الكيمياء والقوة

من خطبة السر وليم رمسي رئيس مجمع تقدم العلوم البريطاني

عقد مجمع تقدم العلوم البريطاني اجتماعهُ الحادي والثمانين في مدينة بورنموث في اواخر اغسطس الماضي فتلا فيهِ رئيسهُ السر وليم رمسي الكيماوي الشهير خطبة الرئاسة وهي مسهبة فنقتطف منها الفوائد التالية قال

مرَّ ثمانون سنة منذ عقد هذا المجمع اجتماعهُ الاول وقد ذُكر الغرض منهُ في ذلك الاجتماع وهو « انهاض همَّة الباحثين في المواضيع العلمية وحملهم على موالاة البحث وتعريف بعضهم ببعض في كل انحاء الامبراطورية البريطانية وبغيرهم من الفلاسفة الاجانب لكي يزيد الالتفات الى المواضيع العلمية وتزول العوائق التي تعوق تقدم العلم »

ولقد كان عدد المشتغلين بالعلم قليلاً حينئذٍ (اي سنة ١٨٣١) ولم يكن في البلاد جمعية علمية ذات شأن الاَّ الجمعية الملكية التي انشئت سنة ١٦٤٥ باسم المدرسة الفلسفية ثم اجازتها الحكومة سنة ١٦٦٠ في عهد الملك تشارلس الثاني وقد وصفها بعضهم ووصف الغرض منها بقولهِ

اعضاء هذا المجمع الموقَّر غرضهم بحثٌ وتحقيق حري
لخير قومهم وخير البشر

وأول مجمع علمي تفرَّع من الجمعية الملكية جمعية لينيوس النباتية وذلك سنة ١٧٨٨ ثم الجمعية الجغرافية سنة ١٨٠٧ وتلتها جمعية العاديات والجمعية الكيماوية وجمعية علماء الحيوان والجمعية الطبيعية والجمعية الزراعية وغيرها من الجمعيات العلمية الكثيرة. وشعر الناس حينئذٍ ان العلم وارتقاء الانسان شيئان متلازمان كانهما اسمين لمسمًّى واحد كما قال لورد بلفير سنة ١٨٨٥ او كما قال قبلهُ الفيلسوف روجر باكون سنة ١٢٥٠ وهو « ان للعلوم المبنية على الامتحان ثلاث مزايا على ما سواها من العلوم وهي انها تثبت نتائجها بالامتحان وتكتشف الحقائق التي يتعذَّر البلوغ اليها وتبحث في اسرار الطبيعة فتفتح للانسان ابواب المعرفة عمَّا مضى وعمَّا سيأتي »

ولقد تغيَّر العالم تغيُّرًا عظيماً منذ سنة ١٨٣١ الى الآن فان انتشار سكك الحديد والسفن البخارية ساعد على سكنى بلدان لم تكن مسكونة او لم يكن السكن فيها ممكنًا وتسهَّل

نقل الاخبار بواسطة البريد والتلغراف والتلفون وتلغراف مركوني ورخص جدًّا فسهلت المعاملات واتَّسعت وتنوعت . ولتقدُّم فن الهندسة حتى لم يعد احد يسأل هل هذا العمل او ذاك متعذّر بل صار السؤال هل منهُ ربح كاف . وجملة القول ان نوع الانسان ألف تطبيق العلم على العمل وصار يصدّق كل ما يقال لهُ باسم العلم

وأدخل تعليم مبادىء العلوم الطبيعية في كل المدارس الابتدائية تقريبًا وصار صغار الطلبة يتعلمون مبادئ الطبيعيات والكيمياء وعرف الناس فائدة التخرُّج في العلوم الطبيعية (وهنا التفت الخطيب الى التعليم المجاني في المدارس العالية وذمهُ قائلاً انهُ نوع من الكدية واستطرد الى ذم طرق الامتحان الجارية في بلاد الانكليز لانها لا تدلُّ على اخلاق التلميذ ومقدرتهِ العلمية وفضَّل عليها ترك الحكم في مقدرة كل تلميذ الى الاستاذ الذي يعلمهُ واشار بأن يطلب من كل تلميذ يتعلَّم مجانًا ان يوفي ما أنفق عليهِ حالما تمكنهُ الفرصة من ذلك وان تؤلف شركة تأمين رأس مالها نحو سبعة ملايين جنيه تنفق ريع هذا المال على تعليم التلامذة في المدارس العالية ثم تسترد منهم ما انفقتهُ عليهم مع الربا واشار ايضًا بان تزاد اجور الاساتذة حتى يغرى بالتعليم كبار العلماء الراسخين)

ثم استطرد الى الكلام على موضوعهِ وهو البحث في تقدم علم الكيمياء الذي هو مشتغل بهِ فقال ما خلاصتهُ

استعمل اليونان الاقدمون كلمة عنصر وارادوا بها صفة من صفات المادة لا الشيء الذي تتألف المادة منهُ . فاذا قالوا ان في هذا الجسم نارًا او هواء او ماء او ترابًا عنوا ان فيهِ صفات النار او الهواء او الماء او التراب . فاذا كان قابلاً للاشتعال قالوا ان النار كامنة فيهِ واذا خرجت منهُ اهوية حيثما يحمى قالوا ان فيهِ هواء واذا كان فيهِ صلابة قالوا ان فيهِ ترابية واذا كان فيهِ سيولة قالوا ان فيهِ مائية . ثم اضاف اهل الكيمياء ثلاثة عناصر اخرى وهي الملح والكبريت والزئبق وقالوا ان الاول يكوّن الذوبان والثبوت في البناء والثاني يكوّن الاشتعال والثالث يكوّن السيولة المعروفة بالفلزية

واول مَن ناقض هذه الاوهام روبت بويل وهو اول مَن خصَّ العنصر بالمعنى الذي نعنيهِ الآن اي الاصل الذي يتركب منهُ الجسم المركَّب . ولكن الكيمياء لم تتقدَّم في عصرهِ ولا في العصر الذي بعدهُ . ثم قام ستهل في القرن الثامن عشر وقال ان الاجسام كلها مركبة من الكلس لانها تتكلَّس اذا حرقت وتعود الى اصلها اذا دخلتها المادة التي خرجت منها

بالاحتراق وسمّى هذه المادة بالفلوجستن ووضع اول عبارة كيماوية وهي

المعدن — الفلوجستن = الكلس

والكلس + الفلوجستن = المعدن

ولا يُعلم في اي وقت عرف الكيماويون ماهية العناصر الكيماوية ولا ما هو اول عنصر قالوا انهُ عنصر لكن لافوازيه نشر سنة ١٧٨٩ كتابًا في الكيمياء قال في مقدمتهِ « اذا اردنا بالعناصر الدقائق البسيطة التي لا تتجزأ ومنها تتركب الاجسام فالمرجح اننا لا نعرفها ولكن اذا اردنا بها آخر ما يصل اليهِ التحليل فكل مادة لا نستطيع حلها هي عنصر في نظرنا لا لانها بسيطة بالذات غير مركبة من عنصرين او اكثر بل لان عناصرها لا تنحل بعضها عن بعض او لاننا لا نعرف الوسائل التي يمكن حلها بها ولكن لا يحق لنا ان نحسبها بسيطة ما لم تقم الادلة على بساطتها »

ورأى لافوازية ان الفلقطار من اكاسيد الحديد ورأى الكيماويون المشابهة بينهُ وبين الحديد المعدني وبين المعادن واكاسيدها فقالوا ان الاجسام التي تفعل كالاكاسيد باذابتها في الحوامض وتكوينها الاملاح يجب ان يكون لها اصل معدني

وسنة ١٨٠٧ اثبت السر همفري داڤي صحة هذا القول في الصودا والبوتاسا بحلها بالكهربائية فانهُ حلَّلهما الى اكجين وهيدروجين وصوديوم معدني وبوتاسيوم معدني ثم حلَّل الكلسيوم والباريوم والسترنتيوم والمغنيسيوم من الكلس والباريتا والسترنتيا والمغنيسيا . وبيَّن داڤي ان غاز الكلور الذي استخرجهُ شيل عنصر وبعد ذلك كشف اليود والبروم وبقي من عناصر الاملاح الحيلوية الفلور فاستخرجهُ مواسان منذ عهد غير بعيد

وعاد دلتُن الكيماوي الى رأي اليونان القدماء في امر الجوهر الفرد وقال ان لكل جوهر وزنًا محدوداً وكان ذلك سنة ١٨٠٣ ونشر رأيهُ هذا سنة ١٨٠٧ ثم فصَّلهُ سنة ١٨٠٨ في كتابهِ نظام الفلسفة الكيماوية ومفادهُ ان الاجسام المركبة مؤلفة من جواهر العناصر الداخلة في تركيبها على نسب محدودة . لكن البعض ظنوا من ذلك الوقت ان العناصر نفسها قد تكون مركبة كالاجسام المركبة . وكتب داڤي سنة ١٨١١ « ان البحث في هل يمكن تركيب العناصر وتحليلها غرضٌ من اسمى اغراض الفلسفة » . وجرى فراداي تلميذهُ مجراهُ حيث قال سنة ١٨١٥ « ان لدى الكيماوي مسائل يُطلَب منهُ حلها وهي تحليل العناصر وتركيبها واثبات تحويل بعضها الى بعض الامر الذي حُسب قبلاً من الاوهام الخرافية »

وترجَّح لدى العلماء حينئذٍ وحدة المواد كلها كما ذهب الاقدمون . وحاول البعض ان

يثبتوا بالدليل ان وزن الجواهر الفردة هو مضروب وزن جوهر واحد ظنّ اولاً انهُ الاكسجين ثم ظنّ انهُ الميدروجين . ولا يزال العلماء يدققون في وزن الجواهر الفردة ليروا هل يدلُّ وزنها على انها مركبة اصلاً من جوهر واحد (وافاض الخطيب في هذا الموضوع وذكر كيف توصّل مندليف الكيماوي الروسي الى اكتشاف النظام الدوري وما كشف بهِ من العناصر الى ان اتصل الى الراديوم فقال)

ان اول من درس املاح الراديوم مدام كوري فوجدت انها تماثل املاح الباريوم فالكبريتات والكربونات والكرومات لا تذوب وكلوريد الراديوم وبروميدهُ يشبهان في تبلورهما كلوريد الباريوم وبروميدهُ . والمعدن نفسهُ (وقد استخرجتهُ مدام كوري حديثاً) ابيض يحل الماء ويظهر انهُ من فصيلة الباريوم وثقلهُ الجوهري كما انبأت عنهُ مدام كوري وكما انبأ الاستاذ تورب يزيد ٨٩,٥ على ثقل الباريوم الجوهري . ولا شبهة في ان هذا العنصر يشغل المكان المعد لهُ في جدول النظام الدوري وان وزنهُ الجوهري ٢٢٦,٥ ولا شبهة في انهُ عنصر

لكن هذا العنصر غريب في اطواره لانهُ لا يستقرُّ على حالهِ فاذا حفظنا درهماً منهُ ١٧٦٠ سنة لم يبقَ منهُ عندنا سوى نصفهِ ويتحول النصف الآخر الى عناصر اخرى . فقد ابان رذرفرد وسودي انهُ يخرج منهُ غاز يقبل التكاثف سمّياهُ منصعد الراديوم او بخار الراديوم واكتشفتُ انا وسودي سنة ١٩٠٣ انهُ يخرج منهُ ايضاً هليوم وهو عنصر غازي مثل الارغون ولا شبهة في انهُ عنصر بسيط ولهُ طيف مخصوص . وقد سُيِّل بخار الراديوم وجُمِّد في كلية لندن الجامعة وقيس طيفهُ وعرفت كثافتهُ . والثقل الجوهري يعرف من الكثافة فاذا هو مماثل للارغون . والسلسلة كلها هي الهليوم ووزنهُ الجوهري ٤ والنيون ووزنهُ ٢٠ والارغون ٤٠ والكربتون ٨٣ والكسينون ١٣٠ وعنصر مجهول ووزنهُ ١٧٨ والنتون (اي هذا البخار) ووزنهُ ٢٢٢,٤ ولذلك يمكن وضع معادلة للراديوم وما يتولَّد منهُ هكذا

راديوم (٢٢٦,٤) = هليوم (٤) + نتون (٢٢٢,٤)

والنتون يخفُّ وانحلالهُ اسرع من انحلال الراديوم فان نصفهُ يحل في نحو اربعة ايام وتخرج منهُ مادة سماها رذرفرد راديوم A ترسب من النتون مثل معدن ويتولد حينئذٍ شيء من غاز الهليوم وتكون العبارة الكيماوية لذلك هكذا

نتون (٢٢٢,٤) = هليوم (٤) + راديوم A (٢١٨,٤)

وراديوم ا يحلّ نصفهُ في ثلاث دقائق ويتولّد منهُ هليوم وراديوم ب كما ترى في هذه العبارة

راديوم ا (٢١٨,٤) = هليوم (٤) + راديوم ب (٢١٤,٤)

وراديوم ب يحل نصفهُ في ٢٧ دقيقة الى راديوم ج١ ولكن لا يتولّد منهُ هليوم هذه النوبة بل جواهر الكهربائية السلبية التي اطلق عليها الدكتور ستوني اسم الالكترونات . وراديوم ج١ يحل نصفهُ في ١٩ دقيقة ونصف دقيقة و يتولّد منهُ راديوم ج٢ وهليوم هكذا

راديوم ج١ (٢١٤,٤) = هليوم (٤) + راديوم ج٢ (٢١٠,٤)

وفي دقيقتين ونصف يحلّ راديوم ج٢ الى راديوم د والكترونات وهذا الراديوم اي راديوم د طويل الحياة يحل نصفهُ في ست عشرة سنة ونصف سنة ففيها مهلة طويلة للبحث الكيماوي ويتحول هذا النصف الى راديوم ه فقط . ويتحلّ نصف راديوم ه في خمسة ايام ويتحول الى راديوم و وهو العنصر الذي أطلقت عليهِ مدام كوري اسم البولونيوم نسبة الى بولونيا وطنها الاصلي . ويتحول نصف البولونيوم في ١٤٠ يوماً الى معدن مجهول يظن انهُ رصاص ويفقد جوهراً من الهيدروجين فتكون عبارتهُ الكيماوية هكذا

بولونيوم (٢١٠,٤) = هليوم (٤) + رصاص (٢٠٦,٤)

ولكن ثقل الرصاص الجوهري ٢٠٧,١ لا ٢٠٦,٤ غير انهُ يحتمل ان يكون ثقل الراديوم الجوهري ٢٢٧,١٠ فينطبق حينئذٍ الوزن الاخير على وزن الرصاص الجوهري

و يمكن اظهار هذا الامر على صورة اخرى وهي ان الاورانيوم هو اصل الراديوم على ما هو مرجّح وان الراديوم يتولّد من الاورانيوم بخروج ثلاثة جواهر هليوم ووزن الهليوم الجوهري ٣,٩٩٤ ووزن الجواهر الثلاثة ١١,٩٨ او ١٢ تقريباً ووزن الاورانيوم الجوهري ٢٣٨ على ما وجدهُ كلارك او ٢٣٩,٤ على ما وجدهُ رتشردس ومريغولد فاذا طرحنا منها ١٢ بقي ٢٢٧ او ٢٢٧,٤

وأهم ما في هذا البحث اننا عرفنا بهِ لاول مرة تولّد عنصر من عنصر آخر

وقد اتّجهت الافكار حديثاً الى القوة العظيمة المذخورة في الراديوم والعناصر المتولدة منهُ فانهُ يخرج منهُ من الحرارة وقت تولّد النتون ما لو جُمع لساوى ثلاثة ملايين ونصف مليون القوة التي تتولد تمّا يماثلهُ حجماً من الغاز المفرقع (اي الغاز المؤلف من جزء من الاكسجين وجزءين من الهيدروجين) واكثر هذه القوة حاصل من انفجار دقائق الهليوم بسرعة فائقة

ويسهل ايضاح مقدار هذه القوة بهذا المثل — لنفرض اننا وجدنا طناً من الراديوم واستعملنا قوته في ثلاثين سنة اي وزعناها على ايام هذه السنين (بدلاً من ان يظهر نصفها في ١٧٦٠ سنة) فانها تكون كافية لتسيير سفينة كبيرة محولها ١٥٠٠٠ طن بسرعة ١٥ ميلاً بحرياً في الساعة مدة ثلاثين سنة . وتسيير هذه السفينة كل هذه المدة يقتضي مليوناً ونصف مليون طن من الفحم الحجري (ففي الطن من الراديوم قوة تقدر ما في ثلاثة ملايين طن من الفحم الحجري)

وقد حاولت استخدام القوة التي في التنون لاغراض مختلفة فوجدتها تحل الماء والامونيا وكلوريد الهيدروجين واكسيد الكربون الثاني الى عناصرها ثم امتحنت فعله باملاح النحاس فظهر لي ان بعض النحاس يتحول الى ليثيوم وهو من صف الصوديوم . وظهر من تجارب اخرى لا وقت لشرحها ان عناصر الثوريوم والزركونيوم والتيتانيوم والسليكون تتحول كلها الى كربون بواسطة قوة التنون لانها اذا مزجت به تولد منها اكسيد الكربون الثاني كان جواهر الهليوم الصادرة من التنون تصدم جواهرها صدماً عنيفاً فتحلها وتحولها الى كربون . واذا كان الراديوم والعناصر التي تتولد منهُ تتحلُّ كلها من تلقاء ذاتها فلم لا تتحلُّ جواهر العناصر الاخرى اذا تعرَّضت لصدم عنيف مثل صدم دقائق الهليوم لها

ولئن كان في الراديوم هذه القوة العظيمة وهو معرَّض دائماً لاظهارها افلا يمكن استخدامها لعمل الاعمال كاستخدام حرارة الفحم والجواب بلى ولكن مقدار الراديوم قليل جداً وما يمكن ان يستخرج منهُ في السنة لا يزيد على نصف اوقية والقوة المذخورة في الراديوم يوجد مثلها في كل العناصر وتخرج منها اذا انحلَّت لكن انحلالها بطيء جداً على ما يظهر فاذا وجدت طريقة لحلها بسرعة فلا عجب اذا تغير مستقبل الانسان

ان ارتقاء نوع الانسان نتج عن ان بعض افراده اكتشفوا وسائل لجمع القوة وتحويلها من نوع الى آخر فالضواري تضرب ببرائنها وتنهش باسنانها والانسان الاول استعان بالعصا على جمع قوته وتوجيهها الى ما يريد ضربهُ . واول انسان استعمل الحربة وجد ان قوة يده تجتمع في رأسها ثم امتبط السهم وهو حربة يرمي بها عن بعد فتنقل قوتهُ مجتمعة الى ما تصيبهُ . والرصاصة التي تطلق من البندقية بالبخار البارود فيها قوة عظيمة مجتمعة في حجم صغير

وقد نجح الناس في القرن الماضي في تحويل القوة من صورة الى صورة اخرى باقل ما يكون من الخسارة . فالآلة البخارية المتقنة تحوّل نحو ثمن قوة الوقود الى حركة وما بقي من قوته وهو سبعة اثمانها يضيع حرارةً وفركاً . والآلة الغازية المتقنة تحول اكثر من ثلث القوة التي

في الوقود الغازي الى حركة ولا يضيع الا ثلث تلك القوة . ولا بدَّ من ان يضيع شيء من القوَّة وهي تتحوَّل من صورة الى اخرى وغاية ما يسعى اليهِ اهل الاختراع الآن ان يقللوا مقدار القوة التي تضيع ولا يستفاد منها

وسيبقى اواسط القرن التاسع عشر مشهوراً بالرجال العظام الذين قاموا فيهِ واهتموا بتحويل القوة من صورة الى صورة مثل كرنو وكلوسيوس وهلمهلتز ويوليوس ورويرت مير وطمسن ولورد كلفن واخيهِ جمس طمسن ورنكن وتايت وجول وكلارك مكسول وكثيرين غيرهم . فابان نيوكم ووط اولاً ان القوة الكامنة في الوقود تتحوَّل الى حركة بواسطة الآلة البخارية وابان فراداي ان الحركة الحاصلة من الآلة البخارية يمكن تحويلها الى كهربائية والكهربائية يمكن تحويلها الى حركة وهذه القوة هي التي جلبت سكان هذه البلاد في سعة من العيش

يوافقني جمهوركم على ان اهالي اثينا بلغوا في سالف عهدهم غاية ما وصل اليهِ الناس في الآداب والفلسفة وسبب ذلك ان فريقاً كبيراً منهم كان في سعة من العيش فتيسَّر لهم ان يتفرغوا للنظر والبحث . وان قيل كيف اتيحت لهم سعة العيش والتفرُّغ للبحث قلت انهُ كان عند كل اثيني خمسة عبيد على التعديل طوع امرهِ يخدمونهُ ويعملون في حقلهِ ويقومون بكل ما يحتاج اليهِ من الاعمال ويراد بالاثيني الرجل واهل بيتهِ . ونحن في البلاد الانكليزية احسن منهم حالاً فان عددنا ٤٥ مليوناً ونحن نحرق في معاملنا ٥٠ مليون طن من الفحم الحجري سنوياً وهي تساوي قوة سبعة ملايين حصان في السنة وقوة الحصان تساوي قوة ٢٥ رجلاً فقوة آلاتنا البخارية التي تخدمنا تساوي قوة ١٧٥ مليون رجل فاذا حسبنا ان الرجل منا واهل بيتهِ خمس انفس فنحن ٩ ملايين عائلة فلكل عائلة منا عشرون عبداً يخدمونها وقد كان متوسط ما عند العائلة الاثينية خمسة عبيد فقط . ولسنا اوفر من الاثينيين سعةً ولكن هذه القوة البخارية هي التي تمكننا من المعيشة بالرخاء

والقوة المدخورة في ارض الجزائر البريطانية محدودة اريد بها مناجم الفحم الحجري . والمقدار الذي نستخرجهُ منها يزيد سنة بعد سنة ففي سنة ١٨٧٠ استخرجنا ١١٠ ملايين طن ومن ثمَّ الى الآن والزيادة في المستخرج تبلغ ثلاثة ملايين وثلث مليون طن كل سنة . وكل الفحم الباقي في مناجم هذه البلاد يبلغ نحو ١٠٠٠٠٠٠ مليون طن فاذا جرينا في استخراجهِ على النمط الذي جرينا فيهِ حتى الآن نفد كلهُ في ١٧٥ سنة . وقد يقال ان هذه المدة طويلة جداً فلي مَ نحمل همَّ الذين يأتون بعدها اما انا فاقول ان ١٧٥ سنة ليست شيئاً مذكوراً في

حياة الامم ونحن يتوقف تقدمنا بين امم الارض في التجارة على رخص الفحم الحجري عندنا فاذا غلا ثمنهُ بقلة ما نستخرجهُ منهُ دنا منا الجوع واليأس

ولما انعمتُ النظر في هذا الموضوع منذ سنوات قليلة اشرت بانتداب لجنة للبحث عمَّا عندنا من مصادر القوة تؤلف من فريق العلماء الذي انشأهُ السر نورمن نكير على اثر توليهِ رئاسة هذا المجمع لكي يقنع الحكومة والامة بما يجب عملهُ او تلافيهِ من باب علمي . وقد انضم الى فريق العلماء هذا كثيرون من الثقات في كل الفروع العلمية فبحث كلٌّ منهم عن مصدر القوى الذي يتعلق بعلمهِ . وممَّا بحثوا عنهُ غير الفحم الحجري من مصادر القوة المدّ والجزر وحرارة باطن الارض وحركة الرياح وحرارة الشمس وانحدار المياه وتوسيع الحراج وحرق الحطب والبيت[1] وانحلال العناصر

ولا يسعني الوقت للتكلم على هذه الامور كلها بالاسهاب مع ما في الكلام عنها من الوقع في النفوس وحسبي ان اقول ان الذي بحث في حرارة باطن الارض قرَّر اننا لا نستطيع الانتفاع بها في هذه البلاد . وقرر غيرهُ انهُ يمكن الانتفاع بشيء من قوة المد والريح والماء ولكنهُ قليل جدًّا لا يذكر في جنب القوة المستخرجة من الفحم الحجري . ولا امل لنا بالانتفاع من قوة حرارة الشمس في هذه البلاد . ومن الحماقة ان ننظر الآن الى الانتفاع بقوة انحلال العناصر لاننا لا نستطيع ان نجعل انحلالها سريعًا كما لا امل لنا بالوصول الى استخدام دوران الارض على محورها ولا دورانها حول الشمس

اما الغابات او الحراج فلها شأن آخر وكذلك مجامع البيت فان حيراننا الالمان والفرنسيين ينفقون مليوني جنيه كل سنة على حفظ الغابات ويربحون منها كل سنة ربحًا صافيًا يساوي ستة ملايين من الجنيهات . ولا شبهة في اننا نستطيع ان نجري مجراهم واذا زادت حراجنا زادت قوتنا المائية لان الارض العارية من الشجر تمتص مياه المطر عنها سريعًا وتجري الى البحر واما الاراضي المشجرة فيبقى اكثر الماء فيها ويجري مع ينابيعها فتزيد فيها القوة المائية

وقد اشار بعضهم باساليب مختلفة للانتفاع بالبيت لكنني ارى ان تجنيفهُ متعذر في بلادنا لقلة جفاف الهواء فيها ولذلك يجب ان يبقى اعتمادنا على الفحم الحجري والاقتصاد في استعماله . ولهذا الاقتصاد اساليب كثيرة منها استعمال آلة التربين بدل الآلة البخارية العادية

(١) البيت مواد بنائية ترسب في المستنقعات فتصير كالفحم الحجري وتجلف وتخزن هناك

فيتوفر خمسون في المئة من الفحم. واستعمال الآلة الغازية بدل التربين فيتوفر ثلاثون في المئة من الباقي. والآن نحرق اربعة ارطال الى خمسة في الآلات البخارية العادية حتى نستخرج منها قوة حصان واحد فنصير نحرق رطلاً الى رطل وربع رطل لاستخراج قوة الحصان. ولكن لا بدَّ من استخراج هذه القوة عند افواه المناجم وتوزيعها على المعامل بالكهربائية حتى يحصل هذا الاقتصاد. ويمكن اتباع الاقتصاد الكثير في الاثنين والافران باستخدام ما يسمّى منها بافران التعريض فقد بيَّن الدكتور بلي انهُ توفر بهذه الواسطة نحو ثلاثة ملايين طن سنة ١٩٠٩ من ١٨ مليون طن. وان استنبطت طريقة لتحويل قوة الفحم الحجري الى قوة كهربائية مباشرةً ففي ذلك اكبر اقتصاد

واشير في الختام بان يزيد الاعتناء بدرس العلم لذاتهِ مجرَّداً عن الفوائد المادية التي يمكن ان تنتج عنهُ فانهُ يوسع العقل ويرشد الى ما منهُ النفع المادي واصلاح شأن الانسان

معهد روكفلر

من مقالة للستر ولتر ريتشارد ابتن نشرت في مجلة منسي الاميركية

ان علم البكتيريا الحديث العهد الذي كان من نتائجهِ معرفة اسباب الدرن (السل) والطاعون والكولرا والدفتيريا والحمى التيفوئيدية والالتهاب السحائي الشوكي وما اشبه من الامراض والذي جعلنا نفوز بعض الفوز في محاولتنا التخلص من بعضها ليس الاَّ نتيجة البحث المستمر بالصبر والدقة وعمل التجارب في بعض الحيوانات. والفضل في ذلك ليس للاطباء الذين يزاولون صناعة الطب بل للعلماء منهم الذين اوقفوا حياتهم للبحث ولم يكن تطبيبهم قائماً الاَّ في تعليم الآخرين كيف يطببون

هذه هي الاسباب التي دعت روكفلر الى انشاء معهد الابحاث الطبية وايقاف مليوني جنيه لهذا الغرض

والاطباء الذين يشتغلون في الابحاث الطبية وتكون ابحاثهم اساساً لترقية العلوم الطبية لا يأخذون اجرة على تطبيبهم لان مرضاهم الكلاب والقطاط والفيران والقرود وخنازير الهند فلا يتمكن الواحد منهم من الاستمرار على عملهِ ما لم يكن ذا ثروة ينفق منها على نفسهِ وعلى ابحاثهِ او يكن عملهُ في احد المعاهد التي لها مال موقوف عليها. وهذه المعاهد قديمة في فرنسا