القنبلة الهيدروجينية

بقلم قدري حافظ طوقان

حين أمر الرئيس ترومان بصنع القنبلة الهيدروجينية صرح بقوله : « انه بصفته القائد الأعلى للقوات الاميركية المسلحة يعتبر نفسه مسؤولاً عن سلامة الولايات المتحدة وشعبها ، ومسؤولاً كذلك عن جعل اميركا قادرة على الدفاع عن نفسها ضد اي معتدٍ . لذلك فهو يأمر بالشروع على الفور بصنع القنبلة الهيدروجينية ليتمكن الشعب الاميركي من الرد على اي معتدٍ قد تحدثه نفسه بالهجوم على الولايات المتحدة وسلامتها »

وواصل الرئيس أمره فقال : « وانني قياماً بالتبعات الملقاة على عاتقي آمر كذلك بالمضي في صنع القنبلة الهيدروجينية مع جميع انواع الاسلحة الذرية الى ان يتسنى للعالم الوصول الى نظام دولي يشرف على هذه الاسلحة ويضمن سلامة العالم من اخطار التسلح الذري وتسخير الطاقة العظيمة لأغراض عدوانية » .

وقد جاءت هذه الاوامر بعد ان اعلنت روسيا كشفها لأسرار الطاقة الذرية وقنابلها . فاندفعت اميركا في كشف سلاح آخر جديد ، يضمن لها السيطرة والتفوق ، فكانت القنبلة الهيدروجينية .

وقد قابل الناس هذا الاختراع الفتاك الجديد بالذهول والحيرة . وبدأت غيوم التشاؤم تخيم على العالم ، واهوال الحروب وفظائعها تتمثل للناس في سائر الانحاء .

ماذا جرى لعقل الانسان ؟ لقد اقتحم هذا العقل الصعاب وجرف السدود وفك القيود واتجه بجهوده ان التفنن في آلات الدمار والابتكار ، في ادوات الهدم والفناء ، فقطع في هذا اشواطاً بعيدة مخيفة .

والذي اخشاه ان يكون « الانسان قد فقد الملاءمة بينه وبين بيئته » وانه اذا لم يستطع تكييف عقله مع البيئة المتجددة فمصيره كمصير الزواحف العظيمة التي ظهرت على الارض ثم اختفت .

والذي يظهر ان العقل يتجه بقواه نحو التدمير واختراع وسائل الابادة والفناء . وانه مستمر في هذا الاتجاه مما يؤدي الى القضاء على الحضارة وابادة معالم المدنية . هذا إذا لم يتمكن الانسان من تكييف العقل مع البيئة وتوجيه قواه نحو البناء والاعمار لبناء عالم افضل يسوده الأمن والسلام .

والان ... ما هي القنبلة الهيدروجينية ؟ ولماذا احدثت خوفاً كبيراً وجزعاً عظيماً عند الناس ؟

ليس غريباً ان يشيع الخوف ويسيطر الفزع ، ذلك لأنها اشد فتكاً من القنبلة الذرية بمئات المرات ؛ وهي تحدث من التخريب والتدمير ما لا تحدثه قنابل الذرة . اذ انها تمسح المدن والقرى ومن عليها وما عليها في دائرة تزيد مساحتها على المليونين من الدونمات . هذا عدا تأثير حرارتها الفتاكة خارج هذه الدائرة ، الذي يمتد الى ملايين اخرى من الدونمات . ومن هذه القنبلة تنبعث حرارة لا يتصورها عقل مهما حلّق به الخيال . فالحرارة تزيد على عشرة ملايين درجة سنتغراد ، ومن هنا ينبع الدمار ويتفجر الهلاك وتتحرك امواج الابادة والفناء .

وعلى ذكر الدمار والابادة اقول ان فكرة التخريب والتدمير ليست حديثة العهد بل هي قديمة . فقد جاء ان (تيتوس) حين حاصر القدس — وكان ذلك حوالي سنة ٦٠ بعد الميلاد — قتل جميع السكان واباد الحيوانات واتلف الزرع في ارضها . ولم يقف الأمر عند هذا الحد . بل بذر الارض ملحاً حتى لا ينبت فيها نبات او يعيش فيها حيوان . وهناك من الوقائع في التاريخ ما يدل على ان الشرّ موجود في البشر ، وصفحات الحروب في العصور الماضية حافلة بانواع التدمير والغزو والمصائب .

كان الغزاة في القرون الخاليات يحملون معهم السيف والنار ولا يحسنون غير القتل والدمار والفتك بالانسان والحيوان على السواء ، ويتفننون بالتخريب والفناء في المدن حين يدخلونها فاتحين ناهبين مدمرين . والآن

تقوم نظرية القنبلة الهيدروجينية على انبعاث طاقة هائلة من تحويل الهيدروجين ، وهو اخف العناصر ، الى هيليوم ، اي ان الطاقة تتولد عند تجمّع عدد من البروتونات والنترونات لتكوين عنصر آخر جديد ، بينما تقوم نظرية القنبلة الذرية على تحويل العناصر الثقيلة كاليورانيوم الى عناصر أخف منها ، اي على انبعاث طاقة من تحطيم الذرة وفك بعض البروتونات والنترونات. وعلى هذه الاسس اتجهت الافكار الى امكانية الحصول على طاقة هائلة من تفكك البروتونات والنترونات او من تجمّعها . فعلى التفكك تقوم القنبلة الذرية . وعلى التجمّع والتحام الذرات تقوم قنبلة الهيدروجين .

تتحارب الامم بالروح نفسها وبالفكرة ذاتها ، ولكن بوسائل وآلات تختلف مع الزمان وتقدم الانسان في فنون الهلاك والدمار . فهم يتحاربون ويسيرون على الحديد ويدبون في دباباتهم هادمين ، ويطيرون في طائراتهم مدمرين . برهم يتأجج بالحديد والنار ، وبحارهم تلفظ الحمم والهلاك ، وسماؤهم ترسل القذائف والصواعق وتكر الاطنان من اللهب والقنابل . والانسان في القرن العشرين هو الانسان في القرون الماضيات . فهو المدمر وهو المبيد وهو المبتكر لوسائل الإفناء، وهو المتفنن في التخريب والتقتيل . لكن الانسان في هذا القرن اشد فتكاً وأعمى بصيرة من الانسان في القرون الماضية ، فقد اتخذ من العلم مطية لاشباع شهواته وغرائزه في الشر والفتك . ولا ندري ايستمر على هذا الحال ، فالحضارة مقضي عليها ، ام يعود فيوجه قواه نحو البناء والاثمار ليبني عالماً افضل تسوده الرحمة والمعنويات وتتحقق فيه اغراض الروح العليا .

إن الطاقة الذرية التي توصل اليها العلماء تقوم على أساس تحويل العناصر الثقيلة إلى عناصر أخف منها . بينما تقوم الطاقة في القنبلة الهيدروجينية على أساس تحويل العناصر الخفيفة إلى عناصر أثقل منها . ففي سنة ١٩٤٠ أحرز العلماء نصراً هو في الواقع أروع ما أحرزوه حتى ذلك التاريخ ، إذ استطاعوا أن يعزلوا عنصر اليورانيوم ٢٣٥ ، وهو عنصر عجيب الخواص ثقيل ، في وسعهم أن يطلقوا منه مقادير كبيرة من الطاقة بعملية بسيطة ، فيستمر فعل انطلاق الطاقة من تلقاء نفسه ؛ وقد ثبت أن هذه أشد فعلاً من الراديوم ملايين المرات ، وانها تطلق طاقة تفوق الطاقة التي يطلقها الراديوم ألوف الملايين من المرات ، وانفجاراتها أشد . ومن الغريب ان كل انفجار يسبب انفجارات أخرى . وهنا تتوالى سلسلة من الانفجارات المتزايدة عدداً . وهذا يضمن انطلاقاً مستمراً من طاقة يزيد قدرها خمسة ملايين ضعف على قدر الطاقة المنبعثة من حرق الفحم إذا تساوت الكمية في الفعلين .

ولقد توصل (لورنس) إلى اختراع جهاز رحوي هو (سيكلوترون Cyclotron) وهو عبارة عن مدفع تخرج منه قذائف بسرعة عظيمة جداً لتحطيم الذرة وقد يستعمل لتحويلها أو تغييرها إلى ذرات أخرى . وفي هذا الجهاز العجيب يستطيع العالم استحضار قذائف ذرية تندفع بسرعة عالية جداً تتراوح بين ٣٠ و ١٠٠ مليون ميل في الساعة ، وعندما تنطلق هذه الجسيمات او القذائف التي تتركب من الكهارب والبروتونات والنيترونات إلى نواة اليورانيوم ٢٣٥ فانها تحملها على أن تنشق . ومن العجيب ان اليورانيوم يتحطم إلى نفس القذائف التي تحطمه فتقوم هذه بتحطيم ما بقي منه ويستمر الحال على هذا المنوال ؛ ويصحب هذا الفلق او التحطيم المستمر مقادير هائلة من الطاقة لا قبل لنا بتصويرها .

والطاقة التي حصل عليها الانسان من اليورانيوم لا تمثل إلا جزءاً واحداً من ألف جزء من كتلة المادة . واذا استطاع العلماء ايجاد طريقة لتحويل ٥٪ من كتلة أي مادة الى طاقة فانه يصبح لدى الانسان طاقة تفوق الطاقة الموجودة الآن في جميع أنواع الوقود ملايين الملايين من المرات .

والقنبلة الذرية تقوم على هذا الأساس . ومع ان صنعها وكيفية استغلال قوى الذرة فيها لا يزال سراً من الأسرار العسكرية ، إلا أنه يمكن القول إن الطاقة التي تنبعث منها هي نتيجة لسلسلة من الانفجارات في الذرات . أي انها نتيجة لتحويل العناصر الثقيلة الى عناصر أخف منها .

وأغلب الظن ان القنبلة الذرية تحتوي على كمية معينة من معدن اليورانيوم ٢٣٥ وعلى جهاز خاص تتولد فيه قذائف أو نترونات ذات سرعة هائلة ، فاذا أطلقت القنبلة انطلقت القذائف إلى معدن اليورانيوم إلى نواته فتنفجر الذرة وتتوالى الانفجارات في جميع ذرات المعدن وتتحطم إلى قذائف تساعد على تحطيم ما بقي منه .

وينتج عن ذلك مقادير هائلة من الطاقة تفعل ما لا تفعله آلاف الأطنان من أشد المواد المتفجرة .

إن هذه الطاقة الهائلة التي تنبعث من تحطيم الذرات والحرارة العظيمة التي تعقبها هي بسيطة وتافهة بالنسبة إلى الطاقة التي تصدر في القنبلة الهيدروجينية والحرارة ذات الملايين من الدرجات التي تعقبها .

إن هذه الحرارة تذكرنا بحرارة الشمس والنجوم . ففي هذه تتحول العناصر الخفيفة إلى ثقيلة . فقد ثبت لدى العلماء ان الطاقة التي تأتينا من الشمس والنجوم تنبعث أثناء تحول الهيدروجين إلى هيليوم بعملية معقدة تشترك فيها عوامل اخرى عديدة . والتحول الجوهري هو في اتحاد اربع ذرات من ذرات الهيدروجين لتكوّن ذرة هيليوم . وفي هذه العملية يحدث نقص في الكتلة وتنطلق طاقة عظيمة ويتحول بروتونان إلى نترونين فتكون نتيجة هذا التحول انطلاق طاقة هائلة هي

سر طاقة الشمس والنجوم وحرارتها العظيمة التي تقدر بملايين الدرجات المئوية . وهذا على الأغلب هو الاساس الذي تقوم عليه الطاقة والحرارة المنبعثتان من قنبلة الهيدروجين ، وهذا ما جعل بعض العلماء يطلق عليها اسم القنبلة الشمسية نسبة إلى الشمس .

ومن هنا يمكن القول ان قنبلة الهيدروجين لا تتولد من العناصر الثقيلة، بل انها تتولد من أخف العناصر وهو الهيدروجين الذي تتألف نواته من بروتون واحد يدور حول كهرب واحد.

وكذلك ليس في مبدأ قنبلة الهيدروجين اي تفكك ذري، بل في واقع الحال يشتمل على زيادة البروتونات بحيث يتحول الهيدروجين إلى مادة اخرى هي الهيليوم . ومن هـذا التحول تتولد طاقة هذه القنبلة الجديدة .

ولكن هذا التحول من الهيدروجين إلى الهيليوم يحتاج الى حرارة عظيمة . وهنا تنشأ الصعوبة في صناعة هذه القنبلة. فلقـد ذكر المعلقون في الاذاعات العلمية ان التحويل يحتاج الى عشرات الملايين من الدرجات المئوية . ويظهر ان اميركا قـد حلت مشكلة الحصول على هذه الحرارة على أساس تفجير قنبلة ذرية والاستفادة من الحرارة التي يولدها هذا التفجير في صنع القنبلة الجديدة . أما كيفية التحويل وكيفية استعمال الحرارة للحصول على الهيليوم من الهيدروجين فهذا سر من الاسرار لا نعلم عنه شيئاً .

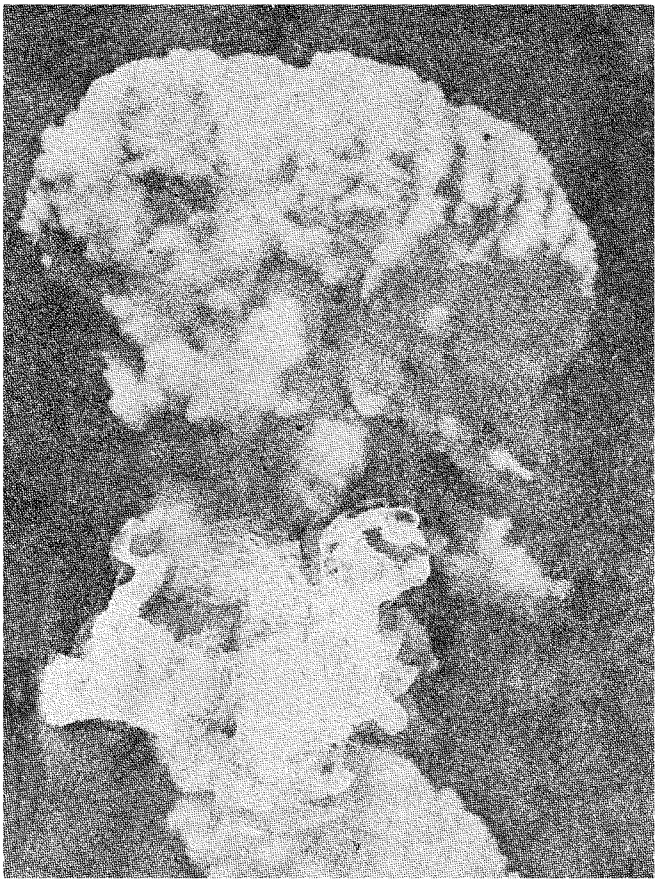
ويتصور بعض العلماء من الذين لم يشتركوا في صنع الاسلحة الذرية ، ان القنبلة الذرية هي القوة الدافعة التي تمهد للحصول على الطاقة الهائلة من القنبلة الهيدروجينية. وعلى ضوء ما توصلوا اليه في بحوث الذرة والعناصر ، يتخيلون ـ وهذا مجرد خيال ـ ان القنبلة الهيدروجينية تتركب من صاروخ ينطلق لتفجير قنبلة ذرية فتتولد من ذلك حرارة شديدة تزيد على ستين مليوناً من الدرجات المئوية ـ اي ثلاثة أمثال الحرارة في داخل الشمس ـ وعندئذ تلتحم ذرات الهيدروجين وتتكوّن ذرات من الهيليوم. وعلى هذا يمكن القول ان القنبلة الهيدروجينيـة شمس صغيرة وان لها من القوة ما يعدل قوة القنبلة الذرية ألوف المرات .

ان تحوّل العناصر الثقيلة الى عناصر أخف منها خاص بالارض ويجري عليها . وقد كان هذا التحويل ينحصر في عملية الاشعاع الراديومي .

وأخيراً وفق العلماء الى فك نواة اليورانيوم بشكل يجعل النوى الناتجة أخف من ذرة اليورانيوم فيتحول النقص في الكتلة الى طاقة هائلة، أي ان طاقة هائلة ترافق عملية التحول.

وكان العلماء يظنون ان تحول العناصر الخفيفة الى ثقيلة خاص بالشمس والنجوم. وهو يحدث فيها باستمرار . وعلى هذا الاساس امكنهم تعليل حرارتها العظيمة ذات الملايين من الدرجات .

والآن ... وقد تمكن الانسان من تحويل العناصر الخفيفـة الى ثقيلة ، وتحويل الهيدروجين الى هيليوم، اصبح هذا التحويل لا يخص الشمس والنجوم بل يجري على الارض بفضل التقدم الكبير الذي اصاب العلوم الطبيعية والرياضية .



القنبلة الهيدروجينية

وهكذا يمكن القول ان نظرية القنبلة الهيدروجينية تقوم على انبعاث طاقة هائلة من تحويل الهيدروجين، وهو اخف العناصر، الى هيليوم اي انه تتولد الطاقة عند تجمع عدد من البروتونات والنترونات لتكوين عنصر آخر جديد ؛ بينما تقوم نظرية القنبلة الذرية على تحويل العناصر الثقيلة كاليورانيوم الى عناصر اخف منها، اي على انبعاث طاقة من تهشيم الذرة وفك بعض البروتونات والنترونات ؛ وعلى هذه الأسس اتجهت الافكار الى امكانية

الحصول على طاقة هائلة من تفكك البروتونات والنترونات او من تجمعها . فعلى التفكك تقوم القنبلة الذرية ، وعلى التجمع والتحام الذرات تقوم قنبلة الهيدروجين .

وهذه العمليات معقدة الى ابعـــد الحدود ، وتكلف من النفقات ما لا يتصوره عقل . فقد قدر العلماء تكاليف صنع القنبلة الهيدروجينية الجديدة بما لا يقل عن ٣٠٠٠ مليون دولار .

وفوق ذلك ينبعث من القنبلة الهيدروجينية بعض المواد الاشعاعية التي قد يدوم أشعاعها مئات الالوف من السنين ، ويقول وليم لورنس في هذا الصدد ما يلي : « ... وتستطيع كل من الولايات المتحدة وروسيا ان تبيد الاخرى اذا نشبت حرب هيدروجينية . ذلك ان الشمس هي في الواقع قنبـــلة هيدروجينية ضخمه في الفضاء . ونحن نعـد العدة الآن لصنع شمس صغيرة على الارض .. واذا ضربت اية عاصمة او مدينـة بقنبلة هيدروجينية واحدة تعـذرت الحياة فيها عدة آلاف من الاعوام ... » وذلك بسبب المواد الاشعاعيـة التي تنبعث من القنبلة الجديدة ، والتي تزيل كل اثر للحياة على الارض .

هـذا ما نعرفه عن القنبلة الهيدروجينية ؛ ولا شك ان المعلومات في هذا الشأن محدودة لا تشفي الغليل ؛ فالعلماء الذين كشفوا اسرار الذرة واخترعوا قنبلة الهيدروجين ، لا يستطيعون اذاعة ما توصلوا اليه ونشر الاساليب والوسائل العملية التي اخرجوا بها القنابل الجديدة الفتاكة .

ولكن يمكن القول ان العالم على عتبة عصر جديد من حيث مصادر الطاقة واستغلالها في سائر المرافق والميادين . فقد تقوم هذه الطاقة مقام كثير من مصادر الطاقة المتنوعـة . وعندئذ يحتاج الانسان قدراً يسيراً من ذرات بعض اليورانيوم (مثلاً) في جهاز خاص معدّ لذلك لتجهيز البيت بما يلزم من الطاقة للتدفئة في الشتاء والتبريد في الصيف .

وما يدرينا فقد يقود العلم الى استعمال قدر من الذرات في سيارة فتتولد منها طاقة تدفعها الى السير بالسرعة المطلوبة الى ما شاء الله . وما ينطبق على السيارة ينطبق على السفن والطائرات وسكك الحديد . وكذلك من السهل عـلى العلماء اذا ارادوا صنع مولدات صغيرة للطاقة بحيث يمكن استخدامها في الاغراض السلمية ، من انتاج السيارات وبناء السفن . وفوق ذلك فان المصدر الجديد للطاقة (الذرية او الهيدروجينية) سيكون له اكبر الأثر في اساليب الزراعة والصناعة على انواعها ، وفي علاج كثير من الامراض . ويرى بعض العلماء انه من المحتملات التي قد تفضي اليها هذه الطاقة توليد الكهرباء دون الاعتماد على آلات دوّارة كالمولد الكهربائي . وفي رأي الكثيرين من العلماء ان استخـدام الطاقة الذرية حدث اقتصادي وعمراني ستكون له نتائج خطيرة بعيدة المدى من شأنها ان تزيل مشكلة الوقود في العالم . وليس في هذا ما يوجب العجب اذا علمنـــا ان الرطل الواحد من اليورانيوم ٢٣٥ يعادل في الطاقة خمسة ملايين رطل من الفحم او اربعة ملايين غالون من البنزين .

وجاء في رسالة « ماذا تخفيه نواة الذرة للانسان » أن بعض العلماء اليوم يكتبون اشياء اشبه بالخرافات منها بالحقائق . فقـد فكر « ارفنج لانجماير Irving Langmair » في « استبدال قطارات السكك الحديدية بمركبات تقذف داخل نفق كبيرة فتسير المركبات وسط مجالٍ مغناطيسي قوي . فلا المركبـة تصطدم في طيرانها بسقيفة النفق ، ولا هي تلمس في سيرهـا ارضه ، بل هي تسبح بسرعة فائقة في هذا النفق المفرغ من الهواء بحيث يصل المسافر من نيويورك الى سان فرنسيسكو في نصف ساعة .. » بمعنى انك تسافر من القدس الى دمشق في حوالي دقيقة واحدة ! ! وصاحب هذه الافكار لا يلقي الكلام جزافاً ، بل هو عالم من الطراز الاول من حملة جائزة نوبل .

وهناك تنبؤات كثيرة بالتغييرات الهامة التي تحدثها الطاقة في سير العمران واتجاه المدنية والحضارة .

والذي نرجوه ان يتكيف عقل الانسان مع البيئة المتجددة فلا يتمادى في تسخير قواه في الهدم والتدمير ، بل تتغلب الحكمة البشرية على المطامع والأهواء فيوجه الانسان هذه القوى الهائلة في طريق الخير والبناء والاثمار ، لتجني منها الانسانية الرفاه والاطمئنان ، ولنحصل على عالم افضل ومحيط اسمى تذوب فيه الانانية والمطامع الاستعمارية وتزدهر فيه القيم المعنوية وتنمو فيه الروحية على اسس من العدل والحق والخير والجمال .

نابلس — **قدري حافظ طوقان**

صدر حديثاً الكتاب الاول من المجموعة النفسية

تغلب على الخجل

للدكتور بول جاكو

الثمن ليرة لبنانية — منشورات دار بيروت