اليواقيت المثمنة

تأليف

جمال الدين محمد موسى

بكالوريوس كلية العلوم مع مرتبة الشرف

ودبلوم معهد التحرير واللغة والصحافة من جامعة فؤاد الأول

نال هذا الكتاب جائزة الموضوعات المبسطة في العلوم في المسابقة الثقافية التي نظمتها وزارة المعارف العمومية سنة ١٩٤٨

obeikandl.com

obeikandl.com

العلماء ثائرون

عرض وتقديم

obeikandl.com

العلماء ثائرون

﴿ العلماء ثائرون ﴾ نعم ! إنهم ثائرون ، بكل ما تحمله كلمة الثورة من معانٍ . . . إنهم هائجون لا يقرّ لهم قرار في كل مكان وفي كل زمان .

ولكن أية ثورة وأيّ هياج ؟؟

قد يتبادر الى الأذهان أني أقصد بهذه الثورة أو هذا الهياج ، الحركات التي تقوم بها الجماهير وأفراد الشعب فور إلقاء خطبة حماسية أو خطبة كلامية . . ولكن الحقيقة اني لا أقصد الى هذا ، ولا أعني هذا المدلول . فالثورة التي نحن بصددها والهياج الذي أعنيه أعمق من ذلك وأبعد أثراً . . . فهي ثورة على المجهول . . ثورة لاقتحام تلك المدينة المسحورة التي كنزت فيها الطبيعة ذخائرها وأخفت أسرارها .

ثورة يتكتل فيها الجند ويتمازجون امتزاجاً تاماً لا فرق فيها بين الأجناس والطبقات المختلفة المتباينة ، والكل يجاهد ويحارب في جبهة واحدة ، ولغرض واحد وضد عدو مشترك . . هو عالم المجهول .

ثورة للقضاء على كل مايؤخر ركب العلم ويقف في طريق تقدمه وتحرره من كل ربقة .

ثورة لإيقاد المشعل الخالد ، مشعل المعرفة وتزويده بكل ما يحفظ له وقدته ويزيد شعلته توهجاً .

﴿ تاريخ البشرية ﴾ والمتتبع لتاريخ البشرية في جميع العصور يجد أن أولئك النفر من أبناء آدم الذين يقضون أعمارهم في المعامل بين أنابيب الاختبار وأجهزة التكبير ومصابيح الغاز وبين النماذج المتباينة من المخلوقات الحية أو الميتة ، وبين المواد والمستخرجات المختلفة . . . . أولئك النفر الذين يهبون أيامهم وليالهم للعلم يبحثون وينقبون ويزيحون الأستار عن كل خافٍ وكل مستور . . هم الكتيبة الأولى والنفر الأول الذي كان له أكبر الأثر في تقدم الانسانية وفي توفير أسباب راحتها ورفاهيتها ، وفي القضاء على أمراضها والصعوبات التي تعترض ركبها وطريقها .

﴿ الشعلة المتوهجة ﴾ فالعلماء كانوا ولا يزالون هم الشعلة التي تتوهج أبداً وتثور دائماً على التقدم وعلى المجهول، وهم النفر الذي يتطلع دائماً الى الأفق البعيد حيث يكمن النور ويختفي الحقائق وراء ستار من الغيوم كثيف عميق . . ! !

﴿ تعنت وتعذيب ﴾ وفي القديم لاقى العلماء كثيراً من ألوان الاضطهاد والعذاب والصعوبات الجمة ، ووقفت قوات الرجعيين والمحافظين تحول دون تقدمهم تريد إيقاف ثورتهم والحد من نشاطهم ولكنهم جاهدوا وثابروا . وسيسجل التاريخ جهادهم وأثبت أنهم كانوا خير خدام للانسانية وخير عون في تقدمها .

واذا بحثنا السجلات التاريخية ألفينا الأمثلة على هذه الاضطهادات وتلك الصعوبات التي لاقاها العلماء المتطلعون جديدة مثيرة .

﴿ تحت سكين المقصلة ﴾ ففي سنة أربع وتسعين وسبعمائة وألف شهدت الجموع المحتشدة حول الجيلوتين في ميدان الثورة (ميدان الكونكورد الآن) في باريس رأساً ينفصل عن جسده .

وكان ذلك الرأس هو رأس لافوازييه العالم الجبار العبقري الذي أثار غيرة الكثيرين بتفوقه العلمي وذكائه الجبار وفتوحاته الجديدة في جبهة المعرفة . فكان أن كادوا له ولفقوا له من التهم ما أودى بحياته في تلك الحقبة المضطربة من تاريخ فرنسا ، حقبة الثورة .

ونحن نورد هنا ما قاله في رثائه أحد أصدقائه « لقد احتاجوا الى لحظة قصيرة لحز رقبتك ولكنهم لن يستطيعوا إنجاب مثلك في مئات السنين » .

﴿ ثورة تتآمر على فرد ﴾ ولعل قصة ذلك العالم العظيم جاليليو الذي قال بأن الأرض تدور حول الشمس، فأقام رجال الدين وأقعدهم واتهموه بالكفر والخرق، فيها ما يبين لنا ما لاقاه العلماء المجاهدون من الاضطهاد والعذاب .

في شهر يناير سنة ١٦٣٣ وصل جاليليو الى روما ليحاكم على آرائه الجديدة ونظرياته المستحدثة، وهناك قدم نفسه الى الهيئة القضائية التي نيط بها محاكمته وكانت حالته الصحية سيئة للغاية فلم يرحموا ضعفه ومرضه . واستمرت محاكمته ستة أشهر .

وفي الثاني والعشرين من يونيو من تلك السنة المشئومة أجبر جاليليو على أن يضرب

بنظرياته في دوران الأرض حول المحاط ، وأن يقرر أن كل ما قاله في ذلك الصدد لا أساس له من الصحة ، وأن يقسم بذلك .

وكان أن أقسم العالم المسكين بما أرادوا حتى يتم جهاده العلمي خفية عن الأعين . وخرج من قاعة المحكمة وهو مجهد متعب ، في حالة أشبه بالحمى ، وكان يغمغم من بين أنفاسه اللاهثة المتقطعة «وأصدقاؤه يقودونه الى الخارج «ومع ذلك فإن الأرض تدور» .

وحكم عليه بالسجن ، وهناك في داخل السجن أخذ العالم المجاهد يضع كتاباً جديداً خفية عن حراسه وملاحظيه هو كتاب « قوانين الحركة » ضمنه ملخصاً وافياً بكل القواعد الأساسية لعلم الميكانيكا ثم هرّبه سرّاً الى هولندا حيث طبع هناك .

ولم ير جاليليو نسخة واحدة من ذلك الكتاب إذ أصيب بالعمى داخل سجنه ، ولكنه أحسّ بالمتعة والراحة حين احتضن نسخة منه بين ذراعيه وهو جالس على فراش الموت في الثامن من يناير سنة ١٦٤٢ وكان يقول « إن هذا العمل من خير ما قمت به فهو نتاج أعسر جهاد وأشقه »

فالعلماء قد ثاروا في الماضي وهم الآن في ثورة وسيظلون يثورون ويرفعون لواء الثورة على الجهل وعلى أستار المجهول حتى يتقرر مصير البشرية ويسدل الستار على الفصل الختامي لقصة هذا الكوكب على مسرح الكون الهائل .

﴿ عصرنا العجيب ﴾ وإن عصرنا الحاضر لهو عصرٌ عجيب حقّاً فالثورات تكتنفه في كل مكان وفي كل زاوية من زوايا العلم .. فهناك ثورة للّدائن ، تلك الثورة العجيبة التي يكتسح فيها الثوار كل يوم حصناً بعد حصن .. حتى ان البعض يتنبأ بأن العصر الذي سيأتي بعد عدد من السنين سيكون « عصر اللدائن »

فنحن لدينا اليوم كثير من لوازم الحياة فهناك « النايلون » مثلاً الذي تصنع منه جوارب تفوق الجوارب المصنوعة من الحرير الطبيعي . وهناك لدائن « الفينيل » التي تصنع منها الستائر والقمصان وعلاقات الثياب « المشجب » وغيرها .

كما تصنع الأمشاط والفرش والمرايا وبعض آلات الطرب من لدائن مشتقات حامض « الأكريليك » .

ولا شك أنه ليس هناك من لم يرَ ، تلك الحقائب الجميلة التي توجد في صالات العرض والتي اعتاد الناس على تسميتها « حقائب نايلون » وما هي من النايلون وإنما هي تصنع من عجينة خاصة تسمى « البولستيرين » .

وهناك لدائن متباينة أخرى لها أسماء غريبة على السمع لم نألفها بعد ، تستخدم في صنع لوازم أخرى عديدة .

وفي القريب ستحل الأدوات المصنوعة من اللدائن في منازلنا محل كثير من الأدوات التي تصنع اليوم من الزجاج والمعادن والخشب ، وستكون هناك ثورة حقيقية ماحية تقضي على كل قديم وتهيىء للعصر الجديد (عصر اللدائن) .

﴿ ثورة تهز امبراطورية ﴾ وقد قرأت حديثاً عن قصة عالم شاب يدعى الدكتور روبرت وودوارد لايتجاوز الثلاثين من عمره . هذا العالم الشاب قد توصل الى الجمع بين الذرات والوصل بينها بطريقة خاصة لصنع جزيئات هائلة الحجم تقف جنباً الى جنب مع البروتينات التي تصنعها الطبيعة .

ولعلّ القارىء لا يدري أن البروتينات تكوّن جزءاً كبيراً من حياتنا ومنتجاتنا . فأنواع الغراء المتباينة والحرير الطبيعي الذي تنتجه دودة القز ولحم البقر وكل أنواع شعر الحيوان وجلوده وعضلاته مكونة من البروتينات ، كما أن الفيروسات التي تسبب كثيراً من الأمراض كالانفلونزا والشلل الطفلي هي الأخرى بروتينية في طبيعة تكوينها .

وقد أدّى هذا الكشف الفائق الى حدوث ثورة هائلة هزت عرش الامبراطور الغارق في الظلام — امبراطور عالم المجهول .

وبدأت أشعة هذا العالم الشاب وأضواؤه الكاشفة تبين بعضاً من مسالك حصون البروتينات وسراديبه الخفية . وسأحدث القارىء عن العقدة الخاتمة والمسرحية التامة الفصول لهذه الثورة الجديدة في فصل كامل .

والى جانب ما ذكرت فان هناك ثورة في عالم الراديو حيث بدأ التلفزيون يأخذ مكانه ويقض مضاجع أرباب السينما في أمريكا .

﴿ منزل المستقبل ﴾ ولعلّ في التغيرات العديدة التي ستتم قريباً داخل بيوتنا ما يصور لنا

الطبيعة الثائرة للعلماء الذين يرنون دائماً إلى الامام وإلى تهيئة كل ما يساعد ركب الإنسانية في السير نحو السعادة والراحة والحياة الهنيئة . .

إنهم يرون أن بيوتنا لا تمكس إلاّ قليلاً من التقدمات الصناعية والميكانيكية التي أحرزناها في هذا الجيل ولهذا القول نصيب كبير من الصحة . فلماذا لا تكون منازلنا مريحة خالية من الغبار مكيفة الهواء منشأة بطريقة تمنع الأصوات الخارجية من اختراق جدرانها ومضاءة بضوء كأنه ضوء النهار لا يؤذي العيون ؟

لقد أتاح لنا العلم ما يحقق هذه الرغبات وقريباً سيتمتع الجميع بهذه المزايا الرائعة .

كلنا يعلم أن النور الكهربائي يؤذي عيون الكثيرين ويتعبها . فالتفكير متجه اليوم إلى استخدام أنابيب الفلورسينت في الإضاءة ، تلك المصابيح التي تتميز بضوئها الساطع الخالي من الحرارة والذي يماثل في بياضه ضوء النهار .

وستشمل الآلات التي تكيف هواء منزلك في المستقبل مرسب للتخلص من التراب ، يمنع عنه مداخل الهواء ومخارجه . وبذا يتاح لك أن تستنشق هواء نقيًّا ، وترى الستائر في بيتك نظيفة لا غبار عليها .

وتصنع هذه الأجهزة اليوم في أمريكا في مؤسسة وسنج هاوس التي صنعت منها عدة مئات ركبت في بعض منازل المدنيين . وتبلغ تكاليف إنتاج المرسب خمسة وسبعين جنيهاً ، ولكنه بزيادة التوزيع في المستقبل وزيادة الانتاج سينخفض الثمن .

والكثير منا تثير أعصابه الضوضاء ولا يخلو منزل اليوم منها سواء أتت من الخارج أو من حجرة الأطفال أو المطبخ . . . وبفضل العلم أمكن إنتاج مادة تمتص الأصوات استخدمت أثناء الحرب في استخدامات عديدة واليوم قد زوّدت بعض أكشاك التليفون في مدينة نيويورك بهذه المادة فيمكن التحدث داخلها بكل سهولة حتى ولو كان هناك قطار ينهب الأرض نهباً إلى جوار المتحدث . . فلماذا لا تستخدم هذه المادة في منازلنا لتريح أعصابنا وتهبنا الراحة ؟ ؟ .

إن منزل المستقبل سيحقق لنا أمنيتنا فيصمم بحيث يمنع الأصوات المتباينة من اختراق جدرانه .

ثم ما هو أمر قطع الأثاث التي تشغل أغلب الفراغ في منازلنا . . ان الاتجاه اليوم هو التقليل بقدر الامكان من الحيز الذي تشغله فتوضع الخزائن والدواليب وموائد الزينة داخل الجدران وتجهز بإضاءة داخلية بحيث يسطع فيها النور اذا ما فتحت أبوابها .

وإذا نحن نظرنا الى الأدوات التي ابتدعها الانسان في معامله لرأينا أنها ستجعل بيتنا في المستقبل مفرحا جذابا فترى فيه الأدوات المتباينة وقد صنعت من تلك المجسات ذات الألوان الزاهية وستجد بين يديك ستائر أو أغطية ومنشفات منسوجة من خيوط الزجاج أو النايلون لا تتأثر بالنار ولا تبلى وتعيش العمر .

وسيكيف هواء منزلك بحيث يكون دافئا في الشتاء منعشا في الصيف . وما أروع الصورة التي سيكون عليها مطبخك الحديث ، فسيحوي ثلاجات كهربائية تصنع بحيث تتكون من خانات متباينة الحجم توضع فيها ألوان الطعام المختلفة كل في مكانه الخاص .

وهناك فرن رائع أحرزه العلم سيتيح لك امتلاك فرن وقوده الفحم ولكنه لا يعبق الجو بالدخان . وسر ذلك أن أكثر من تسعين في المائة من الدخان الذي ينتج من احتراق الفحم يستهلك في الفرن كوقود إذ تدفع تلك الغازات المدخنة إلى النار فتحترق ولا يتصاعد من مدخنة الفرن غير الغازات التامة الاحتراق عديمة الدخان . وإن في هذا ما يقلل من استهلاك الوقود بما لا يقل عن خمسة وعشرين في المائة كما يجعل من الممكن استعمال أنواع رخيصة من الفحم .

وقد أتم عمل هذا الفرن أستاذ الهندسة الميكانيكية في جامعة إليونيس بالولايات المتحدة .

فمطبخ الغد إذن لن يكون مرهق التكاليف بفضل مثل هذه الخدمات التي يقدمها العلم . هذا الى جانب النظافة والأناقة .

وسيصمم الحمام الحديث بحيث تكون أرضيته من المطاط الذي لا يتأثر بالماء . فيتسنى لك أن تسير عليها عاري القدمين بغير أن يصيبك البرد . كما ستكون به أجهزة خاصة تمدك بالماء في أية درجة من درجات الحرارة ، ومصابيح شمسية تصدر عنها إشعاعات فوق بنفسجية فتتيح لك تناول حمام شمسي في بيتك .

﴿ في عالم الطيران ﴾ وهناك ثورات أخرى عديدة غير ما ذكرت . فهناك ثورة في عالم الطائرات ستجعل الطيران يقفز الى الأمام في سبيل الكمال إذ تصنع الآن في أمريكا طائرات يمكن أن تنقل مائة مسافر أو أكثر ، كما تصمم طائرات لنقل ٤٠٠ مسافر دفعة واحدة. ويجري العمل على قدم وساق لتوفير أسباب الراحة في الطائرات ، كما هي متوافرة اليوم في أفخر البواخر التي تمخر عباب البحار .

ويعرف الكثيرون قصة طائرة الهيليكوبتر . فهذه الطائرة تتميز بأنها صغيرة الحجم يمكن الطيران بها أفقيًا الى أعلى والهبوط بها في أية بقعة صغيرة من الأرض ، كما أن مروحتها المثبتة في رأسها يمكن طيها بكل سهولة وحفظها في أي « جراج » عادي . وتلك ميزات تؤهلها لأن تحل محل السيارة العادية في المستقبل . . وفي القريب ستخرج المصانع نوعاً من هذه الطائرات لا يزيد تكاليف الواحدة منها على ٤٠٠ جنيه . . !!

واليوم تستخدم طائرات الهيليكوبتر في بعض أجزاء الولايات المتحدة في توزيع البريد . ويتم ذلك بسهولة وفي وقت قصير مما يوفر على مصلحة البريد ساعات من العمل ، فضلاً عن مجهود الكثيرين من الموزعين والطوافين . .

﴿ المنتجات الكيمائية ﴾ ولو تركنا هذا الميدان إلى ميدان المنتجات الكيمائية لألفينا الثورة متقدة في أرجائه. فالعلماء يتحدّون ما تنتجه الطبيعة فيصنعون في معاملهم منتجات توازيها أو تفوقها في جودتها . . . ومن منا لم يسمع عن المطاط الصناعي الذي يعم استعماله يوماً بعد يوم في مرافق الحياة والذي كان له أثر رائع في تقدمنا وفي توفير عديد من حاجياتنا .

﴿ قصة الأتبرين ﴾ وإن قصة الأتبرين ما زالت ماثلة في أذهاننا . . فحين زحفت قوات اليابان على الشرق الأقصى وتحكمت في ٩٠ ٪ من مورد العالم في أشجار الكينا تعذر على الحلفاء الحصول على الكينين دواء الملاريا والذي يستخرج من الأشجار السالفة الذكر ، فبدأ العلماء يعملون حتى أتاحوا للجنس البشري الأتبرين الساحر الذي حلّ بنجاح محل الكينين في علاج الملاريا المميتة وفي القضاء على ويلاتها .

﴿ السائل الأسود العجيب ﴾ ثم هل تدري أيها القارىء أن القطران ، ذلك السائل

الأسود الكريه الغليظ القوام ، قد غدا بفضل الكيمائي عماد صناعات مديدة ، نذكر منها صناعة الأصباغ والمفرقعات الخبيثة والمواد المطهرة والعطور الصناعية والعقاقير الطبية والمواد الراتنجية المؤلفة ؟ .

هل تعلم أن القطران الذي لا ينبيء مظهره المظلم عن غبره المشرق المنير قد قدم لنا من الخدمات أعظمها وأجلّها وأروعها ، وأنه ضمد من جروح الانسانية الكثير ؟ .

إن الكيمائي ، ذلك الرجل الذي يقف خلف أنبوبة الاختبار ويقضي أيامه ولياليه بين القوارير والمصابيح الغاز يجرب ويبحث ، هو عماد الحياة اليوم . ولا يمكن للعالم أن يسير قدماً الى الأمام بغير مجهوداته وجهاده المنيف .

﴿ سحر العقاقير ﴾ إن علم الطب الحديث عماده الكيمياء الحيوية . ولو تصفحت قائمة العقاقير التي أتاحها الكيمائي في متناوله للقضاء على ميكروبات الأمراض التي تهز البشرية بويلات ضحاياها ، وتمكر صفو الحياة بأضرارها وآلامها ، لأدركت الدور الهام الذي يلعبه هذا الصانع للمعجزات . .

من الذي وضع بين يدي الانسان مركبات السلفاه العديدة التي خلصته من الأشباح المفزعة المخيفة لعديد من الأمراض المميتة الخطيرة مثل الالتهاب الرئوي والتهاب البريتون والسيلان الخبيث وغيرها ؟ .

من الذي أنتج لك البنسلين بلسم الجروح الشافي الذي يقيك شر الفطاريين الغازي ويحفظك من أمراض الالتهاب الرئوي والسحائي والدفتريا والحمى المتقطعة ، إلى آخر قائمة الأمراض التي نجح هذا العقار في علاج حالاتها ؟ .

إن الكيمائيين هم رسل الرحمة ومبعوثو العناية الالهية وإن في معاملهم الحية العامرة بالنشاط والتوقد بلسم جروح الانسانية .

﴿ أعجوبة جديدة ﴾ وبعد ، إن ميدان الكيمائي متشعب واسع الأرجاء وجعبته عامرة بشتى المبتكرات وبئره ممتلئة لا تنضب . فهناك أعجوبة جديدة أتاحها رجل المعمل . فبعد ألفي سنة منذ بدأ الانسان يصنع الزجاج توصل العلم إلى انتاج زجاج لا يدخل الرمل في تركيبه مخالفاً بذلك ما سار عليه البشر في هذه السنين العديدة من عمره الطويل على هذا

الكوكب ، زجاج لا يتأثر بالأحماض ، يمتص الحرارة ويسمح بمرور الأشعة فوق البنفسجية التي تحويها الشمس. وبذا يفتح أمام البشرية ميداناً هائل الاحتمالات من ميادين التطبيق العملي . وقد سردت على القارىء قصة هذا الكشف الرائع في فصل كامل لأبين له ما يقيمه لنا رجال العلم من خدمات جليلة وائمة .

﴿ الكيمياء والطعام ﴾ ثم ماذا ؟ لقد عمل الكيمائي وجال في ميدان الطعام . فقدّم لنا الزبد الصناعي والمسلي النباتي والأصباغ والألوان التي نلوّن بها منتجاتنا الغذائية، والمواد الحافظة التي تحفظه من التلف والتعفن .

﴿ الألمنيوم ﴾ وإن الثورة الكبرى التي قام بها العلماء في ميدان المعادن قد أتت أحسن الأكل وأنتجت آثاراً بعيدة المدى في عديد من مرافق الحياة .

إن الألمنيوم ليدخل اليوم في كل منزل وإن تقدم صناعة الطائرات والمركبات الهوائية بأنواعها ليرجع لدرجة بعيدة إلى الألمنيوم . وقد بدأ العلماء يصنعون مرايا من الألمنيوم ستحل محل المرايا الفضية القديمة التي نستعملها منذ حوالي مائة عام والتي لها عيوب عديدة تخلو منها المرايا المستحدثة .

وإن الخدمات التي يقدمها لنا المغنسيوم والنيكل والصلب والنحاس والفضة والذهب والقصدير والرصاص والعناصر الأخرى التي انتزعتها يد الصناعة من الميدان النظري ونزلت بها الى ميدان التطبيق العلمي مثل الأوزميم والموليبدنيم وغيرهما ، لهي خدمات جليلة عديدة لا تحصى .

﴿ قصة مدام كوري ﴾ ولكن لعلّ من أعظم الثورات التي نشبت في هذا القرن ثورة مدام سكلودوفسكي كوري التي حملت فيها علم النشاط الإشعاعي والتي أدت إلى اكتشافات هائلة وفتوحات عديدة في جبهات العلم .

وتبدأ قصة تلك الثورة وذلك النشاط الإشعاعي منذ حوالي نصف قرن ، حين استكشف البروفسور بكوريل مصادفة أن أملاح اليورانيوم تؤثر في الألواح الفوتغرافية خلال القماش أو الخشب كما تفعل أشعة إكس حديثة أثراً ضبابياً .

وبدأ البروفسور يجرّب ويبحث في مركبات اليورانيوم فوجد أن لها دائماً ذلك التأثير

العجيب في الألواح الفوتغرافية واكتشف أن البتشبلند وهي مادة أولية من مركبات اليورانيوم لها نشاط إشعاعي زائد فائق ، فاقترح على باحثة ذكية كانت تعمل تحت اشرافه هي مدام سكلودوفسكي كوري أن تتناول هذه الخاصية بالبحث . وبعد سنتين من ذلك التاريخ توصلت هي وزوجها بيير كوري إلى استخلاص الراديوم وهو مادة جديدة لها نشاط إشعاعي أعظم بكثير من نشاط اليورانيوم. وامتلأت عقول العلماء حينئذ بفكرة جديدة، وهي أن هنالك في ذرات الراديوم وغيره من العناصر الإشعاعية تكمن معرفة هائلة مدفونة . ومنذ ذلك التاريخ بدأت علوم الطبيعة حياتها الجديدة وقلبت أولى الصفحات في سجلها التطوري الخطير .

فقد بدأ العلماء يدرسون تلك الإشعاعات وتبين لهم أخيراً أن الذرات تتحطم من تلقاء نفسها في ذلك الإشعاع الذاتي إذ تنطلق فيه دقائق تدخل ضمن تركيب تلك الذرات .

وتطورت البحوث وزادت الثورة اشتعالاً ، وتوصل الثائرون أخيراً الى القلعة ففتحوا أبوابها واقتحموا منافذها وتفهموا كثيراً من أسرار الذرة وأمكنهم أن يحطموها أخيراً في معاملهم بأجهزتهم المبتكرة المبتدعة .

﴿ الثوار يدكون الحصن ﴾ وكان ذلك انتصاراً عظيماً للعلماء الثائرين إذ ذلك حصن جد منيع من الحصون التي تحوي أسرار الطبيعة التي أعلن العلماء في وجهها راية العصيان، ورمى كل منهم بقفازه في تحدٍ وهو على أتم استعداد للنزال وعلى أكمل أهبة للتضحية في سبيل الغرض الأسمى المنشود وفي سبيل الغاية المشتركة بين جميع المتكتلين الثائرين وهي إمداد مشعل المعرفة بالوقود اللازم لحفظه أبداً مشتعلاً تام التوهج .

﴿ في غمار النشوة ﴾ وأعقب ذلك الانتصار الباهر ودك ذلك الحصن المنيع أن صنعت القنبلة الذرية التي وضعت في يد البشر سلاحاً فائق الخطورة جباراً في قوة تدميره وإهلاكه، والتي أطلقت في فضاء هذا الكوكب مارد الشر لينفث ألحانه الجحيمية في أجوائه ويتتبع بعيونه الزائغة كل حركة للهدم أو كل اتجاه حربي فيذكيه ويزيده اشتعالاً .

ولكن البشرية التي اختبرت قوة هذا السلاح ووقفت على مدى جبروته ، على غير استعداد لأن تضحي بنفسها وبكل أبناء آدم في سبيل إرضاء هذا المارد الوقح ومن أجل

هذا الشرير الذي بدا على المسرح وجلس على العرش يقهقه ويرسل ضحكات صفر ذات طابع قبيح بشع .

﴿ القضاء على المرض والشيخوخة ﴾ وقد تنبه العلماء أخيراً إلى ما يمكن أن يجنوه من ذلك الحصن المنيع الذي دكوه ، حصن الذرة الهائل وبدت لهم الوجوه العديدة والنواحي المتباينة التي يمكن أن يجد فيها العلماء الخير العميم للبشرية المثخنة بالجراح. وظهر لهم أن المعامل التي صنعت فيها القنبلة الذرية يمكن أن تقدم أسلحة جديدة باهرة لمحاربة المرض والشيخوخة وتوفير الطعام والوقود للعالم فاتجهوا لتلك الجبهات الجديدة .

ثم ماذا . . . .

إن الثورة تزداد اشتعالاً يوماً بعد يوم . . وكلما طلع فجر جديد ، سمعنا هتافات جديدة واتجاهات جديدة ، ولكن المهم أن جميع الثوار في جميع أنحاء العالم يكونون وحدة تامة فهم متعاونون كل التعاون ، متكتلون كل التكتل في سبيل غاية واحدة ، ولغرض واحد وضد عدو مشترك هو « عالم المجهول » فلنهتف جميعاً :

« ليحيَ العلماء الثائرون وليدم المشعل المقدس . . مشعل المعرفة »

عالم البلاط

« قصة العالم اليوناني المبدع والفيلسوف الرياضي الحاذق الذي عرفه العالم أجمع منذ اثنين وعشرين قرناً والذي قدّم لوطنه وللاجيال أجل الخدمات وأعظمها .

قصة شيخ علماء الطبيعة وجدّ العلم التجريبي الحديث الذي سيظل اسمه خالداً على مر الزمن » .

عالم البلاط

﴿ تاج الملك ﴾ كان لبلدة سيراكوس عاصمة صقلية ملك يدعى هيرو . وقد أعطى ذلك الملك إلى صائغه مقداراً من الذهب ليصوغ له منه تاجاً ذهبيًّا . وأتمّ الصائغ التاج وقدّمه للملك الذي لم يلبث أن راود الشك مخيلته ظانًّا أن التاج مغشوش وأن صائغه قد سرق مقداراً من الذهب وأبدل به كمية مساوية من الفضة أثناء صياغته .

فاستدعى عالم البلاط أرشميدس ، وطلب منه أن يكشف له الحقيقة ويفحص له التاج دون ان يتلفه .

﴿ في الحمام ﴾ ومضت أيام وأرشميدس لا يجد الحل ، حتى كان يوم ذهب فيه إلى حمام سيراكوس العام فلاحظ وهو يغوص في الحوض ارتفاع سطح الماء ؛ فكان لمرأى تلك الإزاحة أن وثبت إلى عقله فكرة الحل ، فقفز من الحوض وهو عارٍ لا يستر جسمه شيء ، وهرول مسرعاً إلى منزله مخترقاً شوارع سيراكوس وهو يصيح « يوريكا يوريكا » أي « وجدتها وجدتها » .

﴿ الحل ﴾ وما وجده أرشميدس كان حلاًّ بسيطاً لمشكلة تاج هيرو . . فقد فكر في أن يحضر كتلتين من الفضة والذهب ، كل ذات وزن مساوٍ لوزن التاج ، ثم يغمر كل من الكتل (الثلاث) — (. . . وهي كتلة الفضة ، وكتلة الذهب ، والتاج) — على حدة في إناء به ماء ويقيس مقدار الماء المزاح في كل من الحالات الثلاث . .

وأخرج أرشميدس فكرته إلى حيز التنفيذ . واكتشف أن كمية الماء التي أزاحها التاج كانت اكبر من كمية الماء المزاحة بكتلة الذهب وأقل من كمية الماء التي أزاحتها كتلة الفضة المساوية . وبذا علم ان التاج مكوّن من خليط من الذهب والفضة .

﴿ قاعدة أرشميدس ﴾ وهذه الطريقة البسيطة ، طريقة مقارنة أوزان المواد الصلبة بأوزان كميات مساوية من الماء ، أمدّت هيرو بحل غامضة التاج . . ولكنها أمدّت بقية الجنس البشري بهدية أعظم ، ألا وهي إزاحة الستار عن خافية من خفايا الطبيعة ؛ هي

« الوزن النوعي » للمواد المتباينة التي تكوّن عالمنا. فأهدت لنا القانون الذي نعرفه اليوم باسم « قاعدة ارشميدس » التي نلخصها فيما يلي « يفقد أي جسم لدى غمره في سائل ما، مقداراً من وزنه يعادل وزن السائل المزاح » .

وبذا فقد كشف أرشميدس في عملية الاستحمام البسيطة، حقيقة هائلة من حقائق الطبيعة . ولكن، قد يكون من الطريف أن نذكر، أن الاستحمام لم يكن عملية عادية لأرشميدس . بل إن عالمنا لم يكن يستحم إلاّ لماماً، لأن تجاربه العلمية كانت تستغرق كل وقته حتى أن بلوتارخ يخبرنا « أن خدمه كانوا يجدون صعوبة كبرى في حمله، بل قل في دفعه على الاستحمام . ويضيف بلوتارخ قائلاً : وحين ينجح الخدم في إغرائه بالذهاب إلى الحمامات فإنه دائماً ما كان يرسم بأصابعه كل أنواع الاشكال الهندسية على جسمه العاري

﴿ سحر إقليدس ﴾ كانت الهندسة هويته الكبرى، ينسى من أجلها طعامه وشرابه . فقد كان يعيش في زمن ازدهار العلوم الرياضية، في عصر كان فيه استخدام الأرقام والتلاعب بها وقياس المثلثات والدوائر من الأعمال الحقيقة التي تزاول في الأكاديميات والكليات في العالم الأغريقي . وما زال سحر اقليدس « أب الهندسة » كزهرة من أزهار ذلك العهد السحري الجذاب ؛ إقليدس أستاذ الرياضيات في جامعة الاسكندرية وقتئذٍ، الذي صوّر السموات في رسوم وأشكال عديدة معقدة، ثم أخذ يحللها الى مكوناتها البسيطة، وهي النقط والخطوط والزوايا والأقواس والمسطحات . وبذا يترجم لنا صورة العالم الذي لا يحده حد الى اللغة المحدودة، لغة الرياضيات البسيطة .

وقد أحال إقليدس المستحيل ممكناً بأبسط الطرق وأسهلها، فحين أخبره زملاؤه الأساتذة في جامعة الاسكندرية إنه ليست هناك وسيلة بشرية يمكن بها قياس ارتفاع الهرم الأكبر، بدأ يقيسه لهم كما يلي : فقد انتظر تلك الساعة من النهار التي يغدو فيها طول ظل المرء معادلاً تماماً لارتفاعه (ساعة الظهيرة) وعندئذٍ قاس طول ظل الهرم . وقال مخاطباً زملاءه، « هذا أيها السادة هو الارتفاع الدقيق للهرم الأكبر

﴿ إقليدس وبطليموس ﴾ ورغماً عن تبسيطه للهندسة فقد أصرّ إقليدس على ان يدرس لتلاميذه قواعده دراسة وافية حتى يتفهموا علمه تفهماً تامّاً . ويخبرنا التاريخ أن

بطليموس « ملك الاسكندرية » صرّح له ذات مرّة بصعوبة الطريقة التي يشرح بها نظرياته. وقال له: « ألا توجد وسيلة لتعلم الهندسة أقصر من وسيلتك ؟ ». فأجابه اقليدس: « مولاي ! إن في المدينة نوعين من الطرق: الطريق الصعبة لعامة الشعب والطريق الممهدة للعائلة المالكة. أما في الهندسة فعلى الجميع أن يسلكوا نفس السبيل، فليست هناك سبل ملكية للتعليم ! ».

﴿العلم للعلم﴾ وأما عن دقائق حياته فلا نعرف عنها إلاّ أقل القليل. وتقول رواية، أن آخر وأحسن جزء من كتابه الخالد « عناصر الهندسة » ألقته زوجته في النار في ثورة غضب. فإذا صحت هذه الرواية فمن المحتمل ان إقليدس لم يكن السبب في غضب الزوجة إذ كان كما يقول المؤرخون القدماء « رجلاً رقيقاً هادئاً عطوفاً ». وكان تلاميذه يحترمونه ويقدسونه لمعاملته الطيبة الأبوية.

وكان إقليدس يؤدب الطلبة المتطاولين بسخرية مرّة وأقوال لاذعة. فذات مرة سأله أحد تلاميذه بعد أن درس نظريته الأولى: هل يمكنك أن تخبرني بالفائدة العملية من دراسة الهندسة ؟ فالتفت إقليدس الى خادمه جروميو قائلاً « أعطِ هذا السيد ريالاً فهو لا يدرس إلاّ للمال ».

فإقليدس كأغلب أصحاب المذاهب والمدارس عند اليونان القدماء لم يكن ليهتم كثيراً بالقيم العملية لدراساته العلمية. كان يحب العلم للعلم. وهناك في مسكنه قضى حياته في هدوء وعزلة منطوياً على نفسه تاركاً عالم السياسة وعالم النصر العسكري بما فيه من تطاحن ودوي. وكان يقول « هذه الأشياء مردّها الى الزوال والفناء. ولكن رسوم النجوم في السماء ستبقى ثابتة الى الأبد !! . » .

﴿حفيد إقليدس الروحي﴾ وهذه الحياة من الرهبنة والتبتل والانقطاع التام للعلم التي كان يحياها إقليدس فايرتها حياة أرشميدس حفيده الروحي (كان أرشميدس حفيد كونون الذي تتلمذ على يد اقليدس) .

وقد تمنى عالمنا ارشميدس في شبابه كخلفه العظيم أن يهب نفسه كلية للرياضيات فأتمّ دراسة الهندسة من النقطة التي تركها اقليدس ، ومما توصل إليه أنه

(١) قدر نسبة محيط الدائرة الى قطرها

(٢) ابتكر طريقة لعد الحصى على شاطىء البحر

(٣) أوجد وسيلة لقياس الحجوم والمساحات للأشياء الكرية والدائرية .

(٤) اكتشف العلاقة بين حجم الاسطوانة وحجم الكرة التي لها نفس القطر . مع ملاحظة أن يكون ارتفاع الاسطوانة معادلاً لقطرها .

وقد دلّ الاكتشاف الأخير رغم بساطته على عبقرية وذكاء أرشميدس . فهو قد صنع كوباً أسطوانياً ذو ارتفاع مساوٍ لقطره ، كما صنع كرة توضع فيه بالكاد . ثم ملأ الكوب بالماء وغمس الكرة فيه وقارن كمية الماء المزاح بكمية الماء الأصلية التي كانت بالكوب الأسطواني . وبذلك أوجد أن حجم الكرة يعادل تماماً ثلثي حجم الاسطوانة التي تحويها .

﴿قبر أرشميدس﴾ وبلغ من افتخار أرشميدس بهذا الكشف ، أن أمر بأن تنقش على قبره صورة كرة داخل اسطوانة . فهو كإقليدس كان يريد أن يذكره التاريخ كرياضي فيلسوف فقط .

كان يود أن يُترك وحيداً مع دراساته ولكن الحاجات الملحة لبلاده حينئذٍ أرغمته على أن يكون مخترعاً الى جانب كونه فيلسوفاً . فهو قد شعر بأنه مدفوع بالتزام مزدوج كعالم للبلاط وكمواطن قريب من الملك — إلى إطاعة أوامر مولاه .

وقد أنتج ارشميدس في عمله وفقاً لتلك الأوامر ما لا يقل عن أربعين اختراعاً ، البعض للاستخدام التجاري ولكن الأغلب للأغراض العسكرية

﴿طنبور ارشميدس﴾ ولعلّ من أطرف الاختراعات للمدنيين ما أطلق عليه اسم «طنبور أرشميدس» الذي يساعد بدورانه اللولبي على رفع الماء من مكان منخفض الى مكان مرتفع . . هذا الاختراع الذي ما زال يستعمل الى اليوم كان في وقته معجزة وعملاً مثيراً للعجب والدهشة .

﴿آلات الحرب﴾ ولكن لعلّ آلاته الحربية التي ابتكرها وصممها كانت أكثر إثارة للدهشة مما صنعه لأغراض السلام . . فحين بدأ الرومان في شن هجومهم على وطنه سيراكوس استدعاه الملك هيرو وطلب اليه أن يبتكر أسلحة لصد هذا الهجوم ومجابهة الأسطول

الروماني الذي أبحر بقيادة القائد الجبار مارسيليوس قاصداً سيراكوس . فما كان من أرشميدس الاّ أن قال للملك في ثقة واعتداد بالنفس .

اني أعتقد انه يمكنني أن أحطم هذا الاسطول .

فسأله هيرو : ولكن كيف ؟

فكان رده : بالمرايا المحرقة

فهزّ هيرو رأسه وهو يعتقد أن عالم بلاطه قد فقد عقله من جراء الدراسة الزائدة .

ومع ذلك فلم يكن اعتداد أرشميدس بنفسه غير ذي موضوع ، فما أن اقتربت سفن العدو من مرمى سهام رجال سيراكوس، حتى سلط عليها بطارية مراياه التي صممها وكوّنها خصيصاً لهذا الغرض. وكانت هذه المرايا عبارة عن ألواح هائلة مقعرة من المعدن مصممة بحيث تجمع حرارة الشمس المحرقة على الأسطول القادم .

ومن الطريف أن نذكر في صدد الحديث عن هذه الواقعة، أن السير اسحق نيوتن بعد عديد من التجارب بالمرايا المقعرة، صرّح باعتقاده أن مثل هـذا الاختراع المنسوب الى أرشميدس ليس بصحيح لبعده عن الامكانية العلمية .

وقد لفظ معظم المؤرخين هذه الحادثة كشيء خيالي اذ لم يجدوا لها ذكراً في كتابات بلوتارخ وبوليبيس وهما أهم من يرجع اليهما في صدد الحديث عن حياة أرشميدس .

ولكن يبدو أن هناك موافقة عامة تقريبية بين مشاهير المؤرخين على صحة المخترعات الحربية الأخرى لأرشميدس .

فحين غدا الحصار الذي ضربته سفن الرومانيين حول سيراكوس مهدداً لحياة أهلها استدعى هيرو عالم بلاطه مرة أخرى طالباً عونه وسأله :

هل يمكن لنا أن نبعد سفن العدو ؟

فأجاب ارشميدس : نعم ، بل إنه من الممكن أيضاً إزاحة الأرض .

قال هيرو : ما الذي تعنيه بذلك ؟ . .

إن ما أعنيه هو بكل بساطة أنه اذا كان لي مكان في عالم آخر غير هذا العالم اثبت فوقه قدميّ فإنه يمكنني أن أجذب الأرض بعيداً عن مسارها . ثم ذهب يشرح للملك نظريته في

الرافعة — وهو اكتشاف من صنعه — والذي يمكن به أن يحرك أعظم كتلة بأقل جهد..

وحين أبدى هيرو شكه في إمكان إخراج مثل تلك النظرية الى حيز التنفيذ ، بدأ عالم البلاط يضعها محل الاختبار ،فأسس رافعة ضخمة عديدة الأجزاء (وهي تشبه ما يسمى اليوم بالونش) وأوصل السلسلة التي في أحد أطراف الرافعة بسفينة ضخمة محملة من سفن سيراكوس ثم أعطى الحبل الذي يوجد في الطرف الآخر من الرافعة الى الملك هيرو وطلب منه أن يمد الحبل ويرى ما يحدث .

وما شد الملك الحبل، حتى صدرت منه صيحة عجب ودهشة ، فقد رفع مجهود يديه المتواضع السفينة من الماء كما لو كان بفعل السحر وعلقها في الهواء .

﴿أرشميدس والقائد الروماني﴾ ولم ينتظر مارسيليوس طويلاً قبل أن يدهش هو الآخر من سحر أرشميدس فقد وصل القائد الروماني إلى أسوار سيراكوس بأسطوله المكون من ستين سفينة مجهزة بكل أنواع العتاد والأسلحة والمقذوفات. وزيادة على ذلك فقد أقام مدفعية على رصيف هائل محمل على ثماني سفن حربية ملصقة بعضها ببعض .

ولكن كل ذلك الأرماد الهائل الضخم لم يكن أكثر من عدد من اللعب تجاه الخطاطيف الحديدية الهائلة التي كانت متصلة بروافع أرشميدس ، تلك الخطاطيف التي انقضت على سفن الأسطول كانقضاض الطيور الجارحة على فرائسها ونشبت فيها ورفعتها عالياً في الهواء ثم قذفت بها الى الأعماق

وليغير من استراتيجيته الدفاعية، كان أرشميدس في بعض الأحيان، يرفع سفن أعدائه الحربية عالياً فوق المرتفعات البارزة أسفل أسوار المدينة، ثم يدعها تدور وتدور في الهواء ويرمي بها أخيراً من حالق لتتحطم بكل ما تحمله من بضاعة ورجال فوق الصخور المدببة البارزة أسفل الأسوار .

وما أروعه وأفزعه من منظر ..!

ويقال إن مارسيليوس حين رأى التخريب الذي حل بأسطوله قال في دهشة وروع « دعنا نوقف الحرب ضد هذا الوحش الرياضي الذي يستخدم سفننا كأكواب يغرف فيها الماء من البحر، والذي أودى بأدق آلاتنا وأعظمها أثراً بطريقة تلحق بنا العار . . والذي

فاق بذكائه وقوة ابتكاره الفائقة أعمال عمالقة الأساطير».

ويقول بلوتارخ إن الجنود الرومانيين غدوا في حالة خوف غامر حتى أن رؤيتهم لقطعة من الحبل أو لعمود من الخشب بارز فوق الأسوار كانت تفزعهم أيما افزاع فيصيحون في وجل «أرشميدس.. أرشميدس» ويولون الأدبار..

وحين أدرك مارسيليوس أنه لن يمكن له غزو المدينة بهجوم مفاجيء، عوّل على الانتصار على أهالي سيراكوس بوساطة الحصار.. ومع ذلك فرغماً عن ذلك الحصار الذي ضربه حول المدينة فإن عبقرية أرشميدس أخرت تسليمها مدى ثلاث سنوات، وإلى جانب ذلك فوقوع المدينة في أيدي الأعداء لم يكن إلاّ نتيجة لإهمال السيراكوسيين. ففي ليلة عيد «أرطميس» اله القمر ترك أهل المدينة لنفوسهم العنان فاحتسوا الخمر بلا حساب ولعبوا ولهوا كثيراً أثناء الاحتفال بذلك العيد. وقبيل مطلع الفجر بقليل حين كانت حواسهم غائبة من جراء السكر وأجسامهم متعبة منهكة، أفلح بعض الجنود الرومانيين في تسلق الأسوار وفتح أبواب المدينة من الداخل.

واستيقظ الصقليون في الصباح فإذا مدينتهم في أيدي العدو

﴿ مقتل ارشميدس ﴾: ويقال أن مارسيليوس بكى حين ألقى بنظره على سيراكوس من المرتفعات الكامنة خارج أسوارها شفقة ورحمة بحظ تلك المدينة التعسة. فقد كان يعلم أن جنوده الذين أطلقوا أخيراً من عقالهم بعد أمد طويل وجهاد عنيف لن يحول حائل بينهم وبين اغتنام ثمرة الانتصار أكبر اغتنام.

ولقد وجد بين ضباطه من اقترح تدمير المدينة وتسويتها بالأرض وقتل جميع السكان. ولكن مارسيليوس اعترض على هذه الصورة الفظيعة من صور الانتقام التي لا تتفق مع قوانين الإنسانية وقوانين الحروب.

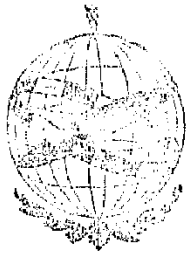
كان قد أعجب بشجاعة الصقليين الذين صمدوا لحصاره هذا الأمد الطويل. وأعجب خاصة بتفهمه الرياضي فأمر جنده بألاّ يقتل أحد ارشميدس أو يتعرض له بسوء. وصرّح قائلاً: سيكون هذا الرجل ضيفنا الشخصي.

ثم ماذا؟

كان ارشميدس جالساً في هدوء في سوق المدينة يرسم دائرة فوق الرمال ، ويحسب مسألة رياضية معقدة . وبلغ استغراقه في التفكير أنه تعجب حين رأى جنديًا رومانيًا ثملاً يهجم عليه بسيفه فقال له :

«اني أضرع اليك أن تتركني لأتم دائرتي قبل أن تقتلني » .

ولكن الجندي لم يعبأ به وأغمد السيف في صدره . وكانت آخر كلمات العالم المعجوز وهو ملقى على الثرى . «آه حسناً ! لقد أخذوا جسمي ولكني سآخذ معي عقلي » ولفظ النفس الأخير .



قصة كوبرنيكس

إن الأرض ليست سفينة
لا تتحرك بل هي عربة دائبة على
الدوران تحملنا معها في مغامرتها
الأبدية خلال الفضاء الشاسع لهذا
الكون !.

كوبرنيكس

obeikandl.com

obeikandl.com

قصة كوبرنيكس

﴿ اسماء ثلاثة ﴾ في الفترة ما بين سنة ١٤٧٣ وسنة ١٥٤٣ شهد العالم مجزرة بشرية هائلة وحركة تدمير عامة إذ كان هناك عدد من المحاربين والمغامرين الطامحين الذين حاولوا أن يستولوا على العالم ويشيدوا على أشلاء البشر ذكرى خالدة لانتصاراتهم.

ومن أولاء بيزارو، وسيزار بورجيا، وفرنسيس الأول، وشارل الخامس.

واليوم لم يعد أحد يذكر أسماء أولئك المحاربين ولكن أسماء ثلاثة لرجال ثلاثة عاشوا في تلك الحقبة من الفوضى العسكرية ما زالت ماثلة في الأذهان خالدة في سجل الأيام. وهي أسماء كولمبس، ومارتن لوثر، وكوبرنيكس.

لم يكن أولئك من المحاربين ولكنهم كانوا من الباحثين عن المجهول والمنقبين عن أسرار الطبيعة فقد اكتشف كولمبس قارة جديدة، ورسم لوثر طريقاً جديداً الى الله، كما وجد كوبرنيكس الحل لمشكلة الوجود.

﴿ مشرح السماوات ﴾ ان أصل كلمة كوبرنيكس هو كوبرنيج ومعناها «متواضع» وإن هذه الكلمة لتلخص لنا صفات مشرح السماوات وشخصيته.

كان ابناً لخباز مجهول في بلدة بولونية يطلق عليها اسم ثورن تقع على ضفاف نهر الفستولا. وكان في طفولته يلحظ الشمس وهي تقطع طريقها في السماء من جلوة الصباح الى جلوة المساء. وفي أثناء الليل يحدق في الشموع النحيمية الدقيقة العديدة التي تضيء السموات. وكثيراً ما سأل والديه عن الشمس والنجوم فكانا يحيلانه على عمه لوك واسيلرود — رجل الدين المتعلم — الذي أرسل اليه كتباً تبحث في علم الفلك استوعبها نيكولاس. ثم حول ناظريه الى القصة الأكثر طرافة والأكثر إثارة للاهتمام، قصة النجوم في كتابها المفتوح «كتاب السماء»

وحين بلغ العاشرة من عمره توفي والده ووضع تحت رعاية عمه وكان عزاؤه عن موت والده مكتبة عمه العامرة بالمجلدات التي لا تبحث في علم الفلك فحسب، بل في الأدب والرسم

والنحت والرياضة والموسيقى ، والتي انغمس في قراءتها وأخذ ينهل من موردها حتى انفسح أفق معلوماته منذ البداية في كل العلوم والفنون .

وفي سنّ الثامنة عشرة التحق بجامعة كراكو ، وتتلمذ على يد الأستاذ البرت برودزيوسكي أحد كبار الفلكيين في ذلك العهد . ومع ذلك فقد نصحه عمه من أجل حياته العملية أن يحوّل نظره من السماء الى الأرض وأن تكون مهنته الطب عوضاً عن الفلك فاتبع ذلك النصيح ونال إجازته في الطب من كراكو . ثمّ طلب من عمه أن يأذن له بتكملة دراساته في ايطاليا فوافق بكرم على ذلك .

ولكن قبل سفره الى ايطاليا أخذ يدرس فنّ الرسم بعض الوقت حتى يجلب معه كما كان يقول صوراً دقيقة تعبر عن جمال تلك البلاد وحسنها .

﴿ في ايطاليا ﴾ وسافر الى ايطاليا مصطحباً معه كتبه وفرشاته حيث انقطع مدى ثلاث سنوات للطب والفن ودراساته الفلكية . وتعلم كيف يرسم لوحات لتجاميع النجوم في السماء الى جانب المناظر الطبيعية الخلاّبة .

وفي نهاية سني الدراسة الثلاث (في جامعة بادو) توّجه أساتذته كما كان التعبير بلغة ذلك العهد — بتاجي الطب والفلسفة .

ولكنه لم يعمل بعد ذلك لا في الطب ولا في الفلسفة وعوضاً عن ذلك فقد عين أستاذاً للفلك سنة ١٤٩٩ بجامعة روما . وهنا قضى الأستاذ أربع سنوات تميزت بمحاضراته الرائعة ومجده وشهرته الواسعة وأخيراً عدم رضائه .

﴿ الأرض مركز الكون ﴾ والسر في عدم رضائه هو تطلعه وشغفه الطبيعي بالمعرفة وإزاحة الأستار عن المجهول ، فقد كان يدرّس علم الفلك لطلبته وفقاً لنظرية بطليموس وهو مذهب كان يضع الأرض في مركز الكون وينظر الى الشمس والكواكب كأجسام تابعة تدور حول الأرض . هذا النظام البطليموسي ظلّ متبعاً لمدة ألف وخمسمائة عام ، وبدا كأنه سيظل محتفظاً بقوته الى الأبد . فأساسه وعماده والحقيقة الأولية التي بنى عليها هي كما كان يقول علامة ذلك العصر — ما تراه الحواس التي لا يمكن أن تخطىء هذه الحقيقة الأساسية هي « أن السماء التي فوقنا — كما تبدو لكل من ينظر الى

دائرة الأفق عبارة عن اناء مقلوب تشغل الأرض مركزه .

واعتماداً على هذا الأمر البديهي الذي يثبت نفسه بنفسه وضع الفلكيون نظريتهم . « إن الأرض تقف ثابتة في مكانها كملكة خالدة أبدية تقدم لها فروض الطاعة كل الاجسام السماوية ، فالشمس تدور فوق الأرض أثناء النهار وتحتها أثناء الليل في حين أن النجوم تقوم برحلتها تحت الأرض أثناء النهار وفوقها خلال الليل . وفي كلمات أخرى أن الكون كرة تقوم بدورة كاملة حول الأرض كل أربع وعشرين ساعة » .

ولكن لاحظ الفلكيون أن هذا التفسير للكون لم يكن سهلاً كما يبدو أول الأمر . فقد لاحظوا أن بعض الاجرام السماوية تغير مواضعها بالنسبة للبعض الآخر — وبدا كما لو كان لهذه السيارات السائحة أو الكواكب حركة ذاتية . وأحد هذه الكواكب الذي سماه الفلكيون الزهرة (فينوس) كان يبدو في بعض الأحيان وهو يتبع الشمس الغاربة . وفي أحيان أخرى يظهر قبل شروق الشمس . وكوكب ثاني وهو المشتري (جيوبتر) كان يقوم برحلة بطيئة في السماء في اثني عشر عاماً . وكوكب ثالث المريخ (مارس) كان يقوم برحلته في سنتين . وكوكب رابع زحل (ساترن) استنفد ثلاثين سنة ليتم رحلته . وخامس عطارد (ميركري) كان يبدو هو الآخر كما لو كان يدور في السماء مستقلاً من بقية الأجسام السماوية . ثم كان القمر — عين الليل — كما كانت الشمس عين النهار — كان هو الآخر رحالة مستقل يتم دورته السماوية في حوالي ثمانية وأربعين يوماً .

وهنا — إذن — كانت الأرض في المركز محاطة بسبعة أجسام سماوية هي القمر والكواكب الخمسة والشمس كل كجوهرة في كرة متحركة بذاتها — وخارج الجميع كانت توجد الكرة الهائلة الكبرى التي تحوي النجوم الثابتة .

هذا في اختصار كان النظام البطليموسي في علم الفلك . كرات متقابعة مثبتة داخل بعضها البعض والكل يدور في اتجاهات متباينة وفي سرعات مختلفة حول الأرض التي نعيش فيها .

فالانسان إذن هو محور كل شيء .

﴿ الروح الحي ﴾ ولكن بمرور الزمن وتعمق الفلكيين في دراساتهم وملاحظتهم

للسموات غدا من الضروري لهم أن يخترعوا كرات جديدة وحركات أكثر تعقيداً حتى يفسروا كسوف الشمس وخسوف القمر والرحلة الفجائية لكوكب من كرة لأخرى. وبلغ عدد الكرات السماوية في عهد كوبرنيكس تسعاً وسبعين كرة في حين غدت حركاتها جدّ معقدة غير واضحة بعيدة عن متناول الفهم. وعندئذ اتجه علماء الفلك الى السحر والشعوذة، فكلما بدا ان هناك كوكباً أو نجماً قد خرج عن مداره التصحيح عزوا ذلك الى الروح الحي لذلك النجم أو الكوكب.

﴿ فيثاغورس وارسطاليس ﴾ وكان هذا هو نوع علم الفلك الذي يدرسه كوبرنيكس في جامعة روما ولكنه ثار بعد ثلاث سنوات من تدريسه فوق منبر وجد أثناء قراءاته العديدة المتباينة إشارات مختلفة لنوع جديد من علم الفلك. وبعض هذه الإشارات يرجع تاريخها الى عهد فيثاغورس الفيلسوف الأغريقي الذي عاش قبل كوبرنيكس بعشرين قرناً. ومن قوله:

« إن مركز الكون ليس الأرض ولكنه الشمس » فالارض ليست إلاّ أحد الأجسام السماوية التي تدور حول الشمس ».

وقد سخر أرسطاليس من هذه الفكرة، ولكن من حين إلى حين خلال الألفي سنة التي مرّت بين فيثاغورس وكوبرنيكس ارتفعت بعض الأصوات مرددة من جديد فكرة فيثاغورس رغماً عن تأكيد ارسطو بخطئها.

وقد أثارت هذه النظرية التي تقول بحركة الأرض حول الشمس تطلع كوبرنيكس العلمي وأوقدت شغفه بالمعرفة وكشف أستار المجهول، فاذا لو أمكن لنظام جديد فلكي مؤسس على هذه النظرية أن يفسر كل الكسوفات وكل المواضع وكل الحركات للأجسام السماوية؟ كانت فكرة تستحق العناية والدراسة.

ولكن اختبار مثل هذه الفكرة كان يستلزم انقطاعاً وتفرغاً وعملاً متواصلاً، وفوق ذلك كان عليه أن يترك تدريس نظرية لم يعد يؤمن بها، فليس للباحث أن يظل مرشداً.

﴿ الى الرهبنة والتأمل ﴾ وبذا فقد استقال كوبرنيكس من جامعة روما ودخل الدير في قرية فرونبورج في بولندا ليتفرغ لإعلاء كلمة الله والتأمل في ملكوته والتفكير فيما أبدع.

ولم يستنفد راهب فرونبورج كل طاقته في واجباته الدينية ودراساته الفلكية ، بل أعطى الفقراء كثيراً من وقته وعنايته الطبية . وقد جلبت له مقدرته كطبيب شهرة واسعة حتى أن المرضى من البلاد البعيدة الذين يئس اطباؤهم من شفائهم كانوا يقصدونه تلمساً للعون والشفاء على يديه . كما كان أطباء أوربا المشهورون يراسلونه باستمرار لينتفعوا بإرشاداته في الحالات التي تستعصي عليهم .

﴿ خزان على النهر ﴾ ولم يكتف كوبرنيكس بتوجيهه وإدارته الروحية وخدماته الطبية لأهالي بلدة فرونبورج ، بل بدأ يعمل على راحتهم المادية . . فهذه القرية كان موقعها على جبل فلم يكن في امكان الأهالي الحصول على الماء الجاري الا بصعوبة كبيرة ، إذ كان عليهم أن يذهبوا الى النهر الذي يبعد مسيرة ميلين تقريباً لجلب ما يلزمهم من الماء . وبذلك فقد عمم كوبرنيكس على أن يرغم الماء على المجيء الى القرويين بدل أن يُرغم القرويون على الذهاب الى الماء ، فأنشأ خزاناً رفع به مستوى النهر وحوّل مجراه الى قاعدة الجبل ثم بنى طاحونة ساعدت بطريقة بسيطة ولكنها تدل على العبقرية على رفع الماء الى مستوى برج الكنيسة ومن ذلك المرتفع استقبل القرويون الماء رأساً داخل منازلهم بواسطة أنابيب . وتقديراً لهذه الخدمة الجليلة وضع أهل البلدة عند قاعدة التصميم حجراً حفر عليه اسم كوبرنيكس .

﴿ صلوف حكيم ﴾ والحقيقة ان اسم كوبرنيكس كان مرادفاً للتفطي العطف والحكمة في كل مشروع تعليمي أو لتحسين مستوى الحياة كان مالطا يستدعي ليدلي باقتراحاته . وقد وضع نظاماً جديداً للعملة بناء على طلب الحكومة ، مما أدخل تحسينات عملية في النتيجة استجابة لدعوة الكنيسة . ويخبرنا كلافيوس في كتابه القيم الأثري عن النتيجة « وكان كوبرنيكس أول من اكتشف المدة الزمنية الصحيحة للسنة » [أخطأ كوبرنيكس في حقيقة الأمر في حسابه للمدة الزمنية للسنة في ثمان وعشرين ثانية] .

وبذا تقاسمت الحكمة والواجبات الدينية والشفقة والعطف حياة كوبرنيكس فغدا موضع تقدير واحترام عظيمين من جمهرة كبيرة من الرجال والنساء .

ولكنه في نفس الوقت جلب كره البعض له ، وخاصة جماعة التوتونيين — وهم جماعة

كانت تتستر تحت مسوح الدين فتسرق رجال الكنيسة والجماهير. وحين جرأ كوبرنيكس على الاعتراض على سرقاتهم نشروا ورقة وقحة الأسلوب يتهمونه فيها بنفس النقائص التي يتصفون هم بها. وقد هزأ كل فرد بطبيعة الحال من هذه الاتهامات، ولكن ذلك لم يوقف هذه الجماعة عند حدها، بل على العكس أثار أفرادها ودفعهم الى القيام بأنواع جديدة من الهجوم وأعنف من فني قبل ضد كوبرنيكس. فحاولوا أن يبلغوا بالسخرية به ما لم يبلغوه بطرقهم الأخرى. فقد علموا أن كوبرنيكس كان يضع نظام بطليموس الفلكي على محك الاختبار ليثبت صحته أو خطأه، فوجدوا في هذا العمل نقطاً يهنون منها هجومهم على عدوهم. وتبعاً لذلك استأجروا عدداً من المهرجين ليذهبوا إلى القرى فيعرضوا على الجماهير دراساته الفلكية في أسلوب ساخر هازئ، فيبينوا لهم الأرض الثابتة، والشمس المتحركة «تلك الأشياء التي يمكن لأي مغفل أن يراها». ثم عليهم بعد ذلك أن يقلدوا — الراهب المجنون — الذي يقول خلافاً لكل نظام وكل إدراك إن الأرض تدور حول الشمس وأن الشمس ثابتة لا تتحرك.

وقد أغضب ذلك السلوك الدنيء وتلك الخصومة غير الشريفة وهذه المعاملة القاسية أصدقاء كوبرنيكس. ولكن عالمنا الحكيم لم يزد على أن ابتسم وقال: «دعهم في غيهم يعمهون. فحركة الأجسام السماوية لن تتأثر البتة بسخرية هؤلاء المغفلين أو باحترامهم».

وقد استمر في دراساته للسماوات وازداد إيمانه بتفاهة الانسان ومنازله الأرض بالنسبة الى الكون وبدأ يدرك أن كوكبنا هذا لا يعدو أن يكون ذرة من تراب تدور دورة أبدية حول أتون الشمس.

وأخذت الليالي تترى وهو يرقب النجوم من قمة الجبل ليلة بعد ليلة ويعمل قليلاً بقليل في النظرية الهائلة للسموات التي ما زالت حتى اليوم تحمل اسمه.

وهنا في اختصار نظريته — نظرية تفسر بكل دقة الحركات المتداخلة والكسوفات للأجسام السماوية. حتى أنها مقبولة اليوم كحقيقة من الحقائق.

﴿ نظرية كوبرنيكس ﴾ تدور الأرض حول الشمس التي هي مركز الكون في حركة مزدوجة — كنحلة — فهي تدور حول محورها وفي مسرى دائري (أو بالأحرى بيضاوي).

هذه الحركة المزدوجة تفسر تعاقب النهار والليل، وكذلك تعاقب الفصول. ولكن ليست الأرض هي الكوكب الوحيد الذي يدور حول الشمس فهناك كواكب أخرى تدور حول هذا النجم المركزي للكون وهي — نبتون، ويورانيس، وزحل، والمشتري، والمريخ، والزهرة، وعطارد.

وليست هذه الحركات نتيجة لرغبة خفائية للأرواح الحية لتلك الكواكب، بل هي تتبع قوانين الطبيعة الثابتة التي لا تخطىء، وكل من تلك الكواكب يدور داخل مداره الذاتي حول الشمس، ولا يحيد عن مساره بجزء من الثانية من النظام الزمني الثابت الذي لا يتغير للسماء. فكل كوكب لا بد أن يوجد في أية لحظة في المكان المحدد له، وكل فصل يصل في الميعاد المحدد له، وكل حركة لكل جسم سماوي تتم طبقاً للرسوم.

هذه هي ساعة السماء الخالدة التي لا تخطىء كما بينها كوبرنيكس في نظامه الفلكي. فاذا أنت وجدت مفتاح هذه الساعة وهو حركة الأرض حول الشمس، وحركة القمر حول الأرض، لأمكنك — ليس فقط — أن تفسر، بل أن تحدد المواقع النسبية لكل نجم وكوكب في أية لحظة تمضي لك، وأن تبين الموعد الزمني للفصول في أي جزء من الأرض، والكسوف والخسوف في أية بقعة من السموات.

وقد أتم كوبرنيكس نظريته الفلكية العديدة النواحي في ثلاثين سنة، واستعان على إتمامها عملياً بمساعدة حواسه — فلم يكن التلسكوب قد اخترع بعد — ورياضياً بتقديرات عقله النابه وتفكيره الهادىء...

كان يقارن في صبر وإناة بالغين بين مشاهداته المحدودة، ومعادلاته الرياضية، فلاحظ كسوف القمر سنة ١٥٠٩ وسنة ١٥١١، وموقع المريخ في سنة ١٥١٢ وسنة ١٥١٨، ومكان زحل والمشتري في سنة ١٥٢٠، واتصال الزهرة بالقمر سنة ١٥٢٥، وفي كل حالة كان يلمس المطابقة بين مشاهداته والتقديرات العلمية التي وضعها. وأخيراً في سنة ١٥٤٣ كان على استعداد لأن يعلن للعالم أن الأرض ليست سجينة لا تتحرك يسمح لنا منها أن نحيط

برحلات النجوم ؛ بل هي عربة دائبة على الدوران تحملنا معها في مغامرتها الأبدية خلال الفضاء الشاسع لهذا الكون !

وبتحليلنا النهائي لنظام كوبرنيكس فإنا نجد أنه لم يقلل من كبرياء الانسان الذي اعتبر في نظام بطليموس مركز الكون، بل إنه جلاها وأظهرها. فبتحرير جسده نرى أيضاً أنه قد حرّر عقله . لقد أعطى هذا النظام أجنحة لتصور الإنسان وزاد من رغبته للمعرفة، وإن عمل كوبرنيكس، ليعتبر في دنيا الفلسفة وخاصة في محيط العلم بداية لعهد جديد .

وأثناء عمله في نظريته الفلكية كان كوبرنيكس يراسل بشأنها أساطين العلم في أوروبا، ولكنه تردد مرّة بعد مرّة في نشر نتائج دراساته مصدقاً ، كما كتب في خطاب إلى البابا أنه قد يكون من الحكمة « اتباع مثال الفيثاغوريين الذين لم يتركوا شيئاً من مشاهداتهم على الورق ولكنهم نشروها شفوياً وأوصلوها لمن ترسموا فيهم المقدرة على تفهمهم » .

وقد أظهر عالمنا بهذا التردد أنه حكيم حريص . فمن المحتمل أنه ظلّ مدّة طويلة مشفقاً من نشر كتابه — ليس لما قد يلحق بشخصه من الضرر — ولكن لما في ذلك من الخطر على نظريته . فقد كان يشعر أن عليه أولاً أن يبرهن على صحة نظريته ، بعدد كافٍ من الحقائق البينة التأكيدية قبل أن يعرضها على العالم، وإلاّ كان كمن يضع فكرة غير ناضجة بين أيدي عالم يترصد له .

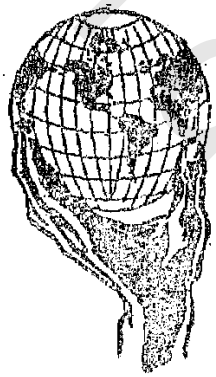
كان يخشى ويفزع من أن يرى نظريته القيمة تحطم وتموت قبل أن تُعطى الفرصة لتأخذ مكانها فوق أسس قوية . .

ورغماً عن ذلك فقد اكتملت له دلائله وبراهينه آخر الأمر وعدا على استعداد وأهبة لأن يقدم نظامه الجديد للكون ، لا كفكرة ، ولكن كحقيقة

* الكتاب الخالد * كانت سنه حينئذٍ تسعاً وتسعين سنة فعهد بنشر كتابه الذي ضمنه بحوثه ونتائجه الى صديق يثق به يدعى تيدمان جيسيسي .

وظهر الكتاب إلى حيز الوجود في ربيع سنة ١٥٤٣ مقدماً بمقدمة عجيبة غفل من التوقيع يقول فيها كاتبها المجهول معتذراً عن كوبرنيكس « لقد كتب هذا الكتاب ليقدم صورة خيالية لا حقيقة علمية . . » .

وحين نشر الكتاب كان كوبرنيكس عاجزاً من أن يعترض على هذا التقديم الساخر الذي يسخر فيه كاتبه من علمه الذي أمضى فيه زهرة حياته، إذ كان على شفا الموت مصاباً بالشلل. ومات بعد عدة أيام من نشر كتابه الخالد الذي لا يموت، في الرابع والعشرين من مايو سنة ١٥٤٣



قصة جاليليو

إنها رغم ذلك تدور

جاليليو

obeikandl.com

قصة جاليليو

﴿ قصة البندول ﴾ الصمت مخيم على قاعة الكاتدرائية في بيزا ، حيث يتعبد طالب طب شاب، اللهمّ الاّ من صوت سلسلة تتأرجح ،فقد ملأ سادن مهمل أحد المصابيح المعلقة بالزيت وتركه يتذبذب . . . وكان لصوت تلك السلسلة المتأرجحة أثر في قطع تأملات الطالب المتعبد وبدء سيل من الأفكار والتصورات في خميلته ، خرج به عن أفق تعبده وصلاته. وإذا به فجأة يثب على قدميه مثيراً دهشة من حوله من المتعبدين. فقد أبرق عقله بقبس من النور فيما يتعلق بتذبذب المصباح . إذ بدا له أن الذبذبات كانت متوافقة وأن بندول السلسلة المتأرجحة كان يأخذ نفس الوقت في كل ذبذبة رغماً عن أن مسافة الذبذبة كانت آخذة في التناقص باستمرار . .

فهل أصابت حواسه فيما أحست به ؟ إذا كان الأمر كذلك فانه يكون قد توصل الى كشف عظيم وما عليه الاّ أن يسرع الى منزله ويجد فوراً ، هل كان اعتقاده خاطئاً أم أنه اكتشف احدى حقائق الطبيعة الهائلة . .

وصل الى منزله وأحضر خيطين متساويين في الطول وأوصل كلاً من طرفيهما بقطعتين من الرصاص من نفس الوزن، وربط الطرفين الآخرين إلى مسمارين منفصلين واستعدّ لإجراء تجربته . . . طلب من والده الروحي موذيو تيدالدي ، أن يساعده في تجربته وذلك بأن يحصي حركات أحد الخيطين بينما يحصي هو حركات الخيط الآخر، فهزّ الرجل العجوز كتفيه وهو يقول لنفسه « إنها احدى فكر جاليليو الجنونية». ولكنه ارتضى مساعدته .

أمسك جاليليو بالبندولين وأبعد أحدهما مسافة توازي عرض اليد أربع مرات، وأبعد الآخر نصف تلك المسافة، ثم تركهما في لحظة واحدة ليتذبذبا . .

أحصى الرجلان عدد ذبذبات البندولين في مدة معينة ثم قارناها فكانت النتيجة واحدة . . مائة ذبذبة في كل حالة . . ! !

وبذا اكتشف جاليليو من الحركة التذبذبية لمصباح الكاتدرائية الزيتي القاعدة

التواقيت للطبيعة، التي تستخدم اليوم في إحصاء نبض الانسان، وقياس الزمن في الساعة، وكسوف الشمس، وحركة النجوم.

كان جاليليو دائماً مجرب . . حتى منذ طفولته نجده يرفض الاعتماد على معلومات غيره وما يؤمنون به من الحقائق، بل يضع كل شيء على محك اختبار حواسه وعقله . .

﴿ نشأة جاليليو ﴾ ولد الاستاذ في الموسيقى فأظهر من صغره شغفاً بموسيقى الكرات وكان والده إذا تحدث عنه، يصفه بأنه ولد شارد تائه يرى رؤيا عجيبة ويسمع أصواتاً غير معقولة، ويقضي ليله يحدق في النجوم..

وفي المدرسة حين كان الأستاذ يحاول أن يشرح للطلبة أهمية حروف الجر والأفعال اللاتينية يكون جاليليو شارد العقل يسرح بفكره بين السحب مفكراً في البالون الذي أهداه له والده بمناسبة عيد ميلاده . . .

كان أفق خياله منسرحاً، وكانت له ذاكرة قوية، ففي خلال أوقات لعبه ولهوه، كان يصنع كل أنواع الآلات والأدوات الصغيرة مثل العربات والطواحين والمراكب وأي شيء من الأشياء التي شاهدها بحواسه الخارقة غير العادية أثناء سيره في الصباح . .

وفي سن الثانية عشرة أرسله والده الى مدرسة الدير في فالمبروسا . . وهناك تحت تأثير رجال الدين فكر بعض الوقت في أن يدخل الدير ويكون راهباً، ولكن والده لم يشجعه على هذه الفكرة وأخذه من فالمبروسا، إذ كان يود له أن يكون تاجر أقمشة !! .

ولكن كانت لجاليليو أفكاره الخاصة إذ أصر على أن تكون له مهنة علمية وهي أن يتخصص في الرياضيات، ذلك الحقل من المعرفة الذي كان يعني لصاحبه في تلك الأزمنة غير العلمية الفقر المدقع مدى الحياة ..

وأخيراً اتفق الوالد والابن على أن يلتحق جاليليو بجامعة بيزا ليدرس الطب .

وهناك اندمج خفية وبكل عاطفته في دراسة الرياضيات، فكان يختفي تحت كتب هيبوقراط وجالينوس في الطب كتب إقليدس وأرشميدس كما كان يجري في أوقات فراغه تجارب بآلات من صنعه .

﴿ لقد تكلم السيد ﴾ ولم يلبث أساتذته أن علموا بدراساته وما يجريه من تجارب،

فاستاءوا منه، إذ كان من الطرافة أن يفكر طالب بنفسه وأن تكون له آراء ومعتقدات خاصة فكل المسائل العلمية قد بحثها أرسطاليس وانتهى الى رأي فيها. وإذا جرؤ طالب على الاعتراض كان الأستاذ ينهي النقاش بالجملة المشهورة «لقد تكلم السيد (يعني أرسطو) وإن في قوله لفصل الخطاب».

ولكن كان هنا طالب شاب عنيد قد عوّل على أن يوقف تحكم أساتذته وطرقهم في فرض المعلومات بدون مناقشة، بواسطة مشاهداته الخاصة وما يجريه من تجارب.

ولم يلبث الأساتذة أن كتبوا إلى والد جاليليو يطلبون منه وضع حد لطريقة ابنه وعدم مبالاته بنتائج أعماله حرصاً على سمعة الجامعة وصوناً لحياته. فنذر الموسيقي العجوز ابنه ونصحه باتباع ما يملي عليه أساتذته وعدم التدخل فيما لا يعنيه من شئون المجهول.

ولكن جاليليو لم يلق بالاً الى تلك النصيحة فقد اكتشف خلال مزاولته في الخفاء لعلم الرياضيات، أن ذلك العلم هو لغة الطبيعة. وكان على استعداد لأن يتفرّغ مدى الحياة لدراسة هذه اللغة.

﴿أرشميدس عهده﴾ وكنتيجة لعناده وفض أساتذته أن يمنحوه دبلوم الطب فترك جامعة بيزا وجعبته خاوية، والكل يرى فيه شخصاً خفيف العقل يضيع وقته في عمل رسوم وأشكال لا طائل تحتها.... ولكن مقدرته في عمل تلك الرسوم والأشكال جلبت له سمعة طيبة بين أساطين علماء الرياضيات في ايطاليا أمثال «جيسبي موليتي» و«الأب كريستوفورو كلافيو» و«جيدو بالدور ديلمنت» وهم رجال أطلعهم جاليليو على بعض مشاهداته العلمية فقدروه ولقبوه «بأرشميدس عهده».

ولكن أرشميدس عهده وجد الرياضيات بديلاً فقيراً للطب. ففي ذلك العهد كان هناك كثير من المرضى وقليل من المتطلعين المنقبين عن الأسرار. وقد حاول البحث عن عدد من الطلاب من طائفة النبلاء ليدرس لهم الرياضيات، فاكتشف أنه من الصعوبة بمكان أن يجد فرداً على استعداد لأن يعطي مقابل تلك الرسوم والأشكال الخيالية خبزاً وزبداً...!!

ومن حسن الحظ أن خلا كرسي الرياضيات في جامعة بيزا فحصل جاليليو عليه. ويرجع

الفضل في ذلك إلى أن أحداً لم يهتم بالحصول عليه لأن المرتب السنوي كان حوالي خمسة عشر جنيهاً .

﴿ امتحان مذاهب أرسطو ﴾ ولكي يزيد من دخله بدأ يزاول الطب في أوقات فراغه، ولكن أوقات فراغه كانت قليلة، فقد غدا الآن مشغولاً أكثر من أي وقت مضى بتجاربه لأن غرضه كما كان يقول ، هو امتحان مذاهب أرسطو العلمية من جديد ، بدل التسليم بها على طول الخط كحقيقة واقعة ... فالطريق الى المعرفة ليس باستيعاب كتب أرسطو ولكن بدراسة كتاب الطبيعة .

وأصغى الطلبة الى محاضراته ولم يحاولوا إخفاء ابتساماتهم ، في حين صب الأساتذة على رأسه اللعنات . . .

« . . ما الذي يعنيه هذا المحاضر المبتدىء الوقح حين يلقي بكتب أرسطو المقدسة عرض الحائط ويستبدلها بتلك الأدوات المبتدعة المضحكة من حبال وكتل من الرصاص الى روافع وقوائم وزوايا ومسطحات ؟ ؟ إن تلك الأشياء ما هي الا لعباً تلهو بها الأطفال وليست أدوات للدراسة الخطيرة لغوامض العالم » .

ثم أنذروه وهددوه بالويل والثبور إن لم يرتدع ويوقف هذا الهراء — على حد اعتقادهم ولكنه رفض التخلي عن تجاربه ، فحولوا على أن يضعوا وعيدهم موضع التنفيذ .

﴿ قصة برج بيزا ﴾ كان جاليليو قد أكد — خلافاً لتعاليم أرسطو التي كانت تقول بأن سرعة الأجسام الساقطة تختلف بالنسبة الى ثقلها — أن جسمين مختلفي الوزن إذا رميا معاً أعني في نفس اللحظة من ارتفاع واحد، فإنهما يصلان الى الأرض في نفس الوقت . وقال الأساتذة أن ذلك هراء، فلا يصدق الا مغفل أن ريشة وكرة مدفع تسقطان الى الأرض من على بنفس السرعة .. ووجدوا أن الفرصة سانحة لأن يلحقوا العار الدائم بجاليليو بعرض معتقداته الزائفة غير المعقولة على أنظار الناس. فتحدوه في أن يثبت لهم قوله أمام أساتذة الجامعة وطلبتها .

وقبل جاليليو التحدي بكل سرور . وكان المكان الذي اختير للعرض هو برج بيزا المائل . وفي اليوم المحدد ارتدى الأساتذة أرواحهم الجامعية المصنوعة من القطيفة واتجهوا

الى البرج ، وكان الطلبة وكثير من الأهالي قد بادروا الى المكان الذي اكتظ بجماعات من المهرجين أعدت لتشهد الإعدام الأدبي لشخص جاليليو . . . ! ! ومن العجيب أن أحداً لم يفكر في أن يثبت لنفسه تلك الحقيقة البسيطة عن سرعة الأجسام الساقطة . . . !

لقد تكلم السيد فلماذا تتعب عقلك ؟

وبين ضحكات السخرية الهازئة وسخريتهم اللاذعة صعد جاليليو سلم البرج المائل وفي إحدى يديه كرة تزن عشرة أرطال وفي الأخرى كرة زنتها رطل .

وجاءت اللحظة المرتقبة . . . ترك جاليليو الكرتان تسقطان من أعلى البرج مصحوبتان بصيحات عدم المبالاة من الجماهير والجموع المتشددة . . . ثم ماذا ؟ . . ضمضة اندهاش وعجب . . . فقد سقطت ما لم يكن في الحسبان ، وما لم يكن أحد ليصدقه أو يعتقد بصحته . بدأت كرتا الحديد الرحلة من أعلى البرج في نفس الوقت وسقطتا خلال الهواء معاً ، ووصلتا الى الأرض في نفس اللحظة .

لقد أثبت جاليليو نظريته ولكن بعض الأساتذة أصروا على خطئه برغم ما شهدته عيونهم ، وظلوا يقدسون مذاهب أرسطو وتعاليمه ويعاملون جاليليو بقسوة وتعنت .

ولم يفقد جاليليو شجاعته رغم هذا التعنت وتلك المعاملة القاسية ، بل استمر في طريقته التعليمية الخارقة للتقاليد وفي حياته غير العادية ، فقد كان من القواعد الأكاديمية المتبعة في بيزا أن لا يرتدي الأساتذة أروابهم الجامعية داخل حجرات الدراسة فحسب ، بل في طرقات المدينة كذلك ، ولكن جاليليو خرق هذا التقليد لأنه كان يراه سخيفاً لا معنى له مصراً على أن تلك الأرواب تضايق حركاته ، فهو يريد أن يكون حراً في كل وقت طبيعياً وعقلياً « فالملابس التقليدية كالعادات الموروثة من صنع الشيطان » .

واضطر بين حين وحين أن يدفع ثمن هذا الخرق للتقاليد على حساب مرتبه . وفي نهاية الأمر فقد صبر السلطات الجامعية على هذا الشاب الثائر الذي جرؤ على تكذيب الأفكار والعادات المأخوذ بها في ذلك الوقت ، وانتهوا الى أنه ليس بالنوع الصحيح من الرجال الذي يمكن أن يترك في يده عنان النشأ ، وقرروا أن يلفقوا له تهمة لطرده من الجامعة .

(في جامعة بادو) ولم ينتظروا كثيراً ليجدوا هذا السبب الملفق فقد اخترع البرنس

دون جيوفاني دي مدسيس الابن غير الشرعي لكوسيمو الأول آلة لاتزال تستعمل في تنظيف خليج ليجهورن وأرسل نموذجاً لها الى جاليليو ليختبره ويكتب عنه تقريراً وجاء تقرير جاليليو غريباً لآمال الأمير فقد كتب إليه يقول: إن آلته جيدة وراثعة إلا شيئاً واحداً هو أنها لا يمكن أن تعمل...!

وغضب الأمير لكبريائه المجروحة وطلب طرد جاليليو من الجامعة لعدم ملاءمته. وكانت السلطات الجامعية جدّ راغبة في هذا الطلب واشتراك الطلبة بجوار من أساتذتهم الأرسطاليين في خلع هذا الأستاذ فطرد جاليليو من جامعة بيزا.

ولكن كان له أصدقاؤه أمثال كلافيو، وموليتي، وجويدوبالدو، وغيرهم من علماء الرياضيات والطبيعيات الذين تفهموا دراساته وتجاربه الرائعة وقدّروها حق قدرها. فبمساعدة بعض أولئك الأصدقاء أمكنه الحصول على مركز أحسن في جامعة بادوه وصار مرتبه ثمانية وأربعين جنيهاً وهو مرتب جد ضخم بالنسبة لما اعتاده جاليليو.

على أن الأهم من زيادة مرتبه هو الحرية الزائدة التي منحها. فقد أطلق له العنان في بادو ليقول مايريد. وحين خطا جاليليو إلى القاعة ليلقي محاضرته الأولى في الجامعة في السابع من ديسمبر سنة ١٥٩٢ استقبل بصيحات الاعجاب من جمهور المعجبين والمريدين، وتنبأ له الجميع بمستقبل زاهر عظيم في هذا المركز العلمي حيث تتوافر حرية الفكر والرأي. فبادو وكل جمهورية البندقية كانت خارج حظيرة الكنيسة لا تتمتع بسطتها، وتبعاً لذلك لم تكن عرضة لتقييداتها وديوان تحقيقها (محاكم التفتيش). وفي الواقع أن علماء البندقية ومن بينهم علماء جامعة بادو كانوا يعرفون دينهم حق المعرفة، ولكنهم كانوا يصرّون على فصل الدراسات العلمية عن المعتقدات الدينية. وهذا ما أبته الكنيسة وتعاليمها فطردت جمهورية البندقية خارج حظيرتها.

صار في إمكان جاليليو أن يتم تجاربه بتفكير صافٍ وعقل غير مقيد، تلك التجارب التي شملت نواحٍ واسعة من المعرفة النظرية منها والعملية. فمن تتبّع لمسارات النجوم الى ابتداع لآلات المعارك. ورغماً من أنه لم يخدم أبداً في الجيش إلا أنه أحاط بالهندسة العسكرية، وساعده ذلك على أن يجمع حوله عدداً من خاصة الطلبة من الأمراء والنبلاء

والمحاربين من الرجال الذين يرغبون في أن يهبوا حياتهم إما للحكم أو للحرب . وجريا على القواعد المتبعة في ذلك العهد قدموا ليعيشوا مع جاليليو ، واصطحب بعضهم خدمه الخاص فكانت أسرة سعيدة مؤثرة تلك التي اجتمعت حول مائدة هذا الأستاذ الصغير الذي لم يتجاوز الثامنة والعشرين .

ولكنها كانت في ذات الوقت جامعة ذات ضوضاء وجلبة ، ومن حين الى حين كان جاليليو يجد راحة في أن يهرب منها الى أذرع فاتنات البندقية وإلى سماع الموسيقى . كان رجلا ذا حواس مرهفة وذوق بديع ، وكانت له صديقة جميلة تدعى « مارينا جامبا » لازمته في طور من أطوار حياته . ولكنه لم يتزوج البتة ، إذ كان يصدق أن الرجل لا يمكن أن يكون فيلسوفا عظيما وزوجا مخلصا في الوقت نفسه .

كان يقضي أوقاتا طيبة في البندقية فكان يحضر الحفلات الموسيقية الخاصة باستمرار كمستمع ، وفي بعض الأحيان كعازف إذ كان ضارب عود ماهر ، كما كان يشاهد كثيراً من حفلات الكرنفال والتمثيليات الغنائية العامة والقطع الكوميدية ، بل إنه ألّف عديداً من تلك الروايات الكوميدية — ومن المحتمل أنه مثل في بعضها ، فالبندقية في تلك الحقبة من الزمن كانت مدينة تفكير حر وحياة طلقة ناضرة .

نادي الأحرار

ولكن تلك النواحي كانت مجرّد نشاط طارئ في حياة جاليليو إذ كان عقله من البداية الى النهاية مفرغاً لتتبع العلم ، وقد كوّن أكاديمية خاصة في قصر يقع بجوار قنطرة سانتا صوفيا . وكانت هذه الأكاديمية عبارة عن ناد علمي فلسفي أعضاؤه من الرجال الذين هربوا إلى البندقية من مختلف أنحاء إيطاليا ليكونوا أحراراً في إتمام دراساتهم والتعبير عن أفكارهم .

وفي ذلك النادي كشف جاليليو لأول مرّة من نتائج عديد من مشاهداته وتجاربه ، فأظهر للأعضاء غوامض المغناطيس والقوى المغناطيسية للأرض ، وشرح لهم دقائق البوصلة ، وهي أداة جديدة من اختراعه . وعرض عليهم كيف تعمل آلة خاصة — من تصميمه — لرفع الماء وري التربة ، كما بيّن لهم كيف تقاس درجة حرارة الجوّ بوساطة الترمومتر الذي ابتدعه . وأخيراً أثار إعجابهم وتلهفهم بأعجب اختراع وأدهشه ، وهو المرقب أو التلسكوب

جهاز التحديق في النجوم البعيدة .

* قصة أول مرقب علمي * ولم يدّع جاليليو أن له الفضل كل الفضل في اختراع المرقب . ففي إحدى زياراته للبندقية سمع جاليليو أن هولنديًا يسمى هانز ليبرهي اكتشف مصادفة أنه بوضع عدسة مقعرة مع أخرى محدبة فانه بالنظر خلالها يمكن رؤية الأشياء البعيدة قريبة . وقد أثار ذلك الكشف الذي جاء عفو الخاطر اهتمام عالمنا الباحث العبقري فبدأ يدرس الموضوع ويعتمن اختبارات وتجميع مختلف أنواع العدسات ويقدر ويحسب بمعادلاته الرياضية الدقيقة النتائج التي يراها لهذه الاختبارات وتلك التجميعات المتباينة .

وأخيراً استعدّ في الواحد والعشرين من أغسطس سنة ١٦٠٩ لأن يقوم بعرض هام لأول مرقب علمي في التاريخ . . ففي ذلك اليوم التاريخي المشهود تساق جاليليو الى قة كامبانيل في البندقية يتبعه أصدقاؤه ومريدوه . ثم جمع هم واحداً بعد الآخر بالنظر خلال المكبر السحري ولدهشتهم وعجبهم أمكنهم أن يروا أشرعة سفن لم يروها بالعين المجردة الا بعد مضي ساعتين كما أحاطوا بحركة المراصلات في اثني عشر خليجاً ورأوا قطعان الماشية وهي ترعى على سفوح التلال البعيدة ، والمتعبدين وهم يدخلون ويخرجون من كنائسهم في المدن والقرى النائية . . ثم في خلال الليل حولوا أنظارهم إلى السماوات فلمسوا قرب النجوم البعيدة خلال المرقب . .

وانهالت الطلبات على جاليليو لشراء مرقبه . . ولكنه قدّمه بلا مقابل إلى دوق فينيسيا « البندقية » . وكانت النتيجة أن أمر بانتخابه للأستاذية مدى الحياة في جامعة بادو بمرتب قدره حوالي ١٢٠٠ جنيه سنويًا .

وبلغ جاليليو قمة نجاحه وشهرته ولكنه رغماً عن ذلك لم يكن سعيداً ، فمنذ أن جاء إلى بادو وهو يأمل في العودة منتصراً معززاً الى بيزا ، تلك المدينة التي طرد منها في استهانة وسخرية . وكم من مرة كتب إلى كوسيمو دي مدسيس الدوق الأكبر لفلورنسا (وبيزا) ليعينه عالماً للرياضيات في بلاطه . . ولكنه أصمّ أذنيه عن سماع رجائه . والآن وقد قبل الأستاذية مدى الحياة في جامعة بادو فقد قضى على نفسه بالنفي المؤبد

وبأن يكون سجين شرف لمجده وشهرته . .

ثم مات كوسيمو واعتلى العرش ابنه كوسيمو الثاني وكان من تلاميذ جاليليو . . فعرض عليه المنصب الذي جاهد العالم العظيم للحصول عليه، فكان أن خرق جاليليو عقده مع جامعة بادو واتخذ طريقه الى بلاط كوسيمو الثاني وإلى مأساة حياته الكبرى . .

﴿ المأساة الكبرى ﴾ والسبب في مأساة جاليليو وشهرته الخالدة الدائمة على مرور الزمن - هو كتابه الفائق الأهمية « رسول النجوم » . فقد كتب جاليليو كتابه هذا في جوّ بادو المشبع بروح الحرية والتسامح، ثم جوبه به الآن في جو فلورنسا المحافظ المتزمت المتمسك بالتقاليد والعقائد الموروثة .

وقد طبع جاليليو كتابه - كما كتب الى صديقه « بيليزاريو فينتا » . « . . . لكي يلم الفلاسفة وعلماء الرياضيات ببعض المشاهدات التي أجريتها على الأجسام السماوية بوساطة منظاري المقرّب الذي يدهش أيما ادهاش . وانني أشكر الله أن جعلني أول ملاحظ لتلك الأشياء الرائعة التي لم تنكشف لأحد في العصور الخالية . لقد وجدت أن القمر جسم مماثل للأرض . كما رأيت عديداً من النجوم الثابتة التي لم تر من قبل . وزيادة على ذلك لقد أدركت طبيعة المجرّة . ولكن لعل أعظم أعجوبة وأروع حدث هو اكتشاف أربعة سيارات جديدة وقد لاحظت انها تدور حول الشمس . . . »

وقد كان يصح أن يضيف « وقد لاحظت أن الأرض أيضاً تدور حول الشمس » ولكنه لم يقل ذلك لا في رسالته ولا في كتابه واكتفى بذكره شفاهاً لبعض أصدقائه المتحررين في أفكارهم .

كان يعلم أن كتابة مثل هذه الجملة قد يعني تعريض نفسه لحجرة التعذيب بديوان التحقيق . ولم يكن مصير جيوردانو برونو الذي أحرق حيّاً سنة ١٦١٠ لما أعلنه من آراء علمية ببعيد عن ذاكرته . ولذا شعر أنه من الأسلم له ومن الأفيد للعلم بقاؤه حيّاً ليجري تجاربه بغير تدخل ديوان التحقيق إذ كان يصدق أن مداد العالم ودم الشهيد متعادلان في القيمة في نظر السماء .

ولكن، قدّر لجاليليو رغم تحوطه وحذره أن يكون شهيداً وعالماً، فقد كان لديوان

التحقيق داخل أراضي فلورنسا سلطة غير محدودة وعيون لا تنام. وقد لاحظ الكردينال بيلارمين رئيس ديوان التحقيق أن جاليليو — ولو أنه أغفل ذكر مسألة دوران الأرض حول الشمس — قد أعلن أنه من المتتبعين لكوبرنكس (وهو الذي قال بدوران الأرض حول الشمس) وبذا فقد أصدر أمره في السادس والعشرين من مارس سنة ١٦١٦ بأن يقدم جاليليو نفسه لديوان التحقيق.

وحين وصل جاليليو إلى الديوان المقدس نصحه الكردينال بيلارمين أن يتخلى عن آرائه الهرطقية في الأرض والشمس والنجوم وألا يفكر مثل تلك الأفكار أو يعلمها أو يدافع عنها سواء باللسان أو على الورق وإلا كان عرضة للعذاب والوعيد.

وكان أن وعد جاليليو بالتخلي عن آرائه فأطلق الكردينال سراحه وعلى وجهه ابتسامة النصر، إذ أمكنه بحكم واحد قاس أن يوقف حركة السيارات حول الشمس ...!!

أما عالمنا فقد عاد أدراجه الى فلورنسا يائساً خجلاً واستمر لمدة من الزمن يجري تجاربه في هدوء مهمله وهو لا يجرؤ على نشر اكتشافاته على العالم، ولكن العبقرية قد ولدت لتعبر عن آرائها كما تزرع البذور لتنبت، وكانت قد مرت مدة طويلة لم ينفس فيها جاليليو عن أفكاره — فنشر كتاباً آخر عن الفلك فاصطدم مرة أخرى بعقائد رجال الدين وتعاليمهم القاطعة.

والمرة الثانية استدعي ليمثل أمام ديوان التحقيق وكان من المقرر أن الاستدعاء الثاني لجريمة عوقب عليها الشخص من قبل جزاؤه الموت.

فلما وصل اليه أمر الاستدعاء الثاني كان جاليليو مريضاً وكتب أطباؤه تقريراً بينوا فيه أن سوء حالته لا تساعده على الذهاب الى روما؛ ولكن الرحمة والشفقة كانت منتزعة من قلوب أعضاء الديوان فأمروا بأن يقبض عليه مهما كانت حالته ويقيد بالسلاسل، وينقل الى روما.

وفي يناير سنة ١٦٣٣، في صقيع الشتاء، ترك جاليليو فلورنسا إلى روما وهو أقرب الى الموت منه الى الحياة، وحين مثل أمام قضاته لم يكن في حالة تسمح له بالدفاع عن نفسه لا من الناحية الجسمانية ولا من الناحية العقلية.

﴿المحاكمة﴾ واستمرت محاكمته ستة أشهر وصلته خلالها رسائل تأييد — لا من المفكرين الأحرار فحسب — بل من عديد من الكاثوليك ورجال الكنيسة.

ولكن كان لديوان التحقيق طريقه المرسوم، ففي الثاني والعشرين من يونية سنة ١٦٣٣ أرغم جاليليو على أن يضرب بمعتقداته في دوران الأرض عرض الحائط.

«إني أقسم ويداي على الإنجيل المقدس أن أنبذ نظرياتي المرطقية السالفة، وإني أعترف أن خطئي تسبب عن طموح كاذب وجهل تام. وإني أعلن الآن وأقسم أن الأرض لا تدور حول الشمس».

وبينما كان أصدقاؤه يقودونه بعيداً عن ساحة المحكمة وهو عجوز منهوك في حالة أشبه بالحمى، كان يغمغم من بين أنفاسه اللاهثة المتقطعة ... «إنها رغم ذلك لتدور».

وكتب كرادلة الديوان حكمهم .. «باسم المسيح المقدس والأم العذراء مريم أحكمت المحكمة بقرار الحظر على كتب جاليليو وبزج كاتبها في سجن هذا الديوان المقدس لحقبة نحددها وفق رغبتنا ..»

وكان تعليق جاليليو على الحكم:

«ولكن رغماً عن كل شيء فسأبقى مسيحياً ..»

وعالماً ... فرغم أنه أصر ألاّ يتابع بحوثه العلمية فقد كتب وهو في السجن كتابه العظيم «قوانين الحركة» وضمنه ملخصاً وافياً لكل القواعد الأساسية لعلم الميكانيكا. ثم أرسله خفية الى هولندا حيث طبع ونشر هناك

﴿النهاية﴾ ولم ير جاليليو نسخة واحدة من ذلك الكتاب إذ أصيب بالعمى داخل سجنه ولكنه أحس بالمتعة والراحة حين احتفظ نسخة منه بين ذراعيه وهو جالس على فراش الموت في الثامن من يناير سنة ١٦٤٢ وكان يغمغم «إن هذا العمل من خير ما قمت به. فهو نتاج أعسر جهاد وأشقه».

قصة بحث علمي

« القصة التي تبين لنا كيف تجري البحوث العلمية وكيف يقوم الرهبان الأوفياء بتأدية طقوسهم الدينية في معابد العلم » .

obeikandl.com

قصة بحث علمي

كيف تجري البحوث العلمية ؟ وكيف يقوم الرجال الأوفياء في معبد العلم بتأدية طقوسهم الدينية المتباينة ؟ بل ما هو معنى البحث ؟ وما هي الخطوات التي يقبعها ذلك الرجل الذي يقف خلف أنبوبة الاختبار حتى يتسنى له إزاحة الأستار وكشف المجهول ؟

تلك أسئلة لا شك تراود خيال العديدين من القراء . وهنا في هذه الصفحات التالية سأحاول أن أجيب عليها بأن أقص قصة أحد العاملين ؛ قصة معمل صغير ، وهو معمل الكيمياء الحيوية في جامعة سانت لويس .

﴿ الدكتور دويسي ﴾ إن قصة معمل جامعة سانت لويس هي إلى حد ما قصة مديره الكيمائي الحيوي الدكتور ادوارد : أ . دويسي ، أحد العلماء المعدودين في العالم اليوم .

والدكتور دويسي رجل معتدل القامة ، دقيق متزن في حديثه وكلامه ، لا يفارقه غليونه الذي غدا أحد مكونات شخصيته وهو دؤوب على العمل والبحث لا يكل ولا يتراجع أمام الصعاب والمشكلات . ومن هواياته صيد البط وسمك الترويت .

ولنرجع الآن الى الوراء قليلاً لنرى ما قام به هذا العلامة العظيم من بحوث وبعض ما توصل اليه من نتائج باهرة ، والخطوات التي سار فيها ، لكي نتفهم معنى البحث وماهيته وفضله الغامر على الانسانية المثخنة بالجروح .

لنرجع الى الزمن الذي كان فيه الدكتور دويسي في منتصف العقد الخامس من عمره (هو الآن في الرابعة والخمسين) ، نجده قد ناق غيره من الباحثين وتوصل إلى ما لم ينجحوا في التوصل إليه ، فقد أمكنه بأن يفوز في سباق عالمي واسع النطاق لإيجاد أول هرمونات المبيض في الأنثى ، كما تيسر له ولمساعديه فيما بعد استخلاص فيتامين ك K وتأليفه صناعيًا في المعمل ، ذلك العمل الباهر الخالد الذي سيبقى على مر الزمن وسيحفظ اسمه ويخلده في سجل البشرية وسجل الأيام وفي سجل التقصي عن المجهول . فقد لا يدري القارىء أنه باستخلاص هذا الفيتامين ، وهو الفيتامين المقاوم لنزف الدم ، وتوفيره للاستعمال العام

أمكن إنقاذ حياة عشرات الألوف من الأطفال الجديدي الولادة الذين كانوا يموتون من مرض النزيف الدموي.

وإلى جانب ذلك فإن لفيتامين (ك) فضلاً آخر هو أنه أظهر فائدته القصوى في بعض أنواع العمليات الجراحية وخاصة في جراحة كيس الصفراء حيث ينزف الدم من مواضع مبضع الجراح ويأبى أن يتجلط كما يأبى الجرح أن يندمل. فقبل أن يتم كشف فيتامين «ك» وقبل أن يتحقق تأليفه وتوفيره للاستعمال العام، كان الجراحون يقفون مكتوفي الأيدي بينما الحياة تتسرب من الجروح الناتجة عن العملية في مرضاهم. وحين تمّ الكشف تنفس الأطباء الصعداء فقد هيأ لهم السبيل إلى نجاح عملياتهم وإنقاذ مرضاهم. فهذا الفيتامين العجيب بطريقة ما، لم تفهم بعد على الوجه الأكمل، يمكنه أن يوقف فقدان الدم.

ومن أجل هذه الأعمال الباهرة التي قام بها العلامة الدائم الصيت دويسي فقد منح أغلب المنح التي يمكن أن يمنحها العلم من درجات شرف إلى مداليات كما نال في سنة ١٩٤٣ أعظم شرف علمي وهو جائزة نوبل للطب في تلك السنة.

ولنحاول الآن أن نحيط بتفاصيل هذين الكشفين السالفين اللذين أشرت اليهما.

﴿دكتور في الفلسفة﴾ نحن الآن في سنة ١٩٢٣ وقد نال دويسي درجة الدكتوراه في فلسفة العلوم من جامعة هارفارد بأمريكا في مدى ثلاث سنوات لا غير، وهو الآن يدرس الكيمياء الحيوية في جامعة واشنطون بسانت لويس.

ها هو الآن يتحدث مع مساعده «ادجار الن» وموضوع النقاش هو عن أكثر الأنسجة الانسانية غموضاً «المبيض»

﴿الهرمون الخفي﴾ فلأكثر من ثلاثين سنة ورجال البحث يعتقدون بأن المبيض يفرز مادة كيمائية سحرية «هرمون» وأن ذلك الهرمون يلعب دوراً هائلاً في حياة النساء وجميع إناث الحيوانات. ولكن أحداً لم يكن يعرف أين يجده، ولا كيف يستخلصه، وقد ذهبت كل الجهود التي بذلت لإيجاد ذلك الهرمون الخفي أدراج الرياح وكانت نتيجتها الفشل.

ثمّ وجد الإلهام الالهي طريقه الى عقلي باحثينا الدكتور دويسي ومساعده. إن

هنـاك داخل المبيض أكياس صغيرة دقيقـة بها سائل ماء وهي تحوي البويضات التي تنتجها النساء وإناث البقر والجاموس ، وفي الحقيقة إناث أغلب الأنواع الحيوانية ... وهنا قال ألن « ألا يحتمل أن ذلك السائل — الذي يوجد في تلك الأكياس الدقيقة — يحوي الهرمون الخفي الهارب ؟ »

كانت فكرة طارئة تستحق العناية وإمعان النظر والتأكد ، والطريق الوحيد للتثبت هو التجربة . فإلى العمل

﴿ في مذبح سانت لويس ﴾ ذهب ألن إلى مذبح سانت لويس لكي يحصل على بعض مبايض إناث الخنازير ، ولكن أترى يقدم له مدير ما يريد ؟؟ كانت مهمته صعبة . غير أنه نجح في إقناع المدير الدهش الداهل بغرضه وحصل على ما يريد .

﴿ بدء التجربة ﴾ وهناك في المعمل بدأ مهمة دقيقة وهي عمل قطاعات في تلك المبايض واستخلاص السائل الكيسي (أي الموجود في الأكياس الصغيرة) بواسطة حقن كتلك التي يحقن بها الأطباء مرضاهم تحت الجلد . ثم تولى دويسي عملية تنقية هـذا السائل لحقنه في الحيوانات . وأخيراً غدا هو ومساعده على استعداد للقيام بالاختبارات اللازمة فانتخبت فيران فطمت حديثاً ثم حقنت بالسائل .

﴿ إناث الفيران ﴾ ماذا كانت النتيجة ؟؟

شيء غريب عجيب .. وأمر مدهش رائع ... !!

فرغماً عن تجارب الباحثين وخبرتهما الطويلة ، قد حدث ما لم يتوقعاه بأية حال .. إذ شبت الفيران الصغيرة التي في دور الطفولة في ظرف ثلاثة أو أربعـة أيام وغدت إناثاً بالغة ، يافعة ناضجة الأنوثة ، انجذبت إليها أنظار الفيران الذكور ، وأخذت تتعقبها وترتجي منها الوصال كما يقول الشاعر .. !!

وقد يمكنك أيها القارىء أن تمثل هذه الحالة بحالة طفلة صغيرة نضجت نضوجاً كاملاً ووصلت الى سن البلوغ في مدى ثلاثة أشهر لا غير .. !! ثم حاولا تجربة أخرى :

﴿ تيقظ الرغبة الجنسية ﴾ كان الباحثون الأوائل قد لاحظوا إنه لدى توقف نشاط

المبيض في إناث الفيران المتقدمة في السن ، فإن التغيرات التناسلية تضمر وتفنى الرغبة الجنسية ، فقام ألن ودويسي بحقن مثل هذه الفيران المرمة بالسائل الكيسي ، وقدّرا ما سيحدث ، وكانت النتيجة مطابقة لتقديراتهما وحدسهما . فقد تيقظت الرغبة الجنسية في الإناث المرمة وعادها هيام الشباب ، وبدأت تحوم حول أماكن الذكور ... !!

وكان هذا بدء طور جديد في البحث .

وفي ذلك الزمن عين دويسي مدرّساً للكيمياء الطبية في مدرسة الطب بجامعة سانت لويس ، ولكنه استمرّ الى جانب عمله يتابع بحوثه وتجاربه الخاصة .

﴿ تعقب المرمون الهارب ﴾ بدأ دويسي في البحث عن المادة الخفية العجيبة التي يحويها السائل الكيسي ، والتي أنتجت تلك التغيرات الإعجازية في الفيران الصغيرة .

كانت هناك بعض الأدلة على أنه خلال فترة الحمل يلتقط الجسم ذلك المرمون في البول لعدم احتياجه الى كميات كبيرة منه . فكان البول تبعاً لذلك هو المكان الطبيعي الذي يجب على دويسي أن يبحث فيه عن ضالته المنشودة .

ورغماً عن الصعوبة الفائقة البينة في جمع هذه المادة الأولية الأساسية اللازمة للبحث فقد تلقى دويسي ومساعده العون من عديد من المستشفيات ومراكز الأمومة .

وقد قدّر باحثنا — وكان تقديره صحيحاً — أنه تلزمه كميات ضخمة من البول ، قد تبلغ مئات أو ألوف من الجالونات ، فالمرمون لو كان موجوداً ففي مقادير ضئيلة لا تذكر . وحين وضح الخفي صحّ ما توقعه ، فقد كانت نسبة المرمون في بول الحامل جزءا في كل ستة ملايين جزء ... !

وبذا نرى أن العمل الذي قدر دويسي لنفسه إنجازه كان عملاً جد شاق وما كان أشبهه حينئذٍ بحال من يبحث عن شخص مجهول لا يدري أوصافه ولا محل سكناه في مدينة ضخمة كالقاهرة مثلاً ... !!

﴿ جهاد عنيف ﴾ لم يأبه دويسي للصعوبات ، ولو كان غيره في مكانه لترك البحث بعد عدة أشهر ، ولتراجع واتخذ طريقاً آخر غير هذا الطريق المظلم الذي لا تنيره أية أشعة مبينة من أشعة المعرفة . ولكن باحثنا أبى إلاّ أن يسير قدماً الى الأمام في هذا السبيل الشائك .

ومن قبل حاول بعض ذوي الأسماء اللامعة من العلماء إيجاد هذا الهرمون الأنثوي الخفي ولكن مجهوداتهم لم تتوّج بالنجاح وأكاليل النصر، بل أصابها الإخفاق.

راح دويسي يعمل، وبمساعدة طلبة الأبحاث كوّن أجهزة للاستخلاص تعمل أربعاً وعشرين ساعة في اليوم. وجرّب مذيباً بعد مذيب لإذابة الهرمون المارب الخفي واستخلاصه من البول. وكلما استخلص مادة ما، بدأ يجربها على الفيران ليرى أثرها ودرجة نقائها.

ومضت خمس سنوات، ثم مرت السنة السادسة وتوجت مجهوداته بالنجاح، وجنى ثمرة جهاده الطويل المضني، فقد تحصل على كمية جد ضئيلة من مادة نقية بيضاء بلورية الشكل أسماها « ثيلين » من الكلمة الاغريقية التي تعني الأنثى. وكانت هذه المادة التي استخلصها من البول هي أول هرمونات المبيض التي كان مقدراً لها في اللوح المحفوظ أن تلعب أدواراً هامة إعجازية إن صحّ هذا التعبير في معالجة عديد من الحالات غير العادية في الاناث.

وقد مهد عمل دويسي الطريق لاستخلاص الهرمون في كميات تجارية من بول إناث الخيل الحاملة، وأدّى في النهاية إلى إنتاج الهرمون في المعمل بطريقة التأليف بعد أن عرف تركيبه الكيميائي والطريقة التي تنتظم بها الذرات داخل جزيئاته.

***

هذه هي قصة البحث الأول التي أزمعت سردها على القراء. وهي كما تبين لمن يتتبعها قصة طريفة بديعة تحمل في ثناياها روعة الجهاد من أجل النصر، ومن أجل التفوق، ومعنى الحياة الحقة، والتشوف والتطلع والشغف بالمعرفة والبحث عن المجهول، وإزاحة الأستار عن كل خاف تحجبه الطبيعة عنا في مغاورها وكهوفها المظلمة... إنها قصة حيوية وكفى.

والآن لننتقل الى القصة الأخرى، قصة فيتامين - ك - وهو كما قلت من قبل الفيتامين المضاد لنزف الدم.

﴿ بدء القصة ﴾ بينما كان هذا العمل الأول الذي قام به دويسي يقارب النهاية، كان هناك باحث آخر في جزء آخر من العالم يدوّن مشاهدات قدر أن يكون لها تأثير وأي تأثير على عمل دويسي.

ففي جامعة كوبنهاجن كان هنريك دام يبحث في الطريقة التي يستفيد بها الدجاج من دهون الطعام . وكان يغذيه بطعام يتكوّن من دهون نقية ومواد نشوية وجميع الفيتامينات المعروفة حينئذٍ . ولكن بعد أسبوعين من تناول الطعام ، بدأ الدم ينزف من الريش في بعض أجزاء الجسم ، وما مضى أسبوعان حتى لم يبق من الدجاج المائة التي كان يجرب عليها إلاّ اثنتين أو ثلاث بينما مات الباقي.

وكان من المحتمل أن الأحياء لم تمت لأن حظها الحسن أرسل في طريقها صرصاراً أكلته فزوّدها بمادة غذائية لم تكن توجد في طعام المعمل .

﴿ عامل التجلط ﴾ كان هناك لا شك شيء حيوي لازم للحياة ، ينقص هذا الغذاء الذي يتغذى عليه الدجاج في المعمل . ولكن لم تكن لدى هنريك دام أية فكرة عن طبيعة هذه المادة الغذائية الناقصة . وفي نفس الوقت كان عليه أن يطلق عليها اسماً وتسمى به ، فكان أن أسماها عامل التجلط . وهو الشيء المجهول والعامل الخفي الذي بغيره لا يتجلط الدّم .

وقد قام دام بما يجب على كل باحث أن يعمله ، فقد قيد نتائج تجاربه ، ثم انتقل إلى بحث آخر . ولكن قلّ مرض النزيف في الدجاج يقلق باله ويشغل تفكيره .

﴿ البرسيم الحجازي ﴾ ومضت خمس سنوات عاد بعدها إلى هذه النقطة فوجد أن البرسيم الحجازي يحول دون نزف الدم . وفي نفس الوقت لاحظ الدكتور هيرمان ألمكوست وهو مدرس في جامعة كاليفورنيا نفس الأمر ووجد أن مرض النزيف في الدجاج يمكن علاجه بأكل بقايا السمك المتعفنة .

والآن نعود الى معمل دويسي :

﴿ الى معمل دويسي ﴾ كان لطلبة الدراسات العليا في جامعة سانت لويس نادٍ لقراءة المجلات والدوريات العلمية التي تحوي آخر ما قام به العلماء من البحوث . وكان على كل طالب أن يلخص موضوعاً معيناً ثم يلقيه على زملائه في حضرة أستاذه الدكتور دويسي .

وهنا تبدأ القصة في معمل دويسي :

في سبتمبر سنة ١٩٣٦ كان والف ماكي يلقي تقريراً ملخصاً عن عامل التجلط الذي وجده كلٌّ من هنريك دام وألمكوست . وبينما يتابع هذا الطالب

قراءته اذا بهذا الموضوع يثير اهتمام باحثنا الكبير (بدرجة ملحوظة) فيضغط بيده على طرف غليونه الذي لا يفارقه ويتابع بشغف واهتمام بالغ، قصة هذا العامل الذي يساعد على التعجيل . وما أن انتهى رالف ماكي من سرده حتى كانت فكرة بحث جديد وتجارب جديدة قد اختمرت في ذهن دويسي، فقد عوّل على أن يجد ذلك العامل المجهول الخفي .

واستدعى الطالب الذي ألقى البحث الى مكتبه وأخذ منه كل التفاصيل التي يعرفها عن الموضوع

فهنا كان نوع العمل الذي يهواه دويسي . لقد آل على نفسه أن يجد ذلك المكوّن الغذائي العجيب الذي يختفي في بقايا السمك المتعفنة وفي البرسيم الحجازي . فلو كان فيه الشفاء من مرض نزف الدّم في الدجاج فقد يشفي أنواعاً خاصة من النزيف الذي لا قبل لنا على التحكم فيه في الانسان .

﴿ بدء العمل ﴾ جمع مساعديه وبدأ يعين لكل عمله . كان على أحدهم أن يتعلم كيف يربي الدجاج لأغراض الاختبار . وقد تكفل سيدني ثابر بهذا العمل — وقد كان ثابر ضمن الجماعة التي استخلصت مع دويسي ومساعده « هرمون الشيلين » . ومن الطريف أن نذكر أنه خلال عمله صرت بين يديه ثلاثون ألف دجاجة .

وكان على سيفن بلنكي أن يختبر البرسيم الحجازي ويبحث فيه عن المادة الكيمائية المختفية التي تشفي مرض النزيف . وكان من نصيب ماكي اختبار بقايا السمك المتعفنة .

أما دويسي واثنان غيره فكان لهم مهمة الاشراف العام والتوجيه وإدارة العمل وتقديم المساعدة لكل من يحتاجها .

﴿ طريقة العمل ﴾ وقد اتبعوا في عملهم طرقاً خاصة ، فباستخدام مذيبات مختلفة حاول الباحثون إذابة المادة الفعّالة واستخلاصها من الأصل ، أو قل المادة الأولية، وهي البرسيم الحجازي ، وبقايا السمك المتعفنة .

وهناك طريقة واحدة تبين لك إن كنت ناجحاً في عملك وهي، أن ترى أثر المادة التي أذبتها واستخلصتها في علاج المرض أعني مرض نزف الدم في الدجاج . وغاية المقصود بالطبع هو الحصول على المادة الكيميائية الفعّالة في حالة فائقة النقاء ، ويلي ذلك معرفة

تركيبها الجزيئي وترتيب ذرّاتها توطئة لتأليفها صناعيًّا في المعمل.

وعلى ضوء هذه الخطوات سار العمل.

﴿الطريق شاقة﴾ وكان بيناً من بداية الأمر أن العمل سيكون شاقًّا وصعباً. ويمكن للقارىء أن يدرك الصعوبة إذا أخبرته أن الخلاصات الأولى لفيتامين «ك» لم تتعدّ درجة تأثيرها جزءًا من ألفين وخمسمائة جزء من أثر المادة النقية التي تمّ استخلاصها في النهاية.

كان العمل يسير في المعمل من الساعة الثامنة صباحاً حتى الحادية عشرة مساء، سبعة أيام في الأسبوع دون أية راحة. ولم تتعد الأجازات والعطل الرسمية في نظر الباحثين أكثر من كونها مجرّد تأريخ على نتيجة الأيام وسوّى في سجلها...!

استمرّ العمل في عطلات عيد الميلاد وعيد الحرية، وغير ذلك من الأعياد. ومرّ أسبوع بعد أسبوع، وشهر في إثر شهر، والبعاث يقتربون من بغيتهم وزادت بالتدريج درجة نقاء الخلاصات التي حصلوا عليها.

وبدا — بعد مضي سنتين — أن العمل قد قارب نهايته، وانه لن تمضي الاّ أيام معدودات حتى يحصل روّاد المجهول في ذلك المعمل الصغير على المادة الكيمائية الفعالة في أنقى حالاتها.

﴿سوء الحظ﴾ ثم ... ثم توقف كل شيء. فقد اختفى كل أثر علاجي فعّال للنقط الأربع من السائل الزيتي الأصفر الذي كان يمثل مورد العالم أجمع من فيتامين «ك» النقي.

ولم يكن هناك الاّ تفسير واحد. فهذا الفيتامين أو هذه المادة الكيمائية أيًّا كانت، حساسة للضوء، أتلفها ضوء الشمس أو حتى ضوء الكهرباء الساطع القوي، وأضاع أثرها العلاجي الفعّال. وبذلك ذهب عمل سنتين أو يزيد أدراج الرياح.

﴿ثمرة الجهاد﴾ صعوبات ومتاعب ومضايقات وضحك أقدار...!! عوامل خفية لم تكن في الحسبان تتدخل في اللحظة الحاسمة فتفسد مجهود أيام وشهور وسنين من العمل الشاق المتعب، والجهاد العنيف المتواصل. ولعلّ تلك هي صورة للبحث العلمي وما يلاقيه المنقبون عن الأسرار والباحثين عن المجهول في تقصيهم وبحثهم من عنت الطبيعة التي

لا تريد أن تبوح بما لديها والتي تأبى أن تفسح لهم صدرها وتقدم لهم كنوزها الثمينة ومكنوناتها الخالدة .

ولكن، أبعد كل هذا الجهاد يتقهقر ويتراجع . لا ، يجب أن يسير الى النهاية ، وأن يبلغ آخر الشوط . فعالجنا دويسي رجل صعب المراس ، رجل عنيد ، لم يأبه لهذه الطعنة من الخلف التي طعنته بها يد الأقدار حين قارب على الفوز وبدأ العمل من جديد، بعد أن غطيت نوافذ المعمل بالورق الأسود الحالك ، واستعيض عن المصابيح الكهربائية القوية بأخرى ضعيفة . وسار الباحثون في طريق النجاح . وعرفوا كيف يتجنبون الأخطار التي وقعوا فيها في المرة السابقة خلال تجاربهم، وبذا سارت العمليات أسرع بعض الشيء ، وفي مدى سنة وستة أشهر تمكنت الجماعة الباحثة من استخلاص الفيتامين الجديد وتأليفه صناعيًّا في المعمل ، وهو فيتامين « ك »

﴿ أثر فيتامين « ك » ﴾ وبينما كان هذا العمل الضخم يسير في طريق الكمال كان الأطباء يستخدمون الخلاصات غير النقية ويلاحظون نتائجها .

كان من البين أن فيتامين « ك » فيتامين من النوع الذي يذوب في الزيوت والدهون كما علم أنه في غيبته لا يتمكن الدم من صنع مادة « البروثرومبين » وهي إحدى المواد الأساسية اللازمة لعملية التجلط . وقد فسرت هذه الحقائق السر في أن الأطباء كانوا يفقدون عديداً من مرضاهم بسبب النزيف خلال جراحة كيس الصفراء . إذ ما أن يعوق عائق كيس الصفراء عن أن يوزع نتاجه ، وهو الصفراء الى الامعاء ، فان هذه لا يمكنها أن تهضم الزيوت أو الدهون، وبذا لا يتمكن المرضى من امتصاص فيتامين « ك » الذائب في الدهن أو الزيت والاستفادة منه . وتبعاً لذلك لا يتأتى لدمهم أن ينتج « البروثرومبين » وفي كلمات أخرى لا يتأتى له أن يتجلط .

فقبل القيام بعمليات كيس الصفراء، بدأ الأطباء في إعطاء المرضى خلاصات دويسي الأولى من فيتامين « ك » . وفي أغلب الحالات أمكن التحكم في قابلية الدم للتجلط .

وبعد أن توفرت كميات كبيرة من فيتامين دويسي المؤلف، بدأ يأخذ دوره الفعال في علاج مرض النزيف في الأطفال المولودين حديثاً . ففي أجسام اليافعين يصنع فيتامين «ك» في الأمعاء كنتاج ثانوي البكتريا التي تعيش في هذا الجزء من القناة الهضمية . وعلى ذلك يتوفر لأغلبهم كل ما يحتاجونه من هذا الفيتامين .

ولكن إذا نحن نظرنا الى الأطفال المولودين حديثاً لألفينا أن عالمهم يختلف، وأن أمرهم مباين لأمر اليافعين من هذه الناحية .. فأمعاؤهم غير خصبة لا تحوي أية بكتريا، فهي ما زالت عذراء لم تمسسها هذه المخلوقات الحيّة الدنيا . ونتيجة لذلك فليس في مقدورها أن تصنع فيتامين « ك » بنفسها . ويعتمد الأطفال في الأيام الأولى بعد الولادة على المورد الذي استقوه من أمهاتهم قبل أن يخرجوا الى الحياة . وبعد يومين يبدأ هذا المورد في الاضمحلال السريع .

ولما كانت البكتريا لا تبدأ في العمل داخل أمعاء المولود قبل اليوم الخامس ، فانه يكون في هذه المدّة الحرجة — من اليوم الثاني الى اليوم الخامس — معرضاً لأن ينزف الدّم من أقل جرح يصيبه . والأدهى والأمرّ أن الدّم غالباً ما ينزف من المخ فيسبب الموت أو الشلل .

﴿ عمل دويسي الباهر ﴾ وقد وضع عمل دويسي الباهر نهاية لعديد من هذه الأضرار فتعطى الأم فيتامين « ك » قبل الولادة مباشرة، أو يعطى للطفل فور ولادته .

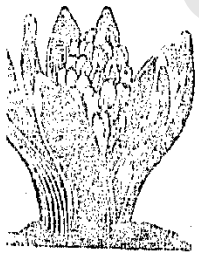
* * *

ويمكننا أن نقول على ضوء هذه التقديرات العلمية إن فيتامين «ك» ينقذ في السنة حياة ما يقرب من خمسة آلاف طفل في الولايات المتحدة وحدها .

وبعد ، إن فيتامين « ك » والهرمون المبيضي هما أهم ما قدم معمل دويسي للانسانية .

ويجري العمل الآن هناك في البحث عن عقاقير جديدة كالبنسلين والستربتومايسين . وقد توصل الباحثون الى نتائج باهرة تبشر بكل خير في هذا المضمار .

وأخيراً إن قصة معمل الكيمياء الحيوية بجامعة سانت لويس لتضع بين أيدينا صورة للبحث العلمي ، وتبين لنا معناه وماهيته . وتوضح للمتطلعين منا كيف يقوم الرهبان الأوفياء في معبد العلم بتأدية طقوسهم الدينية المتباينة وتقديم قرابينهم المستخلصة من دمهم وعصارة أذهانهم وسهرهم وجهادهم الطويل على مذبح المعرفة وكشف المجهول . فالدكتور دويسي ليس إلاّ أحد أولئك الجنود الذين آلوا على أنفسهم أن يقتحموا حصون الأسرار ، ويقدموا للجنس البشري مايدفعه قدماً الى الأمام ، الى حياة أرغد وأسعد وأصح .



على هامش اللذائذ

« إن اللذائذ لا تتيسر لنا اليوم »

« تطبيقات جديدة وعمليات »

« جديدة نفسه ، بل أفكاراً »

« جديدة وفناً جديداً . . . »

على هامش اللدائن

تتبوأ صناعة اللدائن اليوم مكاناً ممتازاً مرموقاً بين الصناعات الكبرى، وتحتل مكان الصدارة بين مدعمات الاقتصاد القومي ، في بلد كالولايات المتحدة ، حيث يبلغ الانتاج السنوي من اللدائن ما يزيد على مليون رطل .

﴿ كرات البلياردو ﴾ وليست هذه الصناعة كما يظن الكثيرون عجيبة من عجائب العمل في القرن العشرين، بل هي صناعة قديمة نسبياً يرجع وجودها ونشوؤها الى ما بعد الحرب الأهلية الأمريكية . ففي تلك الأثناء كان هناك إقبال شديد على لعبة البلياردو واعتبر امتلاك مائدة للبلياردو دليل على المكان المرموق البارز في الطبقة الإجتماعية . ونتج عن هذا الإقبال نقص شديد في كرات البلياردو التي كانت تصنع من العاج ، حتى أن تاجرين في مدينة نيويورك يدعيان فيلان وكولاندر أعلنا عن جائزة قدرها عشرة آلاف من الدولارات أي حوالي ٢٥٠٠ من الجنيهات لمن يتمكن من صنع مادة تحل محل العاج ، في صنع تلك الكرات . وسمع شاب يدعى جون ويسلي هيات كان يعمل في الطباعة بذلك العرض فبدأ يعمل، ويقوم بتجاربه الخاصة ، علّه يوفق إلى إيجاد ذلك البديل .

بدأ بأن أضاف نشارة الخشب إلى قطع الورق والخرق القديمة ، آملاً أن ينتج مادة يمكن أن تشكل بمساعدة الصمغ أو الشيلاك في شكل كرات . وكان بهذا يسير في الطريق الصحيح، إذ أن قوة الخشب ومتانته ترجعان إلى أنه يتكون من ألياف دقيقة من السيلولوز، متماسكة فيما بينها، بالرابطات الطبيعية التي يحويها الخشب، ولكنه كان في حاجة الى مادة لاصقة أقوى من الشيلاك أو الصمغ .

﴿ السيلولويد ﴾ وفي خلال تجاربه مزج السيلولوز (القطن) بحامض النيتريك والكبريتيك ، فحصل على مادة النتروسيلولوز الشديدة الانفجار .. ولم يكن هيات كيمائياً ، فما كان يدري أنه يلعب بالنار حين أنتج هذه المادة ، وأنه كان من المحتمل أن تنفجر فتودي به وبمعمله .

ولكن ملاكنا حارساً كان يرفرف بأجنحته على المخترع الشاب، ففي تلك اللحظة الحرجة، هبط عليه الوحي والإلهام، فطرأت عليه فكرة إضافة السكافور الى النتروسيلولوز، فإذا به يكتشف أن مادته التي صنعها تذوب في السكافور، ولدى التسخين يمكن أن تشكل في أي صورة مطلوبة، وعند ما تبرد فانها تصير قوية صلبة. وبذا ظهرت في الوجود سنة ألف وثمانمائة وثمان وستين المعجنة الكيمائية الأولى، التي أطلق عليها مستر هيات اسم « السيلولويد ».

ولم يحصل على الجائزة الموعودة (العشرة آلاف دولار) بل حتى شريكاً في العمل هو شارلز سيلي الذي كان شديد الاهتمام بعمل أطقم الأسنان الصناعية، فأسس الاثنان شركة لعمل تلك الأطقم. وتوالت الطلبات على الشركة، ليس فقط، من أجل هذا النتاج، بل لعمل غيره من المنتجات التي يمكن صنعها من السيلولويد. وبعد مرور سنة، بدأ المصنع يخرج إنتاجه في السوق. وفي سنة ١٨٧٢ نقل الى نيويورك و(نيوجيرسي)، حيث بدأ في إنتاج مواد جديدة متباينة من السيلولويد.

وبمرور الزمن شق المصنع طريقه الى المجد، محتكراً عمل منتجات هذه المعجنة الكيمائية الأولى، التي أخذت قائمتها تتضخم يوماً بعد يوم.

﴿ باكيلاند ينال جائزة ﴾ وفي نفس الوقت، كان هناك في بلدة جنت ببلجيكا، شاب ذكي حاذق يدرس الكيمياء في جامعة البلدة، لم يلبث أن نال درجة بكالوريوس في العلوم، وسنه لم تتعد التاسعة عشرة، وما مضت عليه سنتان حتى منحته نفس الجامعة درجة الدكتوراه في العلوم الطبيعية. وإذ أربى عمره على الرابعة والعشرين، عين مدرساً للكيمياء في جامعة بروجز، ونال الجائزة الأولى في الكيمياء لتفوقه وبحوثه وتضمنت تلك الجائزة السفر في إجازة دراسية الى الولايات المتحدة.

كان ذلك سنة ١٨٨٩ ولم يكن الدكتور باكيلاند الشاب يدري أنه سيغدو ملك الدائن في أمريكا.

وإلى جانب بحوثه العلمية كان الباحث الشاب، مغرماً بالتصوير فلم يلبث هذا الهيام والغرام أن أديا به الى اختراع ورق التصوير الحساس المسمى « فيلوكس »، الذي باع حقوقه

إلى شركة كودالك بمبلغ مائتين وخمسين ألفاً من الجنيهات (مليون دولار) ، وهو مبلغ ضخم كان يمكن له به ، أن يترك كل مجهود فكري ، وأن ينبذ تجارته الشاقة وبحوثه المضنية ، ويعيش حياة رغدة خالية من النصب ، متمتعاً بمباهج الحياة العديدة .

ولكن الدكتور باكيلاند كانت له صفتان متميزتان لم يتغيرا بالزمن أو المال ، طوال سنين حياته التي بلغت الحادية والثمانين . هاتان الصفتان هما حرصه الطبيعي وحبه للاستطلاع والتعرف وكشف المجهول ، وكان لهاتين الخاصتين نتائج بالغة الأهمية في صناعة العجائن الكيمائية .

﴿ معمل صغير ﴾ أنشأ الدكتور باكيلاند معملاً صغيراً له في منزله في يونكرز بنيويورك وتفرغ لتجاربه . فبدأ يبحث لعمل هيلاك مؤلف . وهنا تبدت طبيعة الحرص التي تميزبها وكفاءته باكتشاف مادة جديدة . فبينما هو يجرب بمزيج من الفينول والفورمالدهيد إذا به يجد أن لهذا المزيج ، قواماً سميكاً يماثل قوام العسل الأسود ، ولم يكن من السهل صبه من أنبوبة الاختبار . وكان من عادته تنظيف أنابيبه عقب كل تجربة ليستعملها مرة أخرى لمحاولاته الجديدة ، ولم يغير حصوله على مليون من الدولارات شيئاً من خصائص طبيعته تلك .

عرّض الدكتور باكيلاند ، الأنبوبة للحرارة لعلّ كتلة المزيج تنصهر فيسهل له تنظيفها ، ولكن المزيج السميك القوام لم يلبث أن غدا صلداً كالصخر . ولم يثنه ذلك عن عزمه في إزالة ما بالأنبوبة ، حتى يمكنه أن يستعملها في اختبار آخر . فبدأ يجرب مذيبات مختلفة على المادة الصلدة ولكن بدون جدوى ، ووجد لدهشته أنها لا تتأثر بالماء .

﴿ التعرّف وحب الاستطلاع ﴾ وهنا ثار في نفسه حبه للاستطلاع ، فبدأ يختبر هذه المادة الجديدة ليتعرّف صفاتها . كانت قوية صلدة أقل في كثافتها من المعادن والأحجار ، ولكن يمكن معاملتها بالآلات . وهي ثابتة كيمائياً لا تتأثر بالمذيبات ، ولا تتآكل ولا تصدأ . ووجد أنه يمكن أن يصب ذلك المركب في حالته السائلة ، في قوالب ، إذا ما عرضت للحرارة ، تجمد بها المزيج واتخذ شكل القالب بالتمام . واكتشف أنه يمكن أن تضاف إليه مواد حشو للتقليل من تكاليفه وتحسين قابليته للعمل .

﴿ الباكلايت ﴾ وفي سنة ١٩٠٧ تجمع ريتشارد سيبري مدير شركة بوتتون للمطاط

في أمريكا بهذه المادة الراتنجية العجيبة التي سمتها الدكتور باكيلاند ، فطلب من العالم البلجيكي عينات من مادته . وكان هذا المدير هو الآخر كيمائيًا ماهرًا ، فعمل على مزج مادة الباكليت بألياف الأسبستوس علّه يتوصل الى الحصول على مادة جديدة يمكن أن تستخدم لعمل الأجزاء الكهربائية ، وأجريت التجربة فنجحت نجاحًا باهرًا ، وسميت المادة الجديدة باسم « الباكليت » نسبة الى العالم باكيلاند .

وهنا وجد الأمريكيون بين أيديهم مادة جديدة ، ما هي المعدن أو الخشب ، وما هي بالخشب أو الزجاج ، ذات صفات رائعة ، فليس لها الملمس المعدني البارد ، وهي لا تهشم كالزجاج ولا تتكسر أو تبلى كالخشب .

وخطت صناعة اللدائن بفضلها خطوات واسعة ، إذ لم يلبث الباكليت أن استخدم في صناعة أجهزة التليفونات وغيرها من الماعيات .

وقد استخدم ليحل محل المعادن في عديد من استخداماتها ، اذ لا يحتاج لأن يلمع مثلها كما أنه لا يتآكل .. وفي الحقيقة أنه من المستحيل اليوم أن يدخل الإنسان إلى أي منزل أو أن يركب سيارة بغير أن يرى بعينيه أشياء وأدوات مصنوعة من الباكليت .

لقد أمكن صنع ألواح من الباكليت لها مظهر الخشب ، وهي تستخدم اليوم عوضاً عن الخشب لتغطية الجدران وصنع الموائد والأثاث . وتمتاز هذه الألواح عن تلك التي تصنع من الخشب ، بأن حجم الأخيرة محدود بقطر الشجرة التي أخذ منها اللوح ، فنحن إذا أردنا الحصول على لوح كبير غير موصول ، فعلينا أن نبحث عن شجرة كبيرة مما يتكلف وقتاً وزمناً ، ولكن ألواح الباكليت يمكن إنتاجها بأي حجم ، وكل ما علينا هو عمل القالب اللازم .

﴿ لدائن أخرى ﴾ وبدأ باكيلاند يقوم ببحوث مختلفة لإنتاج لدائن جديدة ، فوجد أن هنالك مواد عديدة يمكن أن تكثف مع الفورمالدهيد لإنتاج عجائن كيمائية . ولن نذكر هنا جميع ما توصل اليه ، ولكننا سنشير إلى بعض الأنواع الشائعة والتي من بينها منتجات الكازين .

اللبن محلول مائي تنتشر فيه مادة دهنية هي الزبد ومادة صلبة هي الكازين .. ويمكن تحضير هذه المادة الأخيرة في درجة كبيرة من النقاء كمسحوق أبيض .

وإذا ما عومل الكازين بالفورمالدهيد يغدو صلباً غير قابل للذوبان ولا يتعفن ، ويمكن

أن نصنع منه كما قلنا لدائن مختلفة توضع في السوق تحت أسماء تجارية مختلفة منها « إيرينويد » « جالاليث » « إيرينفورث » وهي تكون معظم الأطباق والفناجين غير القابلة للكسر والأمشاط وغيرها من عديد الحاجيات . ويمكن تشكيلها في أشكال عديدة جميلة وتلوينها بأي لون .

ومن اللدائن المستحدثة عجينة (البيرسبكس) وتتميز بأنها شفافة مطاطة كالسيلويد ولكنها غير قابلة للاشتعال السريع مثله . . وتستخدم في الطائرات لصنع ستائر تقاوم الريح. وتشابه خصائصها الضوئية الى حدّ بعيد خصائص الزجاج . وقد اقترح استخدامها لعمل العدسات ، فالعدسات الزجاجية معرضة للكسر وصعبة في صناعتها ، أما عدسات البيرسبكس فيمكن الحصول عليها من القوالب بسهولة وهي أخف من مثيلتها الزجاجية وغير معرّضة للكسر . وإن كل تلك الصفات لتجعلها مثالية لاستعمالها في النظارات .

وتسير صناعة اللدائن قدماً الى الأمام بسرعة عظيمة بفضل مجهودات العلماء وتجاربهم وبحوثهم المتباينة ، فبين حين وحين تخلق عجائن كيمائية جديدة ، وفي كل يوم ترى عيوننا استخدامات جديدة لهذه المركبات الفائقة الأهمية ، العظيمة الأثر .

إن هذا هو عصر الألمنيوم واللدائن فبمساعدة هاتين المادتين يمكن لنا أن نصنع تقريباً كل ما نريد من حاجيات .

وقد ثبت أن الباكليت هو المادة المثالية للبناء أو على الأقل لتغطية واجهات المباني، إذ أنه لا يتأثر بالجو ، ولا يمتص الغبار أو الأقذار ويمكن تنظيفه بكل سهولة ، ويمكن أن نصنع منه أبواب ونوافذ تركب في أقل وقت ممكن .

وأخيراً إن الكيمائي ، قد وضع بين يدي العالم حين قدم اليه اللدائن ، مادة جديدة ليجرّب بها ، وأخذت تتيح له — ليس فقط — تطبيقات جديدة ، وعمليات جديدة فحسب ، بل أفكاراً جديدة ، وفناً جديداً .

وأحد تلك التطبيقات يمكن أن يحفظ الى النهاية . فلدينا اليوم أكفان تصنع من الباكليت ..!

البروتين الصناعي

« لقد توصل عالم شاب إلى
الجمع بين الذرات والوصل بينها بطريقة
خاصة لصنع جزيئات هائلة الحجم
تقف مجنباً الى جنب مع البروتينات
التي تصنعها الطبيعة »

obeikandl.com

البروتين الصناعي

إن ناقوس الخطر يدق دقاته الهائلة ، على مشارف القصر القديم الضخم الذي يماثل قصور العصور الوسطى ، حيث يسكن الإمبراطور الغارق في الظلام، إمبراطور عالم المجهول، والملك المتربع على الكنوز الهائلة من أسرار الطبيعة .

إن الناقوس يدق لأن القصر تحوطه جماعة من الثوار من حملة المشاعل يقودها شاب في الثلاثين من عمره . وقد أخذ البعض يتسلقون الجدران في دراية وخبرة .

فأية ثورة تلك التي نحن بصددها ؟

وما هي قصة هذا الشاب الذي أقض مضجع الإمبراطور المتربع على العرش ، الغارق في ظلام الأسرار ؟

إنها قصة هائلة وإلى القارىء تفاصيلها .

﴿ جوّ القصة ﴾ لننتقل الآن الى جوّ القصة، جوّ مشبع بالأبخرة وروح العمل وروح الجهاد . هنا وهناك ترى مصابيح الغاز والقوارير الزجاجية الجميلة الصنع والكؤوس الشفافة البديعة والأجهزة الدقيقة . وفي الوسط الشاب العالم الذي رأيناه يقود الثورة يعمل بجد ومثابرة في تحدي الطبيعة واستجلاء أسرارها .

فليس هناك حصن ولا إمبراطور ولا ثوار يحاولون مشاعل ، فما هذا الا تصوير وتجسيم . ولكن وراء عن ذلك فهناك أسرار ، وهناك طبيعة تكنز تلك الأسرار ، وتخفيها عن الأعين المنقبة المستطلعة ، وهناك جهاد للكشف عن تلك الخفايا ، وإزاحة الستار عن الكنوز الغارقة في الظلام ، كنوز الحقائق والمعرفة .

وما تلك الثورة التي حمل هذا الشاب العالم لواءها إلا عمله الصامت الهادىء، ومثابرته داخل معمله الصغير ، وبين أجهزته الدقيقة . فما الذي توصل اليه هذا الشاب ؟ وأي صرح من الحقائق شيّد ؟؟

﴿ كشف هائل ﴾ لقد توصل مع مساعديه إلى الجمع بين الذرات والوصل بينها بطريقة

خاصة لصنع جزيئات هائلة الحجم تقف جنباً الى جنب مع البروتينات التي تصنعها الطبيعة.

ولعلّ القارىء لا يدري أن البروتينات تكوّن جزءاً كبيراً من حياتنا ومنتجاتنا. فأنواع الغراء المتباينة والحرير الطبيعي الذي تنتجه دودة القز، ولحم البقر، وكل أنواع شعر الحيوان وجلوده وعضلاته مكوّنة من البروتينات.

كما أن الفيروسات التي تسبب عديداً من الأمراض كالأنفلونزا والشلل عند الأطفال هي الأخرى بروتينية في طبيعة تكوينها. وإن نحن فحصنا المواد الجديدة قاتلة الجراثيم، التي توصل العلماء إلى صنعها، لوجدنا أن تركيبها يشابه تركيب هذه الطائفة من المواد التي تتحدّث عنها.

﴿ إزاحة الستار ﴾ وقد ظلت الطبيعة تصنع البروتينات مدى ملايين السنين، ولكن الإنسان ظلّ عاجزاً عن صنعها في معامله حتى هذه السنة، حين توصّل عالمنا الشاب إلى إزاحة الستار، ورؤية المشهد الأول من «مسرحية البروتينات» على «مسرح الحقيقة والمعرفة».

ولا شك أن هذا الكشف الهائل عملٌ عظيم، فها نحن أولاء قد شهدنا الحراس يدقون نواقيس الخطر على مشارف قصر الأسرار حيث يسكن الامبراطور الغارق في الظلام.

ولكن ما هي تفاصيل المشهد الأول الذي شهده العالم؟؟. هذا ما سأسرده على القارىء

﴿ المشهد الأول ﴾ يعرف العلماء من زمن بعيد أن البروتينات ما هي إلاّ أحماض أمينية متصل بعضها ببعض على شكل سلاسل مكوّنة جزيئات هائلة الحجم. وهم يعلمون أيضاً الكيفية التي تتصافح بها هذه الأحماض يداً بيد لتكوّن الجزيئات الضخمة.

ويمكنك أيها القارىء أن تشبه الأحماض الأمينية بقطع موسيقية قصيرة، والبروتينات بالسيمفونيات والأوبرات.

وقد وجد ثلاثة وعشرون من الأحماض الأمينية في الطبيعة، كما صنع العلماء في معاملهم أحماضاً أخرى لا توجد في النتاج الطبيعي.

وتحضر تلك الأحماض إما بتأليفها كيمائيًا في المعمل، أو بتكسير البروتينات الطبيعية لفضلات مصانع حفظ اللحوم والمذابح.

ومع أن البروتينات قد أمكن تكسيرها إلى أحماض أمينية، إلا أن عكس هذه العملية، أي تأليف البروتين من الأحماض ظل متعذراً على العلماء منذ بدأوا يبحثون في أمر تأليفه.

﴿ الرائد الأول ﴾ فالعالم إميل فيشر وهو من جهابذة العلماء الألمان والذي قام بأول بحوث عن البروتينات، حاول أن يقوم بعملية التأليف في المعمل سنة ١٩٠٧. وبعد سلسلة من التفاعلات أمكنه أن يوصل ما بين ثمانية عشر من الأحماض الأمينية لا غير، منتجاً جزيئاً متسلسلاً.

وأمكن لتلميذه أبدرهالدن أن يرفع هذا الرقم مكوناً جزيئاً متسلسلاً يحوي تسع عشرة من جاميع الحامض الأميني.

ولكن هذه الجزيئات التي صنعها العالمان السالفي الذكر ليست من البروتينات، لأن أقصر جزيء من البروتين الحقيقي يحوي مائة مجموعة من الحامض الأميني، في حين أن البعض يزيد ما يحويه على عشرة آلاف من الجاميع.

وقد ظل ذلك العمل الذي قام به العلامة إميل فيشر وتلميذه أعظم ما توصل إليه العلم، حتى أمكن أخيراً لعالمنا الشاب وقائدنا الشاعر الدكتور وودوارد أن يصنع جزيئات يتركب الواحد منها من أكثر من عشرة آلاف حامض أميني.

﴿ عقدة القصة ﴾ ولو سألني القارىء المتطلع عن سر العملية، أو قل عن عقدة القصة، لأخبرته أنها في غاية السهولة والبساطة، فهي تبدأ بتحويل الأحماض الأمينية الى أحماض أمينية لامائية

(أي يستخرجون منها أكسجين وايدروجين بنسبة وجودها في الماء أي ١ : ٢).

ويلي ذلك أخذ كميات من ثلاثة من تلك الأحماض اللامائية أو من اثنين فقط، ثم تمزج في البنزين ويترك المحلول من عدة أيام الى أسبوعين، يغدو بعدها سميك القوام. هذا المحلول السميك يجفف سريعاً لدى تعريضه للهواء منتجاً مادة شبيهة بالبروتين

﴿ خيوط الحرير الطبيعي ﴾ وحين يدفع المحلول السائل من إبرة من تلك الإبر الطبية التي يحقن بها الطبيب مرضاه، يتكون لدينا خيط دقيق مماثل كل المماثلة لخيوط الحرير الطبيعي، ولدى صبه على لوح من الزجاج نجده قد جف مكوناً طبقة شفافة قابلة للشد تبدو

كالسلوفان وما هي بالسلوفان، إذ هي في تركيبها الكيمائي أقرب شبهاً بتركيب جزيئات الجلود.

والأهمية التي صنعت بهذه الوسيلة غاية في الدقة، وبعضها رفيع إلى حد بعيد، حتى أنه يلزم عشرون ألفاً منها توضع بعضها فوق بعض للحصول على سمك يبلغ البوصة.

ورغماً عن ذلك فانه يمكن صنع طبقات عديدة من نفس المادة.

﴿ هل انتصر النوار ﴾ لقد قلت القارىء أن جزيئات البروتين التي صنعها عالمنا الشاب يتكون الواحد منها من أكثر من عشرة آلاف حامض أميني، وهو يصدق أيضاً أن أي جسم جزيئي يمكن الوصول إليه باستعمال كمية كافية من المادة البدائية وهي الحامض اللاماني.

والآن لنتساءل: هل نحن بصدد بروتين حقيقي ؟؟. وهل انتصر النوار على الطبيعة واقتحموا قصر الأسرار ؟ ليست الإجابة على هذا السؤال بالأمر الهين، وكل ما علينا هو أن نعرض الأمر.

إن الطول الهائل لهذه الجزيئات المؤلفة يبين أنها على الأقل صور مماثلة، أو قل نسخ من البروتين الحقيقي. وإلى جانب ذلك فإن هذه المادة الجديدة المؤلفة مصنوعة من نفس المواد الأولية التي تتكون منها البروتينات، وأعني الأحماض الأمينية.

ولكن الدكتور وودوارد لم يصرح بعد بأن ما لديه بروتين حقيقي، إذ هو لا يدري حتى الآن الطريقة التي تنتظم بها الأحماض الأمينية داخل الجزيئات التي صنعها وألفها.

ولنبين الأمر للقارىء: —

لنفرض أننا بدأنا بثلاثة أحماض أ، ب، جـ على التعاقب فهي قد تتحد مع بعضها البعض بالنظام التالي ا ا ا ب ب ب جـ جـ جـ الخ... وربما ا ب جـ، ا ب جـ، ا ب جـ الخ... أو أي من اتحادات أخرى عديدة.

وحيث أن نظام الاتحاد هو العامل الذي يمكننا به أن نقرر إذا كانت المادة الجديدة صورة حقيقية للبروتين أو تقليداً جيداً له، فإن الدكتور وودوارد يشير بشيء من الحذر إلى مادته الجديدة مسمياً إياها « نظير البروتين ».

﴿ ميلاد صناعة جديدة ﴾ فاذا أمكننا أن نتحكم في الطريقة التي تنتظم بها الأحماض

الأمينية داخل الجزيء (ويؤمن الدكتور وودوارد بإمكانية ذلك) فإن عدداً من البروتينات التي نستخدمها في حياتنا اليومية يمكن أن تصنع في المعمل. وهذا يعني ميلاد صناعة جديدة في كليتها ، إذ أن تافهة الأشياء التي يمكن أن تصنع بتكاليف أقل ، وأجود من المنتجات الطبيعية لا حد لها . فأنواع القراء الفاخرة يمكن أن تنمى في المعامل الكيمائية ، والحرير المماثل كل المماثلة للحرير الطبيعي يمكن أن ينسج من أنابيب الاختبار .

وكذلك الصوف يغدو من الممكن صنعه في المعمل . .

ولكن هناك صعوبة فيما يتعلق بالصوف . فهذا النسيج يتميز بأن له قشوراً خاصة ، وللتغلب على تلك الصعوبة يفكر عالمنا الشاب في صنع تلك القشور على حدة بعملية تأليف ثم لصقها على النسيج المصنوع. ولا يظن القارىء أن هذه مسألة هينة غير ذات شأن ، فإن لها طبيعتها الصعبة وتحتاج إلى مزيد من التفكير والبحث .

وقد صرّح الدكتور لأحد مندوبي الصحف بأنه من الواجب القيام بعديد من الدراسات فيما يتعلق بمادته الجديدة « نظير البروتين » قبل أن يتأتى تحقيق هذه المعجزات وجعلها في متناول الجميع

﴿ ثورة تطورية هائلة ﴾ وإذا نحن نظرنا إلى القيمة التي يجنيها علماء الحياة « البيولوجيين » من تكوين البروتين الحقيقي في المعمل، لألفينا أنها قيمة عظيمة، ولوجدنا أن تلك الخطوة لها أهمية تطورية هائلة، إذ قد يغدو من الممكن معرفة الوسيلة التي ينتج بها الجسم الإنساني بروتيناته الخاصة .

إن المصنع الكيمائي الإنساني يحوّل باستمرار وبدون توقف الأحماض الأمينية إلى بروتينات خاصة نحتاج اليها في تكوين العضلات والأنسجة والهرمونات وغير ذلك من أجزاء الجسم المتباينة ، ولكن سر عملية البناء هو الخافية التي ظلت بعيدة عن متناول العلماء ، فإزاحة الستار عن هذا السر ، وتفهم طريقة التكوين سيجيب على عديد من الأسئلة الغامضة في علم الطب ، وستكون له قيمة عظيمة للأطباء ، وبالتالي للبشرية المثخنة بالجروح .

﴿ عجائب جديدة ﴾ والآن إذا نحن نظرنا الى علماء الكيمياء، إلى هذه الفئة التي تخرج لنا العجائب من أنابيب الاختبار ، لألفينا أنهم لا يكتفون بتقليد الطبيعة في عملها، بل هم

يحاولون دائماً التفوق عليها منتجين مواد تفوق في صفاتها النتاج الطبيعي الذي يؤدي نفس الغرض .

والنايلون أحد الأمثلة على ذلك، فهو في تركيبه الكيمائي يحمل بعض الشبه للحرير الطبيعي، ومع ذلك فإن جوارب النايلون أجود من تلك التي تصنع من الحرير الطبيعي .

وقد تسهل الطريقة التي اكتشفها الدكتور وود وارد ومساعده سكرام هذا النوع من الهندسة الجزيئية ، فقد يمكن للكيمائيين إنتاج جزيئات مماثلة للبروتين الطبيعي، ولكنها تختلف في التركيب والشكل بعض الاختلافات التي تجعلها أجود وأنفع . فمثلاً بتقصير طول الجزيء الطبيعي قد تنتج لنا أنواع من الجلود والحرير لها كل الخامن المتوخاة، وخالية من مساوىء النتاج الطبيعي .

وإن بعض الاختلافات الطفيفة في تركيب جزيء الصوف قد يعطينا صوفاً مؤلفاً لا ينكمش مهما غسل ونظف .

ويقول أحد علماء الكيمياء إنه قد يكون من الممكن عمل صوفه مؤلف يدخل في تركيب جزيئاته جزيء من « د . د . ت » وبذا تموت الحشرات لدى أول لمسة لملّة مصنوعة من هذا الصوف المؤلف .

﴿ أسلحة لمحاربة الجراثيم ﴾ وهناك مجال آخر . فبعض المركبات الجديدة قاتلة الجراثيم مثل الجرامسيدين تجلب الموت السريع للبكتريا، ولكنها لسوء الحظ سامة للإنسان. ولذا فهي تستخدم فقط للجروح السطحية ، ولا يمكن البتة استخدامها في الداخل، فإذا أمكن لنا صنع جرامسيدين مؤلف ذي جزيئات أطول من الجزيئات الطبيعية، أو مختلفة منها بعض الاختلاف ، فقد ينتج لنا نتاج عديم الضرر للإنسان، وفي نفس الوقت له نفس القوة المميتة للبكتريا .

وقد أتمّ الدكتور وودوارد فعلاً تأليف مادّة قاتلة للجراثيم تختبر الآن في المعامل الطبية .

ويمكن استخدام وسائل مماثلة فيما يتعلق بالفيروسات (وهي من بعض مسببات الأمراض) فقد يتاح للكيمائيين عمل فيروس مماثل لذلك الذي يسبب مرض الشلل الطفلي

مثلاً ، ولكنه يختلف عنه اختلافاً كافياً ليجعله يسبب حالة خفيفة من المرض . هذا الفيروس الضعيف المؤلف يمكن أن يفيد كلقاح يحقن به الإنسان فيعطيه مناعة ضد مرض الشلل الطفلي .

فإذا توصلنا إلى هذا ، فإنا نكون قد خطونا خطوة هائلة في سبيل معالجة أمراض الإنسانية المشخنة بالجروح .

﴿ ختام القصة ﴾ وبعد ، فإن ركب الحياة يسير ويتقدم ، وإن الليالي تتقايم والسنين تتعاقب ، والاعمار تقصف وتذبل أزهارها ، ولكن هناك شيئاً خالداً ، لا يمحى على مر القرون والأجيال ، هو عمل الباحثين عن المجهول ، وذكرى المجاهدين لاستجلاء أسرار الطبيعة ، وتزويد مشعل المعرفة بالوقود اللازم لحفظه أبداً مشتعلاً دائم التوقد والتوهج .

فلنشجع علماءنا ، ولنقدس البحث عن المجهول ، ولنقدر أولئك الذين يقضون أعمارهم على البحث ، ويقدمون حياتهم قرباناً على مذبح المعرفة .

الكيمياء والطب

« هنالك في تلك المعامل الحية العامرة بالنشاط والتوقد حيث يتابع صانع المعجزات تجاربه وبحوثه . . يكمن البلسم الشافي لجروح البشر » . .

الكيمياء والطب

﴿ من تاريخ الكيمياء ﴾ إذا نحن تصفحنا سجل الأيام ، لرأينا أن تاريخ الكيمياء يمكن تقسيمه إلى ثلاث مراحل . فالمرحلة الأولى كانت مرحلة عصر السيمياء ، حين كان علم الكيمياء مرادفاً للسموم والشعوذة . وقد بدأت السيمياء في مصر القديمة ، وحين انتشر العرب الغزاة في أفريقية الشمالية أخذوا عن مصر معرفتها وسموا آفاقها ، وفي القرنين العاشر والحادي عشر حين كانت أغلب بلدان أوروبا تغط في نوم عميق ، كان العرب ينشئون الجامعات في أسبانيا وأفريقية .

وكانت المرحلة الثانية ، عبارة عن تطبيق الكيمياء في الطب ، فبإجراء التجارب للبحث عن أدوية وعقاقير جديدة ، ورؤية أثرها على الجسم الإنساني ، بدأت الكيمياء الحقيقية تأخذ مكانها في الظهور . فالبحث عن الدواء والتطبيب كان له أثر وأي أثر في إنماء علم الكيمياء الحقيقي . ومن تلك الآثار القديمة نجد الصيدلي يطلق على نفسه كيمائي .

أما الطور الثالث فهو دراسة الكيمياء كعلم مستقل بذاته .

﴿ الرهبان والطب ﴾ وفي أوروبا خلال العصور الوسطى ، كان أغلب العمل الطبي في أيدي الرهبان ، ما عدا الجراحة التي تركت مزاولتها للحلاقين . وما كان للرهبان أن يقربوها فهي محرّمة لما يراق فيها من دم . وبذا فقد وجهوا عنايتهم إلى تحضير أدوية من الأعشاب الطبية . وقد أنتج هذا أول فرق بين الجرّاح والطبيب الذي استمرّ حتى القرن التاسع عشر .

﴿ أول صيدلية ﴾ وأول صيدلية بالمعنى القديم ، أنشئت في لندن في سنة ١٣٤٥ ، وبدأت الأدوية الطبية المحضّرة من الأعشاب تأخذ طريقها إلى الظهور . وفي سنة ١٥٣٠ ذاعت شهرة طبيب يدعى فيلبس أوراس ثيوفراتس الذي كان مشهوراً باسم باراسيليس والذي ترك وصفات بلدية جد غريبة في كتاباته ومذكراته .

وأعقب اكتشاف الأسبان والبرتغاليين لجنوب أمريكا ، ظهور أدوية جديدة من أهمها الدواء الذي كان يطلق عليه اسم « قلف بيرونيان » . وفي سنة ١٨٢٤ فصلت المادّة الفعّالة

من هذا الدواء الطبيعي وسميت «كينين» التي استعملت في علاج الملاريا . وقد حضّرت اليوم هذه المادّة في المعمل .

﴿ الكيمياء كعلم مستقل ﴾ وفي أوائل القرن التاسع عشر ، اكتشف أحد الكيميائيين في باريس ، عنصر اليود ، وبذا قلبت الصورة وبدأت الكيمياء ، كعلم مستقل ، تقدم للصيدلي أدوية جديدة . وما وافى الثلث الأول من هذا القرن على نهايته حتى كانت هناك مصانع للأدوية تصنع النشادر ، وحامض الخليك ، والأثير ، وكلوريد الزئبقوز ، وأملاح البزموت ، واليود . ثم نجح العالم ربوج في تحضير حامض الكربوليك (الفنيك) . وكان لهذا أهمية كبرى فيما بعد ، إذ كان أول مطهر استخدمه الطبيب الأشهر « ليستر » في الجراحة .

﴿ إصابات التسمم ﴾ ولا يمكننا اليوم ، أن نتصوّر الفزع الأكبر من إصابات التسمم في العمليات الجراحية في الأيام الأولى ، حتى منتصف القرن التاسع عشر ، إذ كان الموت من حمى التسمم ، هو النتيجة المحتومة للعمليات الجراحية الكبيرة . ففي خلال الحروب ، كانت عشرين في المائة من عمليات البتر تصاب بالغنغرينة الغازية مسببة الموت . وأثناء حصار باريس في الحرب السبعينية ، كان كل جرح تقريباً ، يصاب بالتسمم ، وما كان الجرّاح بعمله ليؤدي الى تحسين الحال ، لعدم توافر عوامل النظافة التامة .

ثمّ حدث تطوّر . . فإن ليستر ، متتبعاً خطوات باستير ، بدأ يستعمل المواد المطهرة ، وكان يضع في حجرة العمليات وعاء يحوي مزيجاً من حامض الكربوليك والماء في حالة غليان ، فيتصاعد البخار في الجوّ ويطهره من الميكروبات ، مما كان له أثر في تقليل إصابات التسمم في جروح العمليات إلى مدًى بعيد .

﴿ مطهرات أخرى ﴾ ولم يلبث أن ظهرت مطهرات جديدة مثل فوق أكسيد الإيدروجين ، ونترات الفضة ، وبرمنجات البوتاسيوم ، والفورمالين (محلول مائي للفورمالدهيد) ، واليسول (وهو مستحضر من حامض الكربوليك)

وظلت الكيمياء تعمل لخدمة الطب والبشرية . . ففي سنة ١٨٨٦ ، وجد الباحثان

كالن وهب ، وكانا يجربان مادة النفتالين ، أثر هذه المادة الأخيرة في تخفيض درجة حرارة الجسم فحضرا منها مركباً يسمى « فيناسيتين » استعمل لعلاج الحمى . وفي نهاية القرن التاسع عشر ظهر الأسبرين أحد الأدوية الحديثة الواسعة الانتشار

﴿ قصة عقار السالفارسان ﴾ وإن اكتشاف العالم إرلينج للعقار المعروف باسم « سالفارسان » ، ليعتبر مثلاً بيناً للبحث الكيمائي الموجه لخدمة الطب . . فقد وجد ذلك الباحث الكبير ، أن ميكروبات المرض التي كان يريد التغلب عليها ، تمتص صبغة خاصة بدرجة فائقة . . وبذا فكر في أن يُدخل داخل التركيب الكيمائي للصبغة ، مادة سامة كالزرنيخ ، تمتصها الميكروبات ، فتسمم وتهلك . وبعد بحث متواصل شاق ، ومئات من التجارب المضنية أمكنه في سنة ١٩١٠ أن يحضر مثل تلك المادة ، وأسماها كما أسلفنا « سالفارسان » وكان لها أثر رائع عظيم في العلاج .

﴿ الانسيولين ﴾ ومثل آخر لفائدة الكيمياء للطب هي إنتاج مادة الانسيولين التي يداوى بها مرضى السكر .

﴿ قصة السلفانااميد ﴾ ثم هناك عقار السلفانااميد . . ومن منا لم يسمع بهذا العقار . إن قصته قريبة الشبه بقصة السالفارسان . وإن فصول قصته شائقة فيها من الطرافة والإبداع الشيء الكثير . وسأحاول فيما يلي أن أسردها على القارىء في كلمات قليلة . .

بدأت القصة في سنة ١٩٠٨ ، حين قدم العالم الشاب ، جيلمو ، رسالة لنيل درجة الدكتوراه من جامعة فينا ، وكان موضوع رسالته ، عن تحضير مادة من مركبات القطران تسمى باسم « السلفانااميد » . ثم مضت سنة اكتشف بعدها أحد الباحثين الكيميائيين ، في مصنع من مصانع الأصباغ في ألمانيا ، أن هذا المركب السالف الذكر ، باتحاده مع مركبات كيميائية أخرى ، يمكن لنا الحصول على أصباغ ، تتحد بقوة مع جزيئات البروتينات التي يتكون منها الصوف والحرير ، وبذا تعطي ألواناً ثابتة . . وحدا هذا بعض العلماء ، إلى القول إن السلفانااميد ، قد تكون له نفس القوة الاتحادية بالبروتينات التي تكون أجسام الطفيليات المسببة الأمراض . . ولكن هذا الرأى الجريء لم يخرج إلى حيز التجربة لسنين عديدة . .

ثم كانت سنة ١٩٣٦ ، حين بدأ الدكتور ليونارد كوليبروك ، الطبيب بمستشفى الملكة شارلوت بلندن يجرب هذه المادة في علاج الحمى التي تصيب الأمهات قالباً بعد الولادة ، والتي كانت تؤدي إلى الموت في ٢٥ في المائة من الحالات . .

عالج الدكتور ٦٤ حالة بالعقار الجديد فأنقذ حياة ٦٩ أمًّا ونقصت نسبة الوفيات إلى أقل من ٥ في المائة .

وقد ألقى ليونارد تقريره عن العلاج الجديد في لندن في صيف تلك السنة في الاجتماع العالمي الذي خصص للبحوث الخاصة بميكروبات المرض .

واتجهت الأنظار إلى « السلفاناميد » وبدأت التجارب تترى ، والبحوث تتتابع لرؤية أثره العلاجي في مختلف الأمراض . وأظهرت تلك التجارب والبحوث ، الأهمية الكبرى للعقار الجديد وخدماته الجليلة للإنسانية ، فقد ثبت نجاحه في القضاء على ثلاثين مرضاً من أمراض الميكروبات .

ومن ثمَّ خطَّ لنفسه في السجل الخالد لحرب الإنسان الكيمائية ضد المرض ، صفحات عديدة عامرة ، وكان له أثر وأي أثر في السير بركب الحضارة قدماً إلى الأمام ، نحو حياة عالم أسعد وأصح .

﴿ مشتقات السلفاناميد ﴾ وتتابع البحث فوجد الكيمائيون أن للسلفاناميد ، تأثيرات سامة على المرض ، وبذا حلله العلماء ، وأخذوا يعملون لإنتاج مشتقات منه ، تقتل الميكروبات ، ولكنها في الوقت نفسه لا تؤذي الجسم . وتوّجت جهودهم بالنجاح ، ونجحوا الى مدى بعيد فيما رموا اليه .

ومن هذه المشتقات التي ابتكروها وحضروها مادة « السلفابيريدين » ، التي ثبت أن لها أثر أقوى من المادة الأم في محاربة أنواع خاصة من مرض الالتهاب الرئوي والسيلان . ورغم أن تأثيراتها السامة على الجسم ، كانت كمثل تأثير السلفاناميد إلاّ أن أثرها الأقوى والأسرع في العلاج ، يجعل خطرها على المريض أقل . .

ثم ظهر السلفادايازول ، السلاح القوي الذي كان له أثر فعّال ضد عديد من الأمراض ، والذي كان أثره السام على الجسم أقل بكثير من أثر أي من العقارين السالفين . وبظهوره لم

يعد مرض التهاب البريتون ذلك الشبح المفزع المخيف ، الذي كانت تخشاه الانسانية .

ولم يلبث الكيمائي ، أن قدّم للبشرية عقار « السلفاديازين » ، الذي بلسم كثيراً من جراحها نظراً لقوته الفائقة كقاتل للجراثيم ، ولأثره السام الجد هزيل على أجسامنا ، بل لقد أمكن استخدامه للتخلص من التسمم الناجم عن استخدام عقاقير السلفا الأخرى . وقد أبانت الأيام والسنين ، فضل السلفاديازين في الحياة الحربية والسلمية ، كعلاج للحروق إذ يمكن رشه على الحرق فيزول الألم وتنمو البشرة الجديدة على جناح السرعة .

وقصة مركبات السلفا قصة طويلة حافلة الفصول . فهناك أيضاً مركب « السلفاجوانيدين » الذي ركبه العلماء ، لمحاربة أمراض الامعاء ، التي لا قبل للمركبات الأربعة السالفة على القضاء عليها . وللعقار الجديد فائدة عظمى في علاج مرض « الدسنتاريا البكتيرية » ذلك المرض الذي حطم الجيوش خلال التاريخ . . أما اليوم فيمكن بتناول هذا العقار القضاء على أغلب حالاته في مدى يتراوح بين ثلاثة وخمسة أيام يغدو بعدها الجندي معافىً قادراً على الجهاد في سبيل وطنه وبلاده .

وبعد ... إن آلافاً من الأفراد يرجع الفضل في تمتعهم بالحياة اليوم إلى مركبات السلفا التي حمتهم من ميكروبات أمراض ، كانت فاتكة قتالة منذ سنين . ففي مدى خمس سنوات ، أنقصت هذه العقاقير العجيبة الفائقة القوة نسبة الموتى في المصابين بالالتهاب الرئوي ، إلى الثلث ، وفي مرض التهاب الوالدة الدودية إلى النصف .

وخلال الحرب العالمية الأولى كان التهاب الأغشية المحيطة بالمخ والنخاع الشوكي أحد الأمراض الخطرة الهائلة الانتشار ، ولكنه ما عاد اليوم خطراً كما كان من قبل .

وإن مرض السيلان الذي يصيب ، كما تدل الاحصائيات ، حوالي اثنا عشر مليوناً من الأفراد في الولايات المتحدة وحدها ، والذي يؤدي الى آلام خطيرة عديدة ، من الأمراض التي كان للسلفاديازول وغيره من مركبات السلفا نتائج باهرة في علاجه .

﴿ السر الأعظم ﴾ والسر في الأثر الفعّال لهذه المركبات لم يفسر بعد ، ويبدو لبعض الأطباء ، أنها لا تقتل جراثيم الأمراض ، ولكنها توقف نمو البكتريا المسببة للمرض ، وبذا تتيح لكريات الدم البيض أن تهاجم هذه الأعداء .

﴿ قصة البنسلين ﴾ ورغماً عن الخطوات الواسعة، التي خطتها البشرية في محاربة المرض بفضل مركبات السلفا، فان البنسلين، العقار الجديد للقاتل للميكروبات الممرضة، والذي شاع استعماله وذاع، قد تفوّق على أسلافه في نواحٍ عديدة. فهو مثلاً أبعد أثراً منها في مداواة الجروح والحروق . . . ولنقص على القراء قصة البنسلين في كلمات قليلة من بدايتها

﴿ بدء القصة ﴾ إذ البنسلين مادة مقاومة لنمو الميكروبات وتكاثرها وهي إفراز لفطر شائع يسمى « بنسليوم نوتاتم » مشابه للعفن الذي ينمو على الجبن والعيش. وقد اكتشفها مصادفة في سنة ١٩٢٩ الدكتور الكسندر فلمنغ وهو عالم انجليزي من علماء البكتريولوجي إذ بينما هو يجري تجاربه وبحوثه الخاصة على إعاقة الميكروبات وتكاثرها في أطباق زجاجية تحوي المواد الغذائية اللازمة، إذا به يرى أحد المزارع البكتيرية التي أمامه وقد تسرّب إليها فطر هخيل كان له أثر في إذابة ما حوله من ميكروبات.

أثارت هذه الحادثة عالمنا الباحث، ففصل الفطر ونقاه تنقية تامة، من الميكروبات المحيطة به، ودرس تاريخ حياته، فألفاه من النوع المسمى « بنسليوم نوتاتم ». ثم رباه على أطباق من الزجاج في محلول غذائي خاص. ولم تمض عدّة أيام حتى بدأ الفطر يفرز مادّة كيائية صفراء، أطلق عليها فلمنج إسم « البنسلين »، نسبةً الى بنسليوم. وقد وجد لهذه المادة أثراً بعيداً في قتل عديد من ميكروبات الأمراض التي تهز الانسان بويلات ضحاياها.

﴿ الأستاذ فلوري ﴾ وقد بدأت المحاولات الأولية، لاستخلاص البنسلين في حالة نقاه تام عام ١٩٣٢ ولكن كان نصيبها الفشل. ولم تلبث أن تركت هذه البحوث وأهملت حتى كانت سنتي ١٩٤٠، ١٩٤١ حين بدأت جماعة من الباحثين من قسم الباثولوجيا الطبية بجامعة أكسفورد — وعلى رأسها العالم الفذ الأشهر « الأستاذ فلوري » — بإجراء تجارب دقيقة على هذه المادة الصفراء القاهرة العجيبة، واستخلاصها، وكشف فوائدها العلاجية العديدة.

وقد كللت تجارب الباحثين وبحوثهم بأكاليل النصر والنجاح، فأخرجوا إلى العالم أنجع عقار علاجي عرف حتى اليوم في الطب الوقائي. وانتخب الأستاذ فلوري بفضل هذا

الاكتشاف العظيم ، والعمل الباهر عضواً في الجمعية الملكية البريطانية عام ١٩٤١ ، تلك الجمعية التي لا ينال شرف الانتساب إليها ، إلا جهابذة العلماء ، الذين يقدمون للعلم خدمات فائقة جليلة ، ويفيدون الانسانية فائدة عظيمة مميزة .

وفي سنة ١٩٤٣ بدأت بعض مصانع الأدوية العلمية في إنتاج البنسلين وعرضه في السوق للاستعمال العام .

﴿ قوة العقار الجديد ﴾ وإن قوة البنسلين في القضاء على الميكروبات قوة فائقة رائعة إذ يمكنه أن يبيد ميكروبات المرض ، حتى ولو أذيب في مائة مليون جزء من الماء !!

وإلى جانب قوته التي تفوق قوة مركبات السلفا فلم تنتج عنه أعراض تسممية حتى في حالات الجرعات الكبيرة .

وأول صفحة خطتها يد التاريخ لهذا العقار الحديث ، هي أثره الرائع في مداواة الجروح ، والقضاء على الميكروبات العديدة ، التي تجد طريقها من الجو إلى هذه الاصابات ، فتسبب في الجروح العميقة ، مرض الغنغارين الغازي . وتمم تقارير الحرب العالمية الثانية ، بفضل البنسلين العميم ، في القضاء على هذا المرض الخطير المميت ، وفي تجنيب المرضى ويلات البتر في الحالات المستعصية منه ، والتي كان العلاج الوحيد لها من قبل ، هو بتر العضو المصاب .

وإلى جانب هذا ، يستعمل البنسلين في علاج أمراض عديدة مثل الالتهاب الرئوي ، والسحائي ، والدفتريا ، والحمى المتقطعة ، والسيلان وغيرها ، وفي شفاء الحروق .

وفي منتصف سنة ١٩٤٤ أمكن بعد جهود عنيفة ، إنتاج البنسلين على نطاق واسع . فأنشىء ٢١ مصنع للإنتاج في الولايات المتحدة وحدها . وبذا توفر العقار الساحر للمجتمع البشري في كميات ضخمة تكفي لسد حاجة الجميع . ولم يعد على الأطباء أن يختاروا من بين مرضاهم ، من يعطى العقار المانح للحياة !!

* * *

ولم يتوقف ركب العلم بعد كل هذا الشوط الذي قطعه ، في القضاء على ويلات الانسانية ،

وإبادة الميكروبات التي تهدد صفو الحياة بأضرارها وآلامها ، بل تابع تقدمه وتابع سيره . . في سنة ١٩٤٠ أعلن الدكتور رين ديبو ، اكتشاف مادة كيمائية قاتلة للميكروبات أسماها « جراميسيدين » وباختبارها ثبت أثرها الفعّال في علاج أمراض عديدة كإصابات المثانة الخطرة التي عجزت مركبات السلفا عن علاجها .

وأظهرت معامل البحث أيضاً مادة « الستربتومايسين » التي كان لها أثر محمود في علاج المرضى بمرض التدرن الرئوي ، والتي يتنبأ لها بمستقبل في القضاء على مرض التيفويد .

﴿ علاج الملاريا ﴾ وخلال الحرب الأخيرة ، حين زحفت القوات اليابانية على الشرق الأقصى أمكنها التحكم في ٩٥ في المائة ، من مورد العالم في مادة الكينين ، (أشجار الكينا) التي كانت تستعمل في علاج الملاريا . وهنا بدأ دور الكيمياء ودور جنودها المغاوير . . فقد أخذ الكيمائيون في أمريكا يبحثون ويجربون في معاملهم حتى أمكنهم أن ينتجوا دواءً حلَّ محل الكينين القديم في العلاج وهو « الأتبرين » كما أمكن لأولئك الباحثين الأبطال الذين يقفون خلف أنابيب الاختبار ، إنتاج مادة كيميائية تسمى « بلاسموكين » تقتل الأطوار التناسلية لطفيليات الملاريا .

ويعلم القارىء أن ناموس الأنوفيلس ، هو الناقل للملاريا وهو يكثر في البرك والمستنقعات ، وبذا فإن قتل هذا الوسيط ، من أهم العوامل في القضاء على هذا المرض. وخلال الحرب العالمية الثانية أمكن للقسم الطبي بالجيش الأمريكي إنتاج « قنابل الصحة » وهي قنابل تحوي داخلها أقوى مبيد للحشرات أمكن إنتاجه ، وتتكوّن القنبلة من غلاف معدني يبلغ حجمه حوالي ستة بوصات مكعبة بداخله المزيج القتال المجيد الذي يتكوّن من زيت السمسم ومادتان كيمائيتان هما « الفريون »[1] و« البيريثرم »[2] وبمساعدة هذه القنابل ، كان في مقدور جيوش الحلفاء ، إبادة ناقلات الملاريا وغيرها من الحشرات المميتة في معسكراتهم وخنادقهم في مدى جد قصير ، وتجنبوا بذلك ما تعرضت له الجيوش في

(١) Freon (٢) Pyrethrum

الحروب الماضية من ويلات الملاريا المميتة ومن أضرارها وآلامها، ذلك المرض الذي كانت ضحاياه لا تقل عن ضحايا القنابل والمقذوفات النارية.

***

وبعده إن الانسانية لتعلق آمالها وتعقد رجاءها في القضاء على آلامها ومتاعبها على تلك المعامل الحية، العامرة بالنشاط والتوقد، حيث يتابع رسل الرحمة ومبعوثي العناية الإلهية جهادهم الشريف، ويجرون تجاربهم وبحوثهم في همة وحذق ونشاط.

الكيمياء والطعام

إن ميدان الكيمياء متشعب واسع الأرجاء ، وإن جمعيته عامرة بشتى المبتكرات ، وإن بئره ممتلئة لا تنضب . وهنا بعض آثاره في صناعة الطعام .

الكيمياء والطعام

﴿قصة الخميرة﴾ إن الخبز يعتبر الغذاء الأول للإنسان . ولا نعلم نحن اليوم متى فكر الإنسان لأول مرة ، في طحن القمح وخبز الدقيق ، ولا متى استخدم الخميرة لتجعل العيش مساميا غير صلد . والخميرة هذه ، لون من ألوان الحياة النباتية الدنيا ، تبدأ حين مزجها بالعجين ، في تخمير بعض النشاء الذي يحويه الدقيق ، منتجة غاز ثاني أكسيد الكربون ، وهذا الغاز الأخير بتغلغله خلال العجين يجعله مساميا .

والآن . . لقد علم الكيمائي أن أي حامض يمكن له أن يتفاعل مع أي ملح كربونات منتجا غاز ثاني أكسيد الكربون . وهذه هي طريقة أخرى لإنتاج هذا الغاز إلى جانب عملية التخمير . . وما مساحيق الخبز « بيكنج بودر » إلا مزيج من حامض غير ضار مثل حامض « الترتاريك » وملح كربونات مثل كربونات الصودا . . وكلتا المادتين يمكن الحصول عليهما في حالة صلبة . ويكفي الماء الذي يحويه العجين لبدء التفاعل الكيميائي بين الحامض والملح حين إضافة المسحوق اليه .

﴿تبييض الدقيق﴾ ونحن نحصل على الدقيق الأبيض بنخل دقيق القمح العادي خلال الحرير . ولكنه في وقت ما كان اللون الأبيض للدقيق يرجع إلى عملية تبييض كيميائية تتم باستخدام فوق أكسيد الايدروجين .

﴿زيت السلطة﴾ ولا يصنع زيت السلطة كما يعتقد البعض من زيت الزيتون ، بل هو غالبا عبارة عن زيت بذرة القطن ، أو زيت الفول السوداني . وبعض المصانع تركبه من أحد الزيتين السالفي الذكر ممزوجا ببعض من زيت البرافين . ولكن يجب أن نفهم أن زيت البرافين هذا ، ليست له أية قيمة غذائية البتة ، لأنه لا يمتص داخل الجسم .

﴿الأصباغ﴾ وتستخدم الأصباغ كثيرا لإعطاء ألوان متباينة للمنتجات الغذائية فشراب الليمون الذي نحصل عليه من محال البقالة أو مصانع الحلويات غالبا ما يكون أصفر

اللون ، مع أن عصير الليمون الطبيعي ليس له هذا اللون الأصفر الزاهي الذي يكتسب صناعيًا بفضل ما أتاحه الكيمائي من ألوان وأصباغ غير ضارة .

وليس من الضروري لكي تحضر شراب الليمون أن تستخدم عصيره ، بل يمكنك تحضيره ما دام لديك بعض من حامض الليمونيك والترتاريك وزيت الليمون إلى جانب السكر واللون الأصفر .

ويفقد اللحم لونه بسهولة ، ولكي يبدو جذابًا حين يستخدم في صناعة السجق تضاف إليه نترات البوتاسيوم وبعض المواد الملونة ، وعادةً حامض البوريك كمادة حافظة . .

وتنتج الألوان الخضر عادةً باستخدام الكلوروفيل ، وهو المادّة الملونة الطبيعية في النباتات الخضراء . . وليس هناك ضرر من استعماله . . وهناك مادّة أخرى تسمى « السافرون » تستخدم في إعطاء اللون الأصفر للكعك وبعض الأطعمة .

﴿المواد الحافظة﴾ ومن التطبيقات الأولى لعلم الكيمياء في صناعة الأطعمة استخدام مواد كيميائية خاصة ، لحفظ الطعام من الفساد . . وفي أول الأمر كان استخدامها حرًّا ، فكان البعض يضيف منها كميات ضخمة مما كان له أثر ضار . . وبذا وضعت الحكومات قوانينًا خاصة ، للتحكم في إضافة مثل هذه المواد .

والفورمالدهيد من أكثر المواد الحافظة أثرًا ، فنقطة واحدة منه ، تكفي لحفظ رطل من اللبن طازجًا لمدة أيام . . ويستخدم حامض البوراسيك أيضًا لحفظ اللبن والكريمة ؛ وثاني أكسيد الكبريت لحفظ اللحم ، وحامض الساليسلك لحفظ عصير الفواكه .

﴿الزبد الصناعي﴾ ولنتنقل الآن لنرى أثرًا آخر من أثر الكيمياء في ساحة الطعام والغذاء . كان للحرب الأثر الأول في عمل الزبد الصناعي ؛ ففي خلال الحرب الفرنسية الألمانية سنة ١٨٦٩ أعلنت الحكومة الفرنسية عن جائزة مالية لمن يتمكن من إنتاج مادّة تحلّ محل الزبدة الطبيعية التي كانت كميتها تتناقص باستمرار .

ثم مضت سنة على إعلان هذه الجائزة أنتجت بعدها أول مادّة لتفي بهذا الغرض . وأطلق عليها الزبد الصناعي « مارجارين » . وكانت عبارة عن مزيج من بعض الدهون

الحيوانية .. ولم تحل المادة الجديدة المشكلة التي واجهتها فرنسا إلا حلاً جزئياً ، لأنها هي نفسها ، عبارة عن دهون حيوانية ، وما الزبد الطبيعي إلا دهن حيواني خاص .

ثم تطور الأمر . . فقد اتسع نطاق صناعة الصابون وكثرت مصانع الفيكرولاته . والصناعتان تعتمدان على الدهن الحيواني . فما العمل للحيلولة دون وقوع الأزمة المرتقبة ؟؟

بدأ الكيميائيون يعملون ويجربون في معاملهم للتوصل إلى الحل . . كلنا يعلم أن الدهن الحيواني موارده محدودة ، بينما الزيوت النباتية مواردها كثيرة عديدة ، ويمكن زيادتها بالزراعة .. وهنا في هذه الزيوت النباتية ركز الباحثون اهتمامهم . وبعد بحوث عديدة وجدوا أنه يمكن ، بإضافة الإيدروجين إلى الزيت النباتي ، صناعة دهون تماثل إلى حدٍّ بعيد ، الدهون الحيوانية . . وتسمى هذه العملية باسم عملية الهدرجة .

بل إنه وجد أن زيت الحوت يمكن بهدرجته ، الحصول على مادة دهنية لا رائحة لها ، صالحة للأكل ، وقد استخدمها الألمان في طعامهم قبل الحرب العالمية الثانية وخلالها . وكانوا يحصلون على زيت الحوت من الساحل النرويجي . وهذا من الأسباب الأساسية التي استولى من أجلها الألمان على النرويج حين بدأوا هجومهم على الغرب . . وإن في هذا المثال لأثراً واضحاً من آثار الكيمياء في الخطط الحربية .

ويمكن استخدام الدهون النباتية في صناعة الزبد الصناعي ، والصابون ، والفيكرولاته ، ومستحضرات التجميل وغير ذلك من التطبيقات الأخرى . وبذا استغنت تلك الصناعات عن نتاج المذابح .

ومن الطريف أن نعلم أن مادة كزيت الخروع ذي الرائحة غير المقبولة ، يمكن بهدرجته الحصول على مادة لدنة تجد بعض التطبيقات في الصناعات الكهربائية .

والزبد الصناعي الحديث . يتكون من عشرين في المائة من دهن حيواني ، وثمانين في المائة من دهن نباتي مضافاً إليه بعض بروتينات اللبن ولون أصفر كما يضاف إليه الفيتامينات الطبيعية التي توجد في الزبد ، وهو من الناحية الغذائية جيد كزبد البقرة

والمسلي النباتي الذي نسمع عنه في هذه الأيام في مصر مثل « النباتين » « والفيتولين » . عبارة عن زيت بذرة قطن مجدد بالإيدروجين .

قصة الألمنيوم

لقد أعقبت اكتشاف الفلزات
تغيرات عظمى في حياة المجتمع
البشري، ولكن أيًّا من تلك التغيرات
لم يعادل ما أعقب كشف الألمنيوم.

obeikandl.com

قصة الألمنيوم

لقد أعقبت اكتشاف الفلزات تغيرات عظمى في حياة الجنس البشري ، ولكن أيًا من تلك التغيرات لم يعادل ما أعقب كشف الألمنيوم .

ومن السهل الحصول على بعض الفلزات بصهر خاماته ، في حين أن البعض الآخر من الصعب الحصول عليه . . ومن النوع الأول النحاس والرصاص ، وهذا هو السبب في أنهما اكتشفا منذ أقدم العصور واستخدما في الحياة العامة .

فالنحاس في حالته النقية ، أو في شكل سبيكة مع الزنك والقصدير حضرت مصادفة بمزج الخامات ، قد استخدم في العصر البرنزي . .

وإذا نحن قلبنا سجل الماضي ، لوجدنا أن قدماء المصريين قد صنعوا أسلحتهم من النحاس . والرصاص هو الآخر كما قلت قديم جدًا . وقد وجدت مواسير من الرصاص في مدينة بومبي .

وفي أعقاب العصر البرنزي جاء العصر الحديدي . . ويحتاج الحديد الى حرارة أقوى ، ولكن يمكن الحصول عليه ، بصهر خامات الأكسيد مع الفحم في الهواء . . وما زالت هذه الطريقة تستخدم حتى اليوم ، في بعض المصانع . . نار من الفحم وناخفات من الجلد . .

ولم تلبث مزايا استخدام الحديد في عمل الأسلحة أن أدركها الإنسان وكانت سببًا في الاعتقادات العجيبة التي دارت حول هذا الفلز ، ومنها ، أن الأشباح تخاف منه ولا تقربه . . ! !

وفي العصور الوسطى ، كانت مصانع الحديد تقام عادة إلى جوار الخامات والغابات حيث يمكن بسهولة الحصول على الفحم ، وعادةً فوق قمم التلال ، حيث الريح قوية تساعد عملية الصهر في الأفران . . ثم استخدمت طواحين الماء لكي تدير آلات النفخ .

وظل الحديد متربعاً على عرش الفلزات ما يقرب من ألفي سنة ، حتى ظهر الألمنيوم فحدث تغيرات عظيمة ، إذ بدأ الفلز الجديد يزو إلى مكان الصدارة وأخذ يهدد صاحب الملك القديم ... وبدأ عصر الألمنيوم .

﴿ أكثر الفلزات انتشاراً ﴾ والألمنيوم من بين جميع الفلزات أكثرها انتشاراً إذ يوجد في اللمي العادي . وقد قامت محاولات لاستخراجه من هذه المادة ، ولكن لم تتوج هذه المحاولات بالنجاح الأكيد .

﴿ المادة الخامة ﴾ والمادة الخامة التي يستخرج منها الألمنيوم هي أكسيد الألمنيوم الذي يعرف باسم « البوا كسيت » . وهو يوجد في أمريكا والهند والساحل الذهبي . وهناك رواسب كبيرة منه في فرنسا ، ولما احتل الألمان ، في خلال الحرب العالمية الثانية ، فرنسا منع هذا المصدر عن انجلترا ، وقام الدعاة ينادون بجمع الأواني المصنوعة من الألمنيوم لاستخدامها في أغراض الحرب ، والتغلب على هذا النقص في فلز حيوي فائق الأهمية للمجهود الحربي .

والسبب الذي من أجله لم يستكشف الألمنيوم في العصور الماضية ، هو أنه من أصعب الصعب فصله من الأكسجين المتحد به في المادة الخامة ، ولا يتأتى الحصول عليه ، بأي من الوسائل العادية بعملية الصهر في الأفران مهما بلغت درجة حرارتها ، ولم يعد إنتاجه في حيز الإمكان ، إلا بعد اكتشاف الكهرباء واستخدامها .

﴿ قصة الحصول على الألمنيوم ﴾ وإذا تتبعنا قصة استخراج الألمنيوم من بدايتها لألفينا أنه يجب علينا أن نشير الى عنصر نادر آخر هو الصوديوم الذي يوجد في ملح الطعام متحداً مع الكلور مكوناً كلوريد الصوديوم . هذا الصوديوم هو الآخر جد نشط من الوجهة الكيميائية ، كما أن عملية فصله واستخراجه من مركباته جد شاقة ، ولكن في سنة ١٨٠٧ تمكن العالم الشهير سير همفري داني من الحصول عليه بامرار تيار كهربائي في الصودا الكاوية .

وليس لفلز الصوديوم في ذاته استخدام لدى علماء الفلزات ، إذ أنه لين وغير ثابت ، ولكنه جد نشط إلى حدٍ بعيد ، حتى أنه يحل محل الألمنيوم في مركباته . وكانت هذه هي

الطريقة الأولى التي أمكن بها استخراج الألمنيوم والحصول عليه، كما استغل أكثر المعادن المنتج أول الأمر في تحضير الألمنيوم .

وفيما بعد فكر العلماء في أنه قد يمكن لهم تحليل مركبات الألمنيوم نفسها تحليلاً كهربائياً ، ولا يتأتى بالطبع تحليل أية مادة خامة في حالتها الصلبة ، لأن مقاومتها حينئذ ، تكون جد مرتفعة . ولكن إذا سخنت إلى درجة الانصهار أمكن حينئذ معاملتها كسائل ، وتعريضها للتحليل الكهربي .

ولكي ينصهر البوكسيت ، تلزمه درجة حرارة فائقة الارتفاع . ولكنه إذا مزج بخام آخر للألمنيوم هو « الكريوليت » فإن الانصهار يتم في درجة حرارة معقولة (حوالي درجة ألف سنتغراد) . وبمرور التيار في المزيج ، لدى تلك الدرجة الحرارية ، فان الألمنيوم المنصهر يمكن الحصول عليه وصبه على شكل قطع صميكة قصيرة .

ويوجد خام الكريوليت في جرينلاند . وكان هذا هو المورد الأصلي ، في صناعة الألمنيوم . وللتغلب على صعوبة الاستيراد ، لم يلبث رجال الصناعة والعلماء في انجلترا ، أن أخذوا يجربون ويبحثون في معاملهم ، حتى أمكنهم تحضير هذه المادة في معاملهم بالتأليف . وكان لهذه العملية فائدتها العظمى وقت الحرب الأخيرة ، حيث غدت البحار الشمالية خطرة بالنسبة للملاحة .

وتستخدم في عملية صهر المزيج الخام ، تيارات قوية تبلغ حوالي أربعة آلاف أمبير للفرن الواحد . ويلزم لإنتاج الألمنيوم بثمن معقول ، أن تكون الكهرباء رخيصة الثمن ، وهذا يتم ، بتوليدها من المياه المتساقطة . ففي إنجلترا نجد أن الشركة الانجليزية للألمنيوم قد أقامت مصانعها في اسكتلندا ببلدة « كنلوكليفن » حيث المياه المتساقطة من التلال تستخدم ، لإدارة آلات القوى وتجري نفس العملية في شلالات نياجرا وفي الزين .

﴿ فضل الألمنيوم ﴾ والفضل اليوم في تقدم صناعة الطائرات والمركبات الهوائية بأنواعها ، يرجع لدرجة كبيرة إلى الألمنيوم .

والفلز النقي سهل التهشم ، ولكن هذه الصفة السيئة يمكن التغلب عليها ، بتكوين

سبائك منه مع الفلزات الأخرى . . ومن تلك السبائك سبيكة « ديورألمين » حيث يمزج بأربعة ونصف في المائة من النحاس ، وسبيكة المجنالين مع المغنسيوم ، وهذه السبيكة الأخيرة تحترق بسهولة وبضوء لامع ، كما يفعل المغنسيوم نفسه ، منتجة لهباً أسطع منه في حالة المغنسيوم ، وهي تستخدم في تغليف القنابل المحرقة التي تملأ بمزيج من برادة الألمنيوم وأكسيد الحديد يعرف باسم مسحوق « ثيرميت » . وتبلغ درجة قابلية الألمنيوم للاتحاد بالأكسجين مبلغاً طائلاً ، حتى أنه لدى إشعال فتيلة القنبلة ، نجد الألمنيوم وقد احترق متحداً مع الأكسجين الموجود في أكسيد الحديد ، منتجاً حرارة هائلة ، وينفصل الحديد في حالة انصهار . وتبلغ درجة حرارة الاحتراق ثلاثة آلاف سنتغراد . . وينصهر غلاف القنبلة المصنوع من سبيكة المجنالين ، منتجاً نيراناً تنطلق في جميع الاتجاهات ، كأنه مجرى مشتعل . . !!

وأحدث تطور في صنع القنابل المحرقة هو وضع كمية من مادة متفجرة في رأس القنبلة تنفجر لدى اشتعالها ، وهذا للحيلولة دون قيام رجال المطافىء ومكافحي النيران بواجبهم في القضاء على النار المتأججة .

وحين أمكن إنتاج الألمنيوم في كميات ضخمة ، ظهرت حقول عديدة لاستخدامه . فمن صفاته أنه يمكن سحقه بسهولة ، ويستخدم هذا الألمنيوم المسحوق في الطلاء ، فيكسب الجسم المطلي منظراً فضيّاً جذاباً مغرياً ، ويقاوم لحد بعيد فعل الجوّ .

وقد حلّت لفائف الألمنيوم الرقيقة محل لفائف القصدير ، واستخدمت بنجاح كبير كعازل حراري .

﴿ ما هو السر ؟؟ ﴾ ويبدو للرجل العادي أن الفائدة العظمى لهذا الفلز ، ترجع إلى الطريقة التي يقاوم بها فعل الهواء فلا يصدأ و يتآكل . . بينما هو في الحقيقة يتأكسد بكل سهولة ، ولكن الطبقة الأولى من الأكسيد التي تتكوّن على سطح المعدن تحفظه وتصونه . والآن ، هذه الطبقة من الأكسيد يمكن زيادة سمكها بدرجات متفاوتة ، بوساطة عملية خاصة تسمى « الأكسدة عند القطب الموجب » . ومن هذه العملية أمكن التوصل إلى

نوع من أطرف وأجدّ الاستخدامات المثيرة للاهتمام لعنصر الألمنيوم .

﴿ مرايا من الألمنيوم ﴾ في تحليل محلول من الحاليل بالتيار الكهربي تسمى الصفيحة المعدنية المتصلة بالقطب الموجب للبطارية باسم المصعد (أنود) ؛ كما أن الصفيحة المعدنية المتصلة بالقطب السالب تسمى المهبط (الكاثود) . وينفصل الأكسجين دائماً عند المصعد ، وكنتيجة لذلك تتكوّن عليه طبقة من الأكسيد .

فاذا استخدم الألمنيوم كمصعد في محلول قلوي ، يمكن تكوين طبقة من الأكسيد عليه بالسمك الذي نريده ، كما أنه بتغيير درجة الحرارة وقوة المحلول ، يمكن الحصول على تلك الطبقة ، إما صلبة أو شفافة أو مسامية ذات سطح خشن .

ويبدي النوع الشفاف ، السطح اللامع للفلز النقي ، الذي يوجد تحته ، ويحميه في نفس الوقت . . وهذه هي الطريقة التي تنتج بها مرايا الألمنيوم التي أخذت تشق طريقها إلى الناحية التطبيقية في كافة الأغراض ، ومنها ميدان الأضواء الكاشفة .

﴿ المرايا القديمة ﴾ والمرايا الأولى التي صنعت في عهد الرومان ، كانت من البرنز ، ثم استخدم خليط من الزئبق والقصدير كان يضغط على ظهر لوح من الزجاج . . ولكن منذ حوالي مائة عام ، توصل الكيميائيون إلى اكتشاف مرايا جديدة صنعت بترسيب طبقة رفيعة من الفضة على الزجاج ، وهي تلك المرايا التي نعرفها ونستعملها اليوم .

ولهذه المرايا عيوب عديدة فهي ثقيلة سهلة التهشم ، وخاصة تحت تأثير الحرارة ، وبذا فهي عديمة الفائدة في عمل مصابيح الأضواء الكاشفة ، نظراً للحرارة الهائلة للقوس الكهربائية . وكذلك إذا استخدمت في عدسات النظر ، فانها تنتج زغللة في بعض الأحيان نظراً للانعكاسات الضوئية من واجهة العدسة ، وكذا من ظهرها .

ومرآة الألمنيوم ليست لها أي من تلك العيوب . ويحتمل أنها ستحل محل مرآة الفضة في كافة الأغراض . وإن المرقب الهائل الذي قارب صنعه أن يتم في قمة بيلومر بأمريكا يستخدم مرآة من الألمنيوم .

﴿ النوع المسامي ﴾ أما النوع المسامي من الأكسيد ، ذو السطح الخشن ، فقد وجد أنه يمكن أن يمتص الأصباغ وبذا ، فلأول مرة في التاريخ ، يتاح لنا أن نلوّن فلزاً من الفلزات.

وقد أمكن إنتاج أدوات ملوّنة جذابة ، بمساعدة هذا النوع الممتص للأصباغ ، استخدمت خاصة للتزويقات الداخلية ، وسيتبعها الكثير في القريب . وعوضاً عن استخدام صبغة لتلتصقها طبقة الأكسيد المسامية ، فإن هذه الطبقة يمكن أن تملأ بمحلول فوتوغرافي ، وتصور فوقها أية صورة مطلوبة ، تحمض وتثبت بالطريقة العادية .

وهذا يعطينا إمكانيات عديدة للتزيين والتزويق ، والاستعاضة عن عملية طلاء المعدن أو النحت عليه .

﴿ سبائك الألمنيوم ﴾ والتقدم العظيم الذي أحرزناه في صناعة الألمنيوم واستخدامه في حياتنا اليومية قد تمّ بفضل سبائكه .

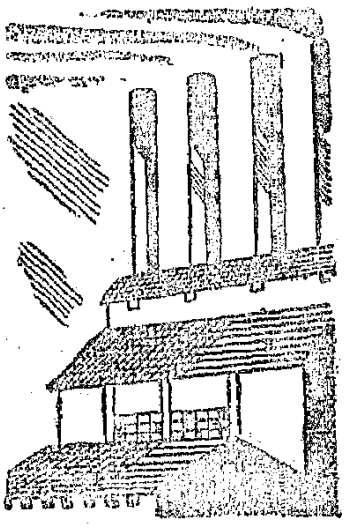
فعنصر السليكون غير معروف نسبيًا ، ولكن مركباته في كل مكان . فأكسيد السليكون وهو السليكا ، يكون الرمل العادي ، ويوجد تقريباً في كل شكل من أشكال الصخر أو المواد المعدنية .

ولم تتم إلاّ قريباً ، تلك التجارب التي أضيف فيها السليكون إلى سبائك الفلزات ، والتي ظهر من نتيجتها ، أن السبيكة قد اكتسبت صلابة وقوة ، بينما إضافته الى سبيكة الديورالمين » في نسب مختلفة أنتج سلسلة من السبائك التي تعرف اليوم باسم « السبائك الخفيفة » والتي لها مظهر الألمنيوم الفضي . ومع ذلك فإن لها قوة الشد التي للصلب . وقد استخدمت في صناعة أجزاء الآلات التي لم يكن يتأتى صنعها في الماضي إلاّ باستخدام الصلب لا غير . .

﴿ إمكانيات هائلة ﴾ ولو أمكن استخراج الألمنيوم من الطمي العادي ووضعه في السوق بثمن بخس ، لنتجت إمكانيات هائلة ، فقد يمكن إحلاله محل الصلب إحلالاً تامًا اللهمّ إلاّ في صناعة السكاكين وبعض الأدوات الخاصة .

وكما أن العصر البرنزي قد أفسح الطريق لعصر الحديد ، وهذا لعصر الصلب ، فكذلك سيخلي هذا العصر الأخير الطريق أمام السبائك الخفيفة .

والحديد كما تعرف ، قابل للصدأ ومظهره غير جذاب ، أما السبائك الجديدة ، فهي غير قابلة للصدأ ، ويمكن صبغها بصبغات متباينة . وبذا فقد تتاح لنا في المستقبل آلات وأدوات نظيفة لامعة ملوّنة جذّابة .



الفلزات

في خدمة الانسان

« إن الثورة الكبرى التي قام
بها العلماء في ميدان الفلزات قد
آتت أحسن الأكل ، وأنتجت
آثاراً بعيدة المدى ، في عديد من
رافق الحياة » . . . .

obeikandl.com

الفلزات في خدمة الإنسان

إن قصة الفلزات قصة مثيرة للاهتمام ، فالفلزات اليوم تحتل في حياتنا ، وتتبوأ بين ظهرانينا مكاناً ممتازاً . فلها الفضل علينا في عديد من الحاجيات ، التي نستعملها ونستخدمها في السلم وفي الحرب . وفيما يلي سأحاول أن أسرد على القارىء قصة هذه المواد في كلمات قليلة . .

﴿ المحيط العظيم ﴾ إن المحيط أعظم مخزن للفلزات . فان ميلاً مكعباً من مائه يزن حوالي ٤٥٠٠ مليون طن ، ويحوي حوالي ثلاثة ونصف في المائة من الأملاح الذائبة ، التي تزن ما يربي على ١٥٥ مليوناً من الأطنان . ويكوّن ملح الطعام ، أغلب هذه الكمية . كما أن أملاح المغنسيوم والكالسيوم تكوّن نسبة ليست بالقليلة ، والباقي أملاح فلزات أخرى . . .

وحين يستخدم المحيط كمورد للفلزات ، فمن الضروري التخلص من كميات ضخمة من الماء . ومن الفلزات الهامة التي تستخرج من المحيط المغنسيوم . . ومن الطريف أن نذكر أن الميل المكعب من ماء المحيط ، يمكن أن يمدنا بحوالي أربعة ونصف مليون طن من المغنسيوم ، وهي كمية جد ضخمة تكفي لتمويل بلد ضخم كالولايات المتحدة لمدة مائة عام بمقدار سنوي يربي على تسعين مليون من الأرطال ! !

ويحصل على المغنسيوم في الصناعة من المحيط بالطريقة التالية : — تفصل أملاح المغنسيوم من مياه المحيط ، ثم تعامل بحامض الكلوردريك فتتحوّل إلى كلوريد المغنسيوم ، الذي يحلل بالتيار الكهربي ، إلى المغنسيوم والكلور . . . ويصعد المغنسيوم الخفيف أثناء العملية إلى السطح ، فيكشط ، بينما يستخدم الكلور في صناعة حامض الكلوردريك . .

وهناك خامات أرضية متباينة للمغنسيوم لها دورها المهم الذي تلعبه في الصناعة ، وفي إنتاج هذا الفلز الفائق الأهمية لنا . .

﴿ رطل من المغنسيوم ﴾ إن رطلاً من المغنسيوم يكفي لصنع لوح من هذا الفلز طوله أربع وستين بوصة ونصف بوصة ، وسمكه نصف بوصة ، في حين أن لوحاً يستخدم في صنعه رطل من الألمنيوم ، بنفس السمك يكون طوله ٤٢ بوصة . وإذا صنعناه من الصلب لأربى طوله على أربع عشرة بوصة لا غير .

فالمغنسيوم عنصر خفيف ، ولكنه قوي الاحتمال لدرجة ملحوظة ، مما يجعل استخدامه في الطيران والبناء له فائدة عظيمة لنا .

وليس المغنسيوم في صلابة الألمنيوم مثلاً ، ولكنه حين يستخدم كمادة للإنشاء ، يكون ذلك في صورة سبيكة له مع الألمنيوم . وإذا أنت فحصت أغلفة القنابل ، لألفيت أن المغنسيوم — الذي من صفاته أنه يحترق بضوء أبيض باهر — يدخل في تكوينها ويستخدم في صنعها .

وإلى جانب استخدام سبائك المغنسيوم في صناعة الطائرات ، فان الميكانيكيين يتوقعون لها مستقبلاً عظيماً في صناعة آلات السيارات فتجعلها أخف وأقوى ، وفي عمل كثير من التطبيقات المنزلية والبناء .

﴿ إنتاج ضخم ﴾ ونظرة واحدة إلى الأرقام ، التي تدل على تطور الإنتاج السنوي من هذا العنصر في الولايات المتحدة ، وهي أكبر بلد صناعي في العالم ، تبين لنا أهميته وتطبيقاته العديدة ، التي تتزايد يوماً بعد يوم . ففي سنة ١٩٣٩ بلغ الانتاج السنوي ستة ملايين من الأرطال فقط . وفي نهاية سنة ١٩٤٢ بلغ ٢٦٠ مليوناً من الأرطال . وقفز هذا الرقم قفزة هائلة خلال سنة ١٩٤٣ إذ وصل الى أكثر من ستمائة مليون رطل .

* * *

﴿ الصلب ﴾ كل منا يحتاج إلى الحديد في دمه . والحديد والصلب هما شريان الحياة الصناعية الحديثة . وباستثناء الألمنيوم ، فان الحديد هو أكثر الفلزات شيوعاً في القشرة الأرضية . فهو يوجد متحداً مع الأكسجين في خامات « الهيماتيت » و « المغنيتيت » و « الليمونيت » . ويحصل على الحديد من الأكسيد بتسخينه مع الكربون ، ثم إزالة ما به من شوائب ، وقد يتساءل البعض عن ماهية الصلب ، فأخبره ، بأنه ليس إلا نوعاً

من الحديد ، ترجع صلابته إلى إضافة كمية معينة من الكربون بعد العملية السالفة .

وتحضر أنواع الصلب الصلدة ، بالتسخين ثم التبريد الفجائي ، بغمسه في الماء أو الزيت . بينما يحصل على الصلب اللين بالتسخين ثم التبريد المنتظم البطيء .

وهناك سبائك من الصلب ، تصنع باضافة كميات صغيرة من فلزات أخرى وتستخدم هذه السبائك في إنشاء دروع السفن والدبابات ، وفي عمل المدافع وآلات حربية أخرى .

﴿ صلب المنجنيز ﴾ وباضافة المنجنيز إلى الصلب تنتج لدينا سبيكة قوية شديدة الاحتمال ، تستخدم في صنع محولات القاطرات الحديدية ، والأدوات التي تستخدم في قطع الصخور وحرف الفحم إلى الأفران المتقدة ، وغير ذلك من المعدات الأخرى ، التي تتوافر فيها شدة التحمل .

والمنجنيز عنصر فائق الأهمية وجد حيوي في إنتاج جميع أنواع الصلب ، إذ تضاف كميات قليلة منه إلى الصلب لإزالة الكبريت والأكسجين . وقد تدرك الأهمية الفائقة لهذه العملية إذا علمت أنه بدون إزالة الكبريت ، يغدو الصلب هشًّا سهل التكسر والتفتت . (يضاف المنجنيز أيضاً إلى الألمنيوم لجعله صلباً) .

﴿ صلب الكروم ﴾ ويبدأ الصلب والحديد بتعريضه للهواء ، وبذا يضاف من ١٢ إلى ١٨ في المائة من عنصر الكروم ، لإنتاج صلب لا يتآكل .

وصلب الكروم ، الذي يحوي كميات قليلة من الكروم ، يتميز بأنه جيد صلب ومرن . وهو عظيم الفائدة في صناعة الدروع وصناعة الكرات التي تقلل الاحتكاك في الآلات والعجلات ، وتسهل من حركتها .

﴿ صلب النيكل ﴾ هذا النوع عبارة عن سبيكة من الصلب والنيكل . وهو يقاوم التآكل أيضاً ، وله من القوة والاحتمال ما يجعله صالحاً للاستعمال في صنع الدروع والمدافع والكباري .

﴿ صلب التنجستن ﴾ أما صلب التنجستن ، فهو يستخدم في آلات قطع وتشكيل

الفلزات الأخرى . ولا تفقد أداة مصنوعة من هذه السبيكة نصلها القاطع الحاد ، حتى ولو سخنت إلى درجة الاحمرار ، كنتيجة الاحتكاك ، من جراء الاستعمال المتواصل السريع . وإن عديداً من المصابيح الكهربائية التي تمد العالم بالنور (مصابيح مازدا مثلاً) تصنع فتائلها من التنجستن .

﴿ صلب المولبدنيم ﴾ وعائل صلب المولبدنيم ، في احتماله الشديد للحرارة ، صلب التنجستن . ومن ذلك يمكن استعماله في عمل الأدوات القاطعة ، والمحاور التي تدور عليها العجلات ، وغير ذلك من المعدات التي يتطلب فيها الشدة وقوة الاحتمال .

﴿ صلب الفانيديم ﴾ وتنتهي قصة الصلب بالاشارة الى سبيكة الفانيديم مع الصلب فهذه السبيكة تتميز بأن لها قوة شد كبيرة مما يجعلها ذات فائدة مهمة في إنتاج محاور العجلات .

* * *

ولننتقل الآن الى الحديث عن فلز آخر هو النحاس

﴿ قصة النحاس ﴾ إن النحاس هو أول فلز تعلم الإنسان كيف يستخدمه في حياته . وهو يلي الحديد في أهميته ، إذ ينتفع به في صنع جميع أنواع الأدوات والأجهزة الكهربائية ، وغير ذلك من الاستعمالات العديدة والاستخدامات المتباينة ، التي لها أثر بعيد في حياتنا . وما عليك إلا أن تلقي بنظرك إلى ما حولك من الأشياء والحاجيات في منزلك ، لتدرك أن عديداً منها يحوي النحاس

﴿ سبائك النحاس ﴾ وتستخدم كميات ضخمة من النحاس ، لصنع سبائك كثيرة تلعب دوراً هاماً في الصناعة وفي تقدم الانسان . ومنها سبيكة البرونز (تتكون من نحاس وزنك وقصدير) ومعدن المدافع (نحاس وقصدير) والشبه (نحاس وزنك) ومعدن مونيل (نحاس ، نيكل وحديد) وغيرها .

ولكل من تلك السبائك ، صفاتها الخاصة وفوائدها ، واستخداماتها الصناعية . فالبرونز مثلاً ، يمتاز بمتانته ومرونته ، ويستخدم لذلك في صنع أجزاء الآلات التي تتحمل مسدسات عنيفة ، دون أن تتكسر كرفاصات السفن ، كما يستخدم في صناعة التماثيل .

أما الفضة التي تمتاز بجمال لونها فإنها تستخدم في صنع الآلات الموسيقية، وصنابير المياه، ومقابض الأبواب . والنحاس كما نعلم ، موصل جيد للكهرباء . وهذا هو السر في استخدامه في صنع أسلاك التلغراف والتليفون ، وأسلاك الكهرباء . والنحاس المستخدم في صنع الأسلاك ، ينبغي أن يكون نقيًا جدًا ، لأن آثار الألمنيوم أو الفسفور أو الزرنيخ ، التي قد توجد به كشوائب ، تقلل من قدرته على التوصيل .

﴿ النحاس في الحرب ﴾ وقد لعب النحاس دوراً هامًا في الحرب العالمية الماضية لاستخدامه في إنتاج عديد من آلات الحرب كالدبابات والمدافع والسفن والطائرات الحربية

* * *

﴿ القصدير ﴾ والقصدير فلز قيم آخر ، له دوره الهام الذي يلعبه في حياتنا في السلم والحرب . وقد استوردت الولايات المتحدة عام ١٩٤٢ ستين في المائة من مورد العالم منه ، وأتت معظم تلك الكمية ، (حوالي تسعين في المائة) من الشرق الأقصى . وإن هذا ليبين لنا أهميته القصوى . وترجع تلك الأهمية ، إلى أنه يستخدم في صنع عديد من السبائك وفي تغطية سطوح الفلزات الأخرى لحمايتها من التآكل .

* * *

﴿ الفضة ﴾ وقد كان للحرب العالمية الثانية أثرها في رفع الفضة من قائمة الفلزات النادرة النفيسة ، ووضعها بين الفلزات التي كان لها نفع كبير في صناعة الحرب . . !!

والفضة تماثل النحاس في صلابتها ، ولكن درجة توصيلها للكهرباء والحرارة تفوق درجة توصيل النحاس بمقدار عشرة في المائة .

وفي خلال الحرب العالمية الثانية ، استخدم الملتقاء كميات ضخمة من الفضة لطلاء الكمرات التي تستخدم لتقليل الاحتكاك في الآلات والمحلات والمحركات وآلات القيادة وتسهيل حركتها . ويقول بعض المهندسين أنه لولا هذا الطلاء بالفضة ، لنقصت سرعة المحركات الموائية بمقدار خمسة وسبعين ميلاً في الساعة .

* * *

﴿ الذهب ﴾ ويتميز الذهب بأنه يقاوم لدرجة بعيدة فعل المواد الكيميائية ، وهذا يؤهله للاستعمال في أغراض صناعية عديدة . ولكن ثمنه المرتفع ، يقف عثرة في

سبيل استعماله على نطاق واسع. ومع ذلك فانه يستخدم في بعض المباني في تغطية السقوف لأن مقاومته المتميزة لفعل العوامل الجوية تجعل استعماله اقتصاديًا .

* * *

﴿ الرصاص ﴾ والرصاص ، ولو أنه ليس من الفلزات النادرة النفيسة ، إلاّ أنه يساوي وزنه ذهباً . فهو يحل محل النحاس في السبائك التي تستخدم في عمل السقوف وبعض الأغراض الأخرى .

والرصاص معروف للانسان من قديم الزمن ، عرفه قدماء المصريين ، وعرفه الرومان . ففي المتحف البريطاني في لندن تمثال صغير من الرصاص يرجع عهده الى الأسرة الأولى . كما أن بحاث الآثار ، قد وجدوا من آثار الرومان ، أنابيباً من الرصاص ذات أقطار متباينة كانت تستخدم على الأرجح لتوصيل المياه .

ومنافع الرصاص للجنس البشري عديدة متباينة . وسأحاول فيما يلي أن أشير الى بعضها .

فالرصاص يستخدم كما قلت من قبل ، في تسقيف المنازل وتمريشها ، وفي تبطين البراميل وإذا أنت ألقيت نظرة إلى أنابيب المياه في منزلك ، لألفيت أنها مصنوعة من الرصاص .

وسبائك الرصاص مع الفلزات الأخرى ، لها استعمالات عديدة . فرصاص البنادق يصنع من سبيكة له مع الزرنيخ ، كما تصنع حروف الطباعة من سبيكة له مع الأنتيمون والقصدير . وهو في كلتا الحالتين تزداد صلابته بسبكه مع تلك الفلزات الأخرى .

وهناك عناصر إذا سبك معها الرصاص ، انخفضت درجة انصهاره ، ومنها القصدير والبزموت والكاديوم . وتسمى السبائك الناتجة باسم السبائك المنصهرة ، ولها استخدامات عديدة في مضخات إطفاء الحريق ، وتوصيلات أجراس الخطر المنبهة بحدوث الحرائق ، وفي صنع قطع الرصاص الواقية في التوصيلات الكهربائية .

* * *

﴿ فلزات غير شائعة ﴾ وهناك فلزات أخرى غير شائعة أخذت طريقها إلى ميدان العمل بفضل علماء الميتالورجيا ، فعنصر التنتالم كان يستعمل إلى عهد قريب في المصابيح

المتوهجة ، فحل محله التنجستن ، واستخدم التنتالم في أغراض أخرى هامة . فنه تصنع اليوم أنابيب إلكترونية لأجهزة الراديو والرادار .

وفي أثناء الحرب العالمية الثانية استخدم عنصر الإنديم ، وهو عنصر يشابه الفضة ، وألين من الرصاص في مكان القصدير . وتضاف كميات قليلة من السيليتيم والتليوريم للصلب والنحاس والسبائك الفنية بالنحاس ليسهل قطعها ونشرها . وإلى جانب هذا ، فإن هذين العنصرين السالفين ، بإضافتهما الى الرصاص فانهما يزيدان من قوة مقاومته للتآكل ، ومن قوته وشدة احتماله .

وأثقل عنصر معروف ، وهو « الأوزميم » ، كانت له استخدامات في عمليات الصناعة الحربية السرية للحلفاء . . كما أنه يستخدم في أثناء السلم ، لصنع السبائك التي تستخدم لتغطية أحرف الأسنان الذهبية لأقلام الحبر .

وخلال سني الحرب العالمية الثانية كانت للعوليبدنيم — وهو ذلك العنصر الذي لم نكن نسمع عنه إلى عهد جد قريب ، إلا في كتب الكيمياء النظرية — استعمالات عديدة .

* * *

﴿ البريليم العنصر السحري ﴾ البريليم أخف من الألمنيوم وأكثر صلابة من الصلب . . وقد كشف سنة ١٧٩٧ . ولكنه بقي العديد من السنين ، أعجوبة من عجائب المعمل ، لا نسمع عنه إلا في كتب الكيمياء النظرية . . وأخيراً بدأ مصنع سيمنز هالسك في ألمانيا ، في اختبار ذلك العنصر ، كما أخذ بعض البحاثة الصناعيين في الولايات المتحدة ، في إجراء تجارب عليه . . وبعد سنين من البحث والتجربة ، وجد الباحثون والعلماء ، أن النحاس ، وهو عنصر لين ، غدا أصلب من الصلب باضافة اثنين في المائة لا غير ، من عنصر البريليم ، وبالمعالجة بالحرارة .

وسبيكة البريليم مع النحاس ، لها استخدامات عديدة في الصناعة . فنها تصنع الآلات التي تعمل في الأجواء الرطبة . . ثم هناك استخدام آخر عظيم ، فلأن المدقات والآلات القاطعة الحادة المصنوعة من هذه السبيكة ، لا تنتج شرارات نارية أثناء احتكاكها ،

نجدها عائقة الاستعمال في مصانع تكرير البترول والمفرقعات . كما أن الأدوات التي تستخدم في ربط أجزاء الرشاشات التي تشحن الحبوب إلى السفن أو تفرغها منها تصنع من هذه السبيكة .

ولقد كان للألمان قصب السبق في صنع سبيكة أخرى من البيريليم والنيكل ، وهي أجود من السبيكة السالفة الذكر ، واستخدموها في أغراض عديدة . .

والأمل معقود اليوم على نتائج التجارب التي تجرى للجمع بين هذا الفلز السحري — البيريليم — وبين العناصر الخفيفة كالألمنيوم والمغنسيوم في سبائك تكون لها صفات نادرة وألفة متميزة .

* * *

تراب الفلزات لعب تراب الفلزات دوراً هاماً في الحرب العالمية الثانية ، في توفير المواد والوقت ، بانتاج أجزاء معدنية لآلات الحرب . وتتلخص العملية في وضع تراب فلزين أو أكثر ، في قالب بشكل الجزء المطلوب ، ثم ضغطه ، ويلي ذلك طبخ الجزء المضغوط في فرن خاص .

ورغماً من أن درجة حرارة الفرن ، منخفضة عن درجة حرارة انصهار الفلزات المستخدمة ، إلاّ أن جزيئات هذا السحيق المعدني ، تتماسك بشدة مع بعضها البعض ، بطريقة خفية عجيبة .

وبعد خروج القطع من الفرن ، لا تحتاج إلاّ لعمليات صقل بسيطة جداً ، تكون بعدها معدة للاستعمال . وهذا معناه وفر كبير في الفلزات النادرة والغالي ، والقوة المنتجة والزمن .

وقد استخدمت الولايات المتحدة أثناء الحرب العالمية الثانية في الجبهات المختلفة ، آلاف القطع المصنوعة من السحيق المعدني المضغوط — متفاوتة في حجومها وأشكالها ومتراوحة في وزنها بين أقل من أوقية وخمسة وستين رطلاً — في الدبابات والمدافع والطائرات والسفن الحربية وأجهزة الراديو والسيارات المصفحة وسيارات النقل وغيرها من آلات الحرب . .

ويستخدم الآن سحيق ثمانية وعشرين من الفلزات المتباينة ، في تركيبات عديدة لانتاج عشرات الآلاف من مختلف المنتجات . ولكن الاخصائيين يصرحون ، بأن هذه ليست سوى البداية ، وفي القريب العاجل سيشيع استعمال هذا السحيق المعدني المضغوط في أشتاه الصناعة الحديثة ، فتصنع منه أدق القطع كأجزاء الساعات ، كما تصنع منه الأجزاء الكبيرة ، كعجلات السيارات وغيرها .

سائل أسود

«قصة السائل الأسود الذي
قدّم لنا من الخدمات أعظمها
وأروعها، والذي لا ينبئ مظهره
المظلم عن مخبره المشرق المنير.!»

سائل أسود

﴿ منتجات الطبيعة ﴾ لسنين عديدة ، والإنسان يحاول أن يفكك منتجات الطبيعة كالفحم ، الماء والخشب والقطن والبترول إلى مكوناتها البسيطة ، ثم يؤلف منها في معمله ، مركبات كيميائية معقدة يستخدمها في حياته . وللطبيعة في هذا الميدان ، ميدان التأليف الكيميائي ، معملات وجولات ، فهي قديرة حاذقة دائمة في نشاطها المدهش لمبار الطارق ، وتمثل لذا النشاط فتذكر تحويل أوراق التوت إلى حرير (دودة القز) ، وتكوين السكر والزيوت النباتية وألياف القطن من الماء والهواء وضوء الشمس .

وقد ألف الإنسان وصنع في معمله مركبات عديدة ، ولكن ما زال نتاجه كالنزر إلى جوار مارد الطبيعة الخلاق ، وما زال أمامنا طريق طويل في الأساليب العملية لفن الكيمياء ، علينا أن نقطعه شوطاً بعد شوط . وأحد الميادين التي صال فيها الكيميائي هو مجال ميدان التقطير .

﴿ تقطير الفحم الحجري ﴾ حين يقطر الفحم الحجري بمعزل عن الهواء ، يخرج منه أولاً الأمر خليط من غازات متعددة يسمى غاز الفحم ، ثم تتطاير غازات أخرى عبارة عن سوائل متبخرة . وإذا استقبلت هذه الأبخرة في مكثف ، فإنها تنفصل إلى طبقتين : الطبقة العليا وهي طبقة السائل النشادري (ماء ونشادر) ، والطبقة السفلى وهي طبقة سوداء ذات قوام سميك تسمى القطران ، ويتبقى في معوجة التقطير فحم المعوجات وفحم الكوك (ويستخدم الأخير في صناعة الصلب) .

﴿ النشادر ﴾ بدأ الكيميائي يختبر تلك المنتجات العديدة ، ويرى ما يمكن أن يجنيه منها لخير البشرية ، فاستخدم النشادر لإنتاج كبريتات الأمونيوم الذي يستعمل كسماد ، وفي صنع عدد كبير من أملاح الأمونيوم مثل كلوريد الأمونيوم ، ونترات الأمونيوم وهذا الأخير يستعمل كسماد في وقت السلم . أما في وقت الحرب فان جزءاً كبيراً منه ، يستهلك في صناعة المتفجرات

﴿ القطران ﴾ ولم يثر القطران ذلك السائل الأسود ذو القوام السميك والرائحة

الكريهة اهتمام الكيميائيين أول الأمر ، بل كانوا يتخلصون منه ، وينبذونه ، غير عالمين بما يحويه في قلبه وأعماقه من فوائد وكنوز مخبوءة . . أما اليوم ، فقد غدا مصدر صناعات عديدة مثل صناعة الأصباغ والمفرقعات الحديثة والمواد المطهرة والعطور الصناعية والعقاقير والمواد الرائحية المؤلفة .

أجل ... لقد غدا القطران أحد المنتجات الفائقة الأهمية في حياتنا ، والتي تقدم لنا من الخدمات أعظمها وأروعها وأجلها ، والتي ضمدت من جروح الانسانية الكثير أثناء الحروب . وإلى القارىء قصة هذه المادة العجيبة الغريبة التي لا يبدو مظهرها الأسود المظلم ، عن مخبرها المشرق المنير .

بدأت تلك القصة حين لاحظ العلماء أنه بتعريض القطران للحرارة تنتج مواد غريبة لها خصائص طبيعية وكيميائية متباينة . فكان أن قطروه بعزل عن الهواء فتفتحت بذلك للمنافذ أمام البشرية . وأزيحت الأستار عن مكنونات السائل الكريه الأسود ومكوناته العديدة . وحينئذٍ بدأت دراسة هذه المكونات في المعامل على قدم وساق .

﴿ أصباغ من القطران ﴾ وتقدمت دراسة مشتقات القطران ، بسرعة بعد أن أنتج الكيميائي الشاب ولم يركن أول صبغة مستخرجة من القطران وهي صبغة موف سنة ١٨٥٦ . وقبيل ذلك التاريخ ، كانت مواد الصباغة ذات أصل نباتي كالمادار والنيلة أو أصل حيواني مثل « بنفسج تيريان » القديم . وفي سنة ١٨٦٨ ألف كيميائيين ألمانيين مادة الأليزارين في المعمل ، وهي المادة الملونة في نبات المادار ، من الانثراسين (من مشتقات القطران) وبذا انهارت صناعة المادار في فرنسا . وفي السنوات التالية أمكن تأليف النيلة وبنفسج تيريان وتكوينهما صناعيًّا .

﴿ أدوية جديدة ﴾ ثم بدأ بعض الكيميائيين يبحثون ويجربون لمعرفة تركيب المواد الفعّالة في الأعشاب الطبية ، وتأليف مواد مماثلة من مشتقات القطران ، ونجحوا في إنتاجه « حامض السليسيلك » ، لمعالجة الروماتزم ، والأسبرين والفيناسيتين والمواد المنوّمة مثل السلفونال والفيرونال .

وقد كان لاتصاف القطران بأنه مطهر ، أثر في توجيه عناية العلماء إلى إنتاج مواد مطهرة جديدة من مشتقاته . وكان حامض الكربوليك أولها والذي أتبع حديثاً بمركبات

السلفا التي كان من جراء استعمالها في الحرب العالمية الثانية ، في تطهير الجروح والحروق ، وحفظها من ميكروبات الأمراض المختلفة كالالتهاب الرئوي وغيرها ، أثر في إنقاذ عدد ضخم من جرحى الانسانية وتخفيف آلامهم ومداواتها .. والقصة الكاملة لمركبات السلفا سبق أن أشرنا إليها من قبل ، وسردناها في شيء من التفصيل .

ثم الأتبرين ، ذلك المركب الحيوي الذي استخدمه الحلفاء في إنقاذ جنودهم المحاربة في المناطق الاستوائية بالقضاء على الملاريا المميتة ، ما هو إلا مادة أخرى من مشتقات القطران . كما أن عديداً من مسكنات الألم (البنج) تصنع من مواد كيميائية محضرة من القطران

﴿ البنزين والتولوين ﴾ ويعتبر البنزين والتولوين ، من أهم المواد التي أتاحها لنا القطران . فالتولوين يستخدم على نطاق واسع في أيام السلم ، في صناعة أحسن المطاط ومستحلبات الخشب ومواد الطلاء والمواد المزيلة للطلاء وأنواع خاصة من الحبر ، وفي أيام الحرب يستخدم في صناعة المفرقعات .

أما البنزين فمنه يأتي الفينول ، الذي يستخدم مع الهواء والماء في صناعة النايلون ، الذي تتميز خيوطه بمرونة وقوة لا تتوافران لأي نسيج طبيعي . وقد استخدمت أثناء الحرب العالمية الثانية كميات ضخمة منه ، في صناعة البراشوتات والأقمشة الواقية . وبعد انتهاء الحرب ساهم هذا النسيج الجديد في مهمات السلام ، وغمرت الأسواق منتجاته ، وغدا اسم النايلون على كل لسان ، وطرق جميع الأسماع . وتستخدم كمية كبيرة من البنزين لإنتاج مادة « الستيرين » التي بتجمعها مع مادة « البيوتادايين » ينتج المطاط الصناعي .

﴿ النفتالين ﴾ ثم من منا لم يسمع عن النفتالين ، الذي يحفظ ملابسنا من التلف ؟؟ إنه هو الآخر ، إحدى المواد التي أتاحها لنا مشتقات القطران . ويمكن بالتفاعلات الكيميائية تحويل النفتالين الى مادة أخرى هي « بيتا — نافتول » وهي أساس لعديد من الأصباغ المستعملة في صباغة الملابس ، وتلوين صناديق التواليت ، وفي إنتاج المطاط الصناعي .

وبعد ، ما أعجب الكيمياء ، وما أبدع ذلك العلم الرائع الذي يفتح لنا آفاق الطبيعة الساحرة ، ويطلعنا بوسائله الخاصة على الكنوز الثمينة المخبوءة في الزوايا المحجورة ، ويقودنا خلال ممرات نرى فيها العجب العجاب ، ويخلق لنا من لا شيء « كل شيء » ، فيصنع لنا من الفحم ملابس نرتديها ، وأدوية نعالج بها آلامنا ، وعطوراً نسعد به مزروعاتنا ، وأصباغاً وألواناً عديدة ، ومواد تحفظ ملابسنا من التلف ، ومطهرات نتغلب بها على المرض ، ومسكنات نقضي بها على الألم . . !!

أعجوبة جديدة

« أعجوبة جديدة من عجائب المصول تفتح أمام البشرية ميداناً هائلاً للاحتمالات من ميادين التطبيق العملي . »

obeikandl.com

أعجوبة جديدة

بعد ألفي سنة منذ بدأ الإنسان يصنع الزجاج لأول مرة ، توصل العلم إلى إنتاج زجاج لا يدخل الرمل في تركيبه ، مخالفاً بذلك ما سار عليه البشر ، في هذه السنين العديدة من عمره الطويل على هذا الكوكب . . . . زجاج لا يتأثر بالأحماض . . يمتص الحرارة ، ويسمح بمرور الأشعة فوق البنفسجية التي تحويها الشمس ، وبذا يتيح للإنسان أن يتناول طعاماً شميماً داخل بيته . ! ! ولا يبعد أن ينتج هذا الزجاج تغييراً أساسية في تصميماتنا الهندسية للمنازل والمصانع . . .

ولنقص الآن على القارىء ، قصة هذه الأعجوبة الجديدة الرائعة من عجائب العمل ، الذي يوافينا يوماً بعد يوم بكل جديد ، وكل إبداعي مثير للإهتمام .

﴿ الأيام الأولى للقنبلة الذرية ﴾ لنقلب سجل الأيام ، ونتصفح بعض صفحات الماضي ، أيام كان علماء الطبيعيات يجربون ويعملون لإنتاج القنبلة الذرية في مانهاتان بالولايات المتحدة . . . . العلماء منهمكون في إجراء تجربة يستخدمون فيها مادة كيمائية خاصة تسمى « سادس فلوريد اليورانيوم » . وهاهم يراقبون سيرها خلف جدران من الزجاج ، فإنه رغماً عن أن الأجهزة كانت تقيد التفاعلات ونتائج العملية ، إلا أن العلماء كانوا يودون أن يروا بأعينهم ما يحدث داخل أجهزتهم الذرية .

﴿ الزجاج يتآكل ﴾ ولكن ماذا هنالك ؟ ؟

إن العلماء قد بدا عليهم القلق والغيظ الشديد ، إذ لم تعد لديهم القدرة على مشاهدة ما يحدث خلال ذلك الحاجز الزجاجي . . فما الأمر ؟ ؟ وما هذه الصعوبة التي واجهتهم ؟ ؟ .

إن أبخرة سادس فلوريد اليورانيوم ، قد أثرت في الزجاج فتآكل وتكونت بذلك سحباً كأنها الغمام على النوافذ الزجاجية المعدة للمراقبة في حجرة التفاعل .

وهنا قال العلماء الذين كانوا يعملون ضد الزمن لإنجاز القنبلة الذرية « آتونا بزجاج لا يتأثر بذلك الحامض اللعين ، حتى يتاح لنا أن نستمر في عملياتنا » .

﴿ في الجمعية الأمريكية للمدسات ﴾ وهنا بدأ العلماء المختصون في المدسات والزجاج في الجمعية الأمريكية للمدسات ، يعملون ويجربون . ونجحوا في إنتاج نوع جديد كلية من الزجاج ، له قدرة فائقة على المقاومة ، مستخدمين خامس أوكسيد الفوسفور كمادة أولية .. هذا الزجاج الذي لم تستخدم في صنعه أية ذرة من الرمل ، وعوّض ذلك الوحش الهائج المدعى سادس فلوريد البوراليوم ، وقاوم فوقه الآكلة . . . وكان أول زجاج عرفه الانسان ، يمكنه أن يقاوم مقاومة عظمى أثر هذا الحامض .

واليوم تمّ عمل أنواع أخرى من هذا الزجاج اللارملي ، لا تقل أهمية عن ذلك النوع .

﴿ الأشعة فوق البنفسجية ﴾ والزجاج الجديد ، ولو أنه لم يتح بعد للاستعمال العام ، إلاّ أنه ستكون له آثار بعيدة في حياتنا ، وسيصول فيها ويجول . . . فأحد أنواعه قد يغير من تصميماتنا المنزلية ورسومنا المعمارية تغييراً أساسيًّا ، ويكون له أثره في زيادة استخدام الزجاج في الإنشاء . . فهو يسمح تقريباً لكل الأشعة فوق البنفسجية التي يحويها ضوء الشمس ، أن تمر خلاله . وبذا يتاح للانسان أن يتناول حماماً شمسيًّا في بيته ، بعد أن تصمم عجر خاصة أو شرفات لهذا الغرض . وبينما نجد ، أن الزجاج العادي لا يسمح إلاّ لواحد في المائة من هذه الأشعة فوق البنفسجية بالمرور خلاله ، تلك الأشعة التي تنتج في الجسم فيتامين د ، فإن زجاج الفوسفات يسمح لثمانين في المائة من مكونات ضوء الشمس التي تمنح الصحة والقوة ، بأن تخترقه .

﴿ الأشعة تحت الحمراء ﴾ وهناك عضو آخر من عائلة الزجاج اللارملي ، له صفة مضادة . فهذا الزجاج يحول دون مرور الأشعة تحت الحمراء ، وعلى ذلك فأينما احتجنا الى إضاءة قوية ساطعة ، لا تصحبها حرارة ، أمكننا استخدام هذا النوع . ففي الاستوديوهات ومعجرات التلفزيون يكون لألواح زجاجية من هذا النوع ، أثر في وقاية ممثلي السينما والتليفزيون من الحرارة الشديدة التي تشع من المصابيح القوية . كما يمكن استخدام ألواح من هذا الزجاج في آلات العرض السينمائية لمنع حرارة القوس الكهربائي القوي عن الفيلم ، وبذلك يتجنب احتراقه .

﴿ بدء القصة ﴾ ويرجع الفضل في البدء في أبحاث هذا الزجاج ، إلى طلب شخصي

من الدكتور هارولد إيري مدير بحوث القنبلة الذرية في أمريكا قدم الى الشركة الأمريكية للمدسات .

وكل ما قاله مدير المعمل في تلك الشركة الى جماعة من الباحثين ، هو أن الدولة في حاجة ملحة إلى زجاج لا يتآكل تحت تأثير سادس فلوريد اليورانيوم أو حامض الهيدروفلوريك ، وأن عليهم أن يجدوه مهما صادفهم من صعوبات ومتاعب ، لأن النصر يتوقف إلى حد بعيد ، على جهودهم ، وعلى هذا النوع من الزجاج ، الذي يتيح لعلماء القنبلة الذرية ، أن يراقبوا ما يجري داخل حجراتهم الذرية من نوافذ المراقبة في مانهاتان ، مما يمكنهم من التفهم الدقيق للعمليات الذرية ، ومما يساعدهم مساعدة فائقة في التوصل إلى ما يبغون . .

﴿ لم يتم في يوم وليلة ﴾ ولم يكن الزجاج الجديد الفائق المقاومة ، الذي حصلت عليه مؤسسة مانهاتان للبحوث الذرية نتيجة اكتشاف تم في يوم وليلة بل كان نتيجة دراسات وبحوث كثيرة وتجارب عديدة ..

فبناء على طلب الدكتور إيري ، بدأ خبراء الزجاج في معمل الشركة الأمريكية للمدسات في العمل ، فقلبوا سجل الماضي ورجعوا الى ما عرفوه من قبل في مملكة العلم الحديث . كانوا يعلمون أن زجاجاً مصنوعاً من المادة الكيميائية ، خامس أوكسيد الفوسفور ، يقاوم الأثر الأكال لمركبات الفلورين ، ولكن ذلك الزجاج بقي عجيبة من عجائب المعمل لا غير مدى خمسة عشر سنة ، لأنه قد أعلن أنه غير ثابت ..

وقد كان لضغط الحرب وبحوث القنبلة الذرية ، أثر في الإسراع في إيجاد نوع ثابت لهذا الزجاج ، وتحققت أمنية الدكتور ايري .

فحين فصل اليورانيوم — ٢٣٥ لأول مرة من النظير الثاني لنفس العنصر ، اليورانيوم ٢٣٨ ، تمكن العلماء من مشاهدة العملية خلال نافذة واقية من هذا الزجاج .

﴿ بدأ عهد جديد ﴾ واليوم ، سيقدم هذا الزجاج الجديد كل المساعدة إلى علماء الكيمياء الذين يستخدمون في تجاربهم وتفاعلاتهم وعملياتهم ، مركبات الفلورين .

وإن كيمياء الفلورين ذات أهمية كبرى وتميز واضح ، لأن الفلورين يستخدم في عمليات النسيج وصناعة الأواني الفخارية وعمل مبيدات الحشرات . كما أن الفلورين عامل مساعد أساسي في عمليات تكرير الزيت ، وفي صناعة المطاط الصناعي ، بينما يستخدم حامض الهيدروفلوريك على نطاق واسع في البحوث الكيميائية .

وحين يتاح هذا النوع من الزجاج للاستعمال العام ، فستتوفر للعلماء والباحثين الذين

يحربون ويعملون بهذه المواد الكيميائية الآكلة السالفة الذكر ، كؤوس وخابير وأنابيب اختبار وغير ذلك من أدوات المعامل ، مصنوعة من الزجاج الجديد الثابت . كما يمكن أن تصنع معوجات زجاجية ، من هذا النوع ، لتحل محل المعوجات التي تستخدم اليوم ، والمصنوعة من البلاتين أو الذهب . فهذه الأخيرة ولو أنها تقاوم التآكل الى درجة مقبولة ، إلا أنها لا تتيح للكيميائيين مراقبة ما يجرى داخلها من تفاعلات ، لعدم شفافيتها .

﴿ جدران من الزجاج ﴾ وإذا نحن نظرنا إلى الشركات الكيميائية الكبرى ، التي تستخدم في عملياتها الانتاجية مركبات الفلورين ، لألفينا أن هذا الزجاج سيوفر عليها مبالغ طائلة سنويًا ، لأنه يمكن أن تصنع منه عدسات النظارات للعمال الذين يعملون بهذه المركبات ، إذ أن النظارات العادية تتآكل عدساتها من فعل الأبخرة الآكلة ، ويجب تغييرها كل ثلاثة أشهر .

وبالإضافة إلى ذلك ، فسيتاح لأول مرة أيضاً ، استخدام نوافذ وجدران من الزجاج في مثل تلك المصانع .

﴿ مقاومة فائقة ﴾ وتبين الاختبارات العديدة . . . التي قامت بها شركة العدسات الأمريكية ، مدى مقاومة الزجاج للتلف والتآكل . فبغمسها في حمام من حامض الهيدروفلوريك لمدة خمسة آلاف ساعة ، فإن قطعة من الزجاج الجديد لم يبد عليها أي تآكل أو خدش ، بينما تحولت قطعة من الزجاج العادي ، في مدى بضع ساعات إلى كتلة طباشيرية .

﴿ اختبار الزجاج ﴾ وإن اختبار الزجاج لهو عمل خطر ، فحامض الهيدروفلوريك يسبب حروقاً مميتة ، وهذه الحروق خطيرة بنوع خاص ، لأن الفريسة قد لا تحس بأي ألم لمدى ساعات من تعرضها للأبخرة . ويتخذ الأستاذ كارل ج . سيلفربيرج الإخصائي بشركة العدسات الأمريكية ، والذي يقوم بأغلب الاختبارات ، احتياطات كبيرة . فهو يرتدي قبيل بدئه العمل حلة طويلة من المطاط ، ويحمي يديه بقفاز من المطاط أيضاً ، ويضع على وجهه درعاً واقية . وبعدئذ يكون في حالة تمكنه من العمل وإجراء تجاربه واختباراته ، فيسلط على قطع الزجاج رشاشاً من حامض الهيدروفلوريك .

﴿ زجاج قبل الميلاد ﴾ وإن استخدام زجاج مصنوع بلا رمل ، ليحطم كل الأسس العملية التي سارت عليها صناعة الزجاج لحوالي تسعة آلاف سنة تقريباً . ففي سنة ٧٠٠٠ قبل الميلاد ، حين بدأ الإنسان يحاول لأول مرة صنع الزجاج ، كان الرمل

هو المادة الأساسية التي استخدمها . وحين تعلم كيف يصنع زجاجاً شفافاً يفي بالغرض منذ ألفي سنة ، كان الرمل مرة أخرى هو المكون الأساسي

واليوم إذ كل زجاج تجاري تقريباً ، يدخل الرمل فيه كمادة أولية ، وعادة بنسبة تتراوح بين ستين في المائة وثمانين في المائة من الوزن .

﴿ الزجاج الجديد ﴾ وعلى الرغم من أن الزجاج الجديد مصنوع من مادة أولية مختلفة كل الاختلاف ، وهي خامس أوكسيد الفوسفور ، إلا أنه في صفاته الطبيعية يشابه الزجاج العادي . فمنظره وقوته للشد مماثلة ، ولكنه أمتن منه ، كما أنه أسهل من الزجاج القديم في تشكيله ، لأنه يمكن نفخه في درجة حرارة منخفضة نسبياً . وقد أمكن الحصول على الزجاج المقاوم للحرارة ، بإضافة مركبات حديدوز إلى زجاج الفوسفات الأصلي .

وسيتاح هذا النوع للاستعمال العام قريباً . وقد أنتج من قبل خلال سنوات الحرب ويتنبأ رجال الشركات بأنه حين ينتج على نطاق واسع للمدنيين ، فسيمكن إنقاص التكاليف الإنتاجية بمقدار الثلثين عنها في حالة الإنتاج الحربي .

ولو علمنا أنه خلال الحرب ، كانت تكاليف عمل لوح من الزجاج لاستخدامه في منع الحرارة من منبع الضوء في آلة عرض سينمائي ، حوالي جنيهين ، لأدركنا أن الزجاج الجديد غالي الثمن نسبياً ، ويرجع ذلك إلى إرتفاع ثمن خامس أوكسيد الفوسفور وهو المادة الأولية ، بالنسبة إلى الرمل عماد الزجاج القديم ، والذي هو جد متوفر ورخيص .

﴿ احتمالات عديدة ﴾ وهناك ميادين هائلة لاستخدام النوع الذي يسمح بمرور الأشعة فوق البنفسجية . ويجري الآن بحوث لمعرفة نواحي التطبيق المتباينة . ومن الاحتمالات المديدة له ، استخدامه في أنابيب الفلورسنت والمصابيح فوق البنفسجية للبكتريا ونوافذ المستشفيات والمنازل ، وغير ذلك .. وقد لا يهيأ هذا النوع للمدنيين قبل مرور سنة .

وحين يأتي اليوم الذي يتم فيه الانتاج بكميات ضخمة ، فسيكون في إمكانك أن تعطي جسمك لوناً برنزياً بديعاً في منتصف الشتاء ، بأن تجلس إلى جوار نافذة حجرتك أو في مكان خاص جدرانه من الزجاج تعده لهذا الغرض ، عوضاً عن الذهاب إلى الريفييرا أو فلوريدا ، أو أي مشتى آخر طبيعي .

قصة البكتيريا

مخلوقات ضئيلة متناهية في الصغر لا تراها العين المجردة ، ولكن أثرها جد بعيد في الحياة على هذا الكوكب . ! !

إنها البكتيريا إحدى أعاجيب الطبيعة .

obeikandl.com

قصة البكتيريا

هناك مجموعة من المخلوقات الحية يؤثر وجودها في حياة العالم أجمع ، وهي دقيقة الحجم لا يمكن للعين المجردة أن تراها . . . . هذه الجسيمات الدقيقة الحية يطلق عليها اسم الميكروبات . واسمها مشتق من الكلمة الإغريقية « ميكروس » (أي ضئيل) ، وهي نفس الكلمة التي اشتقت منها كلمتي ميكروسكوب وميكروفون .

وأحد أقسام هذه المجموعة من الأحياء الخفية يعرف باسم « البكتيريا » وهو الاسم الذي أطلقه عليها العلماء الذين اختبروها تحت الميكروسكوب فوجدوا لها شكلاً مائلاً للقصبان ، مشتقين تسميتهم من الكلمة الإغريقية باكترون بمعنى قضيب .

﴿ الفصل الأول ﴾ وقد كشف العلم عن البكتيريا في القرن الماضي ، ولكن الفصل الأول من قصة البكتيريا قد كتب منذ ألفي سنة حين قال بعضهم :

« يجب أن نلحظ أن هناك في الماء الراكد تتوالد »

« حيوانات خاصة لا تراها العين المجردة . ومع »

« ذلك فهي تدخل إلى أجسامنا خلال الفم »

« وفتحات الأنف مسببة أمراضاً خطيرة . »

هذا الفصل الأول ، أو إن شئت هذه المقدمة لقصة البكتيريا ، لم يعرها أحد أي اهتمام في ذلك الحين . فالمخلوقات التي نحن بصددها ، مخلوقات ضئيلة لا يتأتى للعين المجردة أن تراها . ولم تكن الأجهزة المكبرة قد اكتشفت بعد .

﴿ تطوّر ﴾ وتطوّر الأمر . ففي سنة ١٦٧٥ رأى لوونهوك ابن أحد تجار المدسات خلال إحدى المدسات التي لديه ، أشكالاً متحركة دقيقة في نقطة من الماء الراكد . ولم

يلبث العلماء بعدئذٍ أن بدأوا يدرسون تلك « الحيوانات الدقيقة » — كما أطلق عليها أول الأمر — وأخذوا يرسمون على الورق صوراً لما يرونه . وتشبه رسوماتهم إلى حدٍّ بعيد أشكال البكتيريا التي يرسمها العلماء اليوم . وتقبل كثير من الناس تقارير هؤلاء العلماء بالاستهزاء والسخرية ، ولم يعيروها اهتماماً يذكر ، اللهم إلاَّ بالقدر الذي يتقبلون به قصة يقصها عليهم رجل في عقله خبل وجنون . ومضت مائتان من السنين قبل أن يعلم العالم شيئاً جديداً عن البكتيريا .

﴿ باستير وكوخ ﴾ وفي حوالي منتصف القرن الماضي بدأ أحد العلماء النابغين في فرنسا وهو لويس باستير يدرس ويختبر هذه الميكروبات أو « نباتات التراب » كما كانت تسمى في بعض الأحيان ، نظراً لأنه يبدو أنها تعلق بذرات التراب في الجوّ .

ومنذئذٍ بدأت المعرفة بتلك المخلوقات الحية تزداد ووضعها العلماء في فئة النباتات .

وبعد مضي عشرين سنة أعلن روبرت كوخ أنه يصدق أن البكتيريا هي المسببة للمرض وليست نتيجة له ، كما كان الاعتقاد السائد . ودفع هذا الرأي الجديد علم الميكروبات قدماً إلى الأمام ، إذ راح العلماء يبحثون ويجربون لتعرُّف كنه هذه المخلوقات الحية الدقيقة ، واكتشاف آثارها ، وتفهم حياتها ونتائج وجودها .

ولم تكن دراسة البكتيريا بالمهمة السهلة ، فأحد الصعوبات التي تواجه الباحث ، هي أنه على أية ذرة تراب قد يوجد ما يزيد على ١٢ نوعاً منها . وعلى العالم فصل الأنواع المتباينة ليتسنى له دراستها على انفراد . وقد استخدم العلاّمة الخالد الذكر روبرت كوخ محاليل ومواد غذائية مختلفة ليُنمي عليها هذه النباتات الدقيقة ، ويكوّن منها مزارع للدراسة والبحث والتقصي . فالبعض كان ينميه على البطاطس ، والبعض على الجيلاتين ، وآخر على لحم الجاموس .

وأدّى البحث والعمل المتواصل الشاق والجهاد العنيف ، إلى اكتشاف أنواع عديدة من البكتيريا ، ومنها تلك التي تسبب مرض الدفتريا والالتهاب الرئوي والانفلونزا وحمى التيفويد .

﴿ المعرفة الجديدة ﴾ ونتج من تلك المعرفة الجديدة ، أن تبوأ علم الميكروبات (البكتريولوجي) مكانه بين العلوم . وهو كما ترى علم جم الفائدة لحياتنا ووجودنا ، ليس فقط لأن البكتيريا تسبب كثيراً من الأمراض ، بل لأنه أساس معرفتنا بالوقاية ، أو تجنب المرض . .

وقد ساعد هذا العلم ، في إنجاح زراعاتنا وجني محاصيل عديدة . كما أن البكتيريا تلعب دوراً هاماً في عملية دبغ الجلود وإنضاج الدخان ، وعمل الزبد والخل والخمر .

فالجلود تحتاج لبكتيريا خاصة قبل أن تتم عملية دبغها ، والزبد لا يكتمل طعمه ورائحته ، إلا بعد أن يختمر اللبن بوساطة بكتيريا معينة ، وكذلك يتحول اللبن السائل إلى اللبن الزبادي بوساطة البكتيريا . . ولا تتأتى صناعة الخل من المحاليل الكحولية المخففة كالنبيذ والجعة بغير وساطة أنواع خاصة من هذه المخلوقات الدقيقة الدنيا .

* * *

ولنبحث الآن وجوهاً أخرى تساعد بها البكتيريا الجنس البشري . . . تسقط شجرة في قلب غابة من الغابات ، ويموت فيل أو يخر أحد الطيور صريعاً ، فلا تلبث ملايين البكتيريا من التربة ومن الجو ، أن تقتحم هذه الأجسام الميتة ، وتحولها إلى عناصر بسيطة ، أو غازات ، تنتشر في الهواء أو ترجع ثانية إلى التربة تغذيها وتزيد من ثروتها . . وهذه العملية تسمى عملية الانحلال المضري أو التعفن . وبذا فالبكتيريا فائقة الأهمية للانسان ، إذ تساعد في هذه العملية الحيوية .

وتساعد البكتيريا التي تعيش في التربة على تحضير طعام النباتات التي نزرعها . وإن عملية حرث الأرض وتقليبها تجعل التربة أكثر ملاءمة لنموها . فهناك ملايين البكتيريا في كل بوصة مكعبة من التربة الخصبة ، وهي لا تحتاج إلى ضوء الشمس لكي تعيش كمعظم النباتات ، بل هي تحتاج فقط للهواء والرطوبة والدفء والغذاء . . وبعض تلك الأنواع تقيم بيوتها وتعيش على الصفيرات الجذرية لنباتات خاصة هي نباتات العائلة البقلية مثل الفول والبرسيم والبسلة .

هذه البكتيريا تأخذ من الهواء عنصر النيتروجين ، وتخزنه في عناقيد صغيرة أو حبيبات ، أو قل عقد ، فوق جذور تلك النباتات ، حيث تقدمه لها طعاماً مجهزاً تتناوله وتتغذى عليه .

فالنباتات يجب أن تحصل على النيتروجين لطعامها ، والتربة الفضية بأزوتاتها هي تربة خصبة .

وكل فلاح يعلم أن الحقول عقب زراعة البرسيم أو البسلة أو الفول ، تكون غنية بما تحويه من سماد طبيعي . والسبب في ذلك أن ملايين من البكتيريا كانت تعمل فوق الجذور في تخزين نيتروجين الجو لتلك النباتات ، والنباتات الأخرى التي تعقبها لتتغذى عليها .

* * *

ولنقلب الآن الصورة على وجهها الآخر لنرى بعض الأنواع الضارة . فهناك أنواع عديدة تسبب لنا أمراضاً مختلفة ، وإن معرفتنا ببكتيريا الأمراض مهمة للجنس البشري ، بل فائقة الأهمية ، إذ تساعدنا تلك المعرفة في تحصين أنفسنا ومواشينا ضد خطرها وضررها . .

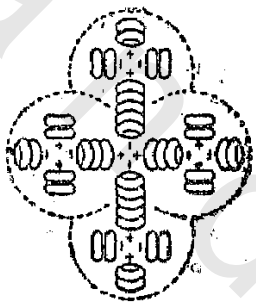
فاذا قطع أحد أصبعه وتركها معرضة للجو لتدخل فيها ذرات التراب ، فلن يلبث أن يجدها قد التهبت لأن البكتيريا قد دخلت الى الجرح . فلنحرس أنفسنا ونحصنها ، علينا أن ننظف الجرح ونربطه بشاش معقم لنحميه من الهواء والتراب . .

* * *

وهناك البكتيريا التي تفسد الطعام والتي علينا أن نحفظه منها . فحين تبتاع علبة من طعام محفوظ منتفخة من أحد جانبيها ، فقد تجد محتوياتها فاسدة . وما نجم هذا ، إلا من عمل تلك النباتات الدقيقة . . وكذلك الحال حين يغدو مذاق اللبن لاسعاً أو حين يفسد الزبد ... الخ . .

والمكان الطبيعي لكل البكتيريا هو التربة ، وحين تجف وتغدو تراباً ، فان الهواء يحمله مصطحباً معه البكتيريا . ولذا يظن البعض أن جو الريف غير صحي ، ولكن ذلك لا يطابق الواقع إذ أن ذلك الجوّ يحوي غالباً كمية من الماء تلتصق به ذرات التراب وتنزل به إلى الثرى . . . . في حين أن جو المدن جاف ممتلىء بالتراب .

والاتجاه اليوم في عمليات التنظيف والكنس نحو استخدام أدوات تمتص التراب فتحمل دون تلويث الجوّ بالميكروبات الضارة التي تحملها ذراته .



طرائف

« إن هذا الكون الذي نعيش فيه يعمر
بطرائف لا حصر لها ، مثيرة لاهتمام البشر » .

* المائدة المخيفة للنمل الأبيض

تحدّث البروفسور كلارنس هـ . كندي وهو عالم من علماء الحشرات في جامعة ولاية أوهيو بالولايات المتحدة أمام الجمعية الأمريكية لتقدم العلم عن العادات الغذائية للنمل الأبيض وسلوكها المروع . . . ومما جاء في حديثه ، أن النمل الأبيض لا يكتفي بأكل الخشب الذي يكوّن أعمدة البيت وأسسه ، بل هو يأكل أيضاً أثاث البيت وما به من رياش . . . ثم هو كذلك يأكل جثث الموتى من أفراد مجتمعه . . ولا يقف نهمه لدى هذا الحد ، بل نجده لا يرحم المرضى والعجزة من أترابه فيقرضهم بينما هم يجرون أنفسهم جرّاً حول المستعمرة ، ثم يأكل أبدانهم . . .

وفي بعض الأحيان نجد ذلك النمل المخيف لا يتورّع عن أن يتغذى على بيضه وصغاره . . . ويظن أن ملكاته تكون في بعض الأحيان طبقاً لذيذاً على مائدته . . .

ويعزو البروفسور كندي هذا النهم المخيف غير العادي ، وذلك السلوك القبيح في تناول الطعام ، إلى انعدام البروتينات في الغذاء الأساسي للنمل ، وهو الخشب ، وإلى عدم نضجه التام . . .

* إكسير الحب

إن إكسير الحب الذي كان يبحث عنه علماء السيمياء في القرون الوسطى بلا جدوى ، موجود فعلاً في الطبيعة لدى بعض النباتات الدنيا الميكروسكوبية . . .

ذلك الإكسير عبارة عن مركب يسمى كروسيتين إلى جانب بعض مشتقاته الكيميائية . وإن جزءاً واحداً منه في كل مائتين وخمسين تريليون جزء من الماء يدفع خلايا النبات الى هجر حياتها الهادئة الراكدة اللاجنسية ، والتحول الى طور آخر من الحياة كله حركة وحيوية ونشاط جنسي . . .

والنبات الذي يحوي هذا الإكسير هو طحلب ذيء يسمى « كلاميدومناس » وقد تحدث البروفسور جلبرت م. سميث الأستاذ بجامعة ستانفورد بأمريكا عن تفاصيل الكيمياء الجنسية العجيبة لهذا النبات في الصحيفة الأمريكية لعلم النبات . . .

وتعرض لنا الحياة الجنسية « للكلاميدومناس » خاصية أخرى عجيبة ، إذ نجده ينتج خمسة أنواع من الخلايا تمثل الإناث وخمسة أنواع تمثل الذكور ويقوم الجميع بواجبهم الجنسي بدرجات متفاوتة ! !

* كوكبا زحل والمشتري

أظهر البحث العلمي الحديث استحالة استكشاف الكوكبين زحل والمشتري بوساطة أصداء الرادار كتلك التي استقبلت من القمر . . .

وقد قال العلامة و . د . هيوشبرجر في اجتماع للعلماء الأمريكيين والكنديين أن الإرسال الميكروموجي عديم الفائدة في محاولة الوصول إلى المشتري أو زحل نظراً لأن كمية الشوائب الكبيرة الموجودة في جوهما تمتص الإشارات . . .

* تحذير للصوص السيارات

يجب على لصوص السيارات في المستقبل أن يحذروا من العربات المجهزة بجهاز « التحذير من اللصوص » والذي يعمل بزر خفي يعطي إشارات عالية متقطعة إذا سيقت العربة في حالة إقفال الزر . .

وهذا الجهاز من اختراع فريد انجلر الأمريكي وقد باع حقوقه إلى ليو . سترانسكي وهو رجل من رجال الصناعات في ميتشيل بالولايات المتحدة .

* العالم جورج واشنطون

نال العالم الزنجي الدكتور جورج واشنطون منذ وفاته سنة ١٩٤٢ شرفين عظيمين . فقد قرر الكونجرس الأمريكي سنة ١٩٤٣ نظراً لما قام به هذا العالم العظيم من بحوث فائقة في إيجاد فوائد صناعية لمنتجات المزارع وفضلاتها أن يجعل مكان ولادته في ميسوري مركزاً وطنياً عاماً . . .

ونظراً لمجهوداته المديدة في إيجاد فوائد متباينة للفول السوداني ، فإن زارعي هذا النوع من الثمار في الهند أزاحوا الستار منذ عهد قريب عن تمثال أقاموه لهذا العالم في مدينة بومباي ـ وهو الأول من نوعه في الهند ـ إحياء لذكراه ...

* المرآة السحرية

من بين التجارب العلمية التي تجري في معامل الكيمياء توجد تجارب لها جانب من الطرافة والابداع . . وسأقص على القارىء الآن قصة تجربة من التجارب البديعة يمكن أن يجريها بنفسه ويرى نتيجتها ... هذه التجربة تستخدم في المعمل للكشف عن سكر الجلوكوز وغيره من المواد ، ولكن لينظر القارىء إليها من جانب آخر وهي أنها تنتج له مرآة سحرية .

فأنت إذا أحضرت أنبوبة اختبار زجاجية فيمكنك أن تطلي جدارها من الداخل بالفضة بكل سهولة وبغير عناء ، وتتكون لديك مرآة فضية لامعة ترى فيها وجهك . . أما الطريقة التي عليك أن تتبعها فهي كما يلي .

ضع في الأنبوبة محلولاً من نترات الفضة النشادرية ، وأضف إليه بعضاً من محلول سكر الجلوكوز ثم ضع الأنبوبة في حمام مائي ساخن لمدة دقيقة أو دقيقتين ، ترى المرآة الفضية السحرية ، وقد تكونت على الجدار من الداخل لامعة بديعة جد مغرية . . !!

* عمر الانسان على الارض

قدّر العلماء عمر الانسان على الأرض بحوالي ٣٥٠ ألفاً من السنين إذ استنتجوا مما وجدوه من الهياكل العظمية أن الحيوان الأول الذي يمكن أن ينظر إليه على أنه، إنسان عاش منذ حوالي ٣٥٠ ألفاً من السنين .

* الهليوم السائل

أمكن للعلماء باستخدام الهليوم السائل التوصل إلى درجة حرارة حوالي ٢٧٣ تحت الصفر المئوي (قارن هذا بأقل درجة حرارة قيدت فوق سطح الأرض وهي — ٦٨° م في سيبيريا) .

وقد يدرك القارىء الانخفاض الهائل لهذه الدرجة إذا علم أن الجليد الصلب يتحول عندها إلى مواد تهشم كالزجاج .. كما أنك إذا وضعت إصبعك في المادة المجمدة التي تستخدم في المعمل للوصول الى تلك الدرجة فإنه يغدو لامعاً قابلاً للكسر كالزجاج حتى أنه ليتهشم الى قطع دقيقة لدى أقل ضربة على المائدة ...

ويطلق على الهليوم « مادة الساحر » فهو سائل مائي عديم اللون يفور كأنه خمر معتقة ويتصاعد منه بخار حين يعرض للهواء ... ومن أغرب خواصه أنه إذا علق كأس به هليوم سائل أعلى كأس آخر أكبر منه في الحجم ، وبه هو الآخر هليوم سائل ، فإن تلك المادة الساحرة الغريبة تزحف على جوانب الكأس العلوي الى حافته ثم تنثر في الاناء السفلي الذي يحوي كمية أكبر من السائل ... ولكنه لا يبدو أن الاناء للصغير يريد أن يفرغ ... فقد ثبت من التجارب أنه يستمر في تفريغ نفسه لمدة سنين كأنه في سلوكه بشر لا تنضب ... !!!

* عواصف التراب منبع للثروة

إن الفلاح الأمريكي الذي يعيش في أواسط الجزء الغربي من الولايات المتحدة يخاف من العواصف المترية التي تهب على تلك البقاع ويفزع منها كل الفزع ولكنه لا يدري أنه يحيا ويعيش بزراعة تربة ألقتها العواصف المخيفة المروعة التي كانت تزمجر في تلك البقاع منذ خمسة وعشرين ألفاً من السنين .

فالدكتور م . م. ليتوف وهو عالم من علماء الجيولوجيا (علم طبقات الأرض) بولاية إلينويس يخبرنا أن جزءاً كبيراً من أحسن أنواع التربة في تلك البقاع التي تزدهر فيها أعواد القمح يتكون من مواد ألقتها الرياح .

ففي حقب البلستوسين كانت طواحين الجليد الثقيلة تطحن الصخور الى مسحوق دقيق .. وحين بدأ الغطاء الجليدي في الذوبان حملت المياه المنطلقة هذا المسحوق الدقيق ورسبته في بقاع واسعة ... ولدى الجفاف التقطته الرياح وحملته بعيداً ، وفي بعض الأحيان مئات من الأميال ، حيث ألقته في مثل تلك المساحة الواسعة التي تبلغ مائة وستين ألفاً من الأميال المربعة حيث تنمو أعواد القمح وتزدهر ...!!

* ضفادع حمراء ذات جلد سام

وصلت إلى بيت الزواحف بحديقة الحيوان الأهلية بمدينة واشنطون ، ثلاثون ضفدعة ذات جلد حمراء ، من جمهورية كولومبيا . وقد جمعها رجل من رجال الأعمال بمدينة واشنطون يدعى موريس ك . برادي ، كان في كولومبيا لبعض عمله .

وحين قدّمها المدير حديقة الحيوان الأستاذ وليام فان ، قال له أن تلك الضفادع هي أحمر مخلوقات حية رآها . . !!

وعلى الجسم الحمر توجد بقع سوداء تساعد في إيضاح ذلك اللون الأحمر . ومع أن تلك المخلوقات لا يزيد طول جسمها على بوصة إلاّ أن لونها الحي يجعلها تبدو أكبر من ذلك.

وتعيش تلك الضفادع حياة مغايرة للحياة العادية التي تحياها الضفادع الأخرى . . فالمستر برادي يخبرنا في تقريره أنها تقفز فوق أرض الغابة الفضاء التي لا تزحمها الأشجار ورغماً من وضوحها وتميزها فانها تنطلق بكل حرية كأنها لا تخاف أي عدو . . !!

ويمكن إرجاع ذلك الى سمها المميت الذي تحمله تحت جلدها ولعلّ لونها اللامع هو إحدى الحالات التي سماها العلامة داروين « التلون المحذر » وأعني ذلك اللون الذي ينبيء بأن هناك خطر كامن وراءه وأن على القادم أن يبتعد ولا يقترب .

ويستخدم الهنود هذا السم لكي يسمموا به رؤوس سهامهم وهم يستخرجونه بأن يضعوا الضفادع في الشمس الحارة أو فوق الصخور المتقدة من الحرارة حتى ينضح جلدها بالسم فيكشطونه بعناية ويحفظونه كذخيرة . . .

ويقول المستر برادي أنه شاهد كلباً وقد أصيب بسهم مسمم الطرف من ذلك السم فلم يلبث أن مات على جناح السرعة . .

وأحد هذه الأنواع من الضفادع تحمل صغارها التي تسمى باسم « أبي ذنيبة » من بركة لأخرى . . وتبدو الصغار وهي متعلقة بجسم أمها خلال تلك التنقلات، وكأنها مجموعة من الأعلام الدقيقة اللامعة الزاهية اللون . . . !!

أصل البترول

ما زالت الدول حتى الآن تتنافس على بترول الشرق. فهل تدري ما هو أصل البترول ...؟؟

هناك ما يربو على الخمسين نظرية في هذا الشأن، ولكن أحدث تلك النظريات هي ما أعلنته أخيراً جماعة من البحاثة الجيولوجيين من بينهم الآنسة فرجينيا الحسناء . . .

فقد سلط هؤلاء العلماء على الأحماض الدهنية المستخرجة من طحي الحيط دقائق ألفيا فحصوا على مواد شديدة الشبه بالبترول . .

ماء البحر

تبين من تحليل العلماء لماء البحر أن الباردة المربعة منه تحوي سبعة وأربعين رطلاً من الملح ، ورطلين من المغنسيوم ، ورطلاً ونصف من الكبريت ، ونصف رطل من كل من الكالسيوم والبوتاسيوم ، كما أن بها مقادير ضئيلة من اليورانيوم ؛ العنصر الذي استخدم في القنبلة الذرية ، والراديوم والذهب والفضة والنحاس والرصاص .

مخلوق عجيب

اعتدنا أن نرى الأنثى والذكر متقاربين في الحجم سواء في بني الإنسان أو بين الحيوانات المألوفة التي نعتادها . . ولكن قد يتعجب القارىء إذا علم أن هناك مخلوق عجيب من فصيلة الديدان يسمى « بونيليا » Bonellia يوجد فيه اختلاف بين بين الذكر والأنثى ... فالأنثى يبلغ طولها ثلاثون سنتيمتر، في حين أن الذكر يتراوح طوله بين واحد سنتيمتر وخمس سنتيمترات ! ! وهو حلزوني في شكله وليست له إلا آثار قناة هضمية بغير فتحة خارجية ، وكل تجويف جسمه يشغله تضخم يمثل الخصي ويعيش هذا الذكر حياة طفيلية على الأنثى .

وقد كان لهذا الخلاف البين بين الذكر والأنثى أثر في جذب أنظار العلماء إلى بحث العوامل التي تؤثر في ظهور كلا الجنسين . . .

تبدأ أفراد هذه الدودة حياتها على شكل يرقة تسمى « يرقة تروكوفور » وبذا فلا يمكننا في ذلك الطور أن نميز الذكر عن الأنثى . . وقد وجد العلماء أنه إذا تركت هذه

اليرقات لتنمو حرّة طليقة فإنها تعطي إناثاً. أما إذا أخذنا هذه اليرقات ووضعناها على جسم الأم فإنها تعود إلى ذكور .. ولو جعلنا الجزء الأول من حياة تلك اليرقات حياة طفيلية على الأم ثم حفزناها بعد ذلك على أن تعيش حياة حرّة تنتج لدينا أفراد بين بين . لا هم بالذكور ولا هم بالاناث ..

وبذا فقد استنتج العلماء أن التغذية والنشاط عاملان مهمان في تحديد نوع الجنس، كما غدا بيناً أن كل فرد يحوي في داخله من البداية العناصر اللازمة لظهور خواص الجنسين، أو بعض آخر أنه ليس هناك أفراد ذكور كلية أو إناث كلية من البداية ...

فما أجل قيمة مثل هذه الأبحاث التي تكشف أمامنا أسرار الطبيعة المغلقة ...

الذباب والكرة الأرضية

جاء في أحد المجلات الأمريكية العلمية أنه اذا ترك زوج من ذباب المنزل العادي ليتكاثر ابتداءً من إبريل ، ولو فرضنا أن جميع أفراده سيعيشون فإن نتاجه في أغسطس من نفس السنة سيبلغ حوالي العدد اثنين وإلى يمينه عشرون صفراً . ! !

وإذا نحن حصرنا بمساحة قدرها بوصة مكعبة لكل ثمانية من الذباب فان هذا العدد يغطي سطح الكرة الأرضية بطبقة سمكها سبعة وأربعين قدماً ...

طائرات بلا طيار

سيتاح لك في القريب أن تركب الجو وتتمتع بغفوة جميلة وتصل إلى مكانك المختار في طائرة يقودها عقل ميكانيكي بطريقة أوتوماتيكية، وذلك بأن تضغط على أزرار قبيل القيام...

وقد صنعت آلة تجريبية أثناء الحرب لاستعمال القوات العسكرية الأمريكية تختار الطريق الذي تسير فيه الطائرة وتدفىء هواءها أثناء الطيران، وتصعد إلى الارتفاع المطلوب، وتعرمل عند اللزوم، ثم تهبط إلى المطار المختار . . . كل هذا بالضغط على عدة أزرار قبل القيام . . . وبعد عدة تحسينات قد يمكن أن تقدم لك القهوة أوتوماتيكيًّا في الطائرة . . . !

وقد كانت آلة القيادة هذه كبيرة جدًّا ومعقدة، وأخذ العلماء يواصلون البحث لتحسينها حتى تناسب الاستعمال العام. وقد خطوا عدة خطوات في هذا السبيل . . . ففي الخريف

الماضي عبرت طائرة بلا طيار ذات أربعة موتورات، تحمل أربعة عمراً من الرجال، المحيط الأطلنطي في عشر ساعات وخمس دقائق . . .

وقد أطلق على هذه الطائرة اسم « سيدة السماء » وهي كما قلت لم يكن لها طيار يقودها بل قادها عقل إلكتروني مصمم للطيران الآلي باشارة الراديو لا غير . . .

ويقول كرل جيمس الذي كان من الناحية النظرية قائد الطائرة، أنه ضغط على عدة أزرار في نيوفوندلاند قبيل الرحيل وقام العقل الميكانيكي بكل العمل . . .

ففي نيوفوندلاند حدد طريق الطائرة إلى انجلترا، وركب المسافرون وأثناء عبور المحيط الأطلنطي أرسلت سفينتان عدة إشارات بالراديو إلى الطائرة لتحفظها في طريقها . . . وحين وصلت الطائرة إلى لندن أنزلها جهاز إرسال بالراديو موضوع فوق عربة خاصة، إلى مرسى صالح . . . وبعد عدة أيام عاد العقل الميكانيكي بالطائرة إلى منزلها مرة أخرى . . .

في ساحة الطب

« بحوث جديدة رائعة ستقدم للانسانية
أجل الخدمات وأعظمها »

* مزاحم للبنسلين

من منّا لم يسمع عن البنسلين وأثره في العلاج . ؟ لقد سال هذا العقار وجال في ميادين عديدة ، ولكن قد بدا له اليوم مزاحم في الأفق فقد نشر باحثان بمعهد ديفي توما بالولايات المتحدة ، عدّة دراسات لها في صحيفة « علم الميكروبات » يتبين منها أنه أمكن لهما استخراج مادّة من أنسجة المخ قد تكون مزاحماً فائقاً للبنسلين كسلاح ضد الاصابة ببعض الميكروبات .

ففي أثناء اختبارهما لأثر هذه المادّة الجديدة على الفيران ، وجدا أنها أشدّ أثراً من البنسلين في منع الاصابة بميكروبات خاصة ، وفي إسراع الشفاء بعد الاصابة .

ويمكن استخلاص هذه المادّة الجديدة من مخ البقر أو الانسان .

* فيروس الشلل

أمكن أخيراً بعد تجارب شاقة لباحثين نابهين بجامعة ستانفور بأمريكا ، فصل الفيروس الذي يسبب مرض الشلل الطفلي في حالة نقية فائقة وتبلغ درجة النقاء ٨٠ ٪ أو أكثر .

ولا شك أن هذا نبأ جدّ سار فان حصولنا على الفيروس بهذه الدرجة من النقاء يجعلنا نأمل في إنتاج مصل واق ضدّ الشلل الطفلي . ولكن قد يمر زمن طويل قبيل أن ينتج هذا المصل على نطاق واسع ويوفر للاستعمال العام .

وإن إحدى الصعاب التي تعترض الاسراع في عملية إنتاج هذا المصل هي كمية الفيروس المستخلصة ، إذ هي لا تتعدى خمسة وثلاثين جزءا من المليون من الأوقية من كل خمسة

أوقيات من المادة البدائية ، وهي المخ ، والحبل الشوكي ، لفيروس القطن المصابة بالشلل الطفلي

ويستخلص الفيروس بعملية خض سريعة ، عند درجة حرارة تقرب من درجة الصفر ، إلى جانب بعض العمليات الكيميائية . وحين يرى تحت المجهر الإلكتروني فإن الفيروس يبدو كحبيبة مستديرة الشكل نسبيًا ، جد دقيقة حتى أن قطرها يقدر بجزء من خمسة وعشرين بليون جزء من المتر . . ويتفاعل الفيروس كيميائيًا كأنه مادة بروتينية .

* غشاء من اللدائن للمخ

لسنين عديدة والجراحون ينقبون عن مادة يمكن أن تصنع منها أغشية صناعية لاستخدامها في العمليات الجراحية .

واليوم ، وجد ثلاثة من الأطباء في مدرسة الطب بهارفرد بالولايات المتحدة ضالتهم المنشودة في مادة من فصيلة اللدائن تسمى « عديد الايثيلين » كانت تستخدم أثناء الحرب الماضية في عزل الأسلاك في الطائرات الحربية .

والأطباء الثلاثة هم الدكتور ف . د . انجراهام ، والدكتور ج . اسكندر ، والدكتور د . د . ماتسون . .

وقد بدأوا تجاربهم على القطط والكلاب والقردة والأرانب . فاستخدموا بنجاح ، أغشية من هذه المادة للاحلال محل الغشاء الذي يحيط بالمخ .

ويمكن لمادة « عديد الايثيلين » أن تشكل في شكل أنابيب دقيقة أو أغشية رقيقة وهي لا تهيج أنسجة الجسم التي تلتصق بها كما كان الحال في الأغشية الصناعية من قبل . ويتوقعون لهذه المادة مستقبلاً باهراً في عالم الجراحة . فما أبدع عمل أولئك الأطباء النابغين .

* أنابيب الأشعة

اكتشف العلماء أخيراً طريقة يمكن بها القبض على الأشعة التي يشعها الراديوم ، تلك الأشعة العجيبة القوية في أثرها العلاجي ، فهي تجمع في أنابيب دقيقة تسمى بالبذور

ثم تقفل . ويبلغ طول الأنبوبة ربع بوصة ويوازي محيطها محيط الإبرة العادية . ففي أثناء العلاج ، توضع البذور المعلوءة بأشعة الراديوم في الأنسجة المصابة وهي تحتفظ بقوتها الإشعاعية لمدة عدة أيام قد تبلغ أسبوعاً وبسقوط الأشعة على الخلايا المصابة فانها تشفيها من مرضها .

* المرضى بالتدرن الرئوي

من أعظم الأنباء الطبية في السنين الأخيرة ، توصل الأطباء الى إيجاد دواء لبعض حالات مرض التدرن الرئوي . هذا الدواء هو الستربتومايسين . فمن قبل كان العلاج الوحيد للتدرن الرئوي هو الراحة والشمس والطعام الجيد . أما الآن فباستخدام الستربتومايسين وهو دواء من عمل الدكتور سلمان واكسمان أمكن إيقاف حالتين من أخطر حالات هذا المرض ومنع الحمى في حالات أخرى .

* المستشفيات المتنقلة في جبهات القتال

إن الخدمات التي يقيحها العلم للبشرية وتخفيف آلام الانسانية ، تزداد بتعاقب السنين وتقدم البحث . ففي أثناء الحرب العالمية الثانية ، كانت هناك خلف خطوط القتال مستشفيات متنقلة كاملة مزودة بأجهزة كشف بالأشعة وغير ذلك من الاجهزة والآلات اللازمة للعمليات الجراحية ، ينقل اليها الجنود المصابون بسرعة وعلى عجل بمجرد وقوع الاصابة وهناك في المستشفى يبدأ الأطباء في تخفيف آلامهم وتطهير جروحهم ومداواتها وإجراء عملية نقل دم إذا استلزم الأمر .

فما أروع هذا وأعظمه .

من فتوحات العلم

« ما هو العلم ؟ إنه نشوف
وتطلع إلى الأفق البعيد ، حيث
يكمن النور ، وتختفي الحقائق ،
خلف ستار من الغيوم كثيف
عميق .. »

من فتوحات العلم

دراسة الفيتامينات من زاوية جديدة

تعيش ملكات النحل مدة أطول مما تعيشه الذكور . فمتوسط عمر الملكة يبلغ حوالي خمس سنوات ، بينما الذكر يعيش في المتوسط صيفاً واحداً . والأسباب المحتملة ، هي أن الملكات تتغذى على مزيج من العسل وحبوب التلقيح ؛ وهو الطعام الذي يعرف باسم الغذاء الملكي ، بينما الذكور محرومة منه .

وبعد عدة بحوث ، وجد الدكتور توماس . س . جاردنر أن التفسير يقع في الغذاء الملكي ، فحامض « الباتوثينيك » الموجود في الغذاء الملكي ، يزيد متوسط الحياة لحشرات الفاكهة من ٣ ر ١٣ يوماً إلى ١٧ يوماً ويكوّن هذا الحامض في صورة مركزة ، أحد أنواع فيتامين ب المركب .

وبعد أن أثبت الدكتور جاردنر تأثير هذا الحامض ، رجع إلى بحوث أجراها من قبل سنة ١٩٤٩ على الفيران . ففي ذلك الحين ، وجد أن العمر المتوسط للفيران يزداد حين تعطى بعض الفيتامينات الأخرى الموجودة في الخميرة .

وبدأ يجرب ليرى تأثير هذه الفيتامينات الأخيرة مع حامض الباتوثينيك ، على إطالة عمر حشرات الفاكهة ، فوجد أن عمرها المتوسط قد زاد من ٣ ر ١٣ يوماً الى ١٩ يوماً ، أي زاد بنسبة ٦ ر ٤٦ في المائة . فإذا كان لهذا المزيج نفس الأثر على الإنسان ، إذن لزاد متوسط سني حياته حوالي ثلاثين سنة

ولكن ليس هناك الآن من الأسباب ما يجعلنا نعتقد أن هذا المزيج من الفيتامينات سيكون له نفس الأثر في الإنسان ، ولكن على أية حال فإن تقرير الدكتور جاردنر المتضمن لنتائج بحوثه سيثير الاهتمام بالفيتامينات من زاوية جديدة ، إذ سيحاول العلماء كشف ومعرفة الناحية الإيجابية لعملها ، عوضاً عن قصر اهتمامهم على رؤية آثار نقصها كما هو الحال الآن .

* طائرة الهيليكوبتر

ما أبدعها وأروعها طائرة الهيليكوبتر، فقد حققت أحلام الكثيرين. فمن قديم والناس تحلم بأن اليوم سوف يأتي حين يمكنهم اقتناء طائرات لا تخرج من حد السيارات العادية، يمكن قيادتها بسهولة والصعود بها في طبقات الجو بغير عناء.. وقد حقق المستر فيسانك بياسكي مخترع الهيليكوبتر هذا الحلم، فطائرته هي طائرة صغيرة الحجم يمكن أن يدير دولابها أي شخص كما يدير دولاب السيارة العادية، فمن ميزاتها أنه يمكن الطيران بها أفقيًا الى أعلاء والهبوط بها في أي بقعة صغيرة من الأرض، كما أن مروحتها المثبتة في رأسها يمكن طيها بحيث يسهل حفظها في أي جاراج عادي. وهي تقطع مائة وعشرين ميلاً في الساعة.

وفي أثناء الحرب استخدمت في أغراض كثيرة. أما اليوم فإننا نجدها في متناول الكثيرين من المدنيين في أمريكا. ولا شك أنها ستتاح للاستعمال العام في انحاء العالم بزيادة الانتاج.

* الأغنام

الأغنام من الحيوانات الأليفة التي لها فائدة عظمى للانسان فنها نحصل على اللحم، ومن صوفها الكث الغزير نصنع ثيابنا.

ومن قديم والانسان يحصل على هذين النتاجين الثمينين. وبتقدم العلم بدأ العلماء يقومون بعديد من البحوث والتجارب المختلفة للتوصل إلى منافع أخرى من وراء هذه المخلوقات الوديعة. وكللت جهودهم بالنجاح، وقامت كنتيجة لما توصلوا إليه من نتائج، صناعات كثيرة كان لها أثر وأي أثر في إمداد الانسان بعديد من الحاجيات التي تلزم لحياته..

ويمكننا أن نلخص الصناعات التي تعتمد على نتاج الأغنام فيما يلي:

أولاً — صناعة اللحوم المحفوظة.

ثانياً — صناعة غزل ونسج الصوف. وتستوعب هذه الصناعة آلافاً من الأيدي العاملة، وفيها يمر الصوف الخام خلال عمليات متباينة يخرج بعدها في صورة أقمشة متينة ذات أشكال عديدة جميلة، ونقوش مختلفة نستخدمها في عمل ثيابنا وملابسنا.

والصناعتان السالفتان من الصناعات القديمة . أما الصناعات الجديدة فالمواد الأولية فيها هي الدهون المستخرجة من الأغنام . فمن مادة اللانولين ، تصنع الأدهنة ومماجين التجميل للسيدات ، والطلاءات الواقية التي لا تبلى جدتها ، والصابون الممطر . ومن الشموم غير النقية يصنع الشمع وورق الكربون الذي يستخدم في المكاتب ، والشحم الذي يستعمل لتسهيل حركة المحلات في القاطرات والعربات ، وحبر الطباعة ، والطلاءات المائية التي تستخدم في طلاء الجدران .

وهكذا نرى أن الأغنام قد غدت بفضل العلم وجهود رجاله مورداً هائلاً من موارد الثروة يعد عدداً كبيراً من المصانع بالمواد الأولية .

* فرن شمسي

أتمّ بعض البحاث الفرنسيين عمل فرن شمسي ووضعه للعمل في مرصد ميدون بفرنسا وقلب هذا الفرن ما هو إلا مرآة مقعرة يبلغ قطرها حوالي ست أقدام ونصف قدم ، وبعدها البؤري حوالي ثلاث وثلاثين بوصة ونصف بوصة . وهذه المرآة محمولة على مصباح كشاف مما كان يستخدمه الجيش . ومن الطبيعي أن المرآة تحرك ميكانيكيًّا تبعاً لحركة الشمس فتكون دائماً في أحسن حال لاستقبال الأشعة .

وإن تركيز هذه المرآة للأشعة يجعل من الممكن الحصول على درجة حرارة تبلغ ٥٢٠٠ درجة مطلقة .

وبهذا الفرن الشمسي أمكن صهر بعض العناصر النادرة ، وحوّل الجرافيت من مادة صلبة إلى غاز في درجة حرارة ٣٥٠٠ درجة مطلقة ، كما أن قطعة من الحديد تزن حوالي أوقية حين عرضت لحرارة هذا الفرن الهائل انصهرت وتحوّل جزء منها إلى غاز في ١٠ ثواني

* ضوء الشمس يؤثر في اللبن

في يوم قريب سيأتي إليك بائع اللبن في كل صباح ، وقد وضع اللبن في زجاجات ملوّنة حتى يتقي بذلك أثر الشمس . فقد جاء في مجلة نيويورك تيمز أن قسم الزراعة في أمريكا

قد وجد أن الشمس قد تسرق من اللبن بعض طعمه وقيمته الغذائية ، إذا عرض لها مدة معينة والفيتامينات التي تتأثر بضوء الشمس تحوي فيما بينهما الريبوفلافين وحامض الأسكوربيك . ويعتبر اللبن من الأطعمة القليلة الغنية في الريبوفلافين ولهذا يجب حمايته من ضوء الشمس وذلك بوضعه في إناء أسود .

وقد بدأت بعض الشركات الأجنبية تتخذ هذه الخطوة .

* ڤانيليا من الخشب

أمكن للعلماء كنتيجة للبحث العلمي الاستفادة من الفضلات السائلة التي تنتج في المصانع التي تستخدم لب الخشب ، فصنعوا منها الڤانيلين ، وهو الذي يستخدم في الكعك والمثلجات لاعطائها نكهة طيبة . وكذلك يستعمل لتثبيت الروائح العطرية وفي مستحضرات التجميل

* علاج الصمم

وضع طبيبان امريكيان طريقة جديدة لعلاج الصمم يصدقان إنه يمكن بها شفاء ٦٠ ٪ من الحالات . وقد نجحت طريقتهما بتجربتها على العديدين من المصابين

أما كيف يتم ذلك فسأبينه فيما يلي :—

تزال أجزاء الأذن المصابة التي أتلفها المرض أو جنت عليها الحوادث إزالة تامة، وتوضع عوضاً عنها أجزاء جديدة مصنوعة من مادة خاصة من اللدائن . وبذا يمكن تكوين أذن أذن داخلية جديدة تقوم بالوظائف التي تعطلت فيعود السمع الى الأصم .

وتجري هذه العملية بنجاح الآن في مصحة هذين الطبيبين .

وتستخدم اليوم اللدائن أو العجائن الكيميائية بكثرة مطردة في العمليات الجراحية ، فمادة « البوسيت » مثلاً تستعمل في استبدال الفكين وبعض عظام المفاصل ، كما أن خيوط النايلون قد غزت ميدان الجراحة على نطاق واسع منذ سنة ١٩٤٣ إذ استعملت في رتق الجروح .

* إبادة الفيران

إن الفأر عدو قديم للانسان. وقد حاول العلماء القبض على هذا العدو المخيف واصابته في الصميم . واليوم نجد بين ظهرانينا ثلاثة مواد ألفها الكيميائي في المعمل لإبادة هذا المخلوق الضار سيكون لها فضل كبير على النوع الانساني

ففي دولة كالولايات المتحدة نجد أن الفيران يبلغ عددها حوالي ١٢٠ مليوناً ، وتلتهم قائمة طعامها السنوية التي لا يتكفل بدفعها غير الانسان عامرة بكل ما لذ وطاب ، بما يقدر ثمنه بحوالي ١٢٥ مليوناً من الجنيهات . إذ تقتل حوالي ٢٠٠ مليون أردب من القمح وكميات هائلة من الجبن والسكر وبيض الدجاج . الخ . . .

وليست الفيران كاللصوص تسرق طعامنا فحسب ، بل هي أضل سبيلاً منها فهي من القتلة السفاكين ، إذ تنقل جراثيم أمراض مميتة يربى عددها على العشرين ، منها الطاعون والتيفوس . وتقدر الإحصائيات أن الفيران سببت من الوفيات ما يفوق ما سببته جميع الحروب التي شهدها التاريخ .

وقد ضايقت الفيران الانسان من قديم العصور ، ولكننا اليوم نواجه فأراً أشد وأقوى من أجداده الأقدمين التي واجهها الرومان والمصريون القدماء . فالقدماء حاربوا الفأر الأسود ، بينما ظهر في القرون الحديثة نوع جديد هو الفأر البني تخاف منه القطط والفيران السود . فهو فأر محارب عنيف ويفوق في عدده اليوم الفأر الأسود وسائر الأنواع الأخرى من الفيران .

والآن قد بدأنا نتغلب على هذا العدو فقد ظهرت في السوق ثلاثة مبيدات للفيران أحدها هو الأحسن للاستعمال المنزلي ويرمز اليه بالرمز « أ . ن . ت ي . » لأنه غير ضار بالانسان. وهناك دواء آخر وهو « كاستركس » أشد في أثره خمس مرات من الأول ولكنه سام للانسان . ومع ذلك فهناك مواد يمكن بها وقف فعله السام في البشر .

أما المادة الكيميائية الثالثة الفائقة القوة في ابادة الفيران فهي التي يرمز لها برمز « ١٠٨٠ » (تركيبها الكيميائي هو فلورو خلات الصوديوم) وهي مادة جد سامة عديمة

اللون والطعم والرائحة ، ومميتة الى حد بعيد . ولا يجب أن يزاول استعمالها إلا الاخصائيون إذ لا يمكن وقف أثرها السام بأي حال

* * *

وبعد .. إن الأيام تترى والسنين تتعاقب ، وركب الحياة يسير ويتقدم ، والأعمار تقصف وتذبل أزهارها ، ولكن هناك شيئاً خالداً على مر الزمن . . . هناك ذكرى تبقى ولا تمحى من صفحات التاريخ ، ولا تزول من سجلات البشر ، هي ذكرى الباحثين عن المجهول وذكرى المجاهدين لاستجلاء أسرار الطبيعة ، وتزويد مشعل المعرفة بالوقود الذي يحفظه أبداً مشتعلاً دائم التوقد والتوهج . .

فلنشجع علماءنا ، ولنقدس البحث عن المجهول ، ولنقدر أولئك الذين يقفون أعمارهم على البحث ، ويقدمون حياتهم قرباناً على مذبح المعرفة ! .

الفهرست

الفصل	الموضوع	رقم الصفحة
١	العلماء ثائرون	٥
	عرض وتقديم	
٢	عالم البلاط	١٦
	قصة العالم اليوناني المبدع ، والفيلسوف الرياضي الحاذق ، الذي عرفه العالم أجمع منذ ٢٢ قرناً . والذي قدّم لوطنه وللأجيال أجل الخدمات وأعظمها .	
٣	قصة كوبرنيكس	٢٥
	إن الأرض ليست سجينة لا تتحرك ، بل هي عربة دائبة على الدوران تحملنا معها في مغامرتها الأبدية ، خلال الفضاء الشاسع لهذا الكون . . ! !	
	[كوبرنيكس]	
٤	قصة جاليليو	٣٦
	إنها رغم ذلك تدور .	
	[جاليليو]	

obeikandl.com

الفصل	الموضوع	رقم الصفحة
٥	قصة بحث علمي	٤٨
	القصة التي تبين لنا كيف تجري البحوث العلمية وكيف يقوم الرهبان الأوفياء بتأدية طقوسهم الدينية في معابد العلم » . .	
٦	على هامش اللدائن	٦٠
	إن اللدائن لا تتيح لنا اليوم تطبيقات جديدة وعمليات جديدة فحسب ، بل أفكاراً جديدة وفناً جديداً	
٧	البروتين الصناعي	٦٦
	لقد توصل عالم شاب، إلى الجمع بين الذرات والوصل بينها بطريقة خاصة ، لصنع جزيئات هائلة الحجم تقف جنباً إلى جنب مع البروتينات التي تصنعها الطبيعة.	
٨	الكيمياء والطب	٧٤
	هنالك في تلك المعامل الحية العامرة بالنشاط والتوقد ، حيث يتابع صانع المعجزات تجاربه ، وبحوثه ، يكمن البلسم الشافي لجروح البشر .	
٩	الكيمياء والطعام	٨٤
	إن ميدان الكيميائي متشعب واسع الأرجاء، وإن جعبته عامرة بشتى المبتكرات . وإن بئره ممتلئة لا تنضب، وهنا بعض آثاره في ساحة الطعام .	

obeikandl.com

الفصل	الموضوع	رقم الصفحة
١٠	قصة الألمنيوم	٨٨
	لقد أعقبت اكتشاف الفلزات تغيرات عظمى في حياة المجتمع البشري ، ولكن أيًّا من تلك التغيرات لم يعادل ما أعقب كشف الألمنيوم .	
٢٤	الفلزات في خدمة الانسان	٩٦
	إن الثورة الكبرى التي قام بها العلماء في ميدان الفلزات قد آتت أحسن الأكل ، وأنتجت آثاراً بعيدة المدى ، في عديد من مرافق الحياة .	
١٢	سائل أسود	١٠٦
	قصة السائل الأسود الذي قدم لنا من الخدمات أعظمها وأروعها ، والذي لا ينبىء مظهره المظلم عن مخبره المشرق المنير .	
١٣	أعجوبة جديدة	١١٠
	أعجوبة جديدة من عجائب المعمل ، تفتح أمام البشرية ميداناً هائل الاحتمالات من ميادين التطبيق العملي .	
١٤	قصة البكتيريا	١١٦
	مخلوقات ضئيلة متناهية في الضآلة ، لا تراها العين المجرّدة ، ولكن أثرها جد بعيد في الحياة على هذا الكوكب ! . إنها البكتيريا ، إحدى عجائب الطبيعة .	

obeikandl.com

الفصل	الموضوع	رقم الصفحة
١٥	طرائف	١٢٢
	إن هذا الكون الذي نعيش فيه يمر بطرائف لا حصر لها مثيرة لاهتمام البشر .	
١٦	في ساحة الطب	١٣٠
	بحوث جديدة رائعة تقدم للانسانية اجل الخدمات وأعظمها .	
١٧	من فتوحات العلم	١٣٣
	ما هو العلم ؟ إنه تشوف وتطلع ، إلى الأفق البعيد حيث يكمن النور وتختفي الحقائق خلف ستار من الغيوم كثيف عميق .