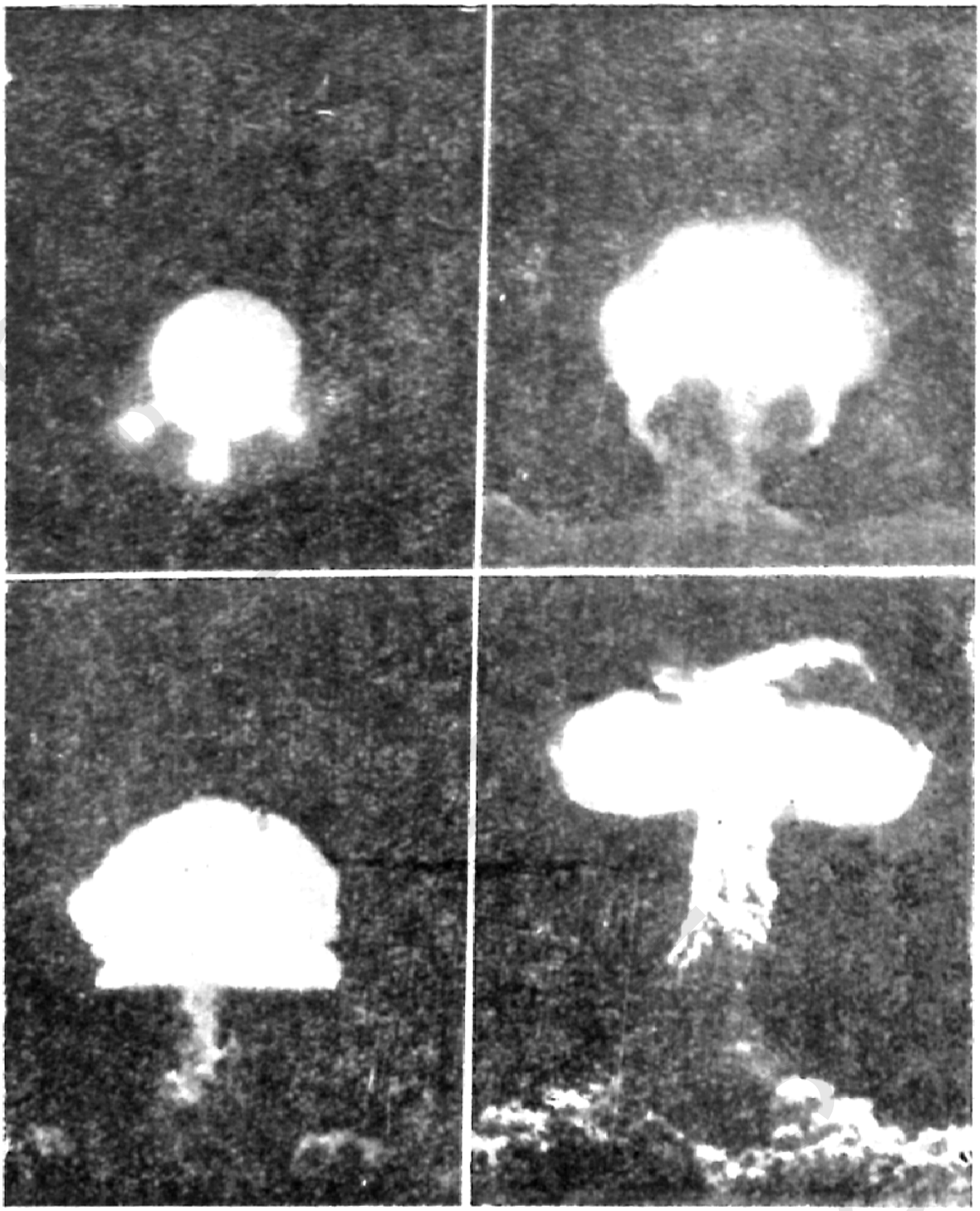
سحب قاتلة وصمامات أمن

الرماد الذرى المتخلف عن تفجير القنابل الذرية خطر يجعل السحب قاتلة ؛ ولكن الخالق زوّد العالم بصمامات أمن تقيه شر الكوارث سواء أكانت طبيعية أم صناعية .

ولفظة سحب ليست استعارة ولا مجازاً ، بل هى تلك السحب السابحة فى الجو فوق رأسك . وكثير من أبناء الأرض يرى فيها النعمة والرخاء ، لأنها نذير هطول المطر ، وري الأرض ، وإنبات الزرع ، ووفرة المواد الغذائية ، ولكن إنسان القرن العشرين فى مطلع عصر الذرة حوّلها إلى نقمة ، أو على أقل تقدير جعلها خطراً لا نعرف مداه على الأجيال الحالية والتالية .

ومنذ جرب انفجار أول قنبلة ذرية فى صحراء « نيفادا » بأمريكا ، فى ١٦ يولية من عام ١٩٤٥ ، والبشرية تتساءل فى حيرة عما يخبئه الغد وسحبه من أضرار تحل بكل حى ؛ فبغير أجهزة دقيقة حساسة للإشعاع لن تعرف إن كانت السحابة المارة فوق رأسك ضارة قاتلة ، أم نافعة جالبة للخير . وإذا استمرت الدول فى تسابقها على إجراء تجارب تفجير القنابل الذرية ، أو إذا نشبت الحرب ، وكانت هذه القنابل سلاحها ، فمن الجائز فى أوقات السلام أن تنعق صفارة الإنذار لتحذر الناس من شر سحابة ذرية قاتلة قادمة .

وتفجير القنابل الذرية لا يقتصر على التخريب والقتل بالجملة ؛ بل يخلف آثاره للأجيال القادمة ؛ ففى فترة الانفجار تنشأ كرة نار ، وتحدث



مراحل انفجار قنبلة ذرية . . . وترى إلى اليسار كرة النار بعد ١٠ ثوان من بدء الانفجار ، ثم نمو الكرة واتصالها بالأرض وتكوين الشكل المألوف المشابه لفطر الغراب . أما الصورة الأخيرة إلى اليمين فتمثل الانفجار بعد ٢٥ ثانية حين سحب الانفجار عموداً من مادة الأرض وتصاعدت السحب المشعة إلى السماء لتتنقل فى جو الأرض

تفاعلاً ذريا مع كل العناصر التى تتصل بها ؛ فيتحول بعضها إلى مواد ترسل إشعاعات إذا صادفت جسماً اخترقته وتغلغلت فيه ؛ فإن كان من الأحياء أثرت على لحمه ؛ وعظمه ؛ ودمه . ومنها ما يصيب الإنسان بأنواع حروق خبيثة ماكرة عسيرة العلاج ؛ وأمراض سرطانية تلتهم أجزاء جسمه . ومنها أيضاً يتأثر جهازه التناسلى ؛ فينجب أطفالا من الشواذ المشوهى الخلقة بالزيادة أو النقص فى بناء أعضائهم .

وعرف الخبراء خطر الإشعاع الذرى قبل أن يفجروا هذه القنابل الخطيرة . عرفوه فى المواد المشعة التى تعرضوا لها ، فأنزلت أضرارها القاتلة ببعضهم ؛ ودرسوه أيضاً كظاهرة طبيعية تسود فى التفاعل الذرى فى الشمس. وما زالوا يتعقبونه فى الأشعة الكونية التى تقدم من حيث لا ندرى ؛ فتهبط على كوكبنا على هيئة رخات المطر ؛ وتخترق أجسامنا بمعدل ٢٠ رخة فى الثانية . وهى أشعة قوية تخترق كل ما يصادفها ، حتى إنك لتجدها فى أعماق المناجم .

سقف الأرض

وهذه الإشعاعات التى تخترق أجسامنا ، تصلنا وهى مقلمة الأظافر ، وفى جرعات تلائم أجسامنا ، وتطور الحياة . فللأرض سقف تفقد فيه الإشاعات ضراوتها . وهذا السقف يسمى بطبقة التأين ، ويقع على ارتفاع ٥٠ ميلا من سطح البحر ، ويمتد إلى ٢٥٠ ميلا .

وهذا السقف أو الطبقة المحيطة بالكرة معمل غريب ، يقال إن أشعة الشمس والجسيمات الذرية هى التى أعدته لإبعاد الخطر عن الأرض ، وجعلها صالحة للحياة . فهناك تتفاعل الجسيمات الذرية بعضها مع بعض ؛ وتفقد قوتها التى انطلقت بها من مصادرها ؛ فلا يصلنا من الأشعة فوق

البنفسجية مثلا إلا ما هو ضرورى لجعلنا فى صحة جيدة ؛ وبشرط ألا نسرف فى التعرض للشمس ، كما يفعل بعض هواة الحمامات الشمسية .

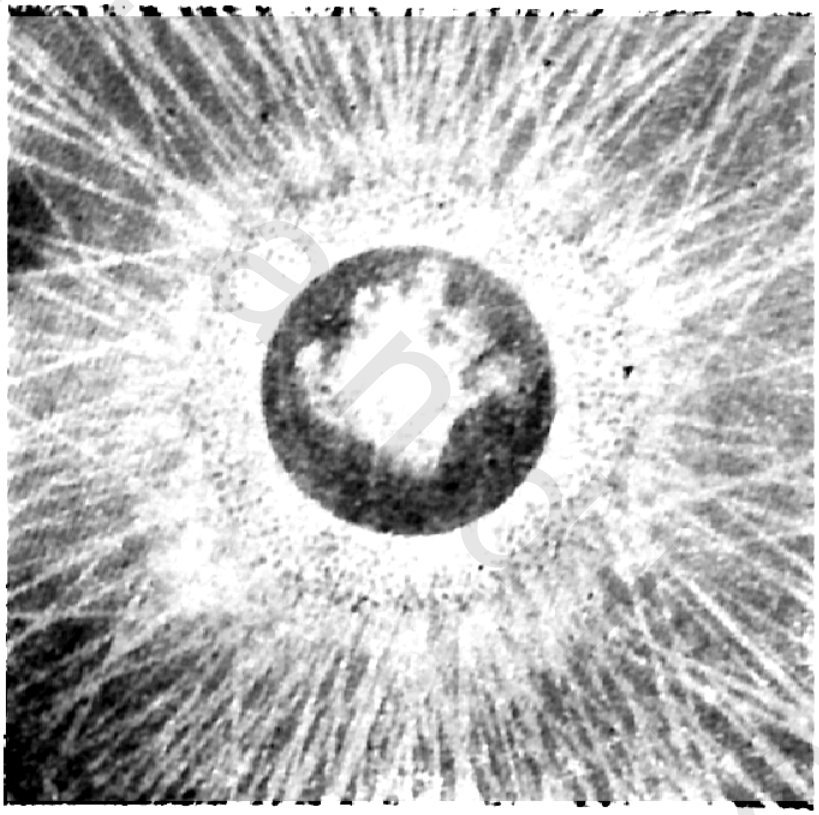
ولهذا المصنع فترات خمول ، وفترات نشاط . فتضعف فيه الحركة أثناء الليل ، وحين تغيب الشمس وأشعتها . وينشط فى النهار ، ليحول ضراوة الأشعة الشمسية إلى أشعة صحية . ومن الجائز فى فترة النشاط أن ينقسم إلى خمس طبقات : تعمل كخمس دروع لوقاية الأرض ، وما عليها من ألوان الحياة ؛ فلو وصلتنا أشعة الشمس بحدتها لأحرقت كل ما على البسيطة .

ولهذه الطبقة عملية أخرى ، فهى التى تعكس موجات الراديو ، وتعيدها إلى الأرض ، مما ييسر الاتصال اللاسلكى بين سكان الأرض . فى كل الأنحاء وقد اكتشف فعلها فى عام ١٩٠٢ العالم الطبيعى البريطانى « أوليفر هفيسيد » والعالم الأمريكى « كنلى » ، ولهذا يطلق اسمهما عليها ، فتعرف باسم طبقة « هفيسيد وكنلى » .

عامل التطور

وإلى جوار الفائدة الصحية التى يظفر بها الأحياء من هذه الإشعاعات المقلمة الأظافر ، يقرر بعض الخبراء أنها ذات أهمية كبيرة فى عملية التطور ، ورقى الأحياء ، وتقدمهم . وهم يقولون إن كل جيل جديد يمتاز عن الجيل السابق له بتغيرات عضوية أساسية . لأن الإشعاعات الطبيعية تؤثر على مواد التوريث المعروفة باسم « جينز » للإنسان والحيوان والنبات ، مما يؤدى إلى حدوث تحسين فى صفات النسل . وهم يبنون رأيهم ويرجحونه اعتماداً على الدراسات المقارنة التى أجريت على الحيوان والنبات .

وعندما يولد الطفل يتعرض جسمه — بما يشمل من خلايا — للإشعاعات الطبيعية التى تؤثر على مواد التوريث « جينز » فيه ، وتجعله ينجب نسلا أفضل منه . وجرعات هذه الإشعاعات محدودة ، تعودت الخلايا الإفادة منها . ويستغلها الآن علماء النبات والحيوان : لإنتاج نباتات وحيوانات تعطينا كمية أكبر من الغذاء والمحصولات .



سيل لا ينقطع من الإشعاعات الكونية القاتلة ينهمر باستمرار على الأرض ، فيقينا منه سقف الأرض أو منطقة « التأين » وهى ضرورية لحدوث التطور والرقى

ولتحقيق هذا الهدف يستعينون بالإشعاع الذرى الصناعى للمواد المختلفة . ومن أكبر عقباتهم معرفة جرعات الإشعاع المؤدية إلى تحسين النوع ، سواء بأن يعطى محصولا أكثر ، أو بأن يكتسب جسمه صفات

تجعله منيعاً ضد الإصابة بالأمراض والآفات المختلفة .

وإذا ما تحقق هدفهم وأجادوا دراسة الإشعاع وجرعاته ، فإنهم سيطبقون معلوماتهم وخبرتهم على الإنسان لإنجاب أناس من العباقرة الذين لا تؤثر فيهم الأمراض . مما يتيح للإنسان أن يعيش مئات السنين . وهو يتمتع بكل صحة وعافية .

الجرعة المناسبة من الإشعاع

على أن معرفة الجرعات المناسبة لإحداث التحسين ليست من المسائل الهينة . وحتى الآن ، وبرغم آلاف التجارب والدراسات التى أجريت فى هذا السبيل ، لم يعرف العلم ميزاناً يحدد هذه الجرعات حتى فى الأنواع المختلفة لنبات واحد كالقطن . فكمية الإشعاع التى تؤدى إلى تحسين صفات بذرة الأشمونى مثلا ، يحتمل أن تؤذى بذرة الكرنك .

وحتى الآن يعتبر أى عالم نفسه موفقاً ، إذا نجحت له تجربة واحدة من كل ١٠٠ تجربة يعرض فيها عينة نوع واحد لنبات واحد لمائة جرعة من الإشعاع . وكل تجارب الإشعاع فى الوقت الحاضر تسير على غير هدى ؛ فتعرض آلاف العينات من البذور لمختلف جرعات الإشعاع ، ثم تزرع كلها للعثور على العينة التى أصابها التحسين . ويعاد زرعها مرة واثنتين وثلاثاً للتأكد من أن تحسينها ثابت وأصيل ، وليس مجرد ظاهرة طارئة .

النتائج وحدها هى التى تقرر إن كانت الجرعة مفيدة أم ضارة ومؤذية . ودلت التجارب على أن جرعات الإشعاع الصناعى شديدة الفتك بالأحياء ، لأن ٩٩ ٪ منها تحدث أضراراً بالكائن الحى . فتؤدى إلى ظهوره بأعضاء معتلة أو ناقصة ، مما يشاهد الآن بين أبناء

هيروشيما وناجازاكى باليابان. ممن تعرض آباؤهم لإشعاعات القنابل الذرية فى أثناء الحرب العالمية الثانية .

وبرغم هذه التجارب ، وما أسفرت عنه من نتائج ، فلا يزال بعض العلماء ممتنعاً عن الاعتراف بأن الإشعاع هو كل شىء فى إحداث التطور والرقى الأصيل فى الأحياء . يرون أن عمليات كيميائية تحدث فى الخلية . وتغير من طبيعة مكوناتها . فتحدث التطور المشاهد . وتجعل الابن أرقى من أبيه فى سلم النشوء والارتقاء . وهى سنة الطبيعة منذ ظهرت الحياة على الأرض . وهى تؤدى عملها بطريقة لا نكاد نحسها .

تناسق وانسجام

وأيًّا كانت النظريات التى تتحكم فى صعود الإنسان والأحياء المختلفة فى سلم النشوء والارتقاء ، فمن المقرر أن تقدمها ينشأ عن التأثير على مواد التوريث فى البويضة الملقحة التى تتحول إلى جنين ينمو ويكبر ليصير شجرة باسقة الأغصان ، أو إنساناً فى إحدى الجماعات .

والطبيعة حين تلعب دورها فى ترقية الأحياء ، وتحسين صفاتهم ، لا تؤثر فرداً على آخر . ولا تفضل جماعة على جماعة ، بل تعطى الجميع بميزان عادل واحد . ولهذا برزت ظاهرة التناسق والانسجام فى الفرد ، وفى الجماعات ، وفى سائر الأحياء من نبات وحيوان .

فتجد التشابه فى الصفات والملكات العامة سائداً فى كل نوع . ولكل حيوان غريزة تقوده وترشده ، ولكل إنسان عقل يتدبر به . ولكل شجرة أغصان وثمار . ولكل إنسان يدان ورجلان وأصابع . وإذا ظهرت فى أى أفراد النوع ملكات خاصة كزيادة الذكاء أو القوة أو غيرها ،

فهى انحرافات طفيفة . وتنشأ فى الغالب من اختلاف البيئة والتربية والخبرة .

أما ألوان الشذوذ الأصيلة الشديدة التباين والاختلاف مع سمات النوع كله ، فمجرد فلتات تنشأ من حدوث اضطراب فى مواد التوريث . وهى فلتات نادرة سريعة الانقراض . لأن الطبيعة تؤثر التماثل والانسجام فى الفرد الواحد . وفى النوع كله . ولهذا يندر أن يعيش إنسان برأسين أو ثلاث أرجل ؛ لأن هذا الشذوذ يحدث فى الفرد عدم اتزان تعجز أعضاؤه عن ضبطه . مما يضعفه . ويؤدى إلى زواله .

وسنة الخلق ، أن تمد الأحياء بجرعات الإشعاع المناسبة لحياتهم فى النطاق الذى رسمته . ومن البديهى أن زيادة الجرعات الإشعاعية التى نشأت عندما اكتشفنا أسرار الذرة ستؤدى حتما إلى ظهور ألوان الشذوذ . ومن هنا انطلق خيال الأدباء ، ليحوّل النملة إلى مارد جبار ، أو العنكبوت إلى عملاق فى حجم الجبل . وهذا تطرف فى الخيال العلمى : يجوز حدوثه إذا عرفنا كيف نعالج مواد التوريث . ومن الجائز أن ينشأ من التحول الذى يتم فى البويضة . ولا يتوقع العلم حدوثه فى أحياء بدأ نموها فعلا .

وتتوقع الأوساط العلمية حدوث أنواع من الشذوذ الغريب فى الأجيال القادمة ، بسبب الإشعاعات الزائدة التى نشأت وتنشأ من تفجير القنابل الذرية ، وانتشار رمادها فى الجو ، مما يؤثر على الأجيال الحالية ؛ فيصيب بعض أبنائها بالأمراض المختلفة ، ويؤثر أيضاً على أجهزتهم التناسلية ، فينجبون أطفالاً غير عاديين .

مصادر الإشعاع

وخصت اللجنة العلمية التابعة للأمم المتحدة أنواع الإشعاع فى العالم فى بيان وزعته على الخبراء لدراسة آثار الإشعاع على الناس . وقالت فيه :

إن أهم مصادر الإشعاع الطبيعية : هى المحلية التى تنبعث من المواد المختلفة كالصخور والهواء ، وتقدر نسبتها بنحو ٤٥ ٪ من الإشعاع الطبيعى . ويليها فى الأهمية الأشعة الكونية ، وتساهم بنحو ٣٠ ٪ وأخيراً تأتى المواد المشعة الموجودة فى الطبيعة ، كمادة الراديوم ، وتقدر نسبتها بنحو ٢٠ ٪ .

وتزودنا الطبيعة بهذه الإشعاعات العادية ، بحكم تكوين مواد الكون . فالإشعاع حالة رابعة للمادة كما اكتشف سير « وليام كروكس » فى أواخر القرن الماضى . وباكتشافه أضاف حالته إلى حالات الصلابة ، والسيولة ، والغازية . وكل المواد تفرز أشعة . ولكن الحديد والرصاص مثلا تفرزه بكميات ضئيلة للغاية ، حتى إنه يتعذر ضبطها إلا بأدق الأجهزة . وهذه المواد تسمى بالمستقرة أو الثابتة .

وتوجد مواد أخرى غير ثابتة كاليورانيوم الذى يفرز كميات كبيرة من الأشعة . وهى مواد تخرج منه . ولهذا نراه يتحول بعد خمسة ملايين من السنين إلى رصاص . وفى هذه الفترة ينقص وزنه ، من ٢٣٨ وحدة إلى ٢٠٧ وحدات .

والأرض ليست منعزلة عن بقية نجوم الكون وكواكبه ، التى تنطلق منها الإشعاعات فى اتجاهات شتى . وبعضها يصل إلى الأرض ونسميه بالأشعة الكونية ، التى لم نعرف مصدرها بالضبط . فى وسط هذه الإشعاعات عاش الإنسان كل حياته ، فعلمته طبيعته كيف يفيد منها .

إشعاعات من بيتك وطبيبك

ويختلف الإشعاع الطبيعى باختلاف الأماكن . فى المواقع المرتفعة تزيد نسبة التعرض للإشعاعات الكونية ، التى يضعف تأثيرها كلما اخترقت طبقات الهواء . وما يحوى من مواد تجعلها تنقسم إلى عشرات الأجزاء . ويختلف نصيبك باختلاف مسكنك . فإذا كان بيتك مبنيًا من حجر الجرانيت ، فإنك تظفر بكمية إشعاع أكثر ممن يعيشون فى مساكن من الطين أو الأسمنت المسلح ، لأن حجر الجرانيت يحتوى على نسبة أكثر من المواد القوية الإشعاع كاليورانيوم .

ويضاف إلى عامل الإشعاعات الطبيعية عامل آخر هو عامل الإشعاعات الناشئة عن الفحوص الطبية . وفى السنوات الأخيرة زاد إقبال الطب على استخدام أجهزة المواد المشعة ، كأشعة إكس لفحص المرض . وهى تستخدم أيضاً فى علاج بعض الحالات كمرض السرطان وغيره . وقدرت اللجنة نسبة التعرض لهذا الإشعاع الطبى ، بأنها تساوى نسبة الإشعاع الطبيعى .

ويختلف الإقبال على الفحص بالمواد المشعة باختلاف البلاد ، ومدى تقدم أطبائها وسكانها . وهو إقبال ضعيف فى الجمهورية العربية بسبب قلة الأجهزة الفاحصة ، وارتفاع أسعار الفحص . ويزداد الإقبال على هذا النوع من الفحوص الطبية فى البلاد التى ارتفع فيها مستوى المعيشة . ولوحظ أن بعض الأطباء يسرفون فى استخدام أشعة إكس وغيرها من المواد المشعة الطبية ، مما دعا الهيئات العالمية والمحلية إلى المطالبة بضرورة الحد من استخدامها ، وأن لا يتعرض لها المرضى إلا فى حالات الضرورة .

وتنبهت الهيئات الصحية فى العالم إلى خطر الإشعاع سواء أكان طبيعياً، أم طبيعيا . أم نتيجة للتجارب والانفجارات الذرية ؛ فطالبت الخبراء بدراستها ووضع الموازين الخاصة باحتمال الجسم لها. وحتى عام ١٩٦٠ كان الخبراء العالميون يختلفون فى تحديد جرعات الإشعاع التى لا تؤذى الناس . وزاد فى تعقيد المسألة أن بعض الناس يتحملون الإشعاع أكثر من سواهم ، مما جعل موازين الوقاية من الإشعاع شديدة التأرجح .

مخلفات الانفجارات الذرية

ومن الثابت أن زيادة التعرض للإشعاعات مؤذ للأحياء . وهى زيادة تنشأ عن الإسراف فى تفجير القنابل الذرية بأنواعها سواء فى حالة التجارب فى أثناء السلم ، أم فى حالة الحروب .فعندما تنفجر قنبلة ذرية ، يتخلف عن انفجارها مجموعة ضخمة من المواد المشعة التى ينحل بعضها فى دقائق ،فى حين يعيش البعض الآخر آلاف السنين ،وهو يرسل إشعاعاته ، ويلوث كل ما يتعرض له سواء أكان إنساناً أم حيواناً أم نباتاً أم جماداً . وبالتالى يصير مصدراً من مصادر الإشعاع الذى ينتقل إلى الأحياء سواء مباشرة أو فى الطعام أو بالاستخدام .

ودرس الدكتور «ويلارد ليبى» من خبراء لجنة الطاقة الذرية الأمريكية مسألة الرماد المشع المتخلف عن انفجار القنابل الذرية فى التجارب المختلفة ، وقدم تقريره عنها فى شهر أبريل من عام ١٩٥٧ إلى الجمعية الأمريكية للعلوم الطبيعية . وفيه قسم الرماد المشع إلى ثلاثة أنواع تختلف تبعاً لنوع القنبلة ، ومادتها ، والمجال الذى فجرت فيه ، والارتفاع الذى صعد إليه رمادها .

وتختلف آثار القنبلة التى تنفجر قرب سطح الأرض عن آثار

ما ينفجر على ارتفاع شاهق . لأن كرة النار الناشئة عن الانفجار إذا مست سطح الأرض . تثيره . وتحول جزءاً كبيراً منه إلى مواد مشعة . وبعض هذه المواد يتبخر بفعل الحرارة الشديدة ، ويرتفع مع تيارات الهواء .

و هذه الحالة يكون نحو ٨٠ فى المائة من الرماد الذرى المتساقط بعدئذ من مادة الأرض نفسها . وهو يعود إليها بعد ساعات قليلة . وقلما يسبح مسافات طويلة . ويقتصر تأثير إشعاع مثل هذه القنبلة على مدى انتشار السحب المشعة وتنقلها فى الجو . وفى الغالب ينتهى الجانب الأكبر من تأثيرها بعد ساعات .

وإذا حدث الانفجار على ارتفاع كبير ، ولم تمس كرة النار سطح الأرض ، فإن تأثير الرماد المشع يختلف باختلاف قوة القنبلة . وهناك قنابل قوتها ١٠٠٠ طن من الديناميت ، وتسمى بالقنابل الألفية ، وأخرى قوتها مليون طن . وتسمى بالقنابل المليونية .

وفى النوع الصغير قد يسبح الرماد فى الجو المتصل بالقشرة الأرضية ، ويعود إليها بعد أيام . ومن الجائز أن يرتفع إلى الطبقة التالية التى تسمى بالطبقة دون الطخرورية ، حيث توجد عوامل إسقاط الأمطار ، وحدوث الظواهر الطقسية . وفى هذه الحالة يسبح الرماد المشع فى الجو نحو أسبوعين أو شهر ، حتى تصادفه عوامل إسقاطه على هيئة مطر أو جليد . وهذا النوع من الرماد هو الثانى فى تقسيم « ليبى » .

الخطر الكامن

أما النوع الثالث من الرماد الذرى فهو الذى يصل إلى الطبقة التالية المعروفة باسم الطخرورية . وهى طبقة خالية تقريباً من أجهزة ترسيب وإسقاط الرماد . ولعل ما يصل منه إلى هذه الطبقة هو أخطر الأنواع ، لأنه يظل

معلقاً فيها عدة سنوات ، ومن الجائز أن يتوزع ، ويحيط بالأرض كلها . وإذا ما حدثت الظروف الملائمة لإسقاطه ، عاد إلى الأرض ليلوث ما يصادفه بإشعاعه .

ولطبيعة السطح فى منطقة الانفجار أهميتها . ولوحظ أن تفجير كثير من القنابل المليونية تم فى المحيط الهادى ، حتى تسقط السحب الذرية أو الجانب الأكبر منها فى الماء ، وهذا بدوره ينثرها ، ويوزعها فى مياه المحيط المترامى الأطراف . مما يضعف تركيزها ، ويقلم أظافرها بنسبة كبيرة ، ويقلل نصيب الناس .

ومن أخطر المواد التى تنشأ عن تفجير القنابل الذرية مادتا « سترونتيوم » و « سيزيوم » . وهما من المواد المشعة الشديدة الخطر ، وتعيشان مدة طويلة أقلها ٤٠ سنة . وكل منهما سهلة الاندماج فيما يصادفها من أحياء وجماد ، وبالتالى يصل إشعاعها إلى الإنسان ، ويؤثر فى جسمه ، وتكوين نسله . فالإشعاعات أحد العوامل المحدثة للأمراض الخبيثة فى الأحياء ، والمحدثة لشذوذ الخلقة فى نسلها .

مادة تبنى الجسم

ولعل مادة « سترونتيوم » المشعة هى أخطر المواد التى تنشأ من الانفجارات الذرية ، فلها خواص شديدة الشبه بمادة الكلسيوم أو الجير ، التى تعد جوهرية فى بناء الإنسان والحيوان والنبات وتربة الأرض. وبهذه الخاصية يتسلل إشعاعها ، ويسكن ويستقر فى العظام وفى النباتات . ومن مسكنه المغتصب يستمر طول حياته فى عمليات تدمير الجسم .

وأهم وسيط لتوصيل مادة سترونتيوم المشعة إلى الإنسان والحيوان هو النبات . ويحصل عليها إذا ما تلوثت بها التربة أو الهواء أو الماء ، فيمتصها

منها بجذوره وأوراقه كبديل لمادة الكالسيوم الضرورية لبناء هيكله . وفى النبات تعيش ذرات سترونتيوم المشع حياتها ، وهى تزيد على أربعين سنة .

ومن المعروف أن الإشعاع لايتأثر ألبتة بالتفاعلات الكيميائية التى تحوله إلى غذاء أو ألياف أو عظام . وإذا أكل الإنسان نباتاً به هذه المادة ، فإنها تظل مشعة برغم طهوها وتحولها إلى عظم أو لحم أو دم . ومن مسكنها ترسل إشعاعها ليؤثر على خلايا الجسم ويتلف بناءها مما يؤدى إلى إصابة الإنسان بالأمراض .

والنبات كما تعرف ، من أهم مصادر التغذية للحيوان والإنسان ، فكلاهما يأكله . ومن ثم ينتقل الإشعاع إلى الإنسان ليؤدى دوره التدميرى لأكله ، ولنسله من بعده .

وتقول نشرة اللجنة العلمية لدراسة الإشعاعات الذرية التابعة للأمم المتحدة إن أعضاء الجسم البشرى تحتمل مقادير من الإشعاعات الإضافية إلى الإشعاعات الطبيعية والطبية ؛ ولكنها تحذر من وصول هذا الإشعاع إلى خصية الرجل ، أو مبيض المرأة ، خشية حدوث تأثير على النسل . وبلغ من تحفظها فى هذا السبيل أن طالبت الأطباء والخبراء بابتكار دروع تقى هذه الأجزاء من الإشعاع سواء أكان طبياً ، أم من انفجار الأسلحة الذرية .

وقاية من الخالق

ومن أروع وأعجب آيات الخلق صمامات الأمن ، ودروع الوقاية الطبيعية ، التى زود بها الخالق خلقه ، فكل شىء حولك يشد أزر الحياة ، ويعينها على إضعاف عوامل التدمير . وكل شىء حولك سواء أكان من

الجماد . أم من الأحياء ينتقى المواد الأصلح لبنيته . وبنية سواه . ويحاول تجنب المواد الضارة .

فتربة الأرض تفضل الكالسيوم على مادة سترونتيوم التى يجوز أن تكون ضارة ، فتعمل على إهمالها وإبعادها عن بنيتها الأصلية . وعندما يمتص النبات المواد الضرورية لبناء هيكله . يؤثر مادة الكالسيوم الطيبة المأمونة الجانب . وإذا ما وجد منها حاجته ، رفض امتصاص مادة سترونتيوم سواء من الهواء أو الماء أو التربة .

وهكذا الحال أيضاً فى الحيوان والإنسان . كل ينتقى المادة الأفضل لبناء جسمه . وإذا ما قدمت له مادتى الكلسيوم وسترنتيوم فى وعاء واحد . أخذ أولا مادة الكلسيوم التى يقل تأثرها بالإشعاعات الذرية . ولا يلجأ إلى المادة الثانية الخطرة إلا إذا أكره ، وانتفى وجود مادته المفضلة ، وأحس بأن بناء هيكله يحتم عليه الاستعاضة عنها بالمادة المريبة .

فى هذه الحالة التى تهدد الكائن الحى بالعجز ، وتوقف النمو ، والتعرض للهلاك ، تضطر الأحياء إلى الاستعاضة عن مادة بأخرى . وتذكر أن هذه الاستعاضة شىء طبيعى تمارسه كل يوم عندما تأكل مادة بدلا من أخرى لا تجدها . ومادة سترونتيوم ليست رديئة أو خطرة فى طبيعتها . وعندما تكون خالية من الإشعاع . ولكن الإنسان هو الذى جعلها خطرة ، عندما عرضها للإشعاع ، فقلب وظائفها من مادة بناء إلى مادة تدمير .

صمامات الأمن الطبيعية

ودرس الخبراء سلسلة العوامل الطبيعية الواقية من خطر مادة سترونتيوم المشعة ، وكيف تندمج فى بناء الجسم ، وفى تجاربهم المتعددة والمتشعبة الاتجاهات ، وجدوا إشعاعها يلوث الخضراوات واللبن واللحوم والجو ،

ومع ذلك احتلت مجالا ضعيفاً فى عظام الأجسام . وفى أقسى الحالات كانت نسبتها فيها بمعدل واحد إلى ٢٠ من مادة الكلسيوم . ودرست أيضاً فى تربة الأرض . فظهر أن نسبتها واحد إلى ٨٠ فى الطبقات العليا التى يستمد منها النبات غذاءه .

ووجه الدكتور « ليبى » اهتمامه إلى اللبن المستمد من ماشية حصلت على غذائها من نباتات وحشائش ملوثة بعنصر سترونتيوم المشع . واللبن كما تعرف هو الغذاء الرئيسى للأطفال. وكان من الطبيعى أن تزيد نسبة المواد المشعة فى عظامهم الرخصة النامية . ولكن عوامل الوقاية فيهم كانت قوية . وخصتهم بحمايتها من المضاعفات الخطيرة . إذ كانت نسبة المادة الخطرة تافهة .

ويوجه الخبراء اهتمامهم الخاص إلى دراسة تلوث المواد الغذائية بإشعاعات مادة سترونتيوم ٩٠ ويرون أن تربة الأرض أهم عامل لنقلها إلى الإنسان . فمنها يستمد النبات غذاءه . وهو غذاء الحيوان والإنسان . فإذا كانت التربة غنية بمادة الكلسيوم أو الجير . أخذ النبات حاجته أو الجانب الأكبر منها من الكالسيوم وأهمل مادة سترونتيوم المشعة . وتبعاً لذلك يحصل الحيوان والإنسان على أقل قدر من المادة الخطرة .

الجير درع الوقاية

ودلت الدراسات على أن تربة أرض عادية ، مساحتها ٣٠ سنتيمتراً . وسمكها سبعة سنتيمترات تحتوى على ٢٠ جراماً من الكالسيوم . وفى التربة الفقيرة يقل هذا المقدار نحو ٥٠ مرة . ويصير أقل من جرام . وفيها يستعيض النبات عن الكالسيوم بمادة سترونتيوم . وينقلها إلى الحيوان والإنسان . وفى هذه الحالة تتضاعف كمية مادة سترونتيوم فى الجسم

البشرى نحو ٥ مرات ؛ فإن كانت من النوع المشع ؛ أنزلت بالجسم أخطر الأضرار .

ومن الممكن التخلص من هذه الحالة بتسميد الأرض بمادة الكالسيوم أو الجير . التى تجعل النبات يهمل المادة الخطرة ؛ إذ يجد حاجته من المادة المفضلة عنده . وبالتالى يقل فيه وجود المادة الخطرة ، وما يتبع ذلك من تأثير على الحيوان والإنسان .

ولوحظ أن الأراضى الفقيرة فى الكلسيوم ، فقيرة أيضاً فى إنتاج المحصولات الزراعية . فالتسميد بهذه المادة يفيد البشرية فى تقليل المواد المشعة ، وفى زيادة الثروة الغذائية .

ويعد السمك من الأغذية القليلة التعرض للمواد المشعة . وذلك بحكم حياته فى البحر ؛ وأن المادة المشعة سهلة التناثر فى الماء ، وتوزع فى مساحات واسعة بفعل التيارات المائية . ومن ثم يقل تأثيرها الضار . ويضاف إلى ذلك ثروة الماء من الكلسيوم إذ تتضاعف نسبته إلى ثمانية أمثالها فى التربة الغنية ، فلا يجد السمك حاجة إلى الاستعانة بالمادة التى يجوز أن تكون مؤذية .

طاهى السم

وتعد أمريكا أكثر بلاد العالم تركيزاً فى الإشعاع الذرى ، لأنها تضم ميدان تجارب الأسلحة الذرية فى صحراء نيفادا . وبسببه زادت نسب الإشعاع فى تربتها كما تضاعفت نسبة مادة ستروتيوم المشعة فى لبنها نحو عشر مرات .

ويقول الدكتور « ميريل إيزيود » من لجنة الطاقة الذرية ، إن هذا القدر المشع فى اللبن ، سيتضاعف ٢٣ مرة عندما يسقط الرماد المشع

اخلق الآن فى الطبقة الطخرورية التى تعلو طبقة تشكيل جو الأرض .

على أن هذه الزيادات الإشعاعية لا تفزع العلماء الأمريكيين . ويرونها زيادات عديمة الأثر ؛ ويتعرض الإنسان لمثلها وأكثر . إذا ماعاش فى المرتفعات حيث تصله الأشعة الكونية بنسبة أكبر . بل إن الحياة فى مساكن من طوب الآجر . تعرض سكانه لإشعاع يتفاوت من ٢٥ إلى ٥٠ ملّير ونتجن زيادة عما لو عاش فى مسكن من الخشب . وفى بعض الأماكن من الأرض يصل الإشعاع الطبيعى إلى نحو ١٥٠ ملّير ونتجن . وهناك يعيش الناس فى أمان ، ولا يظهر عليهم أى تأثر بالإشعاع .

وتدل الدراسات والمقارنات ، على أن آثار الإشعاع تظهر فى الدم ؛ إذا تعرض الإنسان لكمية إشعاع تتفاوت من ٢٥ إلى ٥٠ رونتجن . فإذا تعرض لمائة أو مائتى رونتجن ، أصيب بأعراض الأمراض كالحروق الخبيثة ، وغيرها . وإذا استمر التعرض ، فربما تتحول الإصابة إلى سرطان قتال . والرونتجن وحدة قياس الإشعاعات الذرية . وتحتوى على ألف ملّير ونتجن .

الخبراء لا يعرفون

ويختلف خبراء الدراسات الذرية فى العالم اختلافاً بيناً فى تقرير المشكلات التى ستنشأ عن سقوط الرماد المشع . ومما لا ريب فيه أن كمية كبيرة منه صعدت إلى الطبقة الجوية الطخرورية . وهى تسبح فيها الآن حول الكرة الأرضية وبعض هذه السحب تساقط ويتساقط إلى الأرض ؛ وبعضها سيهبط بعد حين . ودراسة هذه السحب وآثارها ، هى التى تقرر مصير البشرية ، ومدى تأثرها برماد القنابل الذرية . وكل ما يقال الآن مجرد فروض ، وتكهنات لا تستند إلى منطق علمى سليم .

ومن أمثلة التناقض فى هذا الصدد ما قرره الخبراء الأمريكيون حين طالبتهم الهيئات الرسمية بتقرير عن الموقف ؛ فإن الدكتور « ريت لانجهام » مساعد مدير قسم البحوث الطبية الحيوية فى معمل الأسلحة الذرية « بلوس ألاموس » قرر أن القنابل الذرية التى فجرت فى العالم كله تعادل ١٠ ملايين طن من المواد الشديدة الانفجار . وهذا فى رأيه معدل سنوى معقول ، ولا يجوز تجاوزه .

وخالفه الرأى الدكتور « وليام نومان » الأخصائى فى الكيمياء الحيوية والعظام . فحذر من الجهل العلمى بآثار مادة سترونتيوم المشعة . وقال إنها أخطر أنواع الرماد المتساقط . وإن جهلنا بآثارها يوجب خفض معدل هذه التجارب إلى ما يعادل ٢,٢ مليون طن من المتفجرات فى السنة ، أى نحو خمس ما اقترحه زميله « لانجهام » .

وقال خبراء آخرون إن المسألة لا تقتصر على ما يفجر من قنابل ذرية . بل تمتد إلى ما هو أهم ، وهو درجة تركيز المادة الخطرة فى الجو الأعلى . وما يتساقط منها على الأرض . فمن الثابت أن هذا الجو يختزن هذه المواد القاتلة . وتزداد فيه عملية تركيزها بالاستمرار فى التجارب . وإذا ما وصل تركيزها إلى درجة كبيرة ثم سقطت على الأرض ، فإنها ستحدث أضراراً بالغة .

حزام ذرى

ومن الشهادات الغريبة ما قرره الدكتور « لستر ماكتا » أخصائى الرماد المتساقط فى مكتب الأرصاد الجوية الأمريكى ، فقد تناقض مع الرأى الشائع ، بأن الرماد فى طبقة الجو العليا يوزع حول الأرض كلها . وقرر أن ظاهرة جديدة شوهدت ، وتدل على أن شريطاً من هذا الرماد

يستثمر عبر شمال الولايات المتحدة الأمريكية . وفوق منطقة أرضها غنية بمادة سترونتيوم . ويقدر معدل هذه المادة فى أرضها بنحو ثلاثة أمثال وجودها فى الأراضى الأخرى من العالم .

ومن المعروف أن اليابان كانت من أكثر بلاد العالم تأثراً بتجارب تفجير القنابل الذرية . فمنها أصيب بعض الصيادين بالإشعاع . كما أصيبت مقادير كبيرة من الأسماك التى صادوها . واضطروا لإعدامها . فضلا عن أن مدينتين منها ضربتا بالقنابل الذرية فى نهاية الحرب العالمية الثانية . وعلى بلاد اليابان أيضاً تسقط كميات كبيرة من الرماد الذرى المشع المتخلف من التجارب الذرية فى البقاع الروسية . وفى المحيط الهادى . ولهذا نجد أكبر أعداء الأسلحة الذرية والمطالبين بتحريمها فى تلك الدولة التى قدر لها أن تشهد مرارة بدء العصر الذرى .

أما عن حالة الحرب . فإن خبير الأرصاد الجوية فى الدفاع المدنى الأمريكى . قدم لحكومته تقريراً مفزعاً . قال فيه : إن غارة جوية ذرية تهاجم أمريكا لمدة ساعتين . وتلقى عليها ٢٥٠ قنبلة ذرية ستؤدى إلى هلاك ٨٢ مليون نسمة ، يموت نصفهم فى الحال . ويموت الباقون بعد شهر بفعل الإشعاع . وقال إن روسيا تستطيع شن مثل هذه الغارة فى عام ١٩٦٠ .

أشعة الموت رماد ذرى

وما يقال عن قدرة روسيا فى هجومها على أمريكا . يقال مثيله فى هجوم أمريكا على روسيا . ويرى بعض الخبراء أن إزالة آثار الحياة فى أى البلدين ممكنة باثنتى عشرة قنبلة من النوع الذى يفرز كميات ضخمة من الجسيمات الذرية المعروفة باسم « نيوترون » . ومن خواصها أن تجعل

كل شيء تصيبه مشعًّا . وبالتالى تنتج ما يسمى بأشعة الموت .

وهذه الأشعة فى الواقع رماد ذرى تحمله الرياح قرب سطح الأرض ؛ فيفتك بكل ألوان الحياة التى تعترض طريقه . وتبعاً لاتجاهات الرياح فى روسيا . يدعى بعض الخبراء أنه من الممكن إطلاق ١٢ قنبلة من هذا النوع على خط يمتد من لننجراد إلى مدينة أوديسا ، فتخلف سحباً ذرية ضارية تكتسح كل روسيا حتى جبال الأورال فى ثلاثة أيام . وتصيب خلائقها جميع الأحياء . وتهددهم بالهلاك .

والكلام نفسه يتكرر إذا ما أطلق عدد مماثل من القنابل على الشاطئ الغربى للولايات المتحدة الأمريكية . وهناك تتألف السحب القاتلة ، وتكتسح القارة الأمريكية من شواطئ المحيط الهادى إلى شواطئ المحيط الأطلسى فى خمسة أيام .

وكل هذا مجرد أقوال لم يظهر بعد ما يرجحها . ويدل على أنها آراء عملية : فمن العسير التحكم فى سير الرياح التى يجوز أن تحول اتجاهها ، وتصيب صانعى السحب القاتلة . وهى مجرد فكرة يجوز إحداثها من الناحية النظرية . ولكنها بعيدة التحقيق من الناحية العملية .

ماء النيل والإشعاع

وتوجه مؤسسة الطاقة الذرية فى الجمهورية العربية اهتماماً خاصًّا لدراسة الإشعاعات فى شتى أنحاء البلاد . ودراستها فى هذا السبيل جزء من دراسة عالمية تشرف عليها وكالة الطاقة الذرية بمدينة فينا بالنمسا . وهدفها دراسة شتى ألوان الإشعاع فى العالم كله لزيادة المعلومات عنه ، ومعرفة أى جديد يطرأ عليه . ومن هذه الدراسة الشاملة يرجو العلماء أن يعرفوا بالضبط مصير البشرية حيال الإشعاعات الذرية .

ومن الدراسات المختلفة عرفنا . أن الإشعاع الوارد يأتينا من طبقات الجو العليا التى تلوثت من تفجير القنابل الذرية على ارتفاع كبير من الأرض . وبالتالى علقت بالطبقة الطخرورية ، وكونت حزاماً يحيط بالأرض كلها . ويتساقط رماده على الأرض وفقاً للتقلبات التى تحل بتلك الطبقات . التى لا نعرف من أمرها إلا القليل .

ومن الظواهر التى تنفرد بها الجمهورية العربية المتحدة . ماء النيل . فهو يأتينا محملاً بطمى غنى بالمواد المشعة التى نعرفها باسم الرمال السوداء . ونشربها من آلاف السنين ، فيسرى إشعاعها فى أجسامنا . ويعودها على احتمال مزيد منه .

ومن الظواهر الغريبة أن نسبة الإصابة بأمراض السرطان بين أهل وادى النيل أقل منها فى الشعوب الأخرى . ويرى بعض خبرائنا أن شربنا الماء المحمل بالمواد المشعة أكسب أجسامنا مناعة ضد الإصابة بأمراض السرطان .

خطوة فى تقدم البشرية

وقد تكون القنابل الذرية وما تنتجه من ألوان التدمير والإشعاعات من الأسلحة الخطيرة ، ولكن فلاسفة العلم لا يرون أن ضراوتها ستمحو الجنس البشرى ، أو تقضى على حضارته ، سواء فى الحروب أو فى غيرها . لأن اكتشاف الذرة وطاقتها الهائلة فى عرفهم مجرد خطوة فى سلم رقى الإنسان . ونحن نخشاها الآن ، لأننا لم نختبرها ونجربها بطريق عملى .

وإذا ما استخدمت فستعرف البشرية كيف تبتكر الوسائل لتجنب أضرارها ، واتقاء شرها . وتوجد الآن بذور عدة بحوث تبشر بتقليم أظافر

لإشعاع . ومنها حبوب يبتلعها الإنسان أو الحيوان ، فتقى أعضاء جسمه من التأثر بالإشعاعات . وهى تقى الأحياء الآن بضع دقائق ؛ وبالدراسة سوف تقيهم الأيام والشهور .

ولعله من سوء حظنا أننا نعيش فى فترة الانتقال إلى العصر الذرى ، وفى فترة حرب أعصاب ؛ كل أهدافها إرهاب الناس ؛ فنسمع الجوانب السيئة . فى حين أن الجوانب الحسنة تطوى فى الملفات السرية بحجة أنها أسرار عسكرية .

وفوائد الدراسات الذرية كثيرة تفوق العد ، ومنها ما تحقق وأفاد الصناعة والزراعة والطب ، ومنها ما نرى لمحه . ولعله يكفى أن تعرف أن رطلا من الماء القراح يغنيك عن مليون و ٤٠٠ ألف طن من الفحم إذا استخدمته كوقود ذرى . الواقع أن البشرية فى طريق تقدم يبز كل أحلام إنسان العصر الحالى .