

اختراعات و اكتشافات و ابتكارات

تأليف

أ.د/ حسام محمد مازن

أستاذ المناهج وتكنولوجيا تعليم العلوم

كلية التربية- جامعة سوهاج

دار العلم والإيمان للنشر والتوزيع

٠٣١

مازن ، حسام محمد

ح . م

الموسوعة الميسرة في العلوم المبسطة للهواة / حسام محمد مازن .-

ط ١. - كفر الشيخ : العلم والإيمان للنشر والتوزيع ، ٢٠٠٩ .

٢٠٨ ص ؛ ٢٤ سم .

تدمك : 3 - 287 - 308 - 977

١ . موسوعة - علوم مبسطة .

أ - العنوان

الناشر : العلم والإيمان للنشر والتوزيع

دسوق - شارع الشركات - ميدان اخطة

هاتف : 0020472550341 - فاكس : 0020472560281

E-mail: elelm_aleman@yahoo.com

elelm_aleman@hotmail.com

حقوق الطبع والتوزيع محفوظة

تحذير:

يحظر النشر أو النسخ أو التصوير أو الاقتباس بأى شكل

من الأشكال إلا بإذن وموافقة خطية من الناشر

2010



فهرس الموضوعات

الصفحة	الموضوع
١١	نُبذ من تاريخ العلوم والتكنولوجيا وقصص بعض الاختراعات والمخترعين.
١٧	— تاريخ العلم طويل وحافل بالمشيرات.....
٢١	— العلم وانسيكلوبديا الجهل.....
٢٣	— الإسلام والعلم.....
٢٧	— من أوراق القرن العشرين- الدكتور على مصطفى مشرفة وفاة نصر علمي
٣١	— التكنولوجيا الحليف الأول للعلم.....
٣٢	— رجال أحو التكنولوجيا فأحبهم.....
٣٤	— مخترعون وأيضاً مكتشفون.....
٣٧	— مدام كورى مدرسة وأيضاً مكتشفة.....
٤٣	— أبو بكر الرازى الفيلسوف والطبيب والكيميائى.....
٤٥	— ابن سينا الفيلسوف والطبيب.....
٤٥	— جاليليو وأقمار المشتري.....
٤٩	— لويس باستير العدو الأول للجراثيم.....
٥٢	— جلفانى وفخذ الضفدعة.....
٥٥	— إديسون يضئ الدنيا ليلاً.....
٥٨	— الرسوم موريس يخترع مبرقة جديدة.....
٦٣	— العلم والاختراع والمجتمع.....
٦٥	— الغاز حلها العلماء لمجتمعه.....
٧٠	— كيف يمكنك أن تصير مخترعاً أو مكتشفاً.....
٧٤	— صديق الحشرات.....

الصفحة	الموضوع
٨٧	— عاشق النباتات.....
٨٤	— أبو الكيمياء الطبيعية.....
٨٨	— أبو البلاستيك.....
٩٢	— العبقري المشلول.....
٩٦	— مبتكر المطر الصناعي.....
٩٩	— التصوير الملون.....
١٠٣	— جون شستا.. عالم الصواريخ.....
١٠٧	— مبتكرون ومخترعون مصريون.....
١١١	— مضخة تعمل بالطاقة الشمسية.....
١١٥	— علاج جديد لمرض الإيدز.....
١١٩	— أول آلة كاتبة باللغة الهيروغليفيه في العالم.....
١٢٢	— ناقل الصورة الإلكتروني.....
١٢٥	— التليفون الدراسي.....
١٢٨	— فلتر لشكمان السيارات.....
١٣٢	— ابتكار لإبطال مفعول المتفجرات.....
١٣٦	— البوصلة الشمسية.....
١٤١	— عود كبريت برأسين.....
١٤٣	— المغناطيسية الكهربائية.....
١٤٤	— جابر بن حيان أبو الكيمياء.....
١٥٢	— ابن النفيس مكتشف الدورة الدموية الصغرى.....
١٥٦	— الخازن عالم الطبيعة.....
١٦٠	— ابن البيطار عالم النبات.....

الصفحة	الموضوع
١٦٣	— الجاحظ عالم الحيوان.....
١٦٥	— ابن سينا أبو الطب البشرى.....
١٦٧	— الزهراوى أبو الجراحة.....
١٧٢	— القزوينى عالم الجيولوجيا.....
١٧٦	— الدوميرى عالم الحيوان.....
١٧٨	— ابن يونس عالم الأرصاد.....
١٨١	— ابن العوام عالم الزراعة.....
١٨٢	— الرازى رائد المستشفيات الحديثة.....
١٨٥	— تقى الدين أبو التكنولوجيا.....
١٩٥	— أحمد زويل — اكتشافاته ستغير صورة الطب فى القرن الحادى والعشرين....

مقدمة الموسوعة

لقد لجأ الإنسان منذ العصر الحجري وحتى عصرنا هذا، عصر الكمبيوتر والإنترنت وعصر الصواريخ والفضاء والأقمار الصناعية وعصر الليزر والبلازما والطاقة المندمجة، لجأ إلى العلوم الطبيعية المتنوعة كالكيمياء والفيزياء وعلم الحيوان وعلم النبات والجيولوجيا والفلك، وذلك لحل مشاكله اليومية التي تواجهه أملاً في حياة أفضل وسعيًا لمستقبل أكثر إشراقاً له ولأجياله الحاضرة والمقبلة.

إن هذه العلوم الطبيعية المتعددة مادة مهمة وأيضاً مُسلية، وتأتي أهميتها من ارتباطها الوثيق بحياتنا اليومية، بل لا أكون مبالغاً إذا قلت أن هذه العلوم هي الحياة اليومية ذاتها، فهي تتصل اتصالاً وثيقاً بكل ما حولنا وما نستخدمه في حياتنا اليومية، لذلك كان من الضروري على كل المهتمين بتعليم وتعلم العلوم أن يبدلوا كل ما في وسعهم لتقريب وتبسيط هذه العلوم وذلك بأن تقدم هذه المادة في قالب محبب إلى الدارس لها يثير فيه الفضول المستمر والتساؤل المتعدد وتحته أيضاً على البحث العلمي والتجريب المعمل.

إن أسلوب الكتابة الذي اتبعه مُعد هذه الموسوعة المتواضعة روعى فيه السلاسة واستخدام الطابع المُسلي والمشوق والجذاب لكل الهواة في العلوم، كما روعى في محتوى هذه الموسوعة أن يكون متنوعاً ومتضمناً لمعظم فروع مادة العلوم بحيث يجد كل محب وعاشق لها بغيته فيها.

إن هذه الموسوعة هي حصيلة مجهودات علمية لمعدها تربو على العشرين عاماً مستفيداً في ذلك بالجوانب العملية والتطبيقية التي واكبت بحوثه في مرحلتى الماجستير والدكتوراة وما بعدهما من بحوث ميدانية للترقية لدرجتي أستاذ مساعد وأستاذ، حيث كان همه الأكبر فيها وشاغله الأعظم تبسيط العلوم وإضفاء طابع الإثارة العقلية والمتعة العلمية وتوضيح التطبيقات العملية ذات الصلة الوثيقة بظواهر الكون والحياة براً وبحراً وجواً.

إن هذه الموسوعة المتواضعة ليست منهجاً دراسياً تعليمياً مقررّاً - وإن كان هذا لا يمنع من الاستعانة بما في هذا الشأن - بقدر ما هي شرح وتوضيح وتبسيط وتطبيق لمظاهر وظواهر كيميائية وفيزيائية وبيولوجية متعددة نعيشها في حياتنا اليومية وفي شتى مجالات الحياة والكون.

إن الموجه الأهم الذى وضعه المؤلف نصب عينيه طوال العشرين سنة الماضية لإخراج هذه الموسوعة إلى نور البصيرة العلمية أن يكون التعرف على فروع العلوم المتضمنة فيها عملاً لطيفاً ومشوقاً وباعثاً على المتعة العلمية والفسحة العقلية وفى نفس الوقت مراعاة عدم التعتيم على المعنى الأساسى العلمى للقصة أو للطرفة أو للعبة العلمية المسلية.

لقد توخينا الدقة فى اختيار موضوعات هذه الموسوعة الميسرة فى العلوم المبسطة للهواة لتأتى متكاملة- والكمال المطلق لله سبحانه وتعالى وحده- فى القصد والنفع والاستزادة من معنيها المتواضع.

هذا وتقع الموسوعة فى ثمانية أجزاء، حيث يتناول الجزء الأول قصصاً لبعض الاختراعات وعن بعض المخترعين والاكتشافات والمكتشفين والابتكارات والمبتكرين، أما الجزء الثانى فهو يتناول موضوع الكيمياء المبسطة للهواة فى حين يعالج الجزء الثالث بعض المفاهيم الكيميائية والتجارب العملية المبسطة، أما الجزء الرابع فيتناول موضوعات متعددة فى الفيزياء المبسطة، أما الجزء الخامس فيتناول طرح بعض المفاهيم الفيزيائية والتجارب العملية المبسطة الخاصة بها، فى حين يستعرض الجزء السادس بعض الحكايات التعليمية المبسطة فى العلوم بشكل عام، أما الجزء السابع فيتناول موضوع العلوم والفرد والمجتمع وكيف يمكن توظيف العلوم فى خدمة الإنسان وكيف نستخدمها للحفاظ على صحته، أما الجزء الثامن والأخير من هذه الموسوعة فهو يقدم س و ج فى العلوم المبسطة.

إننى لا أدعى بأننى مؤلفاً لهذه الموسوعة بقدر ما أنا مجتهد فى تجميع وترتيب وتبسيط مادتها العلمية، وبعد فإن كان ثمة تقصير، فالكمال لله وحده وإن كان هناك ما يشيع هوايات الهواة فى العلوم فالحمد لله من قبل ومن بعد.

الخير أردت وعلى الله قصد السبيل

أ.د/ حسام محمد مازن
أستاذ المناهج وتكنولوجيا
تعليم العلوم

نبذ من

تاريخ العلوم والتكنولوجيا

وقصص بعض الاختراعات

والمخترعين

المقدمة

في لمحات من تاريخ كل أمة، ونفحات من صهوة الزمن، ظهرت شخصيات غير عادية اتسمت بصفات بارزة، وارتبطت بأحداث باهرة، وأدت أدوارا تاريخية ليست في متناول قدرات العاديين من الناس.

ولذلك أصبح هؤلاء النوابغ المتفوقين ميزة السبق وخاصة الامتياز، وحقت الشهادة للواحد منهم بأنه غير عادى، أو ظاهرة، أو فلتة، أو أسطورة... أو فوق مستوى البشر.

ولا تقف هذه الشخصية عند حدود زمانها أو مكانها، ولا ينحصر تأثيرها في دائرة أبناء وطنها وحسب، ولكنها في الأغلب والأعم تجاوز حدود الزمان والمكان، وتصبح قبلة الأسماع والأفكار وموضع التقدير والاعتبار في جميع العصور وفي كل الأقطار.

ولاشك أن حياة البشرية تعتبر قصة ممتعة بطلها الإنسان في مراحل تطور حياته المتتابعة من يوم أن عرف المعدات الحجرية البسيطة التي يسر بها جانباً من حياته اليومية، إلى يوم أن عرف الطاقة الذرية وسخرها لأمره وتمكن بالإلكترونيات من التحليق في آفاق هي أقرب إلى الخيال منها إلى الواقع. وهو من ناحية أخرى توصل إلى الكثير من المخترعات وأوضح كيف تعمل، حتى لا تظل الحياة كتاباً مغلقاً لا نعرف محتواه، أو طلسمًا لا قبل لنا باستخراج أسرارهِ.

إن تاريخ العلم قديمة وحديثة حافل بالغرائب والعجائب، في كل مجال من المجالات التي يضع بصماته عليها، كما أن هذا التاريخ يفخر بأنه قدم للبشرية في شتى عصورها نجومًا بشرية سطعت قبل عشرات السنين ومناها وآلافها، وما زال بريقها يجلب الأبواب.

وقد يكون لكل جماعة من الناس شخصياتها المؤثرة، أو بطلها المفضل، لكن ذلك لا يقلل من أهمية الشخصيات الأخرى، وما حققته من اهتمام وحب عام وتقدير اجتماعي، كما أنه

لا خلاف على الأثر الذي تركه العالم العظيم، كما أن الاحتراف بالعلماء وتقدير مجهوداتهم ليس مما يحدد في إطار محلي أو يدخل في عداد المشاعر القبلية أو الطائفية. فإن العالم أو المخترع أو الباحث أو المكتشف يتخطى بسيرته وأفعاله حدود وطنه وزمنه ويصبح ابن الدنيا كلها وبطل العصور جميعها.

وفي ظل هذا التقدير - تقدير العلماء والمخترعين وتقدير وحب العلم والتكنولوجيا - يسرني أن أقدم لك عزيزي المهتم بالعلوم والتربية العلمية هذه النبذ عن تاريخ العلم والتكنولوجيا مع عرض مختصر لبعض قصص الاختراعات والمخترعين من حياة البشرية بقديمها وحديثها.

وإنني إذ أقدم لك عزيزي القارئ المهتم بالعلوم وتدريسها هذا الموضوع لأرجو أن يكون لك في سيرة السلف الصالح من العلماء والمخترعين الأسوة الحسنة والسلوك الطيب الذي ينبغي أن تسلكه في حياتك العلمية والعملية سواء كمعلم للعلوم. أو كهاو لدراسة العلوم والتربية العلمية.

هذا ويتناول المحور الأول من هذا الموضوع نبذ عن تاريخ العلم وما حفل به هذا التاريخ من بعض المثيرات العلمية العجيبة والتي أدت إلى حل الكثير من مشكلات الإنسانية عبر تاريخها الطويل.

كما يتناول المحور الثاني منه موضوع التكنولوجيا - حكايات ومنجزات - للتعرف على مدى ارتباط وتحالف العلم بالتكنولوجيا وكيف أحب المخترع التكنولوجيا فأعطته نتائج ما أحب له وللإنسانية جمعاء.

ويتناول المحور الثالث أيضاً بعض مشاهير المخترعين والظروف التي عاشوا فيها والصعوبات التي واجهتهم والمخاطر التي أحاطت بهم حتى وصلوا إلى ما وصلوا إليه من مخترعات نلمس آثارها في حياتنا المعاصرة.

ويتناول المحور الرابع والأخير موضوع العلم والتكنولوجيا ورسالتهم الاجتماعية باعتبار أن العلم والاختراع هما من المجتمع وإليه وأن كلاهما له وظيفة ورسالة اجتماعية هدفها في المقام الأول سعادة الإنسان وتحقيق رفاهيته والإسهام في حل مشكلاته.

وبعد فأرجو عزيزي القارئ أن تجد في هذا العرض المختصر ما يعينك على فهم سريع ومختصر للعلم والتكنولوجيا باعتبارهما السبيل لحل مشكلات الحياة، وما يعينك على فهم طبيعة عمل العالم أو المخترع أو المكتشف وكيف يعيش حياته بجلوها ومرها من أجل إسعاد الآخرين في كل أنحاء البسيطة حتى تكون القدوة الطيبة والمثل الأعلى في حياتك العلمية وحتى يتأسى بك غيرك وأنت معهم في محراب العلم.

د / حسام مازن

تاريخ العلم طويل وحافل

مقدمة:

نحن نعيش في عصر العلم، في عصر الإلكترونيات وثورة الاتصالات الهائلة، وقد عاش أناس قبلنا في عصر الحجر، ثم البرونز، ثم الحديد، ثم البخار، ثم الذرة... وفي كل يوم يطالعنا العلم بالجديد والغريب والعجيب، إن آياته الباهرة تحيط بنا من كل جانب، في أعماق الماء وأجواء الفضاء أو تبدو ماثلة بين أيدينا على سطح الأرض. وإذا كنا نعجب بحاضره، فما أجدرنا أن نقف على ماضيه العتيق، لأنه مهد دون نزاع لهذا الحاضر، وهما معا يفتحان السبيل أمام مستقبل مشرق فسلام لك أيها العلم في ماضيك وحاضرك ومرحبا بك في المستقبل.

رحلة في أعماق تاريخ العلم:

للعلم تاريخ طويل، بدأ منذ بدأ الإنسان يعمل ويفكر، وما سجل منه يرجع إلى بضعة ملايين من السنين. ولم تقف نشأته عند بيئة بذاتها ولا شعب بعينه. بل أسهم فيه بنو البشر جميعا كل بنصيبه. فتاريخه إذن تاريخ الحضارة الإنسانية. يسجل حركاتها، ويتتبع تطوراتها، ويعرض مراحل نموها وازدهارها وفترات تلاشيها وانقراضها، ويبين مدى التلاقى والتعاون بين الحضارات المتعاقبة.

وتاريخه أيضاً تاريخ العقل البشرى، يرسم محاولاته الأولى التي أملتتها الغريزة والحاجة، وظهرت في صورة بدائية قامت على الجزئيات والخلط بين حقائق الأشياء. ويوضح كيف انتقل من ذلك إلى ضروب من التفكير الخرافي والأسطوري الذي يعتمد على الوهم والخيال والسحر والشعوذة، برغم أنه يدرك ما لا يدرك من أسرار خفية وقوى باطنه، ويسايره إلى أن

ينتهي به إلى ذلك التفكير المنطقي الذي يلاحظ ويجرب، ويحلل ويركب، ويصف ويعمم، ويبرهن ويعلل. وفي كل هذا يبين الصلة الوثيقة بين تاريخ العلم من جانب، وتاريخ الفن والصناعة والدين والفلسفة من جانب آخر.

وقد كتب في تاريخ العلم من قديم فعولجت بعض العلوم في استقلال كالتب والطب والرياضة، أو جمعت كلها في عرض شامل يتحدث عن الواحد تلو الآخر. إلا أن هذا التاريخ لم يدرس دراسة علمية دقيقة إلا منذ أخريات القرن العشرين، فرسم منهجه، وحددت معالمه، وحققت مسائل، وغذته الكشوف والحفريات المختلفة بغذاء جديد. وقام على أمره باحثون كثيرون، كتبوا فيه وألفوا وأسسوا من أجله الجمعيات، وأقاموا المؤتمرات.

ويعتبر "سارتون" بحق على رأس المشتغلين بتاريخ العلم في نصف القرن الماضي، اتجه نحوه منذ عهد الشباب، ووقف عليه حياته كلها، وقل أن تفرغ باحث لموضوع مثلما فعل. ففي سنة ١٩١١ تقدم إلى جامعة "جان" البلجيكية، حيث مسقط رأسه، برسالة للدكتوراه موضوعها "ليونارد الفنسي"، وكانت هذه نقطة البدء في حياته العلمية الحافلة - ومنذ ذلك التاريخ أخذ يحاضر ويؤلف في العلم وتاريخه فحاضر في بلجيكا وإنجلترا قبل أن يرحل إلى الولايات المتحدة عام ١٩١٥ وهناك امتد نشاطه إلى كبريات الجامعات الأمريكية، يحاضر فيها ويراسل، وينشئ جيلا من الباحثين. وبقي كذلك إلى أن لفظ النفس الأخير، حتى بعد أن اعتزل التدريس عام ١٩٥١، ويوم وفاته أعد العدة لرحلة قصيرة كي يلقي محاضرة في مونتريال بكندا، ولكنه اضطر أن يعود من الطريق إلى منزله ليسافر السفر الأخير.

وفي خاتمة المطاف شاء "جورج سارتون" أن يضع كتابا جامعا في تاريخ العلم، يضمه ثمار جهاده الطويل وما أسفرت عنه حياته الحافلة بالبحث والدرس، فجاء فعلا كتاب الجمع الشامل والنضج الكامل. وقسمه أربعة أقسام: التاريخ القديم - العصور الوسطى من القرن الخامس عشر إلى القرن السابع عشر - ثم من القرن الثامن عشر إلى العصر الحالي.

العلم والإنسان وأسرار الكون:

إن الإنسان يقف في الوسط بين أشياء بالغة العظمة والكبر (النجوم - المجرات - المسافات الكونية - حجم الكون) . وأشياء بالغة الدقة والصغر (الفيروسات - الذرات - جسيمات الذرات) وأمام كليهما يقف عاجزا فعندما ينظر إلى السماء ويرفع بصره فإنه يشاهد آلافاً من النجوم بعينه أو يشاهد عدة ملايين بمناظيره، بينما يوجد ملايين الملايين أبعد من متناول آلاته ووسائله وملايين من الكواكب والأجرام الأخرى مما يفوق قدرة العقل على التصور.

ومهما تكن قدرة الإنسان في الاختراع فإنه في الغالب يكون عاجزا على أن يعرف كل شيء.

حتى لو تمكن من عدّ الكواكب والنجوم ومعرفة بعدها وحجومها. فإنه في الغالب لن يتمكن من الوصول إلى معرفة جميع خواصها وقد لا يتمكن بالتالي من معرفة ما يوجد بكل كوكب.

وبالمثال لو أخذنا الأشياء الدقيقة، فيمكن القول أن حسابات العلماء للذرة ومكوناتها عبارة عن استدلالات حسابية وتجارب غير مباشرة لإدراك الإنسان. ومن المحتمل أن هناك أشياء أخرى ومعلومات أخرى واحتمالات أخرى لم يصل إليها الإنسان، لأنه وصل إلى أنواع من الأجهزة والوسائل مكنته من الوصول إلى معلومات معينة، ولكن أليس من المحتمل أن هناك أشياء أخرى؟ ودائما يوجد هناك أشياء أخرى. وأليس من المحتمل أن تكون الآلات التي اخترعها أشياء أخرى موجودة؟.

هل سيصل الإنسان بعلمه إلى فهم أسرار الكون؟

وما هو العلم؟

العلم دراسة منظمة لفهم أو الكشف عن ظاهرة معينة أو عدة ظواهر من نوع واحد، هذه الدراسة تقوم على أسس خاصة ومناهج معينة. ونتيجة للعلم نحصل على قوانين: وهذه القوانين يمكن الاستفادة بها في عمل دراسات أخرى، يمكن أن تقودنا إلى قوانين أخرى وهكذا. . . .

كما أن القوانين يمكن الاستفادة منها في النواحي التطبيقية. وهنا تبرز نقطة مهمة هي:

- هل العلم من صنع الإنسان؟
- نعلم أن العلوم كلها من صنع الإنسان.

أى أن القوانين التى نحصل عليها نتيجة للدراسة العلمية، التى تبين العلاقة أو العلاقات التى تربط جوانب الظاهرة (المشاهدات - الوقائع) محل الدراسة من وضع الإنسان. والقوانين من اختراع العقل البشرى، ونتاج للتفكير البشرى، ونتاج لتصور مخ الإنسان بمساعدة حواسه.

- هل العلم متغير؟

نتيجة لأن القوانين التى نحصل عليها لدراسة ظاهرة أو عدة ظواهر مختلفة من وضع الإنسان لذلك فهذه القوانين غير ثابتة، ولكن متغيرة. والسبب :

أولاً: إن الإنسان لم يضع يده على جميع الحقائق، وبالتالي لم يتمكن من وضع القوانين التى تربط بين جوانب الظاهرة، ولم تصل إلى قوانين ثابتة.

ثانياً: إن وسائل العلم أو آلات الكشف فى تطور وتغير، فأدوات العلم الآن تختلف عنها من خمسين سنة، وتختلف عنها من ألف سنة.

ثالثاً: نجد بجانب هذين العاملين الرئيسيين عوامل أخرى منها أن العلم تراكمى، وهذا يؤثر على القوانين كما ونوعاً فى ظاهرة معينة.

رابعاً: وجود الفروق الفردية في عملية التخيل والتصور التي تعطى مفاهيم مختلفة لظاهرة واحدة في زمن معين ففي زمن ما يمكن أن يظهر أكثر من تفسير للظاهرة الواحدة، كما يمكن أن يظهر تفسير واحد لها، وهذا يتوقف على مدى تطابق التصور النهائي لجوانب الظاهرة.

خامساً: اتساع وكبر التفاصيل للظاهرة أو الأشياء. فمثلاً في تاريخ اكتشاف الذرة وصلنا إلى أن الذرة تتكون من إلكترون وبروتون، ثم اكتشفنا بعد ذلك جسيمات جديدة وهذه يجاورها جسيمات أخرى وهكذا تستمر عملية التعمق والاكتشاف إلى مالا نهاية وأثناء التوسع في الاكتشافات تظهر أسئلة وعلامات استفهام ومشاكل جديدة يمكن اكتشاف بعضها وحلها والبعض الآخر يتشعب إلى أسئلة ومشاكل أخرى وهكذا.

سادساً: عجز حواس الإنسان، فالإنسان حواسه محدودة القدرة والقوة، ومثال ذلك أن حاسة الشم عند الكلب مئات أضعاف حاسة الشم عند الإنسان وحاسة البصر للصر أضعاف حاسة البصر عند الإنسان وقد ثبت ذلك علمياً.

ومن هذا كله يمكن أن نصل إلى نتيجة مهمة، ألا وهي عجز علم الإنسان. إن علم الإنسان عاجز على أن يصل إلى الحقيقة المطلقة، فالحقيقة المطلقة فقط هي أن لا إله إلا الله محمد رسول الله.

العلم وانسيكلوبيديا الجهل:

سؤال واحد كان على ٦ علماء دوليين أن يضعوا إجابة علمية له يقول السؤال: ما هي الأسرار التي لم تعرفها البشرية بعد عن الكون والطبيعة والإنسان؟؟ وما هي الأسس التي تنظم مسار هذه الكائنات التي خلقها الله وما زالت بالنسبة للعقل البشري أموراً غامضة؟؟ وانتبهوا إلى الحقيقة الأزلية. "إن الإنسان لا يزال جاهلاً" وقد صورت دراسات هؤلاء

العلماء أخيرا في لندن تحت عنوان ساحر هو " دائرة معارف الجهل " وتقع في مجلدين ضخمين، وضحك العالم طويلا. . فكيف يمكن الجمع بين "المعرفة" و "الجهل" وكيف تكون هناك "انسيكلوبيديا" أو دائرة معارف الجهل؟ .

ورغم الإشارة التي طرحتها هذه الدراسات والتعليقات الساخرة من اسمها الغريب، فإن العلماء لم يضحكوا إطلاقا فهذه هي الحقيقة، والعلم لا يعرف العواطف فقط الحقائق، ولكن علماء التنبؤ قالوا: حقا لن يعرف الإنسان عالمه، فبرغم أن جهله مؤكد الآن إزاء العديد من أسرار الكون والطبيعة بل وداخله، فإن الأمر ليس بهذه الدرجة من اليأس. فالإنسان قائد المستقبل وصانعة دائما والدليل هو ما أنجزه العقل البشري من إبداع يفوق حد الخيال. . . فقد حل مشكلات علمية وتكنولوجية كان حلها يُعد ضربا من الخيال ووهما لا يُعد وحلما أو سرايا.

وقد أوردت "دائرة الجهل" كافة المشكلات والفراغات في المعرفة الإنسانية بالعالم الذى نعيش فيه، الكون اللانهائى من حولنا وحددوا أهم التحديات الكبرى التى تواجه العقل البشرى عليه أن يحيط اللثام عن أسرارها ويسبر أغوارها فماذا قالوا؟.

يطرح البروفيسور "إيان روكسبورج" أستاذ الرياضيات التطبيقية بكلية كوين مارى بلندن التحدى الأول قائلا: ما هى الأسس العلمية المنظمة لحركة الكون الشاملة والى ما زالت غامضة أمام العقل البشرى حتى الآن؟ فمهما تطلعنا إليه من حولنا، نجد أن له نفس المقومات الأساسية وله أرقامه التحكيمية مثل نسبة كتلة الإلكترون إلى البروتون ($1 \div 184$) والجاذبية وسرعة الكواكب والنجوم والشمس والمدارات المنتظمة لحركتهم. . . ماذا يجمع كل هذا؟ وهل اختار الخالق سبحانه وتعالى أرقاما محدده لبقى الكون ويستمر؟

ويتناول البروفيسور "عبد السلام" أستاذ الفيزياء النظرية بكلية أمبريال بلندن الحديث فيقول إن الدنيا الآن أربع قوى أساسية فى الطبيعة هى الجاذبية - القوة المغناطيسية - القوة

النووية القادرة على صنع تماسك النواة الذرية - القوة النووية الضعيفة المؤثرة في الإشعاع...
إذن لماذا لا يتم توحيد هذه القوى؟

لقد استطعنا نظريا أن نثبت إمكانية وجود ذرة تجمع في داخلها قوتين من القوى الأربع وأطلقنا عليها اسم الذرة فإذا ثبت ذلك عمليا، فسيكون اكتشافا مذهلا.

الإسلام والعلم:

لم يكن للعرب في جاهليتهم ما يصح أن يسمى علما. فالروح العلمية الصحيحة إنما تولدت في العرب، بمجيء الإسلام وبحكم التطورات العميقة التي طرأت على شبه الجزيرة العربية بعد انتصار الدعوة الجديدة فيها.

إن موقف الإسلام معروف من العلم وتشجيع أهله به فليس كالأسلام دين يشيد بالعلم ويدعو إليه ويقدر حق الإنسان فيه. فقد ربي أتباعه على حب العلم واحترام الحقيقة أيا كان مصدرها "الحكمة ضالة المؤمن أينما وجدها التقطها". لقد فتح الإسلام آفاق الكون كله أمام العقل ليفكر فيه ويتدبره وجعل التفكير وإعمال الرأي من أعمال العبادة ويؤجر عليه صاحبه.

ففي القرآن الكريم آيات بينات تدعو إلى العلم وتشيد بفضله وتعظم العلماء وتؤكد سمو مكانتهم. فنحن نجد فيه مثلا آيات من هذا القبيل:

- (شَهِدَ اللَّهُ أَنَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ وَالْمَلَائِكَةُ وَأُولُوا الْعِلْمِ). آل عمران ١٨
- (يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ). المجادلة ١١
- (هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ). الزمر ٩
- (إِنَّمَا تَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ). فاطر ٢٨
- (وَتِلْكَ الْأَمْثَلُ نَضْرِبُهَا لِلنَّاسِ وَمَا يَعْقِلُهَا إِلَّا الْعَالِمُونَ). العنكبوت ٤٣

وهاهى ذى الأحاديث الشريفة تجعل "طلب العلم فريضة على كل مسلم ومسلمة" وتحث المسلمين على السعى وراءه "من المهد إلى اللحد" والرحيل في طلبه "ولو في الصين"، وتؤكد أن تعلمه لله حسنة، ودراسته تسبيح، والبحث عنه جهاد، وطلبه عبادة، وتعليمه صدقة، وبذله لأهله قرية، كيف لا "والعلماء ورثة الأنبياء" لذلك فإنه "لا حسد إلا في اثنتين: رجل آتاه الله مالا فسلط على هلكته في الحق، ورجل آتاه الله حكمة فهو يقضى بها ويعلمها".

ويلاحظ من نصوص القرآن الكريم والأحاديث الشريفة التي أوردناها أن لفظ العلم مطلق غير مقيد بعلم معين، اللهم إلا أن يكون علما ضارا بالامة، فهذا هو وحده العلم الذى يجرمه الإسلام. فالإسلام لا يفرق بين علوم الدين وعلوم الدنيا، فكلها علوم وكلها يدعو الإسلام إليها ويحث عليها.

إن الدين الإسلامى إنما قام على تنبيه العقل وتوجيهه إلى النظر في الوجود والتفكير في خلق السموات والأرض، والرجوع إلى ما حواه الكون من النظام والترتيب واشتباك العلل والمعلومات، ليصل بذلك إلى القول بوجود صانع حكيم قادر، بل إن في خلق السموات والأرض واختلاف الليل والنهار وتحريك الرياح وإثارة السحاب لإنزال الماء وإحياء الأرض بعد موتها - كل أولئك في نظر المسلم آيات بينات تدعو العقل إلى النظر والتأمل والتفكير.

لذلك لم يكن غريبا أن يشتد بالمسلمين الظمأ للمعرفة، ولا بد أنه كان يملأ صدور عدد كبير منهم، لأنه من الصعب أن نتصور قيام نهضة كان القائمون عليها قلة يعدون على أصابع اليد.

فإذا كان الإسلام يفرض على العالم أن يبذل علمه لمن هو في حاجة إليه، وعلى الجاهل أن يتعلم، فمن الواجب على الإنسان أن يسعى لتحقيق حقه من العلم، وعلى الدولة والمجتمع أن تيسر له الوصول إلى هذا الحق. فهو حق ثابت للجميع لا فرق في ذلك بين رجل

وامرأة غنى، أو فقير، كبير أو صغير. فالكل إنما يشتركون في هذا الحق، لأنه من الحقوق الطبيعية التي نص عليها الإسلام.

وقد رتب الفقهاء كثيرا من الأحكام التي تبنى على هذا الحق نذكر أمثلة لها فيما يلي:

أ - للابن أن يخرج في طلب العلم ولو من غير إذن والديه، على ألا يتعرضا للفاقة والحرمان بخروجه.

ب - وللزوجة أن تخرج بغير إذن زوجها - إذا رفض زوجها أن يعلمها ما أوجب الشارع عليها تحصيله من العلم.

ج - وللرقيق أن يفعل مثل ذلك بدون إذن سيده.

د - ونفقة طالب العلم واجبة على أبيه الموفر حتى ولو كان الطالب قادرا على الكسب وذلك كنفقة اللباس والطعام والسكن وغير ذلك.

هـ - وكتب المعلم لمن هو في حاجة إليها من الحوائج الضرورية كالدار والطعام وأثاث البيت وأدوات العمل، فلا تدخل قيمتها في نصاب الزكاة الواجبة، مهما بلغت قيمتها. و - ولا يجب عليه بيعها لأداء فريضة الحج إذا كان لا يملك من المال ما يكفي لنفقات هذه الفريضة.

ز - وإذا وجب عليه دفع ديونه وحكم بإفلاسه تركت له كتب العلم فلا يجوز إجباره على بيعها للوفاء بديونه.

إن الجو الذي هيأه الإسلام لرجال العلم والفرص التي أتاحها لأصحاب المواهب لا مثيل إلا في أثينا القديمة - ولفترة قصيرة جدا من حياتها - وفي بعض العواصم الأوربية في الوقت الحاضر. فقد نشطت الحركة العلمية التي تهتم بالإسلام نشاطاً عظيماً، وكان الخلفاء والأمراء وأهل الحل والعقد لا يألون جهداً في تشجيع العلماء والاستئثار بهم، وكانوا لا يضمنون بمال على البعث والسفارات لاستقاء الثقافة من مواردها الأصلية والبحث عنها في منابها القاصية، والتشجيع على ترجمة أمهات الكتب الأجنبية من مختلف اللغات، حتى يحيطوا علماً

بجميع ثمار الفكر الإنساني. أجل لقد بلغ اهتمامهم بالعلم وتشجيع أهله والدعوة إليه حدا لا نظير له عند الشعوب التي سبقتهم أو عاصرتهم، ولا غرو في ذلك، فقد كانوا يعدون العلم مقوما رئيسيا لبناء الدولة ودعامة من دعائم المجتمع وركيزة للمسلمين في الأرض التي ينتشرون فيها وعاملا قويا لامتداد حضارتهم وتوسيع دائرة نفوذهم. حتى كانت النزعة العلمية من المعالم الواضحة المميزة للمنهج الذي كان يسير عليه الخلفاء والحكام والأمراء. وهكذا صارت كل من بغداد والبصرة والكوفة والقاهرة وقرطبة مراكز قيادة ومصادر إشعاع، وينابيع غزيرة بالأدب والفلسفة وعلوم الدين والدنيا.

من أوراق القرن العشرين

الدكتور على مصطفى مشرفة - وفاة نصر علمي

(١٨٩٨ - ١٦ يناير ١٩٥٠)



أحب أن أقدم لك قصراً جديداً على أرض مدينتك، مغروسة به الأشجار على كل جانب من جوانبه والخطائر الداخلية تزخر بالماشية ومخازنه مفعمة بالشعير والقمح وسأزرع لك خمسة أفدنة في جنوب مدينتك. كانت تلك رسالة من تلميذ في مصر القديمة لأستاذه تبين التبحر الذي كان يحصل عليه العلماء في مصر منذ آلاف السنين.

في الساعة ٢,٣٠ بعد ظهر يوم ١٦ يناير ١٩٥٠ قطعت محطة الإذاعة المصرية برامجها لتذيع البيان التالي: "فقدت مصر اليوم علماً من أعلامها وعالمًا كبيراً من كبار رجالها العاملين الذين رفعوا ذكرها عالياً في المحافل العلمية الدولية هو المغفور له حضرة صاحب السعادة د. على مصطفى مشرفة باشا عميد كلية العلوم بجامعة فؤاد الأول. والفقيه من العلماء الذين أجروا أبحاثاً معترفاً بها في الذرة ومن أسسوا النهضة العلمية في الذرة ومن أسسوا النهضة العلمية في مصر والشرق ومن الحائزين على أعلى الدرجات العلمية من الخارج رحم الله الفقيه الكبير وأجزل عزاء آله ووطنه..

جاء في ترجمته التي كتبها شقيقه د. عطية أن د. على مصطفى مشرفة ولد يوم ١١ يوليو ١٨٩٨ لأسرة واسعة الثراء في دمياط التي قضى بها سنواته الأولى في رغد من العيش قبل أن تحل أزمات القطن الشهيرة عام ١٩٠٧ لتلحق أضراراً مالية فادحة بأسرته أدت إلى وفاة

والده محسوراً قبل أن يؤدي امتحان الابتدائية بشهور قليلة ولكنه دخل الامتحان ونجح في اجتيازه محرراً المرتبة الأولى على القطر المصري عام ١٩١٠.

انتقل مشرفة وأخوته (٣ فتيان وفتاة واحدة) إلى حي عابدين بالقاهرة ليعيشوا مع جدتهم لوالدتهم وقبل أن يؤدي مشرفة امتحان البكالوريا بشهر واحد فقط توفيت والدته ولكنه تمكن من اجتياز امتحاناته بنجاح محرراً المرتبة الثانية على القطر المصري فالتحق بمدرسة المعلمين العليا واجتاز الدراسة فيها بنجاح مما دفعه للتوجه إلى بريطانيا لإكمال دراسته عام ١٩١٧ حيث حصل على درجة البكالوريوس في العلوم من جامعة نوتينجهام في ٣ سنوات فقط قبل أن يحصل على دكتوراه الفلسفة في العلوم في زمن قياسي في أوائل عام ١٩٢٣ وبحصوله على الدكتوراه أصبح الدكتور مشرفة عضواً في الجمعية الملكية البريطانية وبدأ يحاضر أعضاء الجمعية من علماء وأساتذة ولم يتعد عمره ٢٥ عاماً.

لم تمر أشهر قليلة إلا وقد عاد إلى بريطانيا ليحصل على درجة الدكتوراه في العلوم بحلول بداية عام ١٩٢٤ محققاً زمناً قياسياً آخر فكان بذلك أول مصري يحصل على هذه الدرجة العلمية.

بعد عودته إلى مصر كاد د. مشرفة أن يلتحق بالعمل في مدرسة الطب ولكن لعبت التفرقة في المعاملة بين الوطنيين والأجانب دوراً في إبعاده فتقدم عند افتتاح جامعة القاهرة عام ١٩٢٥ للحصول على وظيفة أستاذ في كلية العلوم فتم تعيينه أستاذاً مساعداً لأن سنه كان دون الـ ٣٠ وبعد إثارة قضيته في البرلمان ودفاع سعد زغلول عنه تم تعيينه أستاذاً للرياضة التطبيقية في كلية العلوم فكان بذلك أول أستاذ مصري في كلية العلوم وهو لم يتجاوز الـ ٢٨ عاماً من عمره ثم انتخب وكيلاً لكلية العلوم قبل أن يكون أول عميد مصري لها عام ١٩٣٦ وحتى وفاته ١٩٥٠ كما شغل منصب وكيل الجامعة من عام ١٩٤٥ إلى عام ١٩٤٨.

أوجز الدكتور مشرفة أهداف عمله الجامعي عندما قال: "إن طلب العلم إن لم يكن رأس الفضائل جميعها فهو منبع من أصفى منابعها، فطالب العلم طالب حقيقة ومن طلب الحقيقة أحب الحق ومن أحب الحق كان صادقاً، ومن كان صادقاً كان شجاعاً ومن كان شجاعاً كان ذا مروءة وكان رحيماً وأحب الخير وناصر العدل وأمر بالمعروف ونهى عن المنكر.

بدأ د. مشرفة أبحاثه العلمية مع البروفيسور ويلسون عالم الذرة الشهير والبروفيسور نيكلسون والسير ريتشاردسون في الكلية الملكية بجامعة لندن وهو في بداية الثلاثينيات من عمره، تناولت أبحاث د. مشرفة حركة الإلكترون كظاهرة موجبة وتأثير المجال الكهربائي والمجال المغناطيسي على ذرات المادة والمفهوم المزدوج للمادة والإشعاع وكانت كل تلك الأبحاث بمثابة تمهيد لبحته الشهير هل يمكن اعتبار المادة والإشعاع هئتان لحالة كونية واحدة؟ مضيفاً إلى نظرية العالم الشهير ألبرت أينشتين إضافات قيمة تقول بأن: المادة والإشعاع صورتان لشيء واحد وبعد انشطار الذرة عام ١٩٣٩ أثبتت التجارب صدق ما توصل إليه د. مشرفة رياضياً من قبل وأثنى على أبحاثه كبار العلماء في أنحاء العالم وعلى رأسهم ألبرت اينشتين الذى وطد د. مشرفة علاقته به من خلال المراسلات المتبادلة حيث كان العالم الجليل واحداً من عشرة علماء أحاطوا بدقائق نظرية النسبية في العالم كله.

لم يكتف د. مشرفة بنشاطه العلمى بل كان من مؤسسى أول جمعية عربية لهواة الموسيقى (كتب عنها مقالاً شهيراً نشر في دوريات عالمية) وأول من كتب مقالات عن مخاطر المخترعات الذرية وطرق الوقاية منها وأول من أقام معرضاً للطاقة الذرية وآخر لتاريخ العلوم عند العرب عام ١٩٤٩ وأول من نشر مؤلفات لتبسيط العلوم وأول من أسس قسماً للترجمة ملحقاً بكلية العلوم لترجمة أحدث ما توصل إليه العلم كما شارك في عدد من الأنشطة الاجتماعية واقترح إنشاء وزارة للاقتصاد العلمى وقد ترك عند وفاته ٣٥ بحثاً

علمياً في العلوم الرياضية الطبيعية و ١٢ كتاباً في مجالات متنوعة من العلوم و ٨٠ محاضرة ومقالاً في مختلف نواحي العلوم والأدب والاجتماع.

حصل د. مشرفة على رتبة الباشوية عام ١٩٤٦ إلا أنه لم يقدم الشكر للسراى فكان ذلك بداية الصدام مع الملك فاروق وبلغ حد العداء بينهما أن منع الملك إرسال مندوب عنه في تشجيع جنازة العالم الجليل.

توفي د. مشرفة يوم الاثنين ١٦ يناير ١٩٥٠ تاركاً ٣ أولاد (ولدا وبنتين).

عندما سمع أنيشتين نبأ وفاته قال: "لا تقولوا إن مشرفة قد مات، إنها خسارة كبيرة إننا محتاجون إليه.. إنها خسارة كبيرة"، وأصدر د. طه حسين وزير المعارف وقتئذ بياناً جاء فيه: "أمثال مشرفة من النابغين الناهمين الذين يرفعون ذكر أوطانهم والذين يضيفون إلى الكنوز الإنسانية في العلم والمعرفة قليلون إذ خسرهم الوطن فلا بد من صبر طويل وانتظار متصل قبل أن يظفر بمن يخلفهم"

التكنولوجيا - حكايات ومنجزات

التكنولوجيا الحليف الأول للعلم

نحن نقرأ أن القليل من كيلو جرامات من اليورانيوم ٢٣٥ يكفى لتزويد مدينة متوسطة بحاجتها من الكهرباء لعام كامل. ومعنى هذا أن الطاقة الذرية أصبحت تؤدى دورا له أهمية، وتحمل إلى نفوسنا الاطمئنان. . فلن تجد البشرية نفسها بعد نضوب مناجم الفحم وآبار البترول بلا وقود. . وإذا كانت كمية اليورانيوم المتاحة قليلة نسبيا، فقد توصل المخترعون إلى مواد بديلة بل إن العلماء يراودهم أمل له مبرراته فى أن يتمكنوا من استخلاص الطاقة الذرية من المياه العادية. وليس الانغلاق الذرى هو السبيل الوحيد للحصول على الطاقة، بل هناك الاندماج الذرى الذى نسمع يوما ما عن تمكن العلماء من تطويره لتوليد الطاقة، الطاقة الهائلة الرخيصة .

والتكنولوجيا تسلك هذه الطرق البعيدة إلى الطاقة، وتسلك فى الوقت نفسه السبيل القريبة إلى الانتفاع بطاقة الشمس مباشرة. فهناك الموقد الشمسى لتسخين المياه، وهناك المضخة الحرارية التى تستخدم حرارة الشمس فى التبريد والتسخين، وهناك معدات تدفئة البيوت بحرارة الشمس المختزنة.

وقد يغيب عن الإنسان أحيانا أن التقدم التكنولوجى الهائل الذى شهدته الإنسانية قديما وحديثا يرتبط أشد الارتباط بالعلم كقوانين ونظريات ومفاهيم وحقائق وفروض وافتراسات... إلخ ويكفى المطبعة (تكنولوجيا) فخرا ألما نقلت العلم إلى الناس جميعا، وألما وسعت دائرة المشاركين فى بناء الحضارة إلى غير ما حد.

وليس ظهور المطبعة الآلية (كإنجاز تكنولوجي) بالشئ الذى يدخل فى إطار التكنولوجيا وحدها، فقد تبعه تطور علم الصحافة تطور علم السياسة وأصبح للكلمة المطبوعة أثر لا يستهان به.

وعندما توصل فاراداي إلى اكتشافه الشهير بإمكانية توليد كهربي بالحركة النسبية لمغناطيس وملف، سأله سائل عن فائدة هذا الكشف، فرد عليه قائلا "وما فائدة الطفل الحديث الولادة؟ وهكذا يبدو كثير من الاكتشافات فى أول أمرها كأنها ليست بذات قيمة عملية، أو نفع مادي ولكن لم يمض على كشف فاراداي عدة سنوات حتى صنعت مولدات كهربائية ذات نفع علمي منها ما يولد تيارا مستمرا، وفيها ما يولد تيارا مترددا. كما أمكن التوصل إلى اكتشاف محول كهربي يمكن استخدامه تجاريا، وكان هذا إرھاصا بصناعة الكهرباء التجارية. ولم يمض عام ١٨٧٨ حتى كان ستة عشر قوسا كهريا تشع ضوءها قرب دار الأوبرا بباريس.

إن هذه العلاقة الوثيقة بين العلم والتكنولوجيا، وبينهما وبين المجتمع يجب أن يوضحها معلم العلوم لتلاميذه فى حصص العلوم المختلفة داخل الفصل والمختبر وفى البيئة المحلية للتلميذ بما فيها من مصانع ومزارع ومستشفيات ومراكز بحوث ومحطات توليد كهرباء ومعامل. الخ.

رجال أحبوا التكنولوجيا فأحبتهم:

لم تقف التكنولوجيا عند حد نقل الكلمة إلى الناس بالمطبعة، بل تجاوزت ذلك إلى نقل الكلمة بالمبرقة. وترجع بداية المبرقة الكهربائية إلى ثلاثينات القرن التاسع عشر حيث مد عالمان بين معلميهما فى مدينة جوتينجن الألمانية أول خط برقي فى التاريخ. على أن الاتصال البرقي لم يتخذ صورة عملية للانتشار إلا على يد رسام أمريكي ترك الرسم وكرس نفسه

للاختراع هو: "صامويل فينيلي بريس مورس" الذى اخترع مفتاح الإرسال المعروف باسمه ووضع لغة الإبراق المكونة من النقط والشرط. وتوالى على وسيلة الاتصال هذه كثير من المخترعين حتى اكتملت المبرقة الحديثة التى يكتب عليها العامل البرقيات بالحروف العادية فتخرج من جهاز الاستقبال مكتوبة بالحروف العادية أيضاً.

ولم يكن العالم الفيزيائى "هيرتس" عندما أجرى فى عام ١٨٨٧ تجربة استقبال شرارة بين كرتى حلقة مقطوعة، يتصور الآفاق الهائلة التى ستفتح أمام الإنسانية انطلاقاً من هذه البداية المتواضعة. أما "ماركونى" الذى نجح فى عام ١٨٩٤ فى تشغيل جرس كهربائى لاسلكياً، فكان يحس بأنه يرتاد مجالا سيكون له شأنه، فظل يجرب ويجرب حتى تمكن من إرسال البرقيات لاسلكيا وتطور اللاسلكى تطوراً عظيماً عندما خرج "فليمنج" على الناس بصمامه الحرارى الأيونى فى عام ١٩٠٤، وما مضت أعوام قلائل حتى أصبحت الإذاعة اللاسلكية التى تنقل إلى الناس الكلام والموسيقى حقيقة واقعة. . . وبينت الأحداث بعد ذلك أن هذه الوسيلة الإعلامية يمكن أن تحمل إلى الجماهير الواسعة تسلية وثقافة ونفعاً، ويمكن فى الوقت نفسه أن تفسد على الناس حياتهم إذا أصبحت الإذاعة مثلاً وسيلة للدعاية السياسية المفسدة.

وكما أتاحت التكنولوجيا للإنسان إمكان تسجيل الكلمة بالطباعة التى تراها العين، وتسجيلها على أقراص وشرائط تسمعها الأذان، فقد أتاحت تسجيل الصور أيضاً وحققت حلماً قديماً راود الإنسانية منذ عصورها الأولى. ولقد شغل الناس فى القرن التاسع عشر خاصة بالتصوير وأكثروا من التجارب حتى وصلت المصادفة السعيدة المخترع الفرنسى "داجير" فى عام ١٨٣٧ إلى استكمال مقومات التصوير الفوتوغرافى، وخرجت إلى الناس بعد سنوات قلائل آلات تصوير جيدة لا تحتاج إلى تعريض طويل للصور. ولم يصبح

التصوير هواية شعبية إلا بعد أن اخترع الأمريكي "ايستمان" الفيلم الملفوف المصنوع من مادة لدائية مكسوة بطبقة حساسة للضوء.

كل هذه الأمثلة وغيرها يمكن أن تساهم في حفز معلم العلوم للاهتمام بالتكنولوجيا الحديثة التي لا بد لنا منها حتى نبني الحياة الجديدة والمتطورة مجتمعنا ذلك التطور التكنولوجي الذي يعدو بخطى سريعة، علينا جميعاً أن نلحق بها، كما أن هذه الأمثلة توضح بجلاء كيف يمكن أن تعطى التكنولوجيا لمن يحبها.

مخترعون وأيضاً مكتشفون:

لعل أحد الأسباب التي تجعلك تحب العلوم أنك تحب التجارب. لقد قام العلماء بتجارب كثيرة علمونا منها حقائق عديدة. . إن "لويس باستير" - كما تعلم - قد كشف بالتجريب طريقة لتجنب الخراف الموت بالحمى الفحمية. ولقد أجرى كل من "مارى" و "بيير كورى" تجارب كثيرة إلى أن اكتشفا عنصر الراديوم.

ينبغي أن تجرى التجارب بعناية كبيرة كي تؤتى ثمارها وتفيدنا ولنفرض أنك تريد أن تثبت من أن نباتات "أبو خنجر" تنمو نمواً أفضل في تربة رملية أو في تربة غنية، فتزرع بعض بذور أبي خنجر في أصيص صغير يملؤه رمل، وفي مكان جنوبي مشمس تضع الأصيص، وترويه كل يوم كما أنك تزرع بذوراً أخرى من نباتات أبي خنجر في أصيص كبير تملؤه تربة غنية، وفي مكان شمالي تضع الأصيص وترويه كل يومين.

ولنفرض أن النباتات التي زرعتها في الرمل أزهرت إزهاراً أفضل. هذا دليل على أن الرمل أفضل من التربة الغنية لإنتاج أزهار أبي خنجر؟ . لا، فقد يكون كل من حجم

الأصيص وكمية ماء الري ووفرة أشعة الشمس أهم من نوع التربة. إذن فتجربتك لم تكن تجربة صالحة.

والآن هب أنك تزرع بذور أبي خنجر في أصيصين متماثلين وأنت ستروى كلا منهما بمقدار متساو من الماء، وستعرضهما لأشعة الشمس في ظروف متماثلة. ثم هب أن النباتات التي زرعت في الرمل أنتجت أزهاراً أفضل فهل يدل هذا على أن أبا خنجر يزهر إزهاراً أفضل إذا زرع في تربة رملية؟ لا، هذه التجربة لا تدل على ذلك.. أو يجب عليك أن تعيد إجراء التجربة عدة مرات قبل أن تتأكد فلا يجوز لعالم أن يعتمد على تجربة واحدة اعتماداً كبيراً، حتى لو كانت التجربة الوحيدة مضبوطة ضبطاً صحيحاً.

لم تذكر قصة جاليليو وأقمار المشتري أى شيء عن تجارب جاليليو. الواقع أنه أجرى تجارب كثيرة، وإنه يطلق عليه أبو العلم، ليس لأن له اكتشافات كثيرة فحسب، ولكن لأنه بين للناس كيف تستخدم التجارب للتوصل إلى اكتشافات. وقبل جاليليو يكاد لم يجر أحد أية تجربة.

إن كثيراً من اكتشافات العلماء كانت نتيجة ملاحظات كثيرة لا أكثر فلقد اكتشف جاليليو أقمار المشتري بالملاحظة. ولعلك عزيزى القارئ تعرف كيف يعيش النمل معا ويتعاون أفراد الطائفة جميعا. إن ذلك مثال آخر لما توصل إليه العلماء بالملاحظة الدقيقة.

ولقد ساعد القياس الدقيق العلماء على توصلهم إلى كثير من الاكتشافات، فمثلا ساعد القياس على حل لغز طالما حيرَّ الناس، وهو: من أين تأتي أسماك الشعاب؟ كانت أسماك الشعاب البالغة تثرى في الأنهار التي تصب في البحر. ولكن أحدا لم ير في الأنهار صغار تلك الأسماك، ثم اتضح للعلماء - بالقياس الدقيق لأسماك الشعاب التي اصطيدت فى أنحاء مختلفة من المحيط الأطلسي - أن هذه الأسماك تقف بعيدا في البحر.

ولاشك أن التفكير جزء مهم من عمل العلماء. فالقياس والملاحظة والتجريب، كلها هذه لا تساعد العلماء كثيراً إذا لم يصحبها تفكير كثير.

فلكى يصير المرء عالماً مجيداً، إذن ، يجب أن يتمكن من إجراء التجارب السليمة ومن الملاحظة الدقيقة، ومن القياس الدقيق. وفوق هذا كله يجب أن يتمكن من التفكير الرصين.

يجب أن يكون المخترع أو المكتشف محبا للاستطلاع. . وإلا فلن يجد مشكلة تحيره. لقد كان "جاليليو" محبا للاستطلاع. . فما أكثر الناس الذى كان يمكن أن يروا بعض النجوم على مقربة من المشتري دون أن يثير فيهم ذلك العجب التساؤل: ماذا يدل عليه وجودها؟

ويجب أن تتوافر فى المخترع أو المكتشف إرادة قوية وقدرة على احتمال المشاق. فلعلك عزيزى القارئ المهتم بالعلوم والتربية العلمية الدارس للعلوم تذكر أن "بير" ومارى كورى" قد ظلا يعملان عملاً شاقاً أربع سنوات إلى أن تمكنا من الحصول على كمية قليلة جداً من الراديوم.

كما أن المخترع وكذلك المكتشف يجب أن يتحلى بالقدرة على الاعتراف بالخطأ وعلى الاقتناع فإذا أتت تجربة بنتيجة تخالف ما كان يتوقعه، فعليه أن يقول لنفسه:

" لعل فكرتى كانت خاطئة، على أن أبدأ من جديد".

اكتشافات واختراعات ومكتشفون ومخترعون

مقدمة:

يتم في هذا المحور تناول أشهر الاكتشافات والاختراعات العلمية في سماء البشرية وكذلك الشخصيات التي كانت وراء هذه الاختراعات والاكتشافات وما تحملته من صبر ومثابرة وجهد وعرق وتضحية بالنفس والنفيس من أجل غد أفضل لجميع أبناء الكرة الأرضية.

فكم من نجوم بشرية سطعت قبل عشرات السنين ومناقها وآلافها ومازال بريقها يخلب الألباب، وكم من أسماء تردد صداها في أكثر بلاد الدنيا وعلى مر الأيام والأعوام، وكم من شخصية لم يطو الموت أثرها، ولم يفقدها جاذبيتها وشهرتها طول العهد بها. وإنما استمرت تعيش في وجدان الناس وفي قلوبهم، تجول بخواطرهم ناهمة الذكر خالدة الأثر... ذلك لأنها شخصيات تاريخية خالدة يحتفى بها الخاص والعام، ويتمثل بعظمتها الشباب - لاسيما ذلك الذي سيعمل في حقل التربية العلمية - يأخذ عنها ويقتدى بها أبناء المهنة وأصحاب التخصص في جيل بعد جيل.

مدام (كورى) مدرسة وأيضا مكتشفة:

"إن مدام كورى، من بين جميع المشاهير، هي وحدها التي لم يفسدها الجدل" اينشتين.
الاسم: ماري سكلود فسكى - الشهيرة ماري كورى - العالمه البولندية التي نجحت مع زوجها الفرنسى دكتور بيري كورى في الكشف عن الراديوم.
جهة الميلاد وتاريخه: وارسو - عاصمة بولنده - ٧ نوفمبر ١٨٧٦.

نشأتها وتعليمها: تلقت أول علومها في بيت أبيها أستاذ الطبيعة، وأجبت المعمل

ونشأت مفتونة بثلاث كلمات: المدرسة - المعمل - البحث.

- لما دخلت المدرسة امتازت على أترابها بالأدب والتفوق والانشغال التام بالدراسة

وكانت الأولى في جميع المواد، وكانت ذاكرتها من القوة بحيث لو قرأت أمامها

قصيدة مرتين لرددتها في الحال عن ظهر قلب.

سطور من حياتها: ساءت حال أسرتها بع إحالة والدها إلى المعاش ومرض أمها المزمع

وتعرض وطنها لإرهاب الاحتلال الروسي.

- سافرت إلى باريس ودخلت كلية العلوم وعاشت في فقر مدقع تتعلم وتعمل لكي

تدفع أجر تعليمها ولتحصل على لقمة العيش وقطعة الشيكولاتة، فاشتغلت مربية

ومعلمة تعطي دروساً خصوصية وشغالة تغسل الزجاجات وتلاحظ أفران المعمل...

حتى حصلت على الليسانس.

- التقت بالعالم الفرنسي الشاب العاكف على دراسة العلوم أيضاً : بيير كورى

"وتزوجا سنة ١٨٩٥ وراح الزوجان الشابان العالمان يقومان بمجهود عظيم حتى

وصلا إلى اكتشاف الراديوم، ففتحا للعلم والإنسانية فتحاً جديداً عظيماً.

- في سنة ١٩٠٣ حصل كل منهما على ميدالية "دافى" للجمعية الملكية البريطانية،

كما حصلا على جائزة نوبل للعلوم.

- في سنة ١٩٠٦ قتل زوجها في حادث أليم، فشغلت كرسيه في السربون.

- في سنة ١٩١١ نالت جائزة نوبل في الكيمياء - من أجل اكتشاف الراديوم - ولم

يحدث أبداً في تاريخ جائزة نوبل أن حصل عليها رجل أو امرأة مرتين غير "مارى

كورى".

- في سنة ١٩٢١ أقيم لها احتفال مشهود في البيت الأبيض تحية للعبقرية وقدم لها رئيس الولايات المتحدة الأمريكية "وارن هاردنج" جراما من الراديو تقديراً من نساء الولايات المتحدة لخدمتها للعلم.
- في سنة ١٩٢٩ تلقت من رئيس الولايات المتحدة "هربرت هوفر" ٥٠٠٠٠ دولار من جمعية أصدقاء العلوم الأمريكية.
- في ٤ يوليو سنة ١٩٣٤ فاضت روحها في إحدى مصحات باريس شهيدة عنائها المتواصل في البحث العلمي وتعرضها المستمر للراديو.

اكتشاف عنصر غريب:

شرع "بيير" و "مارى كورى" يعملان معا في الجامعة ويستخدمان معملًا متواضعا للبروفيسور "هنرى بيكريل" وقد حدثت ظاهرة غريبة: كان البروفيسور قد ترك لفاقة بها كمية من أملاح اليورانيوم فوق إحدى اللوحات الفوتوغرافية في الظلام. وإذا بالفاقة تترك أثراً مطبوعاً فوق اللوح، ومن خلال الورق الذى كان يحوى اليورانيوم، وظهر أن هذه المادة تبعث بأشعة من داخلها، فقام البروفيسور بفحص مادة المزيج الحام الذى يستخرج منه اليورانيوم ولاحظ أن لها تأثيراً فوتوغرافياً أقوى مما يتناسب وكمية اليورانيوم التى يحتوى عليها، واستنتج بذلك أن المزيج لابد أنه يحتوى على عنصر آخر، وأن تأثير هذا العنصر فى الانطباع على اللوح أقوى من تأثير اليورانيوم.

وتحدث "بيكريل" مع "بيير" و "مارى" عن تلك الظاهرة التى لفتت نظره، وقالت "مارى" على الفور: "أننى واثقة أن الانطباع الذى حدث على اللوح يرجع إلى وجود عنصر مجهول... وبعثاً بالأمر إلى العالم الروسى "مندليف" صاحب تقسيم العناصر الكيميائية، وجاء الرد -

بأن مجموعته لا تحتوى عنصراً آخر. . . وعندئذ ترك الزوجان العالمان "كوري" كل ما في أيديهما وعقليهما من أعمال وتفكير وشرعاً على الفور يبحثان عن هذا العنصر الغريب. واستخدما مخزناً صغيراً في "بدروم" مدرسة الطبيعة هو أقرب ما يكون إلى مستوى المغارات الرطبة التي تخزن فيها الأدوات القديمة المستغنى عنها.

وفي شهر يوليو ١٨٩٨ تمكن الزوجان العالمان "كوري" من عزل عنصر جديد تبلغ درجته فاعليته ثلاثمائة ضعف درجة فاعلية اليورانيوم. . . وكان ذلك هو عنصر "البولونيوم" كما سمته "مارى" قاصدة بذلك أن تخلده مع اسم وطنها بولندا.

وفي سنة ١٩٠٢ - أى بعد خمسة وأربعين شهراً من الجهد العنيف والبحث المتواصل، والدراسة المتأنية - استطاعت "مارى كوري" أن تتأمل من خلال أنبوبة الاختبار حفنة ضئيلة من مسحوق أبيض كثيف يشبه ملح الطعام.

وهكذا تم اكتشاف الراديوم.

وتحقق الهدف الكبير وأعلن الزوجان العالمان "كوري" نبأ اكتشاف العنصر الجديد والذي تبلغ فاعليته مليون ضعف فاعلية اليورانيوم.

وتناقلت الخبر الصحف وأجهزة البرق وانبهر العلماء في جميع أنحاء العالم بحدوث هذا الاكتشاف العجيب. وانهالت تقديرات الشرف على "بيير" و "مارى كوري" وحصولاً في سنة ١٩٠٣ على جائزة نوبل.

ومن الطريف أن أيرين" ابنة العالمة " ماري كورى" كانت فى سن السابعة عندما حصلت أمها على جائزة نوبل، ثم حصلت " أيرين" نفسها على هذه الجائزة بعد ٣٢ سنة وذلك فى عام ١٩٣٥.

وأصبح "بيير كورى" أستاذ كرسى للطبيعة العامة بجامعة السوربون فى سنة ١٩٠٥ وصار عضوا فى الأكاديمية. واستمر العمل العلمى، ولم تفكر "مارى" أو "بيير" فى الانتفاع باكتشافهما بحيث يدر عليهما أموالا طائلة.

فهما قد نذرا نفسيهما للعلم وللإنسانية، ورفضا الثراء وجاء فى مذكرات "مارى كورى":

"لقد قرر" بيير كورى"، بالاتفاق معى ألا نحصل على أى نفع مادى من اكتشافنا فلم نسجله، وقد نشرنا بدون أن نحافظ على الحقوق - نتائج بحثنا وكذلك طرق تحضير الراديوم وأكثر من هذا أننا أجبننا كل من يهتم الأمر إلى المعلومات التى طلبوها.

وفى ديسمبر ١٩٣٣ بدأ المرض يشتد على الجسد الناحل والصحة الواهية، وفى مايو ١٩٣٤ بدأت الحمى تجتاحها وتلجئها إلى المصحة والتف حولها الأطباء. . . وفارقت الحياة يوم ٤ يوليو سنة ١٩٣٤ بسبب الأنيميا الحبيثة.

وعلى قبرها سطور. "مارى سكلود وفسكى كورى" ١٨٦٧ - ١٩٣٤".

.... ولكن فى واجهات المكتبات فى جميع عواصم العالم كان المارة يشاهدون مؤلفا

ضحما ويقرأون اسم المؤلف.

مدام بيير كورى

أستاذ في السريون

جائزة نوبل في الطبيعة

جائزة نوبل في الكيمياء

وكان هذا بحق هو رمز انتصار.

مارى كورى





مارى تقود إحدى عربات التصوير بأشعة اكس

أبو بكر الرازى الفيلسوف والطبيب والكيميائى

(٨٥٤ - ٩٣٢م)

هو أبو بكر محمد بن زكريا الرازى، من أفذاذ مفكرى الإسلام. نبغ فى الطب والكيمياء والفلسفة وأيضاً الموسيقى.

ولد بالرى، على بعد بضعة أميال من طهران، وكان معاصراً لاسحق بن حنين المترجم يقول عن بعضهم: كان الطب معدوماً فأحياه جالينوس، وكان متفرقاً فجمعه الرازى، فهو حجة فى علم الطب بل أعظم أطباء القرون الوسطى، سماه ابن أبى أصيبعة جالينوس العرب. عين رئيساً لأطباء مستشفى الرى ثم عهد إليه بتدبير بیمارستان بغداد ويروى أنه عندما

استشارة عضد الدولة لبناء هذا البيمارستان اتبع طريقة مبتكرة لاختيار مكانه فوضع قطعاً من اللحم في أنحاء مختلفة من بغداد، فأصاب العفن بعضها قبل البعض الآخر، فأقام بيمارستانه في الموضع الذي أبطأ فيه سير العفن أكثر من غيره، وبذلك تحقق من المكان الصحي المناسب لبناء البيمارستان.

وتنسب إلى الرازي خياطة الجروح البطنية بأوتار العود. وهو أول من وصف مرض الجدري والحصبة في كتابه "الجدري والحصبة" ويعد هذا الكتاب من مبتكرات الرازي وهو من روائع الطب الإسلامي. فقد عرض فيه لأول مرة لهذين المرضين وأعراضهما وأتى فيه على ملاحظات وآراء قيمة لم يسبقه إليها أحد، وقد ترجم إلى اللاتينية. وله كتب أخرى ضاع معظمها أهمها (الحاوي) وضعه في الأمراض وتشخيصها ومداواتها، وقد ترجم هذا الكتاب أيضاً إلى اللغة اللاتينية وكان معتمد الأطباء في القرون الوسطى المسيحية كلها فضلاً عن علماء الطب العرب.

وإذا كان التاريخ قد شهد للرازي بأنه من أطباء العالم الأفاضل في ذلك الحين، فإن التاريخ يذكر لنا أن الرازي كان أيضاً حجة في الكيمياء كما كان حجة في الطب، بل لقد كان في أول أمره كيميائياً. وضع عدداً من الكتب في الطب والكيمياء، ومن أشهر مؤلفاته في الكيمياء (سر الأسرار) فهو منهاج تجاربه ومستقر علمه. وصف فيه منهجه في البحث وطريقته في التجربة.

ويعتبر الرازي أول من أتى على ذكر حامض الكبريتيك وسماه "زيت الزاج" أو "الزاج الأخضر" واستخرج الكحول بتقطير المواد النشوية والسكرية المتخمرة، وكان يستعملها في الصيدلية، ويستعين بها في استخراج الأدوية والعلاجات حين كان يدرس ويطب في مدارس بغداد والري، وكانت كتبه منها لاقتبست منه سلسلة كاملة من الكتب العربية واللاتينية التي كان لها دور خطير في نمو الكيمياء الحديثة.

ابن سينا الفيلسوف والطبيب (٩٨٠ - ١٠٣٧م)

هو الشيخ الرئيس أبو علي الحسين عبد الله بن سينا، ولد في أفشنة بالقرب من بخارى نبغ في الفلسفة والطب وهو دون العشرين من عمره كان جيد الحفظ سريع التأليف، إذ عزم على السفر حمل أوراقه قبل زاده. وإذا دخل السجن طلب القلم والمداد قبل الطعام والشراب، فجوع العقل كان ينال منه قبل جوع المعدة. وكان إذا تعب من القراءة والكتابة، جلس يفكر ويقلب في خاطره وجوه الرأى فتنهال عليه المعاني وينطق بالحكمة.

ترك كتابا في الطب فكانت له شهرة كبيرة هو كتاب (القانون) الذى انتشر انتشارا واسعا في جامعات أوروبا وكليات الطب فيها. ترجمه إلى اللاتينية "جيراردو الكرميوني" وطبع في أوروبا خمس عشرة مرة، وبقي بفضل شموله وحسن تبويه وتصنيفه وغزارة مادته وعمق معلوماته من أهم مصادر علم الطب في أوروبا حتى أواسط القرن السابع عشر. وقد جمع ابن سينا في هذا الكتاب ما عرفه الطب القديم إلى ما ابتكره هو نفسه من آراء ونظريات جديدة وما اكتشفه من أمراض.

جاليليو وأقمار المشتري

كان يعيش في إيطاليا منذ أكثر من ثلاثمائة سنة عالم، كثيراً ما يدعى "أبا العلوم" إنه جاليليو. . .

لم يكن علماء العصر يحبون جاليليو بدرجة كافية. لقد درسوا الكتب التى ألفها العلماء منذ قديم الأزل. وكانوا يعتقدون فى كل ما تحتوى عليه هذه الكتب. ولكن جاليليو لم يكن يعتقد كل ما قرأ. إنه كان يريد أن يكتشف الحقائق بنفسه.

لقد ظل معظم الناس يعتقدون لمدة طويلة جداً أن الأرض ثابتة وأن الشمس وسائر الأجسام السماوية تدور حولها، غير أن العالم الشهير "كوبرنيكس" ألف كتاباً قال فيه: إن الأرض أحد أفراد أسرة من الكواكب السيارة التي تدور حول الشمس. حدث هذا قبل مولد "جاليليو" بعشرين عاماً. وكان معظم الناس يسخرون من هذه الفكرة أما "جاليليو" فقد أراد أن يتثبت من أن "كوبرنيكس" كان مصيباً فيما قال.

لقد سمع "جاليليو" يوماً عن جهاز جديد ييسر رؤية الأشياء البعيدة، فأنهمك ليصنع لنفسه جهازاً من هذا النوع، وهو عبارة عن أنبوبة من الورق المقوى، على كل من نهايتها عدسة، والعدسة قطعة من الزجاج لها سطح أو سطحان غير مستويين "مقعر أو محدب" والنظارة الطبية تحتوى على عدستين.

ولقد كانت أنبوبة "جاليليو" صالحة لتحقيق الغرض المنشود منها، فكانت في الواقع تلسكوباً.

أخطر جاليليو حاكم دوق البندقية نبأ هذا الجهاز، فذهب إليه الدوق وبعض أصدقائه لمشاهدة الجهاز وصعدوا إلى سطح برج مرتفع، ونظروا خلال التلسكوب، فأمكنهم أن يروا الناس في الطرف الآخر البعيد من المدينة، وأمكنهم أن يروا السفن في البحر بعيداً عن الشاطئ، ولا ريب أنهم قد ذهلبوا.

ثم صنع "جاليليو" تلسكوبات أكبر وأكبر، فاستطاع أن يرى بها ما هو أبعد وأبعد. وفي إحدى الليالي صوب جاليليو تلسكوبه صوب مجموعة من النجوم، فاستطاع أن يرى النجوم بوضوح يفوق ما كان يراه بالعين المجردة، فشرع في استخدام تلسكوبه لدراسة السماء.

وفي وقت متأخر من إحدى الليالي كان "جاليليو" ما يزال يفحص النجوم وكان على وشك التوقف ليتوجه إلى سريره، عندما صوب تلسكوبه نحو المشتري فاندesh.

والمشتري كوكب مثله كمثل الأرض، وبدون التلسكوب يبدو كنجم شديد اللمعان، ومن خلال تلسكوب "جاليليو" كان يبدو كدائرة من الضوء. ولكن "جاليليو" لم يدهشه المشتري نفسه، ولكن الذي أدهشه هو ثلاثة نجوم رآها قرب المشتري، فلم يسبق له أو لغيره رؤية هذه النجوم من قبل.

وفي الليلة التالية صوب "جاليليو" تلسكوبه نحو المشتري مرة أخرى، ليرى نجومه الثلاثة من جديد، غير أنه لم ير في هذه المرة سوى نجمين اثنين.

وظل "جاليليو" يراقب النجوم الجديدة كل ليلة، فكان يرى نجمين أحياناً وثلاثة نجوم أحياناً أخرى بل إنه كان يرى أربعة نجوم في بعض الأحيان، لقد كانت هذه النجوم قريبة من المشتري على الدوام، ولكنها لم تتخذ أماكن ثابتة.

وفي إحدى الليالي، بينما كان "جاليليو" يراقب المشتري، قفز فجأة وكله دهشة، لقد أدرك الآن أنه فهم كنه هذه النجوم أنها ليست نجوماً، أنها أقمار تدور بلا ريب حول المشتري، مثلما يدور قمرنا حول الأرض، وعندما كان "جاليليو" يرى قمرين كان القمران الآخريان خلف المشتري.

لقد اعتقد "جاليليو" أن هذا الأقمار لا تدور حول الأرض، ومن ثم فليس كل الأجسام السماوية تدور حول الأرض، وما دامت للمشتري مجموعة من الأقمار تدور حوله، فمن

المحتمل أن تدور حول الشمس مجموعة من الأقمار، ومن المحتمل أن تدور الأرض نفسها حول الشمس، مثلما تدور تلك الأقمار حول المشتري.
إن اكتشاف أقمار المشتري لم يثبت أن الأرض تدور حول الشمس ولكنه أوضح أن ذلك ممكن.

ولقد أبلغ " جاليليو " الناس عن أقمار المشتري، وحاول أن يقنعهم أن "كوبرنيكس" كان مصيبا فيما قال .

ولم يصدق معظم العلماء فكرة "جاليليو" عن الشمس والكواكب إلا بعد سنوات عدة، ولكن علماء كثيرين غيرهم شرعوا في العمل على منوال جاليليو قبل أن يمضى زمن طويل، فبدلاً من الاكتفاء بمجرد قراءة الكتب، حاولوا البحث عن الحقيقة بأنفسهم، أى شرعوا في اتباع الأسلوب الذى يعمل به العلماء فى عصرنا الحالى.



جاليليو

لويس باستير العدو الأول للجراثيم:

لقد اعتري فلاحى فرنسا الذين كانوا يربون الأغنام قلق شديد فإن قطعانا كثيرة من أغنامهم كانت تنفق. ففي الصباح كان الراعى يصطحب قطيعه للمراعى، فإذا حل المساء وجد نصف القطيع قد نفق، فإذا حدث أن حك الراعى يده وهو يعنى بشاة مريضة، فمن المرجح أن يعتريه مرض شديد قد يؤدى إلى وفاته.

ذلك المرض المميت الذى كان يقضى على الخراف وهو الحمى الفحمية (الجمرة الخبيثة) ولقد ظلت أعداد من الخراف والأبقار تنفق عاما بعد عام بهذا المرض الذى تفشى فى ذلك العهد وصار سريع الانتشار. وشعر الناس أن إجراء يجب أن يتبع للقضاء على هذا الوباء.

ولقد كان فى فرنسا فى ذلك العهد عالم اسمه "لويس باستير"، ظل يدرس الأمراض سنوات عديدة، وكان يعتقد أن كثيراً من الأمراض ينشأ بسبب نباتات وحيوانات متناهية فى الصغر تسمى جراثيم، وأراد أن يثبت أن هذه الفكرة صحيحة.

وكان علماء آخرون يعملون لإثبات أن الجراثيم تسبب أمراضا كثيرة ولكن معظم الناس كانوا يخالفون هؤلاء العلماء فى رأى. وأراد "باستير" أن يبين لكل امرئ أن هذه الفكرة صحيحة فإذا نجح فإن أساليب الوقاية والعلاج تزداد كفاية.

وكان "باستير" قد سمع عن الخراف التى كانت تنفق بسبب الحمى الفحمية فذهب ليرى بعضها، وكان يريد أن يتأكد من سبب إصابة الخراف بالحمى الفحمية، أراد أن يكتشف طريقة للوقاية من هذا الوباء.

فحص "باستير" تحت المجهر دم خروف ميت، فإن المجهر يمكننا من رؤية أجسام صغيرة لا نستطيع أن نراها بالعين المجردة، التى تتسبب فى مرض الخراف، إنها نباتات متناهية فى

الصغر نسميها بكتيريا، ولقد أوجد "باستير" أيضاً طريقة لتنمية بكتيريا الحمى الفحمية في معمله، ومن البكتيريا ما نما نمواً طبيعياً في ظروف معينة كما أن منها ما كان نموه ضعيفاً في ظروف أخرى.

ثم فكر "باستير" في تجربة سبق له أن أجراها على جراثيم أخرى تسبب إصابة الدجاج بالكوليرا. وقد سبق "لباستير" أن أدخل بعض جراثيم ضعيفة من جراثيم الكوليرا في أجسام بعض الدجاج، وبعد ذلك وجد أن هذا الدجاج سلم من الموت. على حين كان سائر الدجاج ينفق تباعاً.

وربما تنطبق الخطة ذاتها على الحمى الفحمية، وصمم "باستير" على تجربتها في الخراف، فربى بعض جراثيم ضعيفة من جراثيم الحمى الفحمية وكان يعتقد أنه يستطيع بهذه الجراثيم أن يجنب بعض الخراف الإصابة بالحمى الفحمية.

وليثبت صحة فكرته بدأ تجربة استخدم فيها خمسين خروفاً، وأدخل بعض الجراثيم الضعيفة من جراثيم الحمى الفحمية في أجسام خمسة وعشرين خروفاً، وانتظر عدة أيام، ثم أدخل بعض الجراثيم القوية من جراثيم الحمى الفحمية في أجسام الخمسين خروفاً جميعاً.

قال "باستير" إن ما يعتقد أنه سيحدث، لقد قال إن الخمسة والعشرين خروفاً التي لم تعط جراثيم ضعيفة من جراثيم الحمى الفحمية ستموت أما الخمسة والعشرون خروفاً التي أعطاه جراثيم ضعيفة من جراثيم الحمى الفحمية فستبقى حية، وأنه في الخامس من شهر يونية ستكون نتيجة التجربة معروفة للجميع، وكان معظم الناس يعتقد بأن التجربة ستفشل فشلاً أكيداً.

ولكن فى اليوم الرابع من ذلك الشهر بدأ شىء من التوعك على بعض الخراف التى أعطيت جراثيم ضعيفة من جراثيم الحمى الفحمية، فأصاب "باستير" القلق.

وفى صبيحة اليوم التالى هرع جمهور غفير لمشاهدة الخراف. لقد نفقت بالحمى الفحمية الخراف الخمسة والعشرون التى لم تعط أى جراثيم من جراثيم الحمى الفحمية، أما الخراف الخمسة والعشرون التى أعطيت جراثيم ضعيفة من جراثيم الحمى الفحمية فكانت ترعى فى هدوء وكانت تتمتع بصحة طيبة، فكانت تجربة "باستير" إذن ناجحة.

ولقد ساعدت هذه التجربة التى استخدمت فيها جراثيم الحمى الفحمية الناس على أن يعتقدوا أن كثيراً من الأمراض تتسبب من جراثيم. كما أوضحت التجربة أن العلماء يستطيعون العثور على طرق للوقاية من الأمراض الجرثومية، فكانت هذه التجربة خطوة عظيمة نحو المحافظة على صحة البشر .



"لويس باستير" في معمله

جلفاني وفخذ الضفدعة:

كانت ظاهرة الطاقة الكهربائية التي تحدث عبر مسافات طويلة أو قصيرة ظاهرة حار فيها العلماء وغير العلماء على السواء.

وكان السؤال الذي يتردد ولا يجد جواباً: هو، ما هي القوة الكامنة وراء هذه الظاهرة التي تدركها بعض حواس الإنسان إدراكاً لاشك فيه؟ حتى عام ١٧٨٠. لاحت إجابة في الأفق كانت في حقيقتها غلطة من أشهر الغلطات العلمية اطلاقاً. كان اويزيو جلفاني *Aioisio*

Galvani أستاذ الطب بجامعة بولونيا الإيطالية ذات مرة في بيته يلقي محاضرة على طلابه وكانت زوجته في المطبخ تمسك بالمشروط وتسلخ جلد بعض الضفادع لتبهيئ منها لزوجها أحب الأطعمة إلى نفسه، وكانت في الوقت نفسه تنصت إلى محاضرة زوجها على خير ما يكون الإنصات، فإذا بيدها تتزلق فيمر المشروط على فخذ ضفدع ويمس جدار الصحن المصنوع من القصدير وإذا بالضفدع الميت ينتفض ويتمطى وكأنما أوشك على أن يقفز من الصحن قفزاً. وصرخت السنيورة صرخة مرتاعة غضب لها الأستاذ: فقام مترعجا وهرع إلى المطبخ ليرى ماذا حدث فقصت عليه زوجته ما جرى ولمست مرة أخرى بالمشروط فخذ الضفدع والصحن المصنوع من القصدير فانتفض الضفدع من جديد.

وليس من شك أن الأستاذ كان في دهشة لا تقل عن دهشة زوجته إلا أنه لم يشأ أن يكشف أمام تلاميذه عن مواطن الضعف فيه وسولت إليه نفسه أنه لا ينبغي أن يظهر بمظهر من لا يعرف حقيقة ما يدور فقال من فوره وعن غير تدبر: "لقد وصلت إلى كشف عظيم. . . اكتشفت الكهرباء الحيوانية، وما أدراكم ما هي: إنها سر الحياة كل الحياة".

وصور بعض العلماء هذه الحادثة بعد سنين بالكلمات التالية:

هذه امرأة وافرة الحظ من الذكاء تصل إلى اكتشاف صحيح، وهذا هو زوجها، رجل ضعيف الحظ من الذكاء، ويخرج من الاكتشاف الصحيح باستنتاج خاطيء "كلمات وفدت كل ذي أجر أجره. ثم إن "جلفاني" قام بتجارب كثيرة مضطربة في وقت ما أراد بها أن يدرس أفخاذ الضفدع ويستجلي سرها. إلا أنه لم يتمكن من البرهنة على شيء، لأنه سلك فهجا خاطئا وتحولت "الكهربية الحيوانية" إلى لعبة بأفخاذ الضفادع راجت أعظم الرواج "

الكهربية الجلفانية" وعن " التيارات الجلفانية" ولا زلنا إلى اليوم نستخدم هذه المصطلحات على الرغم من أن الأستاذ الكبير لم يكن يستحق شيئا من هذا الشرف.

وظل لغز أفخاذ الضفادع يحير الألباب إلى أن حل "اليساندرو فولتا *Alessandro Volta* ذلك العالم الإيطالي الشهير الذي أجرى في جامعة بافيا بحوثه العظيمة وتوصل إلى التفسير الصحيح لهذه الظاهرة موضحا بالبرهان أن التيار الكهربى يتولد ويبدأ في السريان إذا غمسنا معدنين مختلفين في محلول مناسب - محلول ملحي مثلا، وهكذا تولد تيار كهربى في صحن الضفادع بين قصدير الصحن ومعدن السكين، وسرى خلال المحلول الملحي الذى نقتع فيه الضفادع، أما انتفاضة فخذ الضفدع ليست إلا الشاهد على تولد هذه الكهرباء وسرياتها.

وتقدم الأستاذ "فولتا" خطوة في هذا المضمار فابتكر البطارية الكهربائية الأولى التى سميت باسم " عمود فولتا". وكانت هذه البطارية عبارة عن صفائح مستديرة من معادن مختلفة صفها الواحدة فوق الأخرى وجعل بينها قطعا من اللباد المشبع بالحمض. وظل عمود فولتا بما كان يولده من تيار كهربى سهل المصدر الوحيد للتيار الكهربى لعشرات من السنين. فلما عرض فولتا في عام ١٨٠٠ اختراعه هذا ترايد عدد العلماء الذين اهتموا ببحوث الكهرباء ترايدا مطردا بل وتضاعفت مرات ومرات، فقد وضع هذا الاختراع في أيدي الناس فجأة مصدرا كهربائيا لا تفرغ شحنته من صدمة واحدة بل ينساب على هيئة تيار مستمر يمكن باستعمال الأسلاك نقله إلى بعيد.

وليس من شك في أن هذا الاختراع يعتبر نقطة تحول في تاريخ البحوث العلمية.. في مجال الكهرباء فهو يمثل المحاولات الأولى التى حاولها الإنسان ليفيد من هذه القوة الطبيعية حتى تؤدي عملا نافعا في الحياة العملية.



تجارب الضفادع التي شاعت في القرن الثامن عشر على طريقة "جلفاني"

أديسون يضيء الدنيا ليلاً:

لقد تتابعت البحوث الأساسية في مجال الكهرباء، ونجح "جوزيف هنري *Joseph Henry* أستاذ الرياضيات والعلوم الطبيعية الأمريكي في تطوير نظريات "أورستد"

و "ستيرجون" واستخدام تأثير التيار الكهربائي على مغناطيس في تصميم أول محرك كهربائي بدائي في عام ١٨٢٩ وفي هذا الوقت نفسه تقريباً اكتشف ألماني من مدينة إيرلانجن وهو "جيورج زيمون أوم" *Georg Simon Ohm* كان قبل اشتغاله بالعلوم يحترف السباكة اكتشف أن قوة التيار الكهربائي في شبكة سلكية ما تنقص بحسب طول السلك لأن السلك يقاوم التيار إلا أن هذا الاكتشاف المهم وغيره من اكتشافات "أوم" الباهرة لم يلق من الاهتمام إلا قلة، ومات "أوم" قبل أن يشهد التقدير الذي خص به العلماء اسمه عندما اصطالحوا على إطلاقه على وحدة المقاومة الكهربائية.

ولم تبدأ الكهرباء إلا في الربع الأخير من القرن التاسع عشر في تأدية دورها العظيم. وارتبط هذا التطور باسم المخترع الأمريكي "توماس ألفا اديسون *Thomas Alva*

Edison الذى أسهم فى الاستخدام العلمى للكهرباء بنصيب لا يضارعه فيه أحد من معاصريه. ولن نتعرض هنا لحياته فهى بأحداثها الكثيرة المثيرة معروفة للجميع، وسنحصر الكلام فى مشكلة النور الكهربى التى بدأت تشغله فى عام ١٨٧٧ فأعطاهما جهده المنظم كله حتى حلها، وكانت القدرة على بذل الجهد والصبر عليه سمة تميز "إديسون" عن المخترعين الكثيرين فى زمانه أشد التميز. ولم يكن "إديسون" عالماً من العلماء، الحريصين على حقائق العلم، فلم يسع إلى النفاذ إلى القوانين الطبيعية الأساسية، ولم يسع إلى التوصل إلى نظريات جديدة، وإنما كان رجل الابتكار والتصميم وكان علاوة على ذلك تاجراً يحسن أمور التجارة على خير وجه.

كان "إديسون" يعرف التجارب التى أجراها الآخرون لاستخدام الكهرباء فى الإضاءة معرفة جيدة، وكان قد شاهد بنفسه فى أماكن مختلفة من أمريكا خاصة مصابيح القوس المستخدمة فى الإنارة.

وتتكون مصابيح القوس هذه من ساقين من الكربون موصلتين بالكهرباء تقربان إحداهما من الأخرى إلى أن تتلامسا وتغلقتا الدائرة الكهربائية فيتوهج طرفاهما، ثم تبعدان فينشأ بينهما قوس ضوئى طوله عدة ملليمترات ينير حوله، وكان "همفرى ديفى" *Humphry Davy* أول من استخدم هذه الطريقة فى مطلع القرن التاسع عشر. إلا أن ضوء القوس كان شديد التوهج باهظ التكاليف، لا يصلح للاستخدام على نطاق واسع - لإضاءة المساكن مثلاً - وكان مصباح القوس يحتاج إلى من يقف بجانبه باستمرار ويدفع ساقى الكربون إلى الأمام كلما تآكلتا.

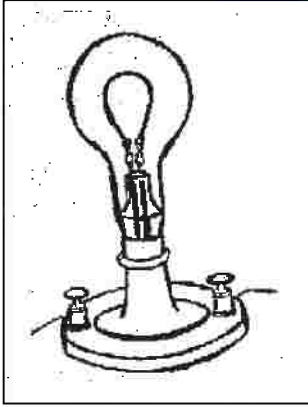
ولهذا كان رأى عند كثير من الباحثين فى هذا المجال أن الضوء الكهربى المتولد عن مادة متوهجة فى وسط مفرغ من الهواء - أى وسط يحول دون الاحتراق الكامل للمادة المتوهجة

– هو الضوء الوحيد الذى سيحل محل إضاءة الغاز التى كانت سائدة فى أوروبا وأمريكا فى القرن التاسع عشر. وتعددت التجارب فى هذا الاتجاه.

ومن أنجح هذه التجارب ما قام به الإنجليزى – "جوزيف ويلسون سوان *Joseph Wilson Swan* الذى صمم مجموعة متنوعة من المصابيح القائمة على هذا الأساس، ولكنها لم تكن صالحة للإنتاج على نطاق واسع. ولم يكن "سوان" يحسن أمور التجارة وتصريف الأعمال والدعاية، فلم يفلح فى ترويج اختراعه وكسر موجة الشكوك التى أثارها معاصروه فى وجهه.

وركز "إديسون" نشاط معمله فى مينلو بارك بنيو جيرسى على تصميم مصباح كهربائى، دون أن يعلم أن الساعاتى الألمانى "هانيزيش جوبل *Heinrich Goebel* كان قد فرغ من هذا التصميم فى عام ١٨٥٤ ولم يحل بينه وبين تصميمه إلا عدم وجود آلة لتوليد التيار الكهربى.

وأجرى "إديسون" تجاربه مستخدماً أسلاكاً من معادن مختلفة ثم مستخدماً شعر الإنسان والورق وألياف البوص الهندى، كان يحيلها إلى فتيلة كربونية ويدخلها فى مصباح مفرغ الهواء ويوصلها بالكهرباء. ويقال إن فكرة استخدام خيط الحياكة العادى قد طرأت بباله عندما رأى بالمصادفة زرار ستره يتدلى من خيطه المهلهل ويوشك أن ينقطع، وكانت هذه الفكرة هى النجاح بعينه.



وصنع "إديسون" في عام ١٨٧٩ مصباحه الكهربائي الأول الذي ظل أربعين ساعة يث ضوء أصفر خافت. ولو علم "إديسون" بالنتيجة العظيمة التي توصل إليها "جوبل" من قبل لوفر على نفسه كثيرا من الجهد. وعلى الرغم من أنه كان في سعيه إلى تصميم مصباح كهربائي يعمل مستقلا عن "جوبل" إلا أنه خسر خسر قضية حق اختراع المصباح الكهربائي، إلا أن "إديسون" هو صاحب الفضل في جعل

المصباح الكهربائي بضاعة صالحة للتسويق، وفي ابتكار وسائل صناعتها بتكلفة قليلة وبكميات كبيرة، وهو صاحب الفضل في ابتكار دوائر كهربائية لتغذية أى عدد من المصابيح بالكهرباء، وفي التوصل إلى أن التيار الكهربائي الذي يقدر جهده بـ ١١٠ فولت والتيار الذي يقدر جهده بـ ٢٢٠ فولت هما أنسب تيارين للمصابيح الكهربائية وأقلها فاقتدا. إلا أن "إديسون" لم يتصور أن هذين التيارين سيقدر لهما أن يسيطرا على مجال الإضاءة الكهربائية إلى أكثر من قرن من الزمان.

الرسم موريس يخترع مبرقة جديدة:

لم يكن صاحب الاختراع الجديد رجلا من المشتغلين بالفنون والصنائع، ولم يكن واحدا من العلماء والباحثين، بل كان رساما عرف كيف يبلغ الكمال بجهاز الاتصالات البرقية، وكيف يسير به إلى النصر حتى اجتاز موكبه المظفر ربوع العالم كلها. كان "صامويل فينلى بريس مورس *Samuel Finley Breese Morse* ابن قسيس في مدينة صغيرة من مدن كونيتيكتات، الأمريكية، بدأ حياته العملية في الرسم حيث رسم صورة لزميل له من المدرسة عليها دراهم معدودة. فلما بلغ الثلاثين من عمره حتى كان مصورا مشهورا يسعى إليه

الناس، ولا تزال لوحاته التي صور في بعضها شخصيات تاريخية مهمة مثل الرئيس مونرو *Monroe* و "الجنرال لافاييت *Lafayette* تتخذ مكانها في بعض المباني العامة بواشنطن ونيويورك.

ولقد تولدت في ذهن "مورس" فكرة مفاجئة عبر عنها بقوله: "إذا كان في استطاعة الإنسان أن يكشف عن وجود التيار الكهربى في دائرة كهربائية بتوصيلها بمغناطيس كهربي في أى موضع من مواضعها كشفا يراه بعينه، فمعنى هذا أنه ليس هناك من الأسباب ما يمنع من استخدام الكهرباء في نقل الأخبار بسرعة البرق" وكانت هذه الفكرة التي حولت "مورس" من فنان إلى مخترع.

ولم يكن "مورس" يعرف شيئا عن التجارب العديدة التي أجراها الآخرون في هذا الميدان ولكنه كان يعرف عن يقين أن الدنيا كلها في ميسس الحاجة إلى وسيلة فعالة - لنقل الأخبار تتفق مع التطورات الجديدة التي حدثت فيها، وكانت إنجلترا مثلا قد تغيرت من الناحية الاجتماعية ومن الناحية الاقتصادية تغيرا كبيرا نتيجة للصناعة وكانت أمريكا تسير في طريق مشابهة توشك أن تحدث بها التحول نفسه، فهذه هي قوة البخار قد مكنت لنفسها، وأبعدت الخيول من وسائل النقل فوق الأرض، وزاحمت الشراع في السفن وأعانت الصناعة على احتلال المكان الذي كانت الحرف اليدوية تحتله، وكان هذا كله يعنى نزول أموال متعاظمة القدر للاستثمار في المصانع تسعى إلى تحقيق الأرباح السريعة وإلى توزيع البضائع في القارات والبلدان بسرعة. وهكذا أخذت السرعة تطبع كل شيء بطابعها وتزايد شيئا فشيئا. إلا الأخبار فقد ظلت بطيئة لا يعرف أحد سبيلا إلى نقلها بسرعة من مكان إلى مكان. ثم ظهرت مبرقة "شاب" التي كانت تعين على نقل الأخبار بسرعة، ولكنها باهظة التكاليف، لا يمكن

استخدامها على نطاق واسع، فهذه المبرقة المتوسطة تتكلف مائة مارك أو يزيد. هذا إلى أن إشاراتها كانت مكشوفة ومعروفة تضع الأسرار أمام الأعين ولا تكتم منها شيئاً.

وظل "مورس" طوال رحلة العودة من فرنسا إلى أمريكا يفكر في المبرقة، كيف يصنعها، حتى إذا استقر في نيويورك قصر عن السعى وراء لوحات جديدة يرسمها وينال من ورائها الربح السخي واكتفى بإعطاء بعض دروس الرسم التي تدر عليه ما يقيم أوده، أما وقته كله فكان مكرساً لصناعة المبرقة الكهربائية. واتخذ من حامل لوحات قديم إطاراً لتصميمه، وصنع مغناطيساً كهربائياً بدائياً لف أسلاكه بنفسه، واستعان بتروس ساعة خشبية معطلة، وببطارية ذات خلية واحدة، وما إلى ذلك من أدوات وخامات ومعدات رخيصة ومحلية.

وتم الجهاز بعد عمل استمر عدة أسابيع، ولم يكن يعمل بالكفاءة المرضية إلا على المسافات القصيرة، فإذا طالت المسافة ظهر عجزه عن الوفاء بالمطلوب. وأياً كان الأمر فقد صنع "مورس" مبرقته من بطارية ومغناطيس كهربائي كان يجذب إليه قطعة من الحديد عندما يقفل الدائرة، وقد ثبت "مورس" قطعة الحديد سن قلم رصاص ووضع تحته شريطاً من الورق وصله بثقل وتروس ساعة للحركة باستمرار فترسم فيه خطوطاً مائلة.

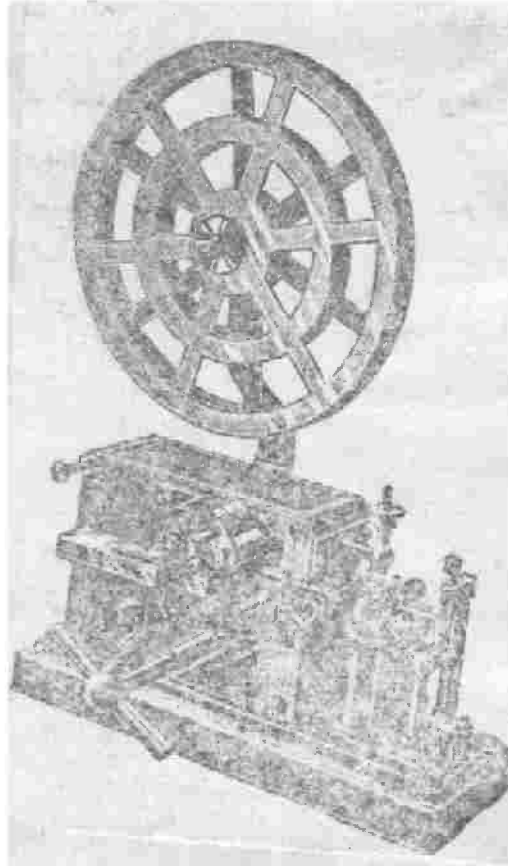
وظل "مورس" عامين كاملين يبذل الجهود المضنية ليحسن جهازه دون أن يصل إلى نتيجة ولكنه كان مقتنعاً طوال الوقت بصحة فكرته الأساسية، ولا يساوره شك فيها، وكانت الصعوبة الكبرى التي يواجهها تتمثل في أن التيار الكهربائي المتولد من بطارية متعددة الخلايا لم يكن يصل إلى نهاية خط من السلك طوله ثلاثون أو أربعون متراً إلا ضعيفاً لا يستطيع توليد مغناطيسية تكفي لجذب قطعة الحديد، وأخيراً توصل إلى وسيلة للتغلب على هذه الصعوبة عندما ابتكر جهاز الترحيل أو المرحل الذي حل المشكلة وكان له علاوة على ذلك شأن عظيم في هندسة الكهرباء بصفة عامة.

كانت فكرة الترحيل معروفة في ذلك الزمان في النقل بالعربات ذات الخيول، تغلب بها القائمون على هذه الصناعة على مشكلة تعب الخيول بعد مسافة معينة وعجزها عن الاستمرار في جر العربة إلى النهاية، فكانوا يعتمدون على مجموعة متتابعة من الخيول، تتم كل مجموعة مرحلة، فإذا ضعفت كانت هناك مجموعة قوية من الخيول في المحطة تحل محلها وتستمر بالعربة إلى المحطة التالية. . وهكذا، تتابع المراحل، أو يجري الترحيل ويؤدي إلى قطع المسافات الطويلة. ونقل "مورس" هذه الفكرة إلى عالم التكنولوجيا فجعل التيار الضعيف الذي يصل إلى نهاية السلك يشغل مغناطيسا كهربيا صغيرا يشد قطعة من الحديد المطاوع وتفتح دائرة كهربية جديدة ببطارية تمتد إلى مسافة جديدة يمكن أن تنتهي على النحو نفسه فتشغل دائرة ثالثة، وهكذا دواليك. كان هذا المغناطيس الكهربائي - بقطعة الحديد المطاوع التي يجذبها (الحافظة) فيفتح دائرة جديدة - هو جهاز الترحيل أو المرحل، وكان يتيح تطويل الخط إلى مالا نهاية.

وفي الرابع من سبتمبر من عام ١٨٣٧ دعا "مورس" و "فيل" الجامعة التي كان يشغل وظيفة أستاذ رسم بها وهي جامعة نيويورك لتشهد العرض الأول للنموذج الجديد الذي صنعه "فيل" وأضاف إليه مفتاحا عمليا اخترعه ليفتح ويقفل الدائرة بسهولة وسرعة، معطيا بذلك الإشارات البرقية، وهذا المفتاح هو الذي يحمل اسم مفتاح "مورس".

وابتكر "مورس" شفرة تتكون من نقط وشرط، أى من إشارات قصيرة وإشارات طويلة، واشترك مع "فيل" في ترتيب حروف الأبجدية بحسب مرات ورودها في إحدى الصحف، وجعل شفرة الحرف الأكثر تكرارا نقطة - والحروف التي تليه شرطة، والثالث شرطة ونقطة . . . وهكذا حتى اكتملت الأبجدية والأرقام وعلامات التنقيط، وخرج "

مورس " بهذه الأبجدية " أبجدية مورس " في ٢٤ يناير من عام ١٨٣٨ على الناس حيث كتبها على لوحة الإعلانات بالجامعة.



جهاز من أجهزة " مورس التي صنعت لمكاتب البرق عام ١٨٩.

العلم والتكنولوجيا ورسالتهما الاجتماعية

العلم والاختراع والمجتمع:

إن أثر العلم البالغ في الصناعة وفي الطب في هذا الوقت كان له نتائج عظيمة في المجتمع، والشىء العلمى أو الصناعى أو الطبى الذى كان أولاً من اختصاص المؤسسات الخاصة قد نال من اهتمام المجتمع الكثير. واليوم أصبحت الشعوب في المجتمعات الديمقراطية تعرف ما هو العلم، وما هو الاختراع، وتتم بهما، ويزيد اهتمامها بهما مع مرور الأيام.

إنه منذ بدأت الثورة الصناعية كانت المنافسة هي السائدة في العالم الغربي في أكثر الأوقات وقد كان عمل الحكومات قاصراً على حماية الاختراعات الجديدة، تحميها بالتسجيل، وإلى عدد من السنين.

إن القرن الثامن عشر هو قرن ساد فيه "نيوتن" بما جمع من الميكانيكا وعلم الفلك، وأوجد منهما صورة كونية جديدة تأثر بها العالم الفكرى تأثيراً كبيراً. وكانت نظرة الرجال المثقفين إلى العلم تغيرت في المائة من السنين السابقة تغيراً كبيراً. ونزاع "جاليليو" مع الكنيسة عن دوران الأرض حول الشمس، أصبح هو أم باطل، قد نسى كل النسيان.

وفي القرن الثامن عشر كان المخترع الناجح مزيجاً من رجل أعمال جريء، ومن رجل يحسن الابتداع بالفطرة ويحسن بالتجريب معتمداً فيه أكثر اعتماداً على الخبرة، فلقد كان من حسن حظ "واط Watt" أن وجد شريكاً من رجال الأعمال هو "بلطن Boulton" لولاه ما كان "واط" أصاب نجاحاً.

لقد كان من خصائص المخترع، في عهد الاختراع العلمي الأول، من عام ١٨٢٥ إلى عام ١٩٢٥ مثلاً، أن يقوم هو بنفسه بعمله وحده، فلا شريك ولا معين، في عنبر أو حجرة بسقف بيت، ومنضدة صغيرة، تضاف إلى خيال بديع، وعقل قوى، وصبر طويل، كانت كل ما يحتاج إليه المخترع في ذلك العهد. وغير هذه الحال هذه الأيام. لقد استبدل المخترع الواحد بمعمل للبحث العلمي التطبيقي ومجموعة من الرجال المدربين تدريباً عالياً في العلم وفي التكنولوجيا. نتج هذا عن امتزاج العلم في تقدمه بالتكنولوجيا في تقدمها، دفع بالمخترع المنفرد أن يخرج من تفرده فيطلب مشاركة، ومعرفة غير معرفية ويحتاج الجميع في اشتراكهم هذا إلى الأدوات وإلى الأجهزة، فنشأت من هذه الحاجة وسائل أكبر تمم الاختراعات ومن هم في سبيلها بالمال. يأتي دور المجتمع في إمداد العالم والمخترع والمكتشف بما يحتاجه في عمله أو اختراعه أو اكتشافه، على أنه ليست الأجهزة والمواد والأدوات والأموال هي كل شيء فالقول التي ستستخدمها لها خطرهما في ميدان البحث الذي يتطلب الامتياز في المعرفة والتمرس على طرق البحث. وللمجتمع الحديث في هذا الميدان نصيب كبير. إنه يستقدم المشاهير من العلماء الأجانب، معلمين وباحثين، للأخذ بيد المقبلين على اتخاذ البحث العلمي مهنة ولإسداء النصيحة والمشورة للعاملين به فعلاً، وهو أيضاً يرسل الموهوبين من أبنائه إلى شتى بلدان العلم المبرزة في ميادين العلم المختلفة للاعتراف من مناهل العلم في مواطنها، وللتدريب في المخابر ومحطات ومراكز البحوث التي صرف كثير من الجهد والفكر والمال في إعدادها والتي، لا يمكن إعداد مثيلاتها محلياً، كما يمكنهم الاستفادة من المكتبات والمراجع، وتلقى العلم وممارسة البحث على أيدي علماء قد لا يرغبون في مغادرة أوطانهم والافتراق عن مخابريهم.

والمجتمع يمد العالم أو المخترع أو الباحث أو المكتشف بالمشكلات التي تكون محورا لعمله، وقد تترك عملية الشعور بتلك المشكلات للفرد يحاول بمجهوده التوصل إليها، وقد

يعمل المجتمع بما ينشئه من منظمات وما يعقده من مؤتمرات على إبراز تلك المشكلات، وتشجيع الأبحاث على معالجتها والتوصل إلى حلول لها.

وهكذا نرى أن العلم والاختراع يتأثران بالمجتمع كما أنهما يؤثران فيه، فيمكن أن يكون للمجتمع أثراً ملحوظاً في تقديم العلم وتطوره فتكون أرضه خصبة لتقدم العلم والاختراع وتثبّت جذورهما وارتفاع شأنهما وتحسين ثمارهما، أو قد يكون المجتمع من ناحية أخرى أرضاً صلبة لا تساعد العلم أو العالم أو الاختراع أو المخترع أو الاكتشاف أو المكتشف على النمو في الاتجاه السليم.

الغاز حلها العلماء لمجتمعهم:

إن الصور التي على هذه الصفحة وما يليها تبين بعض الزخارف المنقوشة على جدران مبنى حديث للعلوم، وهي تبين أسماء خمسة علماء مشهورين آخرين.

"نقش على الصورة الأولى اسم "دافينش" ورسم مظلة هبوط (باراشوت) . ونقش على الصورة الثانية اسم "فولتا" و "جلفاني" ورسم صفدعة.

أما الصورة الثالثة فقد نقش عليها اسم "كافندش و بريستلي"، وعندما نقرأ قصص هؤلاء العلماء الخمسة يمكن أن نتعرف على ما تدل عليه هذه الصور.

نقش اسم "دافنشي"

نقش اسم "فولتا"

نقش اسم "كافندش" و "بريستلي"



إن معظم ما نعرفه عن العالم قد اكتشفه أحد الناس. وأظنك عزيزي القارئ تضحك ساخرا لو سمعت أحداً يقول: إن الأرض سطحية ولكن هل كنت تعلم أنها كروية لو لم يقل أحد في يوم من الأيام أنها كروية؟

الإجابة: لا بالتأكيد. لقد كان على العلماء أن يهتدوا إلى شكل الأرض.

إن الاكتشافات التي قام بها العلماء كثيرة، بحيث لا يشملها أى كتاب على وجه الأرض مهما كان الكتاب كبيراً. ولقد درس العلماء السماء، ودرسوا صخور الأرض، ودرسوا كيف تعمل الأشياء ومم تصنع، ودرسوا الجو، ودرسوا الكائنات الحية، ودرسوا أجسامنا. وليست لهذه القائمة نهاية، والصورة التي في هذه الصفحة والصفحات التالية توضح بعض الألغاز التي نجح العلماء في حلها.



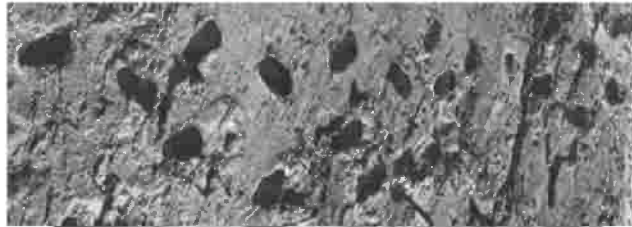
كسوف الشمس

لقد كان من طباع الناس أن يصابوا بدعر وخوف كلما خسف القمر أو كسفت الشمس، ولم يعد الناس يعترهم دعر أو خوف، لأن العلماء قد كشفوا أسباب الخسوف والكسوف، فالقمر يدور حول الأرض، ويرجع كسوف الشمس إلى وقوع القمر بيننا على الأرض وبين الشمس، وفي الصورة التي في هذه الصفحة، تجد دائرة سوداء تحجب الشمس، هذه الدائرة السوداء هي القمر. أما خسوف القمر فسببه وقوع ظل الأرض على القمر.

إن الحفريات الأولى التي اكتشفها الإنسان قد حيرته جدا، ثم اكتشف العلماء أن الحفريات هي آثار نباتات وحيوانات كانت تعيش منذ أزمنة قديمة جدا.

ولقد عثر على الحفريات في الصخور، وتبين الصورة في هذه الصفحة آثار أقدام حيوان

يسمى الديناصور



آثار أقدام حفرية

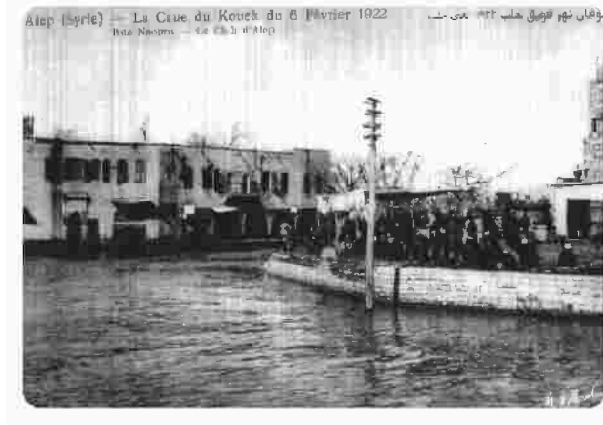
والديناصور عبارة عن سحلية مخيفة مهولة كانت تعيش في عصور قديمة جدا. . وبدراسة الحفريات استطاع العلماء أن يكتشفوا كثيرا مما كانوا يجهلون عن النباتات والحيوانات التي كانت تعيش قبل أن يوجد على الأرض أى إنسان.

والأعاصير عواصف هوجاء، وتوضح الصورة التالية موجه ضخمة عندما وقعت تحت تأثير أحد الأعاصير، ولقد عرف العلماء أسباب الأعاصير وأين تنشأ. ومع أنهم لا يستطيعون وقف إعصار، إلا أنهم يستطيعون إنذار الأهالي بقدومه.



إعصار

ولقد درس العلماء الفيضانات، مثل الفيضان الذي ترى صورته في هذه الصفحة، وصاروا يعرفون كثيرا من الحقائق عن الفيضانات بحث يمكنهم اليوم أن يذكروا على وجه التحديد ارتفاع منسوب الماء في النهر عقب هطول شديد للأمطار، وهم يستطيعون إنذار الأهالي إذا كان النهر سيفيض على شاطئيه.



فيضانات

كما توضح الصورة التالية نهراً من الجليد، أى تبين نهراً ثلجياً، والأهوار الثلجية تتحرك حركة بطيئة جداً، ولقد كشف العلماء أموراً كثيرة من حركة الأهوار الثلجية، كما حددوا العلامات التي تتحركها هذه الأهوار بعد أن تنصهر. ولقد ساعدت دراسة الأهوار الثلجية اليوم العلماء على اكتشاف أن هناك عصر مضى كان يسمى العصر الثلجي العظيم وأن الثلوج كانت تغطي في أثنائه بلاداً كثيرة.



واد من جليد

إن المياه التي تجري في الوديان في أعقاب هطول مطر غزير كثيراً ما اجترفت مساحات واسعة من أرض طيبة وأتلفتها. ويترتب على ذلك تكون وديان كالتى نراها في الصورة السفلى من هذه الصفحة. ولقد تمكن العلماء من ابتداء طرق تمنع الماء من إحداث أضرار كهذه.



أرض منحوتة

إن معظم الأشياء التي تحيط بنا قد أثارت العلماء وحفزتهم. فكر فيما تستخدمه كل يوم، الماء الذي تشرب، والطعام الذي تأكل، والفرجون الذي تستعمل، والعربة التي تركب، والملابس التي ترتدى، والمزل الذي تسكن، بل الهواء الذي تتنفسه، في كل هذه الأمور ألعاز يكشف العلماء أسرارها، فإن ميدان عمل العلماء يشمل كل شيء، سواء أكان صغيراً صغر الجراثيم أم كبيراً كبر الكون بأكمله.

كيف يمكنك أن تصير مخترعاً أو مكتشفاً؟:

كنت قد استعرضت أمامك عزيزي القارئ سيرَ وقصص بعض المخترعين والمكتشفين أمثال: مدام كوري، وأبو بكر الرازي، وابن سينا، وجاليليو، ولويس باستير، وجلفاني، وإديسون، وموريس، واعتقد أنك قد قرأت عن مغامراتهم والصعوبات التي واجهتهم في مخترعاتهم ومكتشفاتهم. وقد تقول لنفسك بعد هذه المطالعة السريعة والمختصرة للأمثلة السابقة: "لا أستطيع أن أصير مثل هؤلاء. فلقد اكتشف كل شبر في الأرض، ولم تعد هناك أجزاء أخرى من الأرض مجهولة كما لا توجد مشكلة علمية تؤرقنا اليوم".

صحيح أنه لم يعد في الأرض سوى أجزاء قليلة لم تكتشف. وصحيح أيضاً أن معظم المشكلات التي كانت تؤرق حياة البشرية قد وجدت لها الحلول الشافية، وصحيح أن معظم الأراضى التي تستحق الاستيطان فيها قد عمرت بالناس، وقد لا يمضى وقت طويل قبل أن ييسر السفر البعيد في الفضاء. بل يمكنك أن تصير مكتشفاً حتى إذا لم تغادر مكانك في هذا العالم، فإن كبار المكتشفين اليوم هم العلماء.

فبدلاً من اكتشاف أمراض جديدة، يقوم العلماء باكتشاف معالم ما يحيط بهم، وهذه الاكتشافات أهمية تعادل أهمية كشف أمراض جديدة.

فما أكثر المشكلات التي تتطلب حلاً من العلماء. ومن هذه المشكلات: كيف نتجنب أمراض البرد؟ وما أنسب الأطعمة لإمدادنا بما نحتاج إليه من فيتامينات؟ هل ستكون الطاقة الذرية أفضل بديل للنفط والفحم والغاز الطبيعي؟ وما هي أنواع الوقود التي نحرق منها مقادير هائلة باستمرار؟ وكيف يمكن أن نستغل الحرارة والضوء الواردين إلينا من الشمس في أداء أعمالنا؟ هل هناك عالم يشبه عالمنا؟

إن المشكلات التي من هذا النوع تبلغ الألوف، إن المشكلات التي تنتظر حلول العلماء لا تنتهى.

ولكن وجود المشكلة ليس هو كل ما يلزم ليصير الفرد مكتشفاً في العلوم. وهب أنك تفكر في أن تصير عالماً، وأنت تهتم بإجراء الكشوف، وأنت تحب إجراء التجارب العملية و أنك تستطيع أن تحسن استعمال عينيك، إذا كان الأمر كذلك، فقبل أن تقرر أن تصير عالماً، اسأل نفسك الأسئلة الخمسة الآتية:

- هل في نيتي العمل بجد ونشاط؟
 - هل أنا صبور؟
 - هل أنوى أن أكون شديد الحرص والدقة؟
 - هل ذهني متفتح؟ أى هل أنا مستعد لأن أغير اعتقادى في فكرة ما إذا كان ما اكتشفه يخالف ما كنت أعتقد في صحته؟
 - هل أستطيع التفكير السليم؟
- إذا كانت إجابتك عزيزى القارئ المهتم بالعلوم والتربية العلمية عن جميع هذه الأسئلة هى: "نعم"، فإنك تستطيع أن تصير أحد مكتشفى الغد، في ميدان العلوم وتدريسه.

والآن، هل تعلم؟

- ١ - لقد قام العلماء بكشف عدة مهمة.
- ٢ - مما ساعد العلماء على أن يقوموا باكتشافاتهم، الملاحظة عن كذب، والتجريب، والقياس.
- ٣ - يجب أن يتصف الشخص بميله للاستطلاع إن أراد أن يصير عالماً مجداً، كما يجب أن يكون صبوراً، وحريصاً، وأن يكون في مقدوره أن يفكر تفكيراً سليماً، وأن ينوى العمل بجد ونشاط، ويشترط فيه أيضاً أن يكون متفتح الذهن.
- ٤ - الأدوات التى تساعدك في عمل العلماء كثيرة.
- ٥ - من الأدوات التى يستعملها العلماء في عملهم، المجهر، التلسكوب، والترمومتر "مقياس درجات الحرارة" ومقياس الضغط الجوى وغيرها.
- ٦ - العلماء أعظم مكتشفى اليوم.
- ٧ - إن شئت أن تصير عالماً، فتأكد أن المشكلات التى تتطلب حلولاً كثيرة.

ادرس بنفسك:

- ١ - اكتب قائمة بأسماء العلماء المشهورين، مع ترتيب الأسماء وفق ترتيب الحروف الهجائية، استعن بكتب العلوم المختلفة ودوائر المعارف لتعرف أموراً كثيرة عن علماء لا حصر لهم قاموا بكشف مهمة.
- ٢ - ادرس الأسباب التي جعلت للصفدع والفأر والبالون ومظلة الهبوط بعض الألغاز التي حاول العلماء حلها ونجحوا في ذلك.
- ٣ - من المحتمل أن تكون قد رأيت عفناً ينمو على خبز. صمم تجربة تثبت بها أى الظروف تساعد على نمو عفن الخبز نمواً أحسن، الظلام أو الضوء.
- ٤ - قم بقياس الضغط الجوى باستعمال البارومتر.
- ٥ - ارصد درجة الحرارة في داخل حجرة وفي الهواء الطلق باستخدام الترمومتر.
- ٦ - افحص شعرة رأس تحت مجهر.
- ٧ - انظر إلى شيء على بعد يزيد على مائة متر، باستعمال تلسكوب صغير.
- ٨ - هات حيوانين من نوعين مختلفين، انظر إليهما جيداً لتبين أوجه الشبه بينهما وأوجه الخلاف.
- ٩ - افحص بعض حفريات النباتات والحيوانات القديمة.
- ١٠ - اختر أحد الحيوانات المستأنسة، واحصل على صور لأكثر عدد ممكن من الأنواع المختلفة لهذا الحيوان.
- ١١ - قلب في الصحف بحثاً عن أخبار العلم، قد يتعلق الخبر بالجو أو بالكسوف أو بأحد الكشوف التي أجراها عالم، ثم أخبر تلاميذك عن الأخبار التي ترى أنها مهمهم.

من قصص العلماء

جان هنرى فابر - صديق الحشرات وعالمها الأول

فى ضاحية جبلية بأواسط فرنسا، قطع صبي صغير المرحلة الأولى من حياته يحلم بالأفطار النائية ويخلق بـخياله فى مجاهل الهند وإفريقيا والأمازون.

وكبر الصبي وأصبح رجلاً ولكنه لم يغادر فرنسا خلال الاثنيـن والتسعين عاماً التى عاشها، إلاّ سنوات قلائل قضاهـا فى كورسيكا، ومع ذلك خلف كتباً حافلة بالوصف الشائق لأسفار ومغامرات حول العالم ترجمت إلى عدة لغات.. ذلك هو "جان هنرى فابـ" الذى لم يستطع كاتب سواه أن يجعل من دنيا الحشرات عالماً بهيجاً يجد القارئ والباحث متعة فى الإطلاع على أسرارـه.

وتعد اكتشافات "فابر" التى وصل إليها بمعونة أجهزة بدائية صنعها بنفسه من القراءات المهمة فى علم السلوك الحيوانى والسيكولوجيا المقارنة برغم التقدم الهائل فى وسائل البحث الحديثة. وقد ظل "فابر" يعمل مدرساً بمرتب لم يزد على مائة جنيه فى السنة حتى بلغ الخمسين من عمره. ولكنه كان يقطع منه مبالغ ينفقها فى شراء الكتب.. واتفق أن اشترى يوماً كتاباً مصوراً أثار فى نفسه الرغبة فى دراسة الحشرات، فأخذ يحلم بامتلاك قطعة من الأرض تؤوى هذه الحشرات ومعملاً يستطيع أن يواصل فيه بحوثه.

وقد قضى مرحلة شبابه قبل أن يتمكن من شراء قطعة من الأرض تبلغ مساحتها فدانين ونصفاً وتغطيها الأشواك التي تسكنها الحشرات، وكان الفلاحون يسخرون منه ويسمون مزرعته هذه "الثالفة". ولكن "فابر" كان يسميها "الجنة"!

وأضى "فابر" سنواته الباقية يبحث عن شاش النمل في المزرعة ويراقب الخنافس والنمل والزنابير ويجرى تجاربه عليها. ولكن ذلك الباحث عن أخط المخلوقات، أصبح بعد وفاته معدوداً من أعظم علماء فرنسا، لقد كانت والدته "فابر" أمية لا تقرأ ولا تكتب، وكان أبوه صاحب مقهى فاشل. وتوفيراً لنفقات طعامه، أرسل "جان هنري فابر" في عام ١٨٢٣ إلى مزرعة جده ليعيش معه.

وقد شق الفتى طريقه إلى مدرسة النورمال، إذ كان يبيع الليمون في أسواق القرى المجاورة في أوقات الفراغ ليدفع نفقات المدرسة. وفي الثامنة عشرة، عين "فابر" مدرساً بإحدى المدارس الابتدائية. وكان مرتبه الضئيل يتأخر غالباً عدة أشهر، وكان يقطع منه مبالغ ينفقها في شراء الكتب.

وفي حوالى عام ١٨٥٠، انتقل إلى كورسيكا معلماً لمادتي الطبيعة والكيمياء في إحدى مدارسها، وبقي هناك عامين، ثم عاد إلى فرنسا، وظل عشرين سنة في مهنة التدريس، لم يتقدم فيها إلا قليلاً. وقد حدث أن قابله وزير المعارف في عهد نابليون الثالث، فأعجب بنظرياته المبتكرة في التعليم. ودعاه إلى باريس، وحاول أن يقنع الإمبراطور بأن يعهد إليه بتعليم أولاده، ولكنه لم ينجح في محاولته. وذات مرة بدأ له أن الحظ بدأ يحالفه، فقد اكتشف صبغة في جذور أحد النباتات، وكانت المصانع في حاجة ماسة إلى هذه الصبغة، ففكر في تأسيس مصنع لاستخلاصها ولكنه قبل أن يبدأ مشروعه، ابتكرت طريقة كيميائية لتركيبها.

وقد كتب "فابر" خلال هذه الفترة الحرجة من حياته يقول: "كان طبيعياً أن يمتلكني اليأس في ذلك الحين لو لم تعوضني متعة البحث في عالم الحشرات عن آلام الفاقة والحرمان". وبلغ سوء حظ "فابر" الذروة، حينما غزا الألمان فرنسا عام ١٨٦٠ فقد أثارت أفكاره الجريئة عن التعليم معارضة شديدة، وخاصة ما كان متصلاً منها بالسماح للفتيات بالاشتراك في فصوله العلمية، فطرد من عمله، ونوصب العداء، وراح الكهنة ينددون بآرائه فوق المنابر. ولكن صديقاً واحداً إنجليزياً هو الفيلسوف "جون ستوارت" وقف إلى جانبه وأقرضه ستمائة دولار.

وانتقل "فابر" إلى بلد بعيد معولاً في كسب عيشه وعيش أسرته على الكتابة.. ولبت تسع سنوات يصدر كتباً علمية شعبية في نواح مختلفة من التاريخ الطبيعي. وقد درت عليه هذه الكتب إيراداً يكفي لإطعام أسرته، ورد دين صديقه الإنجليزى، وشراء قطعة الأرض التي كان يحلم بها. ولكنه فوجئ حينذاك بموت ابنه الذي كان يساعده في العمل غير متجاوز الخامسة عشرة من عمره. ثم تبعته زوجته، وكاد "فابر" نفسه يموت من إصابته بالتهاب رئوى، ولكنه ما لبث أن تزوج مرة أخرى من سيدة مثقفة حكيمة راحت تخفف من أعبائه ومسئوليته، وتفسح له المجال لدراسته الحبية إليه. وهكذا ظل بقية حياته ينهض قبل شروق الشمس ليتجول في مزرعته يراقب نشاط الحشرات في الساعات الأولى من اليوم. وكان إفطاره يتألف من الفاكهة بوجه خاص، ولم يكن يذوق اللحم، وحينما ينتهى الإفطار يعود إلى معمله ويغلق بابه عليه، حيث يقضى وقته صامتاً يجرى تجاربه على ما جمعه من الحشرات في علب السردين والزهريات المخطمة بأجهزة صنعها بيده، فإنه لفقره لم يشتر سوى الميكروسكوب والمشرط.

وحينما بلغ "فابر" التسعين، بدأت الحكومة الفرنسية تقدر جهوده، فأهدت إليه معملاً حديثاً، ولكن بعدما ضعف بصره ووهنت قوته، وتمت مهمته العلمية، بأفضل جهازين عرفهما العلم! "الوقت والصبر" - على حد قوله!.

لقد اكتشف أنواعاً عدة من الحشرات لم تكن معروفة، ودرس طباعها وأمراضها، وقد ختم أحد مؤلفاته بهذه العبارة: "صديقتي الحشرات.. إن دراستي لك كانت سلوتى ومتعتى فى مواجهة مصائب الحياة وأعبائها. ولكن ينبغى أن أستأذنك اليوم فى الانقطاع عنك، فقد وهن جسمى وكل بصرى.. ترى هل فى وسعى أن أحدثك مرة أخرى!".

وقد أصدر "فابر" بعد هذا الكتاب سبعة أجزاء أخرى كبيرة، وكانت هذه المؤلفات، فى أول الأمر لا تلاقى اهتماماً أو رواجاً، ولكنها ما لبثت أن حظيت بتقدير رجال العلم والأدب الفرنسيين، وفى ٣ أبريل سنة ١٩١٠، أقيم مهرجان لتكريم "فابر" ضم عدداً كبيراً من العلماء والأدباء والجامعيين. وأرسلت له برقيات التهاني من علماء أجنب كثيرين. ولكنه لم يكن حينذاك يرى المحتفلين به جيداً. وكان وجهه قد تغضض وشحب. ومات الرجل فى ١١ أكتوبر ١٩١٥ والحرب العالمية الأولى مشتعلة فلم يحفل به أحد. فلما انتهت الحرب أقيم له تمثال فى أحد الميادين وأصبحت مزرعته التى أجرى فيها تجاربه مكاناً أثرياً عاماً يحج إليه الطلبة والعلماء تخليداً لذكرى رجل كرس نفسه لدراسة لم يعن بها أحد من قبل.

عاشق النباتات كرولاس ليناس

كان العالم يبدو في القرون الماضية حتى القرن الثامن عشر شديد التعقيد والغموض. وقد زاد إحساس العلماء بهذا الغموض بعدما اكتشفوا تحت المجهر كائنات حية متنوعة لا حصر لها، وكان العائدون إلى أوروبا من أسفار بعيدة يحضرون معهم نباتات وحيوانات لم يسبق للأوروبيين أن رأوها. وقد حاول العلماء أن ينسقوا المعلومات الكثيرة المتزايدة عن أنواع النباتات والكائنات الحية، فوضعوا مناهج عديدة لهذا التنسيق. رتب البعض النباتات حسب ألوان أزهارها، ورأى البعض أنه قد يكون من المفضل أن يرتبها حسب شكل أوراقها ذات الأوراق الطويلة والمستديرة والمشرشرة، وما إلى ذلك. وبرغم الجهود الكبيرة التي بذلت في هذه الناحية فإنها لم تؤد إلى نتيجة، فقد ظهر أن هناك نباتات عديدة لا يمكن أن تدرج في أى نوع من هذه الأنواع.

كذلك حاول بعض العلماء ترتيب المملكة الحيوانية، فتحدثوا عن الحيوانات ذات الشعر الطويل، والأخرى ذات الشعر القصير، أو الحيوانات ذات القرون أو عديمة القرون. ودرس البعض الأسماك والحشرات وحاولوا أن يقسموها إلى فصائل، ولكن محاولاتهم أخفقت. وأعتقد أولئك الباحثون أنه ليس ثمة قاعدة أو تنظيم يمكن أن تنطوي تحته الكائنات الحية التي تعيش في الأرض إلى أن أذاع "كارولاس ليناس" نظرياته، فتغيرت هذه الحقيقة.

ولد "ليناس" في إحدى قرى السويد. وكان أبوه من متوسطى الحال، يقيم في منزل خشبي صغير وحوله حديقة زحرت بأنواع الخضر والزهور. وقد ظن جميع مدرسى الصبي أنه بليد غبي. ولكن أحد الأطباء لاحظ أنه يبدي اهتماماً غير عادي بالنباتات، وأنه كان يميز

عدداً كبيراً منها. فاقترح على أبيه بعد أن أتم الصبي دراسته الثانوية بصعوبة، أن يلحقه بقسم التاريخ الطبيعي بإحدى الجامعات.

والتحق "ليناوس" بجامعة "لاند" وبعد عام واحد انتقل إلى جامعة "أوبسالا" لأنها كانت تضم قسماً ممتازاً لعلم النبات، وكان أستاذه في هذه الجامعة العالم المعروف "أولوف روديك".

وسرعان ما لفت "ليناوس" نظر أستاذه إليه، فأحبه وتبأ له بأنه سيكون من كبار علماء النبات. وكان الأستاذ في حديثه مع الطالب وأثناء إلقائه المحاضرات كثيراً ما يردد ذكر رحلته إلى "لابلاند" في أقصى الشمال وكان يتحدث عن الغزلان التي رآها أثناء الرحلة وعن الروافد التي تنحدر على الجبال، وتمدها الثلوج المنصهرة بالماء، وعن الطحالب والأعشاب وحقول الثلج وما إليها، فهام بها الطالب وقرر في نفسه أن يغتنم أول فرصة للسفر إلى هذه البلاد.

فما أن أتم "كارل" دراساته، حتى تقدم بطلب إلى إحدى الجامعات العلمية - وقد شجعه على ذلك أستاذه - لإرساله في رحلة علمية إلى "لابلاند". وقد كتب في طلبه أنه يعتقد أنه كفؤ للقيام بهذه الرحلة، أولاً لمعلوماته الواسعة في التاريخ الطبيعي، وثانياً لأن ساقيه من القوة بحيث يستطيع أن يمشى أو يتسلق الجبال مسافات طويلة دون كلل.

وألقت الهيئة على قيامه بالرحلة فبدأها الساعة ١١ صباحاً يوم ١٢ مايو ١٧٣٢، وسار في طريقه إلى هدفه ماشياً على قدميه. وإليك وصف الاستعدادات للرحلة كما كتبه بنفسه: "أخذت معي حقيبة صغيرة من الجلد، وضعت بها قميصاً واحداً عادياً وقميصاً

"سبور" وزوجين من الجوارب وزجاجة حبر وقلماً وميكروسكوباً ومنظاراً كبيراً وغطاء للرأس ومشطاً وكمية من الورق ودفتر لتجفيف أوراق الشجر وبعض أجزاء النباتات. وقد ربطت سيفاً في حزامي وأخذت عصا مدرجة يمكن أن أقيس بها ما أريد قياسه".

وقطع "ليناوس" نحو ألف ميل ماشياً في طرق وعرة وأماكن مقفرة وقد أطلق أحد أهالي "الابلاند" بندقيته عليه مرة فأخطأته الرصاصة. وذات ليلة كان يعبر نهراً فوق مجموعة من الأغصان ثبتت معاً بالحبال، فتمزقت الحبال وتفككت الأغصان وكاد يغرق. ولكنه برغم ما صادفه من متاعب، عاد إلى "أوبسالا" في الحريف وقدم للجمعية الملكية تقريراً ضمنه وصفاً دقيقاً للأشياء التي رآها، فوصف عادات أهالي تلك البلاد التي لم تكن معروفة من قبل وتحدث عن ملابسهم وأكوابهم المعلقة فوق الأعمدة وقطعان الغزال التي يعنون بها. وقد أحضر معه ٢٢ نوعاً من أوراق الشجر ونماذج عديدة من الحشائش التي تقاوم البرد.

وقد أعد أثناء الرحلة نظاماً جديداً لترتيب أنواع النبات والحيوان العديدة المختلفة، وهذا النظام ما يزال يتبع منذ ذلك الحين حتى الآن. وتتلخص الفكرة في إعطاء كل نبات أو حيوان اسماً لاتينياً مزدوجاً، يدل الاسم الأول منه على العائلة أو الفصيلة التي ينتمي إليها، والاسم الثاني على النوع. وكان يشجع العالم الذي يصل إلى معرفة عائلة "نبات أو حيوان، على إضافة اسمه إلى اسم عائلة النبات لتمييز نوعه. وهكذا نشط الباحثون في تمييز النباتات والحيوانات وتسميتها. وأعلن "ليناوس" أن كل شيء في الطبيعة يمكن ترتيبه وتبويبه إذا وجد العلماء وقتاً، وتحلوا بفضيلة الصبر والجلد، وقد فكر "ليناوس" حتى في تبويب المعادن والأمراض.

وقد نشر الطبعة الأولى من كتابه الذى يتضمن هذا التيوب عام ١٧٣٥ ولم تكن صفحاته تزيد عن اثنتى عشرة صفحة، ولكن أثرها فى الميدان العلمى كان عظيماً، وأخذ الجميع يتحدثون عن "ليناوس" فذاعت شهرته فى أكثر أنحاء العالم.

وفى عام ١٧٣٨ ذهب إلى باريس، وقد روى صديق له فى كتاب عن تاريخ حياته، ضمنه وصف هذه الرحلة، قال: "ما أن وصل إلى باريس حتى ذهب إلى حديقة النباتات هناك. وكان العالم "برنارد جوسيه" يصف للفيف من طلبة علم النبات بعض الأنواع النادرة. واندمج "ليناوس" بين الطلبة يستمع إلى المحاضرة دون أن يجد فرصة للاستئذان أو لتعريف الأستاذ بنفسه. وقال الأستاذ عن أحد النباتات التى كان يعرضها على الطلبة أنه لا يعرف له اسماً أو نوعاً، وأنه يحاول من زمن بعيد معرفة خصائصه وأوجه الشبه بينه وبين النباتات المعروفة، فاستأذن ليناوس وذكر اسمه وصفاته، فدهش المحاضر وتطلع إلى المتحدث فعرفه، فأوقف المحاضرة وأسرع يحى العالم الضيف".

وقد أصبح ليناوس الذى كان فى صباه معروفاً بالبلادة والغباء أكبر عالم طبعى فى أوروبا، وقد سافر كثيراً، ثم تزوج فى عام ١٧٣٩، وأخيراً استقر فى جامعة "أوبسالا" حيث أسندت إليه وظيفة أستاذه القديم "أولوف روديك".

وقد أضفى على دراسة علم النبات طلاوة وتشويقاً فكان يشهد محاضراته ما يتراوح بين مائتى وثلاثمائة طالب. وكان الطلبة يحضرون أحياناً من ألمانيا وإيطاليا وروسيا وغيرها من البلدان ليتعلموا عليه. ولما كان التدريس باللغة اللاتينية فإنهم لم يكونوا يجدون صعوبة فى فهم ما يقول.

وأصبح الكثير من تلامذته من عشاق جمع النباتات وتبويبها، فقد أوحى إلى كل من درسوا عليه ألا يكتفوا ببحوث الآخرين، وأن يواصلوا البحث والدراسة لتمييز أكبر عدد ممكن من النباتات والحيوانات، وكثيراً ما كان يقول: "إن أحقر حشرة أو زهرة أو عشب تستحق الدراسة والاهتمام.. وهناك ملايين منها تنتظر باحثين للكشف عن غوامضها" وكان كثيراً ما يأخذ الطلبة معه في رحلات علمية لجمع النباتات والحشرات وكانت تتميز هذه الرحلات برغم صفتها العلمية بجو من المرح والسرور.

وقد أنشأ بالسويد حديقة للنباتات، جعل منها "مكتبة" حية لأنواع النباتات حتى يهيئ- كما كان يقول - للجمهور الطريق كي يدرس هذه النباتات ويحفظ أسمائها. قد بلغ عدد النباتات فيها ثلاثة آلاف نوع مختلف، وأرسلت له "كاترين" إمبراطورة روسيا بضع مئات من أنواع البذور المختلفة. وأخذ الناس في مختلف البلدان يرسلون إليه نماذج من النباتات النادرة أو الغريبة. وقد وصلته عينات منها من جنوب أفريقيا، وقد اهتم اهتماماً خاصاً بمحاولة تمكين النباتات من النمو في أجواء تخالف الأجواء التي نبتت فيها، فقام بمحاولات عديدة لإنبات شجيرات الشاي الصيني في السويد.

وبعد حين، قرر أن يضيف الطيور والحيوانات إلى الحديقة، فأهداه ولي عهد السويد دهاً هندياً ومجموعة من العصافير النادرة وبعض الخنازير وبدأت تتوالى عليه الهدايا من القردة والبيغاوات وأسمك الزينة.

وكتب "ليناوس" عدة كتب عن الحيوانات والنباتات، ولكن واحداً منها لم يكن أكثر أهمية من كتابه الأول الذي وضع فكرته أثناء رحلته الأولى لتبويب النباتات والحيوانات، فقد

جعل الطلبة في جميع معاهد العالم اليوم، يذكرون اسمه مقروناً بالاحترام والتقدير، وقد اعترفت بلاده بعظمته، فمنحته أسمى ألقابها.

وقد بلغ سن السبعين وهو محتفظ بكامل نشاطه وقوته، ولم يكن يشكو إلا من آلام روماتيزمية كانت تنتابه أحياناً، ولكنه كان يقول إنه يعرف كيف يتخلص منها بأكل أنواع معينة من النباتات.

وبعد أن مات في ١٠ ١٧٧٨ أهملت الحديقة نباتاتها النادرة وحيواناتها، وباعت أرملته جميع أوراقه وكتاباته لأحد الإنجليز، وعندما سمع ملك السويد بذلك، أرسل زورقاً ليلحق بالسفينة التي نقلت المشتري، لاسترداد هذه الأوراق، ولكنه لم يتمكن من اللحاق بها، وتعد هذه الأوراق الآن من المقتنيات الثمينة للجمعية النباتية المعروفة باسمه في لندن، ولكن برغم إهمال حدائقه وانتقال كتاباته إلى لندن، فقد واصل طلبته البحوث التي أشار بها، وقام كثيرون منهم برحلات علمية إلى أفريقيا وآسيا والمناطق القطبية والبحار الجنوبية وأضافوا الكثير إلى ميادين علمي النبات والحيوان.

ويللرد جيبس أبو الكيمياء الطبيعية

في سنة ١٨٧٦، ألقى العالم الإنجليزي الكبير "كلارك مكسويل" محاضرة في لندن، عن الإنتاج العلمي الفذ للعالم الأمريكي الشاب "ويللرد جيبس" أشاد فيها بعبقريته المبكرة، وتنبأ له بأنه سيكون من العلماء الخالدين، وقد شهد هذه المحاضرة لفيف كبير من علماء أوروبا، كما شهدتها الملكة فيكتوريا، على أن صحف إنجلترا وأمريكا في ذلك العهد لم تكتب شيئاً عن المحاضرة وموضوعها، لأن أكثر العلماء حتى ذلك الحين لم تكن لديهم معلومات كافية عن طبيعة التفاعلات الكيميائية التي تضمنتها أبحاث "جيبس" المتكررة في الكيمياء!..

لم يكن "ويللرد جيبس" في ذلك الحين قد جاوز السابعة والثلاثين من عمره، فقد ولد في فيفري سنة ١٨٣٩، وكان نحيف الجسم، غائر العينين، بارز عظام الخدين، يشغل منصب أستاذ الطبيعة النظرية في جامعة "بيل" ويعيش مع أخته، حيث يقضى أوقات فراغه في مداعبة أولادها ورواية القصص لهم، أو مرافقتهم في نزهاتهم.

وقد عرف منذ حدثته بالوداعة والهدوء وحب المعرفة، وفي العاشرة من عمره أدخله أبوه مدرسة خاصة صغيرة بالقرب من منزلها فأظهر تفوقاً ونبوغاً في جميع المراحل الأولى من التعليم، ثم التحق بجامعة "بيل" سنة ١٨٥٤.

وفي ذلك الحين - قبل الحرب الأهلية الأمريكية - كان الطلبة كثيراً ما يشتبكون في معارك مع الأهليين، وكان بعضهم يحملون مسدسات. وقد قتل اثنان من أهل المدينة التي تقع بها الجامعة في إحدى تلك المعارك، وبلغ من ثورة الأهليين على الطلبة أن فكروا مرة في

اغتناب مدفع من إحدى فرق الجيش المرابطة بالقرب من الجامعة لاستعماله في الانتقام من طلابها!.

وكان الغش في الامتحانات متفشياً في الجامعة أثناء ذلك العهد، ويروى في ذلك أن طالباً أراد الغش في أحد الامتحانات بالجامعة، فأحدث ثقباً في ارض الغرفة التي كان يمتحن بها في الطابق العلوى، واستطاع بواسطته أن يوصل ورقة الأسئلة مربوطة بخيط إلى شخص في الحجرة السفلى، ومعها كتاب في مادة الامتحان، ثم يتلقى منه الإجابة عن الأسئلة بالطريقة نفسها، على أن "جيس" لم يكن بطبعه يميل إلى الاشتراك في هذه الفوضى، واستمر طول سنى الدراسة في اجتهاده وتفرغه للتحصيل حتى حصل على درجة البكالوريوس بتفوق سنة ١٨٥٨.

وبعد خمس سنوات، كان "جيس" أول أمريكي يحصل على درجة دكتوراه في الهندسة، فعين معيداً بالجامعة بعقد مدته ثلاث سنوات.

ركز "جيس" جهوده بعد تخرجه في الأبحاث الهندسية، وقد بدأ نشاطه الممتاز خلال تلك السنوات ببحث مستفيض عن "التوربينات" البخارية، واخترع فرامل جديدة لقاطرات السكك الحديدية.

ولما انتهت مدة عمله في الجامعة غادر أمريكا إلى أوروبا ومعه أخته، حيث أمضى هناك زهاء خمس سنوات، تلقى خلالها دراسات مختلفة أعدته للبحوث الجليلة التي قام بها فيما بعد. وكان من حسن حظه أن تتلمذ على نخبة من مشاهير العلماء أمثال "بنسن" و"هلمهولتز" و"دوهامل". ولما عاد إلى أمريكا في منتصف سنة ١٨٧١، عين أستاذاً للرياضة بجامعة بيل،

واتجه إلى بحث "كفاية الآلات البخارية"، وسرعان ما امتدت أبحاثه حتى شملت جميع أنواع المادة.

كان الناس قبل "اسحق نيوتن" يتصورون أن حالة الاتزان مقصورة على الأشياء الساكنة فقط، فأعمدة المعبد مثلاً في حالة اتزان لأن جميع القوى التي تتأثر بها - وزنها ووزن السقف فوقها وما إلى ذلك - تتعادل معاً بحيث يمكن أن تبقى ساكنة هكذا، ثم لاحظ "نيوتن" أن بعض الكواكب تتحرك دائماً في مدار محدد معين لأن قوى معينة تؤثر فيها، فقرر بناء على هذه الملاحظة أن الحركة تكون في اتزان مع القوة التي تسببها، ثم طبق هذه القاعدة الجديدة على جميع الأجسام المتحركة فوق سطح الأرض، وأوضح في ضوءها كيف تدور العجلات، وكيف ترتفع أو تهبط مكابس الآلات.

وكما خلقت هذه البحوث ثورات تجديدية واعتبرت أساساً لعلم الميكانيكا، كانت بحوث "جيبس" نقطة تحول في علم الكيمياء، فقد عمم فكرة الاتزان السالفة الذكر بحيث يمكن في ضوءها تفسير الطريقة التي تتغير بها العناصر من حالة لأخرى، فيتحول الثلج - مثلاً - إلى ماء، والماء إلى بخار، والبخار إلى أكسجين وأيدروجين، ويتحول الأيدروجين باتحاده مع الأزوت إلى غاز النشادر "الأمونيا"، واكتشف "جيبس" قوانين ثابتة لكل من تلك التحولات والتغيرات، فكان بحق واضع أساس علم الكيمياء الطبيعية.

لقد حدد "جيبس" الظروف التي تسبب تغير المادة من حالة لأخرى، ووضع المعادلات التي تصف التفاعلات الكيميائية بين المواد التي يمكن أن تمتزج معاً، فأصبح من الميسور التنبؤ بإمكان التغير الكيميائي أو الطبيعي، أو عدم إمكانهما، بواسطة تلك المعادلات.

ولم تمضِ خمسون سنة بعد بحوث "جيبس" حتى كانت الكيمياء قد غزت أكثر ميادين الصناعة، وأصبحت المحور الذي تدور حوله صناعة الصلب والأسمت والبتروول والورق والأقمشة والأسمدة، ومئات الآلاف من المواد الأخرى، التي درست تفاعلاتها في ضوء النتائج التي وصل إليها!.

وقد منحت جائزة نوبل في الخمسين عاماً التي تلت وفاته لأربعة علماء قاموا ببحوث تعتمد اعتماداً مباشراً على بعض هذه النتائج.

ولم يكن عجباً أن ينقضى نحو عشرين عاماً قبل أن تفهم بحوث "جيبس" حق فهمها وتدخل في دور التطبيق، ففي القرون الثلاثة الأخيرة ظهرت نحو عشرة بحوث في عمق بحوث "جيبس" وفي كل حالة كانت تمضي سنوات طوال لا تقل عن العشرين حتى يتيسر استغلال هذه البحوث من الناحية العملية!

وقد تملك "جيبس" في سنينه الأخيرة نوبة من اليأس، إذ ماتت أخته، وأخذ يتشكك في جدوى بحوثه التي أفنى فيها زهرة عمره، لأنه لم يجد من يناصره أو يمهد له الطريق لاستغلالها عملياً، ففضى نخبه حزينا في ٢٨ أبريل ١٩٠٢، ولم يعلم الناس - حتى الأقربون إليه - إلا بعد وفاته أنه حصل على ١٩ درجة شرف وجائزة على أبحاثه، تلك الأبحاث التي لم يقدر له أن يسعد بما أحدثته من ثورة كبرى في ميادين الصناعة!.

باكيلاند أبو البلاستيك

العالم الذي أحدث ثورة فى الصناعة

ولد "ليوهنريك باكيلاند" سنة ١٨٦٣ فى مدينة "دنت" ببلجيكا. وكان منذ نعومة أظافره مولعاً بالبحر، ويريد أن يكون بحاراً، فلما دخل المدرسة كان علم الجغرافيا أحب العلوم إليه، على أنه سرعان ما تحولت هوايته إلى التصوير الفوتوغرافى، بعد أن أغراه صديق له بالانضمام إلى إحدى جمعيات التصوير، وكان بعد عودته فى المدرسة يعتكف فى غرفته حيث يقوم بتحميض الصور التى سجلها خلال النهار، موهما أسرته بأنه يرغب فى الهدوء والعزلة ليستوعب دروسه جيداً، وعن طريق هوايته للتصوير تعلق بالكيمياء، فالتحق بدراسات مسائية فيها كان ينظمها معهد تابع للبلدية، وقد أدهش أساتذته بسرعة استيعابه واستعداده للخلق والابتكار حتى إن أحدهم قال عنه مرة: "أعتقد أننا أمام شاب عبقري يمكن أن يكتشف لنا مواد جديدة".

وفى السابعة عشرة من عمره، وفق بفضل توجيهات أولئك الأساتذة إلى الحصول على مكافأة مالية من جامعة "جنت" لتشجيعه على دراسة الكيمياء فيها، فكان أصغر طلبتها سناً، وما بلغ الحادية والعشرين من عمره حتى حصل على درجة "دكتوراه فى العلوم" وبعد أن قضى نحو خمس سنوات مدرساً بإحدى المدارس الفنية، عين مساعد أستاذ بالجامعة، وتزوج ابنة أستاذه القديم فى الكيمياء، وبعد قليل أوفدته الجامعة إلى أمريكا لإجراء بعض الأبحاث المتصلة بفن التصوير هناك.

لم يكد "باكيلاند" يصل إلى أمريكا حتى أعجب بمواهبه كبار العلماء، واستطاعوا إقناعه بأن يكرس وقته ومواهبه لخدمة الصناعة، فاستقال من عمله في الجامعة، والتحق بمؤسسة كبيرة لإنتاج أدوات التصوير، وكان أول نجاح له أن اكتشف نوعاً جديداً من الورق الحساس، تطبع عليه الصور بتأثير الضوء الصناعي، بدلاً من ضوء الشمس، وأطلق على هذا النوع من الورق اسم "فيلوكس Velox".

واتفق مع مؤسسة أخرى على إنتاج هذا الورق، واستطاع أن يذلل العقبات العديدة التي اعترضت طريق هذا الإنتاج بسبب تأثر ذلك الورق بالحرارة والرطوبة، ولكن الورق الجديد لم يقدر له الرواج أول الأمر، لأن إنتاجه بدأ خلال الأزمة العامة سنة ١٨٩٣، ولتمكن عادة طبع الصورة في الشمس لدى أكثر المصورين المحترفين والهواة، على أن مزايا الورق الجديد أخذت تظهر تديجياً فكثر الإقبال عليه، ثم عرضت عليه ٢٥ ألف دولار ثمناً لاختراعه، فإذا به يفاجأ بعرضها عليه مليون دولار، وهكذا صار في عداد الأثرياء وهو لما يجاوز السادسة والثلاثين من عمره، وقد مكنه ذلك من أن يكرس وقته لدراساته التي يهواها، فسافر إلى ألمانيا للتعمق في دراسة الكيمياء.

عاد "باكيلاند" إلى أمريكا سنة ١٩٠٦، وعلى أثر ذلك بدأ تركيز أبحاثه بمعمله الخاص في دراسة مادة "الراتنج" التي تدخل في صناعة الورنيش واللاكيه وشمع الأختام وغيرها، وهذه المادة تستخلص من حيوان بحري يعيش في البحار الجنوبية، فرأى "باكيلاند" أن يبتكر مادة كيميائية تحل محلها ويمكن الانتفاع بها على نطاق أوسع في مختلف الصناعات، وراجع لذلك جميع الأبحاث السابقة في هذا السيل. واستهوته خاصة أبحاث "أودلف بابر" التي قام فيها بمزج مركبات "الألدهايد" بمركبات "الفينول" ثم تسخين المزيج، فتطفو على سطحه

عند غليانه رغبة تستحيل بعد التبريد إلى مادة مسامية رمادية، ولكن هذه المادة لم يتيسر فصلها من أنبوبة الاختبار، ولذلك لم يستطع "بابر" أن يفيد منها وأخفقت جميع محاولاته للتحكم فيها، كما فشلت جميع المحاولات التي قام بها غيره من العلماء الذين درسوا هذه المادة.

ومضى "باكيلاند" في تجاربه، فأضاف إلى ذلك المزيج مقادير صغيرة من النشادر، ثم جرب استعمال الصودا، وكانت الروائح التي تتصاعد من أنابيب الاختبار كريهة إلى حد أن مساعديه في المعمل لم يكونوا يطبقونها، وقد نصحوا له مراراً بأن يكف عن تجاربه في شأنها لأنها لن تؤدي إلى نتيجة ولكنه لم يأبه لهذه النصائح، ثم بدا له أن يسخن المزيج في أفران تحت ضغط مرتفع، فإذا به يحصل على مادة جديدة صلبة شفافة، يمكن أن تتشكل عند تجمدها حسب الإناء الذي توضع فيه، كما أنها غير قابلة للصهر مرة أخرى!

وواصل تجاربه في شأن هذه المادة الجديدة، فتبين له أن قطعة منها سمكها بوصة واحدة يمكن أن تحمل ثقلاً لا يقل وزنه عن ثلاثة أطنان، كما أنها تقاوم الأحماض والكهرباء والتغيرات الجوية.

واختار "باكيلاند" لهذه المادة الجديدة التي أحدثت ثورة في عالم الصناعة اسم "البكيليت" وأعلن اكتشافها عام ١٩٠٩، فحملت الصحف نبأه إلى جميع أقطار المعمورة، وبدأ الإنتاج الضخم لأنواع البلاستيك المعروفة، وكان المشرفون على الصناعات الكهربائية أول من أدركوا قيمة هذه المادة لأنها بمقاومتها للتيار الكهربائي تصلح بديلاً ناجحاً للمطاط والعنبر في صناعة كثير من الأدوات الكهربائية، وقد دخلت مادة "البكيليت" في صناعة

السيارات، وأجهزة الراديو، وأجهزة التليفون، وصناعة الدينامو، ومئات من الأدوات الأخرى.

إن الرجل العصري لا يمكن أن يقضى يوماً دون أن يقع نظره على لون من ألوان البلاستيك، فأقلام الحبر الشفافة وكرات البلياردو وأيدي المظلات وعلب السجائر وأطقم الأسنان وما إليها، تدخل في صناعتها هذه المادة.

وظلت المؤسسة التي يديرها "باكيلاند" عشرين عاماً تحتكر صناعة هذه المادة، وفي سنة ١٩٣٣ بدأت ثلاثون شركة تقتحم الميدان وأخذت تنتج المادة تحت مئات الأسماء التجارية المختلفة، وفي تلك السنة نفسها أنتج ٣١ مليون طن من الباكيليت، وفي سنة ١٩٤٣، بلغ عدد أنواع البلاستيك التي اكتشفت نحو خمسة آلاف.

ومات "باكيلاند" في عام ١٩٤٤، وهو في الحادية والثمانين من عمره، وقد ظل حتى آخر يوم من حياته شديد الإيمان بأن العلوم ينبغي أن تكون وسيلة لخدمة البشرية واستتباب السلام، وقال في حديث له قبيل وفاته "لا توجهوا اللوم إلى الكيميائيين لما قد يحدث إذا واصل الساسة - عديمو الذوق والإنسانية - إثارة أسوأ ما في الإنسان من غرائز وأحاسيس، إن الحرب سبقت ظهور العلم بعصور، وعلاج مشكلة الحرب ليست في وقت تقدم الكيمياء وإنما في العيش حسب وصايا الخالق!.

العبرى المشلول أميل افاكيان

كان "أميل افاكيان" - منذ مولده في طهران - مصاباً بشلل أعجز عن الحركة يديه وذراعيه وساقيه، وحينما نقل إلى نيويورك في السادسة من عمره أمضى خمس سنوات أخرى طريح الفراش يشكو آلاماً مبرحة ولم يكن يغادر إلاً محمولاً ليوضع على مقعده ذى العجلات الأربع، فيبقى فيه وكأنه طفل في المهد، لا يقدر على شيء، بل لا يستطيع أن يأكل أو يشرب إلاً مستعيناً بغيره كالأطفال.

وكانت تبدو عليه سمات الذكاء حين بدأ تعليمه الابتدائي وهو في الحادية عشرة من عمره بإحدى المدارس الخاصة في نيويورك، ولكنه بجانب عجزه عن الحركة، كان لا يعرف كلمة واحدة في اللغة الإنجليزية، مما دعا إلى اليأس من إمكان تعليمه، كاليأس من شفائه!

ولكنه - برغم ذلك كله - استطاع أن يتغلب على كل من هذه العقبات. وهو الآن وقد بلغ الحادية والثلاثين من عمره - يحمل درجة "ماجستير" من جامعة كولومبيا ويعد من كبار الأخصائيين في الهندسة الإلكترونية، ويجلس في معمله بنيويورك وحوله عشرات الأجهزة الكهربائية التي وضع تصميمها بحيث تسهل عليه إدارتها، والكشف عن أسرار الطبيعة، برغم شلله المزمع الخطير!

إن يديه وذراعيه وساقيه مازالت عاجزة عن الحركة، ولكنه إذا دق جرس التليفون بجانبه - مثلاً - يكفي أن يحرك إحدى ركبتيه حركة بسيطة، فترتفع السماعة مقتربة من أذنه، وحينما يكون الحديث مهماً - كأن يتضمن إحصاءات فنية، أو نتيجة لبعض التجارب التي يعهد في القيام بها إلى معاونيه - فإنه يضغط بقدميه زراً خاصاً في أحد أجهزته، فيقوم بتسجيل

هذه المكالمات، وهكذا يستطيع بمثل هذه الحركات البسيطة التي تدرب عليها أن يدير بقية ما لديه من أجهزة، وعلى المكتب الذى يجلس إليه فى عمله آلة كاتبة هى الأولى من نوعها، إذ تعمل بالنفخ وقد صنعها بنفسه من أربع وحدات تتصل بشبكة معقدة من الأسلاك، بينها "مخ" كهربائى!.

ويقول "أفاكيان" عن هذه الآلة: "إنها سكرتيرى الخاص. لقد حلمت بها وأنا ما أزال طالباً، ولكنى لم أتمكن من إتمام صنعها إلا بعد ثلاث سنوات، فإذا نفخت فى بوق مثبت به نفخات تختلف قوتها باختلاف الحروف المطلوب كتابتها يترجم "المخ" الإلكتروني كل نفخة من هذه النفخات إلى الحرف الذى تعنيه، وضغط الذراع المتحركة الخاصة به فينتج على الورق فى وضوح، إنها آلة بطيئة حقاً، ولكن يمكن الاعتماد عليها أكثر من أى سكرتير أو سكرتيرة".

إن كثيراً من المشروعات التى درسها "أفاكيان" - العالم المعقد - تبعث على الدهشة والإعجاب لطرافتها وعمق فكرتها وسمو غايتها، فهو يعمل الآن لإتمام جهاز عجيب يمكن بواسطته ترتيب نحو تسعة ملايين من بطاقات الأرشيف فى مساحة لا تزيد على المساحة التى يشغلها مكتب عادى، وهذا الجهاز يتصل بقرص يشبه قرص التليفون تكفى إدارة رقم خاص فيه لإخراج البطاقة التى تحمل المعلومات المطلوبة، ويمكن أن تعكس هذه المعلومات على شاشة تتصل بالجهاز لكى ترى بوضوح.

ولكن كيف استطاع مثل هذا المقعد العاجز أن يحقق هذه المعجزات؟

إن أصدقاءه ورفاقه يؤكدون أن عقله الجبار، وشخصيته القوية المحبوبة، كفيلاً بتحقيق كل هدف ينشده، فالسرعة العجيبة التى يعمل بها عقله تعوض عجز ذراعيه وساقيه عن

الحركة، وإرادته الحديدية النادرة وفضوله أو فهمه إلى المعرفة، يكفلان له أن يتغلب على عشرات العقبات التي تعترضه!

وقد حفل تاريخ دراسته بالكثير المثير من مظاهر هذه العبقرية النادرة فهو بعد عامين من دخوله المدرسة الابتدائية، على تلك الحالة من العجز والجهل التام باللغة الإنجليزية، نقل إلى الصف السابع مباشرة! ومع أنه لم يمك قلماً أو ورقة قط، كانت الدروس تنطبع في ذهنه بسرعة تأثر الأفلام بالضوء.

وقد كتب أفاكيا عن نفسه في تلك الفترة يقول: "ما كاد وعي ينضج حتى قلت لنفسى: إن العالم الذى نعيش فيه مكان أعد للعمل والحركة وإذا كنت أنا عاجزاً عن العمل، فإننى أستطيع أن أراقب وأتأمل وأفكر. ومن هنا، تأصلت فى نفسى قوة الملاحظة، وعادة اختزان المعلومات وتقليبها وغربلتها، ومحاولة كشف الروابط بينها، وصار هذا كله قوة دافعة لى تنسينى كل ما يعترضنى من عقبات!".

وعندما بلغ أفاكيا الرابعة عشرة من عمره، أخذ يطبق القواعد الرياضية ونظريات الطبيعة على الأشياء التى يراها ويتأمل فيها، وكان يستعين بوالديه وأخته الكبرى على تركيب أجهزة كهربائية مختلفة وقد استطاع أن يوجه أمه حتى صنعت "مزلقاناً" يغلق من تلقاء نفسه إذا اقترب منه "القطار الكهربائى" الذى أهده إليه، ثم يفتح المزلقان متى ابتعد عنه القطار.

وقد تخرج أفاكيا من المدرسة الثانوية بدرجة شرف، ومع هذا نصح له الأخصائيون بأن يكتفى بهذا القدر من التعليم، وألا يلتحق بالجامعة لأن حالته لا تمكنه من متابعة الدراسة بها، ولا سيما فى الكليات العملية العلمية.

وحز هذا في نفس الفتى العبقري الطموح، ولكن والده الذى كافح طويلاً من أجله، وانتقل به قبل ذلك إلى كثير من بلاد العالم بحثاً عن علاج يخلصه من دائه، أخذ يذل كل وسيلة حتى تمكن من إلحاقه بالجامعة وإشباع رغبته في هذا اللون من التعليم.

وقد قبلته بعد جهد كبير إحدى الجامعات الصغيرة، وسحت بأن يصحبه في القسم الداخلى رفيق يعنى بأمره، وينقله من غرفته إلى قاعات المحاضرات والمعامل، وسرعان ما أثار الطالب المقعد إعجاب أساتذته كما ظفر بحب رفاقه وتقديرهم له وكان إعجاب الأساتذة به يزداد كلما لمسوا تفوقه ولاسيما في الطبيعة والفسيولوجيا والرياضة.

وما أتم دراسته بالجامعة، حتى كان صيته قد ذاع في كثير من البلدان فلما تقدم لجامعة كولومبيا للحصول منها على درجة الماجستير، رحبت به، ووفرت له كل وسائل البحث التي تلائم حالته، وفي أثناء دراسته في هذا القسم كان يتردد على أحد معاهد البحوث الفنية، فأعجب الأخصائيون بآرائه في التصميمات الالكترونية، فقبله المعهد عضواً فيه، وشجعه على إتمام تصميم تلك الآلة الكاتبة التي تعمل عن طريق النفخ حتى يمكن العاجزون من استعمالها، وكلفت إدارة المعهد عالمين شابين أن يعاوناه وظلا يعاونانه لعدة سنوات، وكانا يجدان متعة في الاشتراك معه في التجارب التطبيقية.

ويقول أفاكيان الآن: "إننى لم أعد فرداً. لقد أصبحت فرقة". والواقع أنه إلى جانب ذكائه وقوة إرادته وذاكرته، ومثابرته، يمتاز بقدرة عجيبة على العمل، فهو يشتغل كل يوم من الصباح الباكر حتى الظهر في معمله، ثم يشهد مؤتمراً علمياً بعد الظهر في إحدى الجامعات أو معاهد البحوث، وبعد ذلك يعود ليملى رسائله وآراءه حتى الساعة الأولى أو الثانية بعد منتصف الليل.

أرفنج لانجمير مبتكر المطر الصناعي

يشغل الدكتور "أرفنج لانجمير" مكانة بارزة بين العلماء منذ أكثر خمسين عاماً، ولعل أهم ما يمتاز به، اتجاهه اتجاهاً عملياً لا هدف له إلا فائدة البشرية، فبينما كان رفاقه يدرسون الأشعة الكونية والعوالم الممتدة حول الأرض ويبحثون شئون تحطيم الذرة، كان هو يقضى معظم أوقاته في ابتكار الأجهزة النافعة للناس أجمعين.

ومن انتصاراته البارزة في ميدان الكهرباء، ما أدخله من تعديل على صنع المصابيح الكهربائية أدى أخيراً إلى إيجاد مصابيح "الفلورسنت" التي وفرت كثيراً من نفقات الاستهلاك الكهربائي، وقد ظفر لذلك بجائزة نوبل سنة ١٩٣٢.

ومن أهم البحوث التي أشرف عليها أخيراً، وتككل فيها بحثه بنجاح كبير - رغم تجاوزه السبعين من عمره - إنتاج المطر الصناعي، وقد كان للمصادفة يد طولى في توجيهه إلى هذا البحث، فقد كان هو ومساعدته "فنسنت شيفر" يدرسان كيف تتجمع الكهرباء الاستاتيكية على أسطح الطائرات التي تمر في منطقة تتساقط فيها الأمطار وتثور العواصف، وأقاما لذلك فترة غير قصيرة فوق قمة جبل في "نيوهامشير"، حيث راحا يجريان تجاربهما على الألواح المعدنية المعرضة للمطر والثلج المتساقطين هناك، ولم تفلح التجارب التي أجريها، لكنهما لاحظا أن بلورات من الثلج كانت تظهر فوق تلك الألواح المعدنية حتى أثناء صفاء الجو، وسرعان ما أخذ "لانجمير" في دراسة العلاقة بين تكوين تلك البلورات الثلجية والتبخّر، وما لبث أن استكشف أن الثلج الجاف ومادة يودور الفضة إذا نثرا في أعلى الجو فإن قطرات من الماء لا تلبث أن تتجمع حولهما وتتساقط مطراً، وبقي بعد ذلك سنوات طويلة، يواصل

دراسة هذه النظرية الجديدة لإنتاج المطر الصناعي - برغم سخرية كثيرين من فكرته - حتى اقتنع بها أخيراً أكثر العلماء، وأصبحت الدوائر الزراعية - ولاسيما في المناطق الصحراوية - تعلق عليها آمالاً كباراً في استصلاح كثير من الأراضي التي يعوزها الماء.

ولعل الفضل الأول في نجاح هذه التجربة يرجع إلى قوة ملاحظته التي رشحته للعمل في معاهد البحث المتصلة بمؤسسة جنرال الكتريك في عام ١٩٠٩، وهو لم يتجاوز السابعة والعشرين من عمره، وكانت الأسلاك المعدنية الدقيقة قد بدأت تحل محل أسلاك الكربون في المصابيح الكهربائية، لكنها كانت تحترق بعد وقت قصير، فمضى في بحوثه وتجاربته حتى استطاع أن يتفادى هذا النقص.

ومن هوايات لانجمير التي أفادته كثيراً في بحوثه العلمية، احتفاظه بقصاصات الصحف والمجلات التي تجرى أخباراً ومقالات تدور حول بحوث وتجارب بدأها العلماء ثم أخفقوا في إتمامها، وكثيراً ما كانت هذه الأخبار توحى بموضوعات جديدة للبحث والاختبار، والإفادة من تجارب العلماء.

ويرى الدكتور "لانجمير" أن العلم لا يمكن أن يزدهر ما لم تتوافر له الحرية المطلقة، وقد سافر إلى روسيا في جوان سنة ١٩٤٥، مع خمسة عشر من زملائه العلماء الأمريكيين بدعوة من أكاديمية العلوم هناك لمناسبة ذكرى تأسيسها، وكتب بعد عودته يثنى على الحركة العلمية في روسيا، مؤكداً أن أولى الأمر فيها يعملون جاهدين لكي تكون دولتهم أكبر الدول شأنًا من الناحية العلمية، وقد وضعوا لذلك مشروع السنوات الخمس، وتركوا للعلماء حرية البحث والتفكير والعمل لبلوغ ذلك الهدف العظيم.

على أنه ما لبث أن غير رأيه هذا بعد أن علم بتدخل المسؤولين في أعمال العلماء الروس، وتوجيه بحوثهم توجيهاً خاصاً، وقد أذاع في أحد المؤتمرات العلمية، أنه لم يعد يشك

في فوز المعسكر الديمقراطي في معركة التنافس العلمي بينه وبين المعسكر الشيوعي، وذلك لأن البحث العلمي إذا افتقر إلى التحرر من القيود الخارجية فإن الشلل يصيبه لا محالة!.

ولم يمنع اشتغاله بالبحث العلمي من ممارسته الرياضية، وأحبها إلى نفسه رياضة تسلق الجبال والانزلاق على الجليد، وقد مارسها زمناً غير قصير حتى أصبح من أبطالها، وفي سنة ١٩٣٠، قضى وقتاً مع أصدقائه الطيارين في الجو، فتملكته على الفور فكرة تعلم الطيران.. وبعد وقت قصير كان له ما أراد.

التصوير الملون

كان أبواهما من مشاهير الموسيقيين في نيويورك، فلم يكن عجيباً - والموسيقى في دمهما - أن ينشأ على الميل إليها وحسن تذوقها والرغبة في الإلمام بدقائقها والاشتهار بإجادتها وإتقانها. وإن انصرف ابن عازف البيان وإلى عزف الكمان فقد انصرف ابن عازف الكمان إلى عزف البيان.

وكانا إلى ذلك متماثلين في السن فكلاهما في الخامسة عشرة من عمره، ويحملان اسماً واحداً فأولهما "ليوبولد مانس"، وقد جمعتهم مدرسة واحدة هي مدرسة "ريفرديل" بإحدى ضواحي نيويورك، كما اتفقا في هواية التصوير الفوتوغرافي منذ كانا في العاشرة، وفي النفور من الرياضة العنيفة التي كانت مدرستهما تفرضها فرضاً على تلاميذها، وقد عاقبهما مدير المدرسة معاً على عدم اشتراكهما في الألعاب الرياضية، ففرض عليهما المشي مسافة طويلة قبل بدء الدراسة اليومية، فكانا يقطعان هذه الفترة في أكثر الأيام بالتحدث عن هوايتهما المشتركة للتصوير، وعن آمالهما في الوصول إلى طريقة مبتكرة لتسجيل المشاهد التي تعجبهما كما تبدو لعينيهما بألوان الطبيعة الرائعة.

وما كاد يلتقيان ذات صباح حتى ابتدر أولهما زميله مبشراً بأنه اهتدى إلى الطريقة المنشودة، فرد عليه هذا بأنه اهتدى إليها أيضاً، وشد ما كان عجبهما واغبطاهما إذ كتب كل منهما طريقته في ورقة ثم قارنا بين الطريقتين فإذا هما متماثلتان في الجملة والتفصيل.

منذ تلك الساعة، اتفق الزميلان الصديقان الصغيران على أن يعملوا معاً لتنفيذ فكرتهما البديعية المشتركة، وأخذوا يتسللان إلى معمل الطبيعة في المدرسة بعد أن يغادره التلاميذ والمدرسون ليتعاونوا هناك على محاولة صنع أفلام حساسة للألوان.

ومرت الأيام دون أن تتحقق محاولتهما العديدة في هذا السبيل ثم افترقا بعد سنوات، إذ التحق ليوبولد جودوفسكى بجامعة كاليفورنيا والتحق ليوبولد ماتس بجامعة هارفارد ليتم كل منهما دراسته الموسيقية. على أن المراسلات لم تنقطع بينهما، وكانا ينتهزان فرصة الإجازات الجامعية لمعاودة الاجتماع والمدارس في أمر الفيلم الحساس للألوان. وبقي كذلك بعد تخرجهما وعودتهما إلى نيويورك حيث عينا مدرسين للموسيقى في مدرستين متجاورتين، فاتخذا من مطبخ بيت "مانس" معملًا يجريان فيه تجاربهما الكيميائية، وفي هذا المطبخ أتيح لهما أن ينتجا أول صورة ملونة على لوح زجاجي واحد، ومع أن هذه الصورة كانت ضعيفة فقد كانت فرحتهما أكبر من أن توصف، إذ أنهما حققا بما ذلك الحلم الذي كان تحقيقه شغلهم الشاغل منذ سنين، وطالما رأوا أذهان العلماء منذ مستهل القرن العشرين.

كان لابد للموسيقين الناشئين من مواصلة السير في طريقهما لإنتاج الأفلام الملونة بعد أن كللت خطوتهما الأولى فيه بالنجاح، ولكن إيرادهما الضئيل لم يكن يكفي لتغطية نفقات أبحاثهما الخطيرة الكثيرة، ولم تمض أشهر حتى نفذ ما كان والداهما قد ادخره لهما من المال، فراحا يبحثان عن يدهما بما يحتاجان إليه من نفقات، وتحدثا في ذلك مع صديق لهما من رجال الأعمال اسمه "لويس ستراوس" فقبل التوجه معهما إلى بيت مانس ليشهد بنفسه تجربة صنع الفيلم الملون الجديد.

وكانت الساعة التي استغرقها إجراء هذه التجربة أقصى ما صادف الموسيقيين المخترعين خلال حياتهما العملية، فقد انتهت بالفشل الأول برغم نجاح مثلها قبل ذلك، وكاد لويس ستراوس ينصرف ساخراً منهما لولا أنهما تمكنا من استبقائه قليلاً في حجرة الاستقبال، وأخذتا يتبادلان تسليته بإسماعه مختارات من ألحانهما، وفي الوقت نفسه يعيدان إجراء التجربة بالتناوب في مطبخ المنزل حتى انتهت بالنجاح، ولم يستطع إخفاء إعجابه

بالفيلم الملون الذى أنتجناه، ثم قرر بعد ذلك بالاتفاق مع زميل له من رجال المال منحهما قرصاً ليواسلا أبحاثهما وتجاربهما الكيميائية لتحسين اختراعهما الخطير.

ومما هو جدير بالذكر أن جهادهما المتواصل في هذا السبيل لم يحل دون مضيئهما في الاستزادة من خبرتهما بفن الموسيقى وبلوغهما فيه مكانة عظيمة، فأحيا جودوفسكى حفلات عدة في مختلف الولايات الأمريكية بلغ فيها قمة النجاح والمجد الفنى، وفاز مانس بالجائزة الأولى في أكثر من مباراة في الموسيقى وأرسلته الحكومة الأمريكية في بعثة إلى روما للتخصص في الموسيقى. ولم ينقطعوا خلال ذلك عن المراسلة والتعاون بوساطتهما على استكمال اختراعهما العظيم في فن التصوير، وسجلا بضعة ابتكارات فيه لفتت إليهما أنظار الجهات المختصة، وكان مدير قسم البحوث في شركة كوداك في مقدمة من عاونوهما بموافقتهما بالأفلام التى يطلبانها مغطاة بمواد كيميائية طبقاً لتعليماتهما.

وعملاً حيناً في إدارة البحوث بشركة أخرى للأفلام الفوتوغرافية لقاء مرتب كبير، ولكن أعضاء مجلس الشركة ما لبثوا قليلاً حتى تبرموا بهما ولاسيما حين مرت الشركة بأزمة اقتصادية، فأشاروا بالاستغناء عنهما، ووصفوهم بأنهما "مخرفان" وليس أدل على تخريفهما من أنهما يضيعان الوقت أثناء وضع الأفلام في السوائل الكيميائية أو أثناء تعريضهما للضوء بعزف أجزاء معينة من الألحان التى يؤلفانها.

على أن مدير الشركة كان يعطف عليهما ويؤمن بعقريتهما، فعمل على تأجيل النظر في اقتراح فصلهما، وابتسم لهما الحظ فتمكنا خلال ذلك الوقت من قطع آخر خطوة في سبيل استكمال صنع الأفلام الفوتوغرافية الملونة، وقامت الشركة بإنتاجها على نطاق واسع بعد خمس سنوات من ذلك التاريخ، وبعد أن أقيم لهذه المناسبة احتفال كبير دعى إليه عشرات من العلماء والخبراء المختصين حيث شهدوا عرض الأفلام الملونة التى أنتجها

زميلاهم الموسيقيان العبقريان، واستمعوا مغتبطين خلال فترة الاستراحة في الاحتفال لما قاما بعزفه تحية لهم من بدائع الألحان.

وهكذا سجل التاريخ فضل اختراع التصوير الملون لهذين الموسيقيين الفنانين الصديقين بعد خمس وعشرين سنة قضياها في جهاد متواصل شاق، كما سجل لهما خلال ذلك أكثر من أربعين ابتكاراً في عالم التصوير الفوتوغرافي، كان لها في تقدمه وازدهاره فضل مذكور.

جون شستا . . . عالم الصواريخ

دعى ليف من الأخصائيين الأمريكيين منذ أعوام إلى معمل منعزل فوق تل بشمال "نيوجرسي" لمشاهدة تجربة لإطلاق صاروخ جديد ضخيم من هناك. ووقف الأخصائيون خلف جدران سميكة بها ألوان من زجاج غير قابل للكسر وصدرت الإشارة ببدء التجربة، ولكن محرك الصاروخ لم يدر، بل ظهرت شعلة من النار والدخان، وسرعان ما امتدت إلى الصاروخ كله فأحالتة إلى كتلة من اللهب.

وشد ما كانت دهشة هؤلاء الأخصائيين حينما رأوا زميلهم الكبير "جون شستا" - أكبر خبراء الصواريخ في أمريكا صاحب التجربة الفاشلة - مازال محتفظاً بهدوئه واتزانته، ثم ما كاد الحريق ينتهي بإخماده حتى أسرع لفحص أنبوبة طويلة متصلة بمحرك الصاروخ، وبعد دقائق معدودات كان قد تبين سر فشل التجربة، فدعاهم إلى أن يتطلعوا معه إلى داخل تلك الأنبوبة حيث وجدوا فيها فاراً صغيراً سبب انسدادها ومنع المحرك من الدوران، ثم لم تقض دقائق حتى أخليت الأنبوبة من ذلك الفأر الذى سدها، وأعيدت التجربة، فدار المحرك في هذه المرة وانطلق الصاروخ!.

إن "جون شستا" يعمل الآن مديراً للبحوث الفنية للصواريخ في أمريكا، ولكنه لا يصادف في معاملته الكبيرة مثل ذلك الفأر الذى صادفه في معمله الصغير القديم، وقد بدأ تجاربه في قبو منزل قديم بحى بروكلين. وكثيراً ما قضى أياماً عدة بغير طعام، إذ كانت فكرته عن هندسة الصواريخ مازالت حلماء بعيد التحقيق، ولم يكن هناك من يشجعه، بل لم يكن هناك من يعرف عنه شيئاً، أما الآن فقد أصبح حلمه حقيقة واقعة، ووفق إلى تصميم أسرع وأقوى

محرك صاروخي في العالم، وبفضل محركاته هذه أمكن إطلاق أول صاروخ يقوده طيار، سرعته أكبر من سرعة الصوت!.

ولنبداً القصة في أولها.. فمنذ أكثر من أربعين سنة كان جون شستا في الثانية عشر من عمره ويعيش مع والده في روسيا، ثم هاجر الوالد ومعه أسرته إلى أمريكا حيث أقاموا بمزرعة نائية، وهناك بدأ غرام الابن بصناعة الصواريخ وإطلاقها.

وفكرة الصاروخ، ترجع إلى عهد بعيد في التاريخ، حينما اكتشف الصينيون البارود، وتمكنوا من صناعة صواريخ يدفعها احتراق البارود، أطلقوا عليها اسم "الأسهم النارية"، ولكن صناعة الصواريخ أهملت بعد ذلك حينما أمكن صنع بنادق ومدافع دقيقة، وإن بقي كثير من العلماء يحلمون بإمكان تسخير القوة الصاروخية.

وقد استحوذ هذا الحلم على خيال الصبي "جون شستا" فكان يخرج كل يوم إلى الغابة المجاورة للمزرعة، ومعه أنبوبة نحاسية، سد أحد طرفيها بعد أن حشاها بارود صنعه في البيت، وأوصلها بخيط غمسه في الغراء ثم في مسحوق البارود، وهناك يتركها على الأرض ويغري أحد الصبية بإشعال ذلك الخيط، بينما يقف هو على مقربة من المكان ليراقب نتيجة التجربة مغتبطاً مع بقية الصبيان الذين يلهون معه بهذه "اللعبة" الطريفة.

وفي ذات يوم، عثر "شستا" في كومة من الرمال على بندقية مهملة، فقرر أن يصنع منها "صاروخاً"، واستطاع أن يتم إعدادها، ولكن أحداً من زملائه الصبية لم يجرؤ على الاقتراب منه لإشعاله، مما اضطره إلى أن يشعله بنفسه، وهو في ذلك يقول: "لقد خجلت من أصدقائي، ولم أجد مفرّاً من إشعال الصاروخ بنفسى، فأشعلته وأطلقت ساقى للريح وأنا

أرتعد من الخوف، وكان ذلك الصاروخ أنبوبة معدنية محشوة بمسحوق البارود، لا يزيد محيطها على خمسة سنتيمترات، وقد ارتفع عند اشتعاله نحو عشرة أقدام في الهواء، ثم اتخذ اتجاهًا أفقيًا وقطع مسافة غير قصيرة، وانفجر بعد ذلك محدثًا دويًا مفرعًا.

وانقضت مرحلة الصبا واللهو بالصواريخ، والتحق "شستا" بكلية الهندسة بجامعة كولومبيا، وبعد أن تخرج فيها عمل سنوات في مؤسسات هندسية مختلفة، ثم تعرف إلى زميل عرف منه أنه عضو في "جمعية الصواريخ الأمريكية" وأن أعضاء هذه الجمعية تمكنوا من صنع صاروخ يدار بوقود سائل، وقد طار هذا الصاروخ نحو ست ثوان قبل أن ينفجر، ويعتزم أعضاء الجمعية صنع صاروخ غيره، فكان هذا النبأ نقطة التحول في حياة "شستا" إذ انصرف منذ ذلك الحين إلى الأبحاث والتجارب الخاصة بالصواريخ، وما لبثت المؤسسة التي كان يعمل فيها أن استغنت عنه فأصبح وقته كله مخصصاً لتصميم الصواريخ وتجربتها في قبو ذلك المنزل القديم في حي بروكلين، وظل كذلك حتى انتهت جميع مدخراته، واضطر إلى البحث عن وظيفة أخرى ليعيش منها.

وبعد ثلاث سنوات، كان قد اقتصد ما يكفيه لمدة سنة، فاستقال من تلك الوظيفة، وراح يعمل طول الوقت مرة أخرى في صناعة الصواريخ.

وتمكن بعد قليل من صنع جهاز لقياس قوة الحرك الصاروخي، ثم اتجه إلى جميع الصواريخ، واستخدم جهازه في اختبار قوة الصواريخ التي صنعها قبل تجربة إطلاقها كل يوم أحد، وكانت هذه التجارب محفوفة بأخطار كثيرة، إذ كانت درجة الحرارة داخل الصاروخ تبلغ أحيانا ٦٠٠٠ درجة فهرنهايت.

وفي سنة ١٩٤١، وفق "شستا" مع ثلاثة من الباحثين العاملين معه إلى إنتاج صاروخ يمكن أن ينطلق إلى مسافة بعيدة، وعرضوه على أحد المسؤولين من رجال الأسطول فاشترته منهم إدارة الأسطول بنحو ١٥٠٠ جنيه، وكتبت معهم عقداً لصنع ثلاثة صواريخ أخرى، ويقول "شستا" "لقد ظللنا نعمل في قبو المنزل حتى وجدنا مكاناً مناسباً وقد قضينا وقتاً ممتعاً ونحن نزور المصانع لشراء ما يلزم للعمل".

والواقع أن دور الصواريخ الأمريكية في الحرب الأخيرة كان دوراً ثانوياً، فقد كانت الصواريخ الألمانية تفوقها كثيراً، في سنة ١٩٤٧، أعيد تنظيم المؤسسة الخاصة بصناعة الصواريخ، وتم توسيعها بمعاونة مؤسسة روكفلر، حتى زاد عدد العاملين فيها من المهندسين الفنيين على مائة! على أن البحوث العديدة التي قام بها هؤلاء الأخصائيون لم تدخل سوى تعديلات قليلة على التصميم الذي ابتكره "شستا" للصواريخ.

ويمتاز الصاروخ عن الطائرات بأنه يمكن أن ينطلق حتى في الفراغ، حيث ينعدم الهواء - وسرعته في الساعة تتراوح بين ألف ميل و ٢٥ ألف ميل، ومحركه في حجم آلة السيارة، وهو يحتاج إلى كميات كبيرة من الوقود والمواد المؤكسدة، ومع إن إنتاج الصاروخ يتكلف كثيراً فإنه يعد أرخص من قاذفات القنابل إذا راعينا أن قاذفة القنابل تتطلب عدداً كبيراً من الطيارين لإدارتها، كما أن الصاروخ لا يمكن إسقاطه قبل أن يصل إلى هدفه لأنه يطير بسرعة أعلى من سرعة الرصاص، ولذلك يمكن أن ينقل القنابل الذرية إلى أى مكان، بتكاليف أقل وبضمان أكثر، ودون تعريض حياة أحد من مرسله للأخطار.

مبتكرون ومخترعون مصريون

إنتاج بترول من القمامة

تعريف بالمخترع

حصل هذا الاختراع على براءة اختراع رقم ١٦٣٦٠ وذلك منذ عام ١٩٨٦، ومسجل باسم أ.د/ حسين خليل غريب، والذي يشغل وظيفة رئيس قسم الاستخدمات البترولية بمعهد بحوث البترول التابع لوزارة البحث العلمى.

سبب التفكير فى الاختراع:

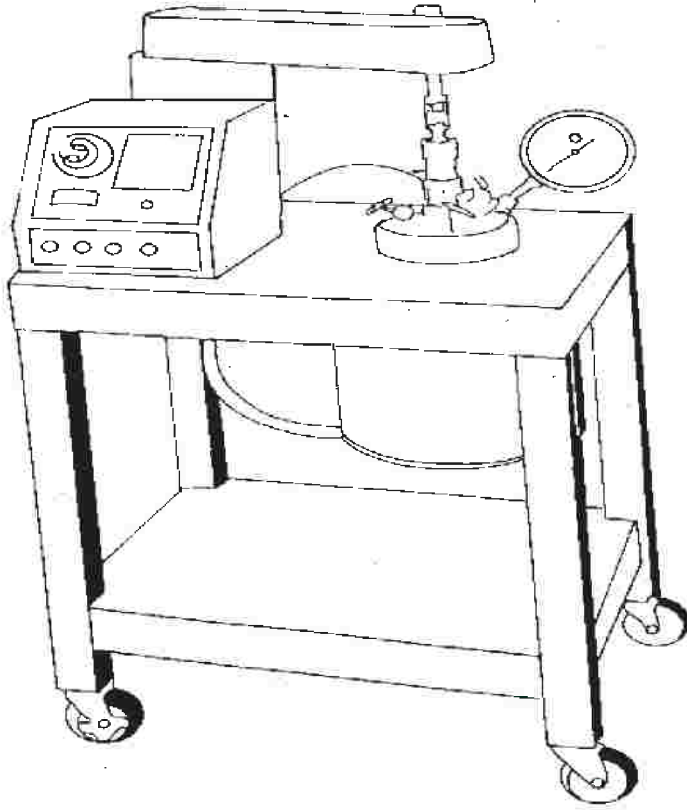
لكل اختراع من الاختراعات سبب دعا صاحبه للتفكير فى ابتكار وسيلة تساعد على حل مشكلة، أو تحسين وتطوير شىء يعود بالنفع على المجتمع، أما السبب فى تفكير صاحب هذا الاختراع فيه فهو المشكلة الدائمة المستمرة، وهى مشكلة القمامة وخاصة فى المدن المزدحمة، وما يمكن أن تسببه للسكان من مشاكل صحية يتكلف علاجها أموالاً طائلة، إلى جانب التأثير المباشر على القوى البشرية العاملة وبالتالي التأثير السلبي على الإنتاج.

وقد قرأ صاحب الاختراع فى إحدى الدراسات العالمية أن أية مدينة فى العالم يمكنها أن تنتج حوالى ١٠% من احتياجاتها من الطاقة اللازمة لها من قممات، لذلك فقد بدأ التفكير فى هذا الابتكار منذ عام ١٩٨٢ فى الوقت الذى كانت تمثل القمامة فيه مشكلة كبيرة لمدينة القاهرة.

فكرة الاختراع:

يعتبر الاختراع هو محاولة لمحاكاة الطبيعة، حيث إن البترول في الطبيعة يتكون من المواد العضوية النباتية والحيوانية التي تقع تحت الضغط والحرارة لعدة مئات من السنين، ولما كانت القمامة مواد عضوية فقد انصب البحث الدءوب والدراسة المتأنية إلى محاولة تحويلها إلى مواد بترولية تتشابه في خواصها مع البترول الطبيعي الموجود في جوف الأرض.

وبالفعل وبعد جهد مضن تمكن المخترع معملياً وبواسطة جهاز بسيط صمم خصيصاً لهذا الغرض من تحضير جميع مشتقات البترول من القمامة وبدرجة تركيز ونقاوة عالية وهذه



المشتقات هي:

أ - الجازولين (بتزين السيارات).

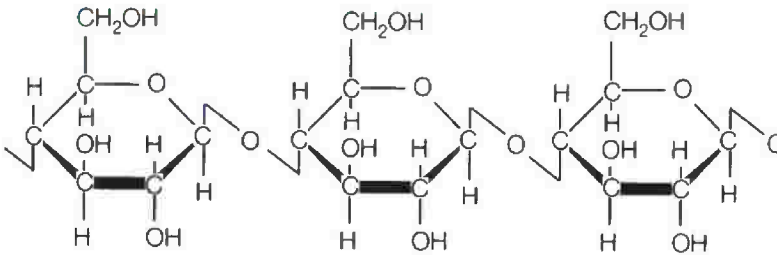
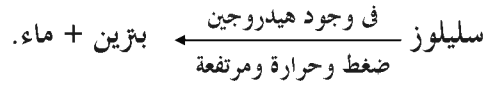
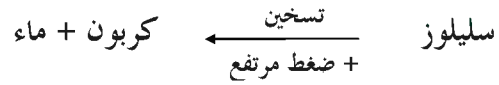
ب- السولار.

ج- زيوت التزيت.

د - الفحم.

هـ- بعض الغازات البترولية التي يمكن استخدامها كوقود.

وذلك طبقاً للمعادلات الكيميائية التوضيحية التالية:



كما أن المشتقات البترولية السابقة التي أمكن تحضيرها معملياً يمكن استخدامها بعد تقطيرها في معامل تقطير خاصة بها عند الاستخدام على المستوى الصناعي، أو إضافتها قبل التقطير إلى البترول الخام، وخلطهما معاً للحصول على نفس المشتقات، وبالرغم من أن دراسة الجدوى لهذا الاختراع تفيد بأن تكلفة إنتاج البترول بهذه الطريقة من القمامة تكاد

تكون هي نفس تكلفة إنتاج البترول الطبيعي بالسعر الحالي، إلا أن هناك فوائد عديدة لإنتاجه من القمامة أهمها هو بالطبع التخلص من القمامة ومضارها، وتشغيل الأيدي العاملة، ثم الحصول على مصدر إضافي للطاقة، وقد تقدم المخترع بمشروع لأكاديمية البحث العلمي للوصول بهذا الاختراع إلى التصنيع على المستوى نصف الصناعي (أي إنتاجه بكميات كبيرة تفوق تلك المنتجة معملياً، وتقل بالطبع عن الكميات التي يمكن إنتاجها على المستوى الصناعي) وقد تم بالفعل الموافقة على التمويل بمساهمة مشتركة بين أكاديمية البحث العلمي والهيئة العامة للبترول، ومعهد بحوث البترول، كما تم الاتصال بمعهد ماكسبلانج بألمانيا، وكذلك إحدى الشركات الألمانية لاستغلال الطاقة الشمسية من أجل التعاون مع الجانب المصري في إنشاء وحدة إنتاج نصف صناعي ستستخدم في تشغيلها الطاقة الشمسية كمصدر حراري لإتمام العملية.

مضخة تعمل بالطاقة الشمسية



تعريف بالمخترع:

الأستاذ أحمد الشايب هو شيخ المخترعين في العصر الحديث فهو الحائز على براءة الاختراع رقم (١) من أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا عام ١٩٥١م، وحائز

على عدد كبير من براءات الاختراع بعد ذلك وصل عددها إلى ١٥ اختراعاً ولم يسبقه في تسجيل الاختراع في العصر الحديث سوى د.م حسن رجب العالم الشهير في البرديات الذي سجل اختراعه في المحكمة المختلطة بالإسكندرية في منتصف الأربعينات وكانت جهة الاختصاص في ذلك الوقت.

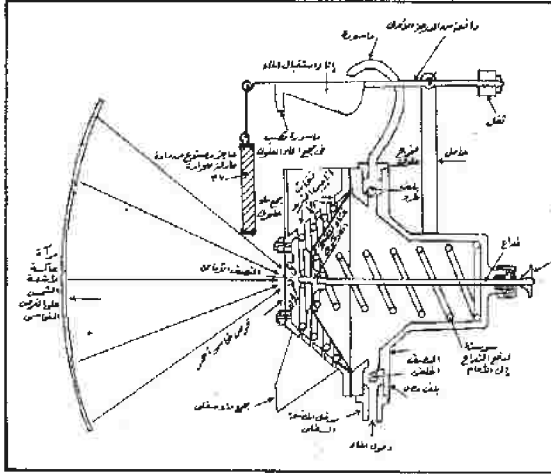
ويعتبر الأستاذ أحمد الشايب صاحب فكرة إنشاء جمعية المخترعين والمبتكرين المصرية ورئيسها منذ إنشائها عام ١٩٨٤ وحتى تاريخ طباعة هذه الموسوعة.

وعن الأسباب التي جعلته يهوى الاختراع يعود بنا بالذاكرة إلى الوراء إلى الثلاثينات من هذا القرن، فيذكر أن وزارة المعارف (التعليم حالياً) كانت تجعل التلاميذ في المرحلة الابتدائية يمارسون الأشغال اليدوية وكانت تشجعهم بتوفير الأدوات والمواد الخام وتقيم معرضاً سنوياً تعرض به المشغولات اليدوية الخزفية والخشبية وأخرى من الخيزان والورق الملون، وكان يعرض أيضاً نماذج لمساجد ومبان بالألوكاش. ويذكر الأستاذ/ أحمد الشايب أنه وهو طالب في الابتدائي قام بعمل نموذج كامل لقرية ريفية فوق منصة خشبية، تحيط بالقرية الأراضي الزراعية التي تحرقها الطرق والأزقة، وكانت تلك هي بدايته مع الاختراع

والابتكار، كما يرى أنه لخلق جيل جديد من المخترعين والمبتكرين يجب توفير قاعات خاصة بالأنشطة بالأبنية التعليمية الجديدة، وكذلك يجب توفير لعب الأطفال بأسعار زهيدة للطفل، ففي اليابان ثلاث مدن مخصصة بالكامل لصناعة لعب الأطفال وفي السويد برنامج يقال له *Finn Up* وترجمته هيا بنا نخترع.

هذا وقد بدأ المهندس أحمد الشايب الاختراع الفعلي وهو في الثلاثينات بعد أن تخرج من كلية الزراعة وكان أول اختراع له هو طلمبة ماء ماصة كابسة ذات إطار مطاطي، وتوالت بعده الاختراعات.

مازالت مضخات سحب المياه الجوفية ذات دور حيوى وأساسى حتى في عصرنا الحديث، وخصوصاً في المناطق النائية لسحب المياه الجوفية من باطن الأرض وجعلها في



متناول الإنسان من أجل ذلك اخترع السيد/ أحمد الشايب شيخ المخترعين العرب مضخة لرفع المياه تعمل بواسطة الطاقة الشمسية، أو أى مصدر حرارى بالاستعانة بسائل الفريون ١١٣.

تركيب المضخة:

تتركب المضخة من قسمين

رئيسيين: قسم أمامى مواجه للحرارة وبه سائل الفريون، والقسم الآخر الخلفى الذى يقوم بسحب الماء.

ويتكون القسم الأمامي كما بالرسم من مجمع مائي بالقسم العلوى، يقوم باستقبال ماء التبريد الذى يدخل فى أنابيب التبريد من خلال فتحات بأعلى هذه الأنابيب، ثم يخرج من فتحات بأسفلها ليصب فى المجمع السفلى الذى يؤخذ منه الماء للاستعمال، وفى وسط هذا القسم الأمامى يوجد قرص نحاسى أحمر يستقبل الحرارة، ليقوم بتوصيلها إلى سائل الفريون الموجود بالفراغ خلف القرص، وهذا الفراغ الذى يحتوى على سائل الفريون يحتوى على طبقتين: العلوية لإدخال السائل والصغرى لتفريغه عند عمل الصيانة الدورية للمضخة، أما الجزء الخلفى للمضخة فيتكون من مدخل سفلى للماء به بلف مص كما يوجد أيضاً مخرج علوى به بلف طرد، تملؤه ماسورة تصب الماء فى إناء استقبال شبه المعلقة ذى ماسورة تصب الماء فى مجمع الماء العلوى بالقسم الأمامى، كما يلاحظ أن الإناء الشبيه بالمعلقة مثبت فى رافعة من الدرجة الأولى، مرتكزة على حامل مثبت بالنصف الخلفى من المضخة والموازنة الإناء شبه المعلقة فإنه يثبت فى الطرف الآخر من الرافعة ثقل، أما الغشاء الكاوتشوك للمضخة فهو يقع خلف الفراغ الذى يحتوى على سائل الفريون بالقسم الأمامى ويتصل بها ذراع تمتد لنهاية النصف الخلفى من المضخة وتنتهى بمقبض، كما أن هذه الذراع متصلة بسوستة.

طريقة عمل المضخة:

يتم تحضير الماء بالمضخة فى البداية يدوياً حتى يصل الماء إلى مواسير تبريد سائل الفريون، ويتم ذلك بسحب الغشاء الكاوتشوك بواسطة المقبض الموجود فى نهاية الذراع وبعد ذلك تعمل المضخة أوتوماتيكياً كالتالى:

عندما تنعكس أشعة الشمس من على المرآة العاكسة المواجهة للجزء الأمامى من المضخة، إلى قرص النحاس الأحمر فى منتصف الجزء الأمامى من المضخة، تنتقل الحرارة إلى سائل الفريون الذى يتمدد ويدفع الغشاء الكاوتشوك للمضخة إلى الخلف، فيندفع الماء إلى

داخل المضخة من خلال فتحة دخول الماء السفلى، ومن خلال المخرج العلوى للمضخة يصعد الماء إلى الماسورة العليا التى تصب الماء فى الإناء الشبيه بالملقعة الذى يميل نتيجة لثقل الماء به إلى أسفل، فيؤدى ذلك إلى حدوث شيئين: الأول: انسكاب الماء من إناء استقبال الماء الشبيه بالملقعة إلى مجمع الماء العلوى للمضخة والذى يحتوى على أنابيب تبريد، يمر الماء من خلالها إلى مجمع الماء السفلى الذى يؤخذ الماء منه مباشرة للاستعمال، وأثناء مرور الماء فى أنابيب التبريد يؤدى ذلك إلى برودة سائل الفريون فينكمش، فيعود الغشاء الكاوتشوك إلى الأمام كوضعه السابق وذلك بواسطة سوستة متصلة بالذراع المثبت بها هذا الغشاء، أما الشئ الثانى الذى يحدث أثناء ميل إناء الاستقبال العلوى فهو أن هناك حاجزاً مصنوعاً من مادة عازلة للحرارة متصل بالطرف الخارجى من إناء استقبال الماء، فعند ميل هذا الإناء يقوم الحاجز بمنع وصول الأشعة والحرارة إلى القرص النحاسى أثناء مرور الماء فى مواسير التبريد لكى تتم عملية تبريد سائل الفريون دون عائق، وعندما يفرغ إناء استقبال الماء العلوى الشبيه بالملقعة ما به من ماء فإنه يعود بفعل الثقل الموجود بالرافعة إلى وضعه الأفقى، مما يرفع الحاجز العازل للحرارة إلى أعلى فيسمح بذلك القرص النحاسى باستقبال الحرارة، ويعود سائل الفريون للتمدد مرة أخرى ويعود بغشاء المضخة الكاوتشوك للحركة مرة أخرى، هكذا يتم عمل المضخة أوتوماتيكياً طوال فترة سطوع الشمس كما يمكن استمرار عمل المضخة ليلاً، وأثناء فترات غياب الشمس بوضع أى مصدر حرارى فى مواجهة قرص النحاس فى مواجهة المضخة.

وتجدر الإشارة أن المهندس أحمد محمود الشايب قد حصل عن هذا الاختراع على جائزة أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا فى مجال الطاقة المتجددة عام ١٩٨٦.

علاج جديد لمرض الإيدز

تعريف بالمخترع:



توصل إلى هذا الاكتشاف الطبي المفيد الدكتور محمود طاهر عبد العظيم الأستاذ المساعد بقسم الكيمياء العلاجية بالمركز القومي للبحوث والمسجل بجامعة ألباما بالولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٩٠.

والمخترع حاصل على درجة الدكتوراه من جامعة

أستراتكليد في جلاسكو بالمملكة المتحدة في مجال الكيمياء الطبية، وله أبحاث متميزة في مجال الكيمياء العلاجية تم نشرها بالدوريات والنشرات العلمية العالمية.

تعريف بالإيدز:

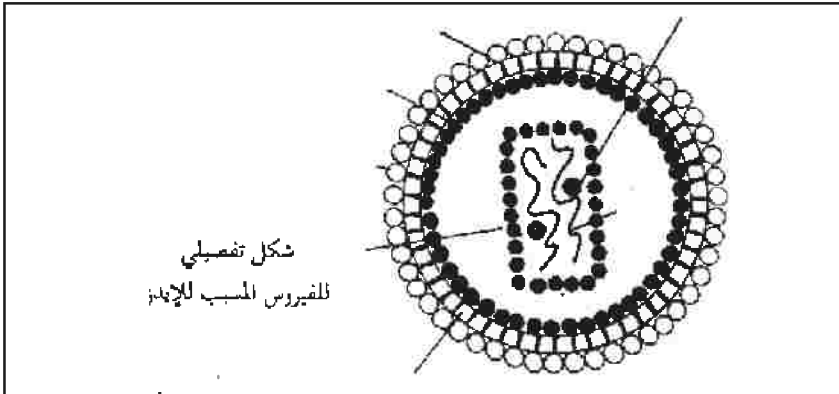
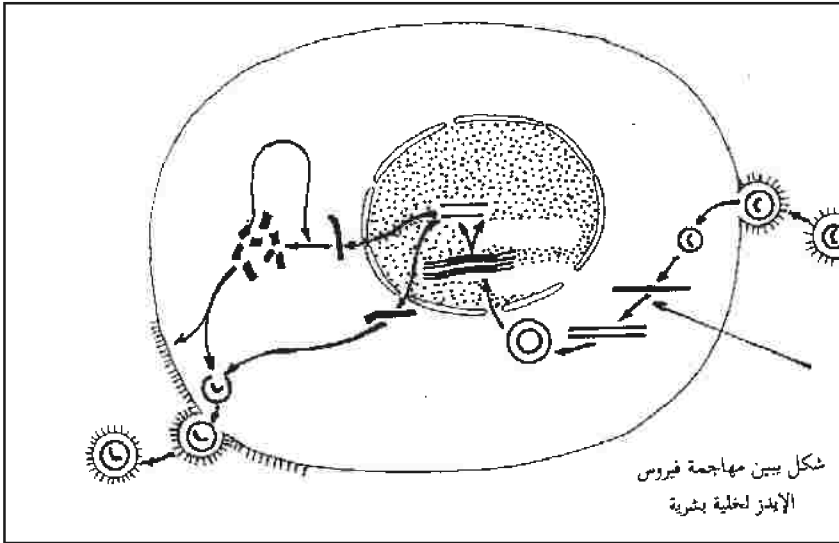
في إحدى إحصائيات منظمة الصحة العالمية عام ١٩٩٩ ذكرت أن حاملي فيروس الإيدز في العالم بلغ حوالى ٢٥ مليون مريض، والإيدز بلا منازع هو طاعون العصر، حيث إنه من أفتك الأمراض التي ظهرت بالعصر الحديث، وتأتى خطورته من أنه يصيب الجهاز المناعى لجسم الإنسان، وهو الجهاز المسئول عن الدفاع عن الجسم ضد الأمراض مما يجعل الجسم مرتعاً للجراثيم والميكروبات المسببة للأمراض تجول فيه حيث تشاء إلى أن يقضى عليه.

وكلمة إيدز AIDS هى اختصار لعبارة *Acquired Immunodeficiency*

Syndrome وتعنى نقص المناعة في الجسم ويسببها فيروس يسمى *HIV, I, hojwhv*

gufhvm: Human Immunodeficiency Virus وتعنى "فيروس نقص المناعة في

لإنسان، ويقوم هذا الفيروس بمهاجمة دم الإنسان فيقوم بالقضاء على كرات الدم البيضاء "الجهاز المناعي للجسم" ففي حين يوجد في دم الشخص العادي السليم ما بين ٦٠٠-١٢٠٠ كرة دم بيضاء، نجد عددها في دم الشخص المصاب بالإيدز ما بين ٤٠-١٢٠ كرة دم بيضاء فقط، وبالتالي لا يستطيع الجسم الذي يحتوى على هذا العدد الضئيل من كرات الدم البيضاء من مقاومة أى مرض.



والفيروس المسبب لمرض الإيدز قد تم اكتشافه ١٩٧٩/١٩٨٠، وهو بالطبع كان موجوداً قبل هذا التاريخ بمدة طويلة، حيث إن من خصائص هذا الفيروس أنه يكمن في الجسم لعدة سنوات يكون الشخص المصاب به حاملاً للعدوى قبل أن يظهر تأثيره المدمر على المريض.

وينتقل الإيدز كما أصبح معلوماً جيداً لنا من الاتصال الجنسي بين شخص حامل للفيروس وآخر سليم، وكذلك عن طريق عمليات نقل الدم الملوثة بالفيروس، وأيضاً عن طريق الإبر الملوثة في أغراض الحقن وخاصة بين جماعات تعاطى المواد المخدرة إذا كان بينهم شخص حامل للمرض، كما ينتقل أيضاً خلال فترة الحمل من الأم الحاملة لفيروس المرض إلى جنينها، وتأتي خطورة مرض الإيدز من أن الشخص الواحد الحامل للعدوى يمكن أن ينقل المرض إلى ١٥٠,٠٠٠ شخص سليم.

العلاج الجديد:

كان للأبحاث المميزة لصاحب الاكتشاف والمنشورة بالدوريات والنشرات العلمية العالمية في مجال الكيمياء العلاجية والكيمياء الطبية دورها في تعاقد جامعة ألباما بالولايات المتحدة الأمريكية معه وقد وفرت له وللطاقم الذى يعمل معه كل الإمكانيات بالتعاون مع شركة بريستول- مايرز- سكويب العالمية للأدوية، وقد استغرقت الأبحاث على إنتاج العقار الجديد نحو عامين ونصف العام إلى أن تمكن من تحضير المستحضر الجديد لعلاج الإيدز والذي عرف باسم *D4C*. ويشير المبتكر إلى حقيقة وهي أن كل ما تم إنتاجه من أدوية لعلاج مرض الإيدز لا يتعدى عملها سوى محاولة تقوية الجهاز المناعى للجسم، ولم يظهر حتى الآن علاج يقضى على فيروس *HIV* المسبب للمرض.

ولكن يمتاز العقار الجديد *D4C* عن العقار المعروف والذي لا يزال مستعملاً بالولايات المتحدة باسم *AZT* برخص الثمن ففي الوقت الذى يتكلف فيه المريض الذى يعالج

بمستحضر *AZT* حوالى ١٥ ألف دولار سنوياً، نجد أن المستحضر الجديد *D4C* لا يكلف المريض سوى مبلغ ٥٠٠ دولار تقريباً في العام، ويعطى نفس النتائج من حيث تقوية الجهاز المناعى للمريض، ومحاولة إيقاف نشاط الفيروس مما يحدث تحسناً ملحوظاً في صحة المريض، وبالتالي يزيد من فرصته في البقاء على قيد الحياة.

ولا تزال الأبحاث جارية على قدم وساق في إيجاد علاجٍ شافٍ وواقٍ من هذا المرض والتنافس على أشده بين شركات الأدوية لتحضير كل ما هو أكثر فعالية وأرخص في الثمن. ولما كانت الوقاية دائماً خيراً من العلاج فإن الالتزام بالطريق السليم والسلوك القويم الذى حضت عليه الديانات السماوية هو خير وقاية وأمان من هذا المرض الخطير الفتاك.

أول آلة كاتبة باللغة الهيروغليفية فى العالم

تعريف بالمخترع



حصل هذا الاختراع على براءة اختراع من أكاديمية البحث العلمى فى مصر عام ١٩٩١ وهو مسجل باسم عالم البرديات الشهير دكتور مهندس/ حسن فهمى رجب.

والمخترع يعتبر بلا منازع أول مخترع مصرى تم

تسجيل اختراع له بمصر فى العصر الحديث حيث قام بتسجيل أول اختراع له وكان عبارة عن بوصلة شمسية بالحقمة المختلطة بالإسكندرية عام ١٩٤٢ وكانت هى جهة الاختصاص فى ذلك الوقت قبل أن يتم تسجيل الاختراعات بأكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا عام ١٩٥١ والمخترع من مواليد ١٤ مايو ١٩١١م، وحاصل على بكالوريوس الهندسة جامعة القاهرة ١٩٣٣م، وماجستير فى العلوم العسكرية بتقدير امتياز عام ١٩٤٣، ودكتوراه من جامعة جرنوبل ١٩٧٩، وعين سفيراً لمصر بكل من الصين الشعبية، يوغسلافيا، وإيطاليا.

كما أنه منشى معهد بحوث البردى، ومؤسس القرية الفرعونية، وأول رئيس لحزب الخضر المصرى. أنشأ أول نموذج طبق الأصل لمقبرة توت عنخ آمون.

ألف أكثر من ثلاثين بحثاً وكتاباً علمياً، وحاصل على عدة أوسمة وجوائز تقديرية، ومسجل باسمه ٥ براءات ائتان منهما بأكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا، كما أنه منح وسام استحقاق من الحكومة الأمريكية عام ١٩٤٧ مع براءة مصاحبة له عن اختراعه للبوصلة الشمسية موقعة من الرئيس القديم للولايات المتحدة هارى ترومان.

اخترع د. حسن رجب عالم البرديات الشهير آلة كاتبة بالأحرف الهيروغليفية تعد أول آلة كاتبة من نوعها في العالم. ومن المعروف أن أحرف الآلة الكاتبة الهيروغليفية كانت تكتب في الوقت السابق لاختراع هذه الآلة الكاتبة بإحدى طريقتين، إما الكتابة باليد بواسطة رسامين متمرسين، وإما باستخدام أسطوانات معدنية تحمل حروفاً ورسوماً معينة، وكانت الطريقة الثانية عملية بالنسبة لكتابة أسماء ملوك الفراعنة حيث تم تسجيل أسماء أشهر هؤلاء الملوك على أسطوانات بمقاسات مختلفة لتسجيلها على أوراق البردي.

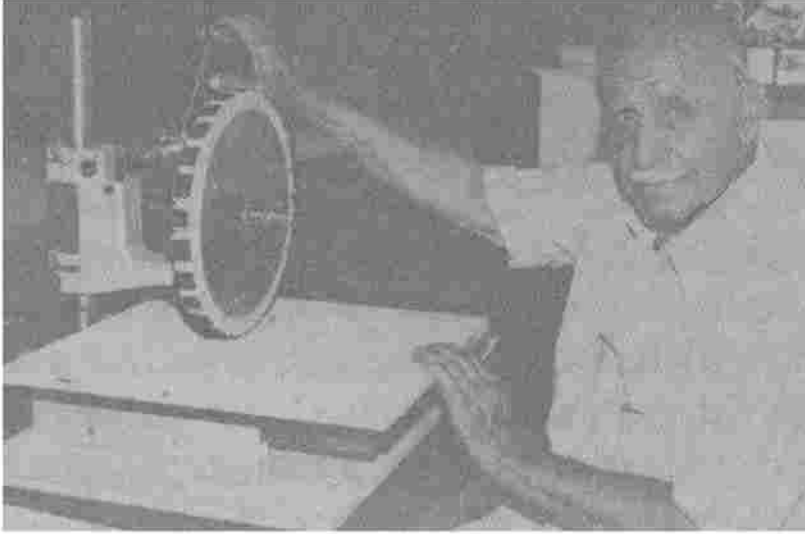
ولكن عندما اتسعت شهرة ورق البردي كسلعة سياحية في العصر الحديث وكان بعض السياح يطلبون كتابة أسمائهم داخل خرطوش. كما هو الحال بالنسبة لأسماء الفراعنة، ولما كانت الوسيلة القديمة لكتابة هذه الأسماء تتم بواسطة الرسامين المتمرسين تأخذ وقتاً كبيراً من السائح الذي يرغب في مشاهدة وزيارة أكثر الأماكن في أقل وقت، فكان هذا الاختراع الجديد والطريف والفريد من نوعه وسيلة للتغلب على هذه المشكلة.

وصف الاختراع:

يتكون الاختراع كما في الصورة من قرص دائري مثبت رأسياً ويدور حول محوره، وقد رُص على حافته أحرف الأبجدية الهيروغليفية وعددها ٢٦ حرفاً، كما يوجد على وجه القرص من الخارج علامات الأبجدية الهيروغليفية بنفس توزيعها على حافة القرص بحيث يستطيع مستعمل هذه الآلة إدارة القرص بيده وتعبير الحرف المراد طبعه على ورق البردي، أو أى نوع من أنواع الورق، ويتم طبع الحرف بواسطة رافعة تحرك اليد وبواسطتها يتم إنزال القرص بالحرف المطلوب.

ويمكن للشخص المنوط إليه الكتابة بهذه الآلة كتابة العديد من أسماء الزوار في وقت قصير للغاية، كما يمكن استخدامها أيضاً في كتابة أسماء ملوك الفراعنة أو غيرهم أو أية نصوص هيروغليفية عند تأليف كتب يلزم استعمال الكتابة الهيروغليفية فيها.

ويذكر د. رجب أنه قد تم حتى الآن تصنيع ١٢ آلة كتابة من هذا النوع موزعة على مختلف أفرع معهد بحوث البردى والقرية الفرعونية، وقد استخدمت هذه الآلة في كتابة اسم ولى عهد اليابان وزوجته عند زيارتهما للجناح المصرى بمعرض طوكيو الدولى. كما أرسلت الكثير من متاحف العالم المتخصصة بالآلات الكاتبة تطلب نسخاً من هذه الآلة العجيبة.



ناقل الصورة الإلكتروني

تعريف بالمخترع:

سجل هذا الاختراع برقم ٩٣/٢٨٣ بأكاديمية البحث العلمى وشارك فيه ثلاثة من المهندسين المصريين هم: مهندس / محمود أبو خلف - مدير المكتب الفنى لرئيس مرفق مياه القاهرة الكبرى، مهندسة/ ليلي عبد المنعم- مدير إدارة مرفق مياه القاهرة الكبرى، مهندس/ علاء الدين الراعى- معيد بجامعة عين شمس. من أجل تسهيل العملية التعليمية بالجامعات والمدارس، ومن أجل معاونه المدرسين والطلبة فى عملية تلقى العلم، قام مجموعة من المهندسين باختراع جهاز جديد أطلقوا عليه اسم "ناقل الصورة الإلكتروني"، تلافوا فيه عيوب الجهاز القديم الذى يسمى الأوفرهيد بروجيكتور، حيث إن الاختراع الجديد يمتاز عن أجهزة نقل الصورة السابقة فى أنه لا يحتاج إلى مكان مظلم لتشغيله، وكذلك لا يحتاج إلى فنى تشغيل ولضبط درجة وضوح الصورة، كما أنه يمتاز أيضاً بإمكانية نقل الصورة على أكثر من لوحة استقبال فى مكان واحد أو فى عدة أماكن متفرقة.

استخدامات الاختراع:

يمكن استخدام هذا الجهاز فى قاعات المحاضرات الكبيرة والتى يصعب فيها على جميع الطلاب التركيز على شاشة واحدة، لذلك فيمكن أن يتصل بهذا الجهاز عدد من الشاشات التى يتم توزيعها فى أرجاء القاعة، كما أن من مميزات هذا الجهاز أيضاً أن يتم استعماله من مكان منفصل خارج قاعة المحاضرات لذلك فيمكن للمحاضر من مكتبه إدارة المحاضرة فى أكثر من قاعة محاضرة فى نفس الوقت، لذلك فهذا الجهاز يعتبر عملياً لدى بعض الدول العربية التى تشترط فى معاهد تدريس الفتيات أن يكون المدرس كفيف البصر حيث يغنى هذا

الجهاز عن البحث عن المدرس الكفيف الكفاء، عندما يدير المدرس المبصر المحاضرة من خارج حجرة الدرس.

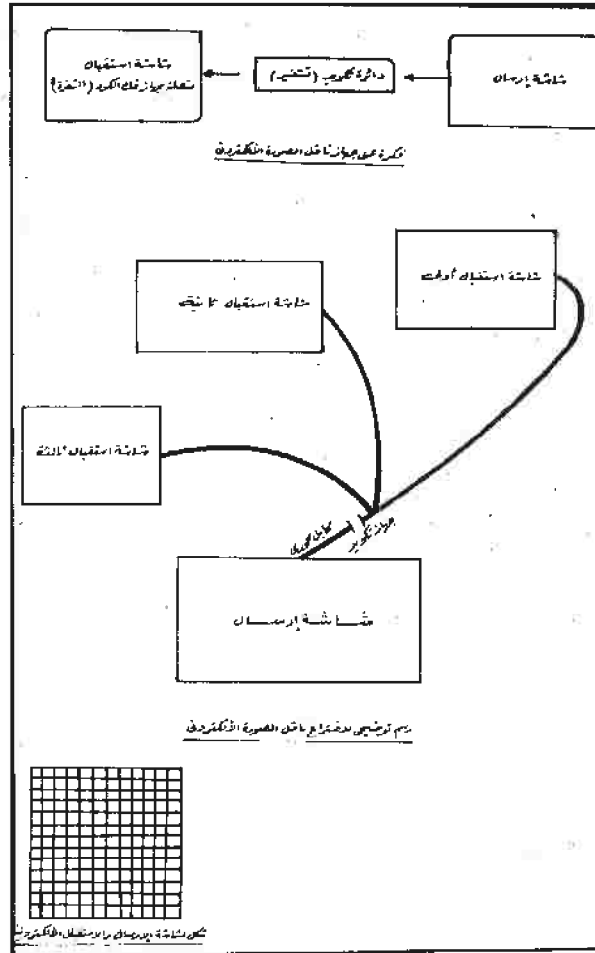
ويمكن استخدام هذا الجهاز أيضاً في الإعلانات التجارية للدعاية بالمطارات، والميادين العامة والفنادق وما شابه، حيث يمكن عن طريق حجرة صغيرة بها شاشة الإرسال وضع الصور المراد الإعلان عنها بطريقة يدوية بواسطة شخص واحد أو بطريقة أتمتاتية حيث تنتقل الصور إلى عدد كبير من الشاشات خارج هذه الحجرة.

تركيب الجهاز:

يتركب الجهاز من أبسط صورة من شاشة الإرسال ذات سطح فاتح اللون وشاشة استقبال (أو عدة شاشات) ذات سطح قائم اللون وبينها دائرة تكويد تعمل على تكويد الإشارات أى تحويلها إلى شفرة ويصل بين شاشة الإرسال وشاشة الاستقبال ودائرة التكويد كابل محوري يشبه سلك إيريال التليفزيون.

تعتمد نظرية عمل الجهاز على استخدام الخلايا الكهروضوئية لاستقبال أشعة ضوئية من خلال شكل مرسوم أو كتابة على لوح شفاف فتتخذ الإضاءة كاملة من خلال المساحات الخالية من الكتابة أو الرسم، بينما تقوم خطوط الكتابة أو الرسم بحجز باقى الأشعة الضوئية الساقطة على شاشة الإرسال فيحدث نتيجة لذلك اختلاف فى الجهد والمقاومة الكهربائية للخلايا الكهروضوئية تبعاً لتوزيع الضوء، فإذا تم نقل هذا التوزيع إلى لوحة الاستقبال التى تحتوى على نفس العدد من اللمبات الكهربائية التى تختلف شدة إضاءتها حسب شدة التيار الواصل إليها (لمبات متأينة) فنكون بذلك قد حصلنا على صورة مماثلة فى التوزيع ومخالفة فى الإضاءة، بمعنى أن الأجزاء المضيئة على شاشة الإرسال تكون مظلمة على شاشة الاستقبال، والأجزاء المظلمة على شاشة الإرسال من رسوم وخطوط كتابة وصور تكون مضيئة على

شاشة الاستقبال مما يساعد على وضوح الصور والكتابات كما في السبورة السوداء التي يتم الكتابة عليها بالطباشير الأبيض وإذا أمكن في المستقبل تحويل هذه الإشارات إلى موجات لاسلكية فيمكن بذلك الاستغناء عن التوصيل السلكي وتحويله إلى توصيل لاسلكي مما يمكن معه نقل هذه الصور والمحاضرات لمسافات بعيدة جداً الأمر الذي يساعد على الربط بين الكليات المناظرة للجامعات المختلفة في عدة مدن مختلفة في نفس الوقت.



التليفون الدراسى

تعريف بالمخترع:



المخترعة هي الطالبة انجى نبيل عبد الكريم بالصف الثالث من المرحلة الثانوية، وقد كانت ومن المتفوقات دراسياً، ومهذبة خلقياً. وهي عضو بنادى المخترع الصغير والذى ترأسه والدتها المهندسة ليلي عبد المنعم واختراعها هذا مسجل بأكاديمية البحث العلمى برقم ٩٣/٢٨٢ ولها عدد آخر من الابتكارات منها:

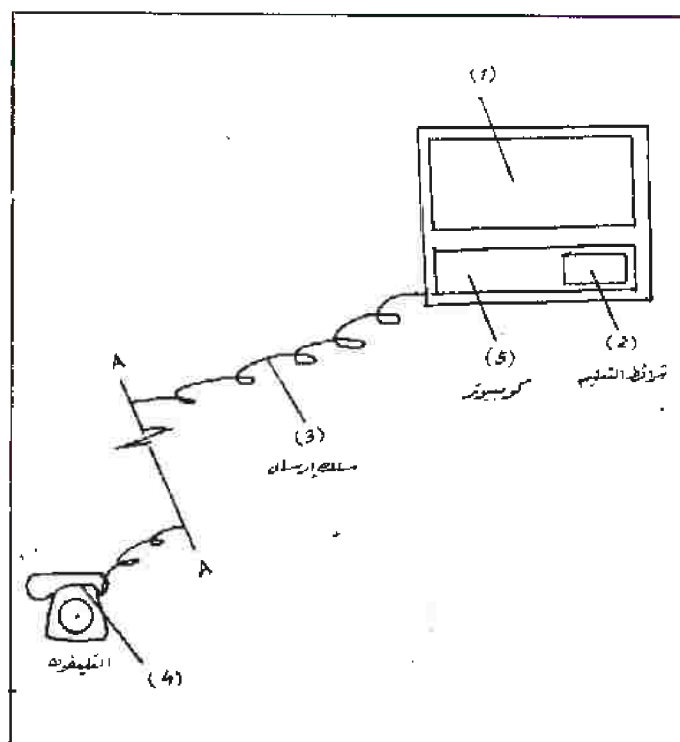
- أبواب أكورديون للسيارة.
- جهاز تكيف شخصى للصحراء.
- سلاكة حوض كهربائية.
- ومن هوايات إنجى القراءة والإطلاع، وأعمال المطبخ.

تعانى الأسرة فى كل مكان وخاصة فى الدول النامية من ظاهرة الدروس الخصوصية وهى ظاهرة لها العديد من الأسباب أهمها انخفاض مقدرة الطالب على التحصيل لزيادة الكثافة الطلابية بالفصل الدراسى وعدم استخدام الوسائل التعليمية الحديثة فى التحصيل، وتزداد هذه الظاهرة حدة قبل امتحان نهاية العام مع ما تسببه من عبء على اقتصاد الأسرة لاسيما إذا كان لديهم عدد من الأبناء من مراحل التعليم المختلفة، وأيضاً فهى تمثل عبئاً ذهنياً على الطالب الذى يحاول الموازنة بين جدولته الدراسى وبين مواعيد الدروس الخصوصية التى يحددها المدرس وليس الطالب.

من أجل ذلك قامت الطالبة إنجي عبد الكريم عندما كانت طالبة بالشهادة الإعدادية وعضو نادى المخترع الصغير بابتكار طريقة جديدة تسهل على الطالب تحصيله وتوفر للأسرة الكثير من المال الذى يصعب الحصول عليه هذه الأيام.

وصف الاختراع:

تقوم فكرة الاختراع على تسجيل جميع المواد الدراسية بالشرح الوافى بواسطة أساتذة المادة المتخصصين لجميع المراحل الدراسية بأقسام التعليم المختلفة على شرائط مفهومة بأرقام معينة وبرمجتها بجهاز كمبيوتر يوجد بالسنترال الرئيسى وعن طريق دليل تليفونى خاص بالدروس الخصوصية يمكن للطالب إدارة قرص التليفون على أرقام معينة فيأتيه على الجانب الآخر الشرح الوافى للدرس، والأرقام كالتالى: رقم المرحلة الدراسية أولاً بالمرحلة الابتدائية مثلاً تأخذ رقم (١) والإعدادية (٢)، والثانوية (٣)، ودبلوم الزراعة (٤)، والصناعى (٥)، وهكذا.. ويأتى بعد ذلك رقم الصف الدراسى، ويليه الرقم الدال على المادة، ثم رقم الدرس، فمثلاً إذا أراد الطالب الاستماع لشرح الدرس الثالث من مادة الكيمياء للصف الثانى الثانوى فما عليه على سبيل المثال إلا أن يدير قرص التليفون على رقم ٣٢٥٣ حيث إن رقم ٣ يمثل المرحلة الثانوية العامة، والرقم ٢ هو الصف الدراسى، ورقم ٥ مخصص لمادة الكيمياء، ورقم ٣ هو رقم الدرس، وذلك يتم بالطبع بعد تحديد رقم كودى لهذه الخطوط، وبذلك نستطيع أن نحد كثيراً من ظاهرة الدروس الخصوصية، ومن مميزات هذه الطريقة أيضاً أن الطالب هو الذى يختار موعد ونوع المادة التى يحتاج الشرح بها بما يتوافق مع وقته واحتياجاته الفعلية وخاصة فى المراجعة قبل الامتحان، وكل ما على الأسرة أن تدفع قيمة المكالمات التليفونية فقط وتجنب ما قد يحدث من أخطاء تتم نتيجة لمحاولة الطلاب أنفسهم شرح الدروس لبعضهم البعض بواسطة التليفون العادى.



فلتر لشكمان السيارات

تعريف بالمخترع:

اشترك في هذا الاختراع ثلاثة من المهندسين هم:

م. محمود أبو خلف مدير المكتب الفنى بمرفق مياه القاهرة.

م. جهاد أحمد حسن كيمائى بإدارة البحوث بمرفق مياه القاهرة

م. ليلى عبد المنعم مدير إدارة بمرفق مياه القاهرة.

والاختراع مسجل برقم ٩٣/٤/٢١٩ بأكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا بالقاهرة.

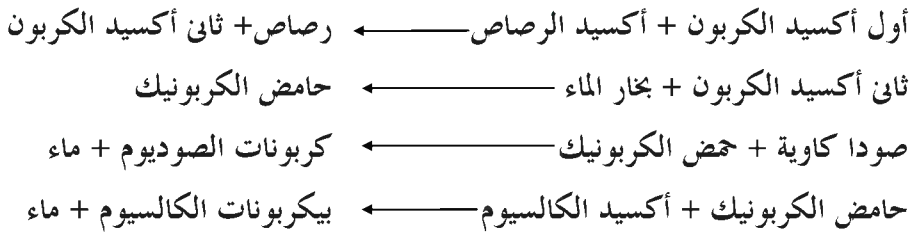
يتكاتف الجميع ويتعاونون من أجل حماية البيئة من التلوث وفى سبيل ذلك سنت القوانين وأقيمت المؤتمرات وخرجت التوصيات، كل ذلك لهدف واحد وهو صحة الإنسان والأجيال القادمة من التلوث.

ومن أجل ذلك اخترعت مجموعة من المهندسين فلترًا لشكمان السيارات لتخليص عوادم السيارات من أخطر نواتج احتراق على صحة الإنسان وهو أول وثانى أكسيد الكربون، وأكاسيد الرصاص.

وصف الاختراع:

الاختراع عبارة عن علبة أسطوانية حجمها حوالى ٣ أضعاف حجم ماسورة الشكمان أى إذا كان قطر الشكمان ٢ بوصة تبلغ العلبة حوالى ٦ بوصات والعلبة ذات فتحتين رئيسيتين الأولى تثبت فى نهاية ماسورة الشكمان والأخرى يخرج منها العادم بعد تخليصه من

أول وثاني أكسيد الكربون وأكاسيد الرصاص، ويتم تثبيت هذه العلبة في واقى الصدمات (الاكصدام) الخلفى للسيارة، وتقسم العلبة من الداخل جدار معدنى مثبت من أعلى ويسمح بمرور العادم من أسفل الحاجز وذلك لكى يمر العادم فى قاع العلبة التى يوضع بها مواد كيميائية عبارة عن الصودا الكاوية، وأكسيد الكالسيوم الذى يتفاعل مع الغازات الضارة التى تأخذ طريقها إلى الخارج فتترسب فى قاع العلبة على هيئة أملاح طبقاً للمعادلات الكيميائية التالية:

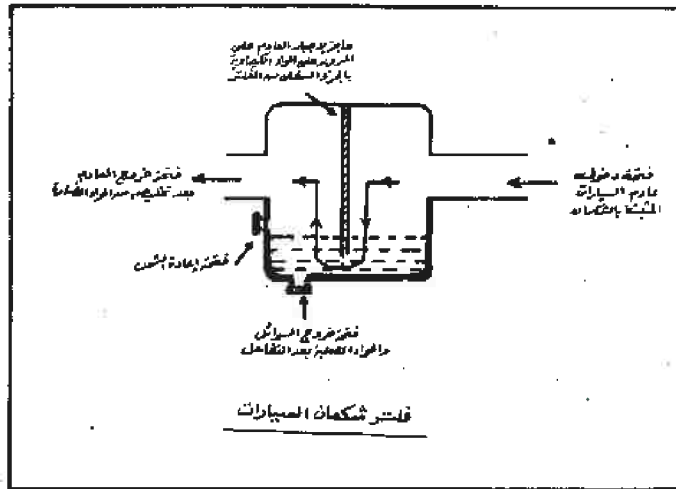


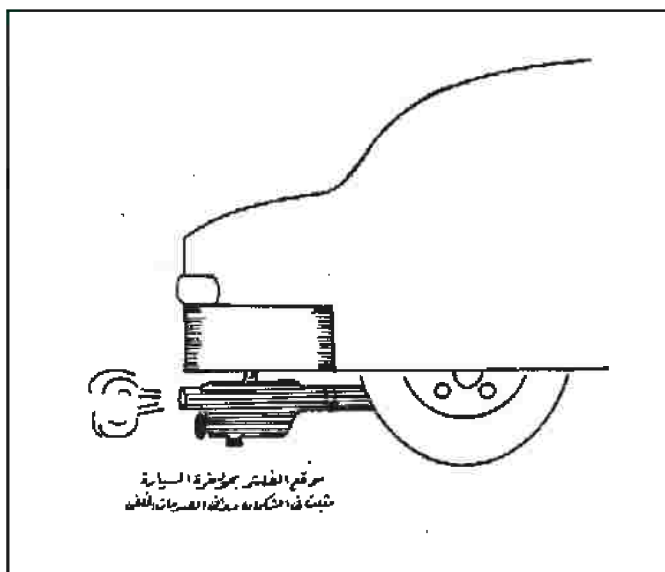
ومن المعادلات السابقة يتضح لنا أنه يترسب فى الفلتر أملاح هى بيكربونات الكالسيوم ومواد صلبة هى الرصاص، وتوجد بالعلبة أيضاً فتحتان صغيرتان أخريان تغلقان بغطاءين محكمين ، الأولى توجد أسفل الفتحة الحرة التى يخرج منها العادم بعد تخليصه من المادة الضارة وتستخدم هذه الفتحة لشحن الفلتر بالمواد الكيميائية، والفتحة الثانية فى قاع علبة الفلتر وتستخدم لاستخراج السوائل والأملاح عقب إتمام التفاعل، حيث إن هذه المواد الكيميائية مقرر لها أن يتم تغييرها كل ٥٠٠ كيلو متر.

وقد روعى تبطين هذا الفلتر من الداخل بمواد مقاومة للكيميائيات لحمايتها من التآكل، ويعتبر هذا الفلتر ضرورياً جداً للاستخدام داخل المدن، وكذلك على الطرق الزراعية لحماية المحاصيل الزراعية من العوادم الضارة وخصوصاً أكاسيد الرصاص، غير أن هذا الشكمان غير ضرورى على الطرق الصحراوية والمناطق غير المأهولة بالسكان، ولذلك فيمكن لقائد السيارة الاحتفاظ بهذا الفلتر فى حقيبة سيارته أثناء سفره على الطريق الصحراوى ثم يقوم

بتثبيته بالشكمان عند مدخل المدن، حيث إن طريقة تثبيته سهلة ولا تأخذ وقتاً، كما أنه يمكن عند تعميم هذا الفلتر أن يتم بيع المواد الكيماوية الخاصة به داخل عبوات موحدة السعة بمحطات تزويد السيارات بالوقود، بقي أن تذكر أن ثمن هذه العلبة إذا تم تصنيعها لن يتعدى ٢٠ جنيهاً مصرياً، ولن يزيد ثمن عبوة المواد الكيماوية عن نصف الجنيه.

ونرجو أن نرى هذا الاختراع المفيد قريباً في الأسواق ليكون إسهاماً في حل مشكلة التلوث وخطوة ناجحة من أجل حماية البيئة.





ابتكار لإبطال مفعول المتفجرات

تعريف بالمخترع:



قامت بتسجيل هذا الاختراع للحصول به على براءة اختراع المهندسة/ ليلي عبد المنعم التي تعرفنا عليها من خلال العديد من الاختراعات والابتكارات الطريفة.

أصبحت مهمة حماية البلاد من المتسللين القادمين للقيام بأعمال تخريبية من المهام البالغة الصعوبة، والأهم من ذلك هو ضبط السطر وتقليل حجم الخسائر الناتجة من المواد المتفجرة التي يحملونها إلى أقل قدر ممكن.

من أجل ذلك اخترعت المهندسة ليلي عبد المنعم صاحبة الكم الكبير من الاختراعات وسيلة جديدة من شأنها إبطال مفعول المفرقات والإطاحة بالمادة المتفجرة وحاملها إلى أعماق بعيدة أسفل خارج المكان المحتمل القيام بعملية تخريبية به، لذلك فإن هذا الاختراع يصلح لأن تزود به المنافذ البرية للدولة على نقاط الحدود، والمنافذ البحرية والجوية بكل من الموانئ والمطارات، هذا بالإضافة إلى الأماكن الحيوية داخل الدولة والتي يخشى عليها من عمليات التخريب.

فكرة الاختراع:

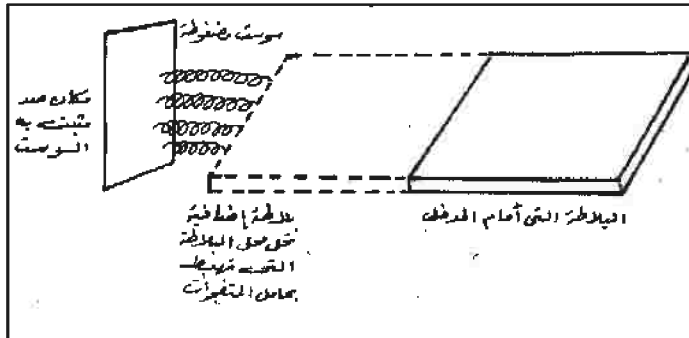
جاءت فكرة الاختراع للمهندسة ليلي من أن هناك طبقة بالغلاف الجوي وهي طبقة الأكسوسفير تلي طبقة الأيونوسفير تلك الطبقة التي تمتد حوالى ٣٠٠ ميل فوق الأرض، وقد لوحظ أن طبقة الأكسوسفير هذه لا تحتوى على هواء لذلك وجد أن المحركات النفاثة والصواريخ كان يبطل عملها عند هذه الطبقة، وقد برهن على ذلك عالم الصواريخ

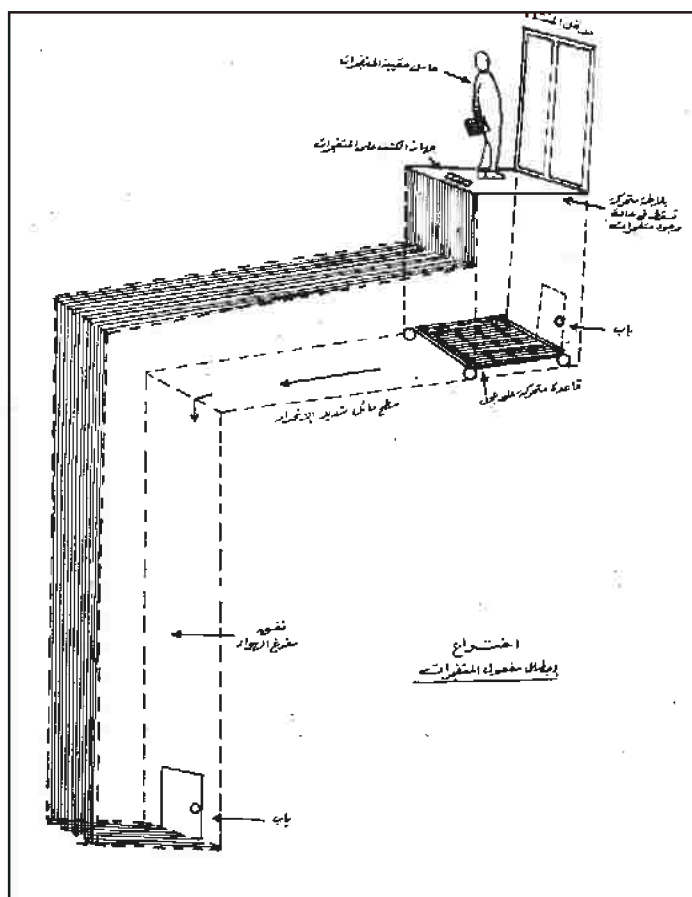
الأمريكي روبرت جواردر، وهو الأمر الذى دعا علماء صناعة الصواريخ إلى تزويد الصواريخ بالهواء اللازم لإتمام عملية الاحتراق حتى لا يبطل عمله عند هذه الطبقة. ومن هنا أسست المهندسة ليلى فكرتها على أنه إذا أمكن إيجاد جو شبيه بطبقة الأكسوفير على الأرض فإن ذلك من شأنه إبطال مفعول المتفجرات التى تحتاج إلى الهواء.

شكل الاختراع:

يتكون الاختراع كما فى الرسم من بلاطة متحركة تكون فى وضع ثابت فى الأحوال العادية وتكون بنفس شكل ومقاسات البلاط المحيط بها كى لا تلفت النظر، ومثبت بها جهاز صغير الحجم مقسم إلى عدة أجهزة أصغر يعمل كل منها للكشف عن أحد أنواع المتفجرات وتقع هذه البلاطة أمام باب مدخل المنشأة مباشرة ولكى يصل إليها الشخص فلا بد أن يمر على باب دوار لا يسمح إلا بمرور شخص واحد، وذلك كى نتجنب أن يسقط مع حامل الحقيبة شخص آخر برى، إذ إنه بمجرد أن يكتشف الجهاز المثبت بالبلاطة التى يقف عليها الشخص وجود متفجرات معه فإن البلاطة تسقط به طبقاً لنظرية فتح الأبواب بالخلية الكهروضوئية، وبعد عدة سنتيمترات تدخل البلاطة فى تجويف خاص بها قدر مقاسها، فى حين تحل مكان هذه البلاطة بلاطة أخرى كانت تستند عليها فى وضعها الطبيعى وتدفعها سوست مضغوطة، نعود إلى الشخص الذى هو داخل صندوق خشبى داخل بئر غير عميقة يصل ارتفاعها إلى حوالى ٤ أمتار وأثناء ذلك يستمع إلى نداء من داخل هذه البئر يطلب أن يلقى ما معه من متفجرات، فإن فعل ذلك يسمح له بالخروج من هذه البئر من خلال باب فى قاعها، وإن لم يفعل فيسمح للصندوق ذى العجل الذى يحمله بإكمال مسيرته حيث يتزلق بسرعة عالية جداً داخل نفق ينحدر بميل فى اتجاه مخالف لاتجاه المنشأة، وفى نهاية هذا الممر توجد بئر أخرى عمقها حوالى ١٢ متراً، وفى قاع هذه البئر أيضاً باب يتصل بممر يؤدي إلى أعلى ويلاحظ أن الجزء المشيد تحت الأرض مؤين الهواء ويساعد على ذلك سرعة إحلال بلاطة محل البلاطة الأصلية ولا تستغرق عملية سقوط الشخص حامل المتفجرات من أمام

مدخل المنشأة إلى نهاية قاع البئر سوى وقت يسير لا يتعدى نصف الدقيقة. هذا ويستخدم الباب الذى فى قاع البئر العميقة لسحب الشخص حامل المتفجرات منه والذى يكون فى الغالب قد فارق الحياة لمعرفة هويته ودافعه كما يمكن من خلال هذا الباب لفريق الفنيين التعامل مع العبوة المتفجرة، أما إذا كانت العبوة تحتوى على هواء لإتمام عملية التفجير فإن ذلك يحدث بعيداً عن المبنى، وعلى عمق كبير مما يساعد على حماية المنشأة وما تحتويه من أرواح وممتلكات. هذا وقد حصلت المخترعة على درع هيئة الشرطة تقديراً لها على هذه الفكرة القيمة فى يوليو ١٩٩٣م.





البوصلة الشمسية

تعريف بالمخترع:

قام بتنفيذ هذه البوصلة عالم البرديات الشهير د. حسن رجب وقت أن كان ضابطاً صغيراً بالجيش المصرى تحت الاحتلال الإنجليزي عام ١٩٤٠ وحصل عنها على وسام الاستحقاق من الحكومة الأمريكية لإفادتها لهم أثناء معارك الحرب العالمية الثانية بالصحراء الأفريقية.



سبب الاختراع:

يروى لنا د. حسن رجب الظروف التى أحاطت باختراعه المهم فيذكر أن الصينيين هم أول من اخترع البوصلة المغناطيسية واستخدموها فى الملاحة البحرية، وأخذها عنهم العرب فتطورت على أيديهم واستخدموها فى سفنهم التجارية وأيضاً فى غير الأغراض الملاحية.

ولكن هذه البوصلة لم تثبت كفاءة أثناء الحرب العالمية الثانية، حيث ظهرت لها بعض العيوب من جراء التكنولوجيا الحديثة، فكانت نتيجة استخدامها وهى بين كتل من الحديد والمجالات الكهربائية لا تعطى قراءة صحيحة نتيجة انحراف إبرتها نتيجة لتأثرها بالعوامل السابقة، بالإضافة إلى أنها حينما كانت توضع بسيارة تسير على طريق غير ممهد فإن الإبرة المغناطيسية كانت تدور حول محورها مما كان يستدعى إيقاف السيارة لتحديد الاتجاه بدقة مع ما يمكن أن يتعرض له السيارة من مخاطر في ظروف الحرب، حيث أصبح هدفاً سهلاً أو الاستعانة بوسيلة أخرى غير البوصلة لتحديد الاتجاه، وكان بانجولد الإنجليزي هو أول من فكر في علاج هذه العيوب باختراع بوصلة شمسية، ولكنها بدورها لم تكن عملية لأنه كان يجب الاستعانة بجداول فلكية بحرية يتم تجهيزها قبل استعمال البوصلة مما كان يستغرق مدة طويلة.

لذلك جاءت بوصلة د. رجب الشمسية لتتلافى العيوب الموجودة بالبوصلة الشمسية السابقة وذلك باختصار هذه الجداول والاستعاضة عنها بقرص مسجل عليه مسارات الشمس طوال العام.

وتجدر الإشارة إلى أن د. رجب قد قام بتنفيذ هذه البوصلة أثناء خدمته بالجيش المصرى عام ١٩٤٠ وتم تسجيل براءة اختراع عنها بالمحكمة المختلطة بالإسكندرية عام ١٩٤٢، حيث كانت الجهة المسئولة في ذلك الوقت عن تسجيل براءة الاختراع بالإضافة إلى عملها الأساسى فى فض المنازعات، وذلك قبل إنشاء أكاديمية البحث العلمى ومكتب براءة الاختراع بنحو ٩ أعوام.

وقد استخدمت هذه البوصلة بكفاءة عالية فى الجيش المصرى منذ عام ١٩٤٦ وحتى عصرنا الحالى، كما استخدمها الجيش الانجليزى بإذن الحكومة المصرية أثناء الحرب العالمية

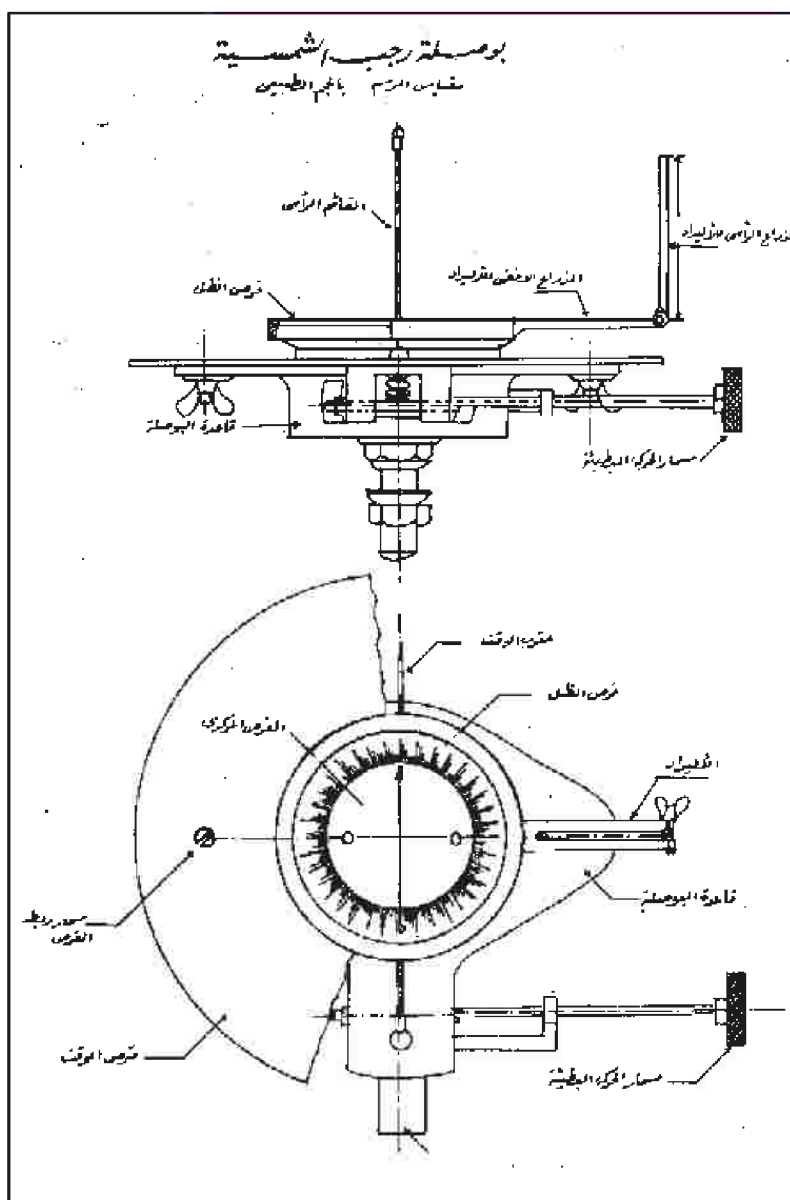
الثانية بالصحراء الغربية، كما استخدمتها أيضاً القوات الأمريكية في الحرب العالمية الثانية بالصحراء الغربية، وهو الأمر الذى دعا الحكومة الأمريكية إلى منح د. حسن رجب وسام الاستحقاق الأمريكى عن هذا الاختراع مصاحباً براءة موقعة من الرئيس الأمريكى شخصياً فى ذلك الوقت هو هارى ترومان عام ١٩٤٧.

وصف الاختراع:

تتكون البوصلة كما فى الأشكال التوضيحية من الأجزاء التالية:

- ١ - حامل البوصلة.
- ٢ - قرص الظل: وهو يدور حول محوره المثبت فى وسط الحامل بواسطة مسمار مماس، وهذا القرص مدرج من صفر إلى ٣٦ درجة فى عكس اتجاه عقارب الساعة، والظل الذى يلقيه القائم الرأسى على تدريج هذا القرص يعطينا الاتجاه الحقيقى.
- ٣ - قرص الوقت: وهو مثبت فى الحامل بواسطة مسمارى قلاووظ، ومحفور على سطح هذا القرص منحنيات الوقت التابعة لدرجتين من درجات العرض بفاصل درجة بين كل خطى عرض متتالين.
- ٤ - القرص المركزى وهو يدور فى وسط قرص الظل، كما أنه منفصل عنه تماماً، ومحفور على سطح القرص المركزى ٤ مستقيمات متعامدة على بعضها البعض، وتتلاقى جميعها فى مركزه، وعلى نهاية أحد الخطوط الأربعة سهم يشير إلى الاتجاه الثابت المراد السير عليه، وذلك بتحريك القرص المركزى إلى أن يأتى هذا السهم فى الوضع المقابل للزاوية المطلوبة على تدريج قرص الظل.
- ٥ - عقرب الوقت: وهو يبرز أفقياً من منتصف قرص الظل، وتحريك قرص الظل بواسطة المسمار المحورى بحيث يتبع هذا العقرب خطوط الوقت المحفورة على قرص الوقت.
- ٦ - القائم الرأسى: وهو مثبت فى مركز القرص المركزى، وتدلنا الزاوية التى يقع ظل هذا القائم عليها على الاتجاه الذى تسير فيه السيارة.

غير أن هناك بعض التجهيزات اللازمة قبل استعمال البوصلة، حيث يجب أن يؤتى بالسيارة المعدة للرحلة بعد تحميلها بجميع الأغراض على أرض مستوية ثم توجه نحو غرض بعيد، ثم تتركب البوصلة على حاملها المثبت في السيارة بعد التأكد من أفقية سطحه ثم تدار البوصلة على الحامل إلى أن تنطبق الإبرة الرأسية مع خط منتصف قرص الوقت وكلاهما موجه إلى الغرض البعيد، ويتم ربط صامولة التثبيت، وبذلك نتأكد أن خط منتصف البوصلة منطبق مع محور العربة وهو أمر ضرورى للعمل بهذه البوصلة.



عود كبريت برأسين

تعريف بالمخترع:

المخترع أحمد الشايب: (سبق التعريف به)

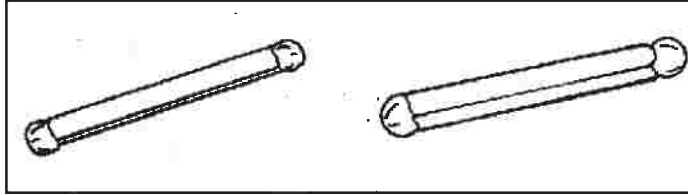
لعل هذا الاختراع يعطينا فكرة أن الاختراع مهما كان بسيطاً وسهلاً فهو في النهاية يقوم بتوفير المواد الخام وإن كانت بسيطة وقليلة فإنها مع الأعداد الكبيرة توفر الكثير من النفقات وتحد من الإسراف.

من منا لا يستخدم أعواد الثقاب عدة مرات في اليوم، ومن منا لم يلاحظ أن أعواد الثقاب تكاد تلقى كاملة في القمامة، بعد اشتعال رأس العود سواء أكانت هذه العيدان من الورق أو من الخشب.

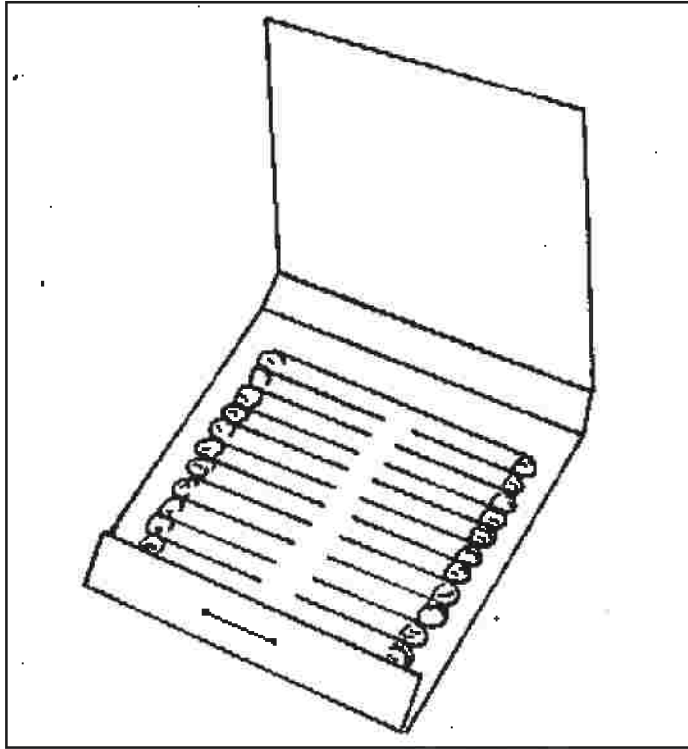
وبالطبع كلنا كأفراد عاديين لم نلق بالآلة هذا الأمر، ولكن المخترع الأستاذ أحمد الشايب كان له رأى آخر فهو قد رأى أن أعواد الثقاب الملقاة في القمامة يمكن الاستفادة منها مرة أخرى لو أن عود الثقاب كان ذا رأسين بكل من طرفيه.

وعود الثقاب كما في الشكل (١) التالى سواء المصنوع من الخشب أو الورق ذو رأسين مثبت بهما المادة الفسفورية البادئة في الاشتعال حيث ثبت عملياً أنه عند استعمال أعواد الثقاب في الاشتعال لا يستهلك ورق أو خشب إنما يكتفى باشتعال المادة الفسفورية حيث تؤدي الغرض المطلوب منها، فإذا أطفأنا العود بعد الاستعمال من أحد رأسيه فيمكن الاحتفاظ به لاستعماله مرة أخرى من الطرف الآخر، وبهذه الطريقة يمكن أن نوفر نصف الورق أو الخشب المستعمل.

ونرى في شكل (٢) التالى أعواد مشط كبريت مصنوع من الورق لها رأسان وبعد اشتعال أحد الرأسين وإطفائه بعد تأدية مهمته يحتفظ بالعود ويوضع بين أعواد المشط لاستعماله مرة أخرى.



شكل (١)



شكل (٢)

اختراعات ومخترعون - اكتشافات ومكتشفون فى العلوم

المغناطيسية الكهربائية:

عرف حجر المغناطيس، وهو صورة مغناطيسية لخام الحديد موجود فى الطبيعة منذ ٢٥٠٠ سنة على الأقل، وقد استخدمت المغناطيسيات الدائمة التى يحصل عليها بمسح (حك) قطعة من الصلب بواسطة حجر المغناطيس، كإبرة البوصلة فى أوروبا حوالى عام ١١٠٠، ويحتمل أن تكون قد عرفت فى الصين قبل ذلك بقرون. وقد كانت القوانين البسيطة للمغناطيسية قائمة على أن للمغناطيس قطبين متضادين، وأن الأقطاب المتشابهة تتنافر، والمتضادة تتجاذب، مفهومة تماماً فى القرن الثالث عشر، ومع حلول القرن الثامن عشر، كانت قلة من الكهرباء الساكنة *Static* معروفة، ولكن وجود نوعين من الكهرباء سالب وموجب، وأن الشحنات الكهربائية المتشابهة تتنافر، والشحنات المختلفة تتجاذب، أوحى بوجود تشابه بين الكهرباء والمغناطيسية.

ولم يكن فى الإمكان إحراز أى تقدم لإثبات هذه الفكرة إلا بعد أن أصبح من المستطاع إحداث تيارات كهربية مستمرة بمساعدة البطارية الكهربائية التى اكتشفها فولتا *Volta* عام ١٨٠٠.

جابر بن حيان (أبو الكيمياء)

هو عالم عبقري مسلم عاش قبل ألف ومائتي عام، استقر فترة من الزمان بالكوفة، في عهد الخليفة أبي جعفر المنصور، شغل نفسه بدراسة كتب الطب والكيمياء، فضلاً عن اهتمامه بحفظ القرآن الكريم والكثير من الحديث والشعر والنحو والصرف وفقه اللغة.

كان صديقاً للإمام الفقيه "جعفر الصادق" وكان جعفر يحدث جابر عن علم الكيمياء عند اليونان والمصريين، والفرس، والهنود، والصينيين.

وأخذ جابر يبحث عن معارف القدماء في الكيمياء عند الفرس والهنود والصينيين وعند أصحاب الحرف والصنائع، ممن تلزمهم معارف هذا العلم في حرفهم، وصناعاتهم اليدوية، من النجارين، والزجاجين، والحدادين، والصفارين (النحاسين)، والقصارين (غاسلي الثياب).

معمل الكيمياء:

عزم جابر على أن ينشئ لنفسه معملاً للكيمياء، فأخذ يجلب له ما عرف في وقته من أجهزة وآلات تلزمه في تجارب الكيمياء، وقرر جابر أن يبدأ من البداية في المعمل متحلياً بالصبر والتؤدة، وعدم التسرع في إصدار الأحكام، وأن يختبر بنفسه كل ما قاله القدماء من تجارب الكيمياء ليعرف مدى الصدق فيها والحقيقة، ويعرف بنفسه صحة ما قاله الأقدمون من تعليقات وتفسيرات لظواهر التجارب في الكيمياء، وصحة ما ينسب إليهم من قوانين ونظريات، وكلما وجد نفسه بحاجة إلى جهاز جديد، أو آلة جديدة، صنع ما يحتاجه بيديه، وربما أجرى فيما بين يديه بعض التعديلات والتحسينات، واعتاد جابر أن يدون خطوات عمله، ويسجل ملاحظاته، ومشاهداته، ونتائج تجاربه، وكثيراً ما اكتشف أن بعض ما نقلته الكتب أوهام في الأوهام.

وتضمن معمل جابر الكيميائي أجهزة للتقطير والتكثيف والتصعيد، وموقد ينفخ نفسه بنفسه في موضع يهب عليه الهواء، وملاعق، ومقارض، وأحواض زجاجية، وقوارير، ومراجل، ومناخل، وبواتق، وماشات، ومسالك، وأنابيب، وهاونات للطحن من النحاس أو من الخشب، وموازين ذات أشكال، بينها ميزان الهواء الذي ابتكره لأول مرة.

جابر واكتشاف الماء الملكي:

ذات مرة وضع جابر خاتماً من ذهب في وعاء، وراح يجرب عليه سوائل من الأحماض (حامض النيتريك، وحامض الهيدروكلوريك) وإذا به يكتشف فجأة ماء يذيب الذهب، ويرى بعينه الذهب وهو يتحول إلى ماء، فهمس جابر بفرح: "هذا هو ماء الذهب، أذابه الماء.. الماء الملكي".

وفي تلك الليلة سجل جابر أول كشفين له: الماء الملكي، الذي سوف يظل اسمه الذي أسماه به دهوراً بعده، وماء الذهب، الذي سينتشر سحره على مر القرون في كثير من الصناعات التي تستخدم في أيامنا ماء الذهب. ومن بينها الأوراق، والأخشاب المطلية بماء الذهب.

كيف تتكون المعادن؟

لقد تبين لجابر بخبرة العمل في المعمل أن العناصر إما أجساد، وإما أرواح، وإما أجسام ناتجة منها. فذكر جابر أن الأجساد هي المعادن من كل ما ذاب في النار، وقبل الطرق، وكان لطرقه بصيص أخضر وهي: الرصاص، والحديد، والذهب، والنحاس، والفضة، والخاصين، وأن الأرواح هي: الزئبق، والزرنيخ، والكبريت، والنشادر، والكافور، وأن الزئبق نوعان: زئبق معدني، وزئبق مستنبت من جميع الأشياء، والزرنيخ نوعان: فمنه الأصفر، والأخضر،

والكبريت أنواع فمنه: الأحمر، والأبيض، والأسود، والأصفر، وأن الأرواح طيارة، احترقت مثل الزرنيخ، والكبريت، أو لم تحترق مثل الزئبق، والنشادر، والكافور، وقبلت الامتزاج بغيرها مثل: الزئبق، والكبريت، والزرنيخ، أو لم تقبل الامتزاج مثل: النشادر، والكافور، وأن الأجسام تنتج من اختلاط المعادن بالأرواح، فتطير أرواحها منها، وتبقى أجسادها، وهي المغنسيا، والمرقشيشا، والدهنج، واللازورد، وغيرها.

وكان جابر ذلك يتحدث مبكراً، قبل ألف عام من عصر النهضة الأوروبية عن الفلزات واللا فلزات.

كيف تتكون المعادن في باطن الأرض يا جابر؟

قال جابر: كان أرسطو يقول: إنها تتكون في باطن الأرض نتيجة البخار والماء، ولكن عقلي يحدثني بأن المعادن تتكون من باطن الأرض، نتيجة لاتحاد الكبريت والزئبق والأملاح، ولسوف أحاول الوصول في ذلك إلى الحقيقة بالتجربة، وأرجو ألا يجانبني الصواب.

من وصايا الإمام جعفر لجابر

إلى جابر جاءت رسالة من الإمام جعفر، كان قد كتبها له، قبل أن يسلم روحه إلى بارئها قال له فيها: "أعظم احن يا جابر، التقصير في حقوق الإخوان ومن قصر في حق أخيه ابتلاه الله".

" واتخذ لك تلاميذ يا جابر، يحملون علمك من بعدك، ويعون من كتبك، على يدك، ما تقصر الكتب في نقله إليهم، فعلمك يا جابر علم ممارسة قبل أن يكون علم كتب ".

"واختبر من يتعلم على يديك يا جابر، مثلما تفعل مع المواد والعناصر، فالناس معادن، ولا أحد من الزراع يغرس نبتة في صخرة، ولا حيث لا تجد النبتة ماء".

"واعلم يا جابر أن العلم ليس ثمرة لرجل واحد، ولا لعالم وحيد، فلا تبق في الكوفة فتأسن، مثل ماء يفسده طول الركود، والعلم يا جابر مثل حبوب اللقاح تحملها الرياح في كل فج، فترحل في طلب العلم ولقاء العلماء".

اكتشاف جابر لكبريتيد الزئبق:

أخذ جابر يفكر في تجريب مزج العناصر بعضها ببعض، فقد مد يده إلى زجاجة بها زئبق وأخرى بها كبريت، وقال لنفسه: كلاهما طيار، وكلاهما يمتزج بغيره، والزئبق لا يحترق، والكبريت يحترق. وجاء جابر بوعاء، وضع في قاعه قدرًا من الزئبق، ووضع فوقه قدرًا مساويًا له من الكبريت الذهبي، وأحكم غطاء الوعاء، ودفع به في الفرن، على نار هادئة يؤججها، فلا نجد هواء نافذة بحرية، وأغلق باب الفرن.

فحص جابر ما في قلب وعاء التفاعل فوجده حجرًا أحمر اللون، حجرًا جديدًا لا عهد للطبيعة به من قبل، وأخرج الحجر وأخذ يتأمله، جل وراح يطرقه ابتغاء كسره، ليعرف مدى صلابته، فصمد الحجر للكسر، ووضع الحجر في قلب النار فلم يحترق حينئذ، قال جابر لنفسه: "وهكذا تصنع الطبيعة المعادن في جوف الأرض"، وفكر جابر أنه الآن تأكد له صحة مخالفته لأرسطو، وأدرك جابر أن بوسع العلماء أن يضعوا في أيام أو ساعات ما تحتاجه الطبيعة في صنعه إلى دهور، وأن هذه هي مهمة العقل، الأمانة التي حملها الخالق للإنسان. وسمى جابر حجره الجديد "الزئجنيور" ويعرف الآن باسم كبريتيد الزئبق.

المنهج العلمي عند جابر:

يرى جابر بن حيان أن جوهر علم الكيمياء هو العمل في المعمل والتجربة. فمن لم يعمل ولم يجرب لم يظفر بشيء أبداً، وإياك أن تجرب أو تعمل حتى تعرف أولاً كل شيء عما تريد عمله ثم أجر التجربة فتجد في التجربة كمال العلم. فمن كان مجرباً كان عالماً حقاً، ومن لم يكن مجرباً، لم يكن عالماً.

وأن على العالم أن يستوحي بالاستقراء مشاهداته فرضاً يفرضه لتفسير الظاهرة التي يريد تفسيرها، وأن يستنبط من هذا الفرض النتائج التي تترتب عليه، ثم يعود بهذه النتائج إلى الطبيعة، يختبرها بالاستقراء مرة بعد أخرى، ليرى مدى صدقها في المشاهدات الأخرى إن صدقت تحول الفرض إلى قانون علمي، ينطبق على كل المشاهدات المماثلة في نفس الظروف.

ويوضح جابر أن العالم عليه أن يعرف سبب قيامه بالتجربة التي يجريها، وأن يفهم الإرشادات فهماً جيداً، وأن يتجنب في تجاربه ما هو مستحيل وعقيم، وأن يكون لديه الفراغ الذي يمكنه من أداء تجاربه، وأن يكون العالم صبوراً، كتوماً، ودعوباً، وألا يعطى علمه إلا لمن يستحق ويطبقة، فالعلم لا يحمله الإنسان إلا على قدر طاقته، والا أحرقه، والإناء إن وضع فيه أكثر من سعته، فاض على جوانبه، وذهب هباء، ومن رحمة الله أنه لا يكلف نفساً إلا وسعها.

من نظريات جابر:

من نظريات جابر أن كل المواد القابلة للاحتراق والمعادن (الفلزات) القابلة للتأكسد، تتكون من أصول زئبقية وكبريتية وملحية (وهي نظرية الفلوجستون) ولم يعرف العالم هذه النظرية بعد جابر إلا بألف عام.

ومن نظرياته أيضاً، نظرية الاتحاد الكيميائي التي تقول بأن الاتحاد الكيميائي يحدث باتصال ذرات العناصر المتفاعلة بعضها مع بعض، وهي النظرية التي قال بها "دالتون" بعد جابر بألف عام.

ومن نظرياته أيضاً أنه بالإمكان - نظرياً - تحويل المعادن الخسيسة إلى معادن نفيسة، والعكس بالعكس، ولكنه لم يعرف لها طريقاً ولا أجهزة آنذاك، وهي النظرية التي أمكن التحقق من صحتها في القرن العشرين، ولكن في إطار علم الفيزياء لا الكيمياء.

أبرز اكتشافات جابر:

ذاعت شهرة جابر في بغداد، بين العلماء، وعلية القوم، والعامّة، وأهل الحرف والصنائع. ولقد حضر جابر لأول مرة، حجر الكيّ أو حجر جهنم (نترات الفضة)، لكي الجروح والعضلات الفاسدة، وما زال هذا الأمر معروفاً بيننا إلى اليوم.

وحضر جابر مداداً مضيقاً من صدأ "بيريت" الحديد، ينفع في كتابة المخطوطات الثمينة، ورسائل الجيش في الحرب لتقرأ في الليالي المظلمة، حيث لا ينبغي أن يكون ثمة ضوء لقنديل أو نار. وحضر أيضاً طلاءً يقي الثياب من البلل، وطلاء يقي الحديد من الصدأ، وطلاء يقي الخشب من الاحتراق، وكانت هذه الطلاءات هي البداية لعلم البلمرات الآن، واكتشف الورق غير القابل للاحتراق، لتكتب عليه الوثائق النفيسة، والرسائل المهمة.

وبعد اكتشاف جابر للماء الملكي والماء الذهب، اكتشف "ماء الفضة" وعنصر البوتاس، وملح النشادر، ومركب كبريتيد الزئبق، وحمض الكبريتيك، وسلفيد الزئبق، وأوكسيد الزرنيخ، وكربونات الرصاص، وعنصر الأنثيمون، وعنصر الصوديوم، ويوديد

الزئبق، وزيت الزاج النقى، وكان قد اكتشف من قبل حامض النيتريك وحامض الهيدروكلوريك، وتمكن بهما معاً من اكتشاف ماء الذهب.

وأوجد جابر طرائق لتقطير الخل المركز (حامض الأستيك أسيد) المعروف الآن باسم الخليك الثلجي، وطرائق لصبغ القماش (علم الصباغة)، ودباغة الجلود، وفصل الفضة عن الذهب بحامض النيتريك، واستعمل جابر أوكسيد المغنسيوم في صناعة الزجاج.

ووصف جابر العمليات الطبيعية الكيميائية وصفاً دقيقاً للتبخير، الترشيح، التكثيف، التبلور، الإذابة، التصعيد، مثلما وصف الأدوات والآلات والأجهزة الكيميائية في معمله وطرق العمل بها وأوجه استخدامها. وابتكر آلة لاستخراج الوزن النوعي للمعادن وللأحجار، وللسوائل، وللأجسام التي تذوب في الماء.

وقال جابر بأن الزئبق المصعد بالتبخير يزيل عفونة ويسهل البطن، كما قال بأن دفع الماء يتناسب طردياً مع حجمه. وتحدث عن السموم، ودفع مضارها، فوضع بذلك أساس "علم السموم".

مؤلفات جابر:

بلغت مؤلفات جابر أربعة وخمسين كتاباً، وكانت منها كتب عن الأحجار، والذهب، والزئبق، والحيوان، والأرض... وكتب في أصول صناعة الكيمياء ومنهجها، ومنها: التدابير، البحث، التركيب، الأسرار، المجردات، الخواص، الاستتمام، التصريف، الحاصل، الحدود، الرحمة، الأصول، التجميع.... الخ.

وبعد خمسة قرون من وفاة جابر بدأ الأوروبيون يترجمون مجموعات من كتبه إلى اللاتينية عن اللغة العربية، ومن أشهر هذه الكتب: الخالص، الاستتمام، الاستيفاء، والتكليس، ويذكر

هوليمارد في كتابه "الكيمياء إلى عصر دالتون" أن مؤلفات جابر المترجمة إلى اللاتينية كانت عاملاً قوياً في إحياء الكيمياء في أوروبا، ولم يحدث أن حظيت كتب بالشهرة والذيع في العصور الوسطى مثلما حظيت به كتب جابر بن حيان. ومن اللاتينية والعربية، ترجمت كتب جابر إلى اللغات الأوروبية الأخرى، وأصبحت أساساً لعلم الكيمياء في أوروبا إلى نهاية القرن الثامن عشر الميلادي، ونسب الكثير من الكثير من آرائه إلى الغربيين في المنهج، وفي النظريات، فصارت ثمار عقله مثل البذور، لا يعرف أحد من سيزرعها، ولا من سيأكلها، ولا إلى أين تحملها رياح المعرفة في أرجاء الأرض.

ويرى كل من "بول كراوس" و"هوليمارد" أن جابرا سار بالتراث الشرقي واليوناني في الكيمياء في اتجاه أكثر تجريباً وتنظيماً، وبعد به عن السرية والرموز، وأن عبقرية جابر كانت تفضل العمل داخل المعمل، تاركة مجال الخيال، فجاءت نظرياته واضحة متقنة، وبسبب أبحاثه الدقيقة الشاملة استحق جابر لقب المؤسس الأول للكيمياء على قواعد علمية سليمة وأسس راسخة.

ابن النفيس

مكتشف الدورة الدموية الصغرى

إن ابن النفيس هو "علاء الدين على بن أبي الحزم بن النفيس القرشى" كان قد أتم دراسته في مدينة حمص السورية للفقهاء والحديث وعلوم اللغة العربية من نحو وصرف وبيان ومعان وبديع، وقد رحل إلى دمشق لكي يدرس الطب في مستشفاهما الكبير المعروف آنذاك بالبيمارستان النورى.

وفي دمشق توجه الشاب "أبو العلا على" وقدم نفسه للطبيب الأستاذ الدخوار "مذهب الدين عبد الرحيم" طبيب العيون الشهير، ومدير البيمارستان النورى، ورئيس أطباء سوريا ومصر، وقال له أبو العلا على وهو ابن الستة عشر ربيعاً: "جئت يا سيدى مذهب الدين لأتعلم الطب على يديك، وأنا لا أعرف فيه حرفاً واحداً".

مضت على أبي العلا في دمشق عشر سنوات، وصار إماماً في علم الطب وأصبح معروفاً في الشام كله باسم "ابن النفيس" اللقب الذى تحمله أسرته.

عكف على دراسة طب اليونان القديم عند "جالينوس" و"أبقراط" حتى استوعبهما درساً وحفظاً من كثرة قراءته ومراجعته لهما، كما عكف على دراسة آراء ابن سينا الطبية فى كتابه "القانون".

شد ابن النفيس رحاله إلى مصر حيث كانت القاهرة آنذاك هي عاصمة الدولة الأيوبية، وكان الكامل محمد هو ملك هذه الدولة، ودخل ابن النفيس مع رفاقه من أطباء دمشق إلى البيمارستان الناصري في سنة ستمائة وثلاث وثلاثين هجرية، الموافق ألف ومائتين وثمانين وثلاثين ميلادية، وله من العمر ثمان وعشرون سنة.

وقف الشيخ الطبيب ابن النفيس مع أطباء مصر يقود الحملة لمكافحة وباء راح يفتك بالنساء والأطفال والرجال، مدة ستة أشهر، حتى انتصر عليه في النهاية، فنال بانتصاره هذا مكانة مرموقة لدى حكام مصر، وشعب مصر.

وعن المرضى المصابين بحالة انسكاب صديدي في الخزانة المتقدمة من العين عندما يتحركون، كتب ابن النفيس كتاباً بعنوان "المهذب". أما عن غذاء المرضى بأمراض حادة، كتب ابن النفيس كتاباً بعنوان "المختار من الأغذية".

ولكن أهم كتاب ألفه ابن النفيس، كان كتابه "شرح تشريح ابن سينا" فبهذا الكتاب صار ابن النفيس يعد مفخرة من مفاخر الطب العربي.

قرر ابن النفيس أن يجعل من التشريح علماً من علوم الطب قائماً بذاته، فراح يجمع المعلومات التي وردت عن التشريح في كتاب "القانون" ويعلق عليها، حتى أنجز كتاباً ضخماً يقع في ثلاثمائة صفحة، عنوانه "شرح تشريح ابن سينا" وفي هذا الكتاب عرض ابن النفيس في تعليقاته طائفة من معارف التشريح، كان قد قال بها جالينوس، وابن سينا.

وفي هذه المقدمة تحدث ابن النفيس عن تشريح العظام والمفاصل، وبين أنها يسيرة إذا أجرى التشريح في أجساد الموتى... وعن تشريح القلب، والشرابين، والحجاب، والرئة، وذكر أنه لا يكون تشريحاً دقيقاً إلا إذا حدث في الجسم وهو حي.

ابن النفيس واكتشافه الدورة الدموية الصغرى:

أهم الجديد الذى قدمه ابن النفيس في شرحه لتشريح ابن سينا، هو رأيه في دورة الدم، أى حركة الدم في دائرة، وهى المعروفة في هذا الوقت "بالدورة الرئوية".

كان الفراعنة يعتقدون أن الدم ينتقل من القلب إلى الجسم عن طريق الأوعية الدموية، والقنوات، والأوتار، من خلال حركة النبض.

وجاء جالينوس عالم الطب الإغريقى، وقال بتوزيع الدم من القلب إلى الجسم، في حركة مد وجزر، وعبر الشرايين نفسها.

وأخذ ابن سينا بنظرية عالم الطب الإغريقى جالينوس في دورة الدم، وتقدم ابن النفيس في شرحه لتشريح ابن سينا فصّح هذه الآراء قال إن عدد تجاويف القلب اثنان، وليس ثلاثة كما يقول ابن سينا ومن سبقه.

وقال إن اتجاه الدم، يمر من التجويف الأيمن إلى الرئة، ويخالط الهواء بها، ثم يعود من الرئة عن طريق الشريان الوريدي (الوريد الرئوى) إلى التجويف الأيسر بالقلب، ومنه يوزع على سائر الجسم.

وبهذا رأى قدم ابن النفيس لعلم الطب نظرية جديدة تقول بدورة للدم بين القلب والرئة، وبين الرئة والقلب، فوضع بذلك أساس الدورة الدموية الصغرى، أو الدورة الرئوية.

ولقد تقدم ابن النفيس خطوة برأيه هذا أيضاً بالدورة الدموية الكبرى في سائر الجسم من القلب إلى الجسم ثم من الجسم إلى القلب، ثم من القلب إلى الرئة، ثم من الرئة إلى القلب، ثم من القلب إلى الجسم.... وهكذا.

مدى استفادة علماء أوروبا من نظرية ابن النفيس:

كان القرن الذي عاش فيه ابن النفيس عالم الطب العربي، ومكتشف الدورة الدموية الصغرى، لأول مرة، هو القرن الثالث عشر الميلادي (قبل سبعمائة سنة).

وفي هذا القرن كانت الجامعات الغربية آخذة في النشوء والظهور وكانت تتطور علمياً ببطء، وفي مقدمتها "جامعة بادوا" الإيطالية، وإلى نهاية القرن الخامس عشر الميلادي، لم يكن أحد من علماء هذه الجامعة قد قال بالدورة الدموية الصغرى من القلب والرئة، وبالعكس، أو اهتمى إليها، لكن علماء جامعة "بادوا" بدأوا يتحدثون عن الدورة الدموية الصغرى، مع منتصف القرن السادس عشر الميلادي، في مطالع عصر النهضة الأوروبية.

وقد ظن علماء الطب في العالم كله طوال القرون الماضية أن "وليم هارفي" الإنجليزي هو مكتشف الدورة الدموية الصغرى، وغفلوا عن اكتشاف ابن النفيس لها لأول مرة، وتناسوا استفادة علماء جامعة بادوا السابقين، الذين قالوا بها أيضاً، بعد اكتشاف ابن النفيس لها.

الخازن

عالم الطبيعة

هو عالم من علماء الطبيعة، عاش في القرن الثاني عشر الميلادي، اكتشف الكثير من حقائق العلم عن الهواء والسوائل والموازين والروافع، ومراكز الثقل ومفرغات الهواء والكثافة النوعية والضغط الجوي والجاذبية الأرضية، لقد مهد السبيل لاختراع جاليليو لمقياس الحرارة، وتورشيلي لمقياس الضغط الجوي، فكان أعظم عالم طبيعة في زمانه.

لقد تعلم عبد الرحمن الخازن اليونانية والفارسية مع اللغة العربية، وتلقى دروساً نظرية عديدة في علوم عصره الدنيوية والعملية، ودروساً عملية في مناهج وتجارب علوم الفلك والطبيعة، وصار عبد الرحمن طالب العلم بعد حين عالماً مجازاً من علماء "مرو" يشار إليه بالبنان، واشتهر بين العلماء بلقب "الخازني" نسبة إلى لقب سيده "على" ينادونه به في حضوره، ويذكرونه في عنابه، ويقولون عنه: "إنه حقاً خازن" للمعارف في علوم الدنيا من ذلك ورياضيات، وفلسفة وطبيعات.

عاش "عبد الرحمن المنصور الخازن" في عصر بلغ فيه المسلمون الذروة من العلم والثقافة، واحتكروا في هذا العصر مجد العلم والثقافة، ففي هذا العصر، في القرن الهجري الخامس، الميلادي الحادي عشر، ظهر علماء ومفكرون عظام، بينهم كان "ابن سينا" و"البيروني" و"ابن الهيثم" و"الفردوسي" والرحالة "ناصر خسرو"، وبينهم أيضاً كان

"الغزالي" و "أبو الحسن الطوسي" و "عمر الخيام" وهؤلاء التقى بهم "عبد الرحمن"، وصار صديقاً لهم.

الكتاب الأول:

مرت السنوات تبعاً، و"عبد الرحمن" يواصل أرصاده الفلكية بصبر ودأب لا يفتر، ويدون مشاهداته واستنتاجاته عن مواقع النجوم الثابتة، والمطالع المائلة، والمعادلات الزمنية لخطوط العرض في مملكة "سنجر" ويسجلها في أرياح (جداول) فلكية، أعطى فيها جداول السطوع المائلة والصاعدة، ومعادلات لتعيين الزمن من خطوط عرض مدينة "مرو".

وانتهى "عبد الرحمن" من عمله الفلكي الضخم، في عام ١١١٥م، وعنون جداوله بعنوان "الزيج المعتمد السنجرى"، وأفاد منه المستشرق الإيطالي "نلليانو" في كتابه الشهير "تاريخ علم الفلك عند العرب"، واعتمد عليه، لكن هذا الزيج لم يكن على أهميته، العمل الخالد الذي سجل به اسم الخازن بحروف من نور في سجل العلماء الخالدين في تاريخ العلوم عامة، وفي تاريخ العلوم في العصور الوسطى خاصة، فقد كان العمل الخالد لعبد الرحمن هو كتابه الباقي في علوم الطبيعة "ميزان الحكمة".

معمل في الجبل:

إثر انتهاء "عبد الرحمن" من جداوله الفلكية، أقام لنفسه بالقرب من مرصده، معملاً صغيراً، وترك المرصد لمساعديه ليواصلوا أعمالهم الفلكية في مرصد "سنجار" وابتكر "عبد الرحمن" في معمله أدوات معملية، وأجهزة معملية تعينه على البحث، وإجراء التجارب في

علوم الطبيعة وبينها علوم عرفت بعد وفاته بعلوم: الميكانيكا، والهيدروستاتيكا (علم توازن الموائع) والهوائيات.

وفي هذا المعمل الصغير، بحث "عبد الرحمن" في مسائل علمية طبيعية، خاصة بالأجسام الطافية في السوائل والهواء، وفي كثافة المواد غير العضوية في الطبيعة، من المواد الجامدة والسائلة والغازية، وفي الروافع، ومراكز الثقل، والموازين.

الهواء مثل الجوامد:

كان "عبد الرحمن" قد عرف من كتب الطبيعة السابقة، قانون الطفو في السوائل الذي اكتشفه "أرشميدس"، واكتشف عبد الرحمن من بعده، وربما لأول مرة أن الهواء مثل السوائل، له قوة دافعة، وضغطية من كل الجوانب، واكتشف أن الهواء له وزن، وكثافة نوعية، ودرجة حرارة، وبذلك أكد "عبد الرحمن" أن قاعدة "أرشميدس" "تسرى على السوائل فحسب، ولكنها تسرى أيضاً على الهواء والغازات"، وبذلك مهد "عبد الرحمن" السبيل للعالم الإيطالي "تورشيللي" ليخترع "البارومتر" لقياس الضغط الجوي في القرن الميلادي السابع عشر من مطلع عصر النهضة الأوروبية.

واكتشف "عبد الرحمن" أن وزن الجسم الموجود في الهواء ولا يلامس سطح الأرض، ينقص عن وزنه على سطح الأرض، مثلما ينقص هذا الوزن لجسم مغمور في الماء، عن وزنه أيضاً وهو على سطح الأرض. وبسبب هذا الاكتشاف اخترع عبد الرحمن، ولأول مرة، ميزاناً لوزن الأجسام في الهواء، وفي الماء، وبصورة تتعادل مع نفس وزنها، وهي فوق الأرض،

واخترع أيضاً ميزاناً ذا خمس كفات، تتحرك إحداها على ذراع مدرجة ، مثل ذراع "ميزان القبان".

وأجرى "عبد الرحمن" في معمله تجاربه على كثافة عدد من مواد الطبيعة، وجعل من وحدة الماء في السنتيمتر المربع، أساساً لها، وهى الوحدة نفسها للكثافة، التى آخرها من بعده كل علماء الطبيعة فى القرون التالية، ونجح "عبد الرحمن" فى تمدن الكثافة لاثنتين وعشرين مادة من الأجسام الصلبة والسائلة وبدقة بالغة يماثل بعضها، ويقارب بعضها الآخر الكثافة التى حددها لها فيما بعد علماء الطبيعة فى العصر الحديث بأجهزتهم العلمية الأكثر تقدماً ورقياً.

واكتشف "عبد الرحمن" فكرة مفرغات الهواء، والتى يمكن أن يترتب عليها رفع السوائل فى الأعماق، وقد أدى بحثه هذا إلى اكتشاف المضخات المستعملة الآن لرفع المياه فى القرى والمدن على السواء فى أرجاء الأرض.

واكتشف "عبد الرحمن" أن كتلة الهواء حول الأرض سببها هو جذب الأرض لها، وأن السر فى نقص الضغط الجوى للهواء، كلما ارتفعنا عن سطح الأرض، هو نقص عمود الهواء فى الجو تدريجياً فوق سطح البحر، واكتشف أيضاً مراكز الثقل فى الروافع وشرح بعض الآلات البسيطة، وكيفية عملها، مثل اتران الموازين، وروافع المياه، وأدوات قياس الكثافة، وغيرها

ابن البيطار

(عالم النبات)

هو عالم مسلم من علماء النبات الذين شهد لهم تاريخ العلم بإنجازات علمية ما تزال آثارها باقية ومستمرة في نظرياته وحقائقه ومفاهيمه، عاش منذ ثمانمائة عام، لقد زرع النباتات النادرة في الحدائق، صال وجال في بلاد كثيرة كالمغرب والأندلس والشام وآسيا الصغرى لمعرفة أسرار عالم النبات، لقد تحدث عن أكثر من ألف وأربعمائة نوع من أنواع النباتات، وتحدث عن استخدام بعضها في العلاج، من هذه الأنواع أكثر من ثلاثمائة نوع من أنواع النباتات هي من اكتشفه، لقد مارس الصيدلة بمصر والشام، وألف كتباً في العلاج بالنباتات والمعادن والمصادر الحيوانية، وصارت كتبه ومؤلفاته واكتشافاته في عالم النبات مرجعاً للصيدلة والصيدالة والأطباء وعلماء النبات، ذلك هو العالم "عبد الله بن أحمد البيطار".

والده هو "أحمد البيطار" كانت حرفته هي البيطرة (علاج الحيوانات)، ولكن ابنه عبد الله لم يكن يحب هذه المهنة كوالده، بل كان يعشق الزهور والأشجار والغابات ولذلك فقد تنبأ "ابن الرومية" عالم النبات العطار بأشبيلية بأن "عبد الله" سيكون عالماً من علماء النبات والصيدلة.

تعرف عبد الله بن أحمد البيطار على عالم النبات أبو العباس أحمد بن محمد الملقب بابن الرومية وتعلم منه معارف من عالم النبات.

في القرن السابع الهجري وفي العام السادس منه (القرن الثالث عشر الميلادي) رحل ابن البيطار إلى إشبيلية لكي يتعلم من ابن الرومية، حيث رأى عبد الله المعمل الصغير الخاص بابن

الرومية، وقد ازدحم بالمناضد والدوارق والأنابيب، والزجاجات المليئة بسوائل ملونة، وقد ألصقت بها أوراق صغيرة، كتبت عليها أسماء مختلفة، ورأى جهاز تقطير، وجهاز ترشيح، وجهاز تكثيف.

وصحب ابن الرومية ضيفه العالم الصغير ابن البيطار إلى مشتل صغير وراء المعمل، وقد غرست نباتات في أرضه، وأخرى بأوراق من الخرف.

ومن وصايا ابن الرومية لابن البيطار: "اعلم أن العلم مشتبك بعضه مع بعض، ويؤدي بعضه إلى بعض. الطب مثلاً: تشخيص وعلاج، والعلاج: أعشاب وكيماويات، وفي العلاج عناصر من النبات والحيوان، والمعادن، ولذلك لابد للطبيب من معرفة علوم النبات، والحيوان، والمعادن، والكيماويات".

من أهم كتب ابن البيطار كتابه "الجامع لمفردات الأدوية والأغذية" وهو كتاب وضع فيه خلاصة ما عرفه الأقدمون من قبله والمعاصرون له، وفي طليعتهم: الزهراوى، والغافقى، وديسقوريدس، وجالينوس، والإدريسي، وأبقراط، وقد رتب هذا الكتاب أبجدياً على حروف المعجم، وفق أسماء النباتات والمعادن والحيوانات، فهو بحق تاج كتبه، فقد صنف فيه ألف وأربعمائة دواء مرتبة على حروف المعجم، وقد ذكر اسم كل دواء منها بالعربية، والإغريقية، والفارسية، والأسبانية الدارجة.

في سنة خمسمائة وتسع وثمانين هجرية، ألف ومائة وتسع وتسعين ميلادية، ولد عالم النبات الأندلسى "عبد الله بن أحمد البيطار" بمدينة ملقا بالأندلس، وفي سنة ستمائة وست

وأربعين هجرية، ألف ومائتين وثمان وأربعين ميلادية، وكانت وفاته بدمشق، وله من العمر ستون سنة هجرية، تسع وخمسون سنة ميلادية.

وبقيت ذكرى عالم النبات ابن البيطار حية من بعده، في تاريخ علم النبات، وعلم الطب، وعلم الصيدلة في ديار الإسلام، وفي أوروبا، إلى مطالع عصر النهضة الأوروبية، وترجم كتابه "الجامع لمفردات الأدوية والأغذية" إلى اللغات اللاتينية، والفرنسية.

وما تزال شعوب الأندلس "أسبانيا حالياً" والمغرب، ومصر، والشام، واليونان، وإيطاليا تفخر بأن "ابن البيطار" عالم النبات عاش في ديارها عدداً من السنين.

الجاحظ

(عالم الحيوان)

هو عالم وأديب عربي مسلم، عاش في القرنين الميلاديين الثامن والتاسع، كتب في العلوم والأدب والفلسفة، وترك وراءه ثلاثمائة وخمسين كتاباً ورسالة في كل علوم زمانه. مزج في أسلوبه بين العلم والدين والفلسفة والأدب، ولقد ألف كتاباً قيماً في "علم الحيوان" والذي يعد اللبنة الثالثة في علوم التاريخ الطبيعي بعد كتابات "ديمقريطس" و "أرسطو" ليصبح أول عالم عربي مسلم من علماء علم الحيوان والتاريخ الطبيعي. وعاش "عمرو بن بحر بن محبوب" الملقب "بالجاحظ" في مدينة البصرة، كان أسود اللون بارز الجبهة، جاحظ العينين، أفطس الأنف.

ومما كتبه الجاحظ عن الضفدع أن الضفدع لا يصيح ولا يمكنه الصياح حتى يدخل حنكه الأسفل في الماء، فإذا صار فيه بعض الماء صاح، ولذلك لا تسمع للضفدع نقيقاً إذا كانت خارجة عن الماء، والضفدع تنق، فإذا أبصرت النار أمسكت، والضفدع نراها كباراً وصغاراً في عدد لا يحصى في أعقاب المطر إذا كان المطر دائماً لا ينقطع، ثم نجد لها في المواضع التي ليس بقربها بحر ولا نهر، ولا حوض ولا غدير، ولا واد ولا نير، وفي الأرض الجرداء وفوق المساجد، حتى زعم البعض أنها كانت في السحاب.

من الكتب التي خلفها الجاحظ بعد وفاته: الفلسفة، الاعتزال، الدين والسياسة، الاقتصاد، التاريخ، الجغرافيا، الطبيعيات، الرياضيات، الاجتماع، الأخلاق، الحيوان، النبات، الأدب... الخ، وفي ذروتها كانت كتبه الخوالد: البيان والتبيين، الحيوان، البخلاء، المحاسن، والأضداد.

وفي عام مائة وخمسين هجرية، سبعمائة وخمسة وسبعين ميلادية كان ميلاد أبو عثمان عمرو بن بحر بن محبوب الجاحظ، وفي عام مائتين وخمسة هجرية، ثمانية وتسعة وستين ميلادية كانت وفاته. إنه عالم أديب أو أديب عالم، ملأ سمع الدنيا وبصرها في زمانه وبعد زمانه.

ابن سينا (أبو الطب البشرى)

هو أحد عباقرة المسلمين الكبار، عاش في القرن الميلاى الحادى عشر، عرف الجند وذاق ويلات السجن، لقب بالشيخ الرئيس، منحه علماء الغرب لقب أبو الطب البشرى، ظل كتاباه القانون والشفاء يضيئان الطريق للبشرية ثمانية قرون فى كل العلوم، هو "الحسين عبد الله بن على ابن سينا" الملقب "بابن سينا"، كان فى طفولته كثير التساؤل عما لا يعرف، قوى الذاكرة، فطن الفهم، يحسن عقله لجميع شتات المعارف المتفرقة.

تعلم الفلك وهو فى الرابعة عشرة من عمره، كما تعلم الأصول الهندسية لإقليدس، وتعرف على المشغولات الفلسفية لفلاسفة اليونان جميعاً الذين ترجمت آثارهم إلى العربية.

لقد فرغ نفسه لتعلم الطب على يدى أستاذه "القرمى" و المسيب، وكان يجرى فى بيته التجارب على ما عرفه من الكيمياء فى العقاقير النباتية والحيوانية والمعدنية.

كان يقول : الطب مثل الكيمياء، لا تكفى فيه الدراسة النظرية وحدها، ويجب أن يقترب الطب بالدراسة العملية، مثلما يجب اقتران الكيمياء بالتجارب العملية.

كان "أبو على الحسين بن عبد الله بن على بن سينا" أول من حقن الإبر تحت الجلد، وأول من استخدم التخدير لإجراء الجراحات، وأول من درس أمراض المعدة وأمعاء دراسة متعمقة، وأول من فطن إلى تأثير أحوال النفس فى الجهاز الهضمى، وأول من فرق بين أسباب شلل الوجه، وأول من وصف الديدان المعوية، وأول من وصف الجهاز التنفسى، والأمراض العصبية، وأول من وضع الثلج على الرأس، وكان الناس يقولون: كان الطب معدوما

فأوجده "أبقراط" وميتاً فأحياه "جالينوس" ومشتتاً فجمعه "الرازي" وناقصاً فأكمله "ابن سينا".

وكان "أبو علي" أول من اكتشف في قسم الطبيعيات، من كتابه "الشفاء"، القانون الأول للحركة (في علم الديناميكا) قبل أن يتحدث "اسحق نيوتن" عن قوانين الحركة بخمسمائة عام، فالجسم عند ابن سينا يبقى في حالة سكون، أو في حالة حركة منتظمة، في خط مستقيم، ما لم تجبره قوى خارجية على تغيير حالته.

كان يوم الجمعة الأول من شهر رمضان سنة أربعمائة وثمان هجرية، ألف وسبع وثلاثين ميلادية، وكان "أبو علي" ينتظر لقاء ربه، وصور الطبيعة التي تحدث عنها في كتبه تتوالى أمام عينيه، كانت الشمس تغرب في الأفق، والناس قد ذهبوا إلى صلاة المغرب حين لفظ "أبو علي" أنفاسه، وفارق الدنيا.

وفي أرجاء الأرض، وعلى مدى ثمانية قرون انتشرت نصوص كتب ابن سينا بالعربية، في مكتبات الدنيا، وانتشرت معها ترجمات لها شروح باللغات اللاتينية والعبرية والألمانية والإنجليزية والفرنسية والروسية.

وظل كتاب "القانون" الذي تقترب كلماته من مليون كلمة هو الكتاب العمدة في دراسة الطب بالجامعات الأوروبية إلى القرن الميلادي السابع عشر.

وقد اختلف العرب والفرس والترك والروس مع بداية العقد الثامن في القرن العشرين بالعيد الألفى لمولده، تكريماً لعطاءه وذكراه.

الزهرأوى (أبو الجراحة)

عاش في القرن العاشر الميلادى، مارس الجراحة بيديه بدلاً من الحلاقين، ابتدع نظام الممرضات، ابتكر آلات الجراحة التى لا تصدأ، اكتشف أساليب جديدة للجراحات الظاهرة والعميقة، علم أسرار الجراحة لأطباء أوروبا آنذاك، ألف موسوعة طبية زودها بالرسوم لأول مرة.

طلب من أبيه وهو فى بداية حياته أن يتعلم الطب على يدى صديق والده طيب "عيسى بن اسحق" فقال له والده : الطب يابى طريقه صعب، وخطؤه يعنى الموت أو العاهة، وحينما تتعامل مع المريض فأنت تتعامل مع الحياة، مع الجسد البشرى، الملىء بالعروق والأعصاب.

ومما زاد من تمسكه بدراسة الطب أنه فزع يوماً حين ماتت جارتهم وهى تضع وليدها حيث عجزت القابلة عن إنقاذ الأم أو إنقاذ الوليد، ولهذا السبب أيضاً فكر "خلف بن عباس" الملقب بالزهرأوى فى أن يكون طبيباً حيث ذكر لوالده أنه حين يتعلم الطب إنما يكون ذلك لعلاج خطأ يقع فيه الأطباء، حيث يهربون من عملية التوليد ويتركونها للقبالات، وحين يتركون الجراحات للحجامين (الحلاقين).

تعلم "خلف" من أطباء بيمارستان قرطبة، الكثير من المعارف الطبية والكيمائية عن الأعشاب وآثارها في الشفاء، وعن الأدوية المفردة والمركبة، المتخذة من النبات والمعادن والأحجار، وأجزاء الحيوان، عرف الكثير عن طب "جالينوس" و "أبقراط"

و "ديستوريدس" و "ابن سينا" و "الرازي" وعرف كيف ومتى يجرب الدواء في الحيوان قبل استخدامه في علاج الإنسان.

ذات يوم هداه عقله الفذ، وعزمه القوى، إلى معدن الحديد المطلى، والذي ينبغي حفظه في القطن من الرطوبة والهواء وجلس إلى أوراق بيضاء، مبسوطة تحت عينيه، وراح يرسم بالمسطرة والمثلث والفرجار، الآلات الجراحية التي يتخيلها لكل جراحة، ويحدد لها طولها، وسمكها ووظيفتها الجراحية.

واستطاع "خلف" أن يصنع جميع الأدوات الجراحية التي تخيلها ورسمها بالورقة والقلم، ثم عقد محاضرة مع الأطباء شرح لهم فيها أدواته الجراحية التي توصل إليها، وحين فرغ "خلف" من محاضرتة على الأطباء صفق له الأطباء مصافحين إياه، ومهنيين له على إبداعاته الجراحية، وطلب منهم استخدام هذه الأدوات والآلات الجراحية في عمل الجراحات المختلفة باستخدام ما يناسب طبيعة كل جراحة منها بالأدوات الجراحية المختلفة.

وبدأ "خلف" بنفسه كأول طبيب جراح، عرفته الدنيا، يعاونه أطباء مساعدون يعرفون كيف يمدونه بالآلات الجراحية المناسبة آلة بعد آلة ، وكيف يساعدونه في تنفيذ الجراحة ، ويتعلمون منه مهارات يديه في بتر، وشق، وقص، وسلخ، وكشط، وحقن، ويجعلون له المكاوي المتعددة الأنواع، في اللحظة المطلوبة، على الدرجة التي لا ينصهر فيها الحديد.

وشفى على يدي "خلف" كثير من المرضى، وتدرّب أطباء جراحون على يديه، من كل بيمارستانات الأندلس وشاركوه في عملياته الجراحية، وأساليبها، في جراحات الشرايين، واستخراج الحصى، والعيون، والأذن، والأنف، والحنجرة، والصدر، والبطن، والقصبة الهوائية، والسرة، والأورام، والغدد الليمفاوية، والجاري البولية والتناسلية، والولادات العسرة، وفي علاج القروح، وإيقاف النزيف، والاستسقاءات، وفي طرق استخدام خيوط الجراحة، وكميات التخدير، ومداها، فله في هذا كله اكتشافات جراحية، وعلاجية لم يسبقه إليها أحد.

وطار صيت "خلف" على ألسنة الأطباء والمرضى، والعلماء، والأدباء، والتجار، والرحالة، في أرجاء العالم الإسلامي، ووصلت أخبار نبوغه وابتكاراته إلى أطباء أوروبا، شرقاً وغرباً، وشمالاً وجنوباً، فتوافدوا مثل الأطباء المسلمين على قرطبة، يتعرفون في أول مدرسة عالمية للطب على آلات الجراحة، ويشاهدون بأعينهم أساليب الجراحة الجديدة، ثم يعودون إلى بلادهم بعد شهر أو سنين، حاملين معهم فن وآلات الجراح العربي العالمي المسلم "خلف بن عباس" الملقب "بالزهراوى" نسبة إلى مدينة الزهراء في قرطبة الأندلسية.

يعد كتابه "التصريف" موسوعة طبية شاملة تتكون من ثلاثين جزءاً، أولها في كليات الطب النظرية، وثانيها وثالثها عن الأمراض وأسبابها، من الرأس إلى القدم، وآخرها عن الجراحة عامة، وبين هذه وتلك اثنان وعشرين جزءاً، خاصة بالأدوية المفردة والمركبة، ومكاييلها وموازينها.

وكان الجزء الثلاثون يقع في ثلاثة أبواب، يندرج تحتها مائة وثمانية وثمانون فصلاً، عن الجراحات وعمليات الجراحة وطرقها وعن طرق ومواضع الجبيرة، والخلع، والكسر، والكي، وكان جزءاً مزوداً بالرسوم لآلات الجراحة وأدواتها.

ومن وصاياه الطبية للأطباء: راجعوا التشريح قبل كل جراحة، فالجهل بالتشريح يؤدي إلى نتائج وخيمة، وعليكم أن تأخذوا بالحذر قبل كل جراحة، فلا يمارس أحدكم الجراحة وهو يشعر بالغرور، أو يحس بالخوف، أو الغضب وابتعدوا عن الجراحات الخطرة، فمثل هذه الجراحات لم تعرف بعد، ولا من مشورة بعضكم لبعض، ومعاونة بعضكم لبعض، ولا تبخلوا بطبكم على صديق أو عدو.

وقد أسلم الزهراوى الروح عند أذان فجر العام الهجرى الرابع بعد الأربعمائة، الميلادى الثالث عشر بعد الألف، وبكنة الأندلس، وسرت أخبار وفاته إلى عواصم الفرنجة، فحزن أهلها عليه، حزنهم على عالم من علمائهم.

ولقد شاعت معارف الجراحة الزهراوية وأساليبها وآلاتها وأدواتها في أرجاء أوروبا، وصارت طرائق الزهراوى الجراحية معروفة عند كل أطباء أوروبا باسم "الزهراوية في الجراحة" في الجامعات والمستشفيات.

وكتب الأوربيون اسم "الزهراوى" ونطقوه بطرق شتى فهو: "البلكابس وأبو الكاسس والسروى، وأكارانى، وزهارفيوس، والكارانى، والزهراوى، كما ترجمت أجزاء كتابه "التصريف" إلى اللاتينية في القرن الثانى عشر الميلادى، وظلت تتوالى ترجمة هذا المؤلف

الضخم إلى القرن الثامن عشر الميلادى من العربية إلى الانجليزية، والفرنسية، والألمانية، والعبرية، والتركية.

وكثيرون من أطباء العالم استفادوا من معارف وعلوم الزهراوى الطبية عن التغذية والسموم والجراحات، وبينهم كان "ابن العوام" و"شوليك" جراح فرنسا الكبير، فى القرن الميلادى الرابع عشر.

وحين يأتى العالم الثالث عشر من القرن الحادى والعشرين، سيكون ذلك العام هو العام الألفى لوفاة "الزهراوى" وحين يأتى العام السادس والثلاثين من القرن الحادى والعشرين سيكون ذلك العام هو العام المائة بعد الألف لذكرى ميلاد "الزهراوى" ولعل العالم العربى والإسلامى يحتفل بهذه الذكرى لطبيب عالم، نسى العرب والمسلمون علمه وكتابه وذكره، وأحيا الغربيون دائماً هذه الذكرى فهو أبو الجراحة فى كل زمان ومكان.

القزويني

(عالم الجيولوجيا)

عالم رحالة، عاش في القرن الميلادي الثالث عشر، وجاب بفرسه أنحاء فارس والعراق والشام، كشف أسرار الأرض، ومعادنها، وعالم الأحياء فوقها، برهن قبل كوبرنيكس وجاليليو بثلاثة قرون على دوران الأرض حول نفسها، وحول الشمس، ودوران الشمس حول نفسها، وحول مركز المجرة، عاش في قزوین والكوفة والبصرة وبغداد ومدينة رسول الله (صلي الله عليه وسلم).

ومدينة قزوین كانت وما تزال مدينة فارسية (إيرانية) تقع في الشمال الغربي من مدينة "الری" (كانت تقع في الجنوب الشرقي لمدينة طهران وصارت أطلالاً الآن)، وإلى الجنوب الشرقي من مدينة "رشت" وكان أهل هذه المدينة قد دخلوا الإسلام مع الفتح الإسلامي لها في القرن الهجري الأول.

لقد سحرته معارف: الجغرافيا والفلک والنجوم وطبقات الأرض والمعادن والحيوانات والنباتات والطيور، كان يجب أن يبحث في أسرار الأرض، في أعماقها وسطحها، ويعرفها بلداً بلداً وجبالاً جبالاً، وبحاراً وأهواراً ومحيطات، ويعرف ما فيها من أنواع الحيوانات والطيور والأسماك والحشرات والهوام، بل كان يود لو يجوب أجواء الفضاء ليرى النجوم والكواكب والشهب والنيازك والأفلاك والمجرات.

كان والده يقول له يا زكريا - وهذا اسمه - ما تبحث عنه يعجز العلماء عن الوصول إليه في كل الأمم، أنت يا زكريا تبحث عن علم لم يصل إليه أحد بعد، وقد يكون اسمه مثلاً

هو: علم نشوء الكون. فأنت تريد، وفي وقت واحد معرفة علوم الأرض، وعلم الفلك، وعلوم الجغرافيا.

عكف "زكريا" في مكتبه "بيت الحكمة" يبحث عن معارف السابقين المنشودة، في علوم الأرض، والجغرافيا، والفلك، ومنها كتب "أرسطو" و"بطليموس" و"أرستاركوس" والكتب التي ألفها علماء وفلاسفة مسلمون بينهم "البيروني" و"ابن الهيثم" و"ابن سينا".

ألف كتابه "عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات" وقد كان هذا الكتاب مقسماً إلى قسمين: قسم عن "العلويات" في عالم الأفلاك المحيطة بالأرض، بأشكالها وأوضاعها في المكان، وفي الزمان، وقسم عن "السلفيات" أو "كرة الأرض"، وما فيها من ماء ونار وهواء وطبقات ومعادن ونبات وحيوان، طاف في كتابه هذا إلى ما عرفه الناس فيما بعد من أن الأرض ليست قرصاً مستديراً ولا شكلاً مربعاً ولا أسطوانياً، وأن الأرض تدور حول محورها من الغرب إلى الشرق، والمخلوقات والموجودات عليها منجذبون إليها بقوة الجذب، وقوة الدوران معاً، وهي ليست ثابتة في مركز الكون كما كان يقول "بطليموس".

كما عرف الناس من كتابه أن ما نشاهده من حركات النجوم والكواكب في السماء لا يرجع إلى دوران الأرض حول محورها فتتغير للناظر المشاهد والمرييات في عالم السماء، ويعرفون أن معظم اليابس من الأرض في نصفها الشمالي، وأن صورة السماء بنجومها وكواكبها تختلف في النصف الشمالي من الأرض عنها في النصف الجنوبي. وأن الناس قد عرفت أن القمر يدور حول الأرض، وأن الأرض وكواكب أخرى معها تدور حول الشمس، فتكون الفصول الأربعة، وأن الشمس تدور حل نفسها أيضاً، وحول مركز المجرة مثلما تدور الأرض حول نفسها وحول الشمس، كما يحكى كتاب القزويني أيضاً عالم الأرض فيقدم لنا ما في أعماق الأرض من طبقات، ودرجات حرارة، وأجخرة وغازات ومعادن وفلزات، وما

على سطحها من يابس ومياه بين جبال وسهول وبرارى وصحارى وبحار وبحيرات وأنهار ونهيرات، وما يحدث فوقها من زلازل وبراكين وحرارة ورياح وكيفية حدوثها كلها، وكيف ومتى يصير اليابس بحراً، والبحر يابساً، ويعلو هذا وينخفض ذلك عبر دوران التاريخ، كل بضعة آلاف من السنين، وعما يحيط بالأرض من طبقات الهواء، وما يخرج فيها من نباتات، ويسعى فوقها من أجناس البشر، وأنواع الحيوانات والحشرات وما يرفرف في فضاءها من الطيور والهوام، وما يسبح في مياهها من أسماك وحيوانات بحرية.

في سنة ستمائة هجرية، ألف ومائتين وثلاث ميلادية، ولد العالم العربى الجيولوجى "زكريا بن محمد بن محمود النجاوى الكوفى" الشهير بالقزوينى.

وفى سنة ستمائة واثنين وثمانين هجرية، ألف ومائتين وثلاث وثمانين ميلادية، كانت وفاة عالم عربى رفع بصره إلى حركة الأفلاك والنجوم والكواكب فى الفضاء الرحيب وحدّق فى أعماق الأرض برها وبحرها وبسطّ كل ما عرفه ورآه لكافة الناس فى كتابه الشهير "عجائب المخلوقات".

وفى العصر الحديث كتب عن "القزوينى" عديد من العلماء والمؤرخين العرب، كلما تعرضوا للتأريخ للعلوم العربية الفلكية والجغرافية والطبيعية، أو لعلوم الأحياء، ومن أشهر هؤلاء العلماء والمؤرخين العرب "أحمد عيسى" و "عبد الحليم منتصر" و "توفيق الطويل"

و "مقبول أحمد" و "محمد يوسف حسن" الذى تحدث عن "القزوينى" فى مهرجان إسلامى عقد فى لندن عن "أثر الفكر الإسلامى فى تقدم علم الجيولوجيا" عام ١٩٧٦.

وفي العالم الغربي كتب "جورج سارتون" عن "القزويني" في كتابه "المدخل إلى تاريخ العلوم عند العرب" وكتب عنه "كراتشكوفسكى" في كتابه "تاريخ الأدب الجغرافي العربي" وكتب عنه "إيتنهاون" في كتابه "التصوير العربي" وكتب عنه "تشارلس لايل" في كتابه "مبادئ علم الجيولوجيا" وكتب عنه "شاخت" في كتابه "تراث الإسلام" الذي نشر مترجماً إلى العربية ضمن سلسلة "عالم المعرفة" التي تصدرها دولة الكويت.

ترجم كتاب "عجائب المخلوقات" إلى الفارسية والتركية، ونشر في طبعة مزودة بالصور والرسوم وترجم إلى الفرنسية في باريس وطبع في مصر على هامش كتب "حياة الحيوان الكبرى" للدميمري في أواخر القرن التاسع عشر.

وهناك مخطوطات مصورة لكتاب "القزويني" في "ميونيخ" و "واشنطن" ودار الكتب الأهلية في باريس ومكتبة "رضا رامبور" في الهند ومعهد المخطوطات بجامعة الدول العربية بالقاهرة.

وفي القرن الحادى والعشرين وفي العام الثالث من العقد الأول منه تكون ذكرى ميلاد العالم العربى "زكريا القزويني" الذى وضع أول نواة فى علم "الجيولوجيا" أو علم طبقات الأرض وأول نواة فى علم "الكوزموغرافيا" أو علم "نشوء الكون".

الدوميرى

(عالم الحيوان)

هو أحد علماء الإسلام في مجال علم الحيوان، عاش في القرن الميلادى الرابع عشر، ألف كتاباً في التاريخ الطبيعى وهو كتاب "حياة الحيوان الكبرى" حيث ضمنه معارف علمية وأدبيات علم الحيوان من القصص ورؤى الأحلام والأشعار.

هو "محمد بن موسى بن عيسى الدُمَيْرِى" نسبة إلى قرية "دميرة" بإقليم الغربية (محافظة الغربية الآن). كان شغوفاً بدراسة علوم الدين من فقه وعبادات وتفسير، كما برع في دراسة الطبيعة والكيمياء والفلك والنجوم والتاريخ والجغرافيا والنبات والحيوان.

جلس إلى تلاميذ العالم "القزوينى" وأنصت إلى ما يروونه من حكاياته عن "عجائب المخلوقات" في الأرض وفي السماء، وجلس إلى العالم "ابن خلدون" وكان قد وفد إلى القاهرة في زمن الظاهر برقوق، واستمع منه إلى مقدمته الشهيرة في علم الاجتماع من العمران والحضارة والأجناس والأقوام وإلى فصول من تاريخه للأمم العالم وشعوبه.

انشغل "محمد" بإعداد كتابه "حياة الحيوان الكبرى" حيث صنف فيه المملكة الحيوانية، منها حيوانات مفترسة وحيوانات أليفة، وحشرات من حشرات الأرض وحيوانات برية، وحيوانات بحرية، ووضع على رأس هذه القائمة من الحيوانات ذلك الكائن الحى الناطق، المفكر، الضاحك، الباكي: الإنسان.

أخذ "الدوميرى" بعد ذلك فى سرد العلاجات الطبية الشعبية التى تكون علاجاً لبعض الأمراض، من بعض أعضاء ذلك الحيوان.

وفى إيران عنى الفرس بكتاب "الدوميرى" هذا فنقلوه إلى لغتهم الفارسية، وزودوه برسوم الحيوانات، وقصص الحيوانات وطبعوه طبعة شعبية.

وفى آسيا الصغرى، اهتم الترك بنقله إلى اللغة التركية، واحتفى الإنجليز بالكتاب كأهم كتاب فى العصر القديم والوسيط معاً عن عالم الحيوان، وكواحد من أهم الكتب الفريدة بين كتب التراث العربية، والآثار الأدبية والشعبية، فنقلوه إلى اللغة الإنجليزية.

وكان كتاب "حياة الحيوان الكبرى للدوميرى" خطوة أولى وكبرى فى علم "التاريخ الطبيعى"، تلتها خطوات عظام أخرى فى القرون التالية أثمرت علم الأحياء الحديث.

فى القاهرة، ولد الأديب العالم "كمال الدين" وهذا لقبه "محمد بن موسى بن عيسى" وهذا هو اسمه "الدوميرى" وتلك هى شهرته، وكان مولده عام سبعمائة وخمسين هجرية، ألف وثلاثمائة وتسعة وأربعين ميلادية، وفى القاهرة وفى "الدوميرى" أجله، فلقى وجه ربه عام ثمانمائة وثمانية هجرية، ألف وأربعمائة وخمسة ميلادية.

ابن يونس

(عالم الأرصاد)

هو عالم أرصاد فلكية، عاش في القرن الميلاى العاشر، وشيد مرصداً خاصاً في "حلوان" ومرصداً للدولة في سطح المقطم بقاهرة المعز، اخترع البندول قبل "جاليليو" ووضع أساس علم اللوغاريتمات قبل "جان نابير" وبسط القوانين الرياضية باستخدامه لحساب الأقواس الثانوية قبل "سيمبسون" فكان بحق أعظم فلكى عربى عالم بالأرصاد فى العصور الوسطى.

هو العالم "على أبو سعيد عبد الرحمن بن يونس" الذى ولد وتربى فى القاهرة حينما بلغ من العمر ست عشرة سنة، بلغ من العلم بالتاريخ والرياضة والفلك مستوى نظرياً عالياً.

ولما أتم "على" ثلاثين سنة من عمره أكمل تثقيف نفسه فى علم الفلك، وأقام مرصده الخاص والمتواضع فى ضاحية حلوان، (فى نفس المكان الذى أقيم به مرصد حلوان عام ١٩٠٤)، وبدأ يفكر فى عمل جداول فلكية خاصة به، يصحح بها أرصاد السابقين، ويدون فيها ما يكتشفه هو من المعارف الفلكية بأجهزة مرصده الفلكية، فى عالم الأفلاك، والكواكب والنجوم.

وحمد "على" للعرب أنهم جمعوا فى معارفهم الفلكية بين النظر اليونانى، والعمل الهندى والمصرى فى علم الفلك، فكانت أرصاد بغداد والرى ودمشق فى العصر العباسى الأول، وكانت الأزياج (الجداول) الفلكية العربية التى انتهى ميراثها إليه.

أنجز "ابن يونس" عمله الفلكي الأول، وكان هذا العمل جداول فلكية خاصة بإقليم مصر، وكأنه يصل بها ما انقطع من جهود مصر الفرعونية في أرصاد علم الفلك.

كانت الجداول عبر سماء مصر، شمسها، وقمرها، ونجومها، وكواكبها، وارتباطها جميعاً بفصول السنة الأربعة في مصر الفاطمية، ومواسم الزراعة الفرعونية الثلاثة، المستمرة في مصر من فيضان وزرع وحصاد وخسوفات قمرية وكسوفات شمسية.

أنشأ "ابن يونس" مرصد المقطم والذي كانت أجهزته من المعادن المصقولة، والأخشاب الثمينة، وكان منها آلة "الأسطرلاب" لقياس اتجاهات الرياح وسرعتها، وتحديد الليل والنهار، وآلة "اللبنة" المربعة التي تعرف بها أبعاد الكواكب، والميل الكلي وخط عرض البلد وآلة "الحلقة الاعتدالية"، لمعرفة تحول الفصول، وآلة "ذات الأوتار" لمعرفة التحول الليلي، وآلة "ذات الحلق" بدوائرها الخمس لمعرفة نصف النهار ومنطقة البروج وخط العرض ودرجة الميل، وسمت (هيئة) الكواكب، وآلة "ذات الشعبتين" بمساطرها الثلاث لمعرفة مدى ارتفاع الكوكب، وآلة "ذات السمات والارتفاع" لمعرفة السمات والارتفاع معاً، وآلة "المشبهة بالمناطق" لقياس البعد بين الكوكبين، وآلة "المزولة الشمسية" التي صنعها المصريون القدماء، قبل آلاف السنين.

ثم كان الاختراع العظيم "لابن يونس" وهي آلة "الرقاص" والتي كان يسمون مثلها "الموَّار" وكان الرقاص ثقلاً معدنياً مدلى من طول معدني يروح ويحيى يمينا ويسرة، وكل حركة من هذا الرقاص تسجل ثانية واحدة، وكل ستين حركة تسجل دقيقة من الساعة، وقد

صنفها "ابن يونس" الرقاص ليعرف به كم يستغرق النجم أو الكوكب من الوقت بين ظهوره واختفائه في السماء.

إلى اللاتينية، ترجمت جداول "ابن يونس" الفلكية، وظلت إلى القرن الميلادي السابع عشر، أكمل الجداول الفلكية وأتمها، والمرجع الفلكي المفضل في العصور الوسطى، فقد حلت محل كل الجداول الفلكية الأخرى: الهندية، والعربية، واليونانية، لأنها كانت أكملها أرصاداً وإلى الفرنسية ترجم المستشرق الفرنسي "برسيغال" "الزيج الكبير الحاكمي" ونشره في باريس في العام الرابع من القرن الميلادي التاسع عشر.

وما تزال موجودة إلى اليوم، في كل لغات العالم الحديث مائتان وستون كلمة عربية في علم الفلك، أكثر "ابن يونس" حياتها في جداوله الفلكية، فكتب لها البقاء والخلود، وبينها أسماء الكواكب والنجوم والأبراج، وآلات من آلات الأرصاد.

في العام التاسع من القرن الحادي والعشرين ستحين الذكرى الألفية للعالم العربي المصري الفلكي "ابن يونس المصري" الذي يكفيه فخراً اكتشافه للرقاص (البندول) قبل "جاليلو" بسبعة قرون، فبفضل هذا الاكتشاف تقدم علم الفلك، وكانت الساعات الدقاقة في معاصم الأيدي وعلى الجدران.

ابن العوام (عالم الزراعة)

هو عالم أندلسى فى الزراعة والفلاحة وتربية الحيوانات والطيور، عاش فى القرن الثانى عشر الميلادى، عشق الأرض وأحب النبات، وقضى حياته فى أشبيليه فى مزارع أبيه، وألف كتاباً فى الزراعة هو "كتاب الفلاحة" كتب فيه أنواع الأراضى والنباتات والحيوانات والطيور والزهور فى جزأين، وجرب واختبر كل ما كتب عنه وابتكر وروداً متعددة الألوان، وتفاحاً يثمر فى غير موعده.

ألف كتاباً بعنوان "كتاب الفلاحة" عن الأرض والزراعة والفلاحة والمياه والبساتين والأشجار، وعن الحيوانات والطيور مثل البقر، الضأن، الماعز، الخيل، البغال، الحمير، الإبل، وطيور الحمام والأوز والطواويس، والدجاج، ونحل العسل، وكلاب الصيد، وكلاب الزرع، وكلاب الماشية، وبلغ عدد النباتات التى كتب عنها "ابن العوام" خمسمائة وخمسة وثمانين نبتة طبية، وقدم عن كل نبتة شرحاً تناول فيه اختيار الأرض ونوع النبت وطريقة الغرس وموعده وطريقة السقى وموعده والتعهد (الرعاية) الفلاحى للنبتة وللأرض وكيفية وعلاج كل ما يعرض للأرض وللنبت من أمراض وآفات.

الرازي

(رائد المستشفيات الحديثة)

الرازي هو طبيب مسلم عاش منذ ألف عام، كان عازفاً على العود ومغنياً وصائغاً، ونبغ في الطب والكيمياء، لقب بجالينوس العرب، ألف كتاباً في الطب والتشريح والكيمياء، وابتكر أجهزة مخبرية وكانت له مبتكراته في الطب والكيمياء، واستخدم الموسيقى في العلاج، وأنشأ أول مستشفى حديث، ووضع دستوراً لأخلاق الطبيب.

هو "أبو بكر محمد بن زكريا" درس علوم الفلسفة والمنطق والرياضيات والطبيعات والموسيقى، وكان بها خبيراً، وحصل على معارف الأقدمين في الطب والكيمياء، واجتمعت له بسبب أسفاره القصيرة والطويلة كل ما كتب الأقدمين في الطب والكيمياء التي ترجمت إلى العربية من المصريين والإغريق والفرس والهنود والرومان، وصار أبو بكر طبيباً معالجاً بكثرة تنقله مع الأطباء بين أسرة المرضى، وبطول ملازمته لقاءات البيمارستان، ذاعت شهرة أبي بكر كطبيب في علاج المرضى في أنحاء فارس وخراسان وبلاد ما وراء النهر، ولقبه الناس في كل الأنحاء بلقب الرازي نسبة إلى مدينة الرّى (وهي نسبة على غير قياس من قواعد علم الصرف) حتى نسي الناس اسمه: محمد، واسم أبيه: زكريا، ونسيت معهما كنيته أبو بكر، فصار اللقب علماً عليه، لا ينصرف حين يذكر إلاّ إليه.

اعتاد الرازي أن يجتمع مع مساعديه من الأطباء وتلاميذ البيمارستان من دارسى الطب في حلقات علمية عند العصر، واجتماعات علاجية في الصباح للتشاور في الحالات المرضية وتشخيصها وعلاجها علاجاً صحيحاً.

وفي حلقات الدرس، والفحص على السواء، علم الرازي الأطباء ودارسى الطب المتدئين كيف يحترمون قَسَمَ أبقراط الطبيب الإغريقى وما الذى ينبغى أن تكون عليه أخلاق الطب، فى حياته الخاصة والعامة، وأثناء ممارسته لمهنته، وكيف يكون سلوكه كطبيب، مع مرضاه من الفقراء والأغنياء.

وقد جاء فى وصاياه: إن الأمراض الوراثية تنتقل من الآباء إلى الأبناء، وإن الحمى تعالج باستخدام الماء البارد، والمسكنات، وإنه من الضرورى للطبيب أن يناقش المريض عن أحوال معيشته وتفاصيل مرضه، ويعرف أعراض هذا المرض وأسبابه، ومواقيت هذه الأعراض، حتى يحسن تشخيص المرض وعلاجه، وأن على الطبيب أن يصون نفسه عن الاشتغال باللهو والطرب، وأن يواظب على تصفح الكتب الطبية، طلباً للمزيد من المعرفة وتذكراً لما ينسى من العلم. وأن على الطبيب أن ينوع ثقافته فى شتى العلوم ويوظفها فى خدمة طبه، وإن على الطبيب أن يعلم أن علل الأمراض ثلاث: علة محقوقة البرء مثل: الصداع وضربة الشمس، وعلة جائزة البرء، مثل: الحميات، إذا عولجت بما يجب أن تعالج به، وبكيفية هذا العلاج، وعلة مستحيلة البرء، مثل: الجذام والبرص والأورام الخبيثة.

وعلى الطبيب أن يحذر الناس الأصحاء والمرضى من أذعياء الطب، من الدجالين، والمشعوذين حتى لو تستروا بالزهد والتقوى، فهم أشر من اللصوص وقطاع الطريق، فهؤلاء يذهبون بالمال، وأولئك يقضون على أرواح الناس.

وعلى الطبيب ألا يلجأ إلى تخمين الكهان، فى تحديد مرض المريض وعلاجه، فعليه أن يتتبع بطريقة علمية، أعراض المرض فى الجسد والعين، والبول والنبض والتنفس، وأمورا أخرى لا يعرفها سوى الطبيب، ولا خبرة بها لكاهن أو عراف أو منجم.

في النصف الثاني من القرن التاسع الميلادي، والثلث الأول من القرن العاشر الميلادي، وفي العصر العباسي الثاني، عاش أبو بكر الرازي حياة امتدت تسعة وسبعين عاماً، وكان عصره زاخراً بالعاقرة، في مدائن الثقافة الإسلامية، من وسط آسيا إلى الأندلس، وخلال عمر الرازي توالى كتبه ورسائله في الجغرافية وعلوم المعادن والنبات والبصريات وكانت أعظم مؤلفاته في علوم الطب والكيمياء.

كتب مؤلفه الشهير "الحاوي في الطب" والذي يعد بمثابة موسوعة حاوية لكل فنون الطب عن: أمراض الرأس العضوية والنفسية، وأمراض العين والأنف والأذن والحنجرة، وأمراض الرئة والمرىء والمعدة والأمعاء، وأمراض الكلى والمثانة والبواسير، وأمراض القلب والكبد والطحال، وأمراض النساء والولادة والثدي، وأمراض الحميات والجدري والحصبة والبول وديدان البطن وعن الأورام أو الدمامل والرضوض وكسور العظام، وعن الأدوية المفردة والمركبة لكل هذه الأمراض.

في مدينة الري توفي الرازي عام تسعمائة واثنين وثلاثين ميلادية عن عمر بلغ تسعة وسبعين عاماً، تاركاً وراءه للحضارة العربية الإسلامية قمة بلغت من قمم العلم في العصور الوسطى، وتاركاً وراءه للبشرية بأسرها تراثاً غنياً من كتب الطب والكيمياء، ومثالاً أعلى لكل طبيب في الدنيا يريد أن يتبحر في علم الطب وأن يؤلف فيه ولسوف تحتفل البشرية بذكرى ميلاد الرازي، الذكرى المائة بعد الألف، عام ألفين وأربعة وخمسين ميلادية كطبيب عالم من عباقره العالم الخالدين، يعد بحق الأب الأول للطب العربي، والأب الثاني للطب العالمي البشري بعد الطبيب الإغريقي جالينوس.

تقى الدين

(أبو التكنولوجيا)

هو "تقى الدين الراصد" قاض ومهندس ميكانيكى عربى مسلم، عاش فى القرن السادس عشر الميلادى، يعتبره الغربيون أبا للتكنولوجيا ولعصر المضخة. استخدم التروس الميكانيكية وطاقت الماء والهواء فى إحداث الحركة، واكتشف طاقة البخار واستخدمها قبل "ويلكر" بمائة عام، واخترع مضخة حلزونية (طنبوراً) تدور بقوة الهواء، وابتكر مضخة كابسة ذات اسطوانات وضع بها الأساس قبل "نيوكومن" للمحرك الميكانيكى الحديث، وضع ساعات ميكانيكية تدور بالتروس.

عام تسعمائة وستة وخمسين هجرية (ألف وخمسمائة وتسعة وأربعين ميلادية) عاد تقى الدين إلى مصر، بعد أن غاب عنها ثلاث سنوات مع الوالى العثمانى الجديد لمصر "على باشا" وتولى مهام منصبه كقاض بالقاهرة، وعمره أربع وعشرون سنة، وفى القاهرة، راح تقى الدين وقد صارت له ورشة صغيرة فى حديقة بيته، يعيش فى ساعات فراغه من القضاء فى صنع نماذج آلات هندسية، وفق رسومه هو، من الحديد والنحاس، وصار تقى الدين صديقاً لعلى باشا يزود له مقره بآلاته الميكانيكية، ذات المسننات المتعامدة الزوايا، يمنة ويسرة، وأعلى وأسفل، فملاً له قصره وبستان قصره بساعات ميكانيكية، متعددة الأغراض للساعات والدقائق والأيام، والشهور، ومنازل القمر والشمس، تدور بالمسننات الدقيقة، وأسمى تقى الدين هذه الساعات "حق القمر" أو "علبة القمر" وتشابه هذه الساعات فى تركيبها الساعات الميكانيكية فى عصرنا.

وبين ما علمه تقى الدين لعمال مصر كانت آلات ميكانيكية لجر الأثقال بينها رافعة تعمل بالبكرات والحبال، وبينها رافعة تعمل باللولب (الحنزون)، وبينها آلات تحدث زمراً دائماً، أو نقرأ دائماً، وبينها أربع فوارات (نوافير) تدفع المياه بلا انقطاع في حركة تلقائية تعتمد على: الكفة والعوامة، والمقلب، وميزاب الماء.

وكان أروع اختراعات تقى الدين مضخة ذات اسطوانتين متقابلتين، والمضخة الحلزونية (الطنبور) ومضخة الحبل ذات (كرات) القماش لرفع الماء من الأغوار (الأعماق) البعيدة، والمضخة ذات الاسطوانات الست.

وكانت مضخة الحبل ذات الكرات ترفع الماء من آبار عميقة يصل عمقها في جوف الأرض إلى اثنين وسبعين متراً، وكانت المضخة ذات الاسطوانات الست، هي أهم هذه المضخات ذات المكبس، فهي التي مهدت لاختراع انحرك البخارى الحديث، على يد "نيوكومن" بعد ابتكار "تقى الدين" لمضخته بمائة وسبعين سنة، عام ألف وسبعمائة واثنين عشر ميلادية، ويعد مؤرخو العلم هذه المضخة الجد المباشر للمحرك الحديث ذى الاسطوانات الست، الممتدة على صف واحد، والمخروطة في قطعة واحدة، ولذلك أطلق مؤرخو العلم على القرن السادس عشر الميلادى الذى عاش فيه تقى الدين "عصر المضخة".

في العام الخامس والعشرين من القرن الحادى والعشرين ستأتى الذكرى الخمسمائة لميلاد تقى الدين، وفي عام ١٩٨٦ مرت على ذكرى وفاته أربعة قرون، إنها قصة عالم عربى مسلم ولد بدمشق ونشأ في مكة وعاش في مصر وتركيا، إنه عالم التكنولوجيا "تقى الدين".

فى : القصص العلمى

يعتبر القصص العلمى من الوسائل المهمة التى يمكن للمعلم - إذا أجاد فن عرضه - أن يجعل التلاميذ يفعلون بالجهود غير العادية التى بذلها العلماء والقساوات العظام التى كابدوها وتحملوها من أجل أن يرقى العلم درجة على سلم التطور. وتاريخ العلم ملئ بمثل هذا القصص، إذ يمكننا أن نتنبه فى كل اكتشاف من الاكتشافات العلمية التى قتها بها البشرية اليوم وتسعد. ومن الأمثلة على ذلك فى مجال العلوم الفيزيائية اكتشافات علماء أمثال: ابن الهيثم، وأرشميدس، وكوبرنيكس، وجاليليو، وكبلر، وتورشيللى، وبويل، وهوك، ونيوتن، وفرانكلين، وكافنديش، وبريستلى، ولافوازييه، وفولتا، ورامحق، ودالتون، وأمبير، وافوجادرو، وأوم، وفراى، وهنرى، وفهلهر، وماكسويل، ورونجن، وميكلسون، وطومسون، وهيرتز، وبلانك، وجابر بن حيان، ومدام كورى، ومندليف، ودافى، واينشتين. ومن أمثلتها فى ميدان العلوم البيولوجية اكتشافات علماء أمثال: ابن النفيس، وهارفى، وجنر، ودارون، ووالس، ومورجان، وباستير، ومندل، وفلمنج، وكوخ، ورس، وريد، وبانتنج.

ومن القصص العلمى الذى يمكن أن يقصه المعلم على تلاميذه لإكسابهم صفة تقدير العلماء نذكر ما يأتى:

(١) محاكمة ... عالم:

خرج جاليليلو على العالم بأفكار جديدة عن وضع كل من الأرض والشمس فى الكون. ومن هذه الأفكار أن الشمس مركز الكون وأنها لا تتحرك، وأن الأرض ليست بالمركز

الثابت للكون وإنما هي تتحرك حول الشمس. وقد أغضبت هذه الآراء الكنسية التي رأت فيها مساساً بالعقيدة وخروجاً عما ورد في الكتب المقدسة، لذا رأت أن تقدمه إلى محكمة التفتيش لمحاكمته، وكان جاليليو آنذاك شيخاً في السبعين من عمره قد هذه المرض وكاد بصره أن يظلم. وبعد معاناة مثوله أمام المحكمة، وكان قضاها يستجوبونه يوماً بعد يوم ولم يهدأ لهم بال حتى اضطروه - تحت التهديد والوعيد - إلى الاعتراف ببطلان ما يدعو إليه. ولم يقف الأمر عند هذا الحد بل حرمت قراءة كتبه وحظر عليه التعليم بقية حياته. وأكره أخيراً على أن يركع أمام المحكمة ويعلن بخشوع عن أن الآراء التي ينادى بها إنما هي آراء باطلة. فقد قال: "أقسم أمام الكتب المقدسة التي ألسها الآن بيدي أنني أبذل أقاويلي السابقة وأحتقرها وأقر بأن خطئي كان ناتجاً عن الطموح والغرور والجهل المطبق، وأنا أعلن الآن واقسم أن الأرض لا تدور حول الشمس".

ويقال إنه بينما كان أصدقاؤه يقودونه إلى خارج المحكمة وهو يرتعد، وقد نال منه الإرهاق، أخذ يتمتم لنفسه بصوت خافت: "ولكن الأرض مع ذلك تدور".

وقد سمحت له المحكمة - نظراً لمرضه وكبر سنه - بالذهاب إلى منزله غير أنها لم تسمح له بالعودة إلى فلورنسا وألا تعرض للسجن، ولم يأبه جاليليو بوعيد المحكمة واستمر يدرس الفلك ويلقن أصدقاؤه أن الشمس هي مركز الكون وأن الأرض تدور حولها مرة كل عام، كما ظل يكتشف ويخترع ولم يتوقف عن ذلك إلا في عام ١٦٣٧ حين كف بصره، وفي ذلك الحين كتب إلى أحد أصدقائه كلمة تقطر أسى، فقد قال: "وأسفاه. إن هذا الكون الذي استطعت بكشوفي العجيبة وبراهيني الواضحة أن أكبره مائة ألف مرة أكثر مما كان يعتقد الحكماء الذين عاشوا في العصور الماضية، قد انكمش بالنسبة لي من الآن فصاعداً إلى مجرد الحيز الصغير الذي يشغله جثمانى".

(٢) نكران ذات:

سير همفري دافى عالم إنجليزى فذ فى ميدان العلوم الفيزيائية، ومن مخترعاته: اختراع التحليل الكهربى، واختراع مصباح الأمن المستخدم فى المناجم، ومن مكتشفاته أن اكتشف ستة عناصر كيميائية حتى كان يدعى أبا الكيمياء الكهربائية، وقد تفانى فى خدمة العلم والإنسانية حباً فيهما وليس طمعاً فى كسب مادية أو سعياً وراء شهرة، وقد حاول أحد أصدقائه ذات مرة أن يحمله على استخراج براءة لمصباح الأمن الذى اخترعه ليحول بذلك دون قيام غيره بتقليده، ولو فعل ذلك لكان من المحقق أن يجنى ثروة طائلة، ولكن دافى لم يطق سماع هذه الفكرة وقال قولته التى تنم عن إنكاره لذاته وتخليه عن مصلحته الشخصية: "إننى لم أفكر فى هذا الأمر قط، إن غرضى الوحيد هو خدمة قضايا الإنسانية، وإذا كنت قد وافقت فى هذا، فكفانى جزاء".

وقد مضى دافى طيلة عمره فى البحث والتنقيب والكشف والاختراع حتى أخذت صحته - نتيجة الجهود المضنية التى بذلها - فى الانهيار والتدهور، حتى أنه وصف نفسه وهو فى هذه الحالة بأنه "حطام بين الأنقاض". وقد أمره الأطباء بأن يقضى أيام الشتاء القارصة فى جو روما الدافئ، ولكن صحته أخذت تزداد سوءاً حتى قضى نحبه فى جنيف فى ٢٩ مايو عام ١٨٢٩.

(٣) السم... فى حلق باستير:

اشتهر عن باستير تصديده لسموم الميكروبات التى تصيب الإنسان بالأذى مهما اختلفت أشكالها وتعددت مظاهرها، وكان يلاقى فى سبيل ذلك الأهوال والمصاعب إلى حد تعرضه للموت فى بعض المرات، ومن هذه المرات معركة الخالدة للقضاء على داء الكلب، فقد كان

باستير يجرى تجاربه منذ بضع سنين على تلقيح الأرانب السليمة بلعاب الكلاب المسعورة، وكان يعبر من هذه التجارب أحياناً بأن يعرض الأرانب مباشرة لعضات الكلاب المريضة بداء الكلب، وذات مرة أدخل أرنباً إلى قفص كلب مسعور ضخم من البولودوج، وكان الكلب هائجاً من الألم وقد تجمع الزبد حول فمه، ولكنه رفض بإصرار أن يعض الأرنب، ووجد باستير أنه من الضروري أن (يمتص) اللعاب من بين فكي الكلب المسعور ثم يحقنه في الأرنب.

وربط الكلب ربطاً محكماً فوق المنضدة، وانحنى باستير وفي فمه أنبوبة زجاجية فوق فم الحيوان المسعور، وقد كتب أحد من شاهدوا ذلك المنظر يقول: "إن هذه اللحظة كانت أسمى اللحظات وأروعها في حياة باستير". وأخذ باستير يمتص السم الزعاف قطرة قطرة في أنبوبة بهدوء كما لو كان غير مدرك أنه يخطب بذلك ود الموت، وعندما جمع مقداراً كافياً من السم في الأنبوبة التفت إلى مساعديه قائلاً: "أيها السادة يمكننا الآن أن نستمر في تجربتنا".

وبعد بضعة أشهر من هذه التجربة، كان كلب مسعوراً قد عقر غلاماً أزرانياً يدعى جوزيف مايستر، وجاءت والدته الغلام به إلى باستير بناء على نصيحة الطبيب المحلي.

ها هي إذن الفرصة لكي يجرب باستير على الإنسان لقاحه المعتاد للكلب والذي أثبت نجاحاً كبيراً في حالة الحيوانات، ومع ذلك فقد تردد في ذلك، فهل هو متأكد فعلاً من أن علاجه هذا سينجح؟ أليس من الجائز أن يعمل التطعيم على إدخال شكل أفسى من أشكال المرض إلى جسم الضحية بدلاً من المحافظة على حياته؟ وهل من حقه إذن أن يقدم على تلك المخاطرة خصوصاً وأنها تتعلق بحياة شخص آخر؟.

وقد أقدم على المخاطرة.. ونجح، وكانت الليلة السابقة لآخر عملية تطعيم للغلام (أعطى باستير الغلام أربع عشرة حقنة استغرقت أربعة عشر يوماً)، ليلة من الأرق والفزع بالنسبة لباستير، ولكنها كانت ليلة من النوم الهادئ بالنسبة للغلام المريض، ومضى واحد وثلاثون يوماً ولم تبد أى آثار لأعراض المرض، فقد شفى الغلام تماماً، ومن ثم تم لباستير أن يقهر داء الكلب، فوضع بذلك أساساً لعلاج مرض يعد من أسوأ الأمراض وأخطرها.

ويمكن للمعلم من خلال هذه القصة إثارة مشاعر تلاميذه نحو تقدير جهود باستير في مقاومة داء الكلب، تلك الجهود التي بلغت حداً جعله يعرض نفسه لخطر التسمم، فما الذي كان يمكن أن يحدث لو مرقت قطرات خبيثة من السم الزعاف داخل جوف باستير؟... حقاً إنه سؤال مثير لإجابة معروفة ولكنها أكثر إثارة..

(٤) مدام كورى ... شهيدة العشق الراديومى:

ظلت مارى سكلودوفسكى (المعروفة في تاريخ العلم باسم مدام كورى نظراً لاقتراحها بالعالم الفيزيقي بيري كورى)، تجرى التجارب على عنصر الراديوم وهى تعلم يقيناً أن التعرض لأشعته يمكن أن يتسبب فى موتها، ولكن حبها للعلم ورغبتها فى الكشف عن المجهول المتمثل فى خواص هذا العنصر وصفاته، وقبل ذلك وبعده رغبتها فى أن تهدى الإنسانية كشفاً نافعاً، كل ذلك قد جعلها تعكف على العمل فى معملها حتى بعد وفاة زوجها وشريك كفاحها العلمى بل وإلى آخر يوم من أيام حياتها.

إذ عند رجوعها من المعمل فى ذات يوم غمضت: "آه... كنت أحس بالتعب!"، ولم تتمكن فى صباح اليوم التالى من مغادرة فراشها لمواصلة أبحاثها على عنصر الراديوم، ولم يستطع الأطباء الذين جاءوا لعيادتها، أن يشخصوا داءها، فإنه كان يشبه الأنفلونزا والدرن وفقر الدم الخبيث، ومع ذلك فلم يكن واحداً منها، ولم يتمكنوا من اكتشاف حقيقة مرضها

إلا بعد وفاتها، فقد كان مرضها هو (التسمم الراديومي)، أى التحلل التدريجي للأعضاء الحيوية فى الجسم نتيجة لتعرضها للإشعاع الشديد طوال حياتها.

حقاً.. لقد ذهبت هذه السيدة العالمة ضحية عملها، فقد (عشقت) الراديوم لأبعد حد، وكانت أشعته التى وهبت الصحة للكثيرين هى التى قضت على صحتها هى.

(٥) قاهر الملاريا:

عند تدريس البعوض كحشرة متطفلة تصيب الإنسان بمرض الملاريا، هناك فرصة مناسبة لأن يقص المعلم على تلاميذه قصة الحرب التى شنها السيررونالد درس ضد مرض الملاريا، تلك القصة التى تعتبر من أروع الأمثلة وأظهرها على الجلد والصبر والحماس الذى لا يفتر والعزم الذى يلين.

كان أمام رس سبيل واحد، وهو المضى فى تشريح البعوض تحت عين الجهر إلى أن يظفر بالعثور على طفيلي الملاريا فى إحداها، شرح أكثر من نصف بعوضة، وكان هذا العمل يقتضى قوة عشرات من الجابرة الكثيرون ممن خلدتهم التاريخ، فقد كان محتوماً على رس أن يشتغل فى جو استوائى شديد الحرارة شديد الرطوبة فى مدينة كلكتا بالهند بدون أن يستعمل مروحة لأن هواءها ينثر قطع البعوض الدقيقة التى على مائدة أبحاثه، وكان محتوماً عليه كذلك أن يقضى نحو ساعتين فى تشريح كل بعوضة وفحصها فى حين أن أخواتها كن يهاجمنه من غير مهادنة، وكان الهنود - وهم على وشك أن يجنوا أعظم الفوائد من أبحاثه - ينظرون إليه شزراً ويترددون فى مد أصابعهم، أو وخزها واستخراج الدم منها بغية فحص كرياتته، مع أنه كان ينفحهم بثلاث روبيات لقاء كل وخزة.

وأخيراً فى ٢١ أغسطس ١٨٩٧ لمح الجندى الباسل العدو الفتاك الذى خرج لذبحه. ففى ذلك اليوم أبصر رس على جدران غرفته بعوضة من نوع لم يشرحه قبلاً، فقبض عليها

فرحاً وكانت نوعاً خاصاً من جنس الأنوفيليس، ثم جاءه في اليوم نفسه أحد جامعي البعوض بنحو ١٢ بعوضة من هذا النوع، فوضع البعوضات واحدة أثار أخرى على شريحة الميكروسكوب وشرحها ميكرونا ميكرونا (الميكرون جزء من ألف جزء من المليمتر) ولكنه لم يعثر على جديد يسترعى النظر، فأقل على الأخيرة من مرارة الإخفاق في عينيه.

وهنا نترك الحديث لرسل يقص نهاية بحثه الأخاذة بنفسه. قال: "كان التشريح تاماً، ففحصت الأنسجة بعناية بعدما صارت معروفة لدى باحثاً في كل ميكرون بنفس اللفتة والعناية اللتين يبحث بهما في قصر خرب عن كثر مدفون. لا شيء - كلا إن هذه البعوضات الجديدة سوف تحيب أملى. لا بد من خطأ ما في النظرية. ولكن نسيج المعدة لم يفحص بعد، رأيته ملقى هناك فارغاً رخواً على شريحة زجاجية، وهو امتداد فسيح أبيض من الخلايا كل خلية فيه ينبغي أن تفحص بدقة عمل نصف ساعة على الأقل، وكنت متعباً، فقلت: وما الفائدة من البحث؟ وأظن أنني كنت قد فحصت أكثر من ألف بعوضة قبل ذلك، ولكن ملاك القدر وضع الحظ يده فوق رأسي، فرأيت أمامي دائرة صافية قطرها نحو ١٢ ميكروناً، وكانت خلية غير عادية والخلية أصغر من أن تكون خلية عادية في معدة بعوضة، فحدقت قليلاً، هذه هي خلية أخرى تتشابه الأولى كل الشبه، وكان الجو حاراً والغرفة. وأذكر أنني فتحت حدقة الميكروسكوب لإدخال قدر كاف، ثم غيرت ضغط العدسة في كل من هذه الخلايا ورأيت مجموعة من حبيبات صغيرة سوداء كالجبس".

كانت هذه الحبيبات هي طفيليات الملاريا، وبعد يوم رآها وقد كبر حجمها، ومن ثم تتبع طفيلي الملاريا درجة من معدة الأنوفيليس إلى مصه.

ومن خلال هذه الحرب الشعواء التي شنها رس ضد البعوض يمكن للمعلم أن يثير مشاعر تلاميذه نحو تقدير المتاعب التي تحملها هذا العالم بصبر وأناة متيقنا أن ما ينشده لابد أنه يوماً ببالغه، وقدم له ما أراد، وكان كشفه مجيداً حيث مهد السبيل لمكافحة الملاريا، كما أنه مكن الأطباء والعلماء كذلك من التصدي للأمراض الاستوائية وغير الاستوائية بالجرى على الخطّة نفسها في البحث والمقاومة.

أحمد زويل

اكتشافاته ستغير صورة الطب فى القرن الحالى (ق ٢١)

وقف ابن مصر الدكتور "أحمد زويل" ليكرم فى مدينة "فيلادلفيا" بالولايات المتحدة الأمريكية وتسلم الوسام الذى أهدهته إليه مؤسسة "بنيامين فرانكلين" الأمريكية العريقة والتى يبلغ عمرها ١٨٠ سنة وسط ٢٠٠ شخصية علمية مهمة ليكون محط أنظار العالم.

هذه الجائزة التى سبق أن حصل عليها علماء معدودون غيروا مسيرة البشرية باختراعاتهم واكتشافاتهم منهم، مدام كورى و"ألبرت أينشتاين" والأخوان كورنيل و"أيليور رايت" مخترعا الطائرة.

والاكتشافات باكتشاف وحدة جديدة للزمن مقدارها مليون على بليون من الثانية وذلك باستخدام أشعة الليزر، وفى وحدة القياس تلك تجرى العديد من العمليات الحيوية وهو ما يعتبر فتحاً فى مجالات الكيمياء الطبيعية والطب.

وهذا الاختيار لم يأت من فراغ فقد اختارته لجنة من العلماء وضعت مقاييس دقيقة جداً لإنجازاته الباهرة فى خدمة العلم والبشرية، وهذا الوسام ليس الأول الذى يناله الدكتور "زويل" فقد حصل على ٣٣ جائزة وسجل اسمه فى الكتاب التاريخى لعلماء أمريكا، كما حصل على وسام "ليونارد دافتش" من فرنسا وجائزة الملك فيصل عام ١٩٨٩ وجائزة وكالة "ناسا" للفضاء عام ١٩٩١ وحصل على وسام العلوم من مصر الذى تسلمه من

الرئيس مبارك في احتفال العيد الأول للبحث العلمي عام ١٩٩٥، حتى إسرائيل اعترفت بنبوغه ومنحته جائزة مؤسسة "وولف للعلوم والفنون" والتي تسلمها من الرئيس الإسرائيلي "عزرا فايتسمان" في القدس المحتلة.

مشوار كفاح من مدرسة دسوق الابتدائية حتى جامعة (كالنيك) بكاليفورنيا

وإذا اقتربنا أكثر من الدكتور زويل فاسمه بالكامل "أحمد حسنى زويل" ولد في ٢٦ فبراير عام ١٩٤٦ بدمهور، حصل على الشهادة الابتدائية من مدرسة دسوق الابتدائية وبعد حصوله على الشهادة الثانوية التحق بكلية العلوم جامعة الإسكندرية في عام ١٩٦٣، وحصل على بكالوريوس العلوم بتقدير امتياز مع مرتبة الشرف عام ١٩٦٧، ثم تقدم لنيل درجة الماجستير واستطاع إنهاء رسالته في ثمانية أشهر لكن بيروقراطية الجامعات لم تسمح له بمناقشتها إلا بعد استكمال المدة المقررة لها وهي حسب قوانين الجامعة عامان، ولم يتحمل أحمد زويل الانتظار ففكر في الهجرة خارج الوطن لكنه تذرع بأحبال الصبر حتى حصل على الماجستير في عام ١٩٦٩ عن بحثه في علم الأطياف، وخلال هذه الفترة راسل الجامعات الأمريكية للحصول على منح دراسية بها وبالفعل حصل على منحة من جامعة "بنسلفانيا" وعند وصوله إلى أمريكا كان علم الفيزياء في أوج عظمته، وكان الحديث عن علم الليزر في بداياته الأولى فقرر أن يخترق هذا المجال، وبعد حصوله على درجة الدكتوراه في عام ١٩٧٣ في بحوث كيمياء الليزر فكر في العودة إلى جذوره في جامعة الإسكندرية، لكن أستاذه نصحه بمراسلة الجامعات الأمريكية وبالفعل راسل عشر جامعات أمريكية وفوجئ بأن ثمانى منها تعرض عليه منحاً دراسية، وبعد دراسته لهذه العروض اختار جامعة "كالنيك" وقال عن هذا

القرار إنه من أفضل القرارات التي اتخذها في حياته فعدد أعضاء هيئة التدريس بها ٢٥٠ أستاذاً في كافة التخصصات من بينهم ٢٥ أستاذاً حصلوا على جائزة نوبل في العلوم.

وبالفعل التحق بجامعة "كالتيك" كمدرس غير مثبت في مايو ١٩٧٤ وتم تكليفه بإجراء بحث ومنحوه ٦٥ ألف دولار ومعملين وحجرة مكتب بشرط أن يكون هناك لقاء بعد مرور ست سنوات وخلال هذه الفترة إما أن يحقق أبحاثاً واكتشافات لها قيمتها، فيعين في الجامعة أو يترك الجامعة إذا أخفق، وظل "أحمد زويل" يعمل ليل نهار وبتوفيق من الله استطاع أن يحقق بحثاً له قيمته بعد أربعة أشهر فقط وتم نشره في الدوريات العالمية ونتيجة لهذا البحث تم تشييته كأستاذ في الجامعات رغم أن القانون عندهم ينص على قضاء فترة ست سنوات لكن لأنهم يحطمون البيروقراطية فقد قرروا منحه الأستاذية على الفور.

والعلماء في الولايات المتحدة الأمريكية يطلقون عليه فرويد الذرة المعاصر وهو كما ذكرنا في البداية يعمل في معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا "كالتيك" وهي المؤسسة التي تحتل موقع الصدارة مع نظيرتها معهد "ماسا تشوستسي" للتكنولوجيا "إم. إى. تى" بين الجامعات الأمريكية على المستوى العالمى.

وللدكتور "أحمد زويل" أبحاث فذة في علم الكيمياء والفيزياء وصلت إلى ٢٧٠ بحثاً في مجال الليزر، وله ستة مؤلفات في هذا المجال، ولذلك استحق عن جدارة أن يحصل على ٢٣ جائزة أمريكية بخلاف الجوائز الأخرى كما نال عضوية الجمعية الأمريكية للعلوم والفنون الإنسانية ويعمل أستاذاً زائراً في جامعات عديدة ويجلس الآن على مقعد "لينوس باولنج" عالم الفيزياء العظيم، الذى فاز بجائزة نوبل مرتين وفي عام ١٩٨٨ استحق لقب "أينشتين" القرن

الحادى والعشرين بعد اكتشافه الخطير المعروف باسم "الفوتوثانية" *Fonto Seconda* والذى استطاع به أن يحدد عمر الكون على وجه الدقة وفتح أملاً جديداً لعلاج مرضى السرطان والوصول للسرعة المطلوبة للجزئ وهو واحد على مليون من البليون فى الثانية، واستطاع رصد حركة الجزيئات باستخدام أشعة الليزر.

الاختيار تم بمقاييس دقيقة لإنجازاته الباهرة فى خدمة العلم والبشرية:

ويقوم حالياً الدكتور "زويل" مع مجموعة من العلماء والباحثين بتأسيس المركز القومى الجديد لعلوم الليزر وهو تابع لجامعة "كالتيك" التى يعمل بها، وهذا المركز يقوم على إزالة الحواجز والحوائط بين العلوم وفروعها بعضها البعض لتكون جميع العلوم متشابكة بما يسمى "ملتقى دسبلن" فهو يرى أن الحوائط التى كانت موجودة بين الطبيعة والكيمياء لابد أن تزال، فالعلم يأخذ من الطبيعة ويخلطها بالجيولوجيا ويأخذ من الكيمياء ويخلطها بالهندسة وسوف يتم تمويل هذا المركز من المؤسسة الأمريكية القومية للعلوم بميزانية تصل إلى عشرة ملايين دولار وسيفتح المركز مجالات جديدة فى علوم الوراثة والهندسة الوراثية على مستوى الذرة والجزئ وسيكون الدكتور "زويل" هو المدير العام للمركز.

ولأن "زويل" مهتم بمستقبل وطنه الأصلي مصر فهو متفائل - كما يقول - بالتقدم الذى تشهده مصر حالياً حيث أصبح يوجد شئ اسمه البنية الأساسية ويوجد تخطيط وتوجد عقول مصرية مفكرة عظيمة ويوجد لدى مصر أشياء تجعل فكرة دخولها إلى القرن الجديد فكرة غير مستحيلة ، فمصر لا تتقدم بنفس سرعة النمر الآسيوية مثلاً ولكنها تسير على الطريق، ويرى أنه لابد أن يكون للبحث العلمى والتكنولوجى فى مصر أهمية أكبر لأن

الأساس العلمى مهم جداً لتحقيق التقدم فى القرن الجديد ولا بد من توظيف الطاقة البشرية المصرية بشكل سليم ومخطط، مثلما فعلت الشعوب الآسيوية التى بدأت من الصفر حتى تحولت إلى قوى اقتصادية وعلمية رهيبية، ويرى أننا فى مصر نحتاج إلى نظام علمى وعملى متكامل يوظف الطاقات البشرية الموجودة ونحتاج إلى الحماس وتحديد الهدف لتسير على خطى منتظمة وواضحة.

وعلى الجانب الشخصى الدكتور "زويل" فهو متزوج من الطبيبة السورية "ديما الفحام" ولديه أربعة أبناء وبنات هم مها وأمانى ونيل وهانى وابنته الكبرى تدرس الدكتوراه فى الهندسة الوراثية فى نفس الجامعة التى يعمل بها والدها.

ويؤمن الدكتور "زويل" بأن النجاح لا بد أن يكون نابعاً من الإنسان نفسه وأن كل المنشطات الخارجية تفشل دائماً فى الوصول إلى نجاح حقيقى ولا بد أن يكون الحماس متفجراً من الداخل حتى يواصل الإنسان مسيرته مهما اعترضه من صعاب.

ويحلم أحمد زويل لوطنه بأمل كبير فى بناء جامعة للعلم والتكنولوجيا على أحدث النظم العالمية لا تعرف الروتين ولا التعقيد ، يدخلها صفوة العقول من أبناء مصر بعد امتحانات عسيرة ويدرسون ويبحثون بأحدث التطبيقات لوسائل التكنولوجيا الحديثة حيث لن يزيد عدد الدارسين بها على ألفى طالب.

وينصح العالم المصرى الكبير الشباب فى وطنه الأم قائلاً الكفاح هو الذى يخلق النجاح الحقيقى ولا يخلو مجتمع من وجود عوائق وعقبات لتترك ، كل كلمات اليأس والإحباط وإلقاء مسئولية فشلنا على غيرنا وعلى الظروف ولنمسك بالإرادة الحية فى داخلنا ونستغلها

في الحفر على الصخر، فقط تعرف على قدراتك وأحلامك ووفق بين القدرات والأحلام واحمل سلاح عملك لتصنع مجدك ونجاحك.

ونحن اليوم نقف له احتراماً وإجلالاً فخورين بأنه أحد أبناء مصر متمنين له مزيداً من التوفيق، فالدكتور أحمد زويل، هو خير مثال نفخر به أمام العالم كله، وغداً نحن معه بقلوبنا.

د. زويل يفتح نافذة جديدة للعلم

تابعت الأوساط العلمية في الأيام الأخيرة نبأ اختراع الدكتور أحمد زويل الكاميرا الذرية التي تعمل بأشعة الليزر وتراقب حركة ذرات المادة وتحكم في تصرفاتها، وأكد العلماء أن هذا الإنجاز العلمي لا يقل أهمية عن اكتشاف الليزر نفسه عام ١٩٦٠ حيث يعد فتحاً جديداً للعلوم لم يصل الإنسان إليها من قبل لتطوير الصناعات الإلكترونية ومكافحة الأمراض المستعصية وإنتاج عقاقير فائقة الفاعلية وتصنيع أغذية صحية لا تتلف ولا يتغير طعمها ويعتقد العلماء أن متابعة التفاعلات الكيميائية لحظة حدوثها سوف تمكن الإنسان من الخوض بعمق في علوم الجزيئات وأبعاد العالم الذري الذي يتحرك بسرعات هائلة في مدى زمني متناهى الصغر.

ويقول الدكتور محمد صبرى عبد المطلب أستاذ الكيمياء ومدير مركز الطاقة الضوئية بجامعة عين شمس أن اكتشاف الدكتور زويل الفيمتوثانية يعد ثورة علمية عظيمة ستشهد البشرية مردودها في شتى المجالات عندما يتمكن العلماء من فهم تصرفات الذرات في أزمنة متناهية الصغر مما يساعد في تكوين مركبات ذات قيمة تطبيقية في مجالات الزراعة والصناعة والتنمية، لأن كل ثانية من عمر هذه التفاعلات تساوى ٣٢ مليون سنة بحساب الإنسان وعكس ذلك ينطبق على تصرفات النجوم والكواكب في الكون، كذلك نجد الفرق بين المسافات الذرية داخل المادة (١٠^{-٨}) سم والمسافات بين النجوم في الكون (١٠^{-١٨}) كم هو

فرق الإشارة (+ أو -) وهذا يعنى وحدانية العلاقة بين عالم متناهى الصغر لا يتخيله العقل البشرى وعالم متعظم فى الضخامة والكبر لا يستوعبه الخيال ، غير أن سيناريو الحياة وأسلوب الحركة من تجاذب وتنافر بين هذه الأجسام فى العالم الذرى الصغير والكونى الكبير هو نفس الأسلوب وهو ما يدل على وحدانية النظام ووحدانية الخالق، وبذلك يمكن اعتبار عالم الذرة صورة مصغرة لنظام الكون، وقد استخدم الدكتور أحمد زويل طريقة لتصوير هذا النظام الدقيق لحظة تكوينه بواسطة شعاعين من الليزر أحدهما نبضى يرسل ومضات متتابعة من ضوء الليزر والآخر مستمر فيقوم الشعاع الأول بتوجيه نبضات متتالية إلى الذرة أثناء حركتها فتعكس الذرة هذه النبضات حاملة معها اهتزازات تشير إلى حركتها وتفاعلاتها فتلتقط الأجهزة هذه الذبذبات لتحويلها إلى صورة توضح سيناريو التفاعلات بين الذرات، أما الشعاع الثانى فينتقل من مصدره إلى أجهزة الكمبيوتر الحساسة مباشرة لرصد التغيرات فى مواقع الذرات عن طريق قياس فرق الجهد بينهما ولتقريب الفكرة إلى الأذهان نستطيع القول : إن نبضة الليزر التى تستغرق جزءاً من ألف مليون جزء من الثانية تحاكي غطاء عدسة الكاميرا، والزمن بين كل نبضة وأخرى هو الزمن بين غلق وفتح عدسة الكاميرا وحيث إن كل نبضة تصطدم بالذرة وترتد حاملة صورة مختلفة للذرة فإن سرعة النبضات تعطى شكلاً كاملاً لخطوات التفاعل مثل الشريط السينمائى متعدد اللقطات، والجديد فى هذا التصوير كما يقول الدكتور صبرى يتمثل فى متابعة التفاعلات لحظة ولادتها و مشاهدة بناء الفراغ البللورى للعناصر فى لحظات بالغة السرعة ، والأكثر من ذلك أن هذا الكشف الجديد يمكن العلماء من التحكم فى بناء المركبات الكيميائية وترويض الذرة كيفما يشاءون وينعكس ذلك على المجالات الاستراتيجية ذات التطبيقات الحيوية المهمة مثل التخليق الضوئى فى النباتات وتكوين ثمار الحاصل حيث يقوم النبات بامتصاص الضوء ويبدأ فى تصنيع مركباته الكيميائية على شكل سكريات ونشا وأصباغ ، ويمكن توجيه هذه المركبات والإكثار منها ومن ثم يمكن الإكثار من إنتاج الثمار والحاصل بتتبع تحولاتها بواسطة كاميرا

زويل، وفي مجال الأدوية يساعد الكشف الجديد في إعادة تركيب الأشكال الفراغية للجزيئات الكيميائية بما يتفق مع زيادة الفاعلية وتحسين الجودة واستنباط أدوية جديدة بمواصفات خاصة تحمي الخلية الحية من الأمراض بمعنى آخر يمكن تفصيل أدوية حسب الطلب للوقاية من الأمراض الفتاكة، وهذه الكاميرا سوف تعطي مصمم الأدوية الوسيلة لرؤية ما يصممه ليحكم الصنع ويحضر الدواء المناسب بكل دقة ويؤكد الدكتور محمد منتصر فؤاد أستاذ الليزر بمعهد الليزر بجامعة القاهرة أن هذه التكنولوجيا الجديدة ستمنح العالم القدرة على تتبع اندماج الذرات ويضرب مثلاً بذرة الصوديوم وذرة الكلور اللذين ينتج عنهما ملح الطعام (جزئ كلوريد الصوديوم) فمن المعروف أن ذرة الصوديوم عند إثارتها ضوئياً يخرج منها شعاع الفلورسينى وهو اللون الأصفر، فإذا استخدم هذا اللون لمراقبة حركة ذرة الصوديوم أثناء اقترابها من ذرة الكلور فإننا نستطيع معرفة ديناميكية هذا التفاعل بإسقاط نبضة ضوئية وتسجيلها عن طريق أجهزة قياس خاصة ثم ملاحقة الذرة بنبضة ضوئية أخرى وتسجيل الفرق بين النبضتين يمكن معرفة التغيرات التي طرأت على ذرتي الكلور والصوديوم حيث يكون وضع ذرة الصوديوم قد تغير بالنسبة لذرة الكلور.

لقد كان العالم زويل أول من استخدم تكنيك الفيمتوثانية في دراسة ديناميكية التفاعلات الكيميائية خلال الأزمنة الصغيرة، وليزر الفيمتو ثانية له استخدامات في مجالات أخرى مثل مجال تشكيل الجزيئات الكبيرة عن طريق استخدام تركيز الليزر ذى الطول الموجى الملائم للجزء المراد استبعاده ولا تصلح طريقة أخرى بنفس سهولة الليزر وقد استخدمت أشعة الليزر بما لها من خاصية في تأين الهواء وجعله موصلًا كهربائياً جيداً، وكان لذلك دور فى إسقاط الأمطار فى اليابان عن طريق تفريغ الشحنات الكهربائية للسحب الحاملة للأمطار، ويتم حالياً استخدام نفس التكنيك فى التصوير الثلاثى لأبعاد الخلايا الحية من خلال تتبع الإشعاع الفلوروسينى للصبغات الملونة المحقونة داخل الخلايا.

ويقول الدكتور يسرى حسان أستاذ الفيزياء بكلية علوم الأزهر أن ميزة التصوير بكاميرا زويل في أسرع من حركة الجزيئات المتحركة وهذا يجعلها تلتقط الأجسام وهي تتحد وتتباعد ، وبهذا يمكن هدم نظريات كان العلماء يحسبونها صحيحة ويعملون بها سنوات كثيرة وبناء نظريات جديدة مما يعنى أن هذه النظرية سوف تقلب نظام العلوم وتفتح الكثير والكثير من المجالات في الصناعة والزراعة والدواء والغذاء، كما تسهم في صناعات الترانزيستور والراديو والأجهزة الإلكترونية عالية الجودة بأحجام صغيرة.

زويل . . . ووحدات القياس وظواهر فائقة:

في روايته المشهورة "رحلات جاليفر" وصف جوناثان سويف ما شاهده بطل الرواية جاليفر في بلاد الأقزام بأن كل ما هو حي كالناس والحيوانات والطيور والنباتات تشبه المقابل لها في عالمنا تماماً، إلا أنها أصغر بنسبة واحد إلى اثني عشر وبما أن جاليفر إنجليزي مثل مؤلفه فقد اختار النظام الإنجليزي لقياس الطول فذكر أن طول الرجل في مملكة الأقزام هذه حوالى ست بوصات مقارنة بطول الرجل العادى الذى يصل إلى حوالى ستة أقدام. وبسهولة يمكننا أن نلاحظ هنا أن جاليفر اختار تلقائياً وحدة صغيرة هى البوصة لقياس أطوال الناس في مملكة ليليبوت، وعندما وجدهم قد تضاءلوا طويلاً بالنسبة للوحدة التى عادة ما تستخدم لقياس الأطوال في عالمه الأصى وهى القدم.

وإذا تركنا عالم الخيال وعدنا إلى الواقع نجد أنه عند القيام بأى قياسات تجريبية للتحقق من صحة فرض أو نظرية ما في مجال البحث العلمى، فإنه يجب الاتفاق مسبقاً على وحدات معرفة بدقة لقياس الكميات الفيزيائية الأساسية في مثل هذه التجارب كالكتلة والمسافة والزمن ودرجة الحرارة وغيرها، وقد تم في عام ١٩٦٠ إقرار النظام الدولى للوحدات من خلال اتفاقية وقعتها دول العالم في المؤتمر الحادى عشر للأوزان والمقاييس ، وقد جاء هذا

النظام معدلاً للنظام المترى الشائع في ذلك الوقت، وهو أيضاً تعديل وتبسيط لنظام قديم لوحداث القياس كانت أكاديمية العلوم الفرنسية قد اقترحتة قبل قرنين من الزمن في عام ١٧٩٠، وكان أحد أعضاء اللجنة التي أوكلت لها تلك المهمة في ذلك الوقت أبا الكيمياء الحديثة أنطوان لافوازييه.

ويتضمن النظام الدولي للوحدات سبق وحدات أساسية لقياس سبع كميات فيزيائية من بينها المتر كوحدة لقياس المسافة والثانية كوحدة للزمن، وقد تم الاتفاق على استنباط وحدات أكبر أو أصغر، تبعاً لطبيعة الشيء المراد قياسه باستخدام النظام العشري مع استثناء بعض الحالات القليلة، وهذا يعنى أن نضرب الوحدة الأساسية في ١٠ أو ١٠٠ أو ١٠٠٠ الخ، لمضاعفتها لقياس الكميات الكبيرة أو تقسم على نفس الأعداد للحصول على وحدات تناسب قياس الكميات الصغيرة، وتضاعف بادئة لغوية لاسم الوحدة الأصلي للدلالة على الوحدة الجديدة، وعلى سبيل المثال فليس من المعتاد قياس المسافة بين القاهرة والإسكندرية بالمتر، والأنسب أن تقاس بالكيلو متر، والبادئة اللغوية هنا هي كلمة كيلو، وتعنى أننا ضاعفنا الوحدة الأساسية ألف مرة أى أن الكيلو متر الواحد يساوى ألف متر، وإذا أردنا قياس طول نوع من البكتيريا تحت الميكروسكوب فإننا نستخدم وحدة الميكرومتر، والبادئة تعنى واحداً على مليون في الوحدة الأساسية وهى المتر. وإذا انتقلنا إلى قياس الزمن - وهو بيت القصيد كما سنرى لاحقاً - فعادة ما يسمح باستخدام وحدات قديمة مثل الدقيقة والساعة واليوم لقياس الأزمنة الطويلة، أما في حالة الأزمنة القصيرة فإننا نعود للنظام العشري مرة أخرى، فنقول مثلاً أن سرعة مصراع آلة تصوير معينة واحد مللى ثانية والبادئة مللى تعنى واحداً على ألف من الوحدة الأساسية (الثانية هنا).

وإذا استعرضنا أهم البادئات اللغوية الشائعة الاستخدام مع وحدات القياس الصغيرة فإن ميكرو تعنى واحداً على مليون، ونانو هى واحد على بليون، (البليون يساوى ألف

مليون) وبيكو *Pico* واحد على ألف بليون، وفمتو واحد على مليون بليون، وأتو *Atto* واحد على بليون بليون وهي الوحدة الأصغر (حالياً)، هذه التقسيمات والأسماء الدالة عليها تقرر دولياً في الاجتماعات الدورية للمؤتمر العام للأوزان والمقاييس.

ما نود أن نوضحه هنا أن وحدات قياس الزمن أو غير من الكميات الفيزيائية الأساسية لا تكشف، ولكن يتفق عليها عند ظهور الحاجة إليها، بمعنى أنه لم يكن للميكرومتر مثلاً أى فائدة قبل أن يخترع الهولندى أنطوان لوفينهوك الميكروسكوب في بداية القرن السابع عشر، وبالمثل لم يكن لوحدة أنانو ثانية وما هو أقصر منها استعمالات كثيرة قبل اختراع أول جهاز لأشعة الليزر على يد الأمريكى تيودور ماين عام ١٩٦٠.

ومن المعروف أن الليزر يمكن أن ينتج على شكل شعاع مستمر كالذى نراه في الاحتفالات، مثلاً أو على شكل نبضات منفردة أو متلاحقة لكل نبضة منها أمد أو عمر زمنى معين، وفي المراحل المبكرة لتصميم أجهزة الليزر كان أمد النبضة يتراوح ما بين المئلى ثانية والميكروثانية، إلى أن تطورت التكنولوجيا وازداد فهمنا لفيزياء الليزر فأمكن الحصول على نبضات أقصر ألف مرة زمنياً، أى يمكن قياس أمدها بالنانو ثانية، وكان هذا التطور في السبعينات من هذا القرن، وتواصلت جهود العلماء بعد ذلك حتى نجحوا في الحصول على نبضات أقصر عمراً في نطاق البيكوثانية ثم الفمتوثانية في عام ١٩٨١م، وليست هذه بنهاية القصة، بل مازال البحث العلمى والتطوير التكنولوجى جارياً على قدم وساق في العديد من مراكز البحوث والجامعات بالولايات المتحدة وألمانيا وفرنسا واليابان، وغيرها للحصول على نبضات أقصر زمنياً.

والسؤال الذى يتبادا إلى الذهن هو: لماذا كل هذا الجهد وما يصاحبه من نفقات باهظة تتطلبها الأبحاث العلمية للحصول على نبضات ليزر وجيزة إلى هذا الحد؟ في الواقع إن هناك

العديد من التطبيقات العلمية المهمة لمثل هذه النبضات، ومن أهم هذه التطبيقات دراسة الظواهر فائقة السرعة بواسطة الليزر، ولتقريب هذه المسألة إلى الأذهان دعنا نتصور أننا نشاهد فيلم فيديو، حيث يبدأ الفيلم بعرض أسماء الممثلين وصورهم ثم فجأة يدور الفيلم بسرعة فائقة، بحيث لا يمكننا أن نتبين ماذا يحدث، ثم يعود بعد فترة وجيزة إلى سرعته العادية، لنرى المشهد الأخير من الفيلم وكلمة النهاية.

وكلما حاولنا، إعادة الفيلم تكرر نفس السيناريو عوداً على بدء. ولكى نصل إلى تفسير مناسب للمشهد الأخير يجب أن نجيب عن سؤالين: كيف حدث هذا؟ ولماذا حدث؟ لا يمكن لنا والحال هكذا إلا أن نضع بعض التصورات (فروض ونظريات) التي يتوقف مدى اتفاقها أو اختلافها مع ما حدث في الفيلم فعلاً على مدى خبرتنا بهذا النوع من الأفلام، وهذه الفئة من الممثلين، لكن فجأة يظهر شخص يقول: إن لديه فكرة ذكية لاستخدام وسيلة حديثة تمكننا من معرفة ما يحدث أثناء حدوثه، وبذلك يحل لنا هذه المعضلة التي حيرتنا.

هذا المثال يشبه ما يحدث في التفاعلات الكيميائية بين الجزيئات، فنحن نعرف الجزيئات الداخلية في التفاعل والظروف المحيطة بها، كذلك يمكننا التعرف على نواتج التفاعل بسهولة، أما أثناء حدوث التفاعل فهناك مركبات تنشأ وأخرى تتفكك وروابط كيميائية تتكسر وأخرى جديدة تتكون قبل أن نصل إلى المشهد الأخير، أى النواتج النهائية للتفاعل الفترة الزمنية التي تستغرقها هذه المرحلة الانتقالية قصيرة جداً، حوالى عشرة فمتوثانية أى عشرة أجزاء من مليون بليون جزء من الثانية.

ونظراً لعدم وجود الوسيلة التي تمكننا من معرفة ما حدث في هذه الفترة المتناهية القصر زمنياً، فقد كانت الجهود مقصورة على الفروض والنظريات والقياس غير المباشر حتى وقت ليس ببعيد.

وفي عام ١٩٧٩ بدأ الدكتور أحمد زويل ومجموعته البحثية في معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا محاولة استخدام نبضات من أشعة الليزر مع شعاع جزيئي في وسط مفرغ من الهواء لدراسة الكيمياء فائقة السرعة للمرحلة الانتقالية السابق ذكرها، إلا أن تكنولوجيا الليزر المتاحة في ذلك الوقت لم تكن لتمكنهم من ملاحظة الجزيئات المتفاعلة (أو المتفككة) أثناء المرحلة الانتقالية متناهية القصر زمنياً، وفي أوائل الثمانينات أمكن لمجموعات بحثية في معامل بل في نيوجيرسى ومعامل أخرى الحصول على نبضات ليزر متناهية القصر أمدها في نطاق الفمتوثانية، أعطى هذا لزويل سلاحه المرتقب لينفذ فكرته الفريدة وبيّغت الجزيئات أثناء وجودها في الفترة الانتقالية ويعرف آليات تفاعلها (كيف ولماذا؟) أثناء حدوثه فعلاً لأول مرة في تاريخ الكيمياء الحديثة وليصبح بعد ذلك رائداً لما أصبح يسمى في بعض المراجع بـ *Femto Chemistry* وأمريكا *American* لأحمد زويل مقالته المشهورة بعنوان "ميلاد الجزيئات" وفيه عرض القصة كاملة لفكرته الذكية وكيف استطاع تحقيقها، فاستحق أن يكرم عليها في العديد من المحافل العلمية المحلية (في أمريكا) والدولية.

وبهذا نكون قد أوضحنا فيما سبق بعض المفاهيم العلمية التي اختلطت فيها الأمور إعلامياً في العديد من المقالات الصحفية والأحاديث التلفزيونية في مجال تكريم العالم الكبير الأستاذ الدكتور أحمد زويل . بقى أن نذكر معلومتين أولاهما أن شعاع الليزر هو أولاً وأخيراً أشعة كهرومغناطيسية سواء كان ضوءاً مرئياً أو غير مرئى وسرعته في الفراغ ٣٠٠ ألف

كيلو متر في الثانية، لذا يلزمه أكثر من ثانيّتين ونصف ثانية للوصول إلى سطح القمر ثم الانعكاس والعودة مرة أخرى إلى الأرض، والمعلومة الثانية هي أن لينوس باولنج الذي يشغل الدكتور أحمد زويل كرسي أستاذيته حصل على جائزة نوبل مرتين بالفعل الأولى في الكيمياء عام ١٩٥٤، والثانية للسلام (وليس الفيزياء) عام ١٩٦٢ لجهوده ضد التجارب النووية.

