الفصل الرابع

أسرار مسلية ... عن الاكتشافات العلمية

أولاً : من ميدان علم الفيزيقا

تلميذ ... يكتشف قانون البندول !

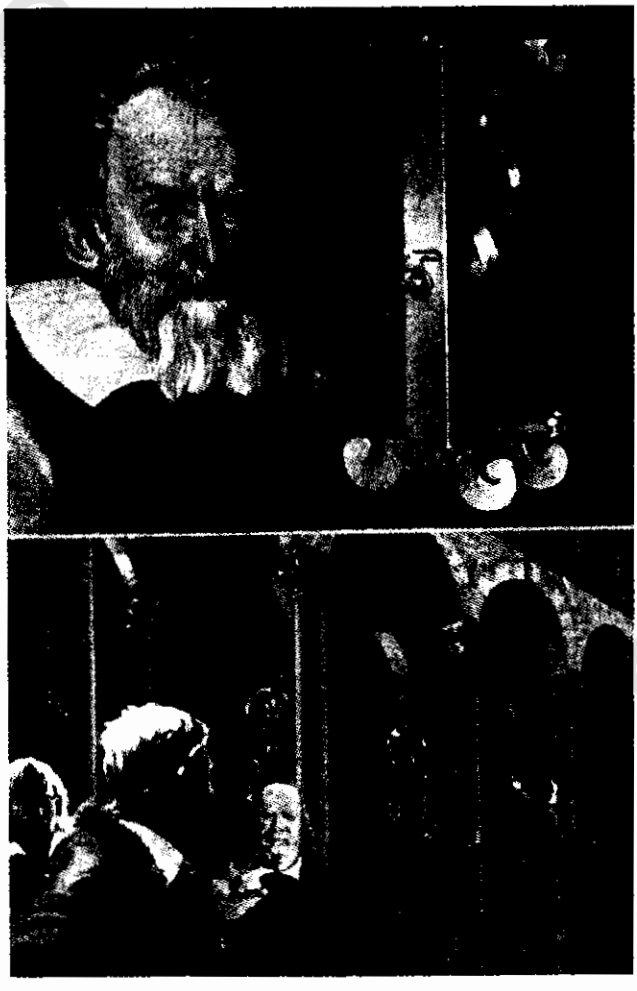
كان التلميذ الشاب راكعًا على ركبتيه فى كاتدرائية بيزا بإيطاليا ، وكان الصمت مخيمًا على جميع الحاضرين فيما عدا جلجلة مزعجة كانت تصدر عن أحد القناديل الذى كان يخطر ذهابًا وإيابًا . لقد كان هذا القنديل معلقًا بسلسلة طويلة من سقف الكاتدرائية ، وعندما فتح أحد الأبواب اندفع تيار من الهواء جعله يخطر ذات اليمين وذات اليسار إلى مسافات أكبر . لقد شوشت الدقات الرتيبة الناتجة عن تأرجح السلسلة على التلميذ صلاته ، وجعلت أفكاره تنحو بعيدًا جدا عما يقصده من عبادة .

كم منَ الناس شاهدوا القنديل يخطر بهذه الطريقة دون أن يعيروه أدنى التفاتة ؟! . ولكن هذا التلميذ الصغير ، الذى كان يدعى « جاليليو » ، سرعان ماقفز فجأة واقفًا على قدميه عندما لاحظها مما أثار دهشة المصلين الآخرين . فقد لمعت فى ذهنه بارقة من استبصار أثارها هذا التأرجح الايقاعى للمصباح . إذ بدا له أن هذا الايقاع كان منتظمًا ، وأن البندول الناشىء عن حركة القنديل المعلق بالسلسلة فى سقف الكاتدرائية كان يستغرق نفس الزمن تماما فى كل اهتزازة يقوم بها على الرغم من أن سعة هذه الاهتزازات كانت تصغر وتصغر باستمرار .

هل لم تخدع التلميذ الصغير حواسه ؟ .. لو كان الأمر كذلك فلا شك أنه قد عثر على معجزة . ويجب عليه أن ينطلق فورا إلى منزله ويبحث عما إذا كانت حواسه قد خدعته ، أم أنه قد اكتشف إحدى حقائق الطبيعة الكبرى .

وعندما وصل إلى المنزل بحث عن قطعتين من الخيط متساويتى الطول وربط بهما قطعتين من الرصاص متساويتى الوزن . ثم ربط الطرفين الآخرين للخيطين فى مسمارين مختلفين واستعد لاجراء تجربته . وقد سأل مرافقه أن يساعده فى إجرائها وقال له : « اننى أريدك أن تحصى حركات أحد الخيطين بينما أحصى أنا حركات الخيط الآخر » . وهز المرافق كتفيه وتمتم فى نفسه « هاهى فكرة أخرى من أفكار جاليليو المجنونة » ولكنه وافق على المساعدة .

وبدأ جاليليو العمل بالبندولين ، فأزاح أحدهما جانبًا بمقدار عرض أربع أيدى



شكل رقم (١٣٠) أعلى : جاليليو وآلة بندول الساعة
أسفل : مصباح الكاتدرائية يوحى بفكرة البندول لجاليليو

عن الوضع الرأسى وأزاح الآخر بمقدار عرض يدين اثنتين فقط ثم أطلقهما ليهتزا فى لحظة واحدة . وأحصى الرجلان عدد اهتزازات الخيطين ثم قارنا مشاهداتهما ، فكان مجموع الاهتزازات متساويًا بالضبط فى الحالتين وهو مائة وعشرون اهتزازة . أى أن الخيطين ، على الرغم من الاختلاف الكبير فى نقطة ابتدائهما ، كانا يصلان إلى نفس النقطة فى نفس الزمن .

وهكذا اكتشف جاليليو فى اهتزاز القنديل الزيتى فى الكاتدرائية مبدأ الايقاع المنتظم فى الطبيعة ، هذا المبدأ الذى يطبق اليوم فى عد نبضات القلب وفى قياس الوقت بواسطة الساعة وفى الحسابات الخاصة بالكسوف والخسوف وحركات النجوم .

نسّاى يكتشف أشعة ... لن ينساها التاريخ !!

حينما تكسر عظمة من عظام الإنسان فإن أول مايشير به الطبيب هو أن تؤخذ لموضع الكسر صورة بأشعة × حتى يتمكن من رد العظمة لأصلها . وإذا ابتلع طفل زرًا أو دبوس مشبك فإنه تؤخذ له كذلك صورة بأشعة × لتعيين مكان الشىء الذى ابتلعه ويجرى بعد ذلك عمل اللازم لاستخراجه . فلأشعة × إذن أهمية قصوى فى الطب والجراحة . إذ تفتح نافذة للطبيب يطل منها داخل الجسم قبل أن يبدأ بمداواة العلة ، وذلك لما لهذه الأشعة من مقدرة عجيبة على التغلغل خلال الجسم . ولايقتصر استعمال أشعة × على ميدان الجراحة ، بل تؤدى هذه الأشعة العجيبة أغراضًا كثيرة فى أغلب فروع الصناعة إذ تستعمل فى الكشف عن عيوب الأجزاء المهمة فى الطائرات قبل استعمالها ، وبذلك يؤمّن الطيران وتمنع الحوادث التى يمكن أن تقع لولا تدارك مثل هذه العيوب . كما تظهر لطبيب الأسنان أى الأسنان يحتاج للعناية والعلاج وأيها سليم . كما تظهر للعيان العيوب الخفية فى أوانى الفخار الثمينة ، وكذلك فى الكشف عن اللآلىء وهى فى محاراتها ، كما يمكن بواسطتها تمييز أوراق النقد المزيفة من الأوراق الحقيقية .

ومع أن هذه الأشعة لم يسمع عنها قبل نحو خمس وثمانين عامًا تقريبًا، إلا أن الأغراض التى تستخدم فيها الآن لاتقع تحت حصر . وإليك – عزيزى معلم الفيزيقا – فكرة سريعة عن كيفية اكتشافها :

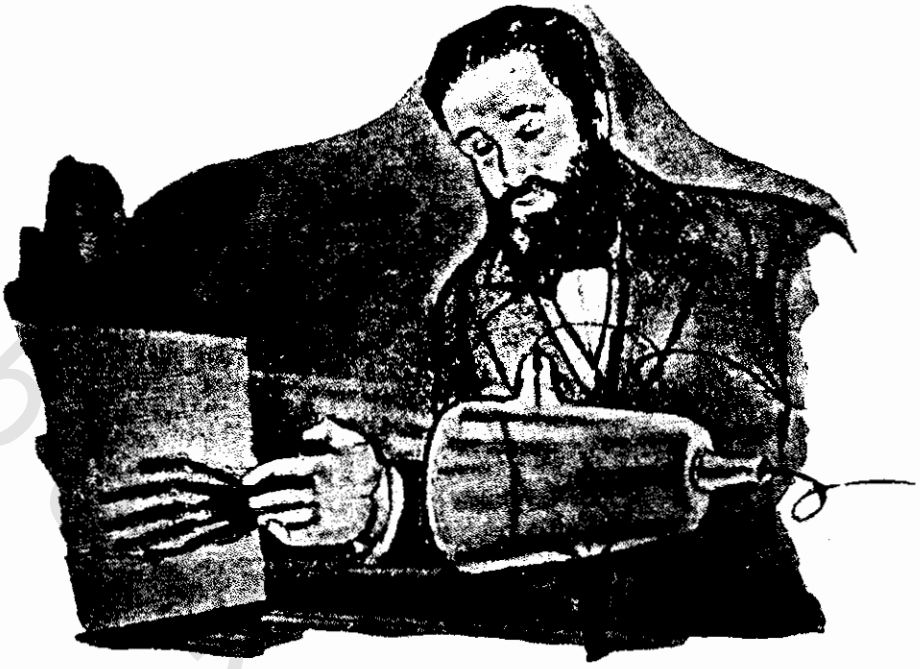
كان « وهلم فون رونتجن » أستاذًا للفيزيقا فى « وارسبورج » بألمانيا ، وكان فى الوقت ذاته نسَّايًا كبيرًا ، ينسى موعد غذائه وينسى كثيرًا مما يريد أن يقوم به .

وفى يوم خرج لالتقاط بعض الصور الفوتوغرافية وعندما رجع إلى معمله وانهمك فى تحميضها دعته زوجته لتناول غذاءه الذى نسى موعده . وبعد تناول الطعام أكمل « رونتجن » تحميض الصور فظهرت كلها جيدة إلا واحدة . لقد كان فى وسطها خيال مفتاح كبير مصور معها ! . « هذا غريب ! إننى لم أصور قط مفتاحا ، ما أعجب هذا من أين أتت صورة هذا المفتاح ؟! » . هكذا تمتم « رونتجن » . ولكنه قال ربما يكون مفتاح مكتبى ومن ثم جدَّ فى البحث عنه حتى التقط المجلد الضخم الذى كان موضوعًا على مكتبه وأخذ يهزه فسقط منه المفتاح ، ومن ثم جلس والمفتاح فى يد والصورة فى اليد الأخرى وراح يفكر . وهداه تفكيره إلى إعادة كل شىء على ما كان عليه عندما غادر المعمل ليتناول الطعام : اللوح الفوتوغرافى بإطاره والكتاب والمفتاح . ثم وضع الأنبوبة الوضاءة فوق الكتاب وتركها مدة تعادل الوقت الذى استغرقه فى تناول طعامه .

وعندما حمَّض اللوح الفوتوغرافى حدث ما لم يكن فى الحسبان . ما الذى حدث ؟ لقد ظهرت صورة ظل المفتاح ثانية !! . إنه كان فى تخمينه على حق . هناك إذن أشعة خفية غير مرئية – ما هى يا ترى ؟ لعلها ضوء من نوع ما له تأثير الضوء العادى يخرج من تلك الأنبوبة كأشعة تتميز بقدرتها على اختراق الأجسام ، ولكنها لا يمكن أن تكون أشعة المهبط لأن هذه الأشعة لا تخرج من الأنبوبة ولا تخترق جدرانها . ما عسى أن تكون إذن ؟! .

وللإجابة على هذا التساؤل ، أخذ « رونتجن » يقوم بتجارب على الأشعة الجديدة باهتمام متزايد ، وأخذ يقدر الإمكانيات التى يمكن أن تخرج منها وسرعان ما صوَّر بها عظام يده ، وهكذا كشف للناس عن ميدان من أوسع ميادين استعمالها .

ونظرًا لجهل « رونتجن » بكنه هذه الأشعة التى اكتشفها وماهيتها أطلق عليها اسم أشعة × (لأن حرف × هو رمز المجهول فى اللغة الإنجليزية) ، وأسميناها نحن الأشعة السينية (لأن حرف س هو رمز المجهول فى اللغة العربية) .



شكل رقم (١٣١) رونتجن يكتشف الأشعة السينية

شكل رقم (١٣٢) طبيب يشير إلى عظم مكسور ظاهر فى صورة أشعة إكس

طقطقة باب ... تؤدى إلى اختراع الثرموستات !!

كيف يمكن لطقطقة باب أن تؤدى إلى اختراع جهازِ ما ؟ يالها من علاقة غريبة ! ولكن ما الخبر ؟ .

هل فكرت فى منظم الحرارة (الثرموستات) وكيف يعمل ؟ أعتقد أنه قلما يفكر أحد فى مثل هذا الجهاز مع أنه أداة هامة من أدوات المدنية الحديثة . فمثلاً نوقد فرن التدفئة كل صباح فى الشتاء ثم نتركه وننساه لأننا على ثقة من أن صمام منظم الحرارة الصغير سيضبط درجة الحرارة ويحتفظ بها عند الدرجة التى نرغبها . وتضع السيدة الطعام فى فرن المنزل وتتركه ثم تذهب لشئونها الأخرى مطمئنة لأنها تعرف تمام المعرفة أن هذا الجهاز الصغير سيتحكم فى حرارة الطهو فيطهو الطعام كما هو مطلوب تمامًا . ويزود سخان المياه المنزلى بالمياه الساخنة للاستحمام والغسيل وغير ذلك ولن ترتفع حرارة الماء ارتفاعا خطرًا بفضل منظم الحرارة الصغير . وكذلك تكوى السيدة أرق الأنسجة وألطفها دون ماخوف أو خطر بمكواتها الأوتوماتيكية التى يضبط حرارتها منظم حرارة صغير موضوع بداخلها .

حقًا إن منظم الحرارة منع عنا كثيرًا من القلق وآمننا من أخطار الحريق وغيره ، ولكن ابتكاره وانتشار استعماله استغرقا وقتًا طويلاً لأن أحدًا لم يتمكن من اختراع منظم حرارة بالحجم الصغير المناسب لآداء العمل المطلوب منه . حتى تمكن ميكانيكى أمريكى أخيرًا من إخراج مالم يتمكن من إخراجه الكهربيون ! ولكن كيف له هذا ؟.

كان « جون البى سبنسر » يشتغل خفيرًا نظاميًا ليليًا فى ورشة ماكينات نجارة عندما خطرت له الفكرة الأصلية التى بنى عليها منظم الحرارة « الثرموستات » . وكان عمله الأساسى تغذية النار اللازمة لحجرة المحركات بالوقود . وفى بداية الأمر كان يحسب أن هذا العمل مضنٍ ، إذ كان اللهب يلتهم الوقود بسرعة ومن ثم كان لايجرؤ « سبنسر » على الابتعاد عن الفرن خوفًا من أن ينسى تغذيتها فى الوقت المناسب فتذوى وتخمد .

وذات مساء لاحظ أن باب الفرن وهو عبارة عن غطاء مستدير فى أعلى غرفة النار « يطقطق » أحيانا بصوت مرتفع . ولاحظ وهو يراقب الفرن ذات ليلة أن

الطقطقة تحدث دائمًا عندما يحمى الفرن بعد إيقاده بمدة ثم لايحدث صوت حتى تبدأ النار فى الخمود .

ياله من أمر عجيب ! سأل « سبنسر » نفسه : ياترى ماسبب هذا ؟! . للإجابة على هذا التساؤل ، كان لابد عليه أن يلازم الفرن بعد أن أوقده وألا يغادر حجرة المحركات رغم جوها الحار ، وأخذ يراقب الفرن ليعرف حل هذا اللغز – لغز باب الفرن الذى يصدر هذه الطقطقة .

وسرعان ماعرف السبب وأخذ يضحك لأن حل اللغز كان من البساطة بمكان . كيف ؟ . عندما ترتفع درجة حرارة الجزء الأوسط من باب الفرن المستدير بأسرع مما ترتفع فى حافته ، يتمدد هذا الجزء بفعل الحرارة قبل تمدد الحافة . وعندئذ ينبعج الباب كله من الشد الذى يسببه هذا التمدد . وهذا مايسبب الطقة الأولى . ويحدث العكس تمامًا عندما تأخذ النار فى الخمود ، إذ تنخفض درجة حرارة الجزء المنبعج من باب الفرن ويقل تمدده ويقل الشد عليه تبعًا لذلك فيطق الباب أثناء استواء هذا الانبعاج الذى سببته الحرارة ورجوعه سيرته الأولى .

ومرت سنوات وسنوات والتحق « سبنسر » بإحدى شركات الكهرباء فى بوسطن . وبطبيعة الحال كان يستمع إلى كلام كثير يدور حول موضوع كان يشغل أذهان كل شركة من شركات الكهرباء فى ذلك الوقت وهو استكمال تركيبة مبتكرة لضبط الحرارة أوتوماتيكيًا فى بعض الأجهزة الكهربية .

وهنا بدا لسبنسر أن هناك منفعة عملية لما عرفه فى ورشة ماكينات النجارة عن باب الفرن ، وهو أن قطعة من المعدن يمكن أن تتغير فى الشكل والوضع فى أحوال معينة ، فأخذ يفكر « لماذا لا أستعمل قرصًا معدنيا لإطلاق التيار الكهربى وقطعه ؟ .. إن أى قطعة من المعدن تنحنى عندما تسخن فتقطع التيار الكهربى ». وبدا هذا سهلاً ميسورًا غير أنه اكتشف بعد ذلك أن تنفيذه صعب . وقضى « سبنسر » سنوات عشر قبل أن يتمكن من استكمال منظم الحرارة الذى ابتكره فى عام ١٩٢٥ .

وهكذا أوحت طقطقة باب فرن قديم لـ « سبنسر » كيف يصنع منظم الحرارة .. ولو بعد حين !!

عين .. سحرية !

أرأيت بابًا من هذه الأبواب السحرية التى تفتح لك إذا اقتربت منها دون أن تلمسها ؟ أو شاهدت صنبور الشرب الذى ينبثق منه الماء بمجرد أن تنحنى عليه لتشرب ؟ هل يعمل كلاً من الباب والصنبور بالسحر ؟! كلا طبعا ، بل يعملان عن طريق عين كهربية بمثابة خلية كهرو ضوئية فإذا اقتربت من الباب أو انحنيت فوق الصنبور وقع ظلك على عين صغيرة دقيقة فتقوم فى التو واللحظة بتشغيل محرك كهربى وهذا يقوم بدوره بفتح الباب أو تحريك الصمام فينبثق الماء .

هذا الابتكار الصغير يؤدى آلافاً من الأعمال المتباينة بعضها صعب جدًا له تخصص دقيق . فهو مثلاً الأساس الذى بنيت عليه التلفزة وكذلك تسجيل الصوت المضبوط المتزامن على شريط السينما الناطقة ، ويساعد على منع الحوادث فى المصانع بإيقاف الماكينات إذا اعترضت حركتها يدٌ أو ذراع ، كما يطلق أجهزة الإنذار التى تحذر عند سطو اللصوص ، وغير ذلك مما لاينتهى حصره .

لم تخترع العين الكهرو ضوئية مرة واحدة وإنما شارك فى إخراجها عدد من العلماء من بينهم العالم الألمانى « هنرتش هرتز » والعالم الأمريكى « توماس إديسون » حتى صار فى الإمكان استعمالها والانتفاع بها . ولم يشع استعمال هذه العين حتى عام ١٩٢٤ مع أن نظريات الكهروضوئية وقواعدها كانت قد اكتشفت قبل ذلك بأربعين عامًا .

والعين السحرية المعاصرة ، أو الخلية الكهروضوئية الحديثة ، عبارة عن بصيلة من الزجاج مفرغة من الهواء تكسو جزءاً من حوائطها الداخلية طبقة من مادة حساسة للضوء كالبوتاسيوم أو السيلنيوم . وبها موصلان يتصل أحدهما بالكساء المعدنى والآخر بحلقة من معدن لايتأثر بالضوء كالبلاتين أو النيكل . فإذا تساقطت الأشعة الضوئية على الكساء الحساس ، انطلقت منه الالكترونات وانحازت إلى الحلقة المعدنية وبقيت مشحونة دائما بالكهرباء الموجبة . وبذلك يتولد فى التو واللحظة مجرى للالكترونات ، أى تيار كهربى ، وهذا التيار يتوقف مرة واحدة إذا انقطع الضوء . كما أنه يتغير فى القوة حسب تغير شدة الضوء المتساقط على اللوح الحساس . ثم بعد ذلك يضخم هذا التيار ويكبر بواسطة الصمام « الأوديونى »

بالمقدار اللازم لتشغيل المفاتيح والمقومات لتقويم المحركات وتوقيف الماكينات وغير ذلك .

وريقة من القصدير ... تتكلم !!

لاشك أنك استعمت إلى الفونوغراف وتعرف أنه الآن شيء عادى لانعجب

شكل رقم (١٣٣) هنرتش هرتز

شكل رقم (١٣٤) الفاتوماس إديسون

obeikandl.com

له ، ولكن منذ سنوات قبل اختراعه كان الناس يظنون أن جمع الأصوات وخزنها أمر مستحيل حتى أنه عندما فكر مخترعه فى إمكان ذلك قال له مساعده : « هذا جنون مطبق ! » ولكن كيف تمكن المخترع العبقرى من تحويل هذا الخيال إلى حقيقة واقعة ؟!

فى ذات يوم من أيام شهر أغسطس عام ١٨٧٧ جلس شاب يدعى « توماس الفا إديسون » فى ورشته يراقب جهازًا تلغرافيًا كان قد اخترعه وكان يحاول أن يجعل هذا الجهاز يستقبل الرسالة التلغرافية ويسجلها ثم يعيدها بعد ذلك عند الطلب . وكان هذا الجهاز يشبه إلى حد ما الفونوغراف الذى نعرفه . إذ كان يتكون من لوح دوار من المعدن عليه قطعة مستديرة من الورق ومغناطيس كهربى مجهز بإبرة ، فإذا وصلت الإشارات التلغرافية إليها عن طريق أسلاك الخطوط التلغرافية ضغطت الإبرة أثناء دوران الإسطوانة على رقيقة من القصدير تغطيها .. هل تؤدى هذه الماكينة هذا العمل أم أن هذا حلمًا لايتحقق ؟ سنرى .

وفى هذه الأثناء تجمع كل من كان فى الورشة حول مكتب « إديسون » ليروا هذه الماكينة التى تتكلم ، وأخذوا يتضاحكون ويهزءون بصوت عال . وانحنى « إديسون » إلى الأمام وأدار المرفق بانتظام وصاح بصوت عالٍ فى بوق التكلم مغنيًا أغنية معروفة من أغانى الأطفال :

« لمارى حمل صغير ، صوفه ناعم كالحرير .
أينما ذهبت مارى ، تبعها الغض الغرير » .

ثم توقف بالمرفق فنظر الحاضرون إلى رقيقة القصدير التى تغطى الاسطوانة ، فرأوا علامات وأخاديد عليها . ولكن ماهذه ؟ ومافائدتها ؟ وضحك أحد الرجال وقال : « هذه خربشات ! » وعلق آخر : « بل نكش دجاج !» . كل هذا و « إديسون » لم ينبس ببنت شفة ولكنه كان على يقين من أن نكش الدجاج هذا يمكن استخراج منه بعض الأصوات واضحة مفهومة . ثم أدار الاسطوانه راجعًا وضبط غشاء الإدارة مكانه وأدار المرفق ، وهنا حدث مالم يكن فى الحسبان ! ماالذى حدث ؟ توقف التضاحك والتندر والاستهزاء فجأة واتسعت حدقات من كانوا حول المكتب من رجال متعجبين ، إذ خرج من هذه الاسطوانة المغطاة

برقيقة من القصدير صوت متهاد يقول : لمارى حمل صغير . ولم تغفل أية كلمة من الأغنية ! إن الماكينة تتكلم ! إن الحديد ينطق ! ياللعجب !

وعندما انتهت الماكينة من إذاعة الأغنية ، عمَّ المكان سكون مطبق إذ عقد العجب ألسنة العمال . أما « إديسون » . فلم يكن لديه شيء يقوله بعد أن نجحت تجربته وتحقق حلمه وكُلِّل مسعاه بالنصر المبين . وهنا قال أحد الحاضرين : « دعنى أجرب الماكينة » وتبعه آخر : « وأنا أيضًا » .. وأنا .. وأنا .. وأنا .

وجرَّب الرجال الماكينة واحدًا تلو الآخر . وصاحوا بالتناوب فى بوق التكلم ثم أعادوا سماع ماقالوا بين تضاحك العمال وسرورهم . وكان هذا اليوم من أعظم الأيام التى مرت على معمل المخترع الشاب « إديسون » . كذلك كان هذا اليوم يومًا عظيمًا بالنسبة لنا جميعًا . فلولاه لفقدنا كثيرًا من التراث الصوتى فى هذا العالم . ولولاه لضاعت منا موسيقى عظماء الفنانين وأصواتهم وبعضهم يعيش فى أقاصى المعمورة وبعضهم تركنا إلى العالم الآخر .

ومع أن الفونوغراف قد تغير اليوم كثيرًا واختلف جدًا فى مظهره ، إلا أنه لايزال يعمل على أساس النظرية نفسها التى بنيت عليها ماكينة « إديسون » الصغيرة التى انطلقت يومًا تغنى : « لمارى حمل صغير ! » .

مدرس ... يحقق ماكان مستحيلا !

لابد أنك تحدثت بالتليفون مرارًا ووجدت أن ذلك فى منتهى البساطة ، إذ يكفى ان ترفع السماعة ثم تدلى لعامل التليفون بالرقم الذى تريد أن تتصل بصاحبه أو تدير قرص التليفون إذا كان أوتوماتيكيًا ، وفى ثوان تسمع بوضوح صوت صاحبك عبر الخط التليفونى ولو كان فى مكان قصى وكأنه فى نفس الغرفة التى أنت بها فالصوت واضح وكأنه سحر ساحر !

وقد أصبح التليفون اليوم أداة من أدوات تسهيل الحياة وإسعادها ، ولكن قبل مائة سنة ما كان إنسان يتصور التليفون ، وكانت فكرة التكلم عن بعد بواسطة الأسلاك خيالاً صرفًا . حتى أنه عندما أثبت مدرس شاب للناس أن فى استطاعته تنفيذ شيء كهذا فى حديث ألقاه عليهم ظن معظمهم أن مثل هذا لانفع فيه ولافائدة ، وتصوروا أنه لو تحقق فإنه لن يكون أكثر من ألعوبة سحرية من

ألاعيب الاطفال . ولكن ماقصة اختراع هذا الجهاز العجيب ؟! .

ذات مساء من يونيو عام ١٨٧٥ جلس « الكسندر جراهام بل » أمام خوان الشغل فى ورشته الصغيرة ، وكان « بل » مدرسًا يعنى بالاختراعات الحديثة . جلس يوصل ثلاثة أجهزة من أجهزة التلغراف بسلك واحد . وكان هذا اختراعًا جديدا أسماه « التلغراف المتعدد » أو « التلغراف التوافقى » وكان القصد منه إرسال عدة برقيات عن طريق سلك واحد فى وقت واحد . وبعد عدة محاولات تمكن « بل » من بث الصوت عبر الأسلاك فكان مولد التليفون .

شكل رقم (١٣٥) الكسندر جراهام بل فى معمله

شكل رقم (١٣٦) الكسندر جراهام بل وأخوه يختبران تأثير آلتهما الناطقة على الجيران

وعلى الرغم من أن الناس لم يسارعوا إلى استعمال التليفون بعد أن استكمل ، إلا أن ذلك لم يعق كثيرًا انتشاره بعد ذلك فأصبح اختراعًا « بل » من مستلزمات الحياة الحديثة التى يصعب تصورها دون هذه الرسل السحريةالتى تحمل الأصوات عبر المسافات من أقصى الأرض إلى أقصاها .

مسوِّق بضائع ... يخترع الميكروفون !!

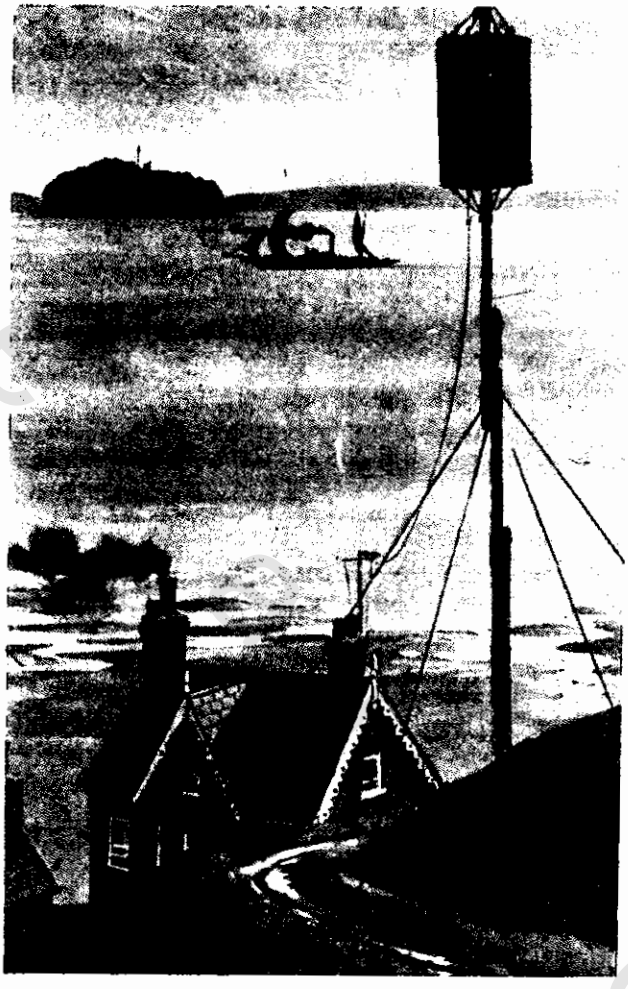
كانت أداة الإرسال وأداة الاستقبال فى تليفونات « بل » الأولى متماثلتين ، وكانت أداة الاستقبال تؤدى عملها جيدًا .

ولما كان « بل » مدرسًا يعلم طرق إلقاء الكلام وكان على معرفة تامة بميكانيكيات الصوت الكلامى ، فقد أمكنه لذلك أن يصنع فمًا ميكانيكيًا يخرج الكلام . وبتعبير آخر صنع سماعة قوية المفعول ولكن أداة الإرسال كانت ضعيفة حتى أن « واطسون » مساعد « بل » قال عندما وصف التليفونات الأولى : « كان من اللازم أن تقال الجملة بصوت عال جدًا ثلاثا أو أربع مرات قبل أن يستطيع المرء الذى فى نهاية الخط الآخر فهم أغلب مايقال » .

ولكى يصبح التليفون أداة عملية لنقل الصوت البشرى نقلاً صحيحًا بأمانة ، كان يلزمه جهاز إرسال (ميكروفون) يؤدى عملية استقبال الصوت وترجمته إلى موجات كهربية جيدة تماثل كفاية أدوات الاستقبال التى صنعها « بل » . وقد قُدِّر لـ « إميل بيرلنر » ، وهو مُسوِّق بضائع (قمسيونجى) ، أن يكون أحد الرجال الذين مهدوا الطريق لصنع ميكروفون له هذه الصفات !! .

هددوا ماركونى بالقتل .. لاختراعه اللاسلكى !!

فى ديسمبر عام ١٩٠١ عبر « ماركونى » المحيط الاطلنطى من إنجلترا إلى « نيوفوند لاند » بأمريكا . وهناك عند الشاطئ أرسل فى الجو بالونات وطائرات من التى يلهو بها الأطفال لتقوم بوظيفة الهوائى . وكان هناك سلك يصل من إحدى الطائرات إلى حجرة علوية فى ثكنات قديمة وذلك من خلال نافذة . وكان « ماركونى » ومساعده « كمب » يجلسان فى هذه الحجرة ، وقد استعمل « ماركونى » جهازًا بسيطًا يصل الهوائى بسلك أرضى وسماعة تليفون .



شكل رقم (١٣٧) ماركونى يجرى اتصالاً لاسلكيًا عبر الماء إلى جزيرة « فلات هولم »

وكان يومًا اشتد برده وقسا زمهريره ، وهما يسمعان الأمواج تهدر من تحتهما هديرًا قاصفًا من جراء اصطدامها بالصخور التى على عمق ثلاثمائة قدم . وكان « كمب » يتقلد سماعة مثل « ماركونى » . وفجأة سمعا طقطقة خافتة ترددت ثلاث مرات ، وتلك كانت الإشارة المتفق عليها فوق ١٨٠٠ ميل من المحيط

الأطلنطى . وكان ذلك فى اليوم الثانى عشر من شهر ديسمبر عام ١٩٠١ ، فكان يومًا مشهودًا فى تاريخ العلوم .

ولكن الحاقدين لايخلو منهم زمان أو مكان . فخطوا خطابات أرسلوها إلى

شكل رقم (١٣٨) ماركونى الشاب يعرض أجهزته على ويليام بريس

« ماركونى » يزعمون فيها أن الأمواج اللاسلكية المنتشرة فى الكون سوف تمر خلال أجسادهم فتثير أعصابهم وتتلفها وتسبب لهم أرقًا !! . كما أرسل له شاب ألمانى خطابًا ينذره فيه بأنه آت إلى « لندن » ليصرعه برصاص مسدسه . فبعث « ماركونى » بخطاب التهديد إلى سلطات « اسكوتلانديارد » التى منعت الشاب الألمانى من دخول إنجلترا .

التقليد .. يكلفه حياته !

هل ومضات البرق أثناء العواصف الرعدية والشرارات الصغيرة من الآلات الكهربية كلاهما سببه واحد ؟ أى هل البرق ماهو إلا شرارة كبيرة من الكهرباء ؟ لقد استطاع « بنيامين فرانكلين » أن يجد الجواب لهذا السؤال الذى طالما حير العلماء .

ففى يوم عاصف من أيام عام ١٧٥٢ أخذ طيارة مصنوعة من الحرير المتين لتتحمل العاصفة الشديدة ، وثبت فى أعلاها سلكًا مدببًا وعلقها فى خيط من الكتان ينتهى من أسفل بمفتاح معدنى ربطه بشريط من الحرير وأمسكه فى يده حتى إذا ما وصلت الشحنات الكهربية خلال الخيط لاتسرى إلى جسمه حيث أن الحرير مادة عازلة .

وقف « فرانكلين » تحت سقف حتى لايبتل شريط الحرير وأطلق الطيارة وتركها ترتفع إلى طبقات الجو العليا ، واستمر واقفًا مدة محاولاً أن يحصل على شرارة كهربية من المفتاح فلم يستطع إلى ذلك سبيلاً . وظن « فرنكلين » أن تجربته قد باءت بالفشل فانتابته حسرة ، ولكن مالبثت الأمطار أن هطلت وبللت الخيط فأصبح موصلاً ، وعندما قرب إصبعه من المفتاح تولدت شرارة كهربية ظاهرة . ما أعظم الانتصار ... لقد حقق « فرانكلين » فكرته وأثبت أن كلاً من البرق والكهرباء شىء واحد !

وسرعان ما انتشرت أخبار هذه التجربة وذاع صيتها فى أمريكا وأوربا . وأعاد كثير من العلماء هذه التجربة ، ولكن « جورج فلهلم تشمان » فى بلدة « بطرسبرج » وصلته الصاعقة شديدة فوقع صريعًا مضيفًا بذلك ، فى عام ١٧٥٣ ، إلى العلم ضحية من ضحاياه .

عالم يدعى الجنون ... لينجو من حاكم مجنون :

كان « أبو على الحسن بن الهيثم » فحلاً من فحول العلماء الذين بحثوا فى علم الضوء على مر العصور . وقد نبغ « الحسن » فى هذا العلم حتى ليعد مبتدعه وواضع أسسه، وقد كان فوق ذلك فلكيًا ورياضيًا وطبيبًا، ولكنه خص علم الضوء بجزء كبير من عنايته وبلغ فيه مبلغًا لم يصل إليه أحد من قبل .

وقد ولد « الحسن » فى البصرة عام ٩٦٥ م وعظم شأنه فى مصر أيام « أبو على المنصور » الملقب بـ « الحاكم بأمر الله » (٩٩٦ - ١٠٢٠ م) . فقد بلغه شىء من علم « الحسن » فى الرياضيات وتمكنه من الدراسات المتعلقة بالطبيعيات ، فاشتاق لرؤيته ، وخاصة أنه سمع بقوله : « لو كنت بمصر لعملت فى نيلها عملا يحصل به النفع فى كل حالة من حالاته من زيادة ونقص » . وقد رغبه « الحاكم بأمر الله » فى الحضور إلى مصر . ولما وصل أكرمه ثم طالبه بتنفيذ ماقاله بخصوص نهر النيل .

شكل رقم (١٣٩) الحسن بن الهيثم

فسار « الحسن » ومعه جماعة من الصناع المهرة حتى وصل إلى شلال حيث عاين المكان ، وهناك وجد أن الذى يقصده غير ممكن التنفيذ فاعتراه الخجل واعتذر للحاكم ، فتظاهر الأخير بقبول عذره وولاه بعض الدواوين ، إلا أن « الحسن » تملكته الرهبة واعتراه الخوف من أعمال « الحاكم » المتناقضة والتى تختلف بين شجاعة وإقدام ، وجبن وإحجام ، ومحبة للعلم وكره للعلماء ، وميل للصلاح وقتل للصلحاء ، وحب للنجوم ونهى عن النظر فيها . وكان الغالب عليه السخاء ، ولكنه كان يبخل أحيانًا بما لم يبخل به أحد قط !! .

وكان « الحاكم بأمر الله » عجيب التصرفات كذلك ، يخترع فى كل وقت أمورًا وأحكامًا يحمل الرعية عليها . فقد أمر بقتل الكلاب فى مملكته ، ونهى عن بيع الفقاع (وهو شراب يتخذ من الشعير وسمى بذلك نظرًا لما يعلوه من الزبد والفقاعات) ، كما حرَّم أكل الملوخية ، وتناول الترمس والجرجير والسمك الذى لاقشر له !!! . وقد ظفر بمن باع أيًا من هذه المأكولات وقتله . كذلك قطع الكروم ، ومنع بيع العنب ، وأراق خمس آلاف جرة من العسل فى البحر خوفًا من أن تعمل نبيذًا ، ومنع النساء من الخروج إلى الشوارع ، وجعل لأهل الذمة علامات يعرفون بها ، وألبس اليهود العمائم السود !!! .

وفوق ذلك كان « الحاكم » سفاكًا للدماء ، قتل العلماء ونكَّل بالكتاب والمفكرين . وهنا لم يجد « الحسن » وسيلة يتخلص بها من هذا « الحاكم » سوى إدعاء الجنون . وظل منزويًا فى بيته حتى توفى « الحاكم » المجنون ، فعاد إلى نشاطه العلمى واستوطن قبة على باب الجامع الأزهر وأعيدت إليه أمواله المحجور عليها ، واستمر يشتغل بالتأليف والنسخ فى الرياضيات والطبيعيات والطب إلى أن توفى فى القاهرة عام ١٠٣٨ .

هجوم .. يؤدى إلى الخلود !

فى القرن السابع عشر ، كان قنال « بريستول » مسرحًا للقراصنة الأتراك ، وكانت الرحلة محفوفة بالمخاطر ، والمسافر عبره معرضًا لقضاء حياته فى ذل الأسر . وبالرغم من ذلك فقد أقلعت إحدى السفن من إيرلندا فى عام ١٩٣٥

وأفلتت من القراصنة وأنزلت فى « بريستول » غلامين كانا فى طريقهما إلى المدرسة فى « إتون » . وكان أحد الغلامين « روبرت بويل » الذى صار فيما بعد عالمًا شهيرًا .

لقد ولد « بويل » وفى فمه ملعقة من الذهب ، وعندما بلغ السابعة عشرة من عمره ورث عن أبيه ثروة مكنته من أن يتفرغ للبحوث العلمية التى ملكت عليه فؤاده وخلبت لبه وألهبت خياله . وكان « بويل » يكثر من حضور اجتماعات جمعية علمية كونها بعض العلماء الإنجليز الذين كانوا يجتمعون غالبًا فى « لندن » ، وسرعان ماذاع صيته بينهم . وفى عام ١٦٦٢ أصدر « شارل الثانى » مرسومًا بتحويل هذه الجمعية إلى « الجمعية الملكية » ، وتضمن ذلك المرسوم تعيين « بويل » عضوًا فى مجلس إدارتها . وفى عام ١٦٨٠ انتخب « بويل » رئيسًا لهذه الجمعية ، إلا أنه أعرض ونأى بجانبه . وعندما بلغ السابعة والعشرين من عمره سافر إلى « أكسفورد » وأمضى بها أربعة عشر عامًا ، وأعد لنفسه فيها معملاً . وهناك أجرى تجارب عديدة .

نكس « بويل » ، فى إحدى هذه التجارب أنبوبة مملوءة بالزئبق فى حوض به زئبق أيضًا وأدخل هذا الجهاز فى مستودع مفرغة الهواء ، وجعل الأنبوبة تنفذ من

شكل رقم (١٤٠) روبرت بويل .

فتحة فى أعلى المستودع ، فلاحظ أن عمود الزئبق فى الأنبوبة ينخفض كلما زاد تخلخل الهواء داخل المستودع ، وبذلك أيد رأى العالم « باسكال » فى أن عمود الزئبق فى تلك التجربة يكون متزنًا مع الضغط الجوى الواقع على سطح زئبق الحوض .

إلا أن كثيرًا من الناس فى ذلك الوقت لم يقتنعوا بصحة هذه الحقائق . وقام « فرانسيسكو لينوس » ، وهو أحد القساوسة اليسوعيين من هولندا ، يهاجم « بويل » وينتقده انتقادًا مرًا وأكد أن الضغط الجوى لايمكن أن يتزن مع عمود من الزئبق يبلغ ارتفاعه ٢٩ بوصة ، وزعم أن عمود الزئبق فى هذه التجربة معلق من الطرف الأعلى للأنبوبة بخيوط غير مرئية ، وأنه أحس فعلاً بهذه الخيوط عندما أخذ أنبوبة مفتوحة الطرفين وسد أحد طرفيها بأصبع من أصابعه !

ولقد كان هذا الانتقاد حافزًا لبويل على زيادة البحث والاستقصاء ، ورأى أن يبين بالتجربة أن مرونة الهواء كفيلة وحدها بالقيام بأكثر مما يتطلبه اتزان عمود الزئبق فى تجربته السابقة . فأخذ أنبوبة ذات شعبتين إحداهما طويلة ومفتوح طرفها الأعلى ، والأخرى قصيرة وطرفها مسدود بإحكام ، وأخذ يضع فى الأنبوبة الطويلة المفتوحة زئبقًا حتى صار حجم الهواء المحبوس فى الأنبوبة القصيرة نصف حجم الأول ، فرأى أن سطح الزئبق فى الشعبة الطويلة أعلى من سطحه فى القصيرة بمقدار ٢٩ بوصة .

ولكن حدث أن وقعت هذه الأنبوبة عفوًا فانكسرت . وهنا أعاد « بويل » تجربته مستعملاً أنبوبة أخرى بلغ طولها ثمانية أقدام . وأجرى تجربته مدونًا عدة قراءات لكل من حجم الهواء المحبوس وضغطه بحيث تشمل ضغوطًا أقل من الضغط الجوى وضغوطًا أكبر منه . ومن ثم استقرأ من هذه النتائج القانون الذى يعرف بـ « قانون بويل » الذى يشير إلى العلاقة العكسية بين حجم المقدار المعين من الغاز والضغط الواقع عليه عند ثبوت درجة الحرارة .

وهكذا كانت مهاجمة الأب اليسوعى لبويل سببًا فى خلود اسم الأخير فى تاريخ علم الفيزيقا ، وسيظل منقوشًا فى أذهان الدارسين لهذا العلم .

شكل رقم (١٤١) وحدة تليفزيونية حديثة فى أثناء العمل

صدق أو لا تصدق ... الذى اخترع التليفزيون كان عاطلاً !

فى عام ١٩٢٢ جمع « جان لوجى بيرد » الاسكتلندى عددًا من الأجهزة الغريبة فى غرفة بمسكنه فى « هيستنجس » . كان فوق حاملة المغسلة التى اتخذها كمنضدة للعمل : صندوق شاى فارغ ، ومحرِّك كهربى من دكان لبيع الخردة ، وعدستان من مصابيح الدرجات ، ومصباح جيب كهربى ، وقطع من جهاز راديو

من مخلفات الجيش . وبعض الأسلاك . وذلك بالإضافة إلى الخيوط والغراء وشمع الختم .

اعتكف « بيرد » فى « هيستنجس » بسبب المرض ، وكان فقيرًا وعاطلًا عن العمل . وبالرغم من كل هذا ، عزم على اختراع جهاز يرسل الصور بالراديو – وهو مايعرف بالتليفزيون ، وكانت الفكرة موضع اهتمام الكثير من الناس ، غير أن « بيرد » لم يتقاعس رغم العقبات الكثيرة التى اعترضته طوال سنتين ، بل دأب بعناد مستخدمًا هذه المواد البسيطة ، حتى حالفه النجاح حيث تمكن يومًا من إرسال صورة صليب مالطى عبر مسافة تقارب الثلاثة أمتار .

ثم انتقل « بيرد » إلى « لندن » ، وبعد أن تغلب على صعوبات كثيرة نجح مرة أخرى فى بث صورة رأس ولد من كاميرا فى غرفة إلى جهاز استقبال فى غرفة مجاورة . وبعد شهور قليلة زارته بعثة من أعضاء المعهد الملكى البريطانى للاطلاع على اختراعه فتبين لهم أنه ناجح تمامًا .

وفى ٣٠ سبتمبر عام ١٩٢٩ بثت الإذاعة البريطانية أول برنامج تليفزيونى بواسطة نظام « بيرد » للإرسال . وبعد سبع سنوات . استبدلوا بنظام « بيرد » نظامًا آخر أكثر نجاحًا ، غير أن ذلك الشاب الاسكتلندى كان قد حقق حلمه ، ومازال يعتبر فى بريطانيا وغيرها أبًا للتلفزة الحديثة .

كهرباء ... من ضفدعة !

حتى الضفادع يمكن أن تكون مصدرا للكهرباء ؟! بل هى التى أدت بالفعل إلى الكشف عنها . كيف ؟ لذلك قصة :

لم يكن « لويجى جالفانى » عالمًا فيزيقيًا وإنما كان عالمًا فسيولوجيًا . وفى ذات مرة كان قد شرَّح ضفدعة وتركها على منضدة بالقرب من آلة كهربية . وعندما ابتعد عنها لحظة جاء شخص آخر ولمس أعصاب رجلها بمشرط فلاحظ أن ذلك أدى إلى تقلص عضلات الرجل . ثم لاحظ شخص ثالث أن انبعاث شرارة من الآلة الكهربية يثير نفس هذه الاستجابة .

وعندما وُجه اهتمام « جالفانى » إلى هذه الظاهرة الغريبة بحثها بحماس وتابعها حتى كشف عن الكهرباء التيارية !

رب .. صدفة !

فى عام ١٨٢٢ تصادف أن وضع عالم الفيزيقا الدانمركى « أورستد » فى نهاية احدى محاضراته سلكًا متصلاً عند طرفيه بخلية فولتية فوق إبرة ممغنطة وفى وضع مواز لها . وكان قد تعمد فى بادىء الأمر أن يمسك السلك فى وضع رأسى بالنسبة للإبرة ، ولكن شيئا لم يحدث . غير أنه سرعان مادهش عندما رأى الإبرة تغير وضعها حين أمسك بالسلك – مصادفة – فى وضع أفقى وموازٍ لها . وببديهة حاضرة عكس التيار فوجد أن الإبرة انحرفت فى الاتجاه المضاد . وهكذا كشف « أورستد » العلاقة بين الكهرباء والمغناطيسية بطريق الصدفةالمحضة ، ومهد الطريق أمام « فاراداى » لاختراع المولد الكهربى !

وهكذا لعبت الصدفة دورا رئيسيا فى كشف التأثير الكهربى المغناطيسى . وربما كانت الحضارة مدينة لهذا الكشف الهام بقدر ماهى مدينة لغيره من الاكتشافات العلمية الكبرى .

ثانيًا : من ميدان علم الكيمياء

العناصر الكيميائية ... ترقص على السلم الموسيقى !

فى عام ١٨٦٣ أرسل العالم الكيميائى الإنجليزى « جون نيولاندز » بحثًا إلى المجلة الكيميائية المسماة « الأخبار الكيميائية » قال فيه : « إذا رتبنا جميع العناصر الكيميائية ترتيبًا تصاعديًا حسب أوزان ذراتها ، لوجدنا أن العناصر التى تتشابه فى خواصها تقع عند فترات معينة يبلغ مقدار كل منها سبعة عناصر . وبعبارة أخرى إذا بدأنا بأى عنصر لوجدنا أن خواص هذا العنصر تتكرر فى العنصر الثامن والخامس عشر وهكذا . وهذه الفترات تشبه السلالم الموسيقية ، إذ من المعروف لدى الموسيقيين أن هناك علاقة تشابه بين النغمات التى تفصلها مسافة قدرها سلم موسيقى » . وقد سمى هذا القانون « ثمانيات نيولاندز » .

ومرت سنوات ثلاث تقدم بعدها « نيولاندز » إلى الجمعية الكيميائية بلندن وقرأ بحثه الذى يدور حول « قانون الثمانيات » فقوبل بعاصفة من الضحك

والسخرية والاستهزاء ، وانبرى له العالم « فوستر » متهكمًا : « هلاَّ حاولت أن ترتب العناصر حسب حروفها الأبجدية ! » . ولكن بعد واحد وعشرين عامًا ثبت صحة ماناداى به « نيولاندز » ومن ثم منحته الجمعية الملكية مدالية « دافى » على اكتشافه السابق .

حلم راقص ... يحدث انقلابًا فى الكيمياء !!

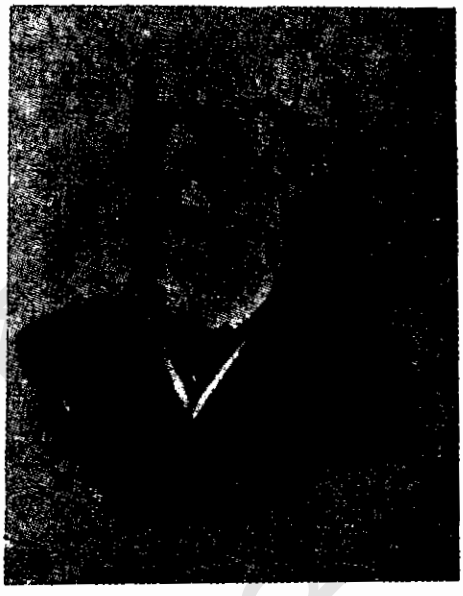
أى حلم هذا الذى يحدث انقلابًا فى علم من العلوم ؟! إنه حلم رآه أحد علماء الكيمياء وأدى إلى إحداث تقدم كبير فى مجال هذا العلم . ولكن ماهو هذا الحلم ؟ وما التقدم الذى أحدَثه ؟

تربو مركبات الكربون التى استطاع الكيميائيون تحضيرها على نصف مليون مركب عضوى . والذى ساعد على تحضير هذا العدد الهائل من المركبات هو معرفة القانون البيانى لكثير من المواد . وهذا القانون عبارة عن مجموعة من الرموز الكيميائية تدل على عدد ونوع ذرات العناصر الداخلة فى تركيب جزىء من المادة ، وهو يبين لنا ترتيب هذه الذرات فى الجزىء وكيفية ارتباطها مع بعضها .

وفى عام ١٨٢٥ اكتشف « فاراداى » البنزين كأحد نواتج تقطير الفحم الحجرى . وقد وجد أن خواص البنزين تخالف تماما غيره من المواد العضوية التى تشبهه فى التركيب . وقد حار العالم الألمانى « فردريك أوجست كيكوليه » (١٨٢٩ - ١٨٩٦) فى وضع قانون بيانى له . وحينما كان يتدفأ ذات مساء بجوار المدفأة ، أخذته سنة من النوم ورأى حلمًا تتراقص فيه الذرات . وقال « كيكوليه » معلقًا على هذا الحلم : « إن تكرار نفس المنظر عدة مرات أدى إلى شحذ بصيرتى فاستطعت تمييز مركبات أكبر ذات صور متعددة : صفوف طويلة أخذت تتلوى وتتثنى كالأفاعى . ولكن انظر ! ماهذا ؟ لقد أمسك أحد الثعابين بذيله وأخذ الشكل يدور ساخرًا متهكمًا أمام ناظرى . وكأنما قد أيقظنى وميض من النور فصحوت من نومى وأمضيت الشطر الباقى من الليل فى بحث احتمالات هذا الفرض . أيها السادة دعونا نتعلم كيف نحلم ! »

وقد أدرك « كيكوليه » أن ذرات الكربون الست الموجودة فى جزىء البنزين بدلاً من أن تكون سلسلة مفتوحة فإنها متصلة ببعضها لتكون حلقة سداسية

الشكل . وقد أكدت الأبحاث التى تلت ذلك التركيب الحلقى للبنزين . وإذا عرف التلاميذ أن فكرة حلقة البنزين أحدثت انقلابًا فى الكيمياء العضوية ، وأن نصف العدد الكلى للمركبات العضوية فى الوقت الحاضر ماهى إلا مشتقات من البنزين ، فإنهم سوف يقدرون قيمة اكتشاف « كيكوليه » الذى ساهم فيه حلمه الراقص !



شكل رقم (١٤٢) كيكوليه .

إن الأحلام إيضاح فى الشعور عن العمليات التى تجرى فى اللاشعور . وكثيرًا مانعجز عن اتخاذ قرار فى موضوع مافنقول عادة : « دعنا ننم ويحلها الحلال » . وذلك لأننا تعلمنا من خبراتنا السابقة أننا حين نفعل ذلك فغالبًا ماتنحل المشكلة فى الصباح وندرك بوضوح ماينبغى لنا أن نفعله . فعقل الإنسان لايكون خاملاً أثناء النوم بل يعمل على فرز العوامل المتداخلة فى الموقف وتمييزها ويكيف نفسه لها ، وهذا أمر شائع ومعروف . وهذه الظاهرة تضفى على الأحلام وظيفة لها أهمية فى حل مشكلاتنا العملية والشخصية . وأقوى الشواهد على ذلك هو أن الكثير من المعضلات العلمية تنحل عقدتها على هذا النحو ، وأن بعض الكشوف العلمية

العظيمة قد خطرت لأصحابها فى أحلامهم وكأنها هبطت عليهم من السماء ! . وأحسن مثال لذلك هى فكرة حلقة البنزين السابقة التى توصل إليها العالم الألمانى « كيكوليه » فى حلمه .

.

موسيقار ... يكتشف الأشعة تحت الحمراء !

كان « فردريك ولهلم هرشل » (١٧٣٨ - ١٨٢٢) من أسرة بروتستانتية من « هانوفر » إحدى إمارات ألمانيا فى ذلك العهد وقد ساقها الاضطهاد إلى المهاجرة . وابتدأ حياته مثل أبيه موسيقارًا وسافر مع الفرقة التى التحق بها إلى إنجلترا ثم عاد إليها وأقام بها وذاعت شهرته فى الموسيقى فحسن حاله وأقبل عليه الرخاء . وكان له شغف بصنع التلسكوبات وكثيرًا ماصال بها وجال فى السماء فى أوقات فراغه . وفى عام ١٧٨١ اكتشف الكوكب « أورانوس » ففاقت شهرته الفلكية بذلك شهرته الموسيقية واستدعاه « جورج الثالث » ملك إنجلترا وعينه فلكيًا ملكيًا ، وشغلته منذ ذلك الحين البحوث الفلكية عن الموسيقى . وقد اكتشف سدمًا عديدة ونجومًا مزدوجة كثيرة .

وفى عام ١٨٠٠ عرَّض مستودع ترمومتر حساس لمختلف أجزاء الطيف الشمسى الذى يحصل عليه من سقوط أشعة الشمس على منشور زجاجى فيفرق الأشعة إلى سبعة ألوان هى الأحمر والبرتقالى والأصفر والأخضر والأزرق والنيلى والبنفسجى . لقد وجد أن التأثيرات الحرارية للطيف الشمسى تزداد كلما قربنا من الطرف الأحمر وتبلغ أقصى مقدار فى المنطقة المظلمة الموجودة خارج الطيف المنظور بعيدًا عن الأحمر . ولكن إلى حد معين مما يدل على أن وراء الجزء الأحمر من الطيف جزءا آخر يمتاز بتأثيره الحرارى . وتسمى الأشعة التى تنحرف من المنشور إلى هذا الجزء من الطيف بالأشعة تحت الحمراء وتسمى فى بعض الأحيان - نظرًا لخاصيتها السابقة - بالأشعة الحرارية المظلمة .

وتستخدم هذه الأشعة الآن فى الطب لتنبيه الدورة الدموية ولعلاج بعض الأمراض كالنزلات الشعبية والبرد . كما أنها تستخدم فى التصوير أيضًا حيث أن دقائق التراب والماء وغيرها لاتقف كعقبات أمامها نظرًا لطول موجاتها .

شكل رقم (١٤٣) السير وهلم هرشل وتلسكوبه العاكس

أعمى ألوان ... يضع النظرية الذرية !

ما أشبه الليلة بالبارحة ! وما أشبه آراءنا الحديثة فى تركيب المواد بآراء الأقدمين فى تركيب المادة . فلقد ذهب الفليسوف الهندى « كانادا » قبل ظهور الفلسفة الإغريقية إلى أن المادة تتركب من أجزاء دقيقة غاية فى الصغر لاتقبل التجزؤ ولا الانقسام ومفصولة عن بعضها بفضاء وهى فى حركة مستمرة وأن المواد تختلف فى الخواص باختلاف طبيعة ذراتها .

وقد نادى الفيلسوف الإغريقى « ديموقريطس » فى القرن الرابع قبل الميلاد بنفس هذه الآراء ، وهذا المذهب وإن كان أقرب الآراء إلى آرائنا الحديثة إلا أنه لم تؤيده تجربة ولا برهان ، ولذلك لم يقف أمام النقد المر الذى وجهه إليه « أرسطو » . وبقيت الفكرة القائلة بأن المادة تتركب من ذرات ، أى فكرة الذرية ، مطوية فى بطون الأيام زمنًا طويلاً خلال العصور الوسطى .

ولما بدأت النهضة العلمية فى أوروبا بعثت فكرة الذرية من جديد وانطلقت من عقالها ، فهناك فلاسفة مثل « فرنسيس بيكون » و « روبرت بويل » و « إسحاق نيوتن » كانت لهم آراء مشابهة للآراء السابقة فى تركيب المادة ، وأدلوا بدلوهم فى فكرة الذرية .

وماهى إلا عشية أوضحاها حتى لاح فى الأفق « جون دالتون » الذى ولد فى قرية « إنجلز فيلد » بانجلترا فى عام ١٧٦٦ . وكان أبوه نساجًا ، ونظرًا لفقر والديه فقد اضطر إلى كسب عيشه فى سن مبكرة عندما بلغ من العمر اثنى عشر عامًا .

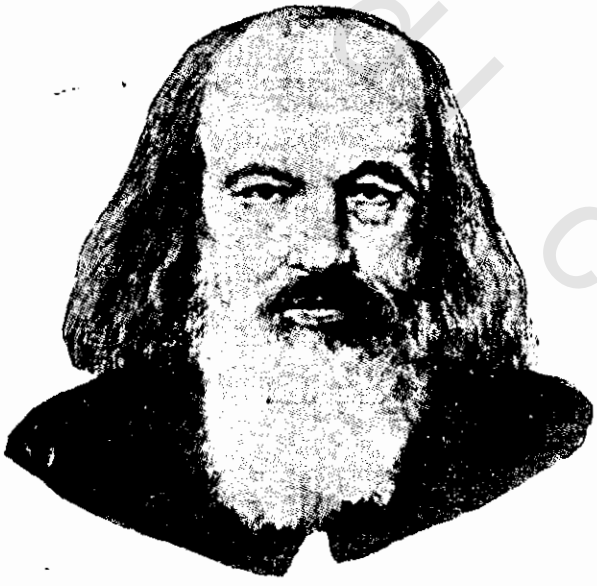
وقد شغف « جون » بالأبحاث العلمية . ومن دراسته للغازات وتركيبها اختمرت فى عقله فكرة الذرية . وفى عام ١٨٠٨ نشر الجزء الأول من كتابه « نهج جديد فى فلسفة الكيمياء » الذى تضمن فروض النظرية الذرية . ولم يستنتج دالتون هذه النظرية من تجارب عملية ، ولكنه تخيلها ووضعها أولاً وفرض صحتها واستنبط منها بعض النتائج ثم أثبت عمليًا صحة هذه النتائج . لذا سرعان مالاقت هذه النظرية موافقة عامة وقبولاً تامًا . وأسرعت الدوائر العلمية إلى تكريم « دالتون » ، ففى عام ١٨٢٢ انتخب عضوًا فى الجمعية الملكية . وفى عام ١٨٣٠ جعلته الأكاديمية الفرنسية للعلوم عضوًا أجنبيًا فيها . وفى اجتماع الجمعية البريطانية فى أكسفورد عام ١٨٣٢ منح درجة من درجات الشرف .

ومن طريف مايذكر أن واضع النظرية الذرية هذا كان مصابًا بعمى الألوان . ومن ثم تعمق فى دراسة هذا النقص البصرى حتى أنه سمى بـ « الدالتونزم » ، وسوف يأتى تفصيل هذه الطرفة فى الفصل الخامس فى الجزء الخاص بـ « دالتون » .

مريض بالسل .. يكتشف القانون الدورى للعناصر !

بلدة على الحدود فى أقاصى سيبريا حيث الصقيع يجمد الأبدان ، من كان يصدق أنها تنجب لنا عالمًا فذا ؟! . ولكن هذا هو الذى حدث ، فقد ولد « ديمترى إيفانوفتش مندليف » فى « توبولسك » بسيبريا عام ١٨٣٤ وكان والده مديرًا لكلية البلدة ولكن سرعان ما أصيب بالعمى ومات بالسل بعد ولادة « ديمترى » بفترة وجيزة . وعندما بلغ « مندليف » السادسة عشرة من عمره سافر مع أمه إلى « سان بطرسبرج » حيث أفلحت فى إلحاقة بكليتها . وقد استطاع « مندليف » أن يتم دراسته بالمساعدات المادية التى منحتها له الحكومة ، ولكن الداء أصاب رئتيه هو الآخر حتى أن الأطباء قرروا أنه لن يعيش سوى بضعة أشهر . ولكنه شفى رغم ذلك وعاش إلى سن الثالثة والسبعين ! .

وقد اشتغل « مندليف » بالتدريس وعكف على البحث العلمى ثم سافر إلى فرنسا وألمانيا لتلقى العلم هناك وعاد إلى روسيا حيث نال درجة الدكتوراه فى العلوم وعين أستاذًا للكيمياء فى معهد العلوم والفنون .



شكل رقم (١٤٤) ديمترى مندليف

وفى عام ١٨٦٩ اكتشف « مندليف » ، بعد تجارب مضنية ، علاقة أساسية تربط بين خواص العناصر وأوزانها الذرية . وهذه العلاقة من أهم الكشوف التى فتحت أبواب الذرة المغلقة ، وتعرف بالقانون الدورى للعناصر ونصه : « إذا رتبنا جميع العناصر الكيميائية ترتيبًا تصاعديا حسب أوزانها الذرية ، فإن العناصر تتشابه فى الخواص بعد فترات منتظمة » . وقد لفت هذا القانون نظر الكيميائيين إلى نقطة فى غاية الأهمية ، وهى أن ذرات العناصر لابد وأن تكون متشابهة فى التركيب أو أنها تتركب من مادة أولية واحدة .

محام .. يكتشف الجزيئات !

لم يفرق « دالتون » بين أصغر دقيقة للعنصر وأصغر دقيقة لمركب من عنصرين أو أكثر وسمى كليهما ذرة . وكان هذا مبعثًا للحيرة ، لأن ذرة أى عنصر يمكن اعتبارها – حسب رأى « دالتون » – غير قابلة للانقسام أما ذرة المركب فيمكن أن تنحل إلى دقائق أصغر هى ذرات العناصر التى يتكون منها هذا المركب .

وفى عام ١٨١١ أدخل العالم الايطالى « أفوجا درو » اسمًا جديدًا فى علم الكيمياء هو الجزىء الذى أطلقه على أصغر جزء من المركب ، ويحتوى جزىء المركب على عدد من ذرات العناصر . وقد عرَّف الذرة بأنها أصغر جزء من العنصر يمكن أن يدخل فى تركيب جزىء ، أو أصغر جزء يمكن أن يشترك فى تفاعل كيميائى .

وقد بين « أفوجادرو » أن ذرات العنصر الكيميائى غالبًا ماتنضم مع بعضها البعض إما مثنى أو ثلاث أو رباع ، إلخ مكونة مجموعات صغيرة من الذرات تعرف بالجزيئات . وحينما تدخل المواد فى التفاعلات الكيميائية تتفكك جزيئاتها إلى ذرات وبين هذه الذرات يحدث الاتحاد الكيميائى .

وهكذا استطاع « أفوجادرو » بتعديله للنظرية الذرية لدالتون ، من أن يفسر قوانين الكيمياء الأساسية .

إن الكيمياء الحديثة قد قامت على أكتاف النظرية الجزيئية لأفوجادرو ، ذلك الرجل الإيطالى الذى ولد فى « تورينو » فى اليوم التاسع من شهر أغسطس عام ١٧٧٦ . ويلاحظ أن اسمه مشتق من كلمة « أفوكاتو » الفرنسية . وهذا يذكرنا

بأجداده الذين كانوا يعملون محامين فى المحاكم الملية .

ولقد تدرب « أفوجادرو » نفسه فى المحاكم عندما كان شابًا وفى عام ١٧٩٦ منح درجة الدكتوراه فى القانون الملى . ولكنه من عام ١٨٠٠ – ١٨٠٥ ثابر على دراسة الرياضيات والطبيعة التى كان يميل إليهما ويستحسنهما . وفى أكتوبر عام ١٨٠٩ عين أستاذًا لهاتين المادتين فى الكلية الملكية فى « قرشللى » . وفى نوفمبر عام ١٨٢٠ أنشأ الملك « فيكتور أمانويل الأول » كرسيا للطبيعة الرياضية فى جامعة « تورين » ، وكان « أفوجادرو » أول أستاذ شغل هذا الكرسى واستمر فيه حتى شهر يوليو عام ١٨٢٢ وبعد ذلك شغله من عام ١٨٣٤ إلى عام ١٨٥٠ حيث اعتزل العمل .

شكل رقم (١٤٥) أميديو أفوجادرو

صانع عدسات .. يكتشف الحديد فى الشمس !

ولد « جوزيف فرونهوفر » (١٧٨٧ – ١٨٢٦) فى « بافاريا » وقد تيتم فى صغره والتحق بمصنع للزجاج ، وكان يمضى لياليه باحثًا عن المعلومات فى الكتب القديمة التى كان يستعيرها . وفى عام ١٨٠١ سقط المنزل الذى يعيش فيه وقتل

جميع سكانه ماعدا جوزيف الغلام الصغير الذى أنقذ بعد أربع ساعات ، وكان فى حالة سيئة حيث أصيب بإصابات جسيمة .

لقد سر نائب « بافاريا » لنجاته ومنحه مبلغًا من المال . وابتدأ يكسب عيشه بصقل العدسات وسرعان ما أصبح صانعًا ماهرًا فى حرفته . وكان يمضى وقت فراغه فى دراسة الطبيعة والفلك ، وأخيرًا أصبح مديرًا لمعمل الطبيعة فى إحدى الأكاديميات بالقرب من « ميونيخ » .

وفى عام ١٨١٤ أعاد « فرونهوفر » تجارب « نيوتن » ، حيث استعمل منشورات جيدة للحصول على طيف شمسى جعله يسقط على ستارة فشاهد « فرونهوفر » خطوطًا مظلمة فى الطيف الشمسى واستطاع أن يحصى منها ٥٧٦ خطًا .

ويفسر وجود هذه الخطوط فى الطيف الشمسى بامتصاص أجزاء خاصة من الضوء الأبيض بواسطة غازات وأبخرة مختلفة . فدرجة الحرارة فى باطن الشمس عالية جدًا ينبثق بسببها ضوء أبيض شديد ، وهذا يصادف فى طريقه الجو الغازى المحيط بالشمس وبه غازات وأبخرة مختلفة ساخنة جدًّا غير أن درجة حرارتها أقل من درجة حرارة الشمس . وفى هذه الحالة نجد أنها تمتص من ضوء الشمس الأشعة ذات الألوان التى تشعها . فيصلنا ضوء الشمس وقد اختفت منه بالامتصاص مناطق معينة على هيئة خطوط مظلمة .

وبدراسة هذه الخطوط وموازنتها بالخطوط فى أطياف غازات وأبخرة ساخنة معلومة ، تمكن العلماء من إثبات أن جو الشمس يحتوى على مقدار كبير من الأيدروجين . كما وجد به أيضاً أبخرة معادن كثيرة مثل الحديد والصوديوم والكالسيوم والماغنسيوم وغيرها كثير . ومن الطريف أن الهيليوم وهو من الغازات النادرة فى الهواء الجوى بالكرة الأرضية قد اكتشف وجوده بنفس الطريقة فى جو الشمس قبل أن يكتشف فى جو الأرض بحوالى ثلاثين عامًا !

نيتروجين الهواء ... يؤجل الحرب العالمية الأولى عامًا كاملاً !!

يمكن تحضير كميات كبيرة من حمض النيتريك بتسخين نيترات الصوديوم (ملح بارود شيلى) المستورد من شيلى مع حمض الكبريتيك المركز . ولكن الوقت

الذى سينضب فيه معين ملح بارود شيلى آت لاريب فيه ، ومن ثم حاول الكيميائيون تحويل النيتروجين الجوى إلى حمض النيتريك . وقد مرت سنوات عديدة دون تقدم ملموس لحل هذه المشكلة ، ولكنها حلت الآن بنجاح . وهناك من التقارير مايؤكد أن ألمانيا قد قررت دخول الحرب فى عام ١٩١٣ ولكنها اضطرت للانتظار حتى عام ١٩١٤ لأن كيميائييها لم يكونوا مقتنعين بعد بطرق تحويل نيتروجين الهواء الجوى إلى حمض النيتريك.

ولكن نجح الكيميائى الألمانى الهر « فرتز هابر » فى تحضير النشادر صناعيًّا من نيتروجين الهواء الجوى ، وتسمى هذه الطريقة بطريقة « هابر » . وفيها يخلط النيتروجين بالأيدروجين ويضغط المخلوط تدريجيًّا حتى يصبح الضغط الواقع عليه حوالى ٢٠٠ ضغط جوى ثم يمرر على العامل المساعد فى درجة حرارة ٥٠٠مْ . ولا يعرف العامل المساعد المستخدم فى طريقة هابر على وجه التحديد ، حيث يعتبر سرًا من أسرار الصناعة ، ولكنه على الأرجح عبارة عن حديد وموليبدنيوم مجزَّئين تجزيئًا دقيقًا . وتطرد الغازات بعد ذلك إلى أبراج يتساقط فيها رشاش من الماء لإذابة النشادر . أما النيتروجين والأيدروجين اللذان لم يعادا مرة ثانية فينضمان إلى النيتروجين والأيدروجين القادمين إلى أبراج العامل المساعد لإعادة الكرَّة مرة أخرى وهكذا . ولتحويل النشادر إلى حمض النيتريك يخلط مع الهواء ثم يمرر المخلوط على عامل مساعد مناسب هو البلاتين الساخن فتتكون أكاسيد النيتروجين التى نحصل منها على حمض النيتريك عندما تذاب فى الماء . ويركز الحمض الناتج بتقطيره مع حمض الكبريتيك المركز وهو الذى استعملته المانيا فى عمل المفرقعات اللازمة للحرب . وقد يحول حمض النيتريك إلى نيترات أمونيوم باتحاده مع النشادر وهى تستعمل فى المفرقعات أيضًا .

وهكذا عندما تمكنت ألمانيا من صنع كل من حمض النيتريك ونيترات الأمونيوم المحتاجة إليها لاستعمالها فى المفرقعات والأسمدة النيتروجينية ، وذلك من تحضير النشادر صناعيًّا وأكسدته إلى حمض النيتريك ، أصبحت فى غنى عن ملح بارود شيلى وزال عنها الخوف من الافتقار إلى المفرقعات والأسمدة إذا ماحاصرها الحلفاء ودخلت الحرب عام ١٩١٤ .

نشط .. يكتشف عائلة خاملة !

منذ أزمان سحيقة كان الهواء يعتبر عنصرًا ، وظلت طبيعة الهواء الحقيقية غامضة حتى عهد « لافوازييه » ، ففى عام ١٧٧٤ أجرى « لافوازييه » تجاربه المشهورة وأثبت أن الهواء الجوى يتركب من غازين هما الأكسيجين والآزوت بنسبة ١ : ٤ أحجام . وبالإضافة إلى هذه المكونات قرر « بلاك » فى عام ١٧٧٥ أن ثانى أكسيد الكربون يوجد فى الهواء .

وفى عام ١٨٩٤ وجد اللورد « رالى » أن كثافة النيتروجين (الآزوت) المستخلص من الهواء أكثر قليلاً من كثافة النيتروجين المحضر من مركباته الكيميائية ، فاستنتج من هذا أن نيتروجين الهواء لابد أنه مختلط بغاز مجهول أكبر كثافة من النيتروجين .

وقد نجح السير « وليم رمزى » عام ١٨٩٤ فى استخلاص هذا الغاز وذلك بإمرار هواء جاف خال من ثانى أكسيد الكربون على نحاس ساخن (لتخليصه من النيتروجين) . وقد وجد أن حجم هذا الغاز لايزيد عن ١٪ من حجم الهواء وهو أكثف من النيتروجين ولايدخل مطلقًا فى أى تفاعل كيميائى فسماه « الإرجون » وهى كلمة إغريقية معناها الخامل . وقد شجعت هذه النتائج « رمزى » أن يأخذ على عاتقه الاستزادة من هذا الموضوع ، وآلى على نفسه أن يقتله بحثًا واستقصاء . وراح يبحث بجد ونشاط وسرعان ماأدى ذلك إلى اكتشاف طائفة جديدة من الغازات الخاملة وهى : الإرجون والهيليوم والنيون والكربتون والزنون والرادون .

أما الإرجون فقد تقدم ذكر معناه ، وأما لفظة الهيليوم فقد اشتقت من كلمة هيليوس بالإغريقية ومعناها الشمس لأنه اكتشف فى مبدأ الأمر فى جو الشمس قبل أن يعرف وجوده فى الغلاف الجوى المحيط بالكرة الأرضية . وأما النيون فمعناه الغاز الجديد ، والكربتون معناه الغاز المختفى ، والزنون معناه الغريب ، واشتق اسم الرادون من لفظة الإشعاع حيث أنه ينبعث من الراديوم .

ويستخدم الإرجون فى المصابيح الكهربية ، ويستخدم النيون (الذى يوجد بنسبة ١٥ جزء فى كل مليون جزء من الهواء) فى الأنابيب المستعملة فى الإعلان

حيث يوجد بها آثار من النيون المخلخل فإذا ما أرسل التيار الكهربى فإن الغاز يتوهج ويبعث ضوءًا أحمر برتقاليًا نفاذًا يخترق الضباب لذا يستعمل أيضا فى إضاءة المطارات .

شكل رقم (١٤٦) السير وليم رمزى فى معمله

أما الإرجون فضوؤه أزرق والهيليوم أصفر مخضب بلون المشمش والكربتون أخضر مصفر والزنون أخضر يميل إلى الأزرق السماوى . ويستعمل الكربتون والزنون الآن بدلا من الإرجون لملء المصابيح الكهربية . ويوجد الكربتون بنسبة جزء واحد فى المليون والزنون بنسبة جزء فى كل ١١ مليون جزء من الهواء .

ويوجد الهيليوم فى الهواء بنسبة جزء فى كل ٢٠٠,٠٠٠ جزء بالحجم ، إلا أن المصدر الرئيسى الذى يحصل على الهيليوم منه هو الغاز الطبيعى الذى يتصاعد من الأرض فى بعض أجزاء العالم خصوصًا فى ولاية « تكساس » وشمالى أمريكا حيث يحصل على ملايين عديدة من الأقدام المكعبة من الهيليوم سنويًا . وطريقة فصل الهيليوم من الغاز الطبيعى هى بضغط الغاز ثم يسمح له بالتمدد فتنخفض درجة حرارته فيسيل معظم الغاز الطبيعى بينما يجمع الهيليوم فى الحالة الغازية .

ويستعمل الهيليوم لملء المناطيد الجوية ويمتاز عن الأيدروجين بأنه غير قابل للاشتعال . ويستخدم الهيليوم أيضًا فى علاج أمراض الجهاز التنفسى كما أنه يخلط مع الأكسيجين لتنفس الغواصين الذين يعملون فى أجهزة الغوص الحديثة ، لأنه فى هذه الحالة إذا أمددنا الغواصين بهواء عادى فإن النيتروجين يذوب بكميات لا بأس بها فى الدم تحت تأثير الضغط الكبير . فإذا ما أخرج الغواص بسرعة إلى سطح البحر فإن النيتروجين المذاب يتصاعد من الدم فيموت الغواص إذ أن الغاز يتسبب فى انسداد الأوعية الدموية . ولكن إذا أمد الغواص بخليط من الأكسيجين والهيليوم فإن قابلية الهيليوم للذوبان أقل بكثير من النيتروجين .

ولعل هذا السر فى اكتشاف الغازات الخاملة يشير بوضوح إلى أن الطريقة العلمية لا تحتقر أية ظاهرة مهما كانت تافهة ، ولا تضن بالوقت والجهد لمواصلة البحث فى تلك الظواهر التى قد يراها بعض الناس من التفاهة بمكان بحيث لا تستحق الاهتمام ولا ينتظر من ورائها أى نفع . ولكن كم من ملاحظة بسيطة أو سلوك شاذ كان سبباً فى كشف علمى هام كالكشف عن الغازات الخاملة فى الهواء على أثر ملاحظة الفرق الطفيف جدا بين كثافة النيتروجين المحضر من الهواء والنيتروجين النقى المحضر من مركباته الكيميائية .

سهوة .. تؤدى إلى كشف خطير !

فى عام ١٨٩٦ وضع العالم الفرنسى « هنرى بكريل » فى أحد أدراج مكتبه ألواحًا فوتوغرافية حساسة مغلفة بورق أسود داخل صندوق من الورق المقوى . وحدث أن ترك – سهواً – قطعة من خام اليورانيوم فى نفس الدرج ، فلاحظ أن الألواح قد تأثرت .

واكتشف هذا العالم أن مركبات اليورانيوم تنبعث منها باستمرار أشعة لها قوة النفاذ خلال الخشب والورق وغيرهما من المواد المعتمة ، كما تؤثر فى الألواح الفوتوغرافية بطريقة تشبه الطريقة التى تؤثر بها أشعة × فيها ، تلك التى اكتشفها العالم الألمانى « رونتجن » قبيل ذلك بفترة وجيزة ، والتى تقدم ذكر قصة اكتشافها فى الجزء الأول من هذا الفصل .

وصحيح أن ظاهرة النشاط الإشعاعى قد اكتشفها « بكريل » ، إلا أن مدام كورى وزوجها قتلاها بحثًا واستقصاء . وفى عام ١٩٣٠ منحا – بالاشتراك مع « بكريل » – جائزة « نوبل » .

شكل رقم (١٤٧) هنرى أنطوان بكريل

وقد تقدمت الأبحاث العلمية بعد ذلك فى تلك الحقبة الصغيرة من الزمن ، حتى وجدنا فى اليوم السادس والتاسع من أغسطس عام ١٩٤٥ تنطلق الأشعة من اليورانيوم وتنتشر بسرعة أشد وأرهب مما فعلت بدرج « بكريل » وفتكت فتكًا ذريعًا بكل ما صادفها من إنسان وحيوان ونبات وجماد ، وهدمت جزءاً كبيراً من مدينتين كبيرتين هما « هيروشيما » و « نجازاكى » باليابان وجعلتهما أثرًا بعد عين ! .

ابن الحلاق .. يكتشف إكسير الحياة !

كان « جوان رودلف جلوبر » (١٦٠٤ - ١٦٧٠) ابنًا لحلاق من « كارلشتات » . وقد كانت لديه معلومات غزيرة استمدها من تجاربه وقراءاته ورحلاته وأسفاره . وقد مكنته معلوماته هذه من أن يصير فيما بعد من أعظم كيميائى القرن السابع عشر الذين اهتموا بالنواحى العملية .

ويبدو أن هناك علاجاً عجيبًا قد أثر فى مجرى حياته . فبينما كان مسافراً فى طريقه إلى « فيينا » وقع صريعًا لحمى شديدة تعرف بـ « المرض الهنفارى » . وكان إذ ذاك فى الحاديّة والعشرين من عمره . ولقد انصاع لنصيحة سكان تلك المنطقة وشرب من مياه أحد الآبار المعدنية التى تبعد حوالى ثمانية أميال عن المدينة . وكم كانت دهشته عندما أبرىء من مرضه تمامًا وعوفى بعد وقت جد قصير . ومن ثم بات مؤكدًا لديه أن مياه تلك الآبار تحوى ملحاً اعتبره بلسمًا شافيًا من مختلف الأمراض .

وما لبث الكيميائيون أن اكتشفوا أن هذا الملح ليس إلا كبريتات الصوديوم ، والذى يعرفه العامة باسم « سلفات الصودا » ولايزال يعرف هذا الملح حتى الآن باسم « ملح جلوبر » .

انكسار ترمومتر .. يؤدى إلى تأثيرات اقتصادية واجتماعية هائلة !

منذ أكثر من ثلاثة آلاف عام كانت النيلة يحصل عليها من أنواع مختلفة من نباتات النيلة المزروع معظمها فى الهند . تلك التى اكتسحت الأسواق حتى نهاية القرن التاسع عشر . وفى عام ١٨٩٦ حضّرت الهند ثمانية آلاف طن من النيلة بلغت قيمتها أربعة ملايين من الجنيهات .

وفى عام ١٨٩٧ ، وبعد جهود دامت سبع عشرة سنة ، تمكن الكيميائيون فى ألمانيا من تحضير النيلة صناعيًا وعرضت فى الأسواق فى ذلك العام فنافست تلك التى كانت محضرة من النباتات الهندية ، وسرعان ما احتلت مكانها وبذلك أفسحت المكان لزراعة المحصولات الغذائية .

ونظراً لأن تحضير النيلة صناعيًا يشمل عدداً من العمليات المختلفة ، ويتطلب

استعمال عددٍ من المواد المختلفة من أهمها حمض الكبريتيك والنشادر والكلور وحمض الخليك ، فإن نجاح التحضير يتوقف على نجاح كل خطوة من خطوات الطريقة وعلى نوعية المواد المستخدمة . لقد كانت المادة التى بدءوا بها هى النفتالين ، وهى إحدى مكونات قطران الفحم ، وكانت أول خطوة فى صناعة النيلة هى تحويل النفتالين إلى مركب يسمى حمض الفثاليك . وكانت تلك الخطوة تتم بتسخين النفتالين مع حمض الكبريتيك المركز ، ولكنها كانت بطيئة ومكلفة مما جعل تحضير النيلة صناعيًا عملية غير مربحة ولا تغنى عن النيلة الطبيعية .

ولكن لحسن الحظ ، ولا أدرى لسوئه ، على أية حال مصائب قوم عند قوم فوائد ، لم يجد أحد عمال المعمل أمامه سوى ترمومتر يحرك به المواد فانكسر منه أثناء التقليب فنتجت كميات كبيرة جدًا من حمض الفثاليك فى وقت قصير . واكتشف أن الزئبق الذى سال من الترمومتر المكسور يعمل كعامل مساعد فى هذه العملية فساعد على سرعة التفاعل وجعل العملية سهلة لدرجة أنها نجحت تجاريًا ومن ثم نجحت عملية تحضير النيلة صناعيًا بطريقة رخيصة .

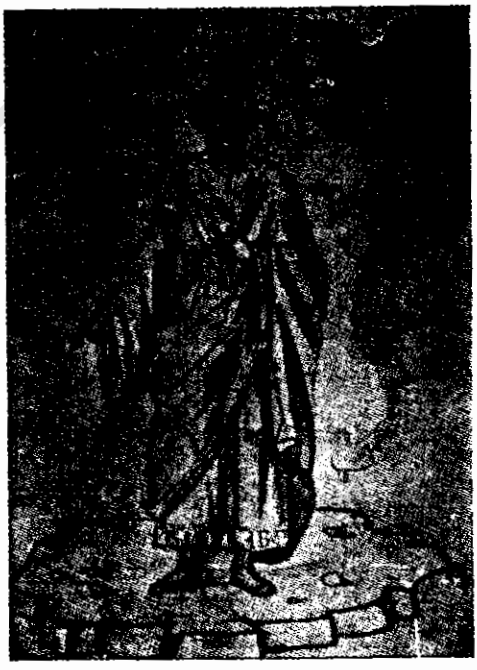
وهكذا تسبب انكسار الترمومتر فى كساد محاصيل النيلة التى كانت تدر أرباحاً طائلة على الهند ، ووضع حدًا لزراعة هذه النباتات التى أفسحت مكانها لزراعة القمح وغيره من المحصولات الغذائية .

وزير الرشيد ... يقبل قدمى جابر بن حيان !

كان « جابر بن حيان » من أهم الكيميائيين العرب ، وإليه تعزى النظرية التى تقول « إن جميع المعادن تتكون من زئبق وكبريت ! » وكان يظن أن الذهب والفضة يحتويان على زئبق نقى وكبريت نظيف ، بينما تحتوى بقية المعادن على كبريت غير نظيف . وعلى هذا كان يظن أن المعادن يمكن تحويلها إلى ذهب وفضة بتغيير نسب الزئبق والكبريت فيها وتنظيف الكبريت . وهذه الفكرة كانت متسلطة على الكيميائيين العرب فى ذلك الوقت وهى فكرة تحويل المعادن الخسيسة إلى أخرى نفيسة . وتلك كانت حرفتهم التقليدية ، فتسابقوا لاكتشاف مادة تحول المعادن إلى ذهب أطلقوا عليها « حجر الفلاسفة » .

وقد جعل « جابر » مقر إقامته فى « بغداد » وزاد نفوذه على مر الأيام

وأصبحت له منزلة كبيرة فى قصر الخليفة . ولما تولى « هارون الرشيد » الخلافة اتصل بالبرامكة وصار صديقًا حميمًا لهم . ويروى أن « يحيى بن خالد البرمكى » كانت عنده جارية ذات ذكاء وجمال قد أصابها مرض عضال ، ولم تُجد الأدوية الشائعة فى ذلك الوقت لها شفاءً بحال فسمح « يحيى » لـ « جابر » بأن يراها وقد أشرفت على الموت أو تكاد . فأعطاها « جابر » دواء شفاها فى الحال ، فخرَّ « يحيى » على قدميه يقبلهما وهو فى غاية التأثر والانفعال ! .



شكل رقم (١٤٨) جابر بن حيان

جزاء .. سنمار

إن الأوانى والأدوات الزجاجية التى يحصل عليها بالنفخ أو بالصب فى قوالب يجب أن تسخن إلى درجة تقرب من الدرجة التى يلين عندها الزجاج ثم تترك فى حجرة لتبرد ببطء شديد ، لأن الزجاج عندما يبرد بسرعة يكون عرضة للتحطم إذا ما خدش . ويمكن توضيح ذلك بـ « لعبة روبرت » نسبة إلى البرنس

« روبرت » الذى ابتدعها فى القرن السابع عشر . ويحصل عليها بصب الزجاج المنصهر فى زيت ساخن ، وبذلك يبرد الزجاج تبريدًا فجائيًا . وهذا الزجاج صلب جدًا ويمكن أن يتحمل طرقات شديدة بمطرقة ، ولكنه إذا ما خدش بمبرد استحال مسحوقًا ! .

ويبدو أن هذا الزجاج الصلب ، الذى يحصل عليه بتبريد الزجاج الساخن فى الزيت ، كان معروفًا منذ القرن الأول الميلادى . فقد كان هناك صانع فنان يقوم بصنع أوان زجاجية صلبة قاسية . لقد صنع الرجل كوبًا من هذا الزجاج واعتبره غير جدير إلا بقيصر نفسه . ومن ثم يمم الرجل وجهه شطر الإمبراطور ، فسمح له بالمثول بين يديه ، وقبل هديته ، ثم أراد الرجل أن ينتزع إعجاب الحاضرين ويحوز رضاء الإمبراطور ، فأخذ الكوب الزجاجى من يد « قيصر » وقذفها بقوة على الأرض فلم تتكسر كما لو كانت مصنوعة من أصلب المعادن ! . وقد ذهل « قيصر » مما رأى إلا أنه تكدر فى الوقت نفسه .

ولزيادة الدهشة أخرج الرجل من جيبه مطرقة وأخذ يطرق الكوب دون أن تتكسر ، ومن ثم ظن أنه قد بلغ مرتبة عالية فقد استخرج عجب « قيصر » وأخذ بألباب الناس ، ولكنه جوزى جزاء سنمار !! . فقد سأله « قيصر » عما إذا كان أحد يعرف سر صناعة هذا الزجاج ، فأجاب الرجل نافيًا ، وقد تهلل وجهه فرحًا وإذا بالإمبراطور يأمر بقطع عنقه قائلاً : « إن هذا الفن إذا عرف فإن الذهب والفضة سوف لا تتعدى قيمتها التراب ! » .

البول ... والفسفور !

الفوسفور عنصر اشتق اسمه من الإغريقية ومعناه « حامل النور » نظراً لخاصيته المميزة وهى التألق فى الظلام .

وأول من حضره هو كيميائى ألمانى يسمى « براند » فى مدينة « همبورج» عام ١٦٦٩ ، وحصل عليه بتبخير البول إلى سائل شرابى ثقيل ثم تقطيره مع الرمل ؟ .

وسرعان ما انتشرت أخبار هذه المادة فى طول البلاد وعرضها . وقد حاول كيميائى آخر يدعى « كونكل » فى برلين شراء السر من « براند » . ولكن هذا

كان قد باعه إلى أحد المغامرين يسمى « كرافت » . ولما خاب أمل « كونكل » صمم على محاولة اكتشاف طريقة تحضير هذه المادة بنفسه ، ونجح فى ذلك بعد إجرائه لعدد من التجارب استغرقت منه بضعة أسابيع .

وفى هذه الأثناء كان « كرافت » يتجول فى بلدان أوروبا عارضًا عينات من الفوسفور وجمع مبلغًا كبيراً من المال . ولقد عرض « كرافت » الفوسفور فى بلاط « شارل الثانى » الذى كان مغرمًا بالعلوم . وكان العالم الإنجليزى الشهير « روبرت بويل » ضمن مستمعيه فى « لندن » ، فأخبره « كرافت » بأن هذا سر . وكما فعل « كونكل » ، شمَّر « بويل » عن ساعد الجد لاكتشاف كيفية تحضير هذه المادة العجيبة وفى عام ١٦٨٠ نجح فى معرفة الطريقة وكان أول من نشرها . ونظراً لأنه لم يحتفظ بسرها ، فقد حُضر الفوسفور بعد ذلك على نطاق واسع وكان الاسم الشائع له هو « فوسفور بويل » أو « الفوسفور الإنجليزى » .

وفى تلك الأيام كان أى شىء يضىء فى الظلام يسمى « فوسفوراً ! » . فمثلا ذكر أحد الكتاب القدماء أن « عينى القط نوع من الفوسفور ! » وقد أطلق هذا الاسم على مواد كثيرة مثل كبريتور الباريوم وكبريتور الكالسيوم التى تتألق فى الظلام علاوة على الفوسفور الأصلى ، ولكنه صار بعد ذلك مقصورًا على العنصر فقط .

ومن طريف ما يروى فى هذا الخصوص قصة رواها « لمرى » الطبيب الأول فى بلاط « لويس الرابع عشر » فى فرنسا – قال : « بعد إجراء بعض التجارب ذات يوم فى منزلى على الفوسفور ، تركت قطعة منه سهواً فوق منضدة فى حجرتى ، فما كان من الخادمة إلا أن أخذتها دون أن تراها مع ملابس النوم التى كنت قد وضعتها على المنضدة . ولقد استيقظ الشخص الذى نام بعد ذلك فى هذا الفراش أثناء الليل بتأثير الحرارة غير العادية التى شعر بها ووجد النيران مشتعلة فى الغطاء . والذى حدث أن الفوسفور سخن بتأثير حرارة جسم النائم فاشتعل . وقبل أن يشعر النائم بذلك ، أحدث ثقبًا كبيراً فى الغطاء ! » .

تحضير الجلسرين .. ونكبة فلسطين !!!

وما العلاقة ؟!! . إنه قد يكون بالفعل أغرب عنوان تقع عليه عينى قارئ ولكن لا غرابة ، فهذا هو حال الأسرار العلمية دائماً .

كان « وايزمان » ، الذى صار فيما بعد أول رئيس لإسرائيل ، محاضرًا فى الكيمياء العضوية بانجلترا قبيل الحرب العالمية الأولى . وبدأ عمله بجامعة « منشستر » وكانت له بحوث فى الكيمياء أغدقت عليه مالا . ولما اندلعت نيران الحرب العالمية الأولى كان يعمل فى مختبرات البحرية البريطانية ، ومن ثم تمكن من تحضير الجلسرين وإنتاجه من السكر بالتخمير ، فيسَّر للحكومة البريطانية فى أمر المفرقعات مثل ما تيسَّر للألمان آنذاك .

واحتاجت بريطانيا ، ممثلة فى رئيس حكومتها « لويد جورج » ، معرفة سر تحضير الجلسرين لاستخدامه فى صناعة ما يلزمها من مفرقعات . ومن ثم عرضت على « وايزمان » شراءه بما يرتضى من مقابل . ولم يطلب العالم الصهيونى مالا ! ، وإنما طالب بما هو أفدح . فقد اشترط على الحكومة البريطانية – أقصد على رئيسها « لويد جورج » – أن يكون ثمن بيع سر تحضير الجلسرين هو وعد بإقامة الوطن اليهودى فى فلسطين ! . ومن ثم استحضر « جورج » وزير خارجيته « بلفور » حيث كان الوعد المشهور والمشئوم .

إذن فوعد « بلفور » اشتراه العالم الكيميائى الصهيونى « وايزمان » بعملية تخمير للسكر أدت إلى إنتاج الجلسرين .

أجل لقد كان تحضير الجلسرين سبباً مباشرًا فى نكبة فلسطين !!! .

انكسار ترمومتر ... بفتح عصر اللدائن !!

فى أحد أيام عام ١٨٤٦ كان « كريستيان شونباين » ، وهو أستاذ للكيمياء فى جامعة بازل بسويسرا ، يقوم بإجراء بعض التجارب فى مطبخ منزله . وبطريق الصدفة انكسر الدورق الذى كان يقطر فيه خليطًا من حمضى النيتريك والكبريتيك وانسكب منه السائل الأكَّال على الأرضية النظيفة . ولما لم يجد « شونباين » الممسحة ، قام بمسح السائل بوزرة « بلوزة » زوجته القطنية ،

ويعدها غسل هذه الوزرة بالماء وعلقها أمام الفرن لتجف . ولكن الوزرة بدلاً من أن تجف اشتعلت واختفت تماما ، لقد تحولت إلى قطن البارود أو القطن المتفجر ! .

وعلى الرغم من أن الظروف التي قادت إلى هذه المشاهدة الغريبة كانت عرضية ، الا أن « شونباين » قام فوراً بإعادة هذا التفاعل تحت ظروف محددة . وعندما ربط نتائجه ببعض الحقائق المعروفة وصل إلى استنتاج صحيح مؤداه أن تفاعل حمضى الكبريتيك والنيتريك مع السيليولوز يؤدى إلى تكون « السيليولوز المنترت » (أى المحتوى على مجموعات نيترو) والذى يتمتع بخواص جديدة وغير متوقعة ، حيث يصبح قابلاً للذوبان فى المذيبات العضوية العادية ، ويمكن تشكيله عند حرارة معتدلة ليكون أشكالاً قوية وصلبة أو أجسامًا لدنة بعد تبريده . كما تتميز نترات السيليولوز ، فضلاً عن هذا ، بقابلية عالية للاشتعال والاستعداد للانفجار .

وهكذا تعتبر نترات السيليولوز أول لدن اصطناعى ، مع التحفظ فى كلمة « اصطناعى » لأن خاصية البلمرة التى تتمتع بها هى خاصية طبيعية وليست من صنع الإنسان .

إن أهمية اكتشاف « شونباين » ، الذى كان سببه فى البداية انكسار دورق ، تكمن فى أنه فتح الباب لعصر اللدائن وما ترتب عليها من استخدامات . لقد أثبت « شونباين » أن بلمرًا طبيعياً وهو السيليولوز يمكن تحويره كيميائيا ليكون ناتجاً جديداً له قابلية الذوبان والتشكيل . ولقد أمكن من محاليل هذه المادة عمل الأفلام التى لعبت دوراً هامًا فى تطور صناعة التصوير . كما أمكن منها غزل الألياف وهى الخاصية التى مكنت الكونت « هيلار شاردونيت » عام ١٨٨٥ من اختراع أول حرير صناعى .

صدق أو لا تصدق ... الذى اكتشف الفوسفور كان تاجرًا !

فى أواسط القرن السابع عشر عثر أحد تجار مدينة « هامبرج » أثناء بحثه عن حجر الفلاسفة على مادة الفوسفور بطريق الصدفة . وصار الفوسفور مادة جديدة تستخرج من العظام فرأوا حملها إلى الملك إذ وجدوها رخوة شمعية ينبعث منها وهج فى الظلمة ، ولذا أسموها بالفوسفور أى « حامل النور ! » .

أضواً ... من كهرباء !

كان فى معمل « بنزن » مخترع الموقد المشهور والمعروف باسمه عينات من مياه الآبار تحت الفحص ، وأن واحدة منها أثناء غليانها انسكب بعض ما بها على حافة قطعة الاسبستوس الموضوع عليها اناؤها فلوحظ أن تلك الحافة ، بعد تبخر ما انسكب عليها ، أخذت تتقد بضوء ساطع جداً . إذن فلابد أن هناك سبباً فى ذلك يتصل بمادة ما موجودة فى ماء البئر . وببحث الأمر تبين أن هذه الظاهرة ترجع إلى أكسيدى الثوريوم والسيريوم وهما مادتان نادرتا الوجود .

غير أن هذا الكشف لم يلق اهتماماً حتى بدأ مصباح « إديسون » الكهربى فى الانتشار ، ومن ثم أخذت شركات غاز الاستصباح تتنافس لتجعل غازها أشد سطوعًا من ضوء الكهرباء ، فكان أن اخترع النمساوى « أورا ثون ڤلسباخ » « الرتينة » وهى عبارة عن خيوط رفيعة تشبع بخليط من أكسيدى الثوريوم والسيريوم وتنسج ثم تغمس فى محلول كحولى لقطن البارود وتجفف تعلوها عقدة من الاسبستوس حتى إذا ما ركبت على مصباح بنزن احترق قطن البارود واختفى وأعطت الضوء الساطع الأبيض المعروف . ونكست « الرتينة » فيما بعد لتجنب ظهور ظل للمصباح كما كان يحصل فى الماضى .

السحل ... على الطريقة الانجليزية !

بعد اكتشاف الفوسفور عمل منه ثقاب الأمان . ولكن كانت هناك محاولات كثيرة سابقة لصنع هذا الثقاب . ففى ڤيينا ظهر ثقاب كيماوى عوده مغطى بالكبريت ورأسه مصنوعة من السكر وكلورات البوتاسيوم ، فإذا أريد اشعاله غمس لثانية أو اثنتين فى زجاجة تحتوى على خيوط الاسبستوس المشبعة بحمض الكبريتيك المركز . ولكن وجد أن اشتعاله وإن كان سريعًا إلا أنه متناثر وغير منتظم . وقد انتفع بهذه الفكرة الكيماوية « دارون » أثناء رحلته الشهيرة فى السفينة « بيجل » ، فاستخدم أقلاماً بها مخلوط من كلورات البوتاسيوم وخرزاً من الزجاج به حمض الكبريتيك المركز ، فإذا هز القلم على ورقة تساقط شىء من المخلوط عليها ثم تكسر الخرزة فيقع الحمض على المخلوط ويلتهب الجميع ! .

ويقال أن الشخص الذى عرض هذا الثقاب لأول مرة على أهل « كورنوال » بانجلترا أتهم بالسحر ، ومن ثم كان عقابه أن جر كما تجر السائمة ثلاث مرات كاملة فى البركة التى تشرب منها الخيل !! .

صانع ... الماء !

ومن هذا الصانع يا ترى ؟ إنه ما بصانع ، إنه غاز ، غاز الأيدروجين . ولكن ما قصة اكتشافه ؟ .

فى مستهل القرن السادس عشر لوحظ أن إضافة شىء من حمض الكبريتيك إلى نفاية الحديد تنتج فورانًا شديدًا لخروج غاز قابل للاشتعال . ويبدو أن هذه الظاهرة قد أغفلت حتى جاء « بريستلى » فعرف هذا الغاز فى عام ١٧٧٤ . وقد خلطه فى تجاربه بالأكسيجين ثم أشعل الخليط فانفجر انفجارًا عنيفًا . كما لاحظ « كافندش » ، فى نفس الوقت ، أنه كلما حصل الانفجار المذكور ابتل بالضباب الاناء الزجاجى الذى تم فيه الانفجار .

وكرر « كافندش » التجربة بنفسه مرات ومرات كان يفجر فى كل منها مخاليط متعددة من الغازين فى نفس الاناء الزجاجى ويحصل فى النهاية على قطرة من سائل له نفس خصائص الماء ، فاستنتج من ذلك أن الماء مركب من هذا الغاز « الجديد » والأكسيجين . ثم جاء « لافوازييه » وبرهن بالتجربة أن جزئين من الغاز الجديد يتحدا مع جزء واحد من الأكسيجين لتكوين الماء .

وكانت أعجوبة الأعاجيب حقاً أن غازين يتحدان لتكوين ذلك السائل المعروف بالماء ، مع أن أحد هذين الغازين يشتعل والآخر يساعد على الاشتعال ، بينما المركب الناتج من اتحادهما لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال !! .

المصباح ... العجيب !

كان « ميردوك » الذى ولد عام ١٧٥٢ فى كوخ صغير بمقاطعة « إيرشير » بانجلترا مولعًا فى صباه بإجراء التجارب العملية . وكان يأخذ من الطَّفل المشوب بزيت البترول الذى ينضح من أرض مزرعة أبيه قطعًا يشعلها . وكان على مقربة من المزرعة ترعة صغيرة على شاطئها كهف كان يلعب فيه ذلك الصبى . وذات يوم

استرق إبريق الشاى من أمه وملأه بهذا الطَّفل وسخنه تسخينًا شديدًا ثم أشعل الدخان الذى انبعث من صنبوره فوجده قد أضاء كهفه ! .. وانتقل بعد ذلك إلى « كورنوال » حيث شب وواصل تجاربه . فسخن الفحم الحجرى فى شبه مرجل تصل بين غطائه المحكم ومكتبه أنبوبة ، فإذا ما ولى النهار أشعل الغاز المنبعث من الأنبوبة فأنار له المكتب بضوء لا بأس به ، إذ كان اللهب كبيراً ومتفككا حول فتحة الأنبوبة . وجاء الناس من البلاد المجاورة ليروا ذلك المصباح العجيب الذى لا شريط له ! .

وفى يوم أراد « ميردوك » إطفاء اللهب فوضع « كستبان » زوجته فوق فتحة الأنبوبة ، وتصادف أن كان فى « الكستبان » ثقب دقيق فانبعث منه الغاز واشتعل بضوء أدهش « ميردوك » فقد وجده أنصع بكثير من اللهب الكبير ، وكان هذا مولد مصباح غاز الاستصباح ! .

أيتها الشوائب ... شكراً !!

عندما كان « و . هـ . بيركين » فى الثامنة عشرة من عمره ، حاول إنتاج « الكينين » بأكسدة « الأليل - أورثو - تولويدين » بواسطة بيكرومات البوتاسيوم ولكنه فشل . فرأى أنه قد يكون من المناسب معرفة ما قد يحدث عند معاملة قاعدة أبسط من القاعدة السابقة بنفس المادة المؤكسدة ، فاختار « كبريتات الأنيلين » ونجحت عملية الأكسدة وأنتج بالفعل أول صبغة أنيلينية .

غير أنه رب ضارة نافعة ، فلو لم تكن كبريتات الأنيلين التى استخدمها تحوى شوائب من « البارا - تولويدين » لما أمكن حدوث التفاعل !! .

« ثلاثة ورابعهم كلبهم » ... !

أراد ثلاثة من الكيماويين ، فى أوائل اختراع الديناميت ، اختبار تأثير انفجار تلك المادة . وقرر زعيمهم إجراء التجربة فى مستنقع قريب . وأحضر الخرطوشة ووصل بها الفتيل ، ثم ذهب الثلاثة ومعهم كلبهم إلى المستنقع واختار الموضع المناسب فيه . وأشعل الفتيل ثم قذفت الخرطوشة بعيداً فى المستنقع ورأى الكلب هذا فجرى مسرعًا لالتقاطها . وجرى الرجال الثلاثة كل فى طريق للنجاة

بأنفسهم ، وكان الكلب قد التقط الخرطوشة فى فمه محاولاً اللحاق بهم . غير أنه لن يلحق بهم أبدا ، إذ بقيت فى المكان الذى وصل إليه حفرة كبيرة دون أى أثر للمسكين فيها ! .

ثالثًا : من ميدان علم البيولوجيا

النقر على زجاجة نبيذ .. يؤدى إلى مولد سماعة الطبيب !!

أرأيت إلى سماعة الطبيب حينما يضعها فى أذنيه والمسماع على ظهر المريض أو بطنه ليفحص به داءً أو علة .

ولعله يخيل إليك أن فكرتها من البساطة بالدرجة التى كان يمكن أن تطرأ على مخيلة آدم مثلاً عقب هبوطه إلى الأرض ! . ولكن الحقيقة أن الفحص الطبى قد مر خلال العصور بأدوار بطيئة قبل أن يتطور إلى الصورة التى نراه عليها اليوم . فقد كان قدماء المصريين يعتمدون فى فحص مرضاهم على النظر والجس واللمس . ثم جاء « أبو قراط » ، وهو الملقب بأبى الطب ، فكان هو الآخر يعتمد على الفحص النظرى وحاول أن يستمع إلى الرئتين بوضع أذنه على الصدر مباشرة ، فلما أنصت إلى صدر به حالة التهاب فى غشاء الرئة قال : « كأنى أسمع زقزقة أو صرير جلد حذاء جديد لامع » ، وقال فى حالة ارتشاح حاد بالرئة : « إنى أشعر كأن شيئًا داخليًا يغلى ويفور » . وفى الحالات التى يوجد فيها هواء وسائل فى تجويف الصدر وصف علامة خاصة مازالت تسمى باسمه حتى الآن ، وخلاصتها أنك إذا هززت المريض وأنت تنصت بأذنك إلى صدره سمعت صوتًا يشبه ذلك الذى يحدثه رج سائل فى زجاجة مغلقة .

ثم جاء « أرتاوس » فى القرن الثانى بعد الميلاد وقال لقومه لقد تبين لى أن النقر على البطن بالإصبع يحدث صوتًا أجوفَ غريبًا ، وقد سجلت له هذه النقرة الخالدة ، ومضت ألف سنة أخرى دون أن يحدث تقدم فى هذا المجال ، وما أقصر السنين فى عمر الزمان ! .

ولما آن الأوان أعلن طبيب آخر فى القرن الثانى عشر أن هناك فرقًا واضحًا بين نتيجة النقر على البطن الذى يحوى سائلاً فى تجويفه والذى يحوى غازات فى

أمعائه ، فهو يحدث فى الأول صوتًا يشبه الذى ينشأ عن قربة ماء نصف ممتلئة بينما يشبه الصوت الذى يحدثه فى الثانى الطرق على طبل أجوف .

وفى أواخر القرن الثامن عشر قام طبيب آخر يدعى « ليوبولد أونبرجر » واكتشف طريقة النقر أو الطرق كوسيلة لتشخيص الأمراض . وقد يخيل إليك عندما ترى طبيباً يطرق بأصابعه صدر مريض أو بطنه فيسمع رنينًا أن هذه الفكرة بسيطة وبدائية . ولكن إذا علمت أن ألفين ومائتى سنة قد انقضت قبل أن تكتشفها عبقرية طبيب ، وكان ذلك بمحض المصادفة فإنك قد تزداد عجبًا ودهشة . فقد كان « أونبرجر » هذا ابن صاحب حان فى جنوب النمسا وكان فى صغره يساعد والده فى القيام بخدمة المترددين على الحان ، وكانت المهمة الملقاة على عاتقه هى صب النبيذ فى كئوس الزبائن .

وقد علمه أبوه أنه فى الإمكان معرفة ما إذا كانت زجاجة النبيذ ممتلئة أو فارغة أو نصف ممتلئة بالنقر عليها بالإصبع وبذا أمكنه أن يولد فى أذنه حساسية خاصة استغلها فيما بعد فى اكتشافه . وكان والد « أونبرجر » طموحًا فأحسن تعليم ابنه وأرسله إلى « فيينا » ليدرس الطب فنبغ فيه .

وعادت ذكريات الصبا تلح عليه لتطبيق ما تعلمه فى حان أبيه ، فابتدع طريقة الفحص بواسطة النقر ونشر على الملأ فى عام ١٧٦١ رسالة باللاتينية وصف فيها طريقته الجديدة وصفًا مسهبًا استغرق خمسًا وتسعين صفحة ، ولكن لم تلق الرسالة الاهتمام المنتظر بل بقيت مغمورة لمدة سبعة وأربعين عامًا ، أى حتى قبل وفاته فى عام ١٨٠٨ بسنة واحدة حيث استرعت اهتمام « كورنيزار » طبيب « بونابارت » الخاص فترجمها إلى الفرنسية . وكان فى إمكانه ، وهو الطبيب العالمى الوحيد آنذاك ، أن يدعى الاكتشاف لنفسه ويترك زميله الآخر خاملاً منزويًا مغمورًا ، ولكن أخلاقه الكريمة وحسه المرهف أبيا عليه ذلك فنسبها لصاحبها .

وكان من بين تلاميذ « كورنيزار » المخلصين طبيب اسمه « رينيه لينك » وكان معروفًا بدقته وميله للبحث والاستقصاء . وفى ذات يوم بينما كان سائراً فى طريقه شاهد بعض الصبية ممسكين بقطعة طويلة مجوفة من الخشب ، وكان أحدهم يخدش إحدى نهايتيها بدبوس بينما ينصت بقية الصبية عند الطرف الآخر وهم مغتبطون للأصوات الغريبة التى تصل إلى آذانهم نتيجة عبث زميلهم . وكان « لينك » فى

ذلك الوقت ذاهبًا ليعود مريضة تشكو من مرض القلب ، وكانت سمنتها المفرطة تحول دون الإفادة من النقر أو الجس على صدرها للتوصل إلى تشخيص طبيعة المرض أو تقدير مداه . فلما رأى عبث الأطفال هذا طرأت عليه فكرة صبيانية جعلته يجرى إلى منزل المريضة ويطلب قطعة من الورق لم يلبث أن لفها على هيئة أسطوانة ووضع أحد طرفيها على صدر المريضة والآخر عند أذنها ، وكم كان فرحه شديدًا عندما سمع دقات القلب وأصوات التنفس أثناء شهيق المريضة وزفيرها .

وقضى « لينك » بعد ذلك ثلاث سنوات يجرب فكرته الجديدة ويحاول تحسينها ، فَحَّول قطعة الورق الملفوفة إلى اسطوانة خشبية صماء لا تجويف فيها ، فوجد أن هذه الطريقة تمكنه من سماع دقات القلب بجلاء ولكن أصوات التنفس بدت بعيدة وغير واضحة . ولما ثقب هذا المسماع الخشبى من الوسط سمع بوضوح أصوات القلب والرئة معاً ، وأخيرًا عمل تصميمه الأخير على هيئة قطعة أسطوانية مجوفة من الخشب طولها قدم ومنقسمة إلى جزئين يمكن فصل أحدهما عن الآخر وذلك لتسهيل حملها من مكان إلى مكان بين مريض وآخر ، وأخذ يدرس بجهازه البسيط حالات القلب والأمراض الصدرية المختلفة حتى إذا أقبل عام ١٨١٩ أصدر كتابه الذى فتح به فتحًا جديدًا فى عالم الطب . إذ نشر لأول مرة تفاصيل ممتعة عن الأصوات الغريبة التى نسمعها إذا أنصتنا إلى قلب بليت صماماته أو رئة ملتهبة وأطلق على كل منهما اسمًا مازال يلازمه حتى يومنا هذا ، فكان بحق واضع حجر الأساس فى هذا الميدان .

وأجرى « لينك » تنقيحًا فى سماعته فأصبحت على الصورة التى نراها اليوم ! .

بائع سجق .. ينقذ حياة الملايين !!

لقد أراد القدر خيرًا للإنسانية عندما تدخل لكى يترك « فليمنج » محل السجق الذى ظل يعمل به طيلة سنوات أربع فى « لندن » لينقذ بالتحاقه بمعهد « سانت مارى » الطبى حياة الملايين . ومع أن « فليمنج » تخرج وحصل على درجة زميل فى كلية الجراحين إلا أنه أعرض عن الجراحة والتحق بالمعمل مساعدًا للدكتور « رايت » أستاذ البكتريولوجيا العالمى .

وفى أثناء الحرب العالمية الأولى وقف « فليمنج » فى الخطوط الخلفية ينقذ

الجرحى ويجرى العمليات الجراحية للمصابين من الجنود ، إلا أنه وقف عاجزاً أمام الأخطبوط الأسود الذى التهم الأطراف الجريحة . إنه الموت البشع .. إنها « الغنغرينا » التى حصدت أرواح الجرحى حصدًا .

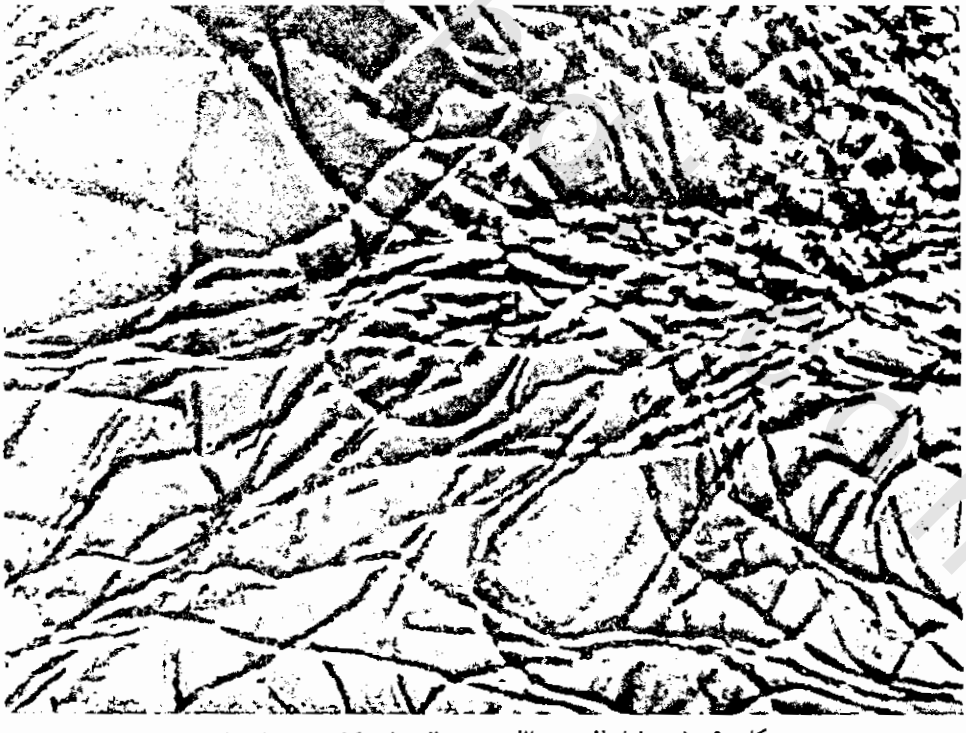
ولما انتهت الحرب العالمية الأولى عاد « فليمنج » يكافح من جديد . وفى سبتمبر ١٩٢٨ زرع المكورات العنقودية ، وهى نوع من البكتريا المسئولة عن التقيح الميكروبى ، فى أطباق وعندما كان يختبرها من حين لآخر كانت الأطباق تعرض للهواء فأدى ذلك إلى نمو نوع من الفطر حمله تيار الهواء إلى هذه الأطباق . فلاحظ « فليمنج » أن هذه الفطريات قد أذابت جزءاً من المستعمرات الميكروبية المحيطة بها . وكان من الممكن ألا يرى كثير من علماء البكتريا فى هذه الظاهرة ما يستحق الاهتمام بصفة خاصة ، لأنه عرف منذ وقت بعيد أن بعض أنواع البكتريا تعيق نمو بعض الأنواع الأخرى . إلا أن « فليمنج » أدرك ، برهافة حس ، ما يمكن أن تتمخض عنه هذه الملاحظة .

وفى عام ١٩٢٩ اكتشف « فليمنج » أن العفن المسمى « بنسيليوم نوتاتم » ينتج أثناء نموه مادة تمنع تكاثر البكتريا وتوقف مفعولها أسماها البنسلين ، إلا أن البنسلين الذى اكتشفه « فليمنج » فى معمله الصغير لم يكن نقيًا ولم يخرج إلى ميدان العلاج .

وفى عام ١٩٤٠ تمكنت جماعة من العلماء المشتغلين تحت رياسة السير « هوارد فلورى » فى اكسفورد من فصل البنسلين وإنتاجه نقيًا وبكميات كبيرة . وبذلك وضعوا فى أيدى الجراحين والأطباء مطهرًا فريدًا من نوعه . فبينما هو عديم الضرر بالمريض ، فإن له تأثيرًا فعالاً قويًا فى وقف عمل وتكاثر الأحياء الدقيقة المسئولة عن إحداث الصديد والغنغريا التى كانت تسبب فى الماضى كثيراً من الوفيات . كما أنه وجد أن البنسلين يمكن استعماله فى علاج الدفتريا والتيتانوس والجمرة وغيرها .

وقد تمكن الكيميائيون من معرفة التركيب الكيميائى للبنسلين ، كما أمكنهم اكتشاف وتحضير مركبات عديدة تؤثر على أنواع مختلفة من الميكروبات ، حتى إذا ما تعود الميكروب على أحد هذه المركبات كان من الممكن استبدال هذا المركب بغيره .

شكل رقم (١٤٩) بائع السجق الذى أنقذ حياة الملايين !



شكل رقم (١٥٠) المعجون الذى ينتج البنسيلين كما يرى خلال المجهر

والواقع أن عنصر الصدفة فى هذا الكشف يتجلى بطريقة تدعو إلى مزيد من الدهشة إذا أدركنا أن العفن الخاص الذى قتل المستعمرات البكتيرية ليس من الأنواع الشائعة كثيرًا ، بل الأعجب من ذلك أن الأبحاث التالية التى أجريت فى أرجاء العالم على أوسع نطاق بقصد البحث عن مضادات حيوية أخرى فشلت حتى اليوم فى العثور على أى عفن آخر يضارع عفن البنسلين فى فعاليته . ومن الطريف أن نذكر أن هذا الكشف كان يمكن ألا يتم لو لم يكن « فليمنج » يعمل فى ظروف « غير ملائمة » فى مبنى قديم كان يوجد به كثير من الغبار الذى أتاح حدوث التلوث ! .

إن البشرية لن تنسى تلك الليلة الحالكة حين قدمت أم والهة تحمل وليدها الصغير وقد احمر وجهه وانتفض بدنه وارتفعت حرارته إلى ٤١° م . إنه الميكروب اللعين يسرى فى دمه ومنه ينتشر فى كل أنسجة الجسم . إنه التسمم الدموى .. لقد أخفقت مركبات السلفا فى إنقاذه ، ولم يكن البنسلين قد جرب على الآدميين بعد . وحقن الطفل الصغير بالعقار السحرى فإذا بالحياة تدب فيه من جديد ! .

ويشق علينا هنا أن نذكر أن « فليمنج » قد مات من وقت قريب فنعته الصحافة فى سطرين هزيلين ! فياللجحود ويا لنكران الجميل ! . إن العالم نسى « فليمنج » كما نسى مئات من العلماء ، هؤلاء الأبطال المجهولون الذين وهبوا أنفسهم للعلم ولتخفيف ويلات الإنسانية . أما أنت يا « فليمنج » فنم مطمئناً فى مثواك ، إن الملايين من المرضى والجرحى لن ينسوك ولن ينسوا عقارك الذى أتى معهم بما يشبه المعجزات .

.... ومات الجدرى !

قدِّر عدد الأوربيين الذين قضى عليهم الجدرى فيما بين عامى ١٧٠٠ و ١٨٠٠ بحوالى ستين مليوناً من البشر ، أى حوالى ضعف عدد سكان لندن ونيويورك وطوكيو وشنغهاى وموسكو مجتمعين فى ذلك الوقت ! .

ولكن هذا المرض المخيف أصبح الآن نادراً لدرجة أن معظم الأطباء قلما يشاهدون حالة واحدة منه . ولقد قضى على هذا المرض المخيف بواسطة مبدأ التطعيم الذى توصل إليه « إدوارد جينر » فى عام ١٧٩٦ .

ولد « جينر » فى ١٧ مايو عام ١٧٤٩ فى « جلوسستر شاير » بريف إنجلترا . وقد أظهر منذ طفولته شغفًا واضحًا لعلم البيولوجيا ومن ثم اتجه إلى دراسة الطب . وعندما بلغ الواحدة والعشرين ذهب إلى مستشفى القديس « جورج » بـ « لندن » ليعمل بها ، ويدرس تحت إشراف « جون هنتر » أكبر جراحى ذلك العصر .

شكل رقم (١٥١) إدوارد جينر

وكان « هنتر » يتمتع بفضول وحماس لا نهاية لهما ، وكان من الأطباء الذين يؤمنون بضرورة التجريب . ولكن لسوء الحظ استخدم نفسه هدفًا لإجراء تجاربه ! ، فأصيب بداء عضال أنهك صحته وقصر عمره . ولكنه فى الواقع لم يعد نفسه بالمرض فحسب ، وإنما أعدى تلميذه بفلسفته أيضًا « لِمَ لا نحاول التجربة ؟! » . وتخرج « جينر » فى مستشفى القديس « جورج » ومن ثم قرر « هنتر » إرساله إلى مسقط رأسه ليمارس مهنة الطب هناك . وإن العالم ليدين بالشىء الكثير لذلك القرار ، قرار العودة إلى الريف .

وفى الريف ، كان أهل « جلوسستر شاير » يعرفون أن الشخص الذى يصاب

بمرض « جدرى البقر » لا يصيبه بعد ذلك قط مرض الجدرى . والمرض الأول ، كما يدل عليه اسمه ، مرض يصيب البقر فتنتقل العدوى منه إلى الإنسان ، ومما يثير العجب أن البقر كان يصاب بهذا المرض نتيجة لعدوى من مرض يصيب حوافر الخيل ! .

واهتم « جينر » بأمر هذين المرضين ، جدرى البقر وجدرى الإنسان . « حاول وكن صبورًا ودقيقًا » - كانت تلك النصيحة الغالية التى أهداه إياها أستاذه « هنتر » . وراح « جينر » يحاول ، وبحث سبعًا وعشرين حالة ونشر نتائج أبحاثه فى عام ١٧٩٦ .

وكان « جينر » دقيقًا بالفعل فى أبحاثه ، فقد دعم الحالات التى فحصها بالحجج والأسانيد ولاحظ فى المراحل الأولى من هذه الأبحاث أن الذين أصيبوا بجدرى البقر لا يصابون بالجدرى حتى ولو اختلطوا بالمرضى بهذا المرض . وقد أخذ قليلًا من العصارة التى يفرزها مرض الجدرى وحقنها فى ذراع أحد الذين أصيبوا بجدرى البقر ، فلم ينتقل إليه المرض .

وهنا علينا أن نخشع تقديرًا وإعجابًا بشجاعة الوالدين « جينر » عندما طعما طفلهما « جيمى فيبس » الصحيح المعافى ابن الثامنة بفيروس جدرى البقر فأصيب بهذا المرض . ثم حقن الطفل وشخص آخر لم يصب بالجدرى ببعض إفرازاته .. وكانت النتيجة أن ظهرت أعراض الجدرى فقط على الشخص الذى لم يكن قد حصن بجدرى البقر ، أما « جيمى » السعيد الحظ فلم يصب بشىء .

وقامت القيامة ، أقصد ثارت عاصفة عندما نشر « جينر » مكتشفاته ! . فمن معارض للعبث بالطبيعة ، ومن دعىٍّ ينسب إلى نفسه هذا الاكتشاف ، ومن مستخدم للفكرة ولكن بسوء تنفيذ فكان يقتل الناس بدلًا من أن يشفيهم ! .

ولما سكنت العاصفة ، تمكن « جينر » من أن يثبت جدوى طريقته ، ومن ثم كان محل التكريم . فقد انهالت عليه الهدايا والتهانى من جميع أنحاء العالم المتمدين . خلع عليه البرلمان الإنجليزى لقب « فارس » وكافأه بمبلغ عشرين ألف جنيه إسترلينى . ومنحته جامعة « اكسفورد » درجة شرفية ، وأهداه قيصر روسيا خاتمًا ، وأثنى « نابليون » على اكتشافه . وقدم إليه وفد من الولايات المتحدة من الهنود الحمر يحملون إليه الهدايا ويقدمون الشكر المزيد .

شكل رقم (١٥٢) الدكتور جينر يطعم ابنه (من نقش مشهور)

كلهم باركوا « جينر » واكتشافه ، ذلك الرجل الذى تناول « أسطورة » ريفية قديمة وأثبت أن لها صحة علمية وقيمة علاجية . وكان شجاعًا عندما كان يحقن الناس بمرض خفيف ليحميهم من وباء مرعب . كما كان محبًا للريف عاشقًا له ، حتى أنه عاد من « لندن » إلى « جلوسستر شاير » بعد أن حصل على مراتب شرفية كبيرة ليقضى بقية حياته بمزرعته . ومات « الفارس » فى يناير عام ١٨٢٣ .

وأنه ليجدر بنا كلما نظرنا إلى ندبة تطعيمنا الصغيرة أن نتذكر بشجاعة كثيرًا من المجهولين الذين وهبوا أنفسهم لتجرى عليهم التجارب . كما ننحنى فى احترام لذلك العبقرى مبتكر فكرة تطعيمنا ضد الجدرى ، ذلك المرض اللعين .

ويا له من خبر رائع « مات الجدرى !! » ، إنه قد يعادل خبر هبوط الإنسان على سطح القمر ، ذلك لأن الإنسان قد عانى طويلًا من لعنة وباء الجدرى . وأصبح شعار « الجدرى صار ميتًا » هو شعار أحد الملصقات لمنظمة الصحة العالمية فى « جنيف » بعد القضاء على الجدرى فى كل أنحاء العالم .

شكل رقم (١٥٣) الدكتور إدوارد جينر يقوم بأول تلقيح ضد الجدرى

ليفنهوك . يكتشف « الإنسان الصغير » !

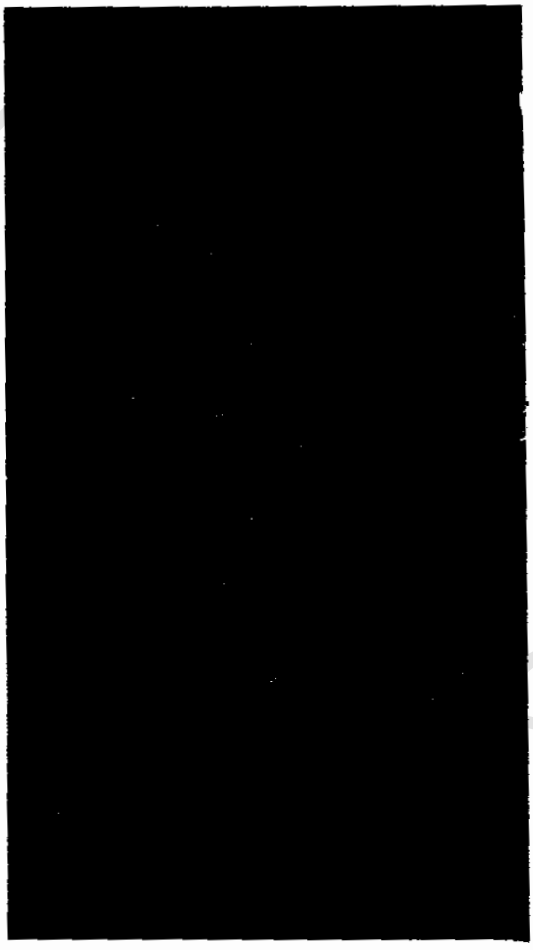
كان « روبرت هوك » العالم الإنجليزى المعروف من أوائل العلماء الذين استعملوا المجهر ، وقد اكتشف به فى عام ١٦٦٧ أن الفلين مركب من فراغات صغيرة يحيط بكل منها جدار سميك ، أسماها الخلايا نظرًا لمظهرها الذى يشبه خلايا العسل .

ولكن الفحص المجهرى كان عملا عارضًا بالنسبة لـ « هوك » الذى كانت له ميول ، واهتمامات شتى . بينما أمضى العالم الهولندى « ليفنهوك » معظم حياته يدرس كل ما يستطيع فحصه بالمجهر . ولما كان يبحث فى ميدان جديد ، فإن كل مشاهداته كانت بمثابة اكتشافات جديدة . فقد أماط اللثام عن البكتريا وغيرها من الأحياء الدقيقة .

ولكن « ليفنهوك » أثار دهشة العالم عندما اكتشف الحيوان المنوى ، وقد أسماه « الإنسان الصغير » . فقد تخيل هذا الحيوان إنسانًا صغيرًا تغذيه الأنثى حتى يكبر ! . ولكن هذا الاعتقاد لم يعمر طويلا ، إذ جاء علماء القرن الثامن عشر وقالوا إن بويضة الأنثى هى التى تكون الفرد بينما يعيش الحيوان المنوى متطفلاً عليها وليس له أهمية فى التكاثر . ولكن فى أوائل القرن التاسع عشر برهن « برفوست » و « دياس » على أن الحيوانات المنوية أساسية فى تكوين الفرد ، إذ أنه بترشيح منى الضفدعة وخلطها بالبيض لم تتكون الأجنة .

شكل رقم (١٥٤)

وفى عام ١٨٧٥ برهن عالمان ألمانيان هما « فول » و « هرتفنج » على أن الحيوانات المنوية تتحد مع البويضات ، وقد شاهدا هذا الاتحاد فى قنفذ البحر لأول مرة .



شكل رقم (١٥٥) صورة من رسم هارتسكر الذى ظن أن الإنسان موجود بصورة مُصغرة فى الحيوان المنوى (من اطروحة فى باريس عام ١٦٩٤)

لولا التوابل .. ما كانت أمريكا !!

التوابل أجزاء من النبات شتى .

فالتابل قد يكون ورقًا وساقًا ومثال ذلك البقدونس والنعناع . والتابل قد يكون ثمرًا ومثال ذلك الفلفل الأخضر . والتابل قد يكون زهرًا أو برعمًا لزهر ومثال ذلك القرنفل والزعفران . والتابل قد يكون جذرًا أو ساقًا أرضية ومثال ذلك الزنجبيل والكركم وعرق السوس والثوم . والتابل قد يكون بذرًا ومثال ذلك الينسون والكراوية والخردل وجوزة الطيب .

ويقرر التاريخ أنه لولا التوابل هذه لما كانت أمريكا !! . يالها من علاقة جد بعيدة وغريبة ! . ولكن لا غرابة ، فلولا التوابل فعلاً لما كشف كولمبس أمريكا ، ولا كان فيها من أهل الغرب اليوم إنسان .

والقصة تبدأ منذ القرون الوسطى .

كان البرد فى أوروبا هو البرد . ويدخل الشتاء بصقيعه فيجد الناس الطعام مملوحًا أو مدخونًا ، وكل هذا لحفظه من التلف . ولكن الزمن هو الزمن . واللحم المخزون ، فى عهد لم يعرف ما الثلاجات ، ليس له من اللحم الطازج طعم .

شكل رقم (١٥٦)

والفلفل وسائر التوابل كانت لها عند ذلك وبسبب ذلك فى أوروبا مكانة الذهب ! .

وطلبوا التوابل من الشرق البعيد وحملتها القوافل عبر الهند . ومن الهند حُملت عبر الجزيرة العربية إلى البحر المتوسط . وكانت البندقية فى ذلك الزمان دولة وكان لها فى هذا البحر سطوة ، ولتجارة التوابل بها احتكار ، فأثرت من ذلك ثراء عظيما .

وطلبت أوروبا إلى الهند طريقًا أقرب بدورانها حول الأرض ، فلم يكن من ذلك اكتشاف الهند ، ولكن كان العالم الجديد – أمريكا .

شكل رقم (١٥٧) عطار هندى : وحوله صنوف شتى من توابله .
والهند وسيلان والجنوب الشرقى من آسيا مصدرها

آكلو ... العصير !

فيتامين حـ (C) ضرورى للأوعية الدموية الصغيرة . وقد يؤدى نقصه إلى الإصابة بمرض « الاسقربوط » حيث تصبح الأوعية الدموية سريعة العطب مما يؤدى إلى النزيف . وقد يؤدى نقصه عند الأطفال إلى تشويه فى العظام . ويوجد هذا الفيتامين بكميات كبيرة فى الحمضيات ، ولاكتشافه قصة :

فى عام ١٧٤٧ أبحرت السفينة الحربية الانجليزية « ساليسبورى » لكى تجوب مياه الساحل الجنوبى لانجلترا فى مهمة استغرقت ثلاثة شهور . وكان على ظهر هذه السفينة حوالى ٨٠٠ بحار . ولم يمض على إبحار السفينة سوى أسابيع قليلة حتى تعرضت السفينة لهجوم فتاك . من يا ترى هذا العدو يكون ؟ هل هو سفينة أخرى للأعداء ؟ كلا إنه مرض الاسقربوط .

فقد اشتكى عدد كبير من البحارة من الشعور بالضعف وعدم قدرتهم على تسلق صوارى السفينة ، ولم يكن هذا نوعًا من الادعاء وانما كان ظاهرة مرضية ملموسة ، فقد أصبحت عيونهم غائرة ولثاهم دامية وعلى أجسامهم طفحت بقع وقروح .

يا ترى ما السبب فى إصابة البحارة بهذا المرض ؟ بعد بحث طويل تبين أن الاسقربوط هاجمهم لعدم تمكنهم من الحصول على الفواكه والخضروات الطازجة . ولهذا السبب كانت البحرية البريطانية أول من أوجب على كل سفينة أن تحمل معها كميات من الليمون والبرتقال وفواكه حمضية أخرى وكانت الأوامر تقضى بأن يعطى كل قبطان جميع أفراد بحارته جرعة من عصير الليمون يوميًا . وبالطبع تسبب مثل هذا الاجراء فى سخرية ملاحو الدول الأخرى من الملاحين الانجليز وسموهم متهكمين « آكلو ... العصير ! » .

ولكن سرعان ما رد التهكم إلى أصحابه . ففى الوقت الذى أصيب فيه ملاحو الدول الأخرى بالاسقربوط فإن أحداً من الملاحين الانجليز الذين التزموا الأوامر لم يصب به . وأظهر مثل لذلك رحلة الكابتن « جيمس كوك » الذى قام بها حول العالم عام ١٧٦٨ ، حيث كان من حرصه على إعطاء بحارته جميعًا عصير الليمون يوميًا أن أحدًا منهم لم يصب بالاسقربوط .

أما فيتامين ب (B) أو « الثيامين » فهو ضرورى لعمل الأعصاب ولانتظام القلب ، ولاكتشافه كذلك قصة :

بدأت خيوط هذه القصة عام ١٨٩٧ فى جزيرة « جاوا » إحدى الجزر الاندونيسية ، إذ فكر أحد الأطباء الهولنديين فى أن مرض « البرى برى » الذى كان منتشرًا بين أهالى الجزيرة قد يعود إلى أكلهم الأرز المقشور الذى كان بمثابة غذائهم الوحيد . وكان الكثيرون منهم يصابون بالشلل وتورم الجسم مما يؤدى فى بعض الحالات إلى الموت . وقد وجد هذا الطبيب أنه بإضافة قشر الأرز أو نخالته إلى الطعام فإن ذلك يؤدى إلى شفاء المرضى !! .

وبعد خمسة عشر عامًا من ذلك تمكن عالم آخر من اكتشاف المادة الضرورية الموجودة فى نخالة الأرز . وتبين بعدئذ أن المادة التى يسبب نقصها الإصابة بمرض « البرى برى » ما هى إلا واحدة من الفيتامينات العديدة وهى فيتامين ب (B) المعروف بالثيامين .

لنتعلم ... من برنار !

فى النصف الأول من القرن التاسع عشر ، كان يعتقد اعتقاداً جازماً بأن الحيوانات غير قادرة على إنتاج المواد الكربوهيدراتية أو البروتينية أو الدهنية ، وأنه لابد من الحصول عليها جميعًا جاهزة فى الأغذية النباتية . والواقع أنه كان يعتقد أن جميع المواد العضوية تتكون فى النباتات ولا تستطيع الحيوانات غير تفكيكها وتحليلها .

وقد شرع « كلود برنار » فى بحث التمثيل الغذائى للسكر بإضافة خاصة البحث عن المكان الذى يتحلل فيه . فأطعم أحد الكلاب غذاء غنياً بالسكر ثم فحص دمه الخارج من الكبد ليرى ما إذا كان السكر قد تحلل فيه ، فوجد أن الدم يحتوى على نسبة عالية من السكر ، ثم دفعته حكمته إلى إجراء تجربة مماثلة على كلب أطعم وجبة خالية من السكر . وكم كانت دهشته حين وجد كذلك نسبة عالية من السكر فى الدم الكبدى لهذا الكلب الذى كان بمثابة « تجربة » ضابطة للكلب الأول . ومن هنا أدرك - خلافًا لجميع الآراء السائدة - أن الكبد ربما يكون قد أنتج بالفعل سكراً من مادة غير سكرية ! . وشرع - بناء على ذلك - فى إجراء سلسلة من التجارب المستفيضة التى أثبتت ، بما لا يدع مجالاً للشك ، أن الكبد يقوم بإنتاج الجليكوچين (والسكر) .

وما الذى يمكن أن نتعلمه من « برنار » فى كشفه هذا ؟ . نتعلم منه الدقة المتناهية التى التزم بها فى ضبط كل مرحلة من تجاربه . كما نتعلم منه ثقته بنفسه ووثوقه فى النتيجة التى توصل إليها وذلك على الرغم من مخالفتها لكل ما كان سائداً آنذاك .

صدفة ... مفيدة !

كانت العرائض الخشبية المدعمة لكرمات العنب فى بلدة « ميدوك » الفرنسية ترش بمزيج من الجيروكبريتات النحاس بقصد إبعاد اللصوص عنها . وقد لاحظ « ميلارديه » فيما بعد أن الأوراق التى تصادف تعفيرها بهذا الخليط أصبحت خالية من الإصابة بمرض العفن . وأدى تتبع هذا الدليل إلى الكشف عن خليط « بوردو » ، ذلك الخليط الهام الذى ثبتت فائدته فى وقاية أشجار الفاكهة والكروم من كثير من الأمراض التى تسببها الفطريات ! .