

الفصل الثاني عشر وماذا نجني الغد؟

وكما رأيت ، فإن العمل يجري على قدم وساق في ميدان الذرة ، وقد تحقق كل ما ذكرناه عن تطبيق الطاقة الذرية في الصفحات الماضية ، ولم تكن مجرد أحلام أو أمانى للمستقبل البعيد .

وماذا بعد ذلك . . . ؟ لقد تحققت أبعد التنبؤات ، وأصبحت بعض التكهينات حقيقة واقعة .

لقد أمدتنا النظائر المشعة التي أصبحت منتشرة ورخيصة ، والتي يتم صنعها في المفاعلات النووية ، بأكبر الفوائد الناجمة عن الطاقة الذرية وسينتشر استعمالها بمعدل أكبر .

وفي ميدان الزراعة يمكننا أن نتوقع عهداً جديداً في وفرة المحاصيل بفضل هذه المعينات الصغيرة للنشاط الإشعاعي ، وستكون هناك أنواع جديدة من كل أنواع النباتات المفيدة ، وسيصبح لدينا ذرة أكثر إنتاجاً ، وقمح أكثر مقاومة لمرض الصدأ ، وأزهار أجل ، وأشياء أخرى أفضل . ويتوقع بعض العلماء أن البحوث الذرية سوف تبين لنا ، كيف نتغلب على بعض أمراض النباتات ، وكيف نستعيد أشجار الجوز الجميلة التي كان يزدان بها ريف أمريكا .

وستكون لدينا معلومات جديدة عن كيفية نمو الأشياء ، وبذا نتمكن من زرع النباتات بطريقة أكفأ . وستكون هناك محسسات ومبيدات حشرية

جديدة ومن نوع أحسن، وستكون أكثر فائدة للنبات وقاضية على الآفات الضارة .

وما ينطبق على النبات ينطبق أيضاً على حيوانات المزارع ، فستكون هناك سلالات أحسن من الخنازير والمواشي والدراجن بحيث تنمو أسرع ، وتنتج نتائجاً أقوى ولديها مناعة ضد المرض وتتحمل كل التقلبات الجوية ، وستعلم طرقاً أفضل لإطعامها ومعالجتها في حالة المرض ووقايتها من الحشرات .

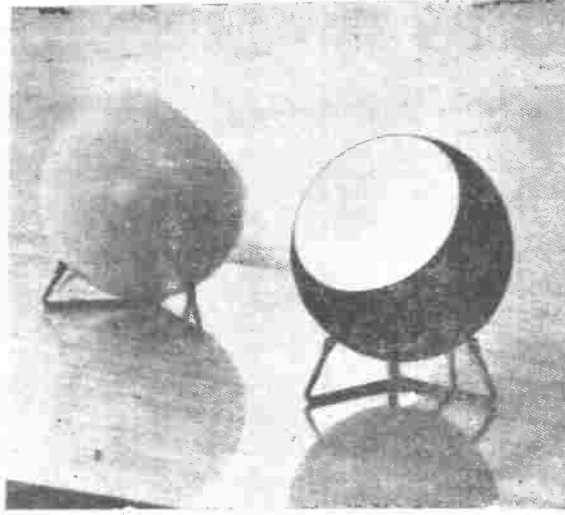
وستتمكن من تربية الأغنام والمواشي والدواجن المخصصة لإنتاج الصوف الفاخر والألبان الغزيرة والبيض الكثير .

والتقدم الهائل الذي أحرزناه في ميدان الطب عن طريق النشاط الإشعاعي ، ما هو إلا مثال لما يمكن أن تؤديه هذه الأداة القوية في المستقبل . وسيأتي اليوم الذي يحمل فيه الطبيب نظائره المشعة كما يحمل معداته الآن في حقيبته للتشخيص والعلاج الروتيني .

والنظائر المشعة تعتبر أقوى أداة كاشفة تستغل لدراسة وظائف الجسم ، المريض منها والسليم ، وقد علمتنا الكثير وصححت كثيراً من معلوماتنا الخاطئة ، وما زال أمامنا الكثير ، والأمل معقود عليها في مكافحة أمراض القلب والسرطان الفتاك .

وفي ميدان الصناعة سيتسع استعمال النشاط الإشعاعي أكثر من الآن ، وستنتشر العلامات والمقاييس الذرية في كل مكان ، وسيكون عداد جيجر - وهو الأداة التجارية القياسية - مألوفاً وسيصبح استعماله كالمفك .

وستعمل البطاريات الذرية التي تعمل بالمواد الإشعاعية داخل المعامل تجارياً في الوقت الحاضر ، وسوف تزدهر صناعاتها ، ويمكنها إمدادنا



(صورة رقم ٣٠)

وبما جهزت منازل الفرد في المستقبل بأجهزة خاصة للقوى الذرية لتسيير المعدات الكهربائية
لشئين عديدة - ومن المتوقع كذلك إمكان صنع مصابيح كهربائية صغيرة للمنازل تحوى بداخلها
البطاريات الذرية الخاصة .

بالقوى عدة سنين قبل أن يبطل مفعولها . ويمكننا أن نتوقع قريباً استعمال بعض الأجهزة لإمدادنا بالقوى بصفة مستمرة . وستكون هناك بطاريات ذرية صغيرة ، كأجزاء من الجهاز ومصممة بحيث تبقى ما بقيت الأجهزة تعمل ، ولن تكون هناك حاجة لاستبدالها لأن الأجهزة ستبلى قبلها .

ويستعمل البطاريات الذرية الحالية لبعض الأغراض العلمية التي تتطلب سحب تيار بسيط ، ولكن البطاريات الذرية القوية ستأتى قريباً . وربما تنتهى حاجتنا واعتمادنا على الأسلاك للكهرباء اللازمة لنا ، بحيث تمدنا بكل الوسائل الكهربائية بقوتها المستديمة العاملة . وستكون لمبات المكتب متنقلة بحيث يمكن حمل واحدة منها إلى مائدة في الحديقة ، دون حاجة إلى البحث عن مصدر الكهرباء . وسيكون في الإمكان تشغيل التلاجات والتليفزيونات والأشياء الأخرى فوراً بمجرد إدارة المحول دون حاجة إلى أسلاك خارجية .

ولننظر إلى أحد تطبيقات الطاقة الذرية في استعمال النشاط الإشعاعي لتنشيط العمليات الكيميائية . فقد تنبأ السيناتور كليفتون أندرسون ، باحتمال استعمال خطوط بخارية لتنقية الجازولين وتوزيعه وذكر : « يمكنك إعداد العلماء لعمل مشروع لنقل الزيت الخام في أنابيب البترول بتسكساس ، وفي أثناء مسيرها إلى الشاطئ الشرقى سوف ننسى معامل التكرير ذات التكاليف الباهظة وكل ما يتعلق بها من أنابيب . وبدلاً من كل ذلك سوف نستخدم أنابيب الكوبلت المشع قطر ١٣ بوصة ، والتي سوف تمكننا من وضع الزيت الخام في مكان البداية ثم يتحول تلقائياً إلى بترول نقي ، يمكن استعماله على طول ساحل الأطلسنطى وبدون الالتجاء إلى المراحل الأخرى المعقدة ، وبذلك يصبح البترول أرخص كثيراً في سعره . »

قد يبدو هذا خيالاً اليوم ، ولكن الغد قد يثبت عكس ذلك . ومن المحتمل أن يكون أثنى ما يأتي به الغد هو القوة الذرية الغزيرة الرخيصة — قوى للإضاءة والحرارة لتشغيل المصانع وماكينات التنظيف ولصنع الصلب والنايلون ولاستخراج الماء العذب من المحيط وللتحكم في الطقس في مساحات كبيرة .

وإذا حصلت كل منطقة في العالم على كل القوى اللازمة لها بسعر رخيص ، فسوف تختفى كثير من مشا كل إعداد الناس المستوى اللائق المعيشة . فالقوى يمكنها توفير المياه للجهات الفاحلة ، من البحر أو من الآبار العميقة ، ويمكنها تلطيف حرارة بلاد حارة ، لافي المباني حيث يسكن الناس ويشغلون خشب ، بل في الحقول كذلك حيث تنمو المحاصيل ، كما يمكنها تدفئة جهات باردة .

والقوى المتوفرة تمدنا بضروريات الحياة فإذا كانت الأرض قاحلة ، فإن القوى تساعد على نمو النبات بالماء . وقد يمكنها في المستقبل صنع الطعام دون الحاجة إلى النباتات . وإذا خلت منطقة من الأغنام ومن ثم من الصوف أو لاتصلح لزراعة القطن ، فيمكن لتلك القوى عمل ألياف صناعية تشبه النايلون . وإذا لم يكن هناك صلب المباني والمكينات فيمكن للقوى أن تصنع البلاستيك .

ولكن من أين ستأتي هذه القوى الذرية المتولدة من مفاعل الانقسام ؟ فهي تبعث طاقة هائلة من كمية ضئيلة من الوقود يسهل حملها إلى أى مكان في العالم .

ويعمد الانقسام الذرى الكهرباء حالياً لبعض المنازل والمصانع ، وتصمم بصفة مستمرة مفاعلات جديدة .

وقد أعدت بريطانيا مشروعاً جريئاً للانتقال إلى القوى الذرية ، بحيث تتوقع أن تستغنى عن إنشاء محطات قوى تعمل بالفحم بعد عام ١٩٧٥ (ولو أن بعضها سيظل قائماً) . وفى أمريكا حيث يتضاعف استهلاك الكهرباء كل ١٠ سنوات ينتظر أن تمدنا الذرة فى عام ١٩٨٠ بقوى تعادل تلك الناتجة من الوقود العادى .

وترتكز تلك الخطط على مفاعلات الانقسام الموجودة حالياً ، ولكن يرجح ظهور مفاعلات أخرى جديدة .

وتستعمل حالياً الحرارة المتولدة من بعض المفاعلات فى تدفئة بعض الأبنية كعمل إضافى للمفاعلات المخصصة لأغراض أخرى أصلاً . ولذا قد يكون من الأفيد تصميم مفاعلات لإنتاج الحرارة فقط وليس لتحويلها إلى كهرباء ، بحيث تستخدم كوحدة للتدفئة المركزية ، كما تعتبر مصانع الصلب الحرارة المبعثة من الانقسام كبديل لنيران الفحم فى الأفران .

وهناك فى الطريق تغـيرات هامة فى إنتاج القوى قامت بها معامل البحوث مما سيحقق — بصفة غير مباشرة — فوائد أكبر للطاقة الذرية . وتعتبر مفاعلات الانقسام والاندماج مصادر جديدة للحرارة — أنواع جديدة من الأفران — أحسن نوعاً ولكنها مجرد أفران .

ولتوليد الكهرباء منها ، يجب أن نستمر فى استعمال الطريقة القديمة الضعيفة التى عدلت من قبل ، ولكنها لم تتغير فى جوهرها منذ قرن ، وتستخدم حرارة المفاعل لعلل الماء وتوليد بخار ودفعه إلى تربينة ، حيث يتمدد ويدفع التربينه فتدور ويدور معها المولد فينتج التيار الكهربائى .

وهذه الطريقة معقدة وباهظة التكاليف . وفى الوقت الحاضر لا يستغل سوى ٢٥ ٪ من طاقة مفاعل الانقسام ليحصل على قوى على شكل كهرباء .

ويمكن تحسين الطريقة بنسبة ٤٠ ٪ ، وهو الحد الذى يقره معظم المهندسين
للأنظمة التجارية .

وهناك طرق أخرى لتحويل الحرارة إلى كهرباء . وهاك ثلاثة منها
ربما كانت أحسبها :

الأولى : وتسمى الطريقة الحرارية الكهربائية ، وتعتمد على ظاهرة
معروفة منذ وقت طويل ولكنها غير مطروقة : فإذا وصل محولان
كهربائيان ببعضهما بحيث يمكن تسخين أحدهما بينما يبرد الآخر ، فإن التيار
يمر من الجانب الساخن إلى الجانب البارد فتدفع الطاقة الحرارية
الإلكترونات فى نقطة الاتصال وفى خلال الدائرة .

والنقطة الهامة هى إيجاد المواد التى تسمح بمرور الكهرباء بسهولة
وتمنع مرور الحرارة . وقد أدت الاكتشافات الحديثة فى طبيعة المواد
الصلبة إلى إيجاد أشباه الموصلات ، أى عناصر ومركبات بين الموصلات
والعوازل . وبعضها تعمل كوحدات حرارية كهربائية جيدة ، وهى متينة ولا
تحتوى على أجزاء متحركة مطلقاً ، ولكنها تدمد حرارة وتولد الكهرباء .
(وهذه الوحدات تستغل فعلاً فى الأغراض التجارية لتوليد الكهرباء
اللازمة للترموستات الخاصة بالسخانات التى تعمل بالجاز ولكنها تعمل
بحرارة الغاز وليس بالطاقة الذرية) .

وهناك طريقة ثانية تسمى الحرارية Thermionic ، تختلف اختلافاً
بسيطاً فى الجوهر وتستعمل فيها صمامات إلكترونية شبيهة بالتي تستعمل
فى الراديو والتليفزيون . وفى المولد المستعمل فى هذه الحالة تطرد الحرارة
الإلكترونات عبر الأنبوبة إلى سلك آخر ، ثم تجمع لتغذى الموترات
أو الإضاءة وغير ذلك .

والطريقة الثالثة، وتسمى الطريقة المغنطيسية الهيدروديناميكية M. H. P.، ويستعمل فيها البلازما، أى تيار من الغاز الموصل كهربائياً شبيه بالبلازما اللازمة للاندماج، فإذا سارت البلازما في مجال مغناطيسى، فإن التيار الكهربائى يتكون فيه. والبلازما موصلة. وتولد الكهرباء داخل أى موصل يدور في مجال مغناطيسى.

ويمكن للمفاعل النووى أن يسخن غازاً لتكوين « بلازما » ويدفعه للسير تجاه قطبي المغناطيس. والكهرباء المتولدة بهذه الطريقة يمكن جمعها عن طريق ألواح خاصة داخل وعاء البلازما.

وتتميز كل هذه الطرق الحديثة ببساطتها. ومع ذلك فبالرغم من أنها أقل كفاءة من المولد الذى يعمل بالبخار، فإن إمكانيات تلك الطرق كبيرة، ومن الوجهة النظرية فهى ممتازة وأفضل بكثير من الوحدات التى تعمل بالبخار.

هذه الأعمال الحديثة فى إنتاج الحرارة وتوليد الكهرباء قد أصبحت متداخلة بعضها فى بعض، ويجب أن يكون هذا التقدم الهائل خاتمة لقلق العالم على مصادر الطاقة، وأن تتوفر هذه الطاقة وهذا الوقود لكل كائن وفى كل مكان بوفرة زائدة. ولا شك فى حدوث ذلك.

ويسجل التاريخ هذه الثورة فى طريقة تفكير الإنسان، وفى طريقة حياته بعد اختراع الآلة البخارية الأولى وبعد اختراع أول آلة تعمل بالبترول وبعد توليد الكهرباء. وتجرى فى الوقت الحاضر تغييرات جوهرية فى العصر الذى من شأنها توفير مواصلات أسرع وأكفاً، وطعام أوفر، وصحة أفضل، ومئات عديدة من وسائل الرفاهية فى منازلنا.