عاد مندليف إلى جامعـة (سـانت بطرسـبرج) وأصبـح أسـتاذا للكيميـاء فـى معهد التقنية عام ١٨٦٣ .

وفـى عـام ١٨٦٦ أصبـح أسـتاذا للكيميـاء فـى جامعـة (سـانت بطرسـبرج) . أصبـح مندليف معلماً مشهورا لعدم توافر كتب جيدة فى الكيمياء فى ذلك الوقت ، وكان قد كتب جزئـين فـى أسـس الكيميـاء فـى الفـترة مـن عـام ١٨٦٨وحتـى عـام ١٨٧٠ ، وأثنـاء قيامه بكتابة هذا الكتاب ، حاول مندليف تبويب العناصر الكيمائيـة وفقـاً لخواصها الكيمائية .

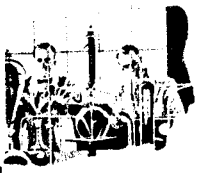
فى عام ١٨٦٩ نشر أول إصدار من هذا الكتاب الذى عرف باسم الجدول الدورى periodic table ، والذى صار برهاناً واضحاً للقانون الدورى . وفى عام ١٨٧١ نشر إصدارا معدلاً من الجدول الدورى ترك فيه فراغات للعناصر غير المعروفة فى وقته . اكتسب هذا الجدول ونظريات مندليف قبولاً كبيرا عندما تنبأ بوجود ثلاثة عناصر هى الإسكانديوم scandium والجرمانيوم germanium والجاليوم gallium والتى تم اكتشافها فيما بعد .

شملت أبحاث مندليف أيضاً دراسة النظرية الكيمائية للمحاليل والتمدد الحرارى للسوائل وطبيعة النفط petroleum . فى عام ١٨٨٧ أخذ مندليف على عاتقه دراسة كسوف الشمس solar eclipse وهو فى منطاد طائر .

ديريك بارتون
Derek Harold Richard Barton

□ صاحب التحليل ثلاثى الأبعاد

ديريك بارتون عالم كيمائى بريطانى ، عاش فى الفترة من عام ١٩١٨-١٩٩٨ ، ولد فى جرافسند ببريطانيا ، وتلقى تعليمه فى جامعة لندن ، وتشارك فى جائزة نوبل فى الكيمياء عام ١٩٦٩ مع العالم النرويجى (أود هاسل) ، وقد عبرت الجائزة عن مساهمتهما منفصلين فى مجال الكيمياء العضوية حيث طورا طريقة لتحليل خواص المركبات العضوية المعقدة فى ثلاثة أبعاد ، كما طور بارتون أيضاً طريقة لتخليق أحد أهم الهرمونات وهو ألدوسترون aldosterone..



سـافـنتى أوجـست
Svante August Arrhenius

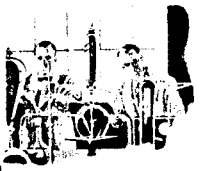
▫ صاحب نظرية التمييز الأليكتروليتى

سافنتى أوجست عـالم كيمـائى سـويدى عاش فى الفـترة مـن ١٨٥٩وحـتي١٩٢٧ ، وسـاهم فى وضع أسس الكيمياء الحديثة . ولد بالقرب مـن بلـدة (أبسـالا) فـى السـويد ، ودرس فـى جامعتها ، وحصل على الدكتوراه فى عام ١٨٨٤ . وبينما كان طالباً درس الخـواص التوصيلية الإلكتروليتيـــة electrolytic (توصيـــل الشـحنات) للمحـــاليل . وفـــى أطروحتـــه للدكتوراه صاغ نظرية التمييز الأليكـتروليتى electrolytic dissociation ، التى أوضحت أن المحاليل الإلكتروليتية وهى المركبات الكيماوية الذائبة فى المحلـول تتمـيز إلى أيونات حتى عندما لا يكون هناك تدفق عبر المحلول .

وقد افـترض سـافنتى أوجست أن درجة التمـيز فـى المحلول تـزداد كلما أصبـح المحلول أكثر تخفيفاً ، هذا الفـرض يتحول إلى حقيقة فقط فـى حالـة المحـاليل الإلكتروليتية electrolytes الضعيفة . وفى البداية اعتقد الجميع أن هذه النظرية خاطئة ، وفيما بعد أصبحت نظرية سافنتى أوجست عـن التمييـز الإلكـتروليتى theory of electrolytic dissociation مقبولة بشكل عام ، وفى النهاية أصبحت أحد أعمدة الكيمياء الفيزيقية الحديثة والكيمياء الكهربية electrochemistry .

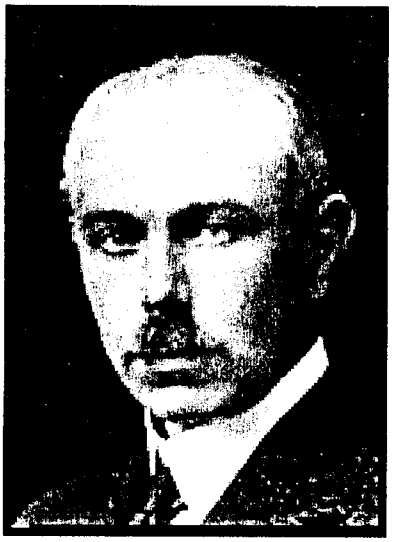
فى عام ١٨٨٩ لاحـظ سافنتى أوجست أن سـرعة التفاعل الكيمائى تزيـد بشكل محدد بزيادة درجة الحرارة بمعدل يتناسب مع تركيز الجزيئات النشطة .

أصبح سافنتى أوجست أستاذا للكيمياء فى جامعة ستكهولم فى عام ١٨٩٥ ، وحصل على جائزة نوبل فى الكيمياء الفيزيقية عام ١٩٠٥ ، وألف العديد من الكتب فى الفيزياء ، الكيمياء البيولوجية ، الكيمياء الكهربية ، والفلك ، وقد اقترح أن الحياة نشأت على الأرض من جراثيم الحياة التى أتت إلى الأرض عبر الفضاء بتأثير الضغط والضوء .



فرانسيز وليام
Francis William Aston

صاحب المطياف الكتلى



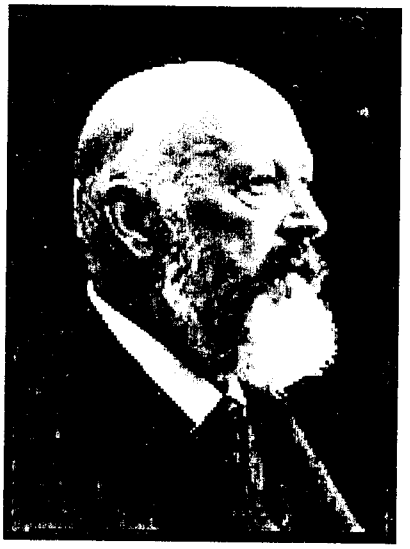
عاش فرانسيز وليام أستون فى الفترة من ١٨٧٧-١٩٤٥ ، وهو فيزيقى بريطانى نال جائزة نوبل عام ١٩٢٢ ، ولد فى هاربورن فى مقاطعة برمنجهام فى بريطانيا ، ودرس فى كلية مالفرن فى جامعة برمنجهام، وفى كلية ترينيتى بجامعة Cambridge .

فى عام ١٩١٩ قام أستون ببناء أول مطياف كتلى mass spectrometer أمكن من خلاله التعرف على عديد من العناصر المكونة من اثنين أو أكثر من النظائر المشعة isotopes المختلفة فى أوزانها الذرية ، وكانت دقة أعمال أستون تصل إلى ٠,١ ٪ فى أول دراسة كمية تطبيقية لكل العناصر ، ونال أستون على هذا الاختراع جائزة نوبل فى الكيمياء عام ١٩٢٢ .

ألف أستون كتاب النظائر Isotopes عام ١٩٢٢ ، وكتاب أطياف الكتلة والنظائر المشعة Mass-Spectra and Isotopes عام ١٩٣٣ .

أدلف فون بيير
Adolf von Baeyer

أدلف فون بيير عالم متخصص في الكيمياء العضوية ، ألمانى الجنسية ، نال جائزة نوبل عام ١٩٠٥ . تراوحت مساهمات أدلف فى العلم من تخليق الحامض الباربيتيورى barbituric acid إلى تخليق الصبغة الزرقاء الداكنة deep blue dye والصبغة النيلية indigo التى نال عنها الجائزة .

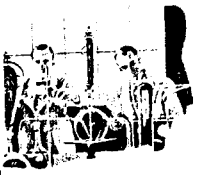


ولد أدلف فى برلين بألمانيا ، ودرس فى جامعة برلين وجامعة هايدلبرج ، وأكمل رسالة الدكتوراه فى ألمانيا عام ١٨٥٨ . وفى عام ١٨٦٠ قبل العمل فى معهد برلين للتقانة ، وفى عام ١٨٧٥ أصبح أستاذ الكيمياء العضوية فى جامعة ميونخ Munich .

درس أدلف لأول مرة الجمع بين حمض اليوريك uric acid (C5H4N4O3) وحمض المالونيك malonic acid (CH2(COOH)2) واشتق منهما حمض الـ barbituric acid (C4H4N2O3) . ومن هذه المركبات الأبوية تمكن من تركيب مجموعة من العقاقير المسكنة sedative drugs التى عرفت باسم barbiturates ، لكن أكثر أعمال أدلف أهمية كان تخليق الصبغة النيلية indigo ، وهى صبغة جميلة يتم الحصول عليها من الشجيرات الاستوائية فى الهند ، وقد تمكن أدلف من تخليقها معملياً . ذلك أن عملية استخلاصها من الشجيرات عملية صعبة ومكلفة . وكان قيام أدلف بتخليقها صناعياً قد وفر الكثير من الجهد والمال والوقت . لقد ظل أدلف أكثر من عشرين عاماً يعمل للوصول إلى الصيغة البنائية لهذه الصبغة حتى تمكن من ذلك عام ١٨٨٣ . وقد اهتم صناع الصبغات الألمان بما توصل له أدلف وحاولوا تحويل

الصيغة الكيمائية للصبغة إلى صناعة كبيرة ، لكن أدلف رفض مساعدتهم ، ونتيجة ذلك كان حقد أرباب الصناعة وبغضهم لأدلف ، الأمر الذى جعله يتخلى عن العمل فى هذه الصبغة .

ثم طور أدلف نظرية الإجهاد theory of strain التى ترينا أن عدد ذرات الكربون يمكن أن يفسر لنا السبب فى أن بعض المركبات تكون أكثر ثباتاً من المركبات الأخرى . وإضافة لجائزة نوبل حصل أدلف على وسام الجمعية الملكية عام ١٨٨٥ ، كما جعله الملك لودفيج الثانى عضوا من النبلاء وسمح له بإضافة لفظة (فون) إلى اسمه



إدوارد بوتشنر *Eduard Buchner*

▫ مكتشف إنزيم الزيميز zymase

إدوارد بوتشنر عالم كيمائى ألمانى حصل على جائزة نوبل ، عاش فى الفترة من ١٨٦٠-١٩١٧ ، ولد فى ميونخ ودرس فى جامعة ميونخ . فى عام ١٩٠٧ حصل على جائزة نوبل فى الكيمياء لأنه اكتشف سائلاً يتم الحصول عليه من تحطيم خلايا الخميرة yeast فى وجود حبيبات دقيقة من الكوارتز ، وعندما رشح الناتج وجد أن لهذا الرشيح نفس قوة الخلايا الحية فى إجراء تخمير السكر . وقد برهنت هذه التجربة على أن التخمير ينتج _ ليس من الفعل الفسيولوجى لكائنات الخميرة _ ولكن من الفعل الكيماوى الناتج من مادة تفرزها الخميرة . هذه المادة التى اكتشفها بوتشنر عام ١٨٩٧ سميت الزيميز ، وأطلق على المواد الكيماوية المتشابهة فى الأصل الفسيولوجى والتى تحدث فعلاً مشابهاً اسم إنزيمات .

بـــول بـــيرج *Paul Berg*

▫ جامع جزيئات الـ دى . إن . أي

بول بيرج عالم أمريكى فى الأحيـاء الجـــزيئية molecular biologist ونـال جـائزة نوبـل . رأس بـول بـــيرج الأبحـاث التـــى تنـــاولت الحمـض النـــووى deoxyribonucleic acid (DNA) ، وكان أول من جمع بين جزيئات الـ DNA molecules مـن كـائنين حيـين مختلفـين ليكـون هجـين hybrid يعـرف باسـم recombinant DNA . وقد سهلت تقنية ربط الجينات التى توصل لهـا بـول بـيرج إمكانيـة نشوء صناعـة جديـدة للهندسـة الوراثيـة التـــى مـهدت الطريـق لتطويـر الصيدلة بشكل جديد يشمل الإنسولين insulin ، وهرمونات النمو .

ومـن أجـل هـذا العمـل الـذى كـــون الـــ recombinant DNA (دنـا المتحد) ، منـح بـيرج عـام ١٩٨٠ جـائزة نوبـل فـى الكيميـاء مشـــاركة مـــع عـــالم الكيميـــاء الحيويـــة biochemist البريطـــانى Frederick Sanger ، وعالم الأحياء الجزيئيـة الأمريكـى Walter Gilbert .

ولد بيرج فى بروكلـين بولايـة نيويـورك ، وحصل على درجـة الدكتـوراه فـى الكيميـاء البيولوجية عام ١٩٥٢ مـن Case Western Reserve University .

وفى عام ١٩٥٩ أصبح أستاذ الميكروبيولوجى فى جامعة ستانفورد، ومن عـام ١٩٦٩ وحتى عام ١٩٧٤ عمل رئيس قسم الميكروبيولوجى . كان بـيرج يصبـو إلى عـزل جـين

واحد من كائن حى وينقله لكائن حى آخر مختلف كلياً عنه لكى يدرس فعله فى العزل isolation . لقد اختار بيرج الفيروس القردى simian virus 40 (SV40) ، وهو فيروس قردى يعرف بأنه المسبب لسرطان الخلايا فى الإنسان وفى المزارع المعملية . ففى البداية قام بيرج بتجميع جزيئات الحمض النووى للفيروس القردى DNA molecule of SV40 مع الحمض النووى DNA للفيروس البكتيرى المسمى lambda ، وكان قد خطط لإدخال هذا الجزئ المهجن hybrid molecule إلى بكتيريا الإشرشيا كولاى Escherichia coli ، بينما يقوم فيروس لامبادا lambda virus بمهاجمة البكتيريا ، وقد ظن بيرج أنه عندما يدخل الفيروس إلى الخلية البكتيرية سيقوم بحقن الـ DNA الخاص به مكوناً جزيئاً متوحداً من الفيروس لامبادا والفيروس القردى SV40-lambda molecule ، الأمر الذى سيضاعف البكتيريا بسبب قيام الجين بتكرار نفسه بكميات كبيرة . لكن بيرج أوقف تجربته عندما أدرك بأن تكوين فيروس مخلق synthetic virus قد يصبح أمراً شديد الخطورة فيما لو هربت إحدى هذه البكتريات المهجنة hybrid DNA من المعمل ودخلت إلى مصدر المياه العذبة مسببة عدوى بيئية خطيرة ، ومن أجل هذا طلب بيرج إيقاف كل التجارب التى تدور حول توحيد أو تجميع الحمض النووى أو الـ recombinant-DNA تفادياً لما قد تسببه من أخطار . وقد كانت دعوة بيرج هذه ذات فائدة كبيرة حيث قام المعهد الدولى للصحة National Institute of Health (NIH) بوضع دليل للأمان عمل به فى عام ١٩٧٦ .

وبعد ذلك أكمل بيرج تجاربه بنجاح ودرس تأثيراتها بعيدة المدى ، ومنذ أن قام بيرج بالجمع بين الـ DNA لنوعين مختلفين من الكائنات ، أمكن نظرياً إمكانية تكوين أشكال جديدة من الحياة .

فـــريدريش كـــارل
Friedrich Karl Rudolph Bergius

▫ الرجل الذى حول الخشب إلى غذاء

كيمائى ألمانى حصل على جائزة نوبل عام ١٩٣١ وعاش فى الفترة من عـــام ١٨٨٤-١٩٤٩ . قـــام فريدريـــش بتطوير عمليتين اسـتخدمتا تجاريـاً بشكل واسع ، كما طور عملية تحليـل الخشب إلى منتجات صالحة للأكـل . وحصل فريدريش على جائزة نوبل مشاركة مـع العـالم الألمـانى Karl Bosch عن دوره فى تطوير طريقة الضغط العالى فى صناعـة الجازولين gasoline .

ولد فريدرش فى بلدة برسلو فى بولندا ، ودرس الكيمياء فى جامعتـها ونـال فيـها درجـة الدكتـوراه عـام ١٩٠٧ . أسـس فريدريـش مختـبره الخـاص فـى هـانوفر ، وقـد غطـت أبحاثـه مساحة بحثيـة كبـيرة شملت تحلل المركبات ، لكن أهم أبحاثه كانت إنتاج وقود رخيص الثمن ، كما اسـتعمل تقنيـة الضغـط العـالى وإضافـة الهيدروجـين (الهدرجـة) لتحويـل الزيـوت الثقيلـة وبقايا الزيوت إلى زيوت خفيفة .

فى عـام ١٩١٣ منـح بـراءة اخـتراع عـن صناعـة الهيدروكربونـات السائلة liquid hydrocarbons مـن الفحـم coal . وقـد تزامنـت أبحـاث فريدريـش مـع إنتـاج السيارات الشعبية الأمر الذى جعل أبحاثه السابقة هذه تلقى اهتمامـا تجاريـاً كبـيرا .

وعلى كل ساهمت الإمدادات المحدودة أثناء الحرب العالمية الثانية فى الحد من أعمال فريدريش ، وبعد الحرب استأنف تجاربه من جديد ، لكنه لم يكن قادرا على تطوير أبحاثه بشكل اقتصادى .

فى عام ١٩٢٦ باع براءة اختراعه إلى Badische Anilin-und Sodafabrik (BASF) ، وهى شركة كيمائية كبيرة ارتبطت فيما بعد بشركة ألمانية مكونة الـ I.G. Farben التى تبنت أبحاث فريدريش وطورتها وزادت من إنتاج الجازولين من الفحم ، وقامت فيما بعد بإنشاء مصنع لإنتاج الزيوت من الفحم .

كما طور فريدريش طريقة لمعالجة الخشب باستخدام حمض الهيدروكلوريك المركز والماء لإنتاج السكر ، والتى تحولت فيما بعد لإنتاج الكحول والخميرة والدكستروز dextrose ، وقد أطلق على هذه الطريقة اسم (الغذاء من الخشب food from wood) و التى تحولت إلى صناعة كبيرة .

خلال الحرب العالمية الثانية أسس مصنع لإنتاج الغذاء من الخشب والزيت من الفحم من أجل الإمداد الحربى . وبعد نهاية الحرب العالمية الثانية لم يعد فريدريش قادرا على إيجاد عمل فى ألمانيا ، لكنه أسس شركة فى مدريد بدعوة من الحكومة الأسبانية ، وفيما بعد عين مستشارا لحكومة الأرجنتين فى وزارة الصناعة.

كـارل بـوش Carl Bosch

▫ مكتشف الأمونيا

كارل بـوش كيمـائي ومـهندس ألـماني ، نـال جائزة نوبل عام ١٩٣١ ، ساهم كارل بوش بعمل عظيم في مجال الكيميـاء الصناعيـة حيث أمكنـه من خلال عملية تجارية تحويل غاز الهيدروجين وغاز النتروجين إلى أمونيا . وقد تشارك بـوش في جائزة نوبـل في الكيمياء عـام ١٩٣١ مـع الكيمـائي الألماني Friedrich Bergius لتطويـره طريقـة الضغط العالي في صناعة الجازولين .

ولد بوش في كولون ، وفي عام ١٨٩٤ سجل في جامعة التقانـة في شـارلوتنبرج بألمانيـا لدراسة علم المعادن metallurgy والهندسة الميكانيكية قبل دخولـه لجامعـة ليـبزج في عام ١٨٩٦ حيث درس الكيمياء ونال درجة الدكتوراه في عامين .

في عـام ١٩٠٩ التحق بـوش بشـركة Badische Anilin-und Sodafabrik (BASF) وهي شركة متخصصة في صناعـة أصبـاغ القـار coal-tar dyes ، وعمـل فيها على أساس البحث عن طريقة بسيطة لإنتاج صبغة النيلـة indigo المستخدمة في صباغة القطن باللون الأزرق الداكن ، لكن بـوش أثـار الاهتمـام بتحويـل بحثـه إلى إنتاج الأمونيـا بطريقـة رخيصـة ، في الوقـت الـذي كـانت ألمانيـا تستورد فيـه نـترات الصوديوم sodium nitrate من شيلي لاستخدامها في صناعة الأسمدة والمتفجـرات . وكان توفير الأمونيا هو الطريق لتسهيل صناعة نترات الصوديـوم ، لكـن ألمانيـا قللت مصادر إنتاجها ، الأمـر الـذي جعـل بـوش يحث شـركة BASF علـى نيـل حقـوق الكيمائي الألماني Fritz Haber لتطويره طريقة جديـدة لإنتـاج كميات كبـيرة مـن الأمونيا عن طريق اتحاد الهيدروجين مع النـتروجين تحت الضغـط العـالي والحـرارة واستخدام الأزمويوم osmium واليورانيوم uranium كمواد مساعدة catalysts .

استمر بوش في بحثه حـول طريقـة Haber لتحويـل طريقـة الإنتـاج إلى طريقـة عملية يسهل تطبيقها ، وابتكر أول طريقة يمكـن مـن خلالها الحصـول علـى كميـات

كبيرة من الهيدروجين والنتروجين ، وتلا ذلك البحث عن مادة مساعدة مناسبة لاستبدال اليورانيوم والأزمويوم اللذين استخدمهما هابر لارتفاع ثمنهما . وفي النهاية تمكن بوش من قهر هذه المشكلة ببناء غرفة تفاعل يمكنها مقاومة الحرارة والضغط العاليين .

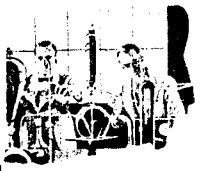
بعد سنوات قليلة من شراء حقوق أعمال هابر ، بدأت شركة BASF في إنتاج الأمونيا بكميات تجارية . وبعمل بوش كمدير إداري لشركة BASF ، ابتكر بوش طريقة لتحضير الكحول الميثيلي methyl alcohol عن طريق اتحاد أحادي أكسيد carbon monoxide الكربون مع الهيدروجين .

أدلف فريدريش جوهان بوتناندت
Adolf Friedrich Johann Butenandt

◻ مكتشف الهرمونات الجنسية

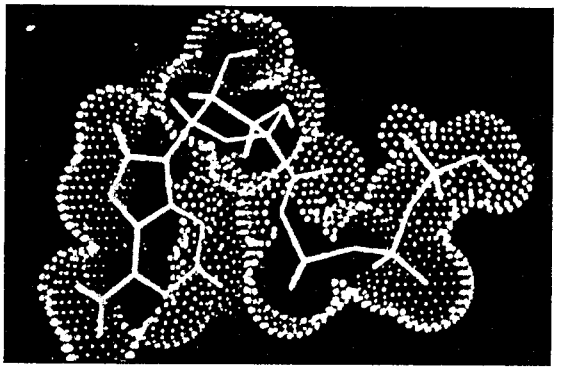
أدلف فريدريش جوهان بوتناندت كيمائي ألماني نال جائزة نوبل وعاش في الفترة من ١٩٠٣-١٩٩٥ ، ولد في بريمرهافن ودرس في جامعة ماربرج و جى تنجن ، قام فريدريش بعزل ودراسة هرمون الإسترون الجنسي في عام ١٩٢٩ وهرمون الأندروسترون عام ١٩٣١ وهرمون البروجسترون وهرمون التستوسترون في عام ١٩٣٤وحدد علاقتها بالـ steroids .

لهذا العمل نال جائزة نوبل في الكيمياء عام ١٩٣٩ مع العالم السويسري اليوغوسلافي ليوبولد روزتشكا ، وكانت الحكومة الألمانية قد منعت فريدريش من قبول الجائزة ، لكنه وبعد نهاية الحرب العالمية الثانية تسلم الوسام والدبلومة . وفي الفترة من عام ١٩٣٦ وحتى عام ١٩٧٢ عمل فريدرش مديرا لمعهد الـ Kaiser Wilhelm Institute في الكيمياء الحيوية ، تخلل هذه الفترة عام ١٩٤٥ عمله في معهد ماكس بلانك للتقدم العلمي . كما درس فريدريش هرمونات الحشرات الجنسية والفيروسات .



بـــول دى بـــوير *Paul D.Boyer*

▫ مكتشف طاقة الحياة



بول دى بوير كيمائي أمريكي نال جائزة نوبل في الكيمياء عام ١٩٩٧ مشاركة مع الكيمـــائي البريطـــاني جون ووكـر عـن نظـــريته حـول الإنزيمـات ، خاصـة المركبات الكيماوية العضوية التي تحول الطاقة في جزئ الأدينوذين ثلاثي الفوسفات adenosine triphosphate (ATP) الذي يعمل كوقود لوظائف الحياة الأساسية مثل نمو الخلايا وحركة العضلات .

لقد ساعد بوير في شرح عمل الجزيئـات المعقـدة في (الإنزيـم) والـتي تسـمي ATPase ، حيث عمليات الطاقة في الـ ATP الذي تستعمله الخلايا كوقود .

تشارك بوير في نصف جائزة نوبل مع الكيمائي البريطـاني John E. Walker الذي كان عمله مؤكدا لنظرية بوير ، كما أنه سلط الضوء على أعمال بويـر حـول الـ ATP ، أما النصـف الآخـر مـن الجائزة فقد ذهب إلى الكيمـائي الدنمركي جينـس سـكاو الـذي اكتشـف الإنزيـم الـذي يعمـل مـع الـ ATP في تنظيـم تركـيز الأيونـات (الذرات التي تحمل شحنات كهربية موجبة أو سالبة) في الخلايا .

ولد بوير في بلدة بروفو في يوتاه ، وتخـرج في جامعـة Brigham Young عـام ١٩٣٩ ، ونال درجة الماجستير في الكيمياء الحيوية مـن جامعـة وسكنسـن في ماديسـون

عام ١٩٤١ . وفي عام ١٩٤٣ نال درجة الدكتوراه في الكيمياء الحيوية من جامعة وسكنسن.

في عام ١٩٦٣ انضم إلى جامعة كاليفورنيا . وفي عام ١٩٦٥ أسس معهد علم الأحياء الجزيئية Molecular Biology Institute ، وتركزت أعمال بوير علي إنزيم الـ ATPase والـ ATP اللذين يمثلان المراكز الكيماوية لأغلب الوظائف الضرورية للحياة .

عندما يقوم الجسم بعمليات التغذية من الغذاء أو من ضوء الشمس تتحرر طاقة كيمائية ، يقوم إنزيم ATPase بامتصاصها وتحويلها إلى وقود في صورة الـ ATP ، وينقل هذا الوقود إلى عدد من الوظائف التي يحتاجها الجسم بدءا من نمو الخلايا وحتى تقلص العضلات وإرسال الرسائل العصبية . يقوم إنزيم ATPase بنقل الطاقة إلى جزيئات الـ ATP عن طريق إضافة أيون الفوسفات phosphate (PO43-) إلي جزيء الأدونيزين ثنائي الفوسفات adenosine diphosphate (ADP) ، وبارتباط الفوسفات مع الـ ADP يتكون الـ ATP ، و يجعل الجزيء أكثر ثباتاً بزيادة طاقة الوضع .

يلاحظ أن جزيء الـ ATP يعمل كوقود لكل العمليات التي تتطلب طاقة في الكائنات الحية . لقد كانت معرفة الكيفية التي تتحول بها المواد الغذائية إلى طاقة في الخلايا تمثل تحدياً لعلماء الكيمياء الحيوية حتى تم اكتشاف جزئيات الـ ATP في عام ١٩٢٩ .

وقد فاز بوير بحصة من جائزة نوبل عن بحثه الذي توصل فيه إلى قيام إنزيم الـ ATPase بتحويل الـ ADP إلى الـ ATP .

هربرت براون *Herbert Charles Brown*

(الرجل الذي حول الألديهيدات والكيتونات إلى كحول)

هربرت براون ، كيمائي أمريكي نال جائزة نوبل عام ١٩٧٩ . فمن خلال التطبيقات الحذرة لمبادئ الكيمياء الأساسية أكتشف براون مواد كيمائية جديدة ، وطور تقنية مبتكرة لتشكيل الروابط الكيمائية . لقد برهنت اكتشافات براون على أنها مفيدة في تخليق أنواع عدة من المواد الكيمائية . ولأجل هذا العمل تشارك براون Brown مع الكيمائي الألماني Georg Wittig في جائزة نوبل عام ١٩٩٧ .

ولد براون في لندن ، واستقر في شيكاغو Chicago مع أسرته وهو مازال طفلاً . وعلى الرغم من العراقيل التي تعرض لها براون في تربيته ، تمكن براون من الالتحاق بجامعة شيكاغو ، ونال درجة الدكتوراه في الكيمياء غير العضوية عام ١٩٣٨ . وبعد تدريسه لعدة سنوات في جامعة Detroit بولاية Wayne التحق للعمل بجامعة بوردو في عام ١٩٤٧ وظل بها أكثر من ٣٠ سنة .

شكلت مادة diborane (B2H6) أساس دراسة براون وأبحاثه ، وبرهن على أن هذا الغاز عديم اللون من الصعب العمل معه ، لكن براون طور تقنية جديدة بل ومواد كيماوية جديدة تساعده في بحثه مع هذه المادة .

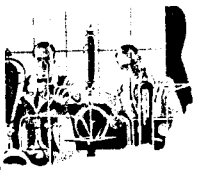
في عام ١٩٤٠ كان العديد من علماء الكيمياء بما فيهم براون قد تضامنوا في دراسة حول أساليب الدفاع العسكرية بسبب نشوب الحرب العالمية الثانية . ومع العمل في مركبات اليورانيوم ، طور براون بوروهيدريد اليورانيوم في عملية بوروهيدريد الصوديوم ، وعندما كان يقوم بتحليل صفات الأخير وجد أنه من السهل وبسرعة تحويل مجموعتين كيماويتين هما الألدهيدات والكيتونات إلى كحولات .

لقد مثل هذا تحسيناً كبيرا للطرق السائدة في تصنيع هذه المواد الكيماوية . ومن خلال عمله في مادة الـ diborane وجد براون طريقة سهلة وجديدة لتكوين الروابط الكيماوية بين الكربون والبورون boron ، وأطلق على هذه التقنية اسم hydroboration . وقد كان العمل خطوة وسطية لتكوين روابط أخري بين الكربون وعناصر أخري مثل الأكسيجين أو النتروجين .

لقد كانت إنجازات براون كبيرة جدا ومهمة ، الأمر الذي جعله يستحق جائزة نوبل بجدارة .

ملفن كالفن *Melvin Calvin*
مكتشف البناء الضوئي

ملفن كالفن ،كيمائي أمريكي نال جائزة نوبل في الكيمياء ، وذلك لدراسته لعملية البناء الضوئي photosynthesis وأيضا لعمله على بعض الأنواع النباتية المنتجة لزيت الوقود fuel oil . ولد مالفن في سانت باول بولاية مينسوتا ودرس في كلية ميتشجن التي تحولت الآن إلى جامعة ميتشجن للتكنولوجيا ، وفي جامعة Minnesota و Manchester في إنجلترا . وانضم إلى قسم الكيمياء في جامعة كاليفورنيا عام ١٩٣٧ . وخلال عام ١٩٤٠ بدأ كالفن تجاربه في البناء الضوئي مستخدماً النشاط الإشعاعي للكربون ١٤ (carbon-14) . لاحظ مالفن تسلسل التفاعلات الكيمائية الناتجة من النبات في تحويل ثاني أكسيد الكربون الغازي والماء إلى أكسيجين ومواد نشوية . ومن أجل هذا الاكتشاف نال ملفن جائزة نوبل في الكيمياء عام ١٩٦١ .



جوتفريد وليام *Gottfried Wilhelm Leibniz*

□ **مخترع أول آلة حاسبة** (١٦٤٦-١٧١٦)

جوتفريد فليسوف ألماني ورياضي وسياسي ، اعتبر من أشهر مفكرى القرن السابع عشر ، ولد جوتفريد في بلدة اليبزج وتلقي تعليمه في جامعتها وجامعة جينا وجامعة التدورف.

في عام ١٦٦٦ نال درجة الدكتوراه في القانون ، وفي عام ١٦٧٣ ذهب جوتفريد إلى باريس وظل هناك ثلاثة أعوام كما زار أمستردام ولندن وكرس كل وقته لدراسة الرياضيات والعلوم والفلسفة ، وفي عام ١٦٧٦ عين عضوا في مجلس محكمة هانوفر Hannover ، وظل لمدة أربعين عاماً حتى توفي يعمل في خدمة إرنست أغسطس دوق برونسويك ليوبيرج ، ثم عمل في خدمة جورج الأول ملك بريطانيا العظمي وأيرلندا .

اعتبر جوتفريد عبقري عصره بشهادة معاصريه فقد كان محيطاً بعلوم الرياضيات والفلسفة والقانون والدبلوماسية diplomacy والسياسة والتاريخ وعلم اللغة والفيزياء .

في مجال الرياضيات كان جوتفريد أول من اكتشف في عام ١٦٧٥ المبادئ الأساسية لحساب التفاضل والتكامل المتناهي الصغر ، وكان جوتفريد قد توصل لهذه الاكتشافات بشكل منفصل عن إسحاق نيوتن الذي كان قد اخترع حساب التفاضل والتكامل عام ١٦٦٦ ، وكان جوتفريد قد نشر نظامه في التفاضل والتكامل في عام ١٦٨٤ وقام نيوتن بنشر بحثه عام ١٦٨٧ أي بعد ثلاث سنوات من نشر جوتفريد ، وكان جوتفريد قد ابتكر طريقة الترقيم التي تبناها العالم .

وفي عام ١٦٧٢ قام جوتفريد باختراع آلة حاسبة calculating machine قادرة على الضرب والقسمة وحساب الجذور التربيعية . ويعتبر جوتفريد رائد تطوير علم المنطق الرياضي mathematical logic .

الرموز الرياضية Mathematical Symbols :

الرموز الرياضية هي إشارات ومختصرات تستخدم في الرياضيات لتشير إلى كينونات entities و علاقات relations أو عمليات operations .

إن أصل وتطور الرموز الرياضية غير معروف على وجه الدقة ، لكن يحتمل أن أصل هذه الرموز هو الأرقام من ١ إلى ٩ ، وأن أصل الصفر مجهول -وإن كانت بعض المراجع تشير إلى أن أصل الصفر عربي - وذلك لعدم وجود تأريخ للفترة التي سبقت عام ٤٠٠ قبل الميلاد .

إن التوسع في نظام الموقع العشري أسفل الوحدة ينسب إلى الهولندي الرياضي سيمون ستيفن الذي أطلق ألفاظ (العُشر tenths) ، (جزء من مائة hundredths) و (جزء من ألف thousandths) وغيرها من الألفاظ الرياضية . كما استعمل النقطة التي تشير إلى وجود علامة عشرية كما هو الحال في كتابة عدد مثل ٤,٦٢٨ ، والذي كان يكتب في الماضي في صورة :

$$\{\ 4 \textcircled{\scriptsize ◎} 6 \textcircled{\scriptsize −} 2 \textcircled{\scriptsize =} 8 \textcircled{\scriptsize *}\ \}$$

وفي عام ١٥٣٠ قام الرياضي الألماني كريستوف رادولف بحل مشكلة الفائدة المركبة compound interest وذلك باستخدام الكسر العشري . كما قام الفلكي الألماني جوهانس كبلر باستخدام الفاصلة comma لتوضيح الرتب العشرية decimal orders ، كما قام الرياضي السويسري Justus Byrgius باستخدام الكسر العشري كما في العدد ٣,٢ .

وعلى الرغم من أن المصريين القدماء كان لديهم رموزا رياضية كما هو الحال عند اليونانيين والهنود ، كما أن العرب كان لديهم رموز رياضية تعبر عن التساوي equality والكميات المجهولة unknown quantity ، إلا أن العمليات الرياضية

كانت صعبة للغاية بسبب نقص الرموز الرياضية حيث كانت العمليات الرياضية تكتب برموز غير كاملة أو بكلمات مختصرة .

وتلي تلك الحقبة حدوث تطور في استخدام الرموز الرياضية فاستخدم الألمان والإنجليز إشارة (+) للتعبير عن الإضافة ، واستخدموا الرمز (ṁ) للتعبير عن الطرح ، ثم ظهر الرمز (—) عام ١٤٨٩ للتعبير عن الطرح من قبل الألماني جوهان فيدمان .

وكان الرياضي الإنجليزي ويليام أوترد أول من استخدم الرمز (×) للتعبير عن التكرار ، وكان الرياضي الألماني Gottfried Wilhelm Leibniz أول من استخدم الرمز (·) للتعبير عن الضرب ، واستخدم Leibniz في عام ١٦٨٨ الرمز (:) للتعبير عن الضرب والرمز (÷) للتعبير عن القسمة .

لقد كان الهنود يكتبون المقسوم عليه تحت المقسوم، وكان ليبنيز يستخدم الشكل (a:b) للتعبير عن المقسوم والمقسوم عليه ، وقد عرف الرياضي الإنجليزي جون واليز الأس السالب وكان أول من استخدم الرمز (∞) للتعبير عن اللانهاية infinity ، وكان الرياضي الإنجليزي روبرت ريكورد أول من استخدم الرمز (=) للتعبير عن التساوي، أما الرمز (<) الذي يعني أصغر من والرمز (>) الذي يعني أكبر من فقد كان أول من استخدمهما الرياضي الإنجليزي توماس هاريوت .

أما الرياضي الفرنسي فرانسوافييت فقد قدم لنا رموزا لعلم التفاضل والتكامل مثل الرمز (dx) الذي يعبر عن التفاضل differentiation والرمز (∫) الذي يعبر عن التكامل integration . كما استخدم الرياضي السويسري Leonhard Euler رموزا مثل f, F, , ∅ في نظريات الدوال functions .

في عصر مثل عصرنا الذي اتسعت فيه العلوم والتكنولوجيا والفلك الذي يستخدم السنوات الضوئية لقياس المسافات كان لابد من وضع رموز لوصف الأعداد الضخمة مثل :

- المليون million (١٠٠٠٠٠٠) (١٠ أس ٦)

- البليون billion (١٠٠٠٠٠٠٠٠٠) (١٠ أس ٩)

❐ في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس 12.

- تريليون trillion (١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠) (١٠ أس ١٢)

❐ في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ١٨.

- كادريليون quadrillion (١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠) (١٠ أس١٥)

❐ في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس 24

- كوينتيليون quintillion (١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠) (١٠ أس ١٨) .

- سيكيستيليون sextillion (١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠) (١٠ أس ٢١) .

❐ في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ٣٦.

- سيبتوليون septillion (١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠) (١٠ أس ٢٤) .

❐ في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ٤٢.

- أوكتيليون octillion (١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠) (١٠ أس ٢٧) .

❐ في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ٤٨.

- نونيليون nonillion (١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠) (١٠ أس ٣٠) .

❐ في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ٥٤.

- أنديسليون undecillion

(١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠)

(١٠ أس ٣٦)

❐ في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ٦٦.

- ديوديسليون duodecillion

(١٠.....)

(١٠ أس ٣٩)

في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ٧٢.

- تريديسليون tredecillion

(١٠.....)

(١٠ أس ٤٢)

في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ٧٨.

- كواتريورديسليون quatuordecillion

(١٠ أس ٤٥)

في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ٨٤.

- كويندسليون quindecillion

(١٠ أس ٤٨)

في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ٩٠.

- سيكسديسليون sexdecillion

(١٠ أس ٥١)

في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ٩٦.

- سبتنديسليون septendecillion

(١٠ أس ٥٤)

في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ١٠٢.

- أوكتوديسليون octodecillion

(١٠ أس ٥٧)

في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ١٠٨.

- نوفيمد يسليون novemdecillion

(١٠ أس ٦٠)

في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ١١٤.

- فيجينتليون vigintillion

(١٠ أس ٦٣)

في النظام البريطاني يساوي ١٠ أس ١٢٠.

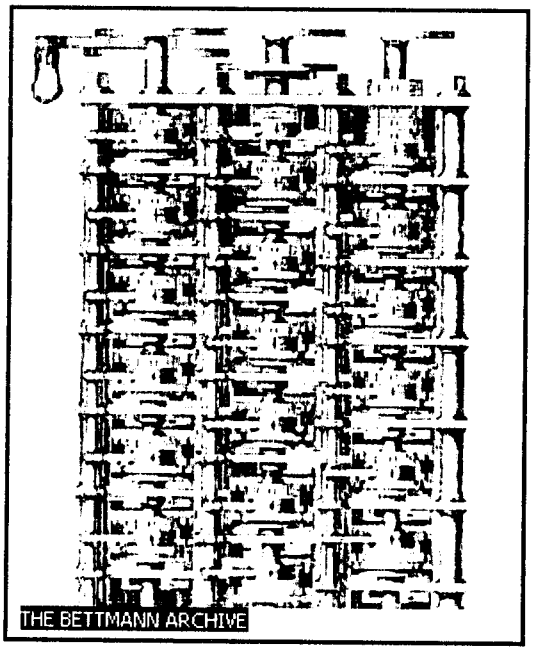
في النظام الأمريكي والفرنسي للترقيم يعبر كل رقم بعد المليون عن ألف ضعف بعد الرقم السابق عليه ، وفي النظام الألماني والبريطاني للترقيم يعبر كل رقم بعد المليون عن مليون ضعف الرقم السابق عليه . راجع الترقيم السابق .

في النظام العشري الأمريكي يكتب الكسر هكذا (1.23) ، وفي النظام العشري البريطاني يكتب الكسر هكذا (1·23) – لاحظ ارتفاع النقطة عن السطر – وفي قارة أوروبا بصفة عامة يكتب الكسر العشري هكذا (1,23) ، وفي نظام الترقيم العلمي القياسي standard scientific notation فإن عددا مثل (0.000000123) يكتب هكذا (1.23 x10-7) .

تشـــارلز باباج *Babbage Charles*

▫ الرجل الذي وضع البشرية في قلب الحاسب الآلي

تشـارلز باباج رياضي ومخترع بريطاني ، عاش في الفترة من عام ١٧٩٢وحتى عام ١٨٧١ ، وقام بتصميم وبناء آلة حاسبة ميكانيكية أطلق عليها اسم آلة الفروق التي كانت الأساس في بناء الحاسب الآلي الإلكتروني الحديث . ولد باباج في بلدة تاينماوث في مقاطعة ديفونشاير ، وتلقي تعليمه في جامعة كامبردج ، وأصبح زميل الجمعية الملكية في ١٨١٦ . أسس باباج جمعية التحليل Analytical وجمعية الإحصاء Statistical societies والجمعية الفلكية الملكية Royal Astronomical



في عام ١٨٢٠ بدأ باباج في تطوير آلة الفروق Difference Engine التي كانت تمثل أداة ميكانيكية تقوم بإنجاز حسابات رياضية بسيطة ، وبدأ باباج في بناء آلة فروق مطورة لكن نقص التمويل أعاقه عن إكمالها .

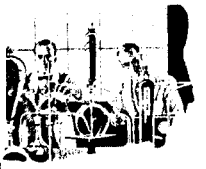
على كل ، ففي عام ١٨٩١ قام علماء بريطانيا بتتبع خطوات

باباج وآلة الفروق ودراسة رسوم وتصميمات باباج والمواصفات التي على أساسها صمم وبني هذه الآلة ، وكانت آلة الفروق المعدلة تقوم بدون أي خطأ بعملية حسابية من ٣١ رقم ، لتبرهن على أن تصميمات باباج كانت صحيحة . كان باباج في عام ١٨٣٠ قد قام بتطوير آلة تحليلية Analytical Engine ، بحيث تقوم بأداء عمليات حسابية أكثر تعقيدا من سابقتها ، لكنه لم يقم أبدا ببناء هذه الآلة

ألكسيس كارل *Alexis Carrel*

- الرجل الذي حفظ الأعضاء الحيوانية حية بعيدا عن الجسم (١٨٧٣ – ١٩٤٤) ألكسيس ، جراح فرنسي نال جائزة نوبل عن بحثه حول حفظ الأعضاء البشرية حية وهي بعيدة عن الجسم . ولد ألكسيس في ليون وتلقي تعليمه في جامعتها وذهب إلى الولايات المتحدة عام ١٩٠٥ ، وخدم في الجيش الفرنسي أثناء الحرب العالمية الثانية ، وظل في أمريكا حتى عام ١٩٣٩ .

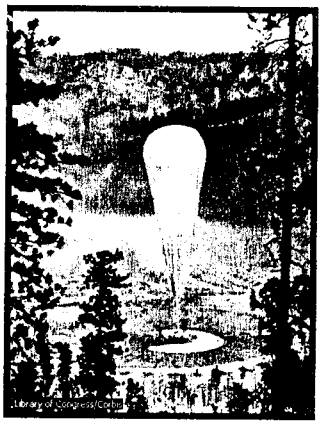
عمل ألكسيس في معهد (روكفلر) للبحث الطبي، الذي أصبح الآن جامعة (روكفلر) في مدينة نيويورك . وفي عام ١٩١٢ نال جائزة نوبل للطب عن تطويره عام ١٩٠٢ لتقنية تخييط الأوعية الدموية . وفي بداية عام ١٩٣٠ وبالمشاركة مع الطيار الأمريكي تشارلز ليندبرج، اخترع قلباً ميكانيكياً قادرا على تمرير السوائل الحيوية عبر الأعضاء . من خلال هذه التقنية أمكن حفظ مختلف الأعضاء والأنسجة الحيوانية حية لعدة سنوات .



أوجست بيكرد *Auguste Piccard*

▫ مكتشف طبقة الستراتوسفير

فيزيقي سويسري ، عاش في الفترة ما بين عام ١٨٨٤ وعام ١٩٦٢ ، وعرف بكونه مكتشف طبقة الستراتوسفير stratosphere (الجزء الأعلى من الغلاف الجوي) ، ولد في بلدة بازل ، وتلقي تعليمه في المدرسة الاتحادية للفنون والعلوم Federal Polytechnic School .

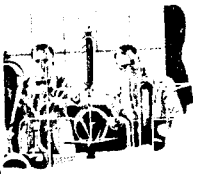


أصبح أوجست بيكرد أستاذا للفيزياء بجامعة بروسل ١٩٢٢ . وفي عام ١٩٣١ جذب انتباهه ذلك العالم المتسع فصنع أول بالون (منطاد) ليصعد به لأعلي في طبقة الستراتوسفير ، فوصل حتى ارتفاع ١٥٧٨٧ متر ليسجل لنا ما رآه عن هذا العالم الجديد البعيد عن الأرض .

خلال طيران بيكرد توصل للكثير من المعارف عن كثافة الأشعة الكونية cosmic rays في طبقة الستراتوسفير ، وسجل أيضاً درجة الحرارة في هذه الطبقة والتي بلغت ما بين ٥٥° — ٦٠° م .

في العام التالي لهذه الرحلة ، قام بيكرد بصعود آخر ليحسن ما توصل إليه في صعوده السابق فوصل لارتفاع ١٦٩٤٠ مترا ، ثم تحول اهتمام بيكرد عما هو فوق

الأرض إلى ما هو في الأعماق تحت مياه البحار والمحيطات ، فبني أول غواصة أعماق bathyscaphe في عام ١٩٤٧ ، وقام بسلسة من الهبوط في الأعماق بهذه الغواصة ، وفي عام ١٩٥٣ دشن غواصته الثانية التي بلغ بها عمق ٣١٥٠ متر ، وفي عام ١٩٥٤ وصل لعمق ٤٠٠٠ متر ، وفي عام ١٩٦٠ وضع ابنه (جاكوس بيكارد) في هذه الغواصة ليسجل بها الهبوط حتى عمق ١٠٩١٥ متر .



فريدريك سودي *Frederick Soddy*

الرجل الذي طور نظرية التركيب الذري ١٨٧٧ ـ ١٩٥٦

فريدريك سودي كيمائي بريطاني نال جائزة نوبل . ولد في إيستبورن بإنجلترا ، ونال تعليمه بها وفي جامعة ويلز أيضاً وفي جامعة أوكسفورد. وقام بإلقاء محاضرات في الكيمياء الفيزيقية physical chemistry والنشاط الإشعاعي radioactivity في جامعة جلاسجو في الفترة من عام ١٩٠٤ وحتى عام ١٩١٤ . وأصبح أستاذا للكيمياء في جامعة أوكسفورد في الفترة من عام ١٩١٩ وحتى عام ١٩٣٦ عندما تقاعد عن العمل الأكاديمي .

بالتعاون مع الفيزيقي البريطاني إرنست رزرفورد بدأ فريدريك أبحاثه في تحولات النشاط الإشعاعي لنواة الذرة وتمكن من تطوير نظرية التركيب الذري .

عرف فريدريك بأعماله التى بحث فيها طبيعة ومنشأ النظائر المشعة والتي نال عنها جائزة نوبل في الكيمياء عام ١٩١٢ .

تضمنت كتابات فريدريك الأعمال الكلاسيكية مثل كتابه (النشاط الإشعاعي) عام ١٩٠٤ ، وكتابه (تفسير الذرة) عام ١٩٣٢ ، وكتابه (قصة الطاقة الذرية) عام ١٩٤٩ ، وكتابه (التحولات الذرية) عام ١٩٥٣ .

أرشيميدس *Archimedes*

▫ الرياضي والمخترع اليوناني

أرشيميدس ، عالم رياضي ومخترع يوناني عاش في الفترة من عام ٢٨٧ وحتى عام ٢١٢ قبل الميلاد ، كتب العديد من الأعمال العلمية المهمة في الهندسة المستوية والمجسمة plane and solid geometry وعلم الحساب arithmetic والميكانيكا mechanics .

ولد أرشيميدس في بلدة سيراكوس في سيسليا Sicily وتلقي تعليمه في الإسكندرية بمصر . توقع أرشيميدس في مجال الرياضيات البحتة العديد من الاكتشافات التي توصلنا لها في العصر الحديث مثل حساب التفاضل والتكامل integral calculus ، كما درس مساحات وحجوم الأجسام الصلبة المقوسة ومساحات الأجسام المسطحة المستوية ، كما برهن على أن حجم الجسم الكروي يعدل ثلثي حجم الجسم الإسطواني الذي له نفس حدود الجسم الكروي .

وفي مجال الميكانيكا حدد مبدأ العتلة أو الرافعة lever وصدق على هذا المبدأ باختراع البكرة المركبة compound pulley . وخلال فترة وجوده بمصر اخترع البرغي الهيدروليكي (الطنبور) hydraulic screw الذي يستخدم في رفع المياه من الأماكن المنخفضة إلى الأماكن العالية .

كان أرشيميدس أول من اكتشف قانون استاتيكا الموائع law of hydrostatics والذي سمي بمبدأ أرشيميدس Archimedes' principle والذي يشير إلى أن الجسم الطافي في سائل يعادل وزنه وزن السائل المزاح . ويقال إن هذا الاكتشاف تم عندما كان

أرشيميدس في الحمام ، فوجد أنه عندما ينزل في الماء يرتفع الماء وعندما يخرج منه ينخفض الماء .

قضي أرشيميدس الجزء الرئيسي من حياته في مسقط رأسه (سيراكوس) وحولها، ولم يشغل أي منصب عام ، لكنه قضي حياته في البحث والتجريب . وخلال الغزو الروماني لسيسليا وضع كل مواهبه في خدمة الدولة وأيضاً عددا من آلاته الميكانيكية التي استخدمت في الدفاع عن (سيراكوس) . ومن بين الآلات الحربية التى نسبت لأرشيميدس آلة المنجنيق catapult ، وصمم أيضا نظاماً من المرايا يعمل علي تركيز أشعة الشمس على مراكب الأعداء وحرقها !

وبعد الاستيلاء على سيراكوس قُتل أرشيميدس من قبل جندي روماني عندما وجده يرسم تخطيطاً لإحدى آلاته على الرمال .

هانز أولوف جوستا ألفين
Hannes Olof Gosta Alfven

▫ مكتشف الخصائص الفيزيائية للبلازما

نال هانز أولوف جوستا جائزة نوبل عام ١٩٧٠ عن اكتشافه الخصائص الفيزيائية للبلازما من خلال دراسته لمخلوط شبه غازي يتكون من جسيمات مشحونة كهربيا electrically charged particles موجودة في الفضاء الخارجي .

تقاسم ألفين جائزة نوبل مع الفيزيقي الفرنسي نيل لويس . وقد طبق العلماء أفكار ألفين على دراسة البقع الشمسية والأشعة الكونية cosmic rays ونشأة المجرات وفي النظام الشمسي solar system . كما ساعد عمله أيضاً الباحثين في تطوير المفاعلات النووية الحرارية thermonuclear reactors والآلات المنتجة للطاقة النووية .

ولد ألفين في بلدة نوريك بنج في السويد ، ونال درجة الدكتوراه في جامعة أبسالا بالسويد عام ١٩٣٤ ، وبعد أن تخرج بفترة قصيرة قبل الأستاذية فى نفس الجامعة ، وظل بها حتى عام ١٩٣٧ . ثم عمل في معهد نوبل للفيزياء في استكهولم حتى عام ١٩٤٠ . وبعد أن تعلم في الخارج لعدة سنوات ، أصبح أستاذا في المعهد الملكي للتقانة Royal Institute of Technology في استكهولم، وفي عام ١٩٦٧ انتقل إلى الولايات المتحدة لتدريس بها في جامعة كاليفورنيا في سان دياجو.

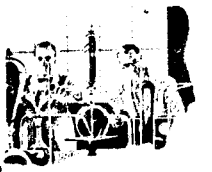
وقد درس ألفن الخواص الفيزيائية للبلازما الأمر الذي جعل منه أول مؤسس لهذا المجال من الدراسة ، فقد كان يري أن البلازما عبارة عن تيار كهربي (أي سيل من الجسيمات المتدفقة) ينتج مجالا مغناطيسياً.

كما أنه يري – تحت ظروف خاصة – أن البلازما المقيدة (معاقة الحركة) أو المجمدة الحقل المغناطيسي تعني أن البلازما والحقل المغناطيسي يتحركان معاً . وقد أطلق العلماء على هذه الحالة (نظرية الجريان أو التدفق flux theorem)

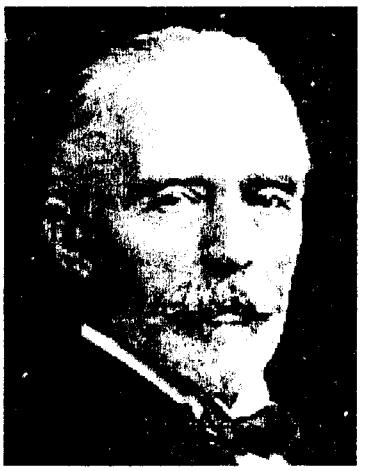
في عام ١٩٣٩ نشر ألفن نظرية تتعلق بالزوابع المغناطيسية magnetic storms الناتجة من الشفق (الأورورا) aurora . حيث تحدث هذه الزوابع المغناطيسية عندما تتدفق البلازما من الشمس وتدخل الأرض في طبقة الأتموسفير.

إن التصادمات الحادثة بين الجسيمات الطاقية المشحونة للبلازما القادمة وجسيمات الغاز المحايدة في طبقة الأتموسفير ، تحرر طاقة تري في هيئة ضوء في الشفق (الأورورا) aurora . وتعود الأورورا عادة إلى الأورورا الشمالية aurora borealis (أضواء الشمال northern lights) ، أو إلى الأورورا الجنوبية aurora australis (أضواء الجنوب southern lights) ، وذلك وفقاً لمكان حدوثها عند خطوط العرض العالية في كلٍ من نصفي الكرة الأرضية وذلك في هيئة ستائر هائلة تغير من اتجاهها بسرعة ، أو أعمدة من الأضواء الملونة .

ومن خلال نظرية (ألفن) تمكن الفيزيائيون من حساب الحركة المعقدة للجسيم المشحون في الحقل المغناطيسي .



إميل تيودور كوكر *Emil Theodor Kocher*



إميل تيودور ، جراح سويسري نال جائزة نوبل عام ١٩٠٩ عن تطويره للعديد من الابتكارات التقنية الجراحية innovations in surgical techniques والمعدات الجراحية . وقد اشتهر كوكر بصفة خاصة بما توصل له في علم وظائف الأعضاء physiology ومعالجة اضطرابات الغدة الدرقية treatment of thyroid gland ، وقد تأسست كل العلاجات الحديثة لمرض الغدة الدرقية على ما توصل إليه كوكر .

ولد كوكر في برن في سويسرا ، ونال درجته الطبية من جامعة برن في عام ١٨٦٥ ، ثم قضي عدة سنوات يتدرب مع جراحين بارزين في ألمانيا وإنجلترا وفرنسا والنمسا وفي عام ١٨٧٢ عاد إلى جامعة برن ليترأس عيادة الجراحة لمدة ٤٥ سنة حتى توفي .

تدرب كوكر مع الجراح البريطاني ليستر جوزيف الذي اهتدي إلى أهمية تعقيم الآلات الجراحية وحفظها في المطهرات لمنع الكائنات الدقيقة من تلويث الجروح عقب الجراحة . وكانت أفكار ليستر في هذا الوقت نوعاً من الأفكار الثورية التي اعترض عليها بعض الأطباء .

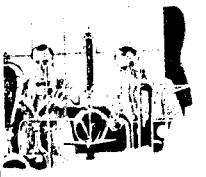
كما طور كوكر تقنية جديدة لعمليات الرئة، والمعدة، والمرارة، والأمعاء الدقيقة والمخ. وأيضاً ابتكر أداة جراحية لعمل التجاويف سميت مباضع كوكر Kocher's forceps .

أما مساهمات كوكر الأساسية في الطب فكانت مركزة على الغدة الدرقية، وهي غدة صغيرة في الجزء الأمامي من العنق ، وهي ذات فصين واقعين على جانبي

القصبة الهوائية، وهي تفرز هرمونات تتحكم في العديد من الوظائف الخلوية في الجسم مثل النمو واستهلاك الأوكسجين ومستويات الطاقة .

تعتمد عملية الأيض الخلوي celiular metabolism الطبيعية على مستويات مناسبة من هرمونات الغدة الدرقية و حيث ينتج خمول الغدة الدرقية Hypothyroidism الذي يعني نقص إفراز هرمونات الغدة الدرقية ، من نقص القدرة الفيزيقية والعقلية للمريض . ففي زمن كوكر كان المرضي يعانون من تضخم الغدة الدرقية، وفيه يحدث تمدد لها وللأنسجة المحيطة بها في العنق نتيجة نقص اليود في الغذاء .

وكان العلاج المقبول في ذلك الوقت هو إزالة الغدة الدرقية ، وهو إجراء قاتل غالباً، ولكن مع ظهور تقنيات التعقيم والتطهير التي أبدعها ليستر، تمكن كوكر من جعل هذه العملية أكثر أمناً . كما لاحظ كوكر من خلال عمليات إزالة الغدة الدرقية التي أجراها أن إزالة هذه الغدة ينتج عنه مرض myxedema (التورم المخاطي) الذي تبدو أعراضه في صورة إعياء أو كسل ، أو أمراضاً مثل القماءة (كماشة - الحمق) cretinism ، وهو يجعل المصاب في حالة من التأخر العقلي والتقزم dwarfism .



هانز فيشر *Hans Fischer*

هانز فيشر كيمائي ألماني تمكن من ابتكار المادة الكيمائية المسماة pyrrole (Tetrahydropyrrole) وتركيبها الكيميائى هو (C_4H_5N) ، وهي جزئ حلقي يوجد في العديد من المركبات البيولوجية المهمة مثل الدم واليخضور chlorophyll . وعلى هذا العمل نال هانز فيشر عام ١٩٣٠ جائزة نوبل .

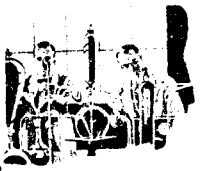
ولد فيشر في بلدة هوخستام مين ، ونال درجة

الدكتوراه في الكيمياء عام ١٩٠٤ من جامعة مربرج ، ونال درجة الدكتوراه في الطب في عام ١٩٠٨ من جامعة ميونخ حيث بدأ أول أبحاثه على الصبغات pigments .

تمثلت مساهمات فيشر الرئيسية في تخليقه الناجح لمادة الـ Hemin (هذه المادة هي كلوريد الهيم) وهو جزء من الهيموجلوبين ، لونه أحمر داكن ، ويمثل القسم غير البروتيني من الهيموجلوبين المحتوي على الحديد { تحول فيها الحديد من +Fe2 إلى +Fe3 ، ويطلق على بلورات الهيم اسم بلورات الـ Teichmann) .

لقد أوضحت دراسات فيشر العلاقة بين الـ hemin واليخضور chlorophyll (الصبغة الخضراء الماصة للضوء في النبات) ، كما أنه درس الصبغة الصفراء bile pigment bilirubin المشتقة من الهيمن hemin .

كانت الصبغة الصفراء Bilirubin موضوع ورقته البحثية الأولي في عام ١٩١٥ ، وقدم فيشر ما يقرب من ١٣٠ بحثاً تناولت طبيعة الصبغات المسماة porphyrins . ومن خلال قيادة فيشر للعديد من الموضوعات البحثية المتزامنة تمكن فيشر من إتمام ما يقرب من ٦٠٠٠٠ تحليل دقيق للمواد الكيماوية .



لويس فكتور بروجلى *Louis Victor Broglie*

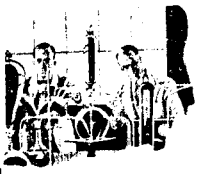
- **دراسة ميكانيكا الكم ١٨٩٢ ـ ١٩٨٧**

لويس فكتور فيزيقي فرنسي ، كان من أبرز أعماله مساهمته في نظرية ميكانيكا الكم quantum mechanics التي درس فيها الإشعاع الكهرومغناطيسي electromagnetic radiation .

ولد فكتور فى (ديبيه) وتلقي تعليمه في جامعة باريس . حاول فكتور حذف الجذر الطبيعي الثنائي لمعادلة المادة والطاقة ، لكنه وجد أن الموجات ذات طبيعة جسيمية وموجية معا .

وعن بحث قدمه يصف فيه الطبيعة الموجية للإلكترون عام ١٩٢٣ نال جائزة نوبل في الفيزياء عام ١٩٢٩ . وفي عام ١٩٣٣ اختير عضوا في أكاديمية العلوم ، و في عام ١٩٣٤ اختير عضوا في الأكاديمية الفرنسية ، وفي عام ١٩٣٨ أصبح أستاذا للفيزياء النظرية في جامعة باريس ، وفي عام ١٩٤٢ أصبح سكرتيرا دائما في أكاديمية العلوم ، وفي عام ١٩٤٥ أصبح مستشار لجنة الطاقة الذرية الفرنسية .

ترجم عددا من كتبه إلى اللغة الإنجليزية عام ١٩٣٩ ، شملت كتاب بعنوان (المادة والضوء) وكتاب (ثورة الفيزياء) عام ١٩٥٣ ، وكتاب (تفسير الميكانيكا الموجية) عام ١٩٦٤ ، وكتاب (الكم والفضاء والزمن Quantum, Space, and Time) عام ١٩٨٤ .



فرتز بريجل *Fritz Pregl*

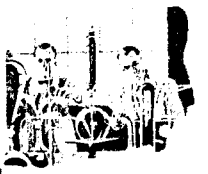
□ **محلل المركبات العضوية ١٨٦٩ ـ ١٩٣٠**

فرتز بريجل ، كيمائي نمساوي نال جائزة نوبل لما قدمه في مجال الكيمياء التحليلية من أعمال وذلك بتطويره طريقة لتحليل المركبات العضوية عام ١٩٢٣ .

ولد فرتز في بلدة اليباتش في النمسا ودرس الطب في جامعة جراتز وقضي أغلب سنوات حياته المبكرة في ممارسة طب الرمد ophthalmologist ، وعندما بدأ أبحاثه عام ١٩٤٠ درس أحماض الصفراء bile acids وكيمياء البروتين protein chemistry ، وقد كان من الواضح أن طرق التحليل السائدة فى ذلك الوقت معقدة جدا ومطولة وغير دقيقة ، خاصة عند تحليل مواد مثل الصفراء bile ، زلال البيض egg albumin والبول.

قام فرتز بتبسيط طرق التحليل المعقدة هذه إلى طرق أكثر سهولة ، وأخيرا تطورت طرق التحليل الدقيق للمركبات العضوية حتى أمكن تحليل ثلاثة ملليجرامات milligrams من المادة المراد تحليلها ، لكن هذه الطريقة لم تكن سريعة بالقدر الكافي كم أنها لم تكن مضبوطة بدرجة كافية .

أسس فرتز طريقة للتحليل الدقيق للكربون والهيدروجين أتبعها بطريقة أخري لتعيين النتروجين وكبريت الهالوجين halogen sulfur والكربوكسيل carboxyl وباقي المركبات الأخرى واتسع نطاق التحليل ليشمل المركبات العضوية الأخرى .



تشارلز جلوفر باركلا
Charles Glover Barkla

□ **عبقري الأشعة السينية** { (١٨٧٧-١٩٤٤)

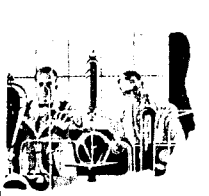
تشارلز جلوفر فيزيقي بريطاني كرس أغلب نشاطه لأبحاث أشعة إكس X rays ودراسة الإشعاع الصادر من المواد عند تعرضها لأشعة أكس ، وعن هذه الأبحاث نال جائزة نوبل عام ١٩١٧ في الفيزياء . ولد جلوفر في بلدة وينيس في إنجلترا ودرس الرياضيات والفيزياء في جامعة ليفربول حيث نال درجة بكالوريوس العلوم عام ١٨٩٨ ودرجة الماجستير عام ١٨٩٩ ودرجة الدكتوراه عام ١٩٠٤ . وظل يعمل بالتدريس في جامعة ليفربول حتى عام ١٩٠٩ عندما أصبح أستاذ الفيزياء في الكلية الملكية في لندن . ومن عام ١٩١٣ وحتى وفاته شغل كرسي الفلسفة الطبيعية في جامعة أدنبرة في إسكوتلاندا .

لاحظ جلوفر أن هناك إشعاعاً ثانوياً ينبعث من المواد المعرضة لأشعة إكس X rays ، وافترض أن هذا الإشعاع الثانوي ناتج من بعثرة الأشعة السينية الأولية primary X rays ، وكانت كثافة الإشعاع الثانوي تزداد بزيادة كثافة المواد المعرضة للإشعاع ، واستنتج جلوفر من ذلك أن الكثافة الكبيرة من الذرات والجزيئات في المادة تعني زيادة محتوي المادة من الإلكترونات . كان هذا أول تخمين حول العلاقة بين عدد الإلكترونات في ذرة العنصر وموقع هذا العنصر في الجدول الدوري periodic table . وأخيرا وجد جلوفر أن الإشعاع الثانوي المنبعث من العناصر ذات الذرات الثقيلة والجزيئات لها مكونان ، الأول كان أشعة إكس ذات الانبعاث الثابت ، والثاني كان نوعاً من الإشعاع أكثر اختراقاً للأجسام .

علاوة على هذه الأبحاث ، وجد جلوفر نوعين من الإشعاع ، من نوع الإشعاع الثانوي تنتجها العناصر الثقيلة ، أطلق جلوفر على أكثرها قدرة على الاختراق اسم إشعاع K (K radiation) ، وعلى أقلهم قدرة على الاختراق اسم إشعاع L (L radiation) .

ساهمت دراسة هذه الإشعاعات في معرفة التركيب الداخلي للذرة ، حيث ساعدت هذه الأبحاث العالم الفيزيقي Henry Gwyn-Jeffreys Moseley في تأسيس معني العدد الذري atomic number (عدد البروتونات في الذرة) ، وساعدت الفيزيقي السويدي Karl Manne Siegbahn في تحليل طيف أشعة إكس .

وجد جلوفر أيضاً أن أشعة إكس عبارة عن موجات مستعرضة مثل موجات الضوء مبرهناً على أنها إشعاع كهرومغناطيسي.



كاري .بي.مولس *Kary B. Mullis*

منتج شظايا الحمض النووي

كاري مولس عالم متخصص في الكيمياء الحيوية نال جائزة نوبل ، وأحدث ثورة في حقل البيولوجيا والطب بالطريقة التي توصل لها لإنتاج شظايا الحمض النووي nucleic acid دي. إن . إيه deoxyribonucleic acid (DNA) ، سمي هذا التفاعل بتفاعل سلسلة البوليمر Polymerase chain reaction (PCR) وهو الذي مكن العلماء من تخليق سلاسل من المادة الوراثية بكميات كافية للدراسة البحثية ، وقد ساعدت هذه التقنية على تشخيص الأمراض ودراسة الـ DNA من الأنسجة القديمة .

من أجل هذا العمل نال مولس جائزة نوبل في الكيمياء عام ١٩٩٣ مشاركة مع العالم مايكل سميث المتخصص في الكيمياء الحيوية والذي شرف بابتكار تقنية يمكن من خلالها السيطرة على تكوين البروتين .

ولد مولس في بلدة (لنوار) بكارولينا الشمالية ، ونال درجة الدكتوراه من جامعة كاليفورنيا عام ١٩٧٣ . وبعد قيامه بأعمال ما بعد الدكتوراه في جامعة كانسس Kansas الطبية التحق بشركة سيتوس في كاليفورنيا كعالم باحث في عام ١٩٧٩ ، وكان مولس قد توصل لاكتشافه السابق بينما كان يعمل في نفس الشركة عام ١٩٨٣ .

قبل عمل مولس كان من الصعب جدا الحصول على قدر كاف من شظايا الحمض النووي (DNA) ، كما أن العمل يستهلك وقتاً طويلاً ، ولم يكن في إمكان العلماء

تحضير الحمض النووي صناعياً في المعمل . لكن الطريقة التي توصل لها مولس كانت بسيطة وفعالة ، ففي البداية يقوم مولس بتسخين عينة الحمض النووي (DNA) للحصول على خيطين متكاملين من اللولب المزدوج double helix للحمض النووي ، ثم يقوم بتبريد العينة ويضيف لها سلسلتين قصيرتين من الحمض النووي (DNA) ، واللتين ترتبطان مع المواقع المكملة لها في الخيوط المنفصلة .

تصبح هذه السلسة معلمة (مؤشرة) من قبل النيوكلوتيدات nucleotides (نويدات) التي أراد مولس إعادة إنتاجها . بعد ذلك يضيف مولس عددا من النويدات الحرة وإنزيم البلمرة (آز التماثر)polymerase enzyme الذي يعمل على ربط النويدات بنفس القطعة المستهدفة من الحمض النووي . وهكذا تمكن مولس من إنتاج نسخة من سلسلة حمض الـ DNA المطلوب . وبتكرار هذه العملية مرات عديدة يمكنه زيادة إنتاجه من نسخ الحمض النووي تصاعدياً .

والآن يمكننا وفقاً لهذه التقنية إنتاج بلايين من نسخ الحمض النووي في ساعات قليلة . جاء هذا الابتكار في وقت حاسم ، حيث كانت شركة سيتوس معرضة لغلق أبوابها عام ١٩٩١ . وعندها قام مالك الشركة هوفمان لاروش ببيع براءة اختراع الـ PCR بمبلغ ٣٠٠ مليون دولار .

في عام ١٩٨٦ أصبح مولس مديرا لقسم البيولوجية الجزيئية في شركة Xytronyx المحدودة في سان دياجو ، ومنذ عام ١٩٨٨ عمل كمستشار مستقل لعدد من الشركات . وتوج مولس أعماله بكشف الطبيعة الحقيقية التي تربط بين فيروس نقص المناعة البشرية human immunodeficiency virus (HIV) وأعراض مرض نقص المناعة المكتسبة (الإيدز acquired immunodeficiency syndrome (AIDS) .

▫ مخترع ساعة الجيب { (١٤٨٠-١٥٤٢)

يعتبر بيتر هينلين أول ساعاتي watchmaker معروف ، وقد عرف بكونه مخترعاً لأول ساعة محمولة portable شعبية ، عرفت باسم (بيضات نورنبرج Nürnberg eggs) نسبة للمكان الذي ولد فيه بيتر وهو بلدة نورنبرج بألمانيا .

عمل بيتر عاملاً في صناعة الأقفال locksmith في نورنبرج ، ثم عمل بعد ذلك كصانع للساعات clockmaker ، حيث قام ببناء ساعات الحوائط وساعات الموائد table clocks .

في عام ١٥١٠ ، وبعد أن عمل بجد في صناعة الساعات لمدة عشرة أعوام ، نجح بيتر في صناعة أول ساعة مستديرة محمولة portable round clock ، صنع بيتر هذه الساعة مستخدماً تروس من الفولاذ ، وشغلها بزنبرك رئيسي mainspring من الفولاذ ، وكان قطر هذه الساعة عدة بوصات .

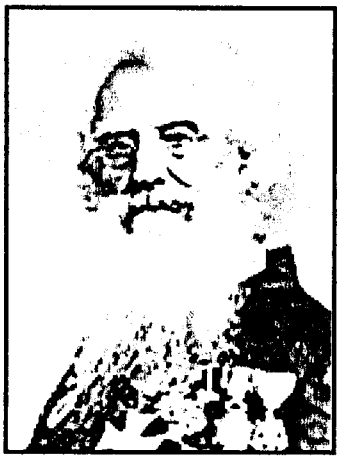
صادف بيتر الكثير من الصعوبات عند قيامه بصناعة الزنبركات التي كانت في صورة قطع مستديرة من الفولاذ أو في صورة أسلاك من الفولاذ . وكانت هذه الصعوبة متمثلة في التسخين الرقيق الذي يتطلبه الفولاذ للحصول على نفس السمك الموحد المنتج لقوة ثابتة موحدة .

جري اختراع الملف الزنبركي لأول مرة في إيطاليا عام ١٤٥٠ ، وهو الذي جعل تطوير الساعة الحديثة أمرا ميسورا .

قضي بيتر السنوات الباقية من حياته في صناعة الساعات الكبيرة وساعات الجيب وساعات الكنائس والبلديات .

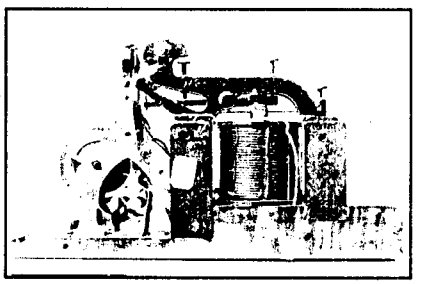
صـمـويل مـوريس
Samuel Finley Breese Morse

▫ مخترع إشارات التلغراف (١٧٩١-١٨٧٢)

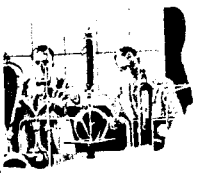


موريـس ، فنـان ومخـترع أمريكـي ، اشـتهر باختراعه التلغراف الكهربي ورموز مورس التي عرفت بإشارات موريس .

ولـد مـورس في بلـدة شارلسـتاون في ولايـة ماساشوستس (تسـمي بوسـطن الآن) وذلـك في ٢٧ / ٤ / ١٧٩١ ودرس في جامعة يل ، ودرس الرسـم والتصويـر الزيـتي في لنـدن ونجـح في رسـم ونحـت صور الوجوه . في عـام ١٨٢٥ سـاعد قـي تصميـم الأكاديميـة الدوليـة في نيويـورك وبعدهـا بسـنة أصبح لها رئيساً .

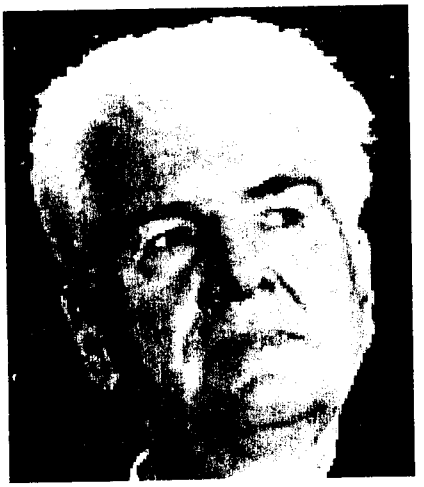


استمر في عمله في الرسـم والنحـت في جامعـة نيويـورك في عـام ١٨٣٢ ، وفي هـذا الوقـت تحـول اهتمامـه إلى التجـارب الكيماوية والكهربية وطور بناء على ذلـك جهاز لإرسال البرقيات التلغرافية بطريقة كهرومغناطيسـية electromagnetic telegraph وأتم هذا الاختراع عام ١٨٣٦ . لكن موريس فشـل في الحصول على بـراءة اختراع لجهازه هذا أو لما وضعـه مـن إشارات عرفـت باسـم إشارات موريـس Morse code لاستخدامها مع التلغراف . لهـذا قـام عـدد مـن العلمـاء المعـاصرين لـه بتقديـم مساعدات مادية لموريس لدفع عمله في التلغراف والإشارات .



بلوبل جـونتر *Blobel Günter*

▫ مكتشف آليات انتقال البروتين داخل الخلايا



عالم أمريكي الجنسية ، ألماني المولد تخصص في بيولوجيا الخلايا ونال جائزة نوبل عام ١٩٩٩ في الطب وعلم وظائف الأعضاء على شرف اكتشافه الآلية الحيوية المسيطرة علي حركة وانتقال البروتينات داخل الخلايا .

خلال عام ١٩٧٠ وجد بلوبل أن البروتين المخلق حديثاً يحتوي على علامة مميزة أو نوع من الرمز البريدي zip code الذي يحدد الوجهة المقصودة للبروتين داخل أو خارج الخلايا . لقد زود العمل الذي قام به بلوبل العلماء بحقائق كثيرة ومهمة عن الأمراض وساعدهم علي التوسع في تطبيق التقنيات البيولوجية (الحيوية) biotechnology في الطب .

ولد بلوبل في بلدة Waltersdorf في ألمانيا ونال درجة الطب في عام ١٩٦٠ من جامعة Tübingen بألمانيا ، لكنه ترك الطب واتجه للبحث العلمي ، فهاجر إلى أمريكا عام ١٩٦٢ ، وهناك حصل على درجة الدكتوراه في علم الأورام oncology عام ١٩٦٧ من جامعة وسكنسن في ماديسون .

بدأ بلوبل في نهاية عام ١٩٦٠ بدراسة سلوك البروتينات في الخلايا ، ففي داخل كل خلية أجسام صغيرة تتحرك بنشاط لتكوين مركبات عديدة منفصلة أو أجزاء خلوية organelles(عُضيات) تحمل البروتين إلى خارج الخلايا عبر الوظائف الكيماوية الحيوية المختلفة .

تحتوي الخلايا المثالية علي أكثر من بليون بروتين ، وهذه البروتينات تتكون من

أحماض أمينية حيث يقوم كل بروتين بعمل محدد ، فمثلاً قد يقوم البروتين ببناء الخلية أو كعامل مساعد catalyst في التفاعلات الكيماوية الأساسية ، وتقوم الخلية بتخليق بروتينات جديدة بشكل منتظم وثابت لتحل محل البروتينات التي شاخت وصارت غير قادرة على العمل . وبمجرد أن تقوم الخلية بتصنيع البروتين المطلوب ، ينتقل هذا البروتين إلى الجهة المقصودة ليقوم بعمله المنوط به .

تمكن بلوبل ، ليس فقط من تحديد الكيفية التي تتحرك بها البروتينات داخل الخلية ، ولكن أيضاً تمكن من تحديد الكيفية التي تعبر بها البروتينات غشاء الخلية الذي يحيط بالخلية بإحكام ليحفظ ما بها من عضيات organelles .

في بداية عام ١٩٧٠ قام بلوبل بدراسة التغييرات الكيماوية الحيوية الحادثة في البروتينات التي تمر عبر أحد العضيات organelle المعروفة باسم الشبكة الإندوبلازمية endoplasmic reticulum .

من خلال ملاحظات بلوبل ، تقدم بنظرية يشير فيها إلى أن البروتين حديث التكوين يتكون من سلسلة من الأحماض الأمينية تمثل نوعاً من الرموز البريدية zip code التي تحدد الكيفية التي يتحرك بها البروتين داخل وخارج الخلية . ويتفاعل هذا الرمز البريدي (البروتين المشفر أو المكود) أيضاً مع الأغشية الخلوية ليخلق قنوات خاصة أو طرق مرور تمكن البروتين من عبور الأغشية الخلوية التي تمنع البروتين والجزيئات الأخرى في الأحوال العادية من المرور.

في البداية تشكك العلماء في هذه النظرية التي سميت نظرية الإشارة ، لكنه قدم أبحاثاً تالية في ما بين عام ١٩٧٠ وعام ١٩٨٠ برهنت على صحة هذه النظرية ، وقد ساهمت هذه النظرية في تأسيس علم بيولوجية الخلية الجزيئية.

ساهمت أبحاث بلوبل في مساعدة العلماء في التعرف على الآلية التي تتعطل فيها إشارات البروتينات وتفشل في الوصول للاتجاه الصحيح مسببة عددا من الأمراض مثل مرض التكيس الليفي cystic fibrosis والأشكال الوراثية لارتفاع الكوليسترول الذي يعد من الأمراض النادرة لدي الأطفال ويؤدي إلى زيادة تكوين الأجسام الحصوية في الكلي.

ومن التطبيقات الأخرى التي دلت على نفاذ بصيرة بلوبل ، تمكن العلماء في حقل

التقنيات الحيوية من غرس أو زراعة إشارات الرموز البريدية أو الكودية لخلق خلايا مصنعة للبروتين بغرض إنتاج كميات كبيرة من البروتين المختار مباشرة لاستخدامه في العلاج الطبي .

ومن خلال معرفة المزيد من أكواد البروتين protein zip codes يأمل العلماء توسع المفهوم الطبي لشذوذ الخلايا المسبب للسرطان وأيضاً الأمراض المدمرة للخلايا مثل مرض نقص المناعة المكتسب acquired immunodeficiency syndrome (AIDS) ومرض الزيهايمر (النسيان) Alzheimer's disease . في عام ١٩٦٩ عمل في جامعة Rockefeller في نيويورك ، وفي عام ١٩٨٦ عين بلوبل كمحقق طبي medical investigator في معهد Howard Hughes الطبي . وبالإضافة إلى حصوله على جائزة نوبل ، نال بلوبل جائزة (جاردنر) الدولية عام ١٩٨٢ وجائزة (ألبرت لاسكر) الطبية عام ١٩٩٣ وجائزة الملك فيصل في العلوم عام ١٩٩٦ .

روبرت . بي . لافلن *Robert B Laughlin*

▫ أحد مكتشفي الإلكترونات المتفاعلة سوياً

روبرت لافلن عالم فيزياء أمريكي ولد عام ١٩٥٠ ونال جائزة نوبل عام ١٩٩٨ مشاركة مع الفيزيقي (دانيال تسوى) الصيني المولد والأمريكي الجنسية ، ومع الفيزيقي هورست سترومر الألماني المولد والأمريكي الجنسية .

لقد تعاون هؤلاء الرجال الثلاثة في اكتشاف الإلكترونات (جسيم صغير سالب الشحنة) التي يمكنها التفاعل سوياً لتكوين جسيم يشبه وحدات تسمي أشباه الجسيمات quasiparticles ، وعندما تكون الإلكترونات أشباه الجسيمات تبدو عليها كسور من الشحنة الطبيعية للإلكترون ، وقد قام روبرت لافلن بصياغة تحليل نظري يشرح فيه تجارب كلٍ من سترومر وتسوى حول هذه الظاهرة التي أسماها (تأثير هول للكم الكسري fractional quantum Hall effect (أو مفعول هول Hall effect) وهو فرق الكمون الذي ينشأ في فلز أو شبه ناقل موضوع في حقل مغناطيسي يجري داخله تيار كهربي . حيث تؤلف الفلطية المتشكلة زوايا قائمة مع كل من اتجاهي التيار والحقل المغناطيسي وتنشأ عن انحراف حاملات الشحنة المتحركة (إلكترونات أو ثقوب) بواسطة الحقل المغناطيسي .

ولد روبرت لافلن في بلدة فيزاليا بكاليفورنيا ونال درجة البكالوريوس في الفيزياء من جامعة كاليفورنيا عام ١٩٧٢ ، واستمر في دراسة الفيزياء في معهد ماساشوستس للتكنولوجيا حيث نال درجة الدكتوراه في الفيزياء عام ١٩٧٩ ، وفي ذات العام ذهب للعمل في مختبرات أي تي AT&T's Bell Laboratories التي تعتبر الآن جزءا من Lucent Technologies في نيوجيرسي .

وفي عام ١٩٨٢ عمل باحثاً في مختبر Lawrence Livermore National Laboratory في كاليفورنيا وفي عام ١٩٨٥ أصبح أستاذا مساعد للفيزياء في جامعة ستانفورد في كاليفورنيا ، وفي عام ١٩٨٩ أصبح أستاذا للفيزياء في ستانفورد .

نال روبرت جائزة نوبل في الفيزياء عن أعماله التي أنجزها وهو في مختبرات بل Bell Labs وذلك في أوائل عام ١٩٨٠ .

جـــورج أي أولاه *George A Olah*

▫ مطور الأحماض المستقرة في التفاعلات الوسطية

جورج أولاه كيمائي أمريكي ولد عام ١٩٢٧ وقام بتطوير أحماض قادرة على الثبات في التفاعلات الوسطية ، وهي عبارة عن مواد تتشكل أثناء التفاعلات الكيماوية وتتلاشي في جزء من الثانية قبل انتهاء التفاعل .

وقبل أن يتوصل جورج أولاه لطريقته المطورة هذه لم تكن هذه التفاعلات الوسطية قد عزلت أو جري دراستها . ولأهمية إنجاز أولاه نال جائزة نوبل في الكيمياء عام ١٩٩٤ .

ولد أولاه في بودابست بالمجر ، ونال درجة الدكتوراه في الكيمياء العضوية من الجامعة التقنية في بودابست عام ١٩٤٩ . هاجر جورج إلى الولايات المتحدة عام ١٩٥٧ ليعمل باحثا علميا في شركة داو الكيميائية . وفي عام ١٩٦٥ أصبح أستاذ الكيمياء في Case Western Reserve في Cleveland باهايو Ohio ، ثم انتقل إلى جامعة جنوب كاليفورنيا USC عام ١٩٧٧ ، وفي عام ١٩٨٣ عين أستاذا للكيمياء العضوية في لوكر . وفي عام ١٩٩١ أصبح مديرا لمعهد أبحاث الهيدروجين في لوكر .

ألفريد جي جيلمان *Alfred G Gilman*

▫ مكتشف بروتينات جي

ألفريد جيلمان ، عالم أمريكي في علم العقاقير ولد في نيوهيفن عام ١٩٤١ ونال درجة الدكتوراه من جامعة Case Western Reserve عام ١٩٦٩ ، وعمل بمدرسة الطب بجامعة فيرجينيا عام ١٩٧٧ ، وهناك واصل أبحاثه في البيولوجية الجزيئية التي أوصلته لنيل جائزة نوبل عام ١٩٩٤ في الطب مشاركة مع عالم الكيمياء الحيوية الأمريكي مارتن رودبل .

ركز جيلمان في أبحاثه على الاتصالات الخلوية ، فالخلايا الموجودة في الأعصاب والغدد وباقي الأنسجة تصل ببعضها البعض عن طريق إطلاق الهرمونات أو أي مواد أخري تقوم بفعل الإشارات الكيماوية . وقد قاد هذا البحث في الفترة من عام ١٩٦٠ وحتى عام ١٩٧٠ ، حيث كان العالم Rodbell يعمل في المعهد الوطني لعلوم الصحة البيئية وهناك تمكن من إيجاد الدليل على أن الخلايا ترتبط من خلال جزيء خلوي يسمي جوانوزين ثلاثى الفوسفات guanosine triphosphate (GTP) عبر سطوحها . هذه الروابط تعمل علي تنشيط الانتقال أو التحول للرسائل الخارجية إلى رسائل داخلية مسببة حدوث نشاط كيماوي داخل الخلية

بني جيلمان على أعمال رودبل ما أمكن من خلاله تمييز البروتين بالـ GTP التي تربط الخلايا .

من خلال التجارب التي أجريت باستخدام خلايا اللوكيميا المطفرة mutated leukemia cells ، ويري جيلمان أن هذه الخلايا لديها كل المستقبلات لإرسال

رسائل من خارج الخلية إلى داخلها ، وقد كان العلماء غير قادرين على معرفة هذا الأمر .

وبعد عدة سنوات من هذا العمل تمكن جيلمان وزملاءه من عزل البروتين الذي لو أضيف إلى غشاء الخلية لارتبط الـ GTP وقام بإعادة إرسال الرسالة المخزنة في الخلية المطفرة .

ولأن الـ GTP قد ارتبط بهذا البروتين ، أطلق جيلمان على هذا البروتين اسم G-protein ، وتلي ذلك اكتشاف العديد من أنواع بروتين جي المختلفة . وقد وجد أن الشعور بالرائحة والتذوق والبصر يعتمد على البروتين جي لإرسال المعلومات علي طول الخلايا العصبية .

هناك أنواع أخري من البروتين جي تقوم بتنظيم أيض metabolism الخلايا والتحكم في انقسامها cell division .

بعض الأمراض يمكنها تعديل وظيفة بروتينات جي ، فمرض الكوليرا مثلاً ، يمكنه إنتاج إنزيم سام يؤثر على بروتينات جي الموجودة في خلايا الأمعاء الدقيقة وتتعارض مع مقدرة هذه الخلايا على امتصاص الماء والأملاح التي يحتاجها الجسم . الأمر الذي يؤدي إلى الجفاف dehydration وموت المصاب سريعاً .

وقد نال جيلمان جائزة ألبرت لاسكر في البحث الطبي عام ١٩٨٩ .

بول جوتليب نيبكو *Paul Gottlieb Nipkow*

□ **الرجل الذي وضع العالم أمام التليفزيون** (١٨٦٠-١٩٤٠)

بول نيبكو ، مخترع ألماني ابتكر جهازا ميكانيكيا لمسح الصور scanning images تم استخدامه عند صناعة أول تلفزيون .

ولد بول في لاوندبرج حيث تلقي دراسته هناك وقام وهو مازال طالباً بصناعة آلة ميكانيكية تعمل على مسح الأشياء وتحويلها إلى نقاط كثيرة صغيرة من الضوء والظلام ، وأطلق علي هذه الآلة اسم قرص نيبكو، وهو عبارة عن قرص مستدير ، مسطح به فتحات مربعة في نمط حلزوني . وفي أبسط التطبيقات ، يوضع القرص بين الشيء المراد رؤيته والمشاهد ، وعندما يدور القرص باستخدام موتور كهربي ، تمر الثقوب الصغيرة بين المشاهد والجسم المراد مشاهدته ، وبهذه الطريقة يشاهد الجسم في هيئة أقسام صغيرة يمكن رؤيتها في وقت واحد ، ولأن هذه الفتحات تقوم بمسح الجسم عبر طرق متداخلة ، فلو دار القرص بسرعة كافية ، يمكن في هذه الحالة أن تقوم العين بإعادة بناء صورة الجسم .

كما ابتكر نيبكو طريقة لإرسال الصور عبر مسافات كبيرة مستخدماً الكهرباء والقرص الذي ابتكره ، وفي هذه ا لطريقة يقوم نيبكو باستخدام خلية من السيلينيوم توضع بحيث يمكن للمشاهد رؤية القرص بشكل طبيعي ، وهذا هو سر العملية . يمر قدر من التيار الكهربي عبر الخلية ، حيث تتوقف المقاومة الكهربية للخلية على كثافة الضوء الساقط عليها ، وقام نيبكو بتوصيل الخلية بمصدر للطاقة الكهربية ، في حين تكون زجاجة الضوء (المصباح) light bulb على مسافة أبعد قليلاً ، ويختلف سطوع المصباح وفقاً لكثافة الضوء الساقط على خلية السيلينيوم التي تدور معتمدة على الثقوب الموجودة في قرص نيبكو الذي يمر فوق المناطق المضاءة أو المظلمة للجسم ، ويبدأ نيبكو مرة أخري في تقريب القرص من المصباح

بحيث يتزامن وميض الضوء مع دوران القرص قرب الجسم ، وعندما يشاهد ضوء المصباح من القرص في الوضع الثاني يري نيبكو أن الصورة قد صارت مشوهة ، ونتيجة لقيود الخلية السيلينومية عجز نيبكو عن تطوير جهازه بدقة تمكنه من إرسال الصورة بشكل متحرك .

في عام ١٩٢٣ قام المهندس الإسكتلندي (جون لوجي بيرد) باستبدال خلية السيلينيوم بخلية كهروضوئية ، وهي التي لم تكن متاحة لنيبكو ، حيث تمكن جون من إرسال صور متحركة . وقرب نهاية عام ١٩٢٠ قامت هيئة الإذاعة البريطانية British Broadcasting Company (BBC) باستعمال التعديل الذي قام به جون لجهاز نيبكو ، في إرسال صور عبر المحيط الأطلسي في أول إذاعة تلفزيونية تجارية عبر العالم .

تم استبدال طريقة جون ونيبكو الميكاضوئية photomechanical لإرسال الصور بطرق كهربية تماماً .

لكن قرص نيبكو ما زال مستخدماً في مجهر متطور يعرف باسم المجهر الماسح العاكس للضوء : tandem-scanning reflected-light microscope

هانز ليبرشي *Hans Lippershey*

□ مخترع التلسكوب

يختلط الأمر بين الكثيرين حول مخترع التلسكوب ، فمنهم من يقول لك إنه جاليليو جاليلي ، ومنهم من يقول لك إنه روبرت هوك ، والحقيقة أن مخترع التلسكوب هو رجل لم يحصل على حقه من الشهرة كما هو حال من ينسب لهم اختراع التلسكوب، هذا الرجل هو هانز ليبرشي البصري الهولندي .

في عام ١٦٠٨ قام ليبرشي بعرض منظاره على الحكومة الهولندية التي أدركت على الفور أهمية هذا الاختراع من الناحية العسكرية . وفي العام التالي قام الفيزيقي والفلكي الإيطالي جاليليو بتحسين اختراع هانز واستخدمه في دراسة السماء ، وقد كان منظار جاليليو في ذلك الوقت يقوم بتكبير الأشياء بمقدار ٢٠ ضعف الحجم الحقيقي ، وتمكن جاليليو بهذا المنظار من مراقبة الأقمار التي تدور حول المشتري وأمكنه بذلك من هدم الاعتقاد السائد بأن كل الأجسام أو الأجرام تدور حول الأرض، وقد ساعدت ملاحظات جاليليو في قيام الثورة العلمية التي غيرت وجه العالم .

كانت الفترة في بداية القرن السابع عشر في هولندا هي مستنبت تطور البصريات، ففي الفترة التي تلت عام ١٦٠٠ كان الميكروسكوب قد اخترع - ولا تخلط بين سنة عرض التلسكوب علي الحكومة الهولندية وبين زمن اختراع الميكروسكوب - ، على الرغم من أنه كان اختراعاً صعباً .

في عام ١٦٢٥ كانت ورش البصريات قد بدأت في بناء آلات جديدة في حين أنه في عام ١٦٠٠ كان العلماء يستخدمون ميكروسكوبات لمشاهدة الميكروبات في قطرات الماء ومشاهدة تراكيب الخلايا الحية ، الأمر الذي دعم وجود علم الأحياء .

في عام ١٦٠٠ أيضاً تمكن العالم الطبيعي الهولندي أنطونى فان ليفنهوك من بناء ميكروسكوبه الخاص به وتمكن من اكتشاف ما أطلق عليه اسم animalcules (عضيات صغيرة مثل الأميبا التي تقوم بالتهام الميكروبات أو تشبه الحيوانات بشكل ما) والتي تعرف اليوم باسم البكتيريا bacteria ، والبروتوزوا protozoa ، الأمر الذي زاد من معارفنا حول الأمراض وأسبابها وطرق مقاومتها .

جيرد كارل بينيج *Gerd Karl Binnig*

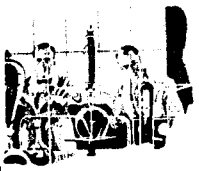
▫ مخترع الميكروسكوب الأنبوبى الماسح

جيرد كارل ، فيزيقي ألماني نال جائزة نوبل ، قام هو وزميله الفيزيقي السويسري (هنريتش روهرر) باختراع الميكروسكوب الأنبوبى الماسح، وهو نوع جديد من الميكروسكوبات القوية القادرة علي تحديد صور أجسام دقيقة تصل إلى حجم الذرة ، ومن أجل هذا الإنجاز تشارك عام ١٩٨٦ في جائزة نوبل في الفيزياء مع الفيزيقي الألماني إرنست أوجست فريدريك راسكا .

ولد جيرد كارل في فرانكفورت وتلقي تعليمه في ذات المدينة في جامعة J. W. Goethe حيث نال درجة الدكتوراه عام ١٩٧٨ ، وعمل في International Business Machines (IBM)، وفي نفس العام بدأ العمل مع العالم Rohrer في حل مشكلة تتطلب معلومات عن السطوح الميكروسكوبية ، وقد قاما بتطوير فكرة المسبار probe الذي يمكنه التحرك عبر سطوح الأجسام للحصول على هذه المعلومات . وكانت النتيجة النهائية لهذا العمل اختراع الميكروسكوب الأنبوبى الماسح scanning tunneling microscope (STM).

لقد تأسست فكرة هذا الميكروسكوب الذي اخترعه كل من بينيج وروهررعلى موجات لها خواص تشبه الإلكترونات، تم التعرف عليها من قبل العالم لويس فيكتور دى بروجلى عام ١٩٢٠ والذي نال عليها جائزة نوبل .

هذا الميكروسكوب قادر على إيضاح تفاصيل لا يمكن لأي نوع آخر من الميكروسكوبات توضيحها ، فهو قادر علي كشف تفاصيل على سطح المادة تصل إلى مستوي الذرة ، وتزويدنا بمعلومات عن التركيب الذري لسطح العينة .



فرتز زرنك *Frits Zernike*

▫ مخترع ميكروسكوب الطور (١٨٨٨-١٩٦٦)

فرتز زرنك عالم فيزياء ألماني قام باختراع ميكروسكوب الطور phase, microscope وهو الميكروسكوب القادر على التمييز بين الفروق الصغيرة جدا في العينات الشفافة عن طريق انحناء الضوء، ويفيد هذا الميكروسكوب بصفة خاصة في دراسة الأنسجة الحية ، ولأجل هذا الاختراع نال فرتز جائزة نوبل في الفيزياء عام ١٩٥٣ .

فرتز هو ابن لأبوين يعملان في تدريس الرياضيات، وولد في أمستردام بهولندا ونال درجة الدكتوراه في الفيزياء عام ١٩١٥ من جامعة أمستردام.

في عام ١٩١٣ عمل كمساعد للفلكي الهولندي (جاكوباس كابتين) في جامعة جرونينجن حيث صار محاضرا للفيزياء النظرية لمدة عامين . في عام ١٩٢٠ رقي إلى درجة أستاذ في الفيزياء النظرية ، وفي عام ١٩٤١ أصبح أستاذا لكرسي الفيزياء والرياضيات والميكانيكا النظرية .

كانت الميكروسكوبات التقليدية لا تستطيع إيضاح التفاصيل الدقيقة للعينات الحية خاصة إذا كانت العينة شفافة ، فلم يكن بالإمكان رؤية التفاصيل إلا بعد صباغة الأنسجة الحية التي غالباً ما تقتلها هذه الصبغات .

هذه المشكلة الحادثة في صورة الميكروسكوب تنتج من وجود اختلافات في طور phase الضوء الذي يمكن لعين الإنسان ملاحظته . اكتشف فرتز أن هذا التأثير يسبب تغييرات في المسار البصري الذي يمكن أن يتحول إلى تغييرات في كثافة الضوء الذي يمكن للعين اكتشافه .

من أجل هذا قام فرتز باختراع ميكروسكوب يستعمل حجابا حاجزا يجعل الضوء علي شكل قمع يركز بشكل مخروطي على العينة المراد فحصها .

رودولف أرثر ماركوس
Rudolph Arthur Marcus

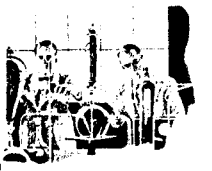
▫ صاحب نظرية ماركوس في حركة الإلكترونات

ماركوس عالم كيمائي ولد في كندا عام ١٩٢٣ ، أمريكي الجنسية ، ساهم في التعرف على فهم ردود أفعال الإلكترون المتنقل (حركة الإلكترونات من جزئ لآخر) في الأنظمة الكيماوية ، وقام بتطوير صيغة لوصف ذلك سميت (نظرية ماركوس)، وهي النظرية التي مكنت العلماء من توقع نمط حركة وسرعة الإلكترونات وردود أفعالها .

لقد كانت المعلومات التي توصل لها ماركوس شديدة الحيوية في دراسة عمليات الكيمياء الحيوية وعمليات الأيض الخلوي cellular metabolism ومنتجات أجهزة الإحساس الحيوية. من أجل هذا العمل نال ماركوس جائزة نوبل في الكيمياء عام ١٩٢٢.

المعروف أن كل الخلايا الحية تعتمد على الطاقة التي تتولد عندما يمر من جزئ لآخر ، وتعرف هذه العملية برد فعل الإلكترون الناقل، وهي القوة التي تقود عملية التنفس، والبناء الضوئي photosynthesis والعمليات الكيمائية الأساسية الأخرى ، وقبل أن تنتقل الإلكترونات بين الجزيئات ، لابد لها أن تتغلب على مانع الطاقة energy barrier ، وحجم هذا المانع هو الذي يحدد سرعة رد فعل الإلكترونات الذي قد يتغير بشكل واسع .

فسر ماركس الأمر بأن هذا الارتفاع في حاجز الطاقة يمكن معالجته بتغيير ترتيب الذرات في الجزيئات خاصة أو في الوسط المحيط ، وباستعمال هذه الطريقة يمكن توقع طريقة تقدم رد فعل الإلكترون وسرعته . هذه الصيغة أدهشت عديدا من العلماء لأنها تناقضت مع اعتقادات دامت فترة طويلة من الزمن من أن الانتقالات الكبيرة للإلكترونات تنتج ردود فعل سريعة .



جونز جاكوب برزيليوس
Jons Jakob Berzelius

برزيليوس ، كيمائي سويدي ، يعتبر أحد مؤسسي علم الكيمياء الحديثة . وبينما كان يدرس الطب في جامعة أبسالا توجه نحو دراسة الكيمياء ، فكان يحضر محاضرات في الكيمياء بعد أن بدأ في ممارسة الطب ، وأصبح أستاذا لعلم النبات وعلم الأدوية في استكهولم عام ١٨٠٧ .

وفي عام ١٨٠٨ أصبح عضوا في أكاديمية استكهولم للعلوم، وفي عام ١٨١٨ أصبح سكرتيرا دائما للأكاديمية نظرا لما قدمه من مساهمات علمية .

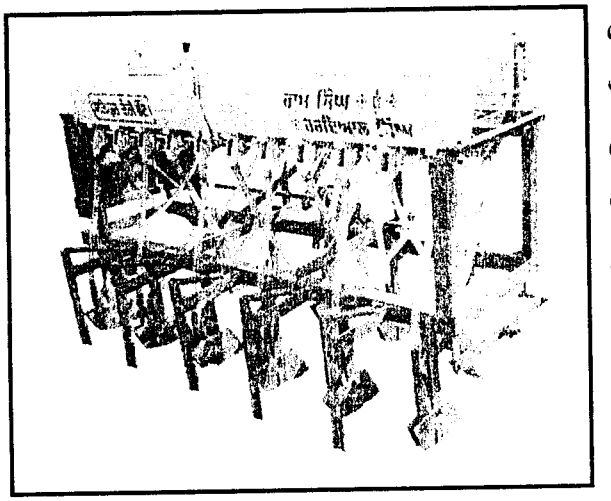
في عام ١٨٣٥ أنعم عليه شارلز الرابع عشر ملك السويد والنرويج ، بلقب بارون baron .

كان برزيليوس عالماً جادا ودقيقاً في عمله حتى أنه اكتشف ثلاثة من العناصر الكيماوية هي السيريوم ، والسلينيوم والثوريوم وكان أول من عزل السيليكون والزركونيوم والتيتانيوم .وكان أول من أطلق مصطلح (وسيط كيماوي catalyst) ، وشرح طبيعة هذا الوسيط وطريقة عمله وأهميته في التفاعلات الكيماوية ، وهو أول من وضع النظام الحالي في تسمية العناصر الكيماوية وأبدل الصور التي استخدمها الأقدمون للتعبير عن العناصر الكيماوية بالرموز التي نستعملها اليوم .

إن كل أعماله النظرية قد ثبتت بالتجارب العملية ، لكن أعظم إنجازاته كانت مقياس الوزن الذري measurement of atomic weights .

جيثرو تول *Jethro Tull*

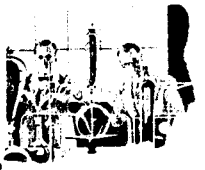
▫ مخترع آلة تسطير البذور (١٦٧٤-١٧٤١)



جيثرو تول مهندس زراعي إنجليزي عرف باختراعاته وابتكاراته في مجال الآلات والتقنيات الزراعية ، ولد جيثرو في باسيلدون ، وتلقي تعليمه في جامعة أوكسفورد، وعمل في سلك القضاء عام ١٦٩٩ ، لكنه لم يدرس القانون ، ثم أصبح مزارعاً ، وفي عام ١٧٠١ اخترع آلة التسطير machine drill التي تضع البذور في سطور في الأرض وتسمح بالزراعة بين السطور وتقلل من الاحتياجات الزراعية مثل البذور والأسمدة والحرث .

كان اختراع الآلات الدوارة هو الأساس الذي اعتمد عليه في صناعة الآلات الزراعية التي تلت ذلك ، وأكد جيثرو على أهمية تنعيم التربة وتفتيتها بحيث يصبح الهواء والرطوبة قادرين على الوصول لجذور النباتات المنزرعة ، ومن أجل ذلك اخترع العزاقة hoe .

قام جيثرو بوضع أفكاره الزراعية في كتاب أسماه (New Horse Houghing Husbandry) في عام ١٧٣١ .



جـوزيف مـاري جـاكوارد
Joseph-Marie Jacquard

▫ مخترع نول النسيج المطور (١٧٥٢-١٨٣٤)

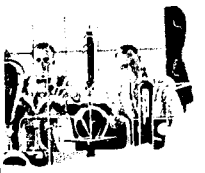
جاكوارد ، مخترع فرنسي طور ما يعرف باسم نـول جـاكوارد Jacquard loom الذي أمكن من خلاله التحول من النسيج المفرد إلى النسيج المعقـد ، وقـد أحـدث نـول loom جـاكوارد ثـورة تقنيـة في صناعـة النسـيج وفي نظـام البطاقـات المثقبـة المستخدمة في عملية النسيج الأمر الذي جعل هذا النـول نموذجـاً لـلآلات الـتي تعمـل بالحاسبات الإلكترونية .

ولد جاكوارد في ليون بفرنسا ، لوالد يعمل حائكاً ، وعندما مات والده ورث العمل في مهنة الحياكة وإنتاج الأقمشة المزخرفة ، التي كانت تباع بسعر عـالي ، لكنـها كـانت تستهلك قدرا كبيرا من الوقت والجهد الأمر الذي لا يعوضه السعر العالي .

دفـع ذلـك جـاكوارد في عـام ١٧٩٠ إلى البـدء في تصميـم نـول loom لنسـج الأنمـاط المطلوبة بشكل آلي ، لكن قيام الثورة الفرنسية (١٧٨٩-١٧٩٩) منعتـه مـن الاسـتمرار في اختراعه ، لكنه وفي عام ١٨٠١ تمكن من إنهاء اختراعه .

وفي عام ١٨٠٤ قام جاكوارد بعرض النول الآلي في باريس ونال عليه بـراءة اخـتراع ، وفي عـام ١٨٠٦ أدخـل عليـه بعـض التحسينات ، وأصبـح يسـمي باسـم نـول جـاكوارد Jacquard loom الأمر الذي دفع الحكومة الفرنسية إلى إعـلان ملكيتـه بشـكل عـام وأعطت جاكوارد مكافأة في صورة راتب تقاعد تعويضاً لحقوقه الـتي فقدهـا بـإعلان الاختراع ملك للشعب .

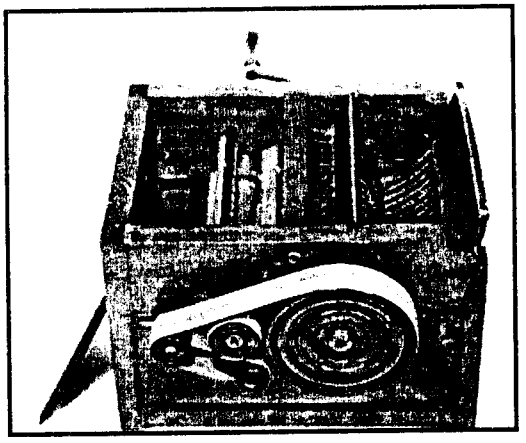
كان نول جاكوارد قادرا على النسج بدون تدخل من العامل ، وكان النول يستعمل نظام الخطاطيف hooks والإبر needles التي تقوم بنسج النمط المطلـوب والمخـزن معلوماته في البطاقات المثقبة بثقوب مستطيلة rectangular holes، وقد تطـورت عملية استخدام الكروت المثقبة الآن ليستخدم بدلاً منها الوسـائط المغناطيسـية الـتي تخزن عليها المعلومات الخاصة بعملية النسيج .



إلـــي وتنـــي *Eli Whitney*

مخترع آلة حلج القطن ١٧٦٥ ـ ١٨٢٥

إلي وتني ، مخترع أمريكي عرف باختراعه لآلة حلج القطن، ولد وتني في بلدة وستبورو بولاية ماساشوستس في الثامن من ديسمبر عام ١٧٦٥ وتلقي تعليمه في كلية يل، وفي عام ١٧٩٢ زار مزرعة في منطقة السافانا بولاية جورجيا ، وهناك قام بتصميم وبناء نموذج لآلة يمكنها فصل البذور عن الألياف في نباتات القطن القصيرة ، حيث كانت هذه العملية تجري باليد ، وفي عام ١٧٩٣ أكمل اختراع هذه الآلة التي أحدثت تأثيرا تطورياً في جنوب أمريكا حيث كان جني القطن وتنظيفه يتم يدوياً ، الأمر الذي أدي إلى إنتاج قطن نظيف جدا نتيجة استعمال هذه الآلة مما جعل محصول القطن في هذه المنطقة من أهم المحاصيل الزراعية في أمريكا وخاصة في الجنوب منها وزاد من ربحية المزارعين ودفع باقتصاد الجنوب إلى الأمام .

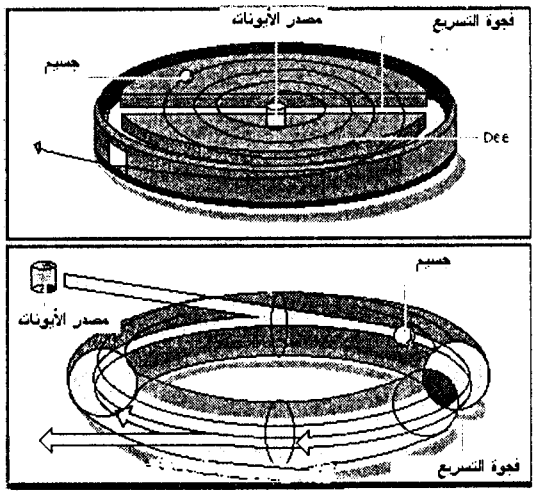


إرنست أورلاندو *Ernest Orlando Lawrence*

▫ مخترع السيكلترون { (١٩٠١ـ١٩٥٨)

إرنست عالم فيزيقي أمريكي نال جائزة نوبل لاختراعه وتطويره للسيكلترون وهو الآلة التي تعمل علي تسريع الجسيمات الذرية واكتشاف العناصر التي تسمي transuranium، وهي التي يزيد عددها الذري عن ٩٢ .

ولد إرنست في كانتون بجنوب داكوتا وتلقى تعليمه في جامعتها في شيكاغو وفي جامعة Yale وعين أستاذا للفيزياء في جامعة كاليفورنيا عام ١٩٢٧ ، وأصبح أستاذا كاملاً في عام ١٩٣٠ ، وفي السنة التالية أسس مختبرا إشعاعيا في باركلى وأصبح مديرا له في عام ١٩٣٦ ، وعلي هذا العمل نال جائزة نوبل عام ١٩٣٩ في الفيزياء ، وفي عام ١٩٥٧ نال جائزة Enrico Fermi .

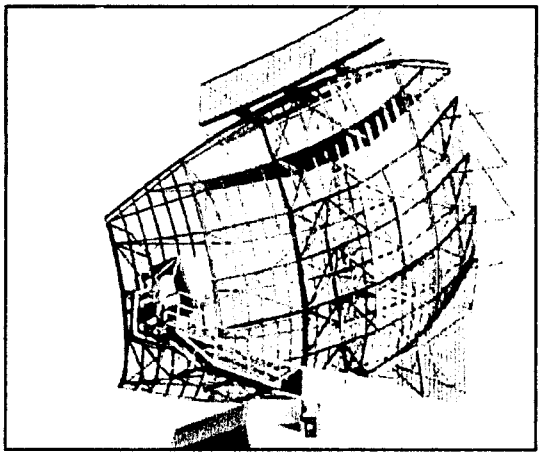


روبرت ألكسندر واتسون وات

Robert Alexander Watson-Watt

□ **مُطور الرادار** (١٨٩٢-١٩٧٣)

عالم فيزيقي بريطاني عرف بمساهمته الكبرى في مجال تطوير الرادار radar .



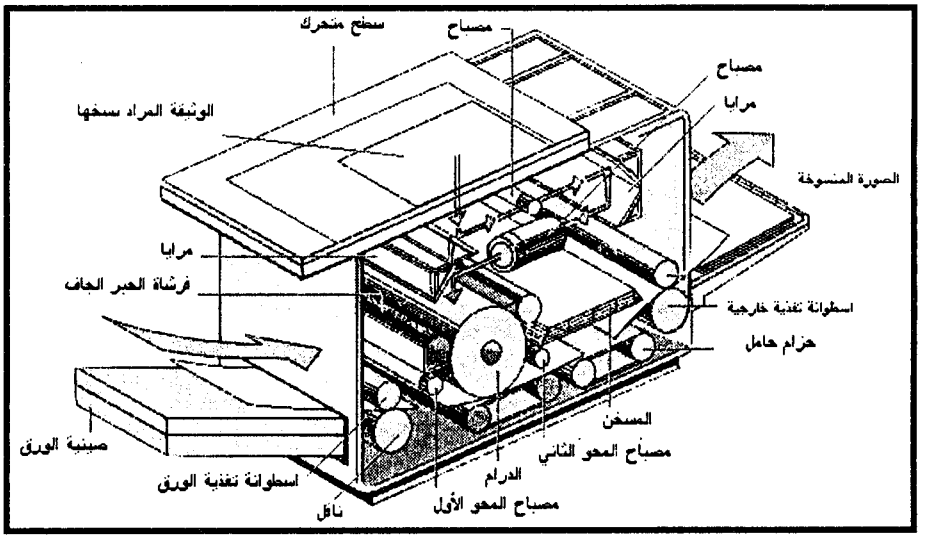
ولد روبرت واتسون في بلدة بريتش بأسكتلندا ، وتلقي تعليمه فى أسكتلندا .

في الفترة من عام ١٩١٥ وحتى عام ١٩٥٢ قام ببحث للحكومة البريطانية في مجال الإشعاعات الكهرومغناطيسية وعلم الأنواء الجوية والراديو وتطبيقات هذه العلوم في الطيران .

في عام ١٩٣٥ ، وبعد مرور ١٦ عاماً من حصوله على براءة اختراعه للنموذج الأول للرادار ، نجح واتسون وات في عرض نوع جديد من الآلات التي يمكنها تحديد أماكن الطائرات بأشعة الراديو والتي يمكنها ملاحظة الطائرات في الليل وفي النهار على مسافة تتجاوز ١٦١ كيلومترا (١٠٠ ميل) . وقد جاء هذا التطوير للرادار في وقت حرج حيث كان النظام الأول للرادار قد استعمل بنجاح ضد الطائرات الألمانية في الحرب العالمية الثانية .

وعلى شرف هذا التطوير في الرادار نال واتسون وات لقب فارس knight عام ١٩٤٢ والعديد من الجوائز الأخرى من جهات علمية عالمية .

▫ مخترع التصوير الجاف (١٩٠٦-١٩٦٨)



كارلسون ، فيزيقي أمريكي نال براءة اختراع التصوير الجاف xerography ، وهو عملية إعادة نسخ الوثائق باستخدام الحبر الجاف بطريقة إلكترونية لإنتاج صور أو وثائق تعرف الآن بالنسخ الضوئي .

ولد كارلسون في سيتل في واشنطون وعمل في الطباعة قبل أن يدرس الفيزياء في معهد كاليفورنيا للتقنية . وبعد أن تخرج عام ١٩٣٠ عمل لفترة قصيرة في شركة بل Bell للتليفونات ، وهناك نال درجة في القانون ، ثم شغل منصب مسجل في شركة للإلكترونيات في مدينة نيويورك ، وهناك كان يعاني من صعوبة في نسخ الرسوم الهندسية الأمر الذي دفعه للبحث عن طريقة جافة ورخيصة لنسخ هذه الرسوم والوثائق ، فقام بتطوير العملية التي كانت تستخدم أسلوب الجذب الإلكتروستاتيكي electrostatic attraction الذي يعمل على تماسك المساحيق بالورق الرقيق ،

وكانت نتيجة ذلك نجاحه لأول مرة في ٢٢ / ١٠ / ١٩٣٨ في الحصول على أول نسخة لمستند بهذه الطريقة .

ولأن هذه الطريقة لا تستعمل الحبر السائل، فقد أطلق عليها كارلسون اسم تقنية التصوير الجاف technique xerography ، وتعرف هذه الطريقة الآن باسم (النسخ الضوئي photocopying) .

في هذه العملية يتم كسوة شريحة معدنية بمادة حساسة للضوء مثل السيلينيوم فتكون القطب الموجب ، ويكون المسحوق الذي يسمي toner (الحبر الجاف) القطب السالب ، ونتيجة لاختلاف الشحنة ينجذب القطب السالب toner إلى القطب الموجب (الشريحة المعدنية) ، ويمر الضوء المنعكس عبر المستند الأصلي المراد نسخه خلال عدسات إلى الشريحة المعدنية ، وعندما يقترب التونر من الشريحة المعدنية يلتصق التونر (الحبر الجاف) بالأماكن التي لم يخترقها الضوء مكوناً صورة طبق الأصل من المستند المراد نسخه حيث تمر الأوراق البيضاء فوق التونر لتنقل عليها صورة المستند ويقوم سخان موجود داخل الآلة بتثبيت التونر فوق الورقة مكملاً بذلك عملية النسخ .

هذه الطريقة في النسخ السريع تضمن عدم تعرض الورق للرطوبة ، الأمر الذي يقلل من حدوث المشاكل. وعلي الرغم من أن هذا الاختراع أصبح مقياساً عالمياً للنسخ ، إلا أن كارلسون قضي سنوات طويلة محتفظاً ببراءة هذا الاختراع بسبب العديد من المشاكل بينه وبين الشركة التي كانت ترغب في تصنيع هذا الاختراع إلى أن حل عام ١٩٤٧ ، حيث قامت شركة Haloid Company of Rochester في نيويورك بشراء براءة الاختراع ، وعمل كارلسون في هذه الشركة بعد أن تغير اسمها إلى Xerox Corporation .