

الحكمة والفكر

10

جمال الدین محمد رومی

بكالوريوس كلية العلوم مع مرتبة الشرف

ود بلوم معهد البصر والتفحيز والسجاعة من جامعة نيويورك

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

العلماء والأدباء

مؤلفي وتقديم

العلماء ثائرون

﴿ العلماء ثائرون ﴾ نعم ! إنهم ثائرون ، بكل ما تجعله كلمة الثورة من معاني لهم هائجون لا يقرُّ لهم قرار في كل مكان وفي كل زمان .
ولكن أية ثورة وأي هياج ؟؟

قد يقبض على الأذهان أني أقصد بهذه الثورة أو هذا الهياج ، الحركات التي تقوم بها الجماهير وأفراد الشعب فور إلقاء خطبة حماسية أو قضية كلامية . . . ولكن الحقيقة اني لا أقصد الى هذا ، ولا أعني هذا المدلول . فالثورة التي نحن بصدد هذا والهياج الذي أعنيه أصغر من ذلك وأبعد أثراً . . . فهي ثورة على الجهول . . . ثورة لاقترحام تلك المدينة المسورة التي كُتبت فيها الطبيعة ذخايرها وأخفت أسرارها .

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

ثورة للقضاء على كل ما يؤخر ركب العلم ويقف في طريق تقدمه وتحرره من كل رتبة .
ثورة لا يقاد المشعل الخالد ، مشعل المعرفة وتزويده بكل ما يحفظ له وقده ويزيد شلالته 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 والمستحضرات المختلفة . . . أولئك النفر الذين يهبون أيامهم ولياليهم للعلم يبحثون وينقبون ويؤمنون الاستار عن كل خاف وكل مستور . . هم الكتيبة الأولى والنفر الأول الذي كان له أكبر الأثر في تقدم الإنسانية وفي توفير أسباب راحتها ورفاهيتها ، وفي القضاء على أمراضها والصعوبات التي تعترض ركبها وطريقها .

«الشملة المتروكة» فالعلماء كانوا ولا يزالون هم الشملة التي تتوهج أبداً وتثور دائماً على التقدم وعلى الجهول، وهم النظر الذي يطلع دائماً الى الأفق البعيد حيث يكن النور وتحتفي الحقائق وراء ستار من الفهم كفيف عميق . . . ١١٠

«أمنت وتعذيب» وفي القيد لاقى العلماء كثيراً من ألوان الاضطهاد والمذاب والمصوبات الجمة، ووقفت قوات الرجمين والحافطين تحول دون تقدمهم تريد إيقاف ثورتهم والحد من نشاطهم ولكنهم جاهدوا وثابروا . وسعّوا التاريخ جهادهم وأثبت أنهم كانوا خير خدام للإنسانية وخير عوفى في تقدمها .

وإذا بحثنا السمات التاريخية ألقينا الأمثلة على هذه الاضطهادات وتلك المصوبات التي لاقاها العلماء المتطلعون عديدة متباينة .

«نحت سكين المقصلة» ففي سنة أربع وتسعين وسبعمائة وألف شهدت الجسوع المحترقة حول الجياوتين في ميدان الثورة (ميدان الكوفكورة الآن) في باريس رأساً ينصل من جسده .

وكان ذلك الرأس هو رأس لافوازييه العالم الجبار المبقرى الذي أثار غيرة الكثيرين بمفوقه 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 وثائه أحد أصدقائه « لقد احتاجوا الى لحظة قصيرة لحز رقبتك ولكنهم لن يستطيعوا إهجاب مثلك في مئات السنين » .

«حولة تأسر على فرد» ولعل قصة ذلك العالم العظيم جاليليو الذي قال بأن الأرض تدور حول الشمس فأقام رجال الدين وأقعدهم وأتهموه بالكفر والحرق فيها ما يبين لنا ما لاقاه العلماء الجاهدون من الاضطهاد والمذاب .

ففي شهر يناير سنة ١٦٣٣ وصل جاليليو الى روما ليحاكم على آرائه الجديدة ونظرياته المستحدثة وهناك قدّم نفسه الى الهيئة القضائية التي نيط بها محاكمته وكانت حالته الصحية سيئة للغاية فلم يجرؤوا ضمه ومرضه . واستمرت محاكمته ستة أشهر .

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

بنظراته في دوران الأرض مرض الحائط ، وأن يقرر أن كل ما قاله في ذلك الصدد لا أساس له من الصحة ، وأن يتسم بذلك .

وكان أن أقسم العالم المسكين بما أرادوا حتى يتم جهاده السلمي خفية عن الأعين . وخرج من قاعة المحكمة وهو مجهد متعب ، في حالة أشبه بالحمى ، وكان يغتم 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 مرّ به سرّاً الى هولندا حيث طبع هناك .

ولم ير جاليليو نسخة واحدة من ذلك الكتاب إذ أصيب بالحمى داخل سجنه ، ولم يكنه 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 كتبت به فهو نتاج عصر جهاد وأشقاه »

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

﴿ عصرنا العجيب ﴾ وإن عصرنا الحاضر هو عصر عجيب حقاً فالثورات تكتنفه في كل مكان وفي كل زاوية من زوايا العلم . فهناك ثورة للدائن ، تلك الثورة العجيبة التي يكتسح فيها الثوار كل يوم حصناً بعد حصن . حتى أن البعض يقبلاً بأذن العصر الذي سيأتي بعد عدد من السنين سيكون « عصر الدائن »

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 والمرابا وبعض آلات الطرب من لدائن مشتقات حامض « الأكرليك » .

ولا شك أنه ليس هناك من لم يَرَ ، تلك الحقائق الجميلة التي توجد في صالات المرض والتي اعتاد الناس على تسميتها « حقائق نايون » وما هي من النايون وإنما هي تصنع من عجينة خاصة تسمى « البولسترين » .
وهناك لدائن متباينة أخرى لها أسماء قريبة على السمع لم نألفها بعد ، تستخدم في صنع لوازم أخرى عديدة .

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

﴿ ثورة تيز امبراطورية ﴾ وقد قرأت حديثاً عن قصة عالم شاب يدعى الدكتور روبرت وودوارد لا يتجاوز الثلاثين من عمره . هذا العالم الشاب قد توصل الى الجمع بين اللدائن والوصل بينها بطريقة خاصة تصنع جزئيات هائلة الحجم تقف جنباً الى جنب مع البروتينات التي تصنعها الطبيعة .

ولعل القارئ لا يدري أن البروتينات تكون جزءاً كبيراً من حياتنا ومنتجاتنا . فأنواع الفراء المتباينة والحرير الطبيعي الذي تنتجه دودة القز ولحم البحر وكل أنواع سمم الحيوان وجلوده وعضلاته مكونة من البروتينات ، كما أن الفيروسات التي تسبب كثيراً من الأمراض كالأنفلونزا والملل الطفلي هي الأخرى بروتينية في طبيعة تكوينها .

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

وبدأت أشعة هذا العالم الشاب وأضواؤه الكاشفة تبين بعضاً من مسالك حصن البروتينات وسراييه الخفية . وسأحدث القارئ عن العقدة الحاملة والمسرحية الناعمة 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 ﴾ وامل في التغيرات العديدة التي ستتم قريباً داخل بيوتنا ما يصور لنا

الطبيعة النائرة للعلماء الذين يأتون دائماً إلى الامام وإلى تهية كل ما يساعد ركب الانسانية في السير تجاه السعادة والراحة والحياة الهنيئة . .

إنهم يرون أن بيوتنا لا انعكس إلا قليلاً من التقدمات الصناعية والميكانيكية التي أحرزناها في هذا الجيل ولهذا القول نصيب كبير من الصحة . فلماذا لا تكون منازلنا صريحة خالية من الضجيج مكيفة الهواء منسأة بطريقة تمنع الأصوات الخارجية من اختراق جدرانها ومضاءة بضوء كأنه ضوء النهار لا يؤدي الضيق ؟

لقد أتاح لنا العلم ما يحقق هذه الرغبات وقريباً سيتمتع الجميع بهذه المزايا الرائعة . كلنا يعلم أن النور الكهربائي يؤدي عيون الكثيرين ويمنحها . فالتفكير منحه اليوم إلى استخدام أنابيب الفلوروسينت 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 ، يوضع عند مدخل الهواء ومخارجه . وبذا يتاح لك أن تستنشق هواء نقياً ، وترى الستار في بيتك نظيفة لا خراب عليها .

وتصنع هذه الأجهزة اليوم في أمريكا في مؤسسة وستنج هاوس التي صنعت منها عدة مئات ركبت في بعض منازل المدنيين . وتبلغ تكاليف إنتاج المرسب خمسة وسبعين جنهما ، ولكنه بزيادة التوزيع في المستقبل وزيادة الإنتاج 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 زودت بعض أكواك التليفون في مدينة نيويورك بهذه المادة فيمكن التحدث داخلها بكل سهولة حتى ولو كان هناك قطار ينهب الأرض نهياً 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 جدرانها .

ثم ما هو أمر قطع الأثاث التي تشغل أغلب الفراغ في منازلنا . . ان الاتجاه اليوم هو التقليل بقدر الأمكان من الحيز الذي تشغله فتوضع الخزائن والدواليب وموائد الزينة داخل الجدران وتجهز بضاءة داخلية بحيث يستطيع فيها النور اذا ما فتحت أبوابها .
وإذا نحن نظرنا الى اللدائن التي ابتدعها الانسان في معامله لرأينا أنها مستعمل يتنا في المستقبل مفرحاً جذاباً فترى فيه الأدوات المتباينة وقد صنعت من تلك المجان ذات الألوان الزاهية ومستجد بين يديك متناثر أو أغطية ومنشقات منسوجة من خيوط الزجاج أو النايلون لا تتأثر بالنار ولا تبلى وتعيش العمر .

وسيكيف هوام منزلك بحيث يكون دافئاً في الشتاء منعشاً 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 نصراً رائع أخرزه العلم سيتيح لك امتلاك فرن وفوده الفحم ولكنه لا يعبق الجو بالدخان . وسر ذلك أن أكثر من تسمين في المائة من الدخان الذي ينتج من احتراق الفحم يستهلك في الفرن كوقود إذ تدفع تلك الغازات المدخنة الى 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 يجمل من الممكن استعمال أنواع رخيصة من الفحم .

وقد أتم عمل هذا القرن أستاذ الهندسة الميكانيكية في جامعة إلينويس بالولايات المتحدة .

فطبخ 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 . فيقتنى لك أن تسير عليها حاري القدمين بغير أن يصيبك البرد . كما ستكون به أجهزة خاصة بمدك بالماء في أية درجة من درجات الحرارة ، ومصاييح 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 السكّال إذ تضعم 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 أنحر البواخر التي تبحر بحباب البحار .

ويعرف الكثيرون قصة طائرة الهيليكوبتر . فهذه الطائرة تتميز بأنها صغيرة الحجم يمكن الطيران بها أفقياً الى أعلى والهبوط بها في أية بقعة صغيرة من الأرض ، كما أن مروحتها المثبتة في رأسها يمكن طيها بكل سهولة وحفظها في أي « جراج » فادي . وتلك ميزات تؤهلها لأن تحمل محل السيارة العادية في المستقبل . . . وفي القريب ستخرج المصانع نوهاً من هذه الطائرات لا يزيد تكاليف الواحدة منها على ٤٠٠ جنيه . . . ١١

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 الكيميائية ﴾ ولو تركنا هذا الميدان إلى ميدان المنتجات الكيميائية لافينا الثورة متقدمة في أرجائه . فالعلماء يتحدّون ما تنتجه الطبيعة فيصنعون في معاملهم منتجات توازيها أو تفوقها في جودتها . . . ومن منالهم 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 ونحكت في ٩٠ ٪ من مورد العالم في أشجار الكينا تعذر على الحلفاء الحصول على الكينين دواء الملاريا والذي يستخرج من الأشجار السالفة الذكر ، فبدأ العلماء يعمدون حتى أُنْأهوا للجنس البشري الأتبرين الساحر ، الذي حلّ بنجاح محل الكينين في علاج الملاريا المميتة وفي القضاء على ويلاتها .

﴿ السائل الأسود المعجيب ﴾ ثم هل تدري أيها القارئ أن القطاران ، ذلك السائل

الأسود الكربة الفليظ القوام ، قد غدا بفضل الكيميائي عماد صناعات حديثة ، فذكر منها صناعة الأصباغ والمفرقات الحديثة والمواد المطهرة والمطور الصناعية والمقاقير الطبية والمواد الراتنجية المؤلفة ؟ .

هل تعلم أن القطران الذي لا ينبغي مظهره المظلم من غيره المشرق الخير قد قدم لنا من الخدمات أعظمها وأجلها وأروعها ، وأنه ضمد من جروح الانسانية الكثير ؟ .
إن الكيميائي ، ذلك الرجل الذي يقف خلف أنبوبة الاختبار ، ويقضي أيامه ولياليه بين القوارير ومصابيح الغاز يحرب ويبعث ، هو عماد الحياة اليوم . ولا يمكن للعالم أن يسير قدماً إلى الأمام بغير مجهوداته وجهاده النضيف .

﴿ سحر المقاقير ﴾ إن علم الطب الحديث عماده الكيمياء الحيوية . ولو لم تكتف قائلة المقاقير التي أتاحها الكيميائي في معمله للقضاء على ميكروبات الأمراض التي تهز البشرية بويلات ضحاياها ، وتمكر صنو الحياة بأضرارها وآلامها ، لأدركت الدور الهام الذي يلعبه هذا الصانع للمعجزات . .

من الذي وضع بين يدي الانسان «مرگبات السلفاء العديدة التي خلصته من الأشباح المنزعجة الخفيفة لمديد من الأمراض المميتة الخطيرة مثل التهاب الرئوي والتهاب البريتون والسيلان الخبيث وغيرها ؟ .

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

إن الكيميائيين هم رسل الرحمة ومبعوثو العناية الالهية وإن في معاملهم الحياة العامة بالنشاط والتوقد بلسم جروح الانسانية .

﴿ أعجوبة جديدة ﴾ وبعد ، إن ميدان الكيميائي متشعب واسع الأرجاء وجعبته عامرة بشتى المستكرات وبشره 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 حمره 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 القارئ قصة هذا الكشف الرائع في فصل كامل لا ين له ما يليه لنا رجال العلم من خدمات جليلة رائعة .

﴿الكيمياء والطعام﴾ ثم ماذا ؟ لقد صال الكيماوي وجال في ميدان الطعام . فقدّم لنا الزبد الصناعي والمسلّي النباتي والأصباغ والألوان التي نلوّن بها منتجاتنا الغذائية ، والمواد الحافظة التي نحفظه من التلف والتلفن .

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

إن الآلنيوم ليس دخل اليوم في كل منزل وإن تقدم صناعة الطائرات والمركبات الهوائية بأنواعها ليرجع لدرجة بعيدة إلى الآلنيوم . وقد بدأ العلماء يصنعون مرايا من الآلنيوم تستعمل محل المرايا الفضية القديمة التي نستعملها منذ حوالي مائة عام والتي لها عيوب عديدة تنحلو 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 إلى ميدان التطبيق العملي مثل الأوزميم والموليبدنيم وغيرها ، هي خدمات جليلة عديدة لا تحصى .

﴿قصة مدام كوري﴾ ولكن لعل 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 الفوتوغرافية خلال القماش أو الخشب كما تفعل أشعة إكس عدّة أثراً ضبابياً .

وبدأ البروفسور يهرّب ويبعث في مركبات اليورانيوم فوجد أن لها دائماً ذلك التأثير

المعجيب في الألواح الفوتوغرافية واكتشف أن البثيند وهي مادة أولية من مركبات اليورانيوم لها نشاط إشعاعي زائد فائق ، فاقترح على باحثة ذكية كانت تعمل تحت إشرافه هي مدام سكاوودوفسكي 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 . وامتلات عقول العلماء حينئذ بفكرة جديدة ، وهي أن هنالك في ذرات الراديوم وغيره من العناصر الإشعاعية تسكن 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 إلى القلعة ففتحوا أبوابها واقتحموا منافذها وتفهموا كثيراً من أسرار الذرة وأمكنهم أن يحطموها أخيراً في معاملهم بأجهزتهم المبتكرة المتقدمة .

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

﴿ في ضماو النشوة ﴾ وأعقب ذلك الانتصار الباهر وذلك 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 ويتمتع بعيونه الزائفة كل حركة للهدم أو كل اتجاه حربي فيذكيه ويزيده اشتعالاً .

ولكن البشرية التي اختبرت قوة هذا السلاح ووقفت على مدى جبروته ، على غير اعتماد 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 وبدأت لهم الوجوه العديدة والنواحي المتباينة التي يمكن أن يجد فيها العلماء الخير العميم للبشرية المشغلة 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 الجهات 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 ، متمكنون كل التمكن في سبيل غاية واحدة ، ولغرض واحد وضد عدو مشترك هو « عالم الجهول » فانتهف جميعاً :

« ليحيى العلماء الثأرون وليدم المشعل المقدس . . . مشعل المعرفة »

عالم البلاط

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

قصة شيخ علماء الطبيعة وجد
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 ذهبياً . وأتم الصائغ التاج وقدّمه للملك الذي لم يلبث أن راود الشك مخيلته ظاناً 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 أن 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 لمراى تلك الإزاحة أن وثبت إلى عقله فكرة الحل ، فقفز من الحوض وهو حار لا يستر جسمه شيء ، وهرول مسرعاً إلى منزله مخترقاً هوارع سيراكوس وهو يصيح « يوريكا يوريكا » أي « وجدتها وجدتها » .

﴿ الحل ﴾ وما وجدته أرشميدس كان حلاً بسيطاً لمشكلة تاج هيرو . . فقد فكر في أن يحضر كتلتين من الفضة والذهب ، كل ذات وزن مساوٍ لوزن التاج ، ثم يغمر كل من الكتلتين (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 أكبر من كمية الماء المزاحة بكتلة الذهب وأقل من كمية الماء التي أزاحها كتلة الفضة المساوية . وبذا علم أن التاج مكوّن من خليط من الذهب والفضة .

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

« الوزن النوعي » للمواد المتباينة التي تكون عالمنا. فأهدت لنا القانون الذي نعرفه اليوم باسم « قاعدة أرشميدس » التي نلخصها فيما يلي « يفقد أي جسم لذي غمره في سائل ماء، مقداراً من وزنه يماثل 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 إلا لماماً ، لأن تجاربه العلمية كانت تستغرق كل وقته حتى أن بلوتارخ يخبرنا « أن خدمه كانوا يجهدون صعوبة كبرى في حملاه ، بل قل في دفعه على الاستحمام . ويضيف بلوتارخ قائلاً : « حين ينجح الخدم في إغرائه بالذهاب إلى الحمامات فإنه دائماً ما كان يرسم بأصابعه كل أنواع الأشكال 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 العسيفة التي تزاول في الأكاديميات والكتليات في العالم الأفريقي . وما زال سحر إقليدس « أب الهندسة » كزهرة من أزهار ذلك العهد السحري الجذاب ؛ إقليدس أستاذ الرياضيات في جامعة الاسكندرية وفنئذ ، الذي صور السموات في رسوم وأشكال عديدة ممقّدة ، ثم أخذ يحللها إلى مكوناتها البسيطة ، وهي النقط والخطوط والزوايا والأقواس والمسطحات . وبذا يترجم لنا صورة العالم الذي لا يحده حد إلى اللغة المحدودة ، لغة الرياضيات البسيطة .

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

« إقليدس وبطليموس » ورغماً عن تبسيطه للهندسة فقد أصر إقليدس على أن يدرس لتلاميذه قواعد دراسة وإفيسة حتى يتفهموا علمه تفهماً تاماً . ويخبرنا التاريخ أن

إبليموس « ملك الاسكندرية » صرّح له ذات مرة بصعوبة الطريقة التي يشرح بها نظرياته. وقال له: « ألا توجد وسيلة لتعلم الهندسة أقصر من وسيلتك ؟ ». فأجابه إقليدس: « 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 إلا أقل القليل. وتقول رواية، أن آخر وأحسن جزء من كتابه الخالد « عناصر الهندسة » ألّفه زوجته في النار في ثورة غضب. فإذا صحت هذه الرواية فمن المحتمل أن 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 يؤدّب الطلبة المتطاولين بسخرية مرّة وأقوال لازمة. فذات مرة سأله أحد تلاميذه بعد أن درس نظريته الأولى : هل يمكنك أن تخبرني بالفائدة العملية من دراسة الهندسة ؟ فالتفت إقليدس إلى خادمه جروميو قائلاً « أعط هذا السيد ريالاً فهو لا يدرس إلا 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 منغلوباً على نفسه تاركاً عالم السياسة وعالم النصر العسكري بما فيه من أطماع ودوي . وكان يقول « هذه الأشياء مردّها إلى الزوال والفناء . ولكن رسوم النجوم في السماء ستبقى ثابتة إلى 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 إقليدس) .

وقد تمنى عالما أرشميدس في شبابه كخلفه العظيم أن يهب نفسه كلية للرياضيات فأتم دراسة الهندسة من النقطة التي تركها إقليدس ، وبما توصل إليه أنه

- (١) قدر نسبة محيط الدائرة الى قطرها
- (٢) ابتكر طريقة لعدد الحصى على شاطئ البحر
- (٣) أوجد وسيلة لقياس الحجم 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 الأسطوانى . وبذلك أوجد أن حجم الكرة يعادل تماماً ثلثي حجم الاسطوانة التي تحويها .

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

كان يود أن يترك وحيداً مع دراساته ولكن الحاجات الملحة لبلاده حينئذٍ أرغمته على أن يكون مخترعاً الى جانب كونه فيلسوفاً . فهو قد شعر بأنه مدفوع بالتزام مزدوج كما لم للبلاط وكرواطن قريب من الملك - إلى إطاعة أوامر مولاه .

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

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

﴿آلات الحرب﴾ ولكن لعل آلاته الحربية التي ابتكرها وصممها كانت أكثر إثارة للدهشة مما صنعه لأغراض السلام . . فحين بدأ الرومان في شن هجوماتهم على وطنه سيراكوس استنداه الملك هيريو وطلب اليه أن يبتكر أسلحة لصد هذا الهجوم وعجابه الأسطول

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

اني أعتقد انه يمكنني أن أحطم هذا الأسطول .

فسأله هيرود : ولكن كيف ؟

فكان رده : بالمرايا المحترقة

فهز هيرود 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

المدو من مرمى سهام رجال سيراكوس ، حتى سيطر عليها بطارية صراياة التي صممها وكونها خصيصاً لهذا الغرض . وكانت هذه المرايا عبارة عن ألواح هائلة مقعرة من المعدن مصممة بحيث تجمع حرارة الشمس المحترقة على الأسطول القادم .

ومن الطريف أن نذكر في صدد الحديث عن هذه الواقعة ، أن السير اسحق نيوتن بعد

عديد من التجارب بالمرايا المقعرة ، صرح باعتقاده أن مثل هذا الاختراع المنسوب الى أرشميدس ليس بصحيح لبعده عن الإمكانية العملية .

وقد لفظ معظم المؤرخين هذه الحادثة كثيلاً خيالي اذ لم يجدوا لها ذكراً في كتابات

بلوتارخ ويوليبيس 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 .

حين غدا الحصار الذي ضربته سفن الرومانيين حول سيراكوس مهدداً لحياة أهلها

استدعى هيرود عالم بلاطه مرة أخرى طالباً مونه وسأله :

هل يمكن لنا أن نبعث سفن المدو ؟

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

قال هيرود : ما الذي تعنيه بذلك ؟ . .

إن ما أعنيه هو بكل بساطة أنه اذا كان لي مكان في عالم آخر غير هذا العالم اثبت فوقه

قدمي فإني يمكنني أن أجذب الأرض بعيداً عن مسارها . ثم ذهب يشرح للملك نظريته في

الروافع - وهو اكتشاف من صنعه - والذي يمكن به أن يحرك أعظم كتلة بأقل جهد...
وحين أبدى هيرو شكه في إمكان إخراج مثل تلك النظرية الى حين التنفيذ ، بدأ
عالم البلاط يضمها محل الاختبار ، فأسس رافعة ضخمة جديدة الأجزاء (وهي تشبه ما يسمى
اليوم بالونش) وأوصل السلسلة التي في أحد أطراف الرافعة بسفينة ضخمة تتحلق من سفن
سيراكوس ثم أعطى الحبل الذي يوجد في الطرف الآخر من الرافعة الى الملك هيرو وطلب
منه أن يهد الحبل ويرى ما يحدث .

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

﴿ أرشميدس والقائد الروماني ﴾ ولم ينتظر مارسيلوس 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 يحمل على ثماني سفن حربية ملهقة بعضها ببعض .

ولكن كل ذلك الأرمادا 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 كاتقضاض الطيور الجارحة على فرائسها ونشبت فيها ورفعتها عالياً في
الهواء ثم قذفت بها الى الأعماق

وليفير من استراتيجيته الدفاعية ، كان أرشميدس في بعض الأحيان ، يرفع سفن أهدائه
الحربية عالياً فوق المرتفعات البارزة أسفل أسوار المدينة ، ثم يدعها تدور وتدور في الهواء
ويرمي بها أخيراً من حلق لتتصطم بكل ما تحمله من بضاعة ورجال فوق الصخور المدية
البارزة أسفل الأسوار .

وما أروع وأفزع من منظر ..

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

فاق بذكائه وقوة ابتكاره الفائقة أهمال صانعة الأساطير .

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

وحين أدرك مارسيلوس أنه لن يمكن له غزو المدينة بهجوم مفاجيء ، عوّل على الانتصار على أهالي سيراكوس بوساطة الحصار . . ومع ذلك فرحمًا من ذلك الحصار الذي ضربه حول المدينة فإن عبقرية أرشميدس أخرت تسليمها مدى ثلاث سنوات ، وإلى جانب ذلك فوقع المدينة في أيدي الأعداء لم يكن إلا نتيجة لإهمال السيراكوسيين . ففي ليلة عيد « أرطيميس » اله القمر ترك أهل المدينة لنفوسهم العنان فاحتسوا الحمر بلا حساب ولعبوا ولهو كثيرا أثناء الاحتفال بذلك العيد . وقبل 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 .

واسبقهظ الصقليون في الصباح فإذا مدينتهم في أيدي العدو

﴿ مقتل أرشميدس ﴾ : ويقال أن مارسيلوس بكى حين ألقي بنظره على سيراكوس من المرتفعات السامنة خارج أسوارها شفقة ورحة بحظ تلك المدينة التمسّة . فقد كان يعلم أن جنوده الذين أطلقوا أخيراً من عقابهم بعد أمد طويل وجهاد عنيف لن يحول حائل بينهم وبين اغتنام ثمرة الانتصار أكبر اغتنام .

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

كان قد أوجب بهجاعة الصقليين الذين صمدوا لحصاره هذا الأمد الطويل . وأعجب خاصة بمخضه الرياضي فأمر جنده بالألّا يقتل أحد أرشميدس أو يتعرض له بسوء . وصرّح قائلاً : سيكون هذا الرجل ضيفنا الشخصي .

ثم ماذا ؟

كان ارشيدس جالساً في هدوء في سوق المدينة يرسم دائرة فوق الرمال ، ويحسب مسألة رياضية معقدة . وبلغ استغراقه في التفكير أنه تعجب حين رأى جندياً رومانياً 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 ملق على الثرى . « آه حسناً ! لقد أخذوا جسمي ولكنني سأأخذ معي عقلي »

ولفظ النفس الأخير .



قصة كوبرنيكس

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

كوبرنيكس

قصة كوبرنيكس

﴿ أسماء ثلاثة ﴾ في الفترة ما بين سنة ١٤٧٣ وسنة ١٥٤٣ شهد العالم مجزرة بشرية هائلة وحركة تدمير طامة إذ كان هناك عدد من المحاربين والمغامرين الطامحين الذين حاولوا أن يستولوا على العالم ويشيدوا على أشلاء البشر ذكرى خالدة لاقتصاصاتهم . ومن أولاء يزارو، وسيزار بورجوا، وفرانسيس الأول، وشارل الجري . واليوم لم يعد أحد يذكر أسماء أولئك المحاربين ولكن أسماء ثلاثة رجال ثلاثة عاشوا في تلك الحقبة من الفوضى العسكرية ما زالت ماثلة في الأذهان خالدة في سجل الأيام . وهي أسماء كوبرنيس، وماوتن لوثر، وكوبرنيكس . لم يكن أولئك من المحاربين ولكنهم كانوا من الباحثين عن المجهول والمنقبين عن أسرار الطبيعة فقد اكتشف كوبرنيس قارة جديدة ، ورسم لوثر طريقاً جديداً إلى 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 تورن تقع على ضفاف نهر الفستولا . وكان في طفولته يلحظ الشمس وهي تقطع طريقها في السماء من جادة الصباح إلى جادة المساء . وفي أثناء الليل يحدق في الشموخ النجمية الدقيقة المديدة التي تضيء السموات . وكثيراً ما سأل والده عن الشمس والنجوم فكأنما يميلانه على عمه لوك واسيلرود — رجل الدين المتعلم — الذي أرسل إليه كتباً تبحث في علم الفلك استوعبها نيكولاس . ثم حول ناظريه إلى القصة الأكثر طرافة والأكثر إثارة للاهتمام ، قصة النجوم في كتابها المفتوح «كتاب السماء»

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

والنهج والريضة والموسيقى ، والتي انغمس في قراتها وأخذ ينهل من مواردها حتى انفسح أفق معارفه منذ البداية في كل العلوم والفنون .

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

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

﴿ في ايطاليا ﴾ وسافر الى ايطاليا مصطحباً معه كتبه وفرشاته حيث انقطع مدى ثلاث سنوات للطب والفن ودواماته الفلكية . وتلمس كيف يرسم لوحات لجميع النجوم في السماء الى جانب المناظر الطبيعية الخلابة .

وفي نهاية سني الدراسة الثلاث (في جامعة بادو) توجه 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 ومهرته الواسعة وأخيراً عدم رضائه .

﴿ الأرض مركز الكون ﴾ والسفر في عدم رضائه هو تطلعه وشغفه الطبيعي بالمعرفة وإزاحة الاستعار عن الجهول ، فقد كان يدرس علم الفلك لطلبة وفقاً لنظرية بطليموس وهو مذهب كان يضع الأرض في مركز الكون وينظر الى الشمس والكواكب كأجسام تابعة تدور حول الأرض . هذا النظام البطليموسي ظل متبعاً لمدة ألف وخمسمائة عام ، وبدا كأنه سيظل محتفظاً بقوته الى الأبد . فأساسه وماده والحقيقة الأولية التي بنى عليها هي كما كان يقول علامة ذلك العصر — ما تراه الحواس التي لا يمكن أن تخطئ . 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 .
فإن الأرض تقف ثابتة في مكانها ككرة خالدة أبدية تقدم لها فروض الطاعة كل الأجسام
السماوية ، فالشمس تدور فوق الأرض أثناء النهار وتختفي 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 الأجرام السماوية تغير مواضعها بالنسبة لبعض الآخر — وبدأ كما
لو كان هذه السيارات السائحة أو الكواكب حركة ذاتية . وأحد هذه الكواكب الذي
سماه الفلكيون الزهرة (فينوس) كان يبدو في بعض الأحيان وهو يتبع الشمس الخاربة .
وفي أحيان أخرى يظهر قبل شروق الشمس . وكوكب ثاني وهو المشتري (جيوپتر)
كان يقوم برحلة بطيئة في السماء في اثني عشر عاماً . وكوكب ثالث المريخ (مارس) كان
يقوم برحلته في سنتين . وكوكب رابع زحل (ساترن) استنفذ ثلاثين سنة ليتم رحلته .
وخامس عطارد (ميركوري) كان يبدو هو الآخر كما لو كان يدور في السماء مستقلاً عن 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 دلم الفلك . كرات متقابلة مثبتة داخل
بعضها البعض والكل يدور في اتجاهات متباينة وفي سرعات مختلفة حول الأرض التي
نعيش فيها .

فالإنسان إذن هو محور كل شيء .

﴿ الروح الحي ﴾ ولكن مرور الزمن وتعمق الفلكيين في دراساتهم وملاحظاتهم

للسموات غذا من الضروري لهم أن يفتقدوا كرات جديدة وحركات أكثر تعقيداً حتى يفسروا كسوف الشمس وخسوف القمر والرحلة الفجائية للكوكب من كرة لأخرى. وبلغ عدد الكرات السماوية في عهد كوبرنيكس تسعاً وسبعين كرة في حين غلبت حركاتها جدّاً معقدة غير واضحة بجسدية عن متناول الفهم. وعندئذ اتجه علماء الفلك إلى السهر والشموذة، فكلم بدأ أن هناك كوكباً أو نجماً قد خرج عن مداره الصحيح عزوا ذلك إلى الروح الحلي لذلك النجم أو الكوكب.

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

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

وقد سخر أرسططاليس من هذه الفكرة، ولكن من حين إلى حين خلال الألفي سنة التي صرّت بين فيثاغورس وكوبرنيكس ارتفعت بعض الأصوات مرهدة من جديد فكرة فيثاغورس رغماً عن تأكيد أرسطو بخطئها .

وقد أثارت هذه النظرية التي تقول بحركة الأرض حول الشمس تطلع كوبرنيكس العلمي وأوقدت شغفه بالمعرفة وكشف أستار الجهول ، 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 وتمرغاً وعملاً متواصلاً ، وفوق ذلك كان عليه أن يترك تدريس نظرية لم يعد يؤمن بها ، فليس للباحث أن يظل مرشداً .

﴿ إلى الرهبنة والتأمل ﴾ وبدأ فقد استقال كوبرنيكس من جامعة روما ودخل الدير في قرية فرونبورج في بولندا ليتفرغ لآلاء 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 مقدراته كطبيب شهرة واسعة حتى أن المرضى من البلاد البعيدة الذين يئس أطباؤهم من شفائهم كانوا يقصدونه تأسساً للموت والشفاء على يديه . كما كان أطباء أوروبا المشهورون يرسلونه باستقرا لينتصموا بأبرشاداته في الحالات التي تستصحب عليهم .

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

﴿ طوف حكيم ﴾ والحقيقة أن اسم كوبرنيكس كان مرادفاً للفظي العطف والحكمة . ففي كل مشروع تعليمي أو لتحسين مستوى الحياة كان طامنا يستمدى ليدلي باقتراحاته . وقد وضع نظاماً جديداً للعملة بناء على طلب الحكومة ، كما أدخل تحسينات عملية في النتيجة استجابة لدعوة الكنيسة . ونجبرنا كلافيرس في كتابه القيم الأثري عن النتيجة « وكان كوبرنيكس أول من اكتشف المدة الزمنية للصبيحة لسنة » [أخطأ كوبرنيكس في حقيقة الأمر في حسابه للعدة الزمنية للسنة في ثمان وعشرين ثانية] .

وبذا تقاسمت الحكمة والواجبات الدينية والشفقة والعطف حياة كوبرنيكس فغدا موضع تقدير واحترام عظميين من جبهة كبيرة من الرجال والنساء . ولكنه في نفس الوقت جلب كره البعض له ، وخاصة جماعة التوفيقين — وهم جماعة

كانت تستر تحت مسوح الدين فسرق رجال الكنيسة والجماهير. وحين جرأ كوبرنيكس على الاعتراض على سرقاتهم نشروا ورقة وقعة الأسلوب يتهمونه فيها بنفس النقائص التي يتصفون هم بها. وقد هزأ كل فرد بطبيعة الحال من هذه الاتهامات، ولكن ذلك لم يرقف هذه الجماعة عند حدها، بل على العكس أثار أفرادها ودفعهم إلى القيام بأنواع جديدة من الهجوم وأعنف من ذي قبل ضد كوبرنيكس. فحاولوا أن يبلغوا بالسخرية به ما لم يبلغوه بطرقهم الأخرى. فقد علموا أن كوبرنيكس كان يضع نظام بطليموس الفلسفي على محك الاختبار ليثبت صحته أو خطئه، فوجدوا في هذا العمل نقطا يشنون منها هجومهم على عدوهم. وبما لذلك استأجروا عدداً من المهوِّجين لينصبوا إلى القرى فيعرضوا على الجماهير دراساته الفلكية في أسلوب ساخر هازيء، فيبينوا لهم الأرض الثابتة، والشمس المتحركة « تلك الأشياء التي يمكن لأي مخفل 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 المحسومة غير الشريفة وهذه المعاملة القاسية أصدقاء كوبرنيكس. ولكن عالمنا الحكيم لم يزد على أن ابتسم وقال: « دعهم في غيهم يعملون. حركة الأجسام السماوية لن تتأثر البتة بسخرية هؤلاء المغفلين أو باحترامهم ». وقد استمر في دراساته للسموات وازداد إيمانه بتفاهة الإنسان ومناكة الأرض بالنسبة إلى الكون وبدأ يدرك أن كوكبنا هذا لا يمدو 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 — كمنعلة — فهي تدور حول محورها وفي مسرى دائري (أو بالأحرى بيضاوي).

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

ولست هذه الحركات نتيجة لرغبة خيالية للأرواح الحية لتلك الكواكب، بل هي تتبع قوانين الطبيعة الثابتة التي لا تخطئ، 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 يعمل في الميعاد المحدد له، وكل حركة لكل جسم سماوي تتم طبقاً للرسوم.

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

وقد أتم كوبرنيكس نظريته الفلكية المديدة النواحي في ثلاثين سنة، واستعان على إتمامها علمياً بمساعدة حواسه - فلم يكن التلسكوب قد اخترع بعد - ورياضياً بتقديرات عقله النابه وتفكيره الطامع...

كان يقارن في صبر وإناة بالعين 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 سحينة لا تتحرك يسمح لنا منها أن نحيط

رحلات النجوم ، بل هي عربة دائبة على الدوران تحملنا معها في مفاصرها الأبدية خلال الفضاء الشاسع لهذا الكون !

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

وأثناء عمله في نظريته الفلكية كان كوبرنيكس يرسل بشأنها أساطين العلم في أوروبا ، ولكنه تردد مرة بعد مرة في نشر نتائج دراساته مصداقاً ، كما كتب في خطاب إلى البابا أنه قد يكون من الحكمة « اتباع مثال الفيشاغوريين الذين لم يتركوا شيئاً من مشاهداتهم على الورق ولكنهم نشروها شفويّاً وأوصلوها لمن ترمعوا 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 ، وإلا كان كمن يضع فكرة غير ناضجة بين أيدي عالم يترصد له .

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

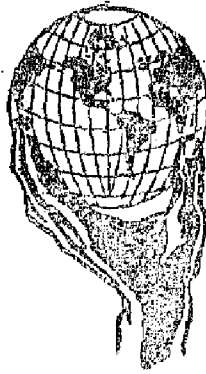
ورغمًا عن ذلك فقد اكتملت له دلائله وبراهينه آخر الأمر وغدا على استمداد وأهبة لأن يقدم نظامه الجديد للكون ، لا كفكرة ، ولكن كحقيقة

﴿ الكتاب الخالد ﴾ كانت سنة حينئذ تسماً وتسمين سنة فمهد بنشر كتابه الذي ضمنه بحوثه ونتائجها إلى صديق يثق به يدعى تيدمان جيسيبي .

وظهر الكتاب إلى حين الوجود في ربيع سنة ١٥٤٣ مقدماتاً بمقدمة عجيبّة غفلة من التوقيع يقول فيها كاتبها المجهول معتذراً عن كوبرنيكس « لقد كتب هذا الكتاب ليقدم صورة خيالية لا حقيقة علمية . . » .

وحين نشر الكتاب كان كوبونيكس عاجزاً عن أن يترض على هذا التقديم الساخر، الذي يستخر 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 ١٩٤٣



قصة جاليليو

إنها رغم ذلك اتحدور

جاليليو

قصة جاليليو

﴿ قصة البندول ﴾ الصمت عظيم على قاعة الكاتدرائية في بيزا ، حيث يقف طالب طب هباب ، اللهم إلا من صوت سلسلة تتأرجح ، فقد ملأ سادن مهمل أحد المصاييح المعالقة بالزيت وتركه يتذبذب . . . وكان لصوت تلك السلسلة المتأرجحة أثر في قطع تأملات الطالب المتعبد وبدء سيل من الأفكار والتصورات في عقله ، خرج به عن أفق تعبدته وصلاته . وإذا به فجأة يشب على قدميه مثيراً ذهشة من حوله من المتعبدین . . فقد أ برق 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 رغم أن مسافة الذبذبة كانت آخذة في التناقص باستمرار . .

فهل أصابت غواصه فيما أحسنت به ؟ إذا كان الأمر كذلك فانه يكون قد توصل الى كشف عظيم وما عليه إلا أن يسرع الى منزله ويخبر فوراً ، هل كان اعتقاده خاطئاً أم أنه اكتشف إحدى حقائق الطبيعة الهائلة . .

وصل الى منزله وأحضر خيطين متساويين في الطول وأوصل كلا من طرفيهما بقطعتين من الرصاص من نفس الوزن ، وربط الطرفين الآخرين إلى مسارين منفصلين واستعد لإجراء تجربته . . . طلب من والده الروحي موفيو تيدالدي ، أن يساعده في تجربته وذلك بأن يحمي حركات أحد الخيطين بينما يمحى هو حركات الخيط الآخر ، فمز الرجل المعجوز كتفيه وهو يقول لنفسه « إنها إحدى أفكار 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 هذه ذبذبات البندولين في مدة معينة ثم قارلها فكانت النتيجة واحدة . . مائة ذبذبة في كل حالة . . ۱۱

وبذا اكتشف جاليليو من الحركة التذبذبية لمصباح الكاتدرائية الزيتي المساعدة

التراغمية للطبيعة، التي تستخدم اليوم في إحصاء نبض الإنسان، وقياس الزمن في الساعة، وكسوف الشمس، وحركة النجوم،

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

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

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

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

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

ولكن كانت جاليليو 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 العملية القدر المدفع مدى الحياة...

وأخيراً اتفق الوالد والابن على أن يلتحق جاليليو بجامعة بيزا ليدرس الطب. وهناك اندمج خفية وبكل طاقته في دراسة الرياضيات، فكان يخفي تحت كتب هيبوقراط وجالينوس في الطب كتب إقليدس وأرسطيدس كما كان يجري في أوقات فراغه تجارب بالآلات من صنعه.

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

فاستاءوا منه، إذ كان من الهرطقة أن يفكر طالب بنفسه وأن تكون له آراء ومعتقدات خاصة فشكل المسائل العلمية قد بحثها أرسطو ليس وانتهى إلى 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 هذا طالب شاب عنيد قد عول على أن يوقف تحكم أساتذته وطرقهم في فرض المعلومات بدون مناقشة، بواسطة مشاهداته الخاصة وما يجربه من تجارب . ولم يلبث الأساتذة أن كتبوا إلى والد جاليليو يطلبون منه وضع حد لهرطقة ابنه وعدم مبالاته بنتائج أعماله حرصاً على سمعة الجامعة وصوناً لحياته . فحذر الموسيقي المجور ابنه ونصحه باتباع ما عليه عليه أساتذته وعدم التدخل فيما لا يعنيه من شئون الجاهل . ولكن جاليليو لم يلتق بالأب إلى تلك النصيحة فقد اكتشف خلال مزاولته في الخفاء لعلم الرياضيات، أن ذلك العلم هو لغة الطبيعة . وكان على استعداد لأن يتفرغ مدى الحياة لدراسة هذه اللغة .

أرشميدس عهدته : وكنيجة لعناقه وفض أساتذته أن يمتحونه دأوم 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 إيطاليا أمثال « جيسي موليقي » و « الأب كريستوفورو كلافيو » و « جيدو بالدور ديالنت » وهم رجال أطلعهم جاليليو على بعض مشاهداته العلمية فمدهوا ولقبوه « بأرشميدس عهدته » .

ولكن أرشميدس عهدته وجد الرياضيات بديلاً فقيراً للطب . ففي ذلك العهد كان هناك كثير من المرضى وقليل من المتعلمين المنقبين عن الأسرار . وقد حاول البحث عن عدد من الطلاب من طائفة النبلاء ليدرس لهم الرياضيات ، فاكشف أنه من الصعوبة بمكان أن يجدهم فرداً على استعداد لأن يعطي مقابل تلك الرسوم والأشكال الخيالية خبزاً وزبداء ... ١١

ومن حسن الحظ أن خلا كرسى الرياضيات في جامعة بيزا لفصل جاليليو عليه . ويرجع

الفضل في ذلك إلى أني أحداً لم يهتم بالمحصل عليه لأن المرتب السنوي كان حوالى خمسة عشر جنيهاً .

في 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 راقمة ... فالطريق إلى المعرفة ليس باستقبال كتب أرسطو ولكن بدراسة كتاب الطبيعة .

وأصنى الطلبة إلى محاضراته وهم يحاولون إخفاء ابتساماتهم ، في حين صب الأساتذة على رأسه اللعنات ...

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

ثم أنذروه وهددوه بالويل والشبور إن لم يرتدع ويوقف هذا الطراء - على حد اعتقادهم ولكنه رفض التخلي عن تجاربه ، فمولوا 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 إلى ثقلها - أن جسمين مختلفي الوزن إذا رميا معاً أهني في نفس اللحظة من ارتفاع واحد، فإنهما يصلان إلى الأرض في نفس الوقت . وقال الأساتذة أن ذلك هراء ، فلا يصدق إلا مخفل أن ريشة وكرة مدفع تسقطان إلى الأرض من عل بنفس السرعة .. ووجدوا أن الفرصة سانحة لأن يلحقوا العار الدائم بجاليليو بعرض معتقداته الزائفة غير الممقولة 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 أروابهم الجامعية المصنوعة من القطنية واتجهوا

الى البرج ، وكان الطلبة وكثير من الأهالي قد بادروا الى المكان الذي اكتظت بمجهمات من المهرجين أعدت لشهد 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 تنصب عقلك ؟

وبين ضحكات النظارة الهازئة وسفريتهم اللاذعة صعد جاليليو سلم البرج المائل وفي إحدى يديه كرة وزن عشرة أرطال وفي الأخرى كرة زنتها رطل . وجاءت اللحظة المرتقبة . . . ترك جاليليو الكرة تسقطان من أعلى البرج مصحوبتان بصيحات عدم المبالاة من الجماهير والجرع المحمسة . . . ثم ماذا ؟ .. ضحكة اندهاش وعجب . . . فقد حدث ما لم يكن في الحساب ، وما لم يكن أحد ليصدقه أو يصدق 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 يقصدون مذاهب أرسطو وتلاميذه ويمامون جاليليو بقسوة وتمنت . 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 فيزا أن لا يرتدي الأساتذة أروابهم الجامعية داخل حجرات الدراسة فحسب ، بل في طرقات المدينة كذلك ، ولكن جاليليو خرق هذا التقليد لأنه كان يراه مخيفاً لا معنى له مصرّاً على أن تلك الأرواب تضايق حركاته ، فهو يريد أن يكون حرّاً في كل وقت طبيعياً وعقلياً « فالملابس التقليدية كالعادات الموروثة من صنع الشيطان » .

واضطرب 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 المأخوذة بها في ذلك الوقت ، وانتهوا الى أنه ليس بالتنوع الصحيح من الرجال الذي يمكن أن يترك في يده هنان النشأ وقرروا أن يافقوا له تهمة طرده من الجامعة .

✽ في جامعة بادو ✽ ولم ينتظروا كثيراً ليجدوا هذا السبب الملقق فقد اخترع البرنس

دوني جيوفاني دي مديس الاين فير الثمري الكوسجى، الاول آلة الفرج المستعمل في تنظيف خليج ليجوورن وأرسل نوجاها الى جاليليو ليخبره ويكتب عنه تقريرا وجاء تقرير جاليليو غيباً لآمال الأمير فقد كتب إليه يقول: إن آلهة جد رائدة إلا شيئاً واحداً هو أنها لا يمكن أن تعمل...!

وغضب الأمير لكبريائه المجروعة وطلب طرد جاليليو من الجامعة لعدم صلاحيته. وكانت السلطات الجامعية جداً رافضة في هذا الطلب واشترك الطلبة بضرر أساتذتهم الأرستقاليين في خلع هذا الأستاذ فطرد جاليليو من جامعة بيزا.

ولكن كان له أصدقاؤه أمثال كلافيو، وموليقي، وجويدو بالدو، وغيرهم من علماء الرياضيات والطبيحيات الذين تقبلوا دراساته وتجاربته الرائعة وقدروها حق قدرها. فبمساعدة بعض أولئك الأصدقاء أمكنه الحصول على مركز أحسن في جامعة بادو وصار مرتبه ثمانية وأربعين جنياً وهو مرتب جد ضخم بالنسبة لما اعتاده جاليليو.

على أن الأهم من زيادة مرتبه هو الحرية الزائدة التي منحها. فقد أطلق له الصنان في بادو ليقول ما يريد. وحين خطا جاليليو إلى القاعة ليأتي محاضراته الأولى في الجامعة في السابع من ديسمبر سنة ١٥٩٢ استقبل بصيحات الإعجاب من جمهور المستمعين والمريدين، وتبدأ له الجميع بمستقبل زاهر عظيم في هذا المركز العلمي حيث تتوفر حرية الفكر والرأي. فبادو وكل جمهورية البندقية كانت خارج حظيرة الكنيسة لا تتمتع بسطفاً، وقبل ذلك لم تكن مرساة 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 أبتة الكنيسة وتعاليمها فطردت جمهورية البندقية خارج حظيرتها.

صار في إمكان جاليليو أن يتم تجاربه بتفكير صافٍ وعقل غير مقيد، تلك التجارب التي شملت نواح واسعة من المعرفة النظرية منها والعملية. فن تشبع لمسارات النجوم الى ابتداء آلات الممارك. ورغم أن 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 يهربوا حياتهم إما للحكم أو للعرب ، وجرى على القواعد المتبعة في ذلك العهد قدموا ليعيشوا مع جاليليو ، واصطلح بعضهم خدمه الخاص فكانت مجموعة سعيدة ومؤثرة تلك التي اجتمعت حول مائدة هذا الأستاذ الصغير الذي لم يتجاوز الثامنة والعشرين .

ولكنها كانت في ذات الوقت جماعة ذات ضوضاء وجلبة ، ومن حين إلى حين كان جاليليو يجد راحة في أن يهرب منها إلى أذرع فانتات البندقية وإلى سماح المرميتي . كان رجلاً ذا حراس مرهنة وفوق بديع ، وكانت له سديقة حميلة تدهي « مارينا جامبا » لازمة في طور من أطوار حياته . ولكنه لم يتزوج البتة ، إذ كان يصدق أن الرجل لا يمكن أن يكون فيلسوفاً عظيماً وزوجاً غليظاً في الوقت نفسه .

كان يقضي أوقاته طيبة في البندقية فكان يحضر الحفلات الموسيقية الخاصة باستمرار . فاستمع ، وفي بعض الأحيان كهاتف إذ كان ضارب نود ماهر ، كما كان يشاهد كثيراً من حفلات الكركي والتمثيليات الغنائية العامة والقطع الكوميديّة ، بل إنه ألف عديداً من تلك الروايات الكوميديّة - ومن المحتمل أنه مثل في بعضها ، فالبندقية في تلك الحقبة من الزمن كانت مدينة تفكير حر وحياة طليقة ناضرة .

نادي الأحرار - ولكن تلك النواهي كانت مجرد نشاط طافر في حياة جاليليو إذ كان عقله من البداية إلى النهاية متفرغاً لتبصير العلم ، وقد كوّن أكاديمية خاصة في قصر يقع بجوار قنطرة ساقا صوفيا . وكانت هذه الأكاديمية عبارة عن ناد علمي فلسفي أعضاءه من الرجال الذين هربوا إلى البندقية من مختلف أنحاء إيطاليا ليكنوا أحراراً في إتمام دراساتهم والتعبير عن أفكارهم .

وفي ذلك النادي كشف جاليليو لأول مرة عن نتائج عديد من مشاهداته وتجاربته ، فأظهر للأعضاء غوامض المغناطيس والقوى المغناطيسية للأرض ، وشرح لهم دقائق البوسلة وهي أداة جديدة من اختراعه ، وعرض عليهم كيف تعمل آلة خاصة - من تصميمه - لرفع الماء وري التربة ، كما يبين لهم كيف تقاس درجة حرارة الجو بواسطة الترمومتر الذي ابتدعه . وأخيراً أثار إعجابهم وتلفهم بأعجب اختراع وأدهشه ، وهو المرقب أو التلسكوب

جهاز التحديق في النجوم البعيدة .

﴿ قصة أول مرقب علمي ﴾ ولم يدع جاليليو أن له الفضل كل الفضل في اختراع المرقب . ففي إحدى زياراته للبنديقة سمع جاليليو أن يهوديًّا يعمل في العدسات يدعى هانز ليبيرهي اكتشف مصادفة أنه بوضع عدسة مقعرة مع أخرى محدبة فإنه بالنظر خلالها يمكن رؤية الأشياء البعيدة قريبة . وقد أثار ذلك للكشف الذي جاء عنده الخاطر اهتمام عالمنا الباحث المبصري وفيد أيدرس الموضوع ويمتحن الأشخاص وتجميع مختلف أنواع العدسات ويقدر ويحسب بمعادلاته الرياضية الدقيقة النتائج التي يراها لهذه الأشخاصات وتلك التجميعات المتباينة .

وأخيراً استعد في الواحد والعشرين من أغسطس سنة ١٦٠٩ لأن يقوم بعرض هام لأول مرقب علمي في الفاتيخ . . . في ذلك اليوم التاريخي المشهود تساق جاليليو إلى قمة كامبانيل في البنديقة يقبضه أصدقاؤه ويريدوه . ثم سمع لهم واحداً بعد الآخر بالنظر خلال المكبر السمري ولدهشتهم وعجبهم أمكنهم أن يروا أشرطة سفن لم يروها بالعين المجردة إلا بعد مضي ساعتين كما أحاطوا بحركة المواصلات في اثني عشر خليجاً ورأوا قطعان الماشية وهي توعى 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 . .

وانتهت الطلبات على جاليليو لشراء مرقبه . . ولكنه قدّمه بلا مقابل إلى دوق فينيسيا « البنديقية » . وكانت النتيجة أني أمر بانتخابه للأستاذية مدى الحياة في جامعة بادو بحرتب قدره نحو ١٢٠٠ جنية سنوياً .

وبلغ جاليليو قمة نجاحه وشهرته ولكنه رغماً عن ذلك لم يكن سعيداً ، فنذ أن جاء إلى بادو وهو يأمل في العودة منتصراً ممزراً إلى فيزا ؛ تلك المدينة التي طرد منها في استهانة وسخرية . ولم من صرة كتب إلى كوسيمو دي مديس الدوق الأكبر لفلورنسا (ويزا) ليعينه طالماً 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 لجده وشهرته . .

ثم مات كوسيمو واحتل المرش ابنه كوسيمو الثاني وكان من تلاميذ جاليليو . .
فمرض 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
جو 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 فينشا » . . . لكي يلم الفلاسفة
وعلماء الرياضيات ببعض المشاهدات التي أجريتها على الأجسام السماوية بواسطة منظاري
المقرّب الذي يدهش ألبا ادهاش . واني أشكر الله أن جعلني أول ملاحظ لتلك الأشياء
الرأئمة التي لم تنكشف لأحد في المصور 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
المجرة . 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 شفهاً لبعض أصدقائه المتحررين
في أفكارهم .

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

ولكن، قدر جاليليو رغم نحوطه وحذره أن يكون شهيداً وعالمًا، فقد كان لديوان

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

وحين وصل جاليليو إلى الديوان المقدس أصبح الكريستيانيل بيلارمين أن يتغلي عن آرائه الهرطقية في الأرض والشمس والنجوم وألا يفكر مثل تلك الأفكار أو يسلمها أو يدافع عنها سواء باللسان أو على الورق والا كان عرضة للمذاب والوعيد. وكان أن وعد جاليليو بالتغلي عن آرائه فأطلق الكريستيانيل سراحه وطلب وجهه ابتسامة النصر، إذ أمكنه بحكم واحد قاس أن يوقف سرعة السيارات حول الشمس... أما عالمنا فقد عاد أدراجه إلى فلورنسا يائساً خجلاً واستمر لمدة من الزمن يجري تجاربه في هدوء مملو وهو لا يجرؤ على نشر اكتشافاته على العالم، ولكن المبقرية قد ولدت لتعبر عن آرائها كما تزور البذور لتنبث، وكانت قد مرت مدة طويلة لم ينفس فيها جاليليو عن أفكاره - فنشر كتاباً آخر عن الفلك فاصطدم مرة أخرى بمقائد رجال الدين وتعاليمهم القاطمة.

والمرة الثانية استدعى ليجنل أمام ديوان التحقيق وكان من المقرر أن الاستدعاء الثاني لجريمة عوقب عليها الشخص من قبل جزاؤه الموت. فلما وصل إليه أمر الاستدعاء الثاني كان جاليليو مريضاً وكسب أطباؤه تقريراً بينوا فيه أن سوء حالته لا تساعد على الذهاب إلى روما، ولكن الرحمة والشفقة كانت منتزعة من قلوب أعضاء الديوان فأمروا بأن يقبض عليه مهما كانت حالته ويقيد بالسلاسل، وينقل إلى روما.

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

﴿الحكمة﴾ واستمرت محاكمته ستة أشهر وصلته خلالها رسائل تأييد - لا من المفكرين الأحرار فحسب - بل من عديد من الكاثوليك ورجال الكنيسة .
ولكن كان الديوان التحقيق طريقه المرسوم، ففي الثاني والعشرين من يولية سنة ١٦٣٣ أرفع جاليليو على أن يضرب بمعتقداته في دوران الأرض عرض الحائط .

«اني أقسم وبداي على الإنجيل المقدس أن أنبذ نظرياتي الهرطقة الساقطة ، وإني أعترف أن خطائي تسبب عن طموح كاذب وجهل تام . وإني أعلن الآن وأقسم أن الأرض لا تدور حول الشمس » .

وبينما كان أصدقاؤه يفقدونه بعيداً عن ساحة المحكمة وهو مجهد متعب في حالة أشبه بالحمى ، كان يغمغم من بين أنفاسه اللاهثة المتقطعة ... « انها رغم ذلك لتدور » .
وكتب كرادلة الديوان حكمهم . . « باسم المسيح المقدس والام المذراء مريم أحكمت المحكمة بقرار الحظر على كتب جاليليو وبزج كاتبها في سجن هذا الديوان المقدس لحقبة محددها وفق رغبتنا .. »

وكان تعليق جاليليو على الحكم .

« ولكن رغماً عن كل شيء فسأبقى مسيحيًا .. »

ومالاً ... فرغم أنه أصراً لا 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 بالثمة والراحة حين احتضن 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 على

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

قصة بحث علمي

كيف تجري البحوث العلمية ؟ وكيف يقوم الرعبان الأوفياء في معهد العلم بتأدية طقوسهم الدينية المتباعدة ؟ بل ما هو معنى البحث ؟ وما هي الخطوات التي يتبعها ذلك الرجل الذي يقف خلف أنجوبة الاختبار حتى يقسنى له إزاحة الستار وكشف المجهول ؟ تلك أسئلة لا شك تراود خيال المديدن من القراء . وهنا في هذه الصفحات التالية سأحاول أن أجيب عليها بأن أقص قصة أحد المعامل ؛ قصة معمل صغير ، وهو معمل الكيمياء الحيوية في جامعة سانت لويس .

﴿ الدكتور دويسى ﴾ إن قصة معمل جامعة سانت لويس هي إلى حد ما قصة مديره الكيميائي الحيوي الدكتور ادوارد : أ . دويسى ، أحد العلماء الممدودين في العالم اليوم . والدكتور دويسى رجل معتدل القامة ، دقيق متزن في حديثه وكلامه ، لا يفارقه غليونه الذي غذا أحسن مكونات شخصيته وهو دؤوب على العمل والبحث لا يكمل ولا يتراجع أمام الصعاب والمشكلات . ومن هواياته صيد البط وسمك التروت . ولنرجع الآن إلى الوراء قليلاً لنرى ما قام به هذا العلامة العظيم من بحوث وبعض ما توصل إليه من نتائج باهرة ، والخطوات التي سار فيها ، لكي نتفهم معنى البحث وماهيته وفضله الفاصر على الانسانية المتخنة بالجروح .

لنرجع إلى الزمن الذي كان فيه الدكتور دويسى في منتصف العقد الخامس من عمره (هو الآن في الرابعة والخمسين) ، نجهده قد فاق غيره من الباحثين وتوصل إلى ما لم ينجحوا في التوصل إليه ، فقد أمكنه بأن يفوز في سباق عالمي واسع النطاق لا يجاد أول هرمونات المبيض في الأنثى ، كما تيسر له ولمساعديه فيما بعد استخلاص فيتامين ك K وتأليفه صناعياً 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 القارئ أنه باستخلاص هذا الفيتامين ، وهو الفيتامين المقاوم لنزف الدم ، وتوفيره للاستعمال العام

أمكن إنقاذ حياة عشرات الألوف من الأطقم الحديثي الولادة الذين كانوا يموتون من مرض النزيف الدموي.

وإلى جانب ذلك فإن فيتامين (ك) فضلاً عن أنه أظهر فائدته القصوى في بعض أنواع العمليات الجراحية وخاصة في جراحة كيس الصفراء حيث ينزف الدم من مواضع مبضع الجراح ويأتي أن يتجلط كما يأتي الجرح أن يندمل. فقبل أن يتم كشف فيتامين «ك» وقبل أن يتحقق تأليفه وتوفره للاستعمال العام، كان الجراحون يقفون مكتوفي الأيدي بينما الحياة تتسرب من الجروح الناتجة عن العملية في مرضاهم. وحين تم الكشف بنفس الأطباء الممداة فقد هباً لهم السبيل إلى نجاح عملياتهم وإنقاذ مرضاهم. فهذا الفيتامين المجيب بطريقة ما، لم تفهم بمدى على الوجه الأكمل، يمكنه أن يوقف فقدان الدم.

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

ولنتحاول الآن أن نحيط بتفاصيل هذين الكشفيين السالفيين اللذين أشرت إليهما.

﴿دكتور في الفلسفة﴾ نحن الآن في سنة ١٩٢٣ وقد قال دويسى درجة الدكتوراه في فلسفة العلوم من جامعة هارفارد بأمریکا في مدى ثلاث سنوات لا غير، وهو الآن يدرس الكيمياء الحيوية في جامعة واشنطن بسانت لويس.

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

﴿الهرمون الخفي﴾ فلا أكثر من ثلاثين سنة ورجال البحث يعتقدون بأن المبيض يفرز مادة كيميائية سحرية «هرمون» وأن ذلك الهرمون يلعب دوراً هاماً 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 نتيجةها الفشل.

ثم وجد الإلهام الآسهي طريقه الى عقلي باحثينا الدكتور دويسى ومساعدته. إن

هناك داخل المبيض أكياس صغيرة دقيقة بها سائل ماء، وهي تحوي البروتينات 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 وإيمان 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 مديره ما يريد ؟؟ كانت مهمته صعبة . غير أنه نجح في إقناع المدير الدهش الذاهل بفرضه وحصل على ما يريد .

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

﴿ إناث الفيران ﴾ ما ذا كانت النتيجة ؟؟

شيء غريب عجيب .. وأمر مدهش رائع ... ١١

فرحاً عن تجارب الباحثين وخبرتهما الطويلة ، قد حدث ما لم يتوقعه بأية حال .. إذ شبت الفيران الصغيرة التي في دور الطفولة في ظرف ثلاثة أو أربعة أيام وغدت إناثاً بالغة ، يافعة ناضجة الأنوثة ، انجذبت إليها أنظار الفيران الذكور ، وأخذت تتعقبها وترتجى منها الوصال كما يقول الشاعر ... ١١

وقد يمكنك أيها القاريء أن تمثل هذه الحالة بحالة طفلة صغيرة نضجت نضوجاً كاملاً ووصلت الى سن البلوغ في مدى ثلاثة أشهر لا غير ... ١١ ثم حاولا تجربة أخرى :

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

المبيض في إناث الفيران المتقدمة في السن ، فإن التغيرات التناسلية أضمر وتحت الرغبة الجنسية ، فقام ألن ودويسي بحقن مثل هذه الفيران الهرمة بالسائل الكيسي ، وقدراً ما سيحدث ، وكانت النتيجة مطابقة لتقديراتها وحدهما . فقد تيقظت الرغبة الجنسية في الإناث الهرمة وعاد لها هيام الشباب ، وبدأت تحوم حول أما كن الذكور ... !!
وكان هذا بدء طور جديد في البحث .

وفي ذلك الزمن عين دويسي مدرساً للكيمياء الحيوية في مدرسة الطب بجامعة سانت لويس ، ولكنه استمر إلى جانب عمله يتابع بحوثه وتجاربه الخاصة .

﴿ تمقب الهرمون الهارب ﴾ بدأ دويسي في البحث عن المادة الخفية المعجبية التي يحويها السائل الكيسي ، والتي أُنْتُجَت تلك التغيرات الإعجازية في الفيران الصغيرة . كانت هناك بعض الأدلة على أنه خلال فترة الحمل يلتف الجسم ذلك الهرمون في البول لعدم احتياجه إلى كميات كبيرة منه . فكان البول تيمناً لذلك هو المكان الطبيعي الذي يجب على دويسي أن يبحث فيه عن ضالته المنشودة .

ورغم أن الصعوبة الفائقة البينة في جمع هذه المادة الأولية الأساسية اللازمة للبحث فقد تلقى دويسي ومساعداه الموني من عديد من المستشفيات ومراكز الأومومة . وقد قدّر باحثنا - وكان تقديره صحيحاً - أنه تازمه كميات ضخمة من البول ، قد تبلغ مئات أو ألوف من الجالونات ، فالهرمون لو كان موجوداً في مقادير ضئيلة لا تذكر . وحين وضع الحنفى صبحاً ما توقعه ، فقد كانت نسبة الهرمون في بول الحامل جزءاً في كل ستة ملايين جزء ... !

وبذا نرى أن العمل الذي قدر دويسي لنفسه إنجازَه كان عملاً جدياً شاقاً وما كان أشبهه حينئذٍ بحال من يبحث عن شخص مجهول لا يدري أوصافه ولا محل سكنه في مدينة ضخمة كالقاهرة مثلاً ... !!

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

ومن قبل حاول بعض ذوي الأسماء اللامعة من الملمة إيجاد هذا الهرمون الأنثوي الخفي ولكن مجهوداتهم لم تتوَّج بالنجاح وأكليل النصر، بل أصابها الإخفاق.
راح دويسي يعمل ، وبمساعدة طلبة الأبحاث كوّن أجهزة للاستخلاص تملأ أربعا وعشرين ساعة في اليوم . وجرب مذيبا بعد مذيب لإذابة الهرمون الطارب 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 المنيف ، فقد تحصل على كمية جد ضئيلة من مادة نقية بيضاء بلورية الشكل أسماها « ثيلين » من السكامة 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 إيجازية إن صحَّ هذا المبر في معالجة هديد من الحالات غير العادية في الإناث .
وقد مهد عمل دويسي الطريق لاستخلاص الهرمون في كميات تجارية من بول إناث الخيل الحاملة ، وأدّى في النهاية إلى إنتاج الهرمون في المعمل بطريقة التآليف بعد أن عرف تركيبه الكيميائي والطريقة التي تنظم بها الذرات داخل جزيئاته .



هذه هي قصة البحث الأول التي أزمعت سردها على القراء . وهي كما تبين لمن يتابعها قصة طريفة بديعة تحمل في ثناياها روعة الجهاد من أجل النصر ، ومن أجل التفوق ، ومعنى الحياة الحقّة ، والشرف 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 معمل دويسي .

ففي جامعة كوفنهاجن 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 حينئذ . 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 إلا اثنتين أو ثلاث بينما مات الباقي .

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

عامل التجلط ✽ كان هناك لا شك شيء حيوي لازم للحياة ، ينقص هذا الغذاء الذي يتخذى عليه الدجاج في المممل . 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 الدم . وقد قام دام بما يجب على كل باحث أن يعمله ، فقد قيد نتائج تجاربه ، ثم انتقل إلى بحث آخر . ولكن ظلّ مرض النزيف في الدجاج يقلق باله ويهفل 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 ألكوست وهو مدرس في جامعة كاليفورنيا نفس الأمر ووجد أن مرض النزيف في الدجاج يمكن علاجه بكل بقايا السمك المتعفنة .

والآن نعود إلى ممل دويسي :

✽ إلى ممل دويسي ✽ كان لطلبة الدراسات العليا في جامعة سانت لويس نادر 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 ممل دويسي :

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

قراءته اذا بهذا الموضوع يشير اهتمام باحثنا الكبير (بدرجة ملحوظة) فيضبط بيده على طرف غليونه الذي لا يفارقه ويتابع بشغف واهتمام بالغ قصة هذا العامل الذي يساعد على التجلط . 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 البعث 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 المتفنة 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 تابر بهذا العمل — وقد كان تابر ضمن الجماعة التي استخلصت مع دويسي ومساعدته « هرمون الثيلين » . ومن الطريف أن نذكر أنه خلال عمله صرت بين يديه ثلاثون ألف دجاجة .

وكان على سيفن بلنسكي أن يختبر البرسيم الحجازي ويبحث فيه عن المادة الكيميائية المختفية التي تشفي مرض النزيف . وكان من نصيب ماكي اختبار بقايا السمك المتفنة . 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 المتفنة .

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 ، وبلي ذلك معرفة

تركيبها الجزيئي وترتيب ذراتها توطئة لتأليفها صناعياً في المعمل وعلى ضوء هذه الخطوات سار العمل .

﴿ الطريق شاقة ﴾ وكان بيننا من بداية الأمر أن العمل سيكون شاقاً وصعباً . ويمكن للقارئ أن يدرك الصعوبة إذا أخبرته أن الخلاصات الأولى لفيتامين « ك » لم تتمد درجة تأثيرها جزءاً من ألفين وخمسة أجزاء من أثر المادة النقية التي تم استخلاصها في النهاية .

كان العمل يسير في المعمل من الساعة الثامنة صباحاً حتى الحادية عشرة مساءً ، سبعة أيام في الأسبوع دون أية راحة . ولم تتمد الإجازات والمطل الرسمية في نظر الباحثين أكثر من كونها مجرد تأرجح على نتيجة الأيام وصوتى في سجلها ١٠٠٠

استمر العمل في عطلات عيد الميلاد وعيد الحرية ، وغير ذلك من الأعياد . وصرّ أسبوع بعد أسبوع ، وشهر في إثر شهر ، والبحاث يقتربون من بشيتهم وزادت بالتدرج درجة نقاء الخلاصات التي حصلوا عليها .

وبدا — بعد مضي سنتين — أن العمل قد قارب نهايته ، وأنه لن تمضي إلا أيام معدودات حتى يحصل رواد المجهول في ذلك المعمل الصغير على المادة الكيميائية الفعالة في أنقى حالاتها .

﴿ سوء الحظ ﴾ ثم ... ثم توقف كل شيء . افقد اختفى كل أثر علاجي فتمسك للنقط الأربع من السائل الزيتي الأصفر الذي كان يمثل مورد العالم أجمع من فيتامين « ك » النقي . ولم يكن هناك إلا تفسير واحد . فهذا الفيتامين أو هذه المادة الكيميائية أيضاً كانت حساسة للضوء ، أتلحقها 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 ذلك هي صورة للبحث العلمي وما يلاقيه المنقبون عن الأسرار والباحثين عن المجهول في تفصيلهم وبحوثهم من غت الطبيعة التي

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

ولكن، أبعد كل هذا الجهد يتقهر ويتراجع. لا، يجب أن يسير إلى النهاية، وأن يبلغ آخر الشوط. فعالمنا دويشي رجل صعب الرأس، رجل عنيد، لم يأبه لهذه الطمعة من الخلف التي طمعت بها يد الأقدار حين قارب على الفوز وبدأ العمل من جديد، بعد أن غطيت نوافذ المعمل بالورق الأسود الخالك، واستعويض 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 صناعياً 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 « البروثرومين » وهي إحدى المواد الأساسية اللازمة لعملية التجلط. وقد فسرت هذه الحقائق السري 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 إلى الأمعاء، فإن هذه لا يمكنها أن تهضم الزيوت أو الدهون، وبذا لا يتمكن المريض من امتصاص فيتامين « ك » الذائب في الدهن أو الزيت والاستفادة منه. وتبعاً لذلك لا يتأتى لديهم أن ينتج « البروثرومين » وفي كلمات أخرى لا يتأتى له أن يتجلط.

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

وبعد أن توفرت كميات كبيرة من فيتامين دويجي المضاف، 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 لالفينا أن حالهم يختلف، وأن أمرهم مبين لأمر اليافعين من هذه الناحية . . فأماؤهم غير خصبة لا تحوي أية بكتريا، فهي ما زالت هذرا لم نفسها هذه المخلوقات الحية الدنيا . ونتيجة لذلك فليس في مقدورهم 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 النمو داخل أمعاء المولود قبل اليوم الخامس ، فانه يكون في هذه المدة الحرجة - من اليوم الثاني الى اليوم الخامس - معرضاً لأن ينزف الدم من أقل جرح يصيبه . والأدهى والأسوأ أن الدم غالباً ما ينزف من المخ فيسبب الموت أو الشلل .

عمل دويجي الباهر وقد وضع عمل دويجي 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 العملية 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 قدمه عمل دويجي للإنسانية .

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 مضاه وماهيته . وتوضح للمتطلعين منا كيف يقوم الرهبان الأوفياء في معبد العلم بتأدية طقوسهم الدينية المتباينة وتقديم قرايبتهم المستخلصة من دهم وعصارة أذهانهم وسهرهم وجهادهم الطويل على مذهب المعرفة وكشف المجهول . فالدكتور دويشي ليس إلاً أحد أولئك الجنود الذين آثروا على أنفسهم أن يقتحموا حصون الأسرار ، ويقدموا للجنس البشري ما يدفعه قدماً إلى الأمام ، إلى حياة أرغد وأسعد وأصح .



على هامش اللدائن

« إن اللدائن لا تتيح لنا اليوم »

« تطبيقات جديدة وعمليات »

« جديدة فحسب ، بل أفكاراً »

« جديدة وفناً جديداً . . . »

على هامش اللدائن

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

﴿كرات البليارد﴾ وليست هذه الصناعة كما يظن الكثيرون عجيبية من عجائب المعمل في القرن العشرين، بل هي صناعة قديمة نسبياً يرجع وجودها ونشورها الى ما بعد الحرب الأهلية الأمريكية. ففي تلك الأثناء كان هناك إقبال شديد على لعبة البليارد، واعتبر امتلاك مائدة البليارد دليل على المكان المرموق البارز في الهيئة الاجتماعية. ونتج عن هذا الإقبال نقصٌ شديد في كرات البليارد التي كانت تصنع من العاج، حتى أن تاجرني في مدينة نيويورك يدعى فيلان وكولاندرو أعلنوا 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، علّيه 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 وماتته ترجعان إلى أنه يتكوّن من ألياف دقيقة من السيالوز، متماسكة فيما بينها، بالانتهجات الطبيعية التي يحويها الخشب، ولكنه كان في حاجة إلى مادة لاصقة أقوى من الشيلاك أو الصمغ.

﴿السيالويد﴾ وفي خلال تجاربه صنع السيالوز (القطن) بمحامض النيتريك والكبريتيك، فحصل على مادة المتروسيالوز الشديدة الانفجار.. ولم يكن هيات كيميائياً، فما كان يدري أنه يلعب بالنار حين أنتج هذه المادة، وأنه كان من المحتمل أن تنفجر فتودي به وجعله.

ولكن ملاكاً حارساً كان يرفرف بأجنحته على المخترع الشاب، وفي تلك اللحظة الحرجة، هبط عليه الوحي والإلهام، فطرات عليه فكرة إضافة الكافور إلى النيتروسيلاولوز، فإذ به يكتشف أن مادته التي صنعها تذوب في الكافور، ولدى التسخين يمكن أن تشكل في أي صورة مطلوبة، وعند ما تبرد فإنها تعود قوية صلبة. وبهذا ظهرت في الوجود سنة ألف ومائة ومائتين المبهجة الكيميائية الأولى، التي أطلق عليها مستر هيات امم «السيالويد».

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

وبمرور الزمن شق المصنع طريقه إلى المجد، محملاً عمل منتجات هذه المبهجة الكيميائية الأولى، التي أخذت قائمتها تتضخم يوماً بعد يوم.

هو باكيلاند ينال جائزة في نفس الوقت، كان هناك في بلدة جنت بيلجيكا، شابٌ ذكي حاذق يدرس الكيمياء في جامعة البلدة، لم يلبث أن نال درجة بكالوريوس في العلوم، وسنة لم تتعد التاسعة عشرة، وما مضت عليه سنتان حتى منحته نفس الجامعة درجة الدكتوراه في العلوم الطبيعية. وإذا أربى صهر على الرابعة والعشرين، عين مدرساً للكيمياء في جامعة بروجر، ونال الجائزة الأولى في الكيمياء لتفوقه وبخوضه وتضمنت تلك الجائزة السفر في إجازة دراسية إلى الولايات المتحدة.

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

وإلى جانب مخوضه العملية كان الباحث الشاب، مغرمًا بالتصوير فلم يلبث هذا الهيام والغرام أن أديا به إلى اختراع ورق التصوير الحساس المسمى «فيلوكس»، الذي باع حقوقه

إلى شركة كوداك بمبلغ مائتين وخمسين ألفاً من الجنيهات (مليون دولار) ، وهو مبلغ ضخم كان يمكن له به ، أن يترك كل مجهود فكري ، وأن ينفذ تجارتها الشاقة وبحوثه المأضية ، ويميش حياة رغدة خالية من النصب ، متعمداً بمجاهج الحياة المديدة .

ولكن الدكتور باكيلاند كانت له صفتان متميزتان لم يتفهما بالامن أو المال ، طوال سنين حياته التي بلغت الحادية والثمانين . هاتان الصفتان هما حرصه الطبيعي وحبه للاستطلاع والفضول وكشف المجهول ، وكان لهاتين الخاصتين نتائج بالغة الأهمية في صناعة المجاثن الكيميائية .

﴿ معمل صغير ﴾ أنشأ الدكتور باكيلاند معملًا صغيراً له في منزله في يوركرز بنيويورك وقرر أن يتجارب به فبدأ يبحث ليعمل شيئاً مثولف . وهنا تبنت طبيعة الحرص التي تميز بها ، وكافاته باكتشاف مادة جديدة . فبينما هو يجرب بمزيج من الفينول والفورمالدهيد إذا به يجد أن لهذا المزيج ، قواماً سميكاً يماثل قوام المسك الأسود ، ولم يكن من السهل حبه من أنبوبة الاختبار . وكان من مصادفه تنظيف أنابيبه عقب كل تجربة ، ليستعملها صورة أخرى لمحاولاته الجديدة ، ولم يغير حصوله على مليوني من الدولارات شيئاً من خصائص طبيعته تلك . عرض الدكتور باكيلاند ، الأنبوبة للحرارة على كتلة المزيج فتصهر فيسهل له تنظيفها ، ولكن المزيج السميك القوام لم يلبث أن غدا صلباً كالصخر . ولم يثنه ذلك عن هزمه في إزالة ما بالأنبوبة ، حتى يمكنه أن يستعملها في اختبار آخر . فبدأ يجرب مذيبات مختلفة على المادة الصلبة ولكن بدون جدوى ، ووجد له هيئته أنها لا تتأثر بالماء .

﴿ الفضول وحسب الاستطلاع ﴾ وهنا ثار في نفسه حبه للاستطلاع ، فبدأ يفحص هذه المادة الجديدة ليتعرف صفاتها . كانت قوية صلدة أقل في كثافتها من المصادن والأحجار ، ولكن يمكن معاملتها بالآلات . وهي ثابتة كيميائياً لا تتأثر بالمذيبات ، ولا تتآكل ولا تصدأ . ووجد أنه يمكن أن يعصب ذلك المركب في حالته السائلة ، في قوالب ، إذا ما عرضت للحرارة ، فجمد بها المزيج واتخذ شكل القالب بالتام . واكتشف أنه يمكن أن تضاف إليه مواد حشو لتقليل من تكاليفه وتحسين قابليته للصب .

﴿ الباكلايت ﴾ وفي سنة ١٩٠٧ م مع ريتشارد سيبري مدير شركة بوفتون للمطاط

في أمريكا بهذه المادة الرائجة المصنوعة التي صنعها الدكتور باكيلاند ، فطلب من العالم البلجيكي عينات من مادته . وكان هذا المدير هو الآخر كيميائياً ماهراً ، فعمل على مزج مادة الباكليت بألياف الأسبتوس عليه يتم وصل إلى الحصول على مادة جديدة يمكن أن تستخدم لعمل الأجزاء الكهربائية ، وأجريت التجربة فنجحت نجاحاً باهراً ، وسميت المادة الجديدة باسم « الباكليت » نسبة إلى العالم باكيلاند .

وهنا وجد الأسيتون بين أيديهم مادة جديدة ، ما هي الممدق أو المحبر ، وما هي بالخشب أو الزجاج ، ذات صفات رائعة فليس لها الملمس الممدني 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 الحاجيات .

وقد استخدم ليحل محل المادتين في عديد من استخداماتها ، إذ لا يحتاج لأن يلصق مثلها كما أنه لا يتآكل . وفي الحقيقة أنه من المستحيل اليوم أن يدخل الإنسان إلى أي منزل أو أن يركب سيارة بغير أن يرى بعينه 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 ، فعلى أن نبحث عن شجرة كبيرة بما يتكافؤ وقتاً وزمناً ، ولكن ألواح الباكليت يمكن إنتاجها بأي حجم ، وكل ما علينا هو عمل القالب اللازم .

ولدائن أخرى وبدأ باكيلاند يقوم ببحوث مختلفة لإنتاج لدائن جديدة ، فوجد أن هناك مواد عديدة يمكن أن تكثف مع الفورمالدهيد لإنتاج عجائن كيميائية . ولن نذكر هنا جميع ما توصل إليه ، 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 كسحق أبيض .

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

أن تصنع منه كما قلنا لدائن مختلفة توضع في السوق تحت أسماء تجارية مختلفة منها « إيريوفورث » « جالايت » « إيريوفورث » وهي تكون في معظم الأطباق والفناجين غير القابلة للكسر، والأشكال وغيرها من جديد الحاجيات . ويمكن تشكيلها في أشكال عديدة جميلة وتلوينها بأي لون .

ومن الدائن المستعملة عجينة (البيرسبكس) وتتميز بأنها شفافة مطاطة كالسيليوليد ولكنها غير قابلة للاشتعال السريع . . . وتستخدم في الطائرات لصنع ستائر تقاوم الريح . وتشابه خصائصها الضوئية إلى حد بعيد خصائص الزجاج . وقد اقترح استعمالها لعمل العدسات ، فالعدسات الزجاجية معرضة للكسر وصعبة في صناعتها ، أما عدسات البيرسبكس فيمكن الحصول عليها من القالب بسهولة وهي أخف من مثيلها الزجاجية وغير معرضة للكسر . وإن كل تلك الصفات لتجعلها مثالية لاستعمالها في النظارات .

وتسير صناعة الدائن قدماً إلى الأمام بسرعة عظيمة بفضل مجهودات العلماء وتجاربهم وبحوثهم المتباعدة ، فبين حين وحين تخلق عجائن كيميائية جديدة ، وفي كل يوم ترى عيونا استخدامات جديدة لهذه المركبات الفاتحة الأهمية ، العظيمة الأثر .

إن هذا هو عصر الألمنيوم والدائن فيمساعدته 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 الأتجار ويمكن تنظيفه بكل سهولة ، ويمكن أن تصنع منه أبواب ونوافذ تركب في أقل وقت ممكن .

وأخيراً إن الكيماوي ، قد وضع بين يدي العالم حين قدم إليه الدائن ، مادة جديدة ليحرب بها ، وأخذت تتيح له — ليس فقط — تطبيقات جديدة ، وعمليات جديدة فحسب بل أفكاراً جديدة ، وفناً جديداً .

وأحد تلك التطبيقات يمكن أن يحفظ إلى النهاية . فلدينا اليوم أكتاف تصنع

من الباكليت ..

البروتين الصناعي

« لقد توصل عالم شاب إلى
الجمع بين الذرات والوصل بينها بطريقة
خاصة لمنعم خزيئات هائلة الحجم
تقف جنباً إلى جنب مع البروتينات
التي تصنعها الطبيعة »

البروتين الصناعي

إن ناقوس الخطر يدق دقاته الهائلة ، على مشارف القصر القديم الضخم الذي يماثل قصور العصور الوسطى ، حيث يسكن الإمبراطور والفارق 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 بصدددها ؟

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

إنها قصة هائلة وإلى القارئ تفاصيلها .

﴿ جوّ القصة ﴾ لننتقل الآن إلى جوّ القصة ، جوّ مشبع بالأبحرة وروح العمل وروح الجهاد . هنا وهناك ترى مصابيح الغاز والقوارير الزجاجية الجميلة الصنع والكنؤوس 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 يهاونون مشاعل ، فما هذا إلا تصوير وتيسيم . ولكن رغمًا عن ذلك فهناك أسرار ، وهناك طبيعة تسكن تلك الأسرار ، وتخفيها عن الأدين المنقبة المستعجلة ، وهناك جهاد لا يكشف عن تلك الخفايا ، وإزاحة الستار عن الكنوز الفارقة في الظلام ، كنوز الحقائق والمعرفة .

وما تلك الثورة التي تحمل هذا الشاب العالم لواءها إلا عمله الصامت الهادئ ، ومثابرة داخل معمله الصغير ، وبين أجهزته الدقيقة . فما الذي توصل إليه هذا الشاب ؟ وأي صرح من الحقائق شيد ؟؟

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

خاصة لصنع جزيئات هائلة الحجم تقف جنباً إلى جنب مع البروتينات التي تصنعها الطبيعة .
 وأمل القارئ لا يدري أن البروتينات تكون جزءاً كبيراً من حياتنا ومنتجاتنا .
 فأنواع الفراء المباشرة والحرب الطبيعي الذي تنتجه دودة القز ، ولحم البقر ، وكل أنواع
 شعر الحيوان وجلوده وعضلاته مكونة من البروتينات .
 كما أن الفيروسات التي تسبب عديداً من الأمراض كالأنفلونزا والشلل عند الأطفال هي
 الأخرى بروتينية في طبيعتها تكوينها . وإن نحن فحصنا المواد الجديدة قاتلة الجراثيم ، التي
 توصل العلماء إلى صنعها ، لو وجدنا أن تركيبها يشابه تركيب هذه الطاقة من المواد التي
 نتحدث عنها .

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

ولاشك أن هذا الكشف الهائل عمل عظيم ، فها نحن أولاء قد شهدنا الجراس بدقون
 نواقيس الخطر على مشارف قصر الأسرار حيث يسكن الامبراطور للغارق في الظلام .
 ولكن ما هي تفاصيل المشهد الأول الذي شهده العالم ؟؟ . هذا ما سأمرده على القارئ
 ﴿ المشهد الأول ﴾ يعرف العلماء من زمن بعيد أن البروتينات ما هي إلا أحماض أمينية
 متصل بعضها ببعض على شكل سلاسل مكونة جزيئات هائلة الحجم . وهم يعلمون أيضاً
 الكيفية التي تتصافح بها هذه الأحماض يبدأ بيد لتكون الجزيئات الضخمة .
 ويمكنك أيها القارئ أن تشبه الأحماض الأمينية بقطع موسيقية قصيرة ، والبروتينات
 بالسمفونيات 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 كيميائياً في المعمل ، أو بتكسير البروتينات الطبيعية
 لفضلات مصانع حفظ اللحوم والمذابح .

ومع أن البروتينات قد أمكن تكسيدها إلى أحماض أمينية، إلا أن عكس هذه العملية، أي تأليف البروتين من الأحماض ظل ممتنعاً على العلماء منذ بدأوا يبحثون في أصل تأليفه.
 هو الرائد الأول في العالم إميل فيشر وهو من جهابذة العلماء الألمان والذي قام بأول بحوث عن البروتينات، حاول أن يقوم بعملية التأليف في المعمل سنة ١٩٠٢. وبعد سلسلة من التفاعلات أمكنه أن يوصل ما بين ثمانية عشر من الأحماض الأمينية لا غير، منتجاً جزيئاً متسلسلاً.

وأمكن لتلميذه أيدرمان أن يرفع هذا الرقم مكوناً جزيئاً متسلسلاً يحوي تسع عشرة من مجاميع 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 المجاميع.

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

﴿ عقدة القصة ﴾ ولو سألتني القارئ المتطلع عن سر العملية، أو قل عن عقدة القصة، لأخبره أنها في غاية السهولة والبساطة، فهي تبدأ بتحويل الأحماض الأمينية إلى أحماض أمينية لامائية

(أي يستخرجون منها الكسجين وايدروجين بنسبة وجودها في الماء أي ١ : ٢).
 ويولي ذلك أخذ كميات من ثلاثة من تلك الأحماض اللامائية أو من اثنين فقط، ثم تخرج في البنزين ويترك المحلول من عدة أيام إلى أسبوعين، يقدو بعدها سميكت القوام. هذا المحلول السميكت يجف سريعاً لدى تعريضه للهواء منتجاً مادة شبيهة بالبروتين

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

كالسلفان وما هي بالسلفان، إذ هي في تركيبها الكيماوي أقرب شيئا بتركيب جزئيات الجلود.
والأشبه التي صنعت بهذه الوسيلة قاذية في البقعة، وبعضها رفيع إلى حد بعيد، حتى أنه
يلزم عشرون ألفا منها، توضع بعضها فوق بعض للحصول على صمك يبلغ البوصة .
ورغمًا عن ذلك فإنه يمكن صنع طبقات "ميكة" من نفس المادة .

﴿ أهل انصر الثوار ﴾ لقد قلت القارىء أن جزئيات البروتين التي صنعها عالمنا الشاب يتكون الواحد منها من أكثر من عشرة آلاف حامض أميني ، وهو يصنف أيضاً أن أي جسيم جزئي يمكن الوصول إليه باستعمال كمية كافية من المادة البدائية وهي الحامض الاملائي .

والآن انشأنا : هل نحن بصدد بروتين حقيقي ؟ . وهل اقتصر الثوار على الطبيعة
واقنعوا بقصر الأسرار ؟ ليست الإجابة على هذا السؤال بالأمر الهين ، وكل ما علينا هو
أن نعرض الأمر .

إن الطول الهائل لهذه الجزئيات 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 تتكوّن منها البروتينات، وأعني الأحماض الأمينية.

ولكن الدكتور وودوارد لم يصرح بعد بأن مالهيه بروتين حقيقي، إنه هو الأيديري
حتى الآن الطريقة التي تنظم بها الأحماض الأمينية داخل الجزيئات التي صنعها وألفها
والذين الأمر للقاري :-

نفرض أننا بدأنا بثلاثة أحماض أ، ب، ج على التساوي فهي قد تتحد مع بعضها البعض بالنظام التالي ا ا ب ب ب ج ج ج الخ... وربما ا ب ج، ا ب ج، ا ب ج، 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 الخشوع إلى مادته الجديدة مسمياً إياها « نظير البروتين » .

(في ميدان صناعة جديدة) فإذا أمكننا أن نتحكم في الطريقة التي ننظم بها الاحاض

الأمينية داخل الجزيء (ويؤ من 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 قاعة الأحياء التي يمكن أن تصنع بتكاليف أقل، وأجود من المنتجات الطبيعية لا حد لها. فأنواع الفراء الفاخرة يمكن أن تنحى في المعامل الكيميائية، والحريز المائل كل المائلة للحريز 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 قدراً خاصاً، والتغلب على تلك الصعوبة يفكر عالمنا الشاب في صنع تلك القشور على عدة عملية تأليف ثم لصقها على النسيج المصنوع. ولا يظن القارئ أن هذه مسألة هينة غير ذات شأن، فإن لها طبيعتها الصعبة وتحتاج إلى مزيد من التفكير والبحث.

وقد صرح الدكتور لأحد مندوبي الصحف بأنه من الواجب القيام بكثير من الدراسات فيما يتعلق بعادته 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 الحيتي في المعمل، لآلفينا 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 الكيميائي الإنساني يحول باستمرار وبدون توقف الأحماض الأمينية إلى بروتينات خاصة نحتاج إليها في تكوين المضلات والأنسجة والهرمونات وغير ذلك من أجزاء الجسم المتباينة، ولكن سر عملية البناء هو الخافية التي ظلت بمسألة من متناول العلماء، فأزاحة الستار عن هذا السر، وتفهم طريقة التكوين سيذهب على عديد من الأسئلة الغامضة في علم الطب، وستكون له قيمة عظيمة للأطباء، وبالتالي للبشرية المشغلة بالجروح.

﴿عجائب جديدة﴾ والآن إذا نحن نظرنا إلى علماء الكيمياء إلى هذه الفئة التي تخرج لنا المعجائب من أنابيب الاختبار، لآلفينا 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 الكيميائي يحصل 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 ومساعداه سكرام هذا النوع من الهندسة الجزيئية ، فقد يمكن للكيميائيين إنتاج جزيئات مماثلة للبروتين الطبيعي، ولكنها تختلف في التركيب والشكل بعض الاختلافات التي تجعلها أجود وأنفع . فمثلاً بتغيير طول الجزيء الطبيعي قد تنتج لنا أنواع من الجلود والحرير لها كل الخواص المتوخاة، وبغاية من مساوية النتاج الطبيعي .

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

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

﴿ أسلحة لمحاربة الجراثيم ﴾ وهناك مجال آخر ، فبعض المركبات الجديدة قاتلة للجراثيم مثل الجراميسيدين 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 جراميسيدين مؤلف ذي جزيئات أطول من الجزيئات الطبيعية، أو مختلفة عنها بعض الاختلاف ، فقد ينتج لنا قماح عديم الضرر للإنسان، وفي نفس الوقت له نفس القوة المميتة للبكتريا .

وقد أتم الدكتور وودوارد فعلاً تأليف مادة قاتلة للجراثيم تختبر الآن في المعامل الطبية .

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

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

فإذا توصلنا إلى هذا ، فإننا نكون قد خطونا خطوة هائلة في سبيل معالجة أمراض الإنسان الإنسانية المشقة بالجروح .

﴿ ختام القصة ﴾ وبعد ، فإن ركب الحياة يسير ويتقدم ، وإن الليالي تقتابع والسنين تتعاقب ، والأعمار تقصف وتذبل أزهارها ، ولكن هناك شيئاً خالداً ، لا يمحي على مر القرون والأجيال ، هو عمل الباحثين عن الجاهول ، وذكرى المجاهدين لاستجلاء أسرار الطبيعة ، وتزويد مشعل المعرفة بالوقود اللازم لحفظه أبداً مستملاً دائماً التوقد والتوهج .
فلنشجع علماءنا ، ولنقدس البحث عن الجاهول ، ولنقدّر أولئك الذين يقفون أعمارهم على البحث ، ويقدمون حياتهم قرباناً على مذبح المعرفة .

الكيمياء والطب

« هنالك في تلك المعامل

الحية العامة بالنشاط والتوقف

حيث يتابع صانع المعجزات

مجاربه وبحوثه . . . يكن البلم

العافي 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 انقشر العرب الفزاة في أفريقية الشمالية أخذوا عن مصر معرفتها ووسعوا آفاقها ، وفي القرنين العاشر والحادي عشر حين كانت أغلب بلدان أوروبا تغط في نوم عميق ، كان العرب ينشغون بالامتحانات في أسبانيا وأفريقية .

وكانت المرحلة الثانية ، عبارة عن تطبيق الكيمياء في الطب ، فبإجراء التجارب للبحث عن أدوية وعقاقير جديدة ، وروية أثرها على الجسم الإنساني ، بدأت الكيمياء الحقيقية تأخذ مكانها في الظهور . فالبحث عن الدواء والتطبيق كان له أثر وأثر في إعلاء علم الكيمياء الحقيقي . ومن تلك الآثار القديمة تجد الصيدلي يطلق على نفسه كيميائي . أما الظهور 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 مزاوتها للحلاقين . وما كان للرهبان أن يقربوها فهي محرمة لما يراق فيها من دم . وبذا فقد وجهوا عنايتهم إلى تحضير أدوية من الأعشاب الطبية . وقد أنتج هذا أول فرق بين الجراح والطبيب الذي استمر حتى القرن التاسع عشر .

﴿ أول صيدلية ﴾ وأول صيدلية بالمعنى القديم ، أنشئت في لندن في سنة ١٣٤٥ ، وبدأت الأدوية الطبية المحضرة من الأعشاب تأخذ طريقها إلى الظهور . وفي سنة ١٥٣٠ ذاعت شهرة طبيب يدعى فيلبس أورالس ثيوفراتس الذي كان مشهوراً باسم باراسيلس 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 المادة الفعالة

من هذا الدواء الطبيعي وتسميت «كينين» التي استعملت في علاج الملاريا . وقد حضرنا اليوم هذه المادة في المختبر .

﴿الكيمياء كعلم مستقل﴾ وفي أوائل القرن التاسع عشر ، اكتشف أحد الكيميائيين في باريس ، عنصر اليود ، وبدا قلبت الصورة وبدأت الكيمياء ، كعلم مستقل ، تقدم للعديد أدوية جديدة . وما وافى الثالث الأول من هذا القرن على نهايته حتى كانت هناك مصانع للأدوية تصنع النشادر ، وحامض الخليك ، والاثير ، وكلوريد الرئيقوز ، وأملاح البزموت ، واليود . ثم نجح العالم رويج 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 نتصور العزيم 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 بالتهنغرينة الغازية مسببة الموت . وأثناء حصار باريس في الحرب السبعينية ، كان كل جرح تقريباً ، يصاب بالتسمم ، وما كان الجراح بعمله ليؤدي إلى تحسين الحال ، لعدم توافر عوامل النظافة التامة .

ثم حدث تطور . . . فإن ليستر ، متبهماً خطوات باستير ، بدأ يستعمل المواد المطهرة ، وكان يضع في حجرة العمليات وماء يحوي مزيجاً من حامض الكربوليك والماء في حالة غليان ، فيتصاعد البخار في الجو ويطهره من الميكروبات ، مما كان له أثر في تقليل إصابات التسمم في جروح العمليات إلى مدى بعيد .

﴿مطهرات أخرى﴾ ولم يلبث أن ظهرت مطهرات جديدة مثل فوق أكسيد الأيدروجين ، 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

كالنوبل وهيب ، وكانا يجران بمادة النفتالين ، أثر هذه المادة الأخيرة في تخفيض درجة حرارة الجسم خفضاً منها صكباً يسمى « فيناستين » 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 بيننا للبحث الكيميائي 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 يدخل داخل التركيب الكيميائي للصبغة ، مادة سامة كالزرنيخ ، تمتصها الميكروبات ، فتقسم وتموت . وبعد بحث متواصل شاق ، ومئات من التجارب المضنية أمكنه في سنة ١٩١٠ أن يحضر مثل تلك المادة ، وأسمّاها 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 السلفاناميد ﴾ ثم هناك عقار السلفاناميد . . ومن منا لم يسمع بهذا العقار . إن قصته قريبة الشبه بقصة السالفارسان . وإن فصول قصته شائقة فيها من الطرافة والابداع الشيء الكثير . وسأحاول فيما يلي أن أسردها على القارئ في كلمات قليلة . .

بدأت القصة في سنة ١٩٠٨ ، حين قدّم العالم الشاب ، جيلمور ، رسالة لنيل درجة الدكتوراه من جامعة فينا ، وكان موضوع رسالته ، عن تحضير مادة من مركبات القطران تسمى باسم « السلفاناميد » . ثم مضت سنة اكتشاف 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 يتكوّن منها الصوف والحرير ، وبذا تعطي ألواناً ثابتة . . وحدا هذا بعض العلماء ، إلى القول إن السلفاناميد ، قد تكون له نفس القوة الاتحادية بالبروتينات التي تكوّن أجسام الطفيليات المسببة للأمراض . . ولكن هذا الرأي الجريء لم يخرج إلى حين التجربة

لستين هندية . .

ثم كانت سنة ١٩٣٦ ، حين بدأ الدكتور ليونارد كولبروك ، الطبيب بمستشفى الملكة شارلوت بلندن بحرب هذه المادة في علاج الحمى التي تصيب الأمهات ، غالباً بعد الولادة ، والتي كانت تؤدي إلى الموت في ٢٥ في المائة من الحالات . . .
عالج الدكتور ٦٤ حالة بالمقار الجديد فأُنقذ حياة ٦٦ أمّاً ونقصت نسبة الوفيات إلى أقل من ٥ في المائة .

وقد ألقي ليونارد تقريره عن العلاج الجديد في لندن في صيف تلك السنة في الاجتماع العالمي الذي خصص للبحوث الخاصة بميكروبات المرض .
وانتهجت الأنظار إلى « السلفاناميد » وبدأت التجارب تترى ، والبحوث تتتابع لرؤية أثره العلاجي في مختلف الأمراض . وأظهرت تلك التجارب والبحوث ، الأهمية الكبرى للمقار الجديد وخدماته الجليلة للإنسانية ، فقد ثبت نجاحه في القضاء على ثلاثين مرضاً من أمراض الميكروبات .

ومن ثمَّ خطَّ لنفسه في السجل الطاليد لحرب الإنسان الكيميائية ضد المرض ، صفحات عديدة ماهرة ، وكان له أثر وأي أثر في السير بركب الحضارة قدماً إلى الأمام ، تجاه عالم أسعد وأصح .

ثمَّ مشتقات السلفاناميد ، وتتابع البحث فوجد الكيميائيون أن للسلفاناميد ، تأثيرات سامة على المرضى ، وبذا حُلله العلماء ، وأخذوا يعملون لإنتاج مشتقات منه ، تقتل الميكروبات ، ولكنها في الوقت نفسه لا تؤذي الجسم . وتوجَّهت جهودهم بالنجاح ، ونجحوا إلى مدى بعيد فيأرموا إليه .

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

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

يعد مرض التهاب البريتون ذلك الشبح المنزع الخيف ، الذي كانت تخفاه الانسانية .
ولم يلبث الكيميائي ، أن قدّم للبشرية عقار « السلفاديازين » ، الذي يلسم كثيراً
من جراحها نظراً لقوته الفائقة كقاتل للجراثيم ، ولأثره السام الجذع هزيل على أجسامنا ،
بل لقد أمكن استخدامه للتخلص من التسمم الناجم عن استخدام عقاقير السلفا الأخرى .
وقد أثبتت الأيام والسنين ، فضل السلفاديازين في الحياة الحربية والسلامية ، كعلاج للحروق
إذ يمكن رشه على الحرق فيزول الألم وتنمو البشرة الجديدة على جناح السرعة .
وقصة مركبات السلفا قصة طويلة حارة القبول . فهناك أيضاً مركب « السلفاجوانيدين »
الذي ركبه العلماء ، لمحاربة أمراض الأمعاء ، التي لا قبل للمركبات الأربعة السالفة على القضاء
عليها . وللعقار الجديد فائدة عظيمة في علاج مرض « الاستقاريا البكتيرية » ذلك المرض الذي
حطم الجيوش خلال التاريخ . . . أما اليوم فيمكن تناول هذا العقار القضاء على أغلب
حالاته في مدى يتراوح بين ثلاثة وخمسة أيام يغدو بعدها الجندي معافى قادراً على الجهاد
في سبيل وطنه وبلاده .

وإمد ... إن آلافاً من الأفراد يرجع الفضل في عتمهم بالحياة اليوم إلى مركبات السلفا
التي جتّمعت من ميكروبات أمراض ، كانت فائكة قتالة منذ سنين . ففي مدى خمس سنوات
أُنقِصت هذه العقاقير المعجبة الفائقة القوة نسبة الموتى في المصابين بالالتهاب الرئوي ،
إلى الثلث ، وفي مرض التهاب الرائدة الدودية إلى النصف .

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

وإن مرض السيلان الذي يصيب ، كائناً من الإحصائيات ، حوالي اثنا عشر مليوناً من
الأفراد في الولايات المتحدة وحدها ، والذي يؤدي إلى 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 يفهم بعد ، ويبدو لبعض
الاطباء ، أنها لا تقتل جراثيم الأمراض ، ولكنها توقف نمو البكتريا المسببة للمرض ،
وبهذا تتيح لكريات الدم البيض أن تهاجم هذه الأهداء .

« قصة البنسلين » ورغم أن الخطوات الواسعة، التي خطتها البشرية في محاربة المرض بفضل مركبات السلفا ، فإن البنسلين ، العقار الجديد للقاتل للميكروبات الممرضة ، والذي شاع استعماله وذاع ، قد تفوق على أسلافه في نواح عديدة . فهو مثلاً أبعد أثراً منها في مداواة الجروح والحروق . . . ولنقص على القراء قصة البنسلين في كلمات قليلة من بدايتها « بدء القصة » إن البنسلين مادة مقاومة لقوى الميكروبات وتكاثرها وهي إفراز لفطر شائع يسمى « بنسيليوم نوتاتم » مشابه للفن الذي ينمو على الجبن والمبش . وقد اكتشفها مصادفة في سنة ١٩٢٩ الدكتور الكسندر فلمنج ، وهو عالم انجليزي من علماء البكتريولوجي إذ بينما هو يجري تجاربه ويبحثه الناجمة على إنبات الميكروبات وتكاثرها في أطباق زجاجية تحوي المواد الغذائية اللازمة ، إذا به يرى أحد المزارع البكتيرية التي أمامه وقد تسرب إليها فطر فخليل كان له أثر في إذابة ما حوله من ميكروبات .

أثارت هذه الحادثة طامنا الباحث ، ففصل الفطر ونقاؤه تنقية تامة ، من الميكروبات المحيطة به ، ودرس تاريخ حياته ، فألفاه من النوع المسمى « بنسيليوم نوتاتم » . ثم رباها على أطباق من الزجاج في محلول غذائي خاص ، ولم تقص عدة أيام حتى بدأ الفطر يفرز مادة كيميائية صفراء ، أطلق عليها فلمنج اسم « البنسلين » نسبة إلى بنسيليوم . وقد وجد لهذه المادة أثراً بعيداً في قتل عديد من ميكروبات الأمراض التي تضر الإنسان بويالات ضحاياها .

« الأستاذ فلوري » وقد بدأت المحاولات الأولية ، لاستخلاص البنسلين في حالة نقاء 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 المعجبة ، واستخلاصها ، وكشف فوائدها العلاجية العديدة .

وقد كانت تجارب الباحثين وبحوثهم بأكاليل النصر والنجاح ، فأخرجوا إلى العالم أنجح 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 يزال شرف الانساب إليها ، إلا جهابذة العلماء ، الذين يقدمون للمعلم خدمات فائقة جليلة ، وينفذون الانسانية فائدة عظيمة متميزة .

وفي سنة ١٩٤٣ بدأت بعض مصانع الأدوية العالمية 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 أضيف في مائة مليون جزء من الماء !! وإلى جانب قوة التي تفوق قوة مركبات السلطان فلم تنتج عنه أعراض تسمية حتى في حالات الجرعات الكبيرة .

وأول صفحة خطتها يد التاريخ لهذا العقار الحديث ، هي أثره الرائع في مداواة الجروح ، والقضاء على الميكروبات المديدة ، التي تجد طريقها من الجو إلى هذه الاصابات ، فتسبب في الجروح العميقة ، مرض الانفارين الغازي . وتعم تقارير الحرب العالمية الثانية ، بفضل البنسلين العميم ، في القضاء على هذا المرض الخطير المميت ، وفي تجنب 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 التهاب الرئوي ، والسحائي ، والدفتريا ، والحمى المتقطعة ، والسيلاي وغيرها ، وفي شفاه الحروق .

وفي منتصف سنة ١٩٤٤ أمكن بعد جهود ضئيلة ، إنتاج البنسلين على نطاق واسع . فأُنشئ ٢١٤ مصنع للإنتاج في الولايات المتحدة وحدها . وبذا توفر العقار الساحر للمجتمع البشري في كميات ضخمة تكفي لسد حاجة الجميع . ولم يمد على الأطباء أن يختاروا من بين مرضاهم ، من يعطى العقار الماسخ للحياة !!

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

وإبادة الميكروبات التي تمكر صفو الحياة بأضرارها وآلامها ، بل تابع تقدمه وتابع سيره . .
ففي سنة ١٩٤٠ أعلن الدكتور وين ديبو ، اكتشاف مادة كيميائية قاتلة للميكروبات أسماها
« جراميسيدين » وباختبارها ثبت أثرها الفعّال في علاج أمراض عديدة كالصّابات المثانة
الخطيرة التي عجزت مركبات السلفا عن علاجها .

وأظهرت ممالك البحث أيضاً مادة « الستربتومايسين » التي كان لها أثر محدود
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 المفاور . .
فقد أخذ الكيميائيون في أمريكا يبحثون ويجهزون في معاملهم حتى أمكنهم أن ينتجوا
دواء حل محل الكينين القديم في العلاج وهو « الأتبرين » كما أمكن لأولئك الباحثين
الأبطال الذين يقفون خلف أنابيب الاختبار ، إنتاج مادة كيميائية تسمى « بلاصموكين »
تقتل الأطوار التناسلية لطفيليات الملاريا .

ويعلم القارئ 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 كيميائيتان هما « الفريون »^(١) و « البيريثرم »^(٢) 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

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

وبعد، إلى الإنسانية لتعلم آملها وتمقد رجاءها في القضاء على آلامها ومتاعبها على تلك المعامل الحية، العامرة بالنشاط والتوقد، حيث يتابع رسل الرحمة ومبعوثي العناية الإلهية جهادهم المنيّف، ويجروني تمارينهم وبحوثهم في همة وحذر ونشاط.



الكيمياء والطعام

إن ميدان الكيمياء متشعب
واسع الأرجاء ، وإن جمعبته ماهرة
بشتى المبتكرات ، وإن بثره محتلفة
لا تنضب . وهنا بعض آثاره في
معالجة 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 لتجمل العيش مسامياً غير صلد . والخميرة هذه ، لون من ألوان الحياة النباتية الدنيا ، تبدأ حين مزجها بالمعجن ، في تخمير بعض النشاء الذي يحويه الدقيق ، منتجة فاز ثاني أكسيد الكربون ، وهذا الغاز الأخير يتخلله خلال المعجن يجعله مسامياً .

والآن . . . لقد علم الكيميائي أن أي حامض يمكن له أن يتفاعل مع أي ملح كربونات منتجاً فاز 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 المعجن لبدء التفاعل الكيميائي بين الحامض والملح حين إضافة المسحوق إليه .

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

﴿ زيت السلطة ﴾ ولا يصنع زيت السلطة كما يعتقد البعض من زيت الزيتون ، بل هو غالباً عبارة عن زيت بذرة القطن ، أو زيت الفول السوداني . وبعض المصانع تركبه من أحد الزيتين السالفي الذكر ممزوجاً 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 كثيراً لإعطاء ألوان متباينة للمنتجات الغذائية فشراب الليمون الذي نحصل عليه من محال البقالة أو مصانع الحلويات غالباً ما يكون أصفر

اللون ، مع أن عصير الليمون الطبيعي ليس له هذا اللون الأصفر الزاهي الذي يكتسب صناعياً بفضل ما أتاحه الكيماوي من ألوان وأصبغ غير ضارة .

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

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

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

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

والفقير والديف من أكثر المواد الحافظة أثراً ، فنقطة واحدة منه ، تكفي لحفظ رطل من اللبن طازجاً لمدة أيام . . ويستخدم حامض البوراسيك أيضاً لحفظ اللبن والكريمة ، وثاني أكسيد الكبريت لحفظ اللحم ، وحامض الساليسلك لحفظ عصير الفواكه .

« الزبد الصناعي » ولنتأمل الآن لنرى أثراً آخر من أثر الكيمياء في ساحة الطعام والغذاء . كان للعرب الأثر الأول في حمل الزبد الصناعي ؛ ففي خلال الحرب الفرنسية الألمانية سنة ١٨٦٩ أعلنت الحكومة الفرنسية عن جائزة مالية لمن يتمكن من إنتاج مادة تحل محل الزبدة الطبيعية التي كانت كميتها تتناقض باستمرار .

ثم مضت سنة على إعلان هذه الجائزة أنتجت بعدها أول مادة 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 الفيكولاته . والصناعتان تعتمدان على الدهن الحيواني . فما العمل للحيولة دون وقوع الأزمة المرتقبة ؟ بدأ الكيميائيون يعملون ويحجرون 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 محووث عديدة وجدوا أنه يمكن ، بإضافة الأيدروجين إلى الزيت النباتي ، صناعة دهون تماثل إلى حد 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 .. وإذ في هذا المثال لاثراً واضحاً من آثار الكيمياء في الخطط الحربية .

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

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

والزبد الصناعي الحديث . يتكوّن من عشرين في المائة من دهن حيواني ، وعشائين 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 مهر مثل « النباتين » و « الفيتولين » .

عبارة عن زيت بذرة قطن مجهد بالأيدروجين .

قصة الألمنيوم

لقد أعقبت اكتشاف الفلزات

تغيرات عظيمة في حياة المجتمع

البشري، ولكن أيضاً من تلك التغيرات

لم يبادل ما أعقب كشف الألمنيوم

قصة الألمنيوم

لقد أعقبت اكتشاف الفلزات تغيرات عظيمة في حياة الجنس البشري ، ولكن أيضا 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 المصور واستخدما في الحياة العامة .

فالنحاس في حالته النقية ، أو في شكل سبيكة مع الزنك والقصدير حضرت مصادفة بهزج 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 جداً . وقد وجدت مواسير من الرصاص في مدينة بومبي .

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

ولم تلبث مزايا استخدام الحديد في عمل الأسلحة أن أدركها الإنسان وكانت سببا في الاعتقادات المعبية التي دارت حول هذا الفلز ، ومنها ، أن الأشباح تنضاف منه ولا تقربه . . . ١١

وفي المصور الوسطى ، كانت مصانع الحديد تقام عادة إلى جوار اخامات والغابات حيث يمكن بسهولة الحصول على الفحم ، ومادة فوق قم التلال ، حيث الريح قوية تساعد عملية الصهر في الأفران . . ثم استخدمت طواحين الماء لكي تدير آلات للنفخ .

وظل الحديد متربهاً على عرش الفلزات ما يقرب من ألفي سنة ، حتى ظهر الألمنيوم
خلفه في تغيرات عظيمة ، إذ بدأ الفلز الجديد يرقى إلى مكان الصدارة وأخذ يهدد صاحب
المكان القديم ... وبدأ عصر الألمنيوم .

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

﴿ المادة الخام ﴾ والمادة الخام التي يستخرج منها الألمنيوم هي أكسيد الألمنيوم الذي
يعرف باسم «البواكسيت» . 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 إنجلترا ، وقام الدعاة ينادون بجميع الأواني المصنوعة من الألمنيوم ، لاستخدامها
في أغراض الحرب ، والتطلب كل هذا النقص في فلز حيوي فائق الأهمية للمجهود الحربي .
والسبب الذي من أجله لم يستكشف الألمنيوم في العصور الماضية ، هو أنه من الصعب
فصله عن الأكسجين المتحد به في المادة الخام ، ولا يتأتى الحصول عليه ، بأي من
الوسائل العادية بعملية الصهر في الأفران مهما بلغت درجة حرارتها ، ولم يمد إنتاجه في
حيز الأمكان ، إلا بعد اكتشاف الكهرباء واستخدامها .

﴿ قصة الحصول على الألمنيوم ﴾ وإذا تتبعنا قصة استخراج الألمنيوم من بدايتها
لأننا أنه يجب علينا أن نشير إلى 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 دافي من الحصول عليه بأمرار تيار كهربائي في
الصودا السكاوية .

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

الطريقة الأولى التي أمكن بها استخراج الألمنيوم والحصول عليه، كما استغل أكثر المصنّعين
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 خامّة في حالتها الصلبة ، لأن مقاومتها حينئذٍ ،
تكون جد مرتفعة . ولكن إذا سخّنت إلى درجة الانصهار أمكن حينئذٍ معاملتها كسائل ،
وتعريضها للتسليط الكهربائي .

ولكن ينصهر البراكسيت ، نظراً لدرجة حرارة فائقة الارتفاع . ولكنه إذا خرج
بخام آخر للألمنيوم هو « الكريوليت » فإن الانصهار يتم في درجة حرارة معتدلة
(حوالي درجة ألف سنغراد) . وبمرور التيار في المزيج ، لدى تلك الدرجة الحرارية ،
فإن الألمنيوم المنصهر يمكن الحصول عليه ووجهه 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 إنجلترا أن
أخذوا يجربون ويبحثون في معالمتهم ، حتى أمكنهم تحضير هذه المادة في معاملهم بالتأليف .
وكان لهذه العملية فائدتها المظلمة وقت الحرب الأخيرة ، حيث غدت البحار الشمالية خطيرة
بالنسبة للسلاح .

وتستخدم في عملية صهر المزيج الخام ، تيارات قوية تبلغ حوالي أربعة آلاف أمبير
للفرن الواحد . ويلزم لإنتاج الألمنيوم بثمان مئة كيلو ، أن تكون الكهرباء رخيصة الثمن ،
وهذا يتم ، بتوليد الماء المتساقطة . ففي إنجلترا نجد أن الشركة الانجليزية للألمنيوم
قد أقامت مصانعها في اسكتلندا ببلدة « كنلوكلين » حيث المياه المتساقطة من التلال
تستخدم ، لإدارة آلات القوى وتجهيز نفس العملية في شلالات فياجرا وفي الرين .

تتميز الألمنيوم بـ « الفضل اليوم في تقدم صناعة الطائرات والمركبات الجوية
بأنواعها ، يرجع لدرجة كبيرة إلى الألمنيوم .

والفلز الذي سهل التمشيد ، ولكن هذه الصفة السيئة يمكن التغلب عليها ، بتكوين

سبائك منه مع الفلزات الأخرى . . ومن تلك السبائك سبيكة « دوبرالين » حيث يخرج بأربعة ونصف في المائة من النحاس ، وسبيكة الجنألين مع المغنسيوم ، وهذه السبيكة الأخيرة تحترق بسهولة وبضوء لامع ، كما يفعل المغنسيوم نفسه ، منتجة طبعاً أسخن منه في حالة المغنسيوم ، وهي تستخدم في تطايف القنابل المحرقة التي تفلأ 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 متصداً مع الأكسجين الموجود في أكسيد الحديد ، منتجة حرارة هائلة ، ويفصل الحديد في حالة انصهار . وتبلغ درجة حرارة الاحتراق ثلاثة آلاف سنتغراد . . وينصهر غلاف القنبلة المصنوع من سبيكة الجنألين ، منتجة نيراناً تنطلق في جميع الاتجاهات ، كأنه يجري مشتعل . . .

وأحدث تطور في صنع القنابل المحرقة هو وضع كمية من مادة متفجرة في رأس القنبلة تنفجر لدى اشتعالها ، وهذا للحيولة دون قيام رجال المطافيء ومكاشفي النيران بواجبهم في القضاء على النوا 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 منظرأ فضيماً جذاباً مغرياً ، ويقاوم لحد بعيد فعل الجو .

وقد حلت 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 ويتآكل . . بينما هو في الحقيقة يتأكسد بكل سهولة ، ولكن الطبقة الأولى من الأكسيد التي تتكوّن على سطح المعدن تحفظه وتمونه . والآن ، هذه الطبقة من الأكسيد يمكن زيادة سمكها بدرجات متفاوتة ، بواسطة عملية خاصة تسمى « الأكسدة عند القطب الموجب » . ومن هذه العملية أمكن التوصل إلى

نوع من أطرف وأجدّ الاستخدمات المثيرة للاهتمام لخصم الألمنيوم .

﴿ مرايا من الألمنيوم ﴾ في تحليل محلول من المحاليل بالتيار الكهربائي 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 ، وكنيجة لذلك تتكوّن عليه طبقة من الأكسيد .

فإذا 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 سلبية أو شفافة أو مسامية ذات سطح خشن . .

ويبيدي 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 الكيمائيون إلى اكتشاف مرايا جديدة صنعت بترسيب طبقة رقيقة من الفضة على الزجاج ، وهي تلك المرايا التي نعرفها ونستعملها اليوم .

ولهذه المرايا عيوب عديدة فهي ثقيلة سهلة التشمع ، وخاصة تحت تأثير الحرارة ، وبذا فهي عديمة الفائدة في عمل مصابيح الأضواء الكاشفة ، نظراً للحرارة الهائلة للقوس الكهربائية . وكذلك إذا استخدمت في عدسات النظر ، فإنها تنتج زغلة 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 قبة بيلورم بأمریکا 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 للتزيينات الداخلية ، وسيتم بها الكثير في القريب . وعوضاً عن استخدام صبغة لتعطي طبقة الأكسيد المسامية ، فإن هذه الطبقة يمكن أن تملأ بمحلول فوتوغرافي ، وتصور فوقها أية صورة مطلوبة ، ثم تثبت بالطريقة العادية .

وهذا يعطينا إمكانيات عديدة للتزيين والتزييق ، والاستمساكة عن عملية طلاء المعدن أو النحت عليه .

«سبائك الألمنيوم» والتقدم العظيم الذي أحرزناه في صناعة الألمنيوم واستخدامه في حياتنا اليومية قد تم بفضل سبائكها .

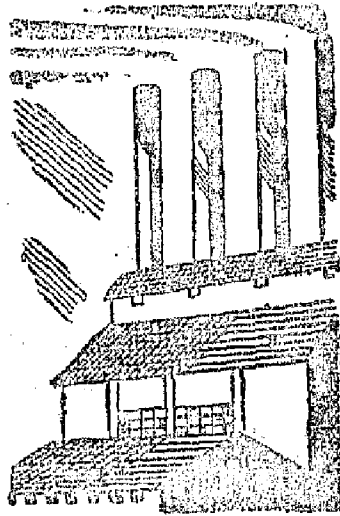
فنصهر السليكون غير معروف نسبياً ، ولكن مركباته في كل مكان . فأكسيد السليكون وهو السليكا ، يكون الرمل العادي ، ويوجد تقريباً في كل شكل من أشكال الصخر أو المواد المعدنية .

ولم تم إلا قريباً ، تلك التجارب التي أضيف فيها السليكون إلى سبائك الفلزات ، والتي ظهر من نقيجتها ، أن السبيكة قد اكتسبت صلابة وقوة ، بينما إضافته إلى 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 إلا باستخدام الصلب لا غير . . .

«إمكانيات هائلة» ولو أمكن استخراج الألمنيوم من الطمي العادي ووضعه في السوق بثمان بخس ، لنتجت إمكانيات هائلة ، فقد يمكن إحلاله محل الصلب إحلالاً تاماً اللهم إلا في صناعة السكاكين وبعض الأدوات الخاصة .

وكما أن العصر البرنزي قد أفسح الطريق لعصر الحديد ، وهذا لعصر الصلب ، فكذلك
سينجلي 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 فتاح لنا في المستقبل آلات
وأدوات نظيفة لامعة ملوثة جذابة .



الفلازات

في خدمة الانسان

« إني الثورة الكبرى التي قام
بها المملاء في ميدان الفلازات قد
آتت أحسن الأكل ، وأنتجت
آثاراً بعيدة المدى ، في عديد من
رافق الحياة »

الفلزات في خدمة الإنسان

إذ قصة الفلزات قصة مثيرة للاهتمام ، فالفلزات اليوم تحتل في حياتنا ، وتقربوا بين
ظهرانينا مكاناً ممتازاً . فلها الفضل علينا في هديد من الحاجيات ، التي نستخدمها ونستفيد منها
في السلم وفي الحرب . وفيما يلي سأحاول أن أسرد على القارئ قصة هذه المواد في كلمات
قليلة . . .

المحيط العظيم : إن المحيط أعظم مخزن للفلزات . فإن ميلاً مكعباً من مائه وزن
حوالي ٤٥٥٠ مليون طن ، ويحوي حوالي ثلاثة ونصف في المائة من الأملاح الذائبة ،
التي تزن ما يربي على ١٥٥ مليوناً من الأطنان . ويكون ملح الطعام ، أغلب هذه الكمية .
كما أن أملاح المغنسيوم والكالسيوم تكون نسبة ليست بالقليلة ، والباقى أملاح فلزات
أخرى . . .

وحيث 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 خمسين مليون من الأطنان ! !

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

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

﴿ رطل من المغنسيوم ﴾ إن وطناً من المغنسيوم، يكفي لصنع لوح من هذا الفلز طوله أربع وستين بوصة ونصف بوصة، وسماكته نصف بوصة، في حين أن لوحاً يستخدم في صنعه رطل من الألمنيوم، بنفس السماك يكون طوله ٤٢ بوصة. وإذا صنعناه من الصلب لأربع 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 صلابه الألمنيوم مثلاً، ولكنه حين يستخدم كإداة للإنشاء، يكون ذلك في صورة سبيكة له مع الألمنيوم. وإذا أنت خصبت أخلاطة القنابل، لأنتيت أن المغنسيوم - الذي من صفاته أنه يحترق بضوء أبيض باهر - يدخل في تكوينها ويستخدم في صنعه.

وإلى جانب استخدام سبائك المغنسيوم في صناعة الطائرات، فإن الميكانيكيين يثوقون 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 المديدة، التي تزايد يوماً بعد يوم. ففي سنة ١٩٣٩ بلغ الإنتاج السنوي ستة ملايين من الأرتال فقط. وفي نهاية سنة ١٩٤٢ بلغ ٢٦٠ مليوناً من الأرتال. وقفز هذا الرقم قفزة هائلة خلال سنة ١٩٤٣ إذ وصل إلى أكثر من ستائة مليون رطل.



﴿ الصلب ﴾ كل منا يحتاج إلى الحديد في دمه. والحديد والصلب هما شريان الحياة الصناعية الحديثة. وبالصناعات الألمنيوم، فإن 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 السائلة .
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 بإضافة كميات صغيرة من فلزات أخرى وتستخدم
هذه السبائك في إنشاء دروع السفن والذبابات ، وفي عمل المدافع وآلات حربية أخرى .

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

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 ، يفسد الصلب هشاً سهل التكسر والنفث .
(يضاف المنجنيز أيضاً إلى الألمنيوم لجعله صلباً) .

﴿ صلب الكروم ﴾ ويصعد الصلب والحديد بتمريره 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 جلد صلب ومرن .
وهو عظيم الفائدة في صناعة الدروع وصناعة التمرات 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

القلزات الأخرى . ولا تفقد أداة مصنوعة من هذه السبيكة فصلها القاطع الحاد ، حتى ولو سقطت إلى درجة الإهراق ، كنتيجة للاحتكاك ، من جراء الاستعمال المتواصل السريع . وإن عديداً من المصاييح الكهربائية التي قد ألهم بالنور (مصابيح مازدا مثلاً) تصنع فتائلها من التنجستن .

﴿ صلب الموليبدنيم ﴾ وفتائل صلب الموليبدنيم ، في احتماله الشديد للحرارة ، صلب التنجستن . وهو لذلك يمكن استعماله في عمل الأدوات القاطعة ، والمحاور التي تدور عليها المجالات ، وغير ذلك من المعدات التي يتطلب فيها الشدة وقوة الاحتمال .

﴿ صلب الفاناديوم ﴾ وتنتهي قصة الصلب بالإشارة إلى سبيكة الفاناديوم مع الصلب فهذه السبيكة تتميز بأن لها قوة شد كبيرة مما يجعلها ذات فائدة مهمة في إنتاج محاور المجالات .

ولنتقل الآن إلى 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 الإنسان . ومنها سبيكة البرونز (تتكون من نحاس وزنك وقصدير) ومعدن المدافع (نحاس وقصدير) والشبه (نحاس وزنك) ومعدن مويل (نحاس ، فيكل وحديد) وغيرها .

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

أما الشببة التي ممتاز بجمال لونها فإنها تستخدم في صنع الآلات الموسيقية، وصنابير المياه، ومقابض الأبواب. والنحاس كما نعلم، موصل جيد للكهرباء. وهذا هو السرفي استخداماته 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 هاماً في الحرب العالمية الماضية لاستخدامه في إنتاج عديد من آلات الحرب كالمدافع 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 ستمين في المائة من مورد العالم منه، وأنت معظم تلك الكمية، (حوالي تسعين في المائة) من الشرق الأقصى. وإن هذا يبين لنا أهمية القصدير. 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 كأمة الفلزات النادرة النفيسة، ووضعها بين الفلزات التي كان لها نفع كبير في صناعة الحرب. . . ١١ والفضة تماثل النحاس في صلابتها، ولكن درجة توصيلها للكهرباء والحرارة تفوق درجة توصيل النحاس بمقدار عشرة في المائة.

وفي خلال الحرب العالمية الثانية، استخدم الحلفاء كميات ضخمة من الفضة لطلاء الكرات التي تستخدم لتقليل الاحتكاك في الآلات والمجالات والحركات وآلات القيادة وتسهيل حركتها. ويقول بعض المهندسين أنه لولا هذا الطلاء بالفضة، لنقصت سرعة الحركات الهوائية 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، يحد من أثره في

سبيل استعماله على نطاق واسع. ومع ذلك فإنه يستخدم في بعض المباني في تغطية السقوف لأن مقاومته المتميزة لفعل الموامل الجوية تجعل استعماله اقتصادياً .

﴿ الرصاص ﴾ والرصاص ، ولو أنه ليس من الفلازات النادرة النفيسة ، إلا أنه يساوي وزنه ذهباً . فهو محل 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 وتبريشها ، وفي تبطين البراميل وإذا أنت ألقيت نظرة إلى أنابيب المياه في منزلك ، لألفت أنها مصنوعة من الرصاص . وسبائك الرصاص مع الفلازات الأخرى ، لها استعمالات عديدة . فرصاص البنادق يصنع من سبيكة له مع الزنك ، كما تصنع حروف الطباعة من سبيكة له مع الأنثيمون والقصدير . وهو في كلتا الحالتين تزداد صلابته بسببه مع تلك الفلازات الأخرى .

وهناك عناصر إذا سبك معها الرصاص ، انخفضت درجة انصهاره ، ومنها القصدير والزنك والبرونز . وتسمى السبائك الناتجة باسم السبائك المنصهرة ، ولها استخدامات عديدة في مصانع 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 المبتلورجيا ، فغصنر التنتالم كان يستعمل إلى عهد قريب في المصايح

المتوهجة ، غلّ 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 ، وألبن من الرصاص في مكان القصدير . وتضاف كميات قليلة من السيلينيوم والتليوريم للصلب والنحاس والسبائك الغنية بالنحاس ليسهل قطعها ونشرها . وإلى جانب هذا ، فإن هذين العنصرين السائمين ، بإضافتهما إلى الرصاص فإنهما يزيدان من قوة مقاومته للتآكل ، ومن قوته وشدة احتماله .

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

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



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

وسبيكة البيريليم مع النحاس ، لها استخدامات عديدة في الصناعة . فمنها 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 ،

تجدها شائعة الاستعمال في مصانع تكرير البترول والمصرفعات . كما أن الأدوات التي تستخدم في ربط أجزاء الوصلات التي تصنع الحبوب إلى السفن أو تفرغها منها تصنع من هذه السبيكة .

ولقد كان للأذن قصيب السبق في صنع سبيكة أخرى من البيريليم والنيكل ، وهي أجود من السبيكة السالفة الذكر ، واستخدموها في أغراض عديدة . . .
والأمم معقود اليوم على نتائج التجارب التي تجرى للجمع بين هذا الفلز السحري — البيريليم — وبين العناصر الخفيفة كالألومنيوم والمغنسيوم في سبائك تكون لها صفات فائقة رائعة متميزة .



تُراب القذرات : لمب تراب القذرات دوراً هاماً في الحرب العالمية الثانية ، في توفير المواد والوقت ، بافتتاح أجزاء معدنية لآلات الحرب ، وتلخص العملية في وضع تراب فلزني أم أكثر ، في قالب بشكل الجزء المطلوب ، ثم ضغطه ، وبلي ذلك طبع الجزء المضغوط في فرن خاص .

ورغم أن درجة حرارة الفرن ، منخفضة عن درجة حرارة انصهار القذرات المستخدمة ، إلا أن جزيئات هذا السحيق المعدني ، تماسك بشدة مع بعضها البعض ، بطريقة خفية عجيبة .

وبعد خروج القطع من الفرن ، لا تحتاج إلا لعمليات صقل بسيطة جداً ، تكون بعدها ممتدة للاستعمال . وهذا مضافه وفر كبير في القذرات النادرة والعمال ، والقوة المنتجة والزمن .

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

ويستخدم الآن سميقي ثمانية وعشرين من الفولاذ المتباينة ، في تركيبات عديدة لا تقاوم عشرات الآلاف من مختلف المنتجات . ولكن الاختصاصيين يعرفون ، بأن هذه ليست سوى البداية . وفي القريب العاجل سيصبح استعمال هذا السميقي المعدني المضغوط في أشباه الصناعة الحديدية ، فتصنع منه أدق القطع كأجزاء الساعات ، كما تصنع منه الأجزاء الكبيرة ، كسيارات السيارات وغيرها .



سائل أسود

« قصة السائل الأسود الذي

قدم لنا من الخدمات أعظمها

وأروعها ، والذي لا ينبغي منظره

المظلم عن مخبره المشرق المنير. »

سائل أسود

﴿منتجات الطبيعة﴾ لسنين عديدة ، والإنسان يحاول أن يفكك منتجات الطبيعة كالقطن والماء والخشب والقطن والجنزول إلى مكوناتها البسيطة ، ثم يؤلف منها في عمله مركبات كيميائية معقدة يستخدمها في حياته . وللطبيعة في هذا الميدان ، ميدان التأليف الكيميائي ، سر لا فناء وجولات ، فهي قديرة حاذقة رائدة في نشاطها المدهش الجبار الخارق ، وتكفي لهذا النشاط نذكر تحويل أوراق التوت إلى حرير (دودة القز) ، وتكوين السكر والزيوت النباتية وألياف القطن من الماء والهواء وضوء الشمس .

وبعد ألف إلى إنسان وصنع في عمله مركبات عديدة ، ولكن ما زال نتاجه كالتزم إلى جوار سارد الطبيعة المملاق ، وما زال أمامنا طريق طويل في الأساليب الصعبة لمن الكيميائي ، علينا أن نقبله شوطاً بعد شوط . وأحد الميادين التي مجال فيها الكيميائي مجال ميدان القطران .

﴿تقطير الفحم الخشبي﴾ حين يقطر الفحم الخشبي بمزله عن الهواء ، يخرج منه أول الأمر خليط من غازات متعددة يسمى غاز الفحم ، ثم تتطاير غازات أخرى عبارة عن مواد متبخرة . وإذا استقبلت هذه الأبخرة في مكثف ، فإنها تنفصل إلى طبقتين : الطبقة العليا وهي طبقة السائل النشادر (ماء ونشادر) ، والطبقة السفلى وهي طبقة سواد ذات قوام سميك تسمى القطران ، ويتبقى في موجة التقطير فحم الممرجات وفحم الكوك (ويستخدم الأخير في صناعة الصلب) .

﴿النشادر﴾ بدأ الكيميائي يختبر تلك المنتجات العديدة ، ويرى ما يمكن أن يجنيه منها خير البشرية ، فاستخدم النشادر لإنتاج كبريتات الأمونيوم الذي يستعمل كسماد ، وفي صنع عدد كبير من أملاح الأمونيوم مثل كلوريد الأمونيوم ، وتترات الأمونيوم وهذا الأخير يستعمل كسماد في وقت السلم . أما في وقت الحرب فإن جزءاً كبيراً منه ، يستهلك في صناعة المفرقات ﴿القطران﴾ ولم يثر القطران ذلك السائل الأسود ذو القوام السميك والرائحة

الكبرية اعتمد الكيميائيين أول الأمر ، بل كانوا يتدخلون منه ، وينبذونه ، فيرطالين بها يحويه في قلبه وأحماقه من فوائد وكنوز مخبوءة . . . أما اليوم ، فقد غدا حماد صناعات عديدة مثل صناعة الأصباغ والمفرقات الحديثة والمواد المطهرة والمطور الصناعية والمقايير والمواد الرائحية المولفة .

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

بدأت تلك القصة حين لاحظ العلماء أنه بتمريض القطران للمعراة تلتجج مواد غريبة لها خصائص طبيعية وكيميائية متباينة . فكان أن قطروه بمزج من الهواء فتفتتت بذلك المنافع أيام البشرية . وأزيجت الأستار من مكنونات السائل الكبرية الأسود ومكوناته العديدة . وحينئذ بدأت دراسة هذه المكونات في المعامل على قدم وساق .

﴿ أصباغ من القطران ﴾ وتقدمت دراسة مشتقات القطران ، بسرعة بعد أن أفتج الكيميائي الشاب ولیم بيركن أول صبغة مستخرجة من القطران وهي صبغة موف سنة ١٨٥٦ . وقبل ذلك التاريخ ، كانت مواد الصباغة ذات أصل نباتي كالمدار والنيلة أو أصل حيواني مثل « بنفسج تيريان » القديم . وفي سنة ١٨٦٨ ألف كيميائيين ألمانين مادة الأليزارين في المعمل ، وهي المادة الملونة في نبات المدار ، من الأثراسين (من مشتقات القطران) وبذا انهارت صناعة المدار في فرنسا . وفي السنوات التالية أمكن تأليف النيلة وبنفسج تيريان وتكونيهما صناعيًا .

﴿ أدوية جديدة ﴾ ثم بدأ بعض الكيميائيين ببحثون وبجربون لمعرفة تركيب المواد الفعالة في الأعشاب الطبية ، وتأليف مواد مماثلة من مشتقات القطران ، وبما هجروا في إنتاجه « حامض الساليسيك » ، لعلاج الروماتزم ، والأسبرين والفيناسين والمواد المنومة مثل السلفونال والفيريونال .

وقد كان لانصاف 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 كالتهاب الرئوي وغيرها ، أثر في إنقاذ عدد ضخم من جرحى الانسانية وتخفيف آلامهم وعداوتها . . والقصة الكاملة لمركبات السلفا سبق أن أشرنا إليها من قبل ، وسردناها في شيء من التفصيل .

ثم الأتربين ، ذلك المركب الحيوي الذي استخدمه الحلفاء في إنقاذ جنودهم المحاربة في المناطق الاستراتيجية 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

في البنزين والتولوين ، ويعتبر البنزين والتولوين ، من أهم المواد التي أتاحها لنا القطران . فالتولوين يستخدم على نطاق واسع في أيام السلم ، في صناعة أصحمت المطاط ومشتقات الخشب ومواد الطلاء والمواد المزلقة لطلاء وأنواع خاصة من الخبز ، وفي أيام الحرب يستخدم في صناعة المفرقعات .

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

« النفثالين » ثم من منا لم يسمع عن النفثالين ، الذي يحفظ ملابسنا من التلف ؟ إنه هو الآخر ، إحدى المواد التي أتاحها لنا مشتقات القطران . ويمكن بالتفاعلات الكيميائية تحويل النفثالين إلى مادة أخرى هي « بيتا - نافتول » وهي أساس لمديد من الأصباغ المستعملة في صباغة الملابس ، وثانين مساهم في 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 المهجورة ، ويقودنا خلال ممرات نرى فيها العجب العجيب ، ويخلق لنا من لا شيء كل شيء ، فيصنع لنا من النعم ملابس ترتديها ، وأدوية نعالج بها آلامنا ، وسداداً نسمد به مزارعنا ، وأصباغاً وألواناً عديدة ، ومواد نحفظ ملابسنا من التلف ، ومطهرات نتغلب بها على المرض ، ومسكنات نقضي بها على الألم . . .

أعجوبة جديدة جليلة

« أعجوبة جديدة من عجائب
المعجزات تفتح أمام البشرية ميدانا
هائلا الاحتمالات من مبادئ التطبيق
العملي . »

أعجوبة جديدة

بعد ألفي سنة منذ بدأ الإنسان يعنم الزجاج لأول مرة ، توصل العلم إلى إنتاج زجاج لا يدخل الرمل في تركيبه ، غطائماً بذلك ما سار عليه البشر ، في هذه السنين المديدة من عمره الطويل على هذا الكوكب زجاج لا يتأثر بالأحماض . . . يمتص الحرارة ، ويسمح بمرور الأشعة فوق البنفسجية التي تحوّلها الشمس ، وبذا يتيح للإنسان أن يتناول حماماً شمسياً داخل بيته . ١١ ولا يبعد أن ينتج هذا الزجاج تغييرات أساسية في تصميمات الهندسة للمنازل والمصانع . . .

ونقص الآن على القارئ ، قصة هذه الأعجوبة الجديدة الرائعة من عجائب الممثل ، الذي يوافينا يوماً بعد يوم بكل جديد ، وكل ابتداعي مثير للأهتمام .

﴿ الأيام الأولى للقبلة الذرية ﴾ لنقلب سجل الأيام ، ونصفّح بعض صفحات الماضي ، أيام كان علماء الطبيعيات يحرقون ويمهلون لإنتاج القبلة الذرية في مانهاتان بالولايات المتحدة العلماء منهمكون في إجراء تجربة يستخدمون فيها مادة كيميائية خاصة تسمى « سادس فلوريد اليورانيوم » . وهما هم يراقبون سيرها خلف جدران من الزجاج ، فأنه رغماً عن أن الأجهزة كانت تقيد التفاعلات وتقاّض العملية ، إلا أن العلماء كانوا يودون أن يروا بأنفسهم ما يحدث داخل أجهزة تهم الذرية .

﴿ الزجاج يتآكل ﴾ ولكن ماذا هنالك ؟ ؟

إن العلماء قد بدأ عليهم الحنق 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 وتكوّنت بذلك سحباً كأنها الغمام على النوافذ الزجاجية الممددة المراقبة في حجرة التفاعل .

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

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

واليوم تم عمل أنواع أخرى من هذا الزجاج اللارملي ، لا تقل أهمية عن ذلك النوع . ﴿ الأشعة فوق البنفسجية ﴾ والزجاج الجديد ، ولو أنه لم يسمع بعد للاستعمال العام ، إلا أنه ستكون له آثار بعيدة في حياتنا ، وسيصوب فيها ويجول . . . فأحد أنواعه قد تغير من تصميماتنا المنزلية ورسومنا المعمارية تغييراً أساسياً ، 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 شمسياً في بيته ، بعد أن تصمم حجرة خاصة أو شرفات لهذا الغرض . وبينما نجد ، أن الزجاج المادي لا يسمح إلا 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 تفتح 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 ومجرات التلفزيون يكون لألواح زجاجية من هذا النوع ، أثر في وقاية ممثلي السينما والتلفزيون 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 احترافه .

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

من الدكتور هارولد إيرلي مدير بحوث القنبلة الذرية في أمريكا قدم الى الشركة الأمريكية للعدسات .

وكل ما قاله مدير المصنل في تلك الشركة الى جماعة من الباحثين ، هو أن الدولة في حاجة ملحة الى زجاج لا يتأكل تحت تأثير سادس فلوريد اليورانيوم أو حامض الهيدروفلوريك ، وأن عليهم أن يجندوه سبعا سادسهم من صمويلات ومناصب ، لأن النصر يتوقف الى حد بعيد ، على مجهوداتهم ، وعلى هذا النوع من الزجاج ، الذي يتيح لعلماء القنبلة الذرية ، أن يراقبوا ما يجري داخل حجراتهم الذرية من نواخذ المراقبة في مانهاتان ، مما يمكنهم من التفهم الدقيق لعمليات الذرية ، ومما يساعدهم مساعدة فائقة في التوصل الى ما يبتغون . .

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

فبنته على طالب الدكتور إيرلي ، بدأ خبراء الزجاج في معمل الشركة الأمريكية للعدسات في العمل ، فقلبروا سجل الماضي ورجعوا الى ما عرفوه من قبل في عملكة العلم الحديث . كانوا يعلمون أن زجاجاً مصنوعاً من المادة الكيميائية ، خامس أو أكسيد 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 الأمر فاع في إيجاد نوع ثابت لهذا الزجاج ، وتحققت أمنية الدكتور إيرلي .

حين 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 في اليوم ، 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 الآواني 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 ، فستوفر للعلماء والباحثين الذين

يُجرى بول و يعملون بهذه المواد الكيميائية الآكلة السائفة الذكر ، كغورس ومخاير وأنايب
الخضار وغير ذلك من أدوات المسامل ، مصنوعة من الزجاج الجديد الثابت . كما يمكن أن
تصنع أموجات زجاجية ، من هذا النوع ، لتعمل محل الأموجات التي تستخدم اليوم ،
والمصنوعة من البلاتين أو الذهب . فهذه الأخيرة ولو أنها تقاوم التآكل إلى درجة مقبولة ،
إلا أنها لا تنجح للكيميائيين مراقبة ما يجري داخلها من تفاعلات ، لعدم شفافيتها .

✧ جدران من الزجاج ✧ وإذا نحن نظرنا إلى الشركات الكيميائية الكبرى ، التي
تستخدم في عملياتها الانتاجية مركبات الفلورين ، لأفهمنا أن هذا الزجاج سيوفر عليها
مبالغ طائلة سنوياً ، لأنه يمكن أن تصنع منه عدسات النظارات للعمال الذين يعملون بهذه
المركبات ، إذ أن النظارات المادية 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 . فغمسها في حمام من حامض
الهيدروفلوريك لمدة خمسة آلاف ساعة ، فإن قطعة من الزجاج الجديد لم يبد عليها
أي تآكل أو خدش ، بينما تحوَّلت قطعة من الزجاج العادي ، في مدى بضع ساعات إلى
كتلة طباشيرية .

✧ اختبار الزجاج ✧ وإن اختبار الزجاج هو عمل خطير ، فحامض الهيدروفلوريك
يسبب حروقاً عميقة ، 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
واختبارات ، فيسلط على قطع الزجاج رشاشاً من حامض الهيدروفلوريك .

✧ زجاج قبل الميلاد ✧ وإن استخدام زجاج مصنوع بالرمل ، 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 يني بالفرض منذ ألفي سنة ، كان الرمل مرة أخرى هو المسكون الأساسي واليوم إن 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 أو أكسيد الفوسفور ، إلا أنه في صفاته الطبيعية يشابه الزجاج العادي . فنظرة رفقته لشد مائلة ، ولسكنه أمتن منه ، كما أنه أسهل من الزجاج القديم في تشكيله ، لأنه يمكن نفضه 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 أُنْتِج 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 منبج الضوء في آلة عرض سينمائي ، حوالي جنيتين ، لأدركنا أن الزجاج الجديد غالي الثمن نسبياً ، ويرجع ذلك إلى ارتفاع ثمن خامس أو أكسيد الفوسفور وهو المادة الأولية ، بالنسبة إلى الرمل عماد الزجاج القديم ، والذي هو جدد متوفر ورخيص .

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

و حين يأتي اليوم الذي يتم فيه الإنتاج بكميات ضخمة ، فسيكون في إمكانك أن تعطي جسمك لونا برزخيا بديعاً في منتصف الشتاء ، بأن تجلس إلى جوار نافذة عيجرتاك أو في مكان خاص جدرانه من الزجاج تمدد لهذا الغرض ، عوضاً عن الذهاب إلى الريفيرا أو فلوريدا أو أي مقهى آخر طبيعي .

قصة البكتيريا

مخاوفات ضئيلة متناهية في
الصَّغَالَة، لا تراها العين المجردة ،
ولكن أثرها جد بعيد في الحياة
على هذا الكوكب . ١١
إنها البكتيريا إحدى أطجيب
الطبيعة .

قصة البكتيريا

هناك مجموعة من المخلوقات الحية يؤثر وجودها في حياة العالم أجمع ، وهي دقيقة الحجم لا يمكن للمعين 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 مماثلاً للقضبان ، 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 نلاحظ أن هناك في الماء الراكد تتوالد »

« حيوانات خاصة لا تراها العين المجردة . ومع »

« ذلك فهي تدخل إلى أجسامنا خلال الفم »

« وفقمات الأنف مسببة أمراضاً خطيرة . »

هذا الفصل الأول ، أو إن شئت هذه المقدمة لقصة البكتيريا ، لم يمرها أحد أي اهتمام في ذلك الحين . فالمخلوقات التي نحن بصدد ها ، مخلوقات ضئيلة لا يتأني للمعين المجردة أن تراها . ولم تكن الأجهزة المكبرة قد اكتشفت بعد .

﴿ تطور ﴾ وتطور الأمر . ففي سنة ١٦٧٥ رأى لـوونـهوك ابن أحد تجار المدسات خلال إحدى المدسات التي لديه ، أشكلاً متحركة دقيقة في نقطة من الماء الراكد . ولم

يلبث العلماء منذئذ أن بدأوا يدرسون تلك « الحيوانات الدقيقة » - كما أطلق عليها أول الأمر - وأخذوا يرسمون على الورق صوراً لما يرونه . وتشبه رسوم ماتهم إلى حدٍ بعيد أشكال البكتيريا التي يرسمها العلماء اليوم . وتقبل كثير من الناس تقارير هؤلاء العلماء بالاستهزاء والسخرية ، ولم يميروها اهتماماً يذكر ، اللهم إلا 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 ينمي ويختبر هذه الميكروبات أو « نباتات التراب » كما كانت تسمى في بعض الأحيان ، نظراً لأنه يبدو أنها تملق بذرات التراب في الجو .

ومنذئذ بدأت المعرفة بتلك المخلوقات الحية تزداد ووضوحها للعلماء في قاعة 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 الامام ، إذ راح العلماء يبحثون ويحربون لتعرف كنه هذه المخلوقات الحية الدقيقة ، واكتشاف آثارها ، وفهم 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 الملامة الخالد الذكر روبرت كوخ محاليل ومواد غذائية مختلفة لينمي عليها هذه النباتات الدقيقة ، ويكون منها مزارع للدراسة والبحث والتقصي . فالبيض كان ينميه على البطاطس ، والبيض على الجيلاتين ، وآخر على لحم الجاموس .

وأدَّى البحث والعمل المتواصل الشاق والجهد العنيف ، إلى اكتشاف أنواع عديدة من البكتيريا ، ومنها تلك التي تسبب مرض الدفتريا والأنفلونزا 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 وحيي محاصيل عديدة . كما أن البكتيريا تلعب دوراً هاماً في عملية دمج الجارود وإضجاع الدخان ، وعمل الريد والحر والخل . فالجارود تحتاج لبكتيريا خاصة قبل أن تتم عملية دمجها ، والريد لا يكتمل طعمه ورائحته ، إلا بعد أن يختصر اللبن بوساطة بكتيريا معينة ، وكذلك يتحول اللبن السائل إلى اللبن الزبادي بوساطة البكتيريا . . . ولا تنافي صناعة الخل من المحاليل الكحولية المخففة كالبيذ والجمعة بغير وساطة أنواع خاصة من هذه المخلوقات الدقيقة الدنيا .



ولنبعث الآن وجوداً أخرى تساعد بها البكتيريا الجنس البشري . . . تسقط شجرة في قلب غابة من الغابات ، ويموت فيل أو ينجر أحد الطيور صريعاً ، فلا تلبث ملايين البكتيريا من التربة ومن الجو ، أن تقتحم هذه الأجسام الميتة ، وتحولها إلى عناصر بسيطة ، أو غازات ، تنشر في الهواء أو ترجع ثانية إلى التربة تغذيها وتزيد من ثروتها . . . وهذه العملية تسمى عملية التحلل المضيوي أو التعفن . وبذا فالبكتيريا فائقة الأهمية للإنسان ، 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 ملائمة لنموها . فهناك ملايين البكتيريا في كل بوصة مكعبة من التربة الخصبة ، وهي لا تحتاج إلى ضوء الشمس لكي تعيش كعظم النباتات ، بل هي تحتاج فقط للهواء والرطوبة والدفء والغذاء . . . وبعض تلك الأنواع تقيم بيوتها وتعيش على السميرات الجذرية لنباتات خاصة هي نباتات العائلة البقولية 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 مجزأً تتناوله وتتغذى عليه .

فالنباتات يجب أن تحصل على النيتروجين لطعامها ، والتربة الغنية 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 فهمين أنفسنا وحراستها ضد خطرها وضررها . . .

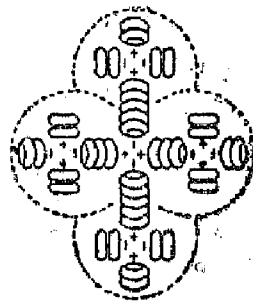
فإذا قطع أحد أصبعه وتركها معرضة للجو لتدخل فيها ذرات التراب ، فلن يلبث أن يجدها قد التهمت لأن البكتيريا قد دخلت إلى الجرح . فلنحرس أنفسنا ونحفظها ، علينا أن ننظف الجرح ونربطه بشاش معقم لنحميه من الهواء والتراب . . .



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

والمكان الطبيعي لكل البكتيريا هو التربة ، وحين تجف وتغدو تراباً ، فإن 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 الترى في حين أن جو المدن جاف ممثلياً بالتراب .

والإشياء اليوم في عمليات التنظيف والكس نحو استخدام أدوية تحبس التراب ، فتعزل دون تلويث الجوّ بالميكروبات الضارة التي تحملها ذراته .



طرائف

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

* المائدة الخفيفة للنمل الأبيض

تحدث البروفسور كلارنس ه . كندي وهو عالم من علماء الحشرات في جامعة ولاية
أوهيو بالولايات المتحدة أمام الجمعية الأمريكية لتقدم العلم عن الصادات الغذائية للنمل
الأبيض وسلوكها المروع . . . ومما جاء في حديثه ، أن النمل الأبيض لا يكتفى بأكل الخشب
الذي يكون أعمدة البيت وأسس ، بل هو يأكل أيضاً أثاث البيت وما به من ريش . . .
ثم هو كذلك يأكل جثث الموتي من أفراد مجتمعه . . ولا يقف نعمه لدى هذا الحد ، بل
نجد أنه لا يرحم المرضى والمعزة من أتربة فيقرصهم بينما هم يجهرون أنفاسهم جراً حول
المستعمرة ، ثم يأكل أبدانهم . . .

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

ويمزو البروفسور كندي هذا النمل الخفيف غير العادي ، وذلك السلوك القبيح في تناول
الطعام ، إلى انعدام البروتينات في الغذاء الأساسي للنمل ، وهو الخشب ، وإلى عدم نضجه
العام . . .

* إكسير الحب

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

ذلك الإكسير عبارة عن مركب يسمى كروسييتين إلى جانب بعض مشتقاته الكيميائية .
وإن جزءاً واحداً منه في كل مائتين وخمسين تويليون جزء من الماء يدفع خلايا النبات إلى
هجر حياتها الهائلة الراكدة اللاجنسية ، والنمو إلى طور آخر من الحياة كله حركة وحيوية
ولهاط جنسي . . .

والنبات الذي يحوي هذا الإكسير هو طمبلب دنيء يسمى « كلاسيدومناس » وقد تحدث البروفسور جلبرت س. سميت الأستاذ بجامعة ستانفورد بأمریکا عن تفاصيل الكيمياء الجنسية العجيبة لهذا النبات في الصحيفة الأمريكية لعلم النبات
وتعرض لنا الحياة الجنسية « لكلاميدومناس » خاصية أخرى عجيبة ، إذا فُجده ينتج خمسة أنواع من الخلايا تمثل الإناث وخمسة أنواع تمثل الذكور ويقوم الجميع بواجبهم الجنسي بدرجات متفاوتة ۱۱

* كوكبا زحل والمشتري

أظهر البحث العلمي الحديث استحالة استكشاف الكوكبين زحل والمشتري بواسطة أصدااء الرادار كذلك التي استقبلت من القمر
وقد قال العلامة و. د. هيرشبرجر في اجتماع العلماء الأمريكيين والكنديين أن الإرسال الميكروموجي عديم الفائدة في محاولة الوصول إلى المشتري أو زحل نظراً لأن كمية الإشعاع الكبيرة الموجودة في جوها تمتص الإشارات
* تحذير للنصوص السيارات

يجب على نصوص السيارات في المستقبل أن يحذروا من العربات المجهزة بجهاز التنذير من النصوص « والذي يعمل بزر خفي يعطي إشارات عالية متقطعة إذا سيقنت العربة في حالة إقفال الزر . . .
وهذا الجهاز من اختراع فريد أنجلز الأمريكي وقد باع حقوقه إلى ليون سترانسكي وهو رجل من رجال الصناعات في ميتشيل بالولايات المتحدة .

* العالم جورج واشنطن

قال العالم الزنجبي الدكتور جورج واشنطن منذ وفاته سنة ١٩٤٢ شرفين عظيمين .
فقد قرر الكونغرس 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 دائماً . . .

ونظراً لجهوداته المديدة في إيجاء فوائد متباينة للقول السوداني ، فإن زارعي هذا النوع من الخمار في الهند أزالوا الستار منذ عهد قريب عن مثال أقاموه لهذا العالم في مدينة بومباي - وهو الأول من نوعه في الهند - إحياء لذكراه ...

* المرأة السحرية

من بين التجارب العلمية التي تجري في معامل الكيمياء توجد تجارب لها جانب من الطرافة والابداع . . وسأقص على القارئ الآن قصة تجربة من التجارب البديسة يمكن أن يجربها بنفسه ويرى نتيجةها . . . هذه التجربة تستخدم في المعمل للكشف عن سكر الجلوكوز وغيره من المواد ، ولكن لينظر القارئ إليها من جانب آخر وهي أنها تفتع له امرأة سحرية .

فأنت إذا أحضرت أنبوبة اختبار زجاجية فيمكنك أن تطلي جدارها من الداخل بالفضة بكل سهولة وبغير عناء ، وتكون لديك امرأة فضية لامعة ترى فيها وجهك . . أما الطريقة التي عليك أن تقوم بها 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 المرأة 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 إذا 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 - ٩٨° م في سيبيريا) .

وقد يدرك القاريء الانخفاض الهائل لهذه الدرجة إذا علم أن الحديد الصلب يتحول
عندها إلى مواد تهمهم كالزجاج . . . كما أنك إذا وضعت إصبعك في المادة الجسدية التي
تستخدم في المصنوع للوصول إلى تلك الدرجة فإنه يغدو لامعاً قابلاً للسكس كالزجاج حتى
أنه ليتهمم إلى قطع دقيقة لدى أقل ضربة على المائدة . . .

ويطلق على الهليوم « مادة الساحر » فهو سائل مائي عديم اللون يفور كأنه خمر
مستقاة ويتصاعد منه بخار حين يعرض للهواء . . . ومن أغرب خواصه أنه إذا خلق 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 إلى حافته ثم تظهر 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 تفرغ نفسه لمدة سنين كأنه في حواره
بئر لا تنضب . . . III

* عواصف التراب منبع للثروة

إن الفلاح الأمريكي الذي يعيش في أواسط الجزء الغربي من الولايات المتحدة
يخاف من العواصف المتربة التي تهب على تلك البقاع وينزع منها كل النزع ولكنه
لا يدري أنه يحيا ويميش بزراعة تربة ألقها العواصف المخيفة المروعة التي كانت تزجر
في تلك البقاع منذ خمسة وعشرين ألفاً من السنين .

فالدكتور م . م . ليتون وهو عالم من علماء الجيولوجيا (علم طبقات الأرض) بولاية
إلينويس يخبرنا أن جزءاً كبيراً من أحسن أنواع التربة في تلك البقاع التي تزدهر فيها أهواد
القمح يتكوّن من مواد ألقها الرياح .

ففي حقب البستوسين كانت طواحين الجليد الثقيلة تطحن الصخور إلى مسحوق
دقيق . . . وحين بدأ الغطاء الجليدي في الذوبان حملت المياه المنطلقة هذا المسحوق الدقيق
ورسبته في بقاع واسعة . . . ولدى الجفاف التقطت 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 أهواد القمح وزدهر . . . II

* الضفادع الحمراء ذات جلد سام

وصلت إلى بيت الزواحف بمدينة الخيول في الأهلية بمدينة واشنطن ، ثلاثون ضفدعة ذات جلد أحمر ، من جمهورية كولومبيا . وقد جمعا رجل من رجال الأعمال بمدينة واشنطن يدعى موريس ك . برادي ، كان في كولومبيا لبعض عمله .

وحين قدمها إلى مدير حديقة الحيوان الأستاذ وليام فان ، قال له أن تلك الضفادع هي أشهر مخلوقات حية رأها . . . ١١

وعلى الجسم المحمر توجد بقع سوداء تساعد في إيضاح ذلك اللون الأحمر . ومع أن تلك المخلوقات لا يزيد طول جسمها على بوصة إلا أن لونها الحلي يجعلها تبدو أكبر من ذلك . وتميش تلك الضفادع حياة مخافة العصاة العادية التي تحياها الضفادع الأخرى . فالمستر برادي يخبرنا في تقريره أنها تقفز فوق أرض الغابة الفضاء التي لا تؤجرها الأشجار ورغماً عن وضوحها وتميزها فإنها تنطلق بكل حرية كأنها لا تخاف أي عدو . . . ١١

ويمكن إرجاع ذلك إلى سمها المميت الذي تحمله تحت جلدها ولعل لونها اللامع هو إحدى الحالات التي سماها الملامه داروين « اللون المخدر » وأهني ذلك اللون الذي ينبئ بأن هناك خطر كامن وراءه وأن على القادم أن يتعمد ولا يقترب .

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

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

وأحد هذه الأنواع من الضفادع تحمل صفارها التي تسمى باسم « أبي ذئبية » من بركة لأخرى . . . وتبدو الصفار وهي متعلقة بجسم أمها خلال تلك المنقالات ، وكأنها مجموعة من الأعلام الدقيقة اللامعة الزاهية اللون . . . ١١

أصل البترول

ما زالت الدول حتى الآن تتنافس على بترول الشرق . فهل تدري ما هو أصل البترول ...؟؟
 هناك ما يربو على الحسين نظرية في هذا الشأن، ولكن أحدث تلك النظريات هي ما أعلنته
 أخيراً جماعة من البهائية الجيولوجيين من بينهم الآنسة فرجينيا الحسناء . . .
 فقد سلط هؤلاء العلماء على الأحماض الدهنية المستخرجة من طهي المحيط دقائق ألفا
 فحصلوا على مواد شديدة اللبنة بالبترول .

ماء البحر

تبين من تحليل العلماء لماء البحر أن الياحدة المربعة منه تحوي سبعة وأربعين وطناً
 من الملح ، وروطين من المغنسيوم ، وروطلاً ونصف من الكبريت ، ونصف رطل من كل من
 السكاسيوم والبروتاسيوم ، كما أن بها مقادير ضئيلة من اليورانيوم ، العنصر الذي استخدم
 في القنبلة الذرية ، والراديوم والذهب والفضة والفضة والفضة والفضة .

مخلوق عجيب

اعتدنا أن نرى الأنثى والذكر متقاربين في الحجم سواء في بني الإنسان أو بين
 الحيوانات المألوفة التي نصادها . . . ولكن قد يتعجب القارئ إذا علم أن هناك مخلوق
 عجيب من فصيلة الديدان يسمى « بونيليا » Bonellia يوجد لديه اختلاف بين
 الذكر والأنثى . . . فالأنثى يبلغ طولها ثلاثون سنتيمتره 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 تخنضم مثل الخصى 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 توكوفور » وبدا فلا
 يمكننا في هذه الطور أن نميز الذكر عن الأنثى . . . وقد وجد العلماء أنه إذا تركت هذه

اليرقات لتتموحررة طليقة فإنها تعطي إنثاء. أما إذا أخذنا هذه اليرقات ووضعناها على جسم الأم فإنها تتموحررة إلى ذكور. ولو جعلنا الجزء الأول من حياة تلك اليرقات حياة طفيلية على الأم ثم حررناها بعد ذلك على أن تعيش حياة حررة تنتج لدينا أفراد بين بين. لا هم بالذكور ولا هم بالإناث.

وبذا فقد استنتج العلماء أن التغذية والنشاط عاملان مهمان في تحديد نوع الجنس، كما غدا بيننا أن كل فرد يحوي في داخله من البداية للعناصر اللازمة لظهور خاص الجنس، أو بمعنى آخر أنه ليس هناك أفراد ذكور كلية أو إناث كلية من البداية...
فأجل قيمة مثل هذه الأبحاث التي تكشف أماننا أسرار الطبيعة المطلقة...

الذباب والكرة الأرضية

جاء في أحد المجلات الأمريكية العلمية أنه إذا ترك زوج من ذباب المنزل المادي ليتكاثر ابتداءً من إبريل، ولو فرضنا أن جميع أفراد سيعيشون فإن نتاجه في أغسطس من نفس السنة سيبلغ حوالي المئتين اثنين وإلى يمينه عشرون صفرًا. ١١
وإذا نحن سمعنا بمساحة قدرها بوصة مكعبة لكل ثمانية من الذباب فإن هذا العدد يغطي سطح الكرة الأرضية بطبقة سمكها سبعة وأربعين قدمًا...

طائرات بلا طيار

سيباح لك في القريب أن توكب 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 تخمسار الطريق الذي تسير فيه الطائرة وتدفع هوائها أثناء الطيران، وتصل إلى الارتفاع المطلوب، وتقرمل عند النزول، ثم تهبط إلى المطار المختار... كل هذا بالضغط على عدة أزرار قبل القيام... وبعد عدة تحسينات قد يمكن أن تقدم لك القهوة أوتوماتيكياً في الطائرة...
وقد كانت آلة القيادة هذه كبيرة جداً ومعقدة، وأخذ العلماء يواصلون البحث لتحسينها حتى تناسب الاستعمال العام. وقد خطوا عدة خطوات في هذا السبيل... ففي الخريف

الماضي هبرت طائرة بلا طيار ذات أربعة موتورات، تحمل أربعة عشرًا من الرجال، المحيط
الأطلنطي في عشر ساعات وخمسة دقائق . . .

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

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

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

في ساحة الطب

« بحوث جديدة رائدة ستقدم للإنسانية
أجل الخدمات وأعظمها »

* مزاحم للبندلين

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

ففي أثناء اختبارها لأثر هذه المادّة الجديدة على الفيران ، وجدوا أنها أشدّ أثراً من البندلين 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 تابعين بجامعة ستانفورد 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 فإن حصولنا على الفيروس بهذه الدرجة من النقاء يمهّدنا تأمل في إنتاج مصل واق ضدّ الشلل الطفلي . ولكن قد يمر زمن طويل قبل 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 جزءاً من المليون من الأوقية من كل خمسة

أوقيمات من المادة البدائية ، وهي المخ ، والحبل الشوكي ، لفيران 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 الالكترونى فإن الفيروس يبدو كهيبة مستديرة الشكل نسبياً ، جددقيقة حتى أن قطرها يقدر بجزء من خمسة وعشرين بليون جزء من المتر . . ويتفاعل الفيروس كيميائياً كأنة مادة بروتينية .

* غشاء من اللدائن المخ

لسنين عديدة والجراحون يفتقرون من 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 .

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

وقد بدأوا تجاربهم على القطط والكلاب والقرود والارانب . 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 ويرازي محيطها محيط الإبرة العاشية . ففي أثناء العلاج ، توضع البنزور الملوقة بأشعة الراديوم في الأنسجة المصابة وهي تحتفظ بقوتها الإشعاعية لمدة عدة أيام قد تبلغ أسبوعاً ويسقوط 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 سلعمان واكسمان أمكن إيقاف حالتين من أخطر حالات هذا المرض ومنع الحمى في حالات أخرى .

* المستشفيات المتنقلة في جبهات القتال

إن الخدمات التي يتيحها العلم للبشرية وتخفيف آلام الإنسانية ، 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 الأجهزة والآلات اللازمة للعمليات الجراحية ، ينقل اليها الجنود المصابون بسرعة وعلى عجل بمجرد وقوع الإصابة وهناك في المستشفى يبدأ الأطباء في تخفيف آلامهم وتطهير جروحهم ومداداتها وإجراء عملية نقل دم إذا استدعى الأمر .

فإن أروع هذا وأعظمه .

من فتوحات العمل

« ما هو العلم ؟؟ إنه كشف
وتطلع إلى الأفق البعيد ، حيث
يكن النور ، وتختفي الظلمات ،
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 هذه بحوث ، وجد الدكتور توماس . س . جاردنر أن التفسير يقع في الغذاء الملكي ، فحامض « البانتوثينيك » الموجود في الغذاء الملكي ، يزيد متوسط الحياة للحشرات الفاكهة من ٣ إلى ١٣ يوماً إلى ١٧ يوماً ويكون 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 ١٩٤٤ على الفيران . ففي ذلك الحين ، وجد أن العمر المتوسط للفيران يزداد حين تعطي بعض الفيتامينات الأخرى الموجودة في الخميرة .

وبدأ بحرب ليرى تأثير هذه الفيتامينات الأخيرة مع حامض البانتوثينيك ، على إطالة عمر حشرات الفاكهة ، فوجد أن عمرها المتوسط قد زاد من ٣ إلى ١٣ يوماً إلى ١٩ يوماً ، أي زاد بنسبة ٦٠ في المائة . فإذا كان لهذا المزيج نفس الأثر على الإنسان ، إذن لكان متوسط صني 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 الهليكوبتر

ما أبدعها وأروعها طائرة الهليكوبتر، 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 والصمود بها في طبقات الجو بغير عناء . . . وقد حقق المستر فيسانك بياسكي مخترع الهليكوبتر هذا الحلم ، فطائرته هي طائرة صغيرة الحجم يمكن أن يدير دولابها أي شخص كما يدير دولاب السيارة العادية ، فمن مزاياها أنه يمكن الطيران بها أفقياً إلى أعلاء والهبوط بها في أي بقعة صغيرة من الأرض ، كما أن مروحتها المثبتة في رأسها يمكن طيها بحيث يسهل حفظها في أي جراج مادي . وهي تقطع مائة وعشرين ميلاً في الساعة . وفي أثناء الحرب استخدمت في أغراض كثيرة . أما اليوم فإننا نجدتها في تناول الكثيرين من المدنيين في أمريكا . ولا شك أنها ستتاح للاستعمال العام في أنحاء العالم بزيادة الإنتاج .

* الأغنام

الأغنام من الحيوانات الأليفة التي لها فائدة عظيمة للإنسان فمنها نحصل على اللحم ، ومن صوفها الكت الغزير نصنع ثيابنا .

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

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

أولاً — صناعة اللحم المحفوظة .

ثانياً — صناعة غزل ونسج الصوف . وتسمى هذه المصانع آفاقاً من الأيدي العاملة ،

وفيها يمر الصوف الخام خلال عمليات متباينة يخرج بعدها في صورة أقشة متينة ذات أشكال عديدة جميلة ، ونقوش مختلفة تستخدمها في عمل ثيابنا وملابسنا .

والصناعات السالفة من الصناعات القديمة . أما الصناعات الجديدة فالمواد الأولية فيها هي الدهون المستخرجة من الأغنام . فمن مادة اللانولين ، تصنع الأدهنة ومعاجين التجميل للسيدات ، والطلاءات الواقية التي لا تبلى جدرانها ، والصابون المطهر . ومن الشمع غير النقية يصنع الشمع وورق الكرتون الذي يستخدم في المكاتب ، والشمع الذي يستعمل لتسهيل حركة المجالات في القاطرات والمربات ، وحبر الطباعة ، والطلاءات المائية التي تستخدم في طلاء الجدران .

وهكذا نرى أن الأغنام قد غدت بفضل العلم وجهود رجاله مورداً هائلاً من موارد الثروة بعددداً كبيراً من المنافع بالمواد الأولية .

* فرن شمسي

أتم بعض البعثات الفرنسية عمل فرن شمسي ووضعه للعمل في مرصده ميدون بفرنسا ، وقلب هذا الفرن ما هو إلا امرأة مقمرة يبلغ قطرها حوالي سبب أقدام ونصف قدم ، وبمدها البؤري حوالي ثلاث وثلاثين بوصة ونصف بوصة . وهذه المرأة محمولة على مصباح كشاف مما كان يستخدمه الجيش . ومن الطينمي أن المرأة تحرك ميكانيكياً تبعاً لحركة الشمس لتكون دائماً في أحسن حال لاستقبال الأشعة . وإن تركت هذه المرأة للأشعة يجعل من الممكن الحصول على درجة حرارة تبلغ ٥٢٠٠ درجة مطلقة .

وبهذا الفرن الشمسي أمكن صهر بعض العناصر النادرة ، وتحول الجرافيت من مادة صلبة إلى غاز في درجة حرارة ٣٥٠٠ درجة مطلقة ، كما أن قطعة من الحديد وزن حوالي أوقية حين عرضت لحرارة هذا الفرن الهائل انصهرت وتحول 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 ملوثة حتى يتقي بذلك أثر الشمس . ففسد جاء في مجلة نيويورك تيمز أن قسم الزراعة في أمريكا

قد وجد أن الشمس قد تسرق من الابن بعض طعمه وقيمته الغذائية ، إذا عرض لها مدة طويلة ، والفيتامينات التي تتأثر بغزو الشمس تحوي فيما بينها الريبوفلافين وحمض الأسكوربيك . ويعتبر الابن 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 .

* فانيليا من الخشب

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

* علاج الصمم

وضع طبيبان أمريكيان 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 أثقلتها المرض أو جفت عليها الحوادث إزالة تامة ، وتوضع عوضاً عنها أجزاء جديدة مصنوعة من مادة خاصة من اللدائن . وبذا يمكن تكوين أذن جديدة داخلية جديدة تقوم بالوظائف التي تعطلت فيعود السمع إلى الأصم . وتجري هذه العملية بنجاح الآن في مصحة هذين الطبيبين .

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

* إبادة الفيران

إن الفأر عدو قديم للإنسان. وقد حاول العلماء القبض على هذا العدو الخفيف 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 كاليفورنيا المتحدة نجد أن الفيران يبلغ عددها حوالي ١٢٠ مليوناً، وتلقى قاعة طعامها السنوية التي لا يتكفل بدفعها غير الانسان طمرة بكل ماله وطاب، بما يقدر ثمنه بحوالي ١٢٥ مليوناً من الجنيهات. إذ تقتل حوالي ٢٠٠ مليون أرنب من القميص وكميات هائلة من الجبن والسكر وبيض الدجاج. الخ . . .

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

وقد ضاقت 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 خفيف 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 للإنسان. ومع ذلك فهناك مواد يمكن بها وقف فعله السام في البشر.

أما المادة الكيميائية الثالثة الفائقة القوة في إبادة الفيران فهي التي يرص لها برص « ١٠٨٠ » (تركيبها الكيميائي هو فلورو خلات الصوديوم) وهي مادة جد سامة هدية

اللون والطعم والرائحة ، ومهيئة الى حد بعيد . ولا يجب أن نأول اهتمامنا إلا
الأخصائيون 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 تمسى
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 دائماً التوقد والتوهج ..

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

أبو عبد الله محمد بن عبد الله

الفهرست

الفصل	الموضوع	رقم الصفحة
١	العلماء قاثرون	٩
	عرفى وتقدم	
٢	عالم البلاط	١٦
	قصة العالم اليوناني المبدع ، والفيلسوف الرياضي الحاذق ، الذي عرفه العالم أجمع منذ ٢٢ قرناً . والذي قدم لوطنه وللأجيال أجل الخدمات وأعظمها .	
٣	قصة كوبرنيكس	٢٥
	إن الأرض ليست مسجينة لا تتحرك ، بل هي حرة دائبة على الدوران تحملنا معها في مفارقتها الأبدية ، خلال الفضاء الشاسع لهذا الكون . . .	
	[كوبرنيكس]	
٤	قصة جاليليو	٣٧
	إنها رغم ذلك لتدور .	
	[جاليليو]	

الفصل	الموضوع	رقم الصفحة
٥	قصة بحث علمي	٤٨
	القصة التي تبين لنا كيف تجري البحوث العلمية وذكر يقوم الرهبان الأوفياء بتأدية طقوسهم الدينية في معابد العلم . .	
٦	على هامش الدائن	٦٠
	إن الدائن لا تبيع لنا اليوم تطبيقات جديدة وميليات 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
	هناك في تلك المعامل الحية الماصرة بالنشاط والتوقد ، حيث يتابع صانع الممجزات مجاربه ، ومحوته ، يكمن البلم الشافي لجروح البشر .	
٩	الكيمياء والطعام	٨٤
	إن ميدان الكيمياء متشعب واسع الأرجاء، وإن جعبته عامرة بشتى المبتكرات . وإن ثمره ممتلئة لا تنضب، وهنا بعض آثاره في ساحة الطعام .	

الترتيب	الموضوع	رقم الصفحة
١٥	قصة الألبنيوم	٨٨
	لقد أعقبت اكتشاف الفلزات تغيرات عظيمة في حياة المجتمع البشري ، ولكن أيًا من تلك التغيرات لم يعادل ما أعقب كشف الألمنيوم .	
٢٤	الفلزات في خدمة الإنسان	٩٩
	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	١٠٩
	قصة السائل الأسود الذي قدم لنا من الخدمات أعظمها وأروعها ، والذي لا ينبغي مظهره المظلم عن مخبره المشرق المنير .	
١٣	أعجوبة جديدة	١١٠
	أعجوبة جديدة من عجائب المعمل ، تفتح أمام البشرية ميداناً هائل الاحتمالات من مبادئ التطبيق المعلي .	
١٤	قصة البكتيريا	١١٦
	مخاوقات ضئيلة متناهية في الضآلة ، لا تراها العين الجردة ، ولكن أثرها جد بعيد في الحياة على هذا الكوكب . إنها البكتيريا ، إحدى عجائب الطبيعة .	

الفصل	الموضوع	رقم الصفحة
١٥	طرائف	١٢٢
	إن هذا الكون الذي نعيش فيه يعمر بطرائف لا حصر لها بشيرة لأهتام البشر .	
١٦	في ساحة الطب	١٣٠
	بحوث جديدة رائمة متقدم للانسانية أجل الخدمات وأعظمها .	
١٧	من فتوحات العلم	١٣٣
	ما هو العلم ؟ إنه تشوف وتطلع ، إلى الأفق البعيد حيث يكن النور وتفتق الحقائق خلف ستار من الغيوم كثيف عميق .	

