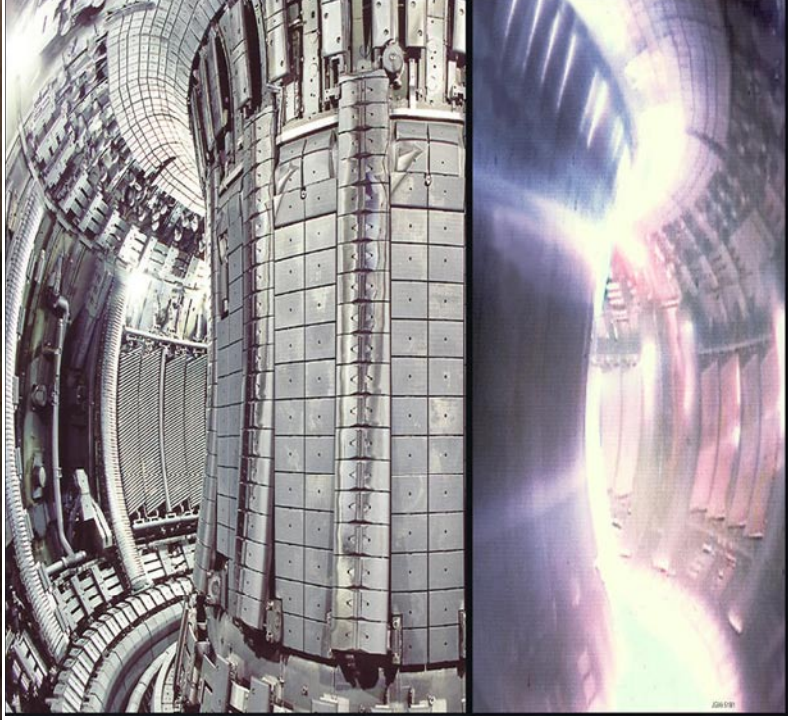


الاقتصاد النووي خدي بروميثيوس للعرب



اقتصاد النظائر، ماهو؟
تأمين احتياجات البشر للقرن القادم

تقرير خاص صادر عن فريق العمل العربي
لخدمة إكزكتف إنتلجنس ريفيو EIR-Arabic
يناير ٢٠٠٧

Executive Intelligence Review

مجلة إكزكتف إنتلجنس ريفيو وحركة لاروش

www.nysol.se/arabic

E-mail: eirarabic@nysol.se

P.O. Box 11918

11111 Bromma

Sweden

تقرير خاص عن اقتصاد النظائر

صادر عن حركة لاروش والقسم العربي لخدمة إكزكتف إنتلجنس ريفيو الإخبارية

ترجمة وإعداد:

علي شرف (البحرين)
عبدالسلام الذاهبي (اليمن)
حسين العسكري (العراق)

يناير ٢٠٠٧

المحتويات

تحدي بروميثيوس للعرب (حسين العسكري)

كبرنامج كندي للهبوط على القمر (ليندون لاروش)

اقتصاد النظائر (د. جوناثان تينينباوم)

جمالية دورة الوقود النووي: ليس هناك شيء اسمه «نفايات نووية»
(مارجوري مازيل هيكت)

صورة الغلاف:

منظر من داخل مفاعل الاندماج النووي الأوروبي EFDA-JET
بروميثيوس الأسطوري مغلولاً والنسر يأكل من كبده

بروميثيوس والعرب الاقتصاد النووي طريق المستقبل



طلب للعلم وسعي للتطور؟ (طالبات في جامعة القاهرة)



مستقبل العرب: وقت ومال مهدور (مركز تداول للمضاربات) أم

مقدمة

قد يتساءل البعض، لماذا ينشر العرب العاملون مع السياسي وعالم الاقتصاد الأمريكي ليندون لاروش، في هذا الزمن الصعب المشبع بالأساسي والاحتلالات وخطر الحروب الأهلية والتطهير العرقي من العراق إلى فلسطين ولبنان والسودان والصومال وعودة إلى الخطر الداهم الذي تشكله خطط إدارة بوش وبالذات نائب رئيسه ديك تشيني بقصف البرنامج النووي الإيراني وإشعال حرب إقليمية شاملة، نقول قد يتساءل البعض عن سبب نشر تقرير خاص عن قضايا فيزيائية مكانها في المختبرات وليس الشارع السياسي، يجب على ذلك بالقول إن سلسلة التقارير التي نشرناها منذ التقرير الأول في أغسطس ٢٠٠٦ الذي تناول العدوان الإسرائيلي على لبنان، والتقرير الثاني بعد توقف العدوان حول الأضرار الواجبة للسلام والتنمية الاقتصادية في المنطقة، وهذا التقرير الذي بين يدي القارئ الآن كل لا يتجزأ وسلسلة متواصلة من الأفكار والتحليلات التي لا يمكن فصل بعضها عن بعض برغم ما يبدو للعديد من العرب، للأسف، من عدم ارتباط بين السياسة والاقتصاد والعلوم والفلسفة.

إذا كنا ننظر إلى وضعنا ووضع العالم والتاريخ بعين الصدق والمسؤولية سنكتشف من خلال وجودنا كبشر أولاً ومسلمين ومسيحيين وعرب أن علينا أن لا نفرق بين أي من هذه المواضيع وأن علينا أن نتعلم ونتقن كل هذه العلوم والأفكار حتى نخرج من مآزقنا السياسية، نعم، بدون التبهر في الفكر والفلسفة والفيزياء والموسيقى وعلوم الحياة وعلم الفلك، إلخ، لن نتمكن من الخروج من وضعنا الحالي، نعم، هناك نظام عالمي ظالم، وسياسات إمبريالية فرضت واقعا معيناً على العرب والمسلمين، وهذا ما نحن بصدده محاربتنا مع حركة لاروش بكل قواها داخل الولايات المتحدة وأوروبا مثلما يعرف أي عربي مطلع، لكن هذا لا ينبغي أن يكون عذراً أو مانعاً يبعدنا عن واجبنا كمؤمنين عن توجيهات خالقنا وديننا بطلب العلم وعمارة الأرض واستخلافها وحتى الخروج في أركان الكون الفسيح بدءاً بالمجموعة الشمسية التي نحن فقط من سكانها المحليين، قد يكون العراق وفلسطين تحت الإحتلال ولبنان تحت سيف مسلط من إسرائيل والولايات المتحدة وفرنسا والخلافات الداخلية، لكن ما بال بقية

الدول العربية لا تستثمر وقتها وثرواتها البشرية والمادية في التقدم العلمي والصناعي.

لقد حان الوقت لأن يواجه العرب مسؤولياتهم تجاه أنفسهم وجاه أجيالهم القادمة وشعوبهم وجاه البشرية، مثلما حملها المسلمون في عصر النهضة الإسلامي من سمرقند إلى بغداد ومصر وإلى المغرب والأندلس، إننا نرى وللأسف من المسلمين من يلتجئ إلى التطرف الديني والقبلي وحتى الطائفي ويتخذ الدين عذراً للتخلي عن مسؤولياته الحقيقية تجاه الله والإنسانية كما وصفناها هنا، بحجة طاعة الله، إن ما يريدون عمله هو التكاسل عن تلك الواجبات وإلقاء مسؤولية أفعالهم أو عدم فعلهم وتفاعسهم على الدين، القضية الأساسية التي يجب أن يستوعبها كل عربي يعتبر نفسه مواطناً صالحاً في بلده ومواطناً عالمياً لكل الأمم هي معنى المواطنة الحقيقي بمعناها التاريخي، وليس فقط ما مكتوب في بطاقة الهوية أو جواز السفر.

ما معنى أن تكون مواطناً؟

ما تعنيه المواطنة أولاً وفوق كل شيء هو أن يحمل الفرد المسؤولية تجاه أمته الآن ولتقبلها اقتصادياً وسياسياً وثقافياً، ينطبق الأمر ذاته على المسؤولية تجاه البشرية جمعاء، إن هذا ما قد يمنحنا الخلود، أن نهب حياتنا لإسعاد الآخرين وتحسين حياتهم وفهمهم للكون، على الفرد أن يتعلم ويستوعب أحسن ما جاءت به أمته والأهم الأخرى من فكر وعلم وفن، وأن يطور ويهديه مجدداً، أجمل وأحسن ما كان عليه حين استلمه، إلى الأجيال اللاحقة، هكذا يكون لحياتنا معنى وقيمة إلى الأبد.

السيادة فردياً ووطنياً

أن يأخذ الفرد هذه المسؤولية تجاه التاريخ هو المعنى الحقيقي لأن يكون الفرد مواطناً ذا سيادة، مواطناً عالمياً ذا سيادة، لكن ماذا يعني أن يكون المرء سيد نفسه؟ بنظري، السيادة تعني، القدرة التي تولد



المفاعل النووي الإيراني في بوشهر قيد الانشاء

معنا لأن نصبح فاعلين مبدعين وخلاقين ضمن عملية الخلق الكبرى وأن نساهم في عملية تطور هذا الكون. في الفكر المسيحي. يدل على ذلك بفكرة «أن يكون الإنسان في مثال الخالق» (سفر التكوين من ١:٢٦ إلى ١:٢٨ خلق الإنسان والإستخلاف في الأرض) أما في الإسلام فهو أن يحمل الإنسان «روح الخالق في داخله» (اقرأ سورة الحجر من الآية ٢٨ وسورة ص الآية ٧١ والبقرة من الآية ٣٠ حول سيرة خلق آدم واستخلافه) على سبيل المثال لا الحصر. هذا يعني أن يستثمر الإنسان هذه القدرة الإبداعية وأيضاً محبته غير المشروطة للخالق وجميع البشر لينمي معرفته بالكون وبطبيعة الإنسان وأن يحسنهما.

الصراع من أجل الحرية

هذا يعني أيضاً أن يكون لدى الفرد الحرية لتطوير تلك القدرة العقلية الإبداعية. لقد شهد تاريخ الإنسانية الطويل صراعا طويلا ومريرا. ودمويا أحيانا كثيرة. من أجل أو ضد تلك السيادة. ففي جانب تقف العبودية وأفكارها: الفكرة الإمبريالية لمجتمع تسيره نخبة صغيرة تسيطر على مقدرات وحياة عدد كبير من العبيد أو قطعان البشر التي يجب إبقاؤها دائما بعيدا عن نور العلم والحرية والتطور. ذلك هو ما نسميه في حركة لاروش «المجتمع الأوليجاركي».

على الجانب الآخر نجد دائما الفكرة الإنسانية السامية الجمهورية لمجتمع أفراده أحرار أو يسعون نحو الحرية بالمعنى المذكور أعلاه وليس المعنى العبيثي. يمنحنا تاريخ اليونان صورة درامية وفنية لذلك الصراع. وعلى أي ساحة قتال يدور هذا الصراع التاريخي. كما يعطينا صورة واضحة لسمو الشعوب أو انحطاطها إلى الدرك الأسفل من الحروب والجهل والمرض. في مسرحية «بروميثيوس مغلولا» للمسرحي اليوناني أسخيلوس (٥٢٥-٤٥٦ قبل الميلاد) نشاهد الانتفاضة اليونانية ضد نموذج الإمبريالية والعبودية. حيث يصدر الحكم على التيتان بروميثيوس (نسل خاص من الآلهة) من قبل الإله الطاغية زيوس بالعذاب الأبدي مغلولا إلى صخرة على قمة جرداء من قمم جبال القوقاز حيث يأكل نسر جراح كبده كل يوم. فيلتئم ليلا. حتى يعود النسر في اليوم التالي ويأكله من جديد. ولأن بروميثيوس خالد لا يموت. قرر زيوس أن يكون عذابه أبديا. لكن ماذا كانت «جرمة» بروميثيوس حتى يستحق عليها كل هذا العذاب؟ «جرمته» هي أنه أعطى للبشر الفانيين (الذي حكم عليهم زيوس بالعيش في فقر وجهل) ليس فقط هدية النار التي تعلموا منها الحداثة والأعمال اليدوية العديدة وبناء البيوت من الطوب ليحسنوا من معيشتهم ويخرجوا من العيش كحشرات في المغاور. بل وأيضاً علمهم السفر في أصقاع الأرض عن طريق الاهتداء بالنجوم فتعلموا الفلك وعلم العدد واللغات والشعر والفرن والطب والعديد من المعارف. كان بروميثيوس يريد لهم الانعتاق من حياة العبيد تحت سلطة إله طاغية. ذلك الطاغية زيوس هو مثال النموذج الأوليجاركي.

تلك الحرية للإنسان الفرد. من أجل تطوير القدرات الإبداعية إلى أقصى درجة. هي الحجر الأساس للحضارة الإنسانية عبر العصور. لقد شاب التاريخ الإنساني الكثير من المآسي الناتجة عن الفكر الأوليجاركي. الذي كان أساس الإمبراطوريات القديمة والحديثة. ما أخرج التقدم البشري كثيرا. لكن عصور النهوض - من مصر القديمة إلى اليونان وإلى النهضة الإسلامية وإلى عصر النهضة الأوربي - تخرج الإنسانية من الظلام إلى النور برغم كل الصعاب. واليوم. تبقى المسألة هي ذاتها. لم تتغير إلا في بعض مظاهرها الخارجية.

من أين تأتي سيادة الأوطان؟

لكن مثلما تسكن الروح في جسد. يحتاج الإنسان الفرد وعاءا يحميه ويغذيه. ويحمي ويغذي حرته من أجل التطور والإبداع. أصبح هذا الأمر ممكنا. في التاريخ الأوربي الحديث. مثلا. عبر نمو الشكل الحديث للدولة الوطنية. لقد ولدت الدولة الوطنية الحديثة في أوروبا عبر صراع مرير من أجل السلام والعدالة بعد مئات السنين من عصور الظلام والحروب الصليبية التي قادتها وأدارتها إمبراطورية البندقية والانهيارات الاقتصادية وانتشار الأوبئة والحروب الدينية الداخلية الأوربية حتى حلول سلام ويستفاليا عام ١٦٤٨. تم هذا برغم كل المقاومة ضد فكرة الحرية من قبل الأوليجاركية الإقطاعية الأوربية. وجاءت الثورة الأمريكية عام ١٧٧٦ ضد الإمبراطورية البريطانية وتأسيس جمهورية الولايات المتحدة كتتويج لذلك الصراع. لكن ما يؤسف له هو أن ذات الولايات المتحدة التي كانت شعلة للأمل وقلعة للحرية. انحدرت في العقود الأخيرة نحو الفكر الإمبريالي الأوليجاركي. لكن الصراع من أجل تخليص الولايات المتحدة من ذلك الكابوس لا يزال قائما وفرص النجاح أكبر بكثير مما يتصور غالبية العرب.

إن الكثير مما تبدو محاولات «دولية» خلق توازن في العالم باسم الأمية. وعادة تحت علم الأمم المتحدة ومنظمتها. ما هي إلا محاولات خبيثة لنزع السيادة القومية عن شعوب العالم المنحررة سابقا أو حديثا من الإستعمار ووضعها مجددا تحت سلطان نخبة عالمية تخدم مصالح الطبقة الأوليجاركية المالية والاقتصادية العالمية. الكثير من برامج «التنمية المستدامة» من قبل الأمم المتحدة والبنك الدولي وصندوق النقد الدولي هي محاولات لإبقاء شعوب العالم تحت مستوى محدد من التطور التكنولوجي والعلمي والصناعي. أما إذا حاولت أمة من الأمم. خاصة من العالم النامي. الخروج من تلك السيطرة والأخذ بزمام العلم والمعرفة والتقدم الصناعي. اجتمعت ضدها كلاب الأوليجاركية لوقف ذلك التقدم والاستقلال. تحت مسميات عديدة. عسكرية علنية أحيانا مثل اسلوب إدارة بوش الحالية. أو دبلوماسية مبطنه خبيثة مثل الحكومة البريطانية تحت حكم توني بلير مثلا. أو الحركة البيئية الخضراء الممولة والمدعومة سرا وعلنا من قبل الأوليجاركية. لكن الهدف هو واحد.

وليس التبعية، سيفتح آفاق التعايش والسلام بين شعوب الغرب والشرق والشمال والجنوب. كل ذلك يتطلب خلق نظام اقتصادي عالمي عادل وجدديد للتعاون بين شعوب الدول الوطنية المستقلة ذات السيادة.

إن مقولة «أن إيران ليست بحاجة إلى الطاقة النووية لأنها تملك النفط والغاز»، ليست فقط مقولة غبية من الناحية العلمية والاقتصادية، بل أنها تحمل معها آثار العنصرية الأوربية ضد العرب والمسلمين وكل من كان ذا بشرة أكثر سمرة. فالصورة النمطية للعربي أو المسلم التي خلقها الإعلام المغرض، لاصقة باللاوعي عند العديد من الأوربيين والأمريكان للأسف. ولن يغير توريد العرب كالبغاوات لتلك المقولات في تغيير تلك الصورة. إن إيران أمة كبيرة ولها تاريخ موغل في القدم وقدمت الكثير عبر تاريخها ما قبل الإسلامي والإسلامي لتقدم الحضارة العالمية. إن سكانها الثمانين مليون قريبا، ومعظمهم من الشباب، لديهم احتياجات هائلة من الطاقة والمياه والتكنولوجيا الصناعية والزراعية والطبية. إن من حق شعب إيران الشرعي أن يمتلك ناصية تلك المعرفة التي اكتشفها وطورها الإنسان بإجازة وترخيص من خالق الكون، وليس لأحد من البشر أن يحتكرها أو يمنعها عن أحد.

إن من مصلحة الدول العربية والغرب أن يشجعوا إيران ودول أخرى على السير في نهج التقدم العلمي والصناعي. لقد أسعدنا أن يكون الجواب على مطالبتنا (في تقريرنا السابق) الدول العربية بالتوجه نحو التكنولوجيا النووية كطاقة وتكنولوجيا للمستقبل، إعلان دول مجلس التعاون الخليجي واليمن عن نيتها البدء ببرامج نووية جادة، ونرجو أن لا يكون ذلك مجرد دعاية للاستهلاك الداخلي في ظل الظروف السياسية التي تمر بها المنطقة حاليا.

كما أسعدنا عقد الندوة الإقليمية الأفريقية حول الطاقة النووية باعتبارها جزءا من عملية التنمية الاقتصادية للقارة في العاصمة الجزائرية في الثامن من يناير هذا العام. ونحن نتأمل المزيد من هذه المبادرات الشجاعة والمتميزة، وعلى جميع العلماء والباحثين والمتخصصين والسياسيين بصرف النظر عن مواقفهم تجاه الحكومات والحكام أن يدعموا هذه التوجهات، لأنها بالأخير تصب في مصلحة الشعوب وليس الأنظمة فحسب.

إننا نوجه دعوة صادقة عبر هذا التقرير إلى جميع الباحثين والطلبة والسياسيين العرب، بأخذ المسألة مأخذ الجد والتعاون والتباحث معنا في حركة لاروش. لما حملته هذه القضية من معاني ليست اقتصادية فحسب، بل وفكرية وثقافية وسياسية وأخلاقية أيضا. إن سيادة الفرد وسيادة الأمم ستكون على المحك في الفترة القادمة، ولا ينبغي للعرب إلا أن يكونوا سباقين في هذا المضمار.

حسين العسكري

١١ يناير ٢٠٠٧



مهندسون روس وإيرانيون داخل قلب المفاعل

البرنامج النووي الإيراني مثلا

قل ما شئت عن النظام الإيراني وطبيعته، تبقى القضية حق إيران المشروع في الحصول على التكنولوجيا والمعرفة النووية. واستخدامهما في تطور الأمة الإيرانية. تأمل في قضية إيران اليوم في ضوء الدراما البروميتية التي ذكرناها سابقا. أولا وقبل كل شيء، تم التلاعب بهذه القضية من قبل مؤسسات أجليوأمريكية حول حكومة بلير وإدارة بوش وتشيني من أجل تحويلها إلى أزمة سياسية وعسكرية عالمية. لم يكن هناك أي سبب عملي وجيه لخلق أزمة حول البرنامج النووي الإيراني، سوى رغبة الأوليغاركية المالية العالمية الأجليوأمريكية (وكلب حراسها الإسرائيلي) في استمرار الحرب الدينية الدائمة ضد الهدف الجديد المتمثل «بالإسلام» بعد انهيار الاتحاد السوفيتي. إن سبل تحري ومراقبة البرنامج النووي الإيراني للتأكد من نوايا إيران للحصول على «أسلحة نووية» كانت مفتوحة ومتاحة. لكن هذا هو ليس سبب «الأزمة».

إن قضية البرنامج النووي الإيراني مهمة من ناحية أخرى، للقضاء على الكثير من الأحكام الغربية المسبقة ضد الشعوب النامية والمسلمين، وكذلك الكثير من الافتراضات المغلوطة والنفاق المنتشر في الغرب خاصة في الأربعين عام الماضية. كما سيكتشف قارئ مقالات كتابنا الأمريكيين في هذا التقرير، فإنه قد تم شن حرب شعواء ضد التقدم العلمي والثقافي والصناعي في أوروبا والولايات المتحدة ذاتها. من قبل نفس القوى الأوليغاركية التي تريد تدمير إيران ومنطقة جنوب غرب آسيا عموما. لقد تم شن حرب ثقافية في الغرب لغسل دماغ شعوب الولايات المتحدة وأوروبا وتحريكها ضد التقدم العلمي والصناعي، وبالتالي منع انتشار التقدم والتنمية في بقية العالم، وذلك للإبقاء على تبعية تلك الشعوب للمصالح الاقتصادية في الغرب. لقد قامت حكومات بعض الدول الغربية مثل ألمانيا وإيطاليا والسويد وبدرجة ما الولايات المتحدة إما بتجميد أو وقف برامجها النووية المستقبلية بسبب الهستيريا التي أشيعت في السبعينات والثمانينات خاصة في أوساط الشباب. إن أهمية الولايات المتحدة وأوروبا علميا وتكنولوجيا كبيرة بالنسبة لتطلعات التقدم العلمي في العالم النامي. لذلك يجب تشجيع استمرار التقدم في الغرب في واقع الأمر. لأن دول القطاع النامي لم تكتمل قدراتها بما يمكنها من إنجاز تقدمها العلمي والصناعي منفردة. لذلك فإن التعاون.

مثل برنامج كندي للهبوط على القمر



بقلم ليندون لاروش Lyndon H. LaRouche

عانتنا مسؤولية قيام الإنسان بخلق الموارد الجديدة التي ستكون أكثر من كافية لسد حاجات عدد متزايد من سكان العالم وذلك بمستويات متحسنة للإنتاج المادي لكل فرد والاستهلاك.

كما يوضح الدكتور تينينباوم المسألة، يمكن القول أن أنواع التقنيات التي ستكون كافية لسد الاحتياجات المذكورة للمستقبل المنظور للعنصر البشري هي تقنيات معروفة مسبقا. القضية هي أن ندخل ذلك الخيار إلى الممارسات العلمية التي يجب تغييرها نوعيا. هذه هي التقنيات التي يجب الاسترشاد بها لاستبدال الممارسات المفلسة التي دأب عليها الناس في العقود الأخيرة الماضية.

إن الغرض من نشر دراسة الدكتور تينينباوم في هذا العدد من المجلة هو تقديم نصيحة جيدة في الوقت المناسب للأمم التي سيشارك مثلها البارزون في مؤتمر برلين-واشنطن الذي تنظمه لجنة لاروش للعمل السياسي.

ملاحظة:

* توجد محاضر المؤتمر المذكور للقراءة وأيضا المشاهدة على موقع لجنة لاروش للعمل السياسي:
www.larouhepac.com

(تقديم لمقالة الدكتور جونانان تينينباوم عن اقتصاد النظائر)

إن نشر بحث الدكتور جونانان تينينباوم في هذا العدد من مجلة إكزكتف إنتلجنس ريفيو، يهدف إلى مساعدة حكومات القارة الأوروبية وغيرها في تحضيرها للمناقشة التي ستجري قريبا في مؤتمر دولي يعقد في كل من واشنطن وبرلين (1*) بالتزامن في 31 أكتوبر. قد لا يكون معظم السياسيين والمسؤولين الذين سيحضرون المؤتمر من المختصين في المجالات المذكورة للفيزياء النووية، إلا أن التوصيات السياسية التي يطرحها الدكتور تينينباوم هي من نوع التوصيات التي ينبغي أن توضع على الأجندة العالمية ليتم تبنيها وتنفيذها فوراً.

في ضوء حقيقة كون المؤسسات العالمية المالية والنقدية الحالية غارقة في مصيدة عملية انهيار وانحلال متسارعة، فلا بد من وضع البدائل المناسبة الآن في مركز النقاش. يهدف هذا المقترح إلى تبنيه في المدى المنظور كأداة إرشاد للسياسات. على هذا يمكننا تعريفه باعتباره نواة جوهرية في علمية تنظيم بديل قابل للحياة وطويل الأمد لما نشهده من انهيار للنظام العالمي الحالي.

إن القضية المطروحة هنا، كما شددت على ذلك مرارا في مناسبات رسمية وغير رسمية، هي أن المعدل المتسارع لاستهلاك البشرية للموارد المعدنية الأولية وغيرها من الموارد في المجال الحيوي (البيوسفير) سيتطلب منا أن نتوجه نحو أبعاد جديدة من الإجراءات من أجل استخدام وإعادة ملئ احتياطاتنا مثل المياه الصالحة للشرب وغيرها من الموارد على كوكبنا. إن الجهود المبذولة لتقنين ما يظن خطأ أنها كمية ثابتة من احتياطي ما تسمى الموارد «الطبيعية» هي جهود زائفة، وأكثر من ذلك هي الآن عقيدة خطيرة، فبدلاً من اعتبار الموارد ذات العلاقة على كوكبنا على أنها كمية محدودة، علينا أن نحمل على

اقتصاد النظائر



بقلم د. جوناثان تينينباوم

Dr. Jonathan Tennenbaum

تمهيد (1*)

سوبوتين (S. Subbotin) من معهد كورشاتوف ومع إ. ف. غاريف (F. Gareev) في المؤسسة الموحدة للبحث النووي في دوبنا، فقد اخترت أن أسميه «اقتصاد النظائر» (Isotope Economy).

قبل ما يقارب قرن من الزمان برهن الباحثون اختباريا على أن العناصر الكيميائية الحادثة طبيعياً، والتي وضع ديميتري مينديليف (Dmitrii Mendeleev) ترتيبها المتناسق في جدولته الدوري، لم تكن أجساماً متجانسة بل أخلاطاً لأنواع مميزة من الذرات - نظائر ذات سلوك كيميائي متطابق تقريبا ولكن بخصائص فيزيائية مختلفة تماما.

أدى البحث في هذا «البعد الجديد» للجدول الدوري وعملية التحول للذرات المؤسسة لها، في آخر المطاف إلى اكتشاف الاندماج والانشطار وغيرها من التفاعلات النووية، وإجاز أول تفاعل نووي انشطاري سلسلي وأول أسلحة ذرية أثناء الحرب العالمية الثانية. واعتمدت عملية صنع هذه الأدوات على فصل النظير الخالص «يورانيوم-235» (U-235) من اليورانيوم الطبيعي، وعلى التوليد الاصطناعي في المفاعلات النووية لأول كيلوجرام من البلوتونيوم-239 وهو جنس من الذرات لم يكن موجوداً في بيئة الأرض الطبيعية قبل ذلك الوقت.

اليوم وبعد مضي أكثر من ستين عام على أول تفاعل سلسلي من صنع الإنسان، فإن إنتاج الطاقة على نطاق واسع من التفاعلات النووية الإنشطارية قد أصبح حقيقة في أكثر من ثلاثين دولة في العالم. يمكن حديد ما يقارب 3000 من النظائر المختلفة، وأكثرها منتجة اصطناعياً، ويستخدم أكثر من مائتين منها اليوم استخداماً تجارياً. إن الرعاية الصحية الحديثة ونشاطات أخرى لا حصر لها ذات أهمية للمجتمع الحديث، ما كانت لتصبح واقعا لمكانا بدون استخدام حوالي مائة من النظائر المشعة المنتجة في المفاعلات النووية ومسرعات الجزيئات (particle accelerators).

في الوقت ذاته، غير إنتاج الأسلحة النووية وجه التاريخ تماماً، مؤدياً

إن موضوع هذه المقالة هو مكوّن أساسي من مكونات التعبئة الاقتصادية التي من المفترض أن تنطلق في المستقبل القريب إذا كنا نريد أن ننقذ العالم من الانهيار المادي والاجتماعي والسياسي الوشيك الذي لا يمكن أن يقارن بشدته على مستوى عالمي إلا مع ما حصل في أوروبا في الفترة السابقة لانتشار «الطاعون الأسود» في القرن الرابع عشر الميلادي.

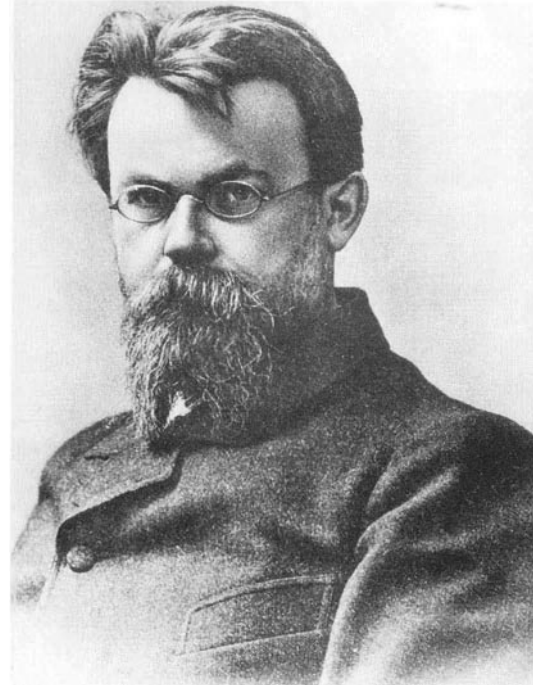
المشكلة الأساسية المطروحة هنا هي كيف يمكننا التغلب على آثار التدمير الوحشي للإمكانيات الصناعية والعلمية - التكنولوجية العميقة، وأيضاً على المستوى التدريسي ومهارة القوى العاملة وقدرتها الإدراكية وهو التدمير الذي تم في كبرى الدول الصناعية في كل من الشرق والغرب من خلال سياسات العوثة وإعادة الهيكلة والخصخصة و«العلاج بالصدمة» و«المجتمع ما بعد الصناعي» خلال العقود الماضية.

إن أي برنامج جاد للتعبئة الاقتصادية وإعادة البناء يجب أن يأخذ بنظر الاعتبار حقيقة أن المخزون الأكبر والمرتبط حيويًا بأعلى مستويات البحث العلمي والتكنولوجي والعمالة ذات التقنية المتقدمة والإمكانية الصناعية على كوكبنا يوجد داخل وحوالي قطاع الطاقة النووية لكل من الولايات المتحدة وروسيا وأوكرانيا واليابان وألمانيا وفرنسا والهند والصين وجنوب أفريقيا والأرجنتين والبرازيل وغيرها. كما يوجد في مجالات مثل الفيزياء الكونية وتكنولوجيا الفضاء والجيولوجيا والكيمياء العضوية المرتبطة ببحوث وتطبيقات الفيزياء النووية. ونظراً لطبيعة العلم النووي وجذوره وتاريخه وحاجات العالم في الخمسين سنة القادمة، فإن تعبئة القطاع النووي العالمي كرائد ومحرك للتعبئة الاقتصادية العامة للدول الرائدة في العالم لا بد وأن تتخذ شكلاً خاصاً.

بعد مناقشات لي مع ليندون لاروش (Lyndon LaRouche) ومع س.



ليندون لاروش ضيف الشرف في ندوة خاصة في متحف فيرنادسكي بموسكو عام ٢٠٠٤. منذ عام ٢٠٠١ وضع لاروش اسم فيرنادسكي على خارطة علم الاقتصاد الفيزيائي العالمية.



العالم الروسي الأوكراني فلاديمير فيرنادسكي (١٨٦٣ - ١٩٤٥)

مثل الذرات وما تدعى بالجزيئات الأساسية فعلينا أن نتحدث ليس عن «هذا» بل عن «هكذا» (حوار طيمايوس لأفلاطون). اليوم أكثر من أي «حالة مرحلية» مضت من تاريخ الاقتصاد الفيزيائي للإنسان يعتبر ظهور ما أسميه «اقتصاد النظائر» معبرا عن ظرف توجّه فيه الممارسات الاجتماعية بالضرورة نحو الأفكار الحقيقية: نحو المبادئ الكونية القابلة للاكتشاف والتي تحكم عملية تغيّر وتطور الكون. لا أن تكون موجهة بالدرجة الأساس نحو الأشياء المدركة بالحواس. هذا يعني نهاية المذهب التجريبي (٢٠) والمذهب المادي.

إن لثورة مثل هذه، معاني وتأثيرات هائلة. وتحقيقها يتعارض بوضوح مع أي تسامح مع التنظيم الاوليغاركي غير العقلاني للمجتمع، حيث أن القرارات المهمة التي تتعلق بمستقبل الأمم ومصير الإنسانية ككل تقع رهينة لأهواء عدد قليل من الأسر ذات النفوذ والتأثير بينما تعيش الأغلبية الواسعة من الناس في جهل وعبودية. إن الثورة التي أعلن عنها فيرنادسكي باعتبارها عصر مجيء المجال العقلي (النوسفير Noosphere) والذي كان يراه مترابطا مع عصر الطاقة النووية المقبل، كانت تعني مجتمعا يعيش وتمحور نشاطاته حول رؤية بروميثية لانفسهم (نسبة للشخصية الأسطورية اليونانية بروميثيوس. انظر مقدمة هذا المنشور)؛ ذلك يعني مجتمعا يتمحور نشاطه حول الاكتشاف العلمي الخلاق، مثلما يتمحور الكواكب حول الشمس. ذلك يعني شعبا متعلما تعليما عاليا وقادرا على حكم نفسه بالتشاور، ومنظما على أساس فهم العلاقة الديناميكية بين الفرد المستقل المبدع ذي السيادة والدولة المستقلة ذات السيادة. وعلى مصلحة الإنسانية ككل. باختصار، هذه كانت الفكرة للمجتمع التي كانت لدى لاينتز و «بروميثيوس الأمريكي» بينجامين فرانكلين في تصميمه لأول جمهورية في العالم الجديد (أمريكا).

هذه النظرة لمستقبل الإنسانية ألهمت التفاؤل الهائل الذي ربطه الناس حول العالم مع الطاقة النووية - «الذرة في خدمة الإنسان» - في الشرق والغرب والشمال الجنوب. جاء الرد على هذا التحدي من قبل الأوليغاركية التي تنوي أن تكون مثل «الآلهة الاوليمبوس»، وكان الرد واضحا ووحشياً. منذ أواسط الستينيات من القرن الماضي ولاحقاً، تم شن حرب نفسية وسياسية واسعة على المؤسسات والمجتمعات

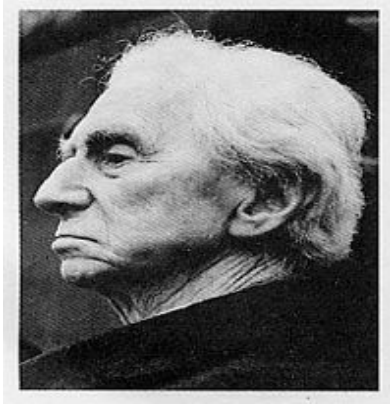
إلى عهد ما يسمى بالحرب الباردة وخلق وضع أصبح فيه شن حرب بحجم الحرب العالمية الثانية أقرب إلى الانتحار عمليا. من المؤكد أن عددا قليلا حتى من بين أولئك الذين نصفهم بأصحاب الدراسات العليا اليوم من لهم علم تام بكيف وإلى أي مدى تشكل عالنا بواسطة ما بدت في البداية وكأنها فوارق «متناهية الصغر» في سلوك العناصر الكيميائية.

مع ذلك فإن تطبيقات ما أفرزه اكتشاف الإشعاع والنظائر، الذي نما من فهم مينديليف «الكيبلري» (نسبة إلى يوهانيس كيبلر) للجدول الدوري، تفوق بكثير أي شيء شهدته العالم حتى هذه اللحظة.

مثلما أدرك فلاديمير فيرنادسكي (Vladimir Vernadsky) وآخرون قبل قرن من الزمان، فإن اكتشاف مبادئ ديناميكية جديدة تفوق كيمياء الجدول الدوري ومتصلة بشدة بأصل نشوء منظومتنا الشمسية وأصل العناصر ذاتها، كان يعني إطلاق العنان لثورة جذرية في كل نواحي العلاقة ما بين الإنسان والطبيعة.

لقد وضع العلم قدرة جديدة في يد الإنسان: القوة لتوليد «نار» أكثر تركيزا بملايين المرات من عملية الاحتراق الكيميائية التي كانت الأساس الرئيسي لوجود الإنسان الحضاري منذ هدية بروميثيوس الأسطورية: هذه القوة الجديدة كافية لإرسال سفينة تبحر عشرين مرة حول الأرض بما وزنه ٥٥ كيلوجرام فقط من الوقود؛ وكافية مبدئيا، لإعالة مجتمع إنساني متنام أكبر عددا مما هو موجود اليوم بعدة أضعاف؛ ولكن أيضا قوة لخلق ظروف فيزيائية على الأرض توجد فقط في النجوم وفي وسط المجرات؛ قوة تفتح الطريق في المستقبل غير البعيد لتوسيع نشاط الإنسان في أرجاء المناطق الداخلية للمنظومة الشمسية، ولاحقا في ما وراء المجموعة الشمسية.

إن بداية إتقان الإنسان للقدرة على تحويل العناصر الكيميائية وخلق حالات جديدة من المادة لم توجد من قبل على وجه الأرض وربما حتى في الكون كله، يثبت مرة أخرى أننا نعيش في كون أفلاطوني وليس أرسطوطالي. هذا كون فيه تكون العمليات هي الأساس؛ فيه لا يوجد شيء ثابت سوى التغيير ذاته، وهو كون عندما نتعامل فيه مع أشياء



بيرتراند راسل (١٨٧٢-١٩٧٠). طالب باستخدام الأسلحة النووية لتركييع شعوب العالم تحت سلطة حكومة عالمية

الصناعية و ضد فكرة التقدم العلمي والتكنولوجي. إن الهجوم الذي ركز على الولايات المتحدة وبريطانيا واوروبا الغربية، كان قد أعلن عنه مسبقاً من قبل بيرتراند راسل (Bertrand Russel) ودواثره، وطبق من قبل المؤسسات المالية الأجلوأمريكية ووكالات الاستخبارات المقربة من العائلة الملكية البريطانية والدوائر الاوليغاركية على القارة الأوربية.

هذه الهجمة كانت هي الأساس في أصل انتشار «الثقافة المضادة» للشباب المتمثلة بثقافة موسيقى الروك والمجذرات والإباحية الجنسية، وحركة اليسار الجديد وثورة الطلاب عام ١٩٦٨، والترويج المالتوسي (نسبة إلى توماس مالتوس) لسياسة «حدود النمو» لنادي روما وأيضاً حركة البيثيين «الخضراء» حول العالم. لقد اختارت هذه القوى (الطاقة النووية)، التي هي تجسيد للتقدم العلمي والتكنولوجي وإحدى أهم التكنولوجيات في مجال تطور العالم في فترة ما بعد الحرب، اختارته كهدف رئيسي لهجمتها.

بالتوازي مع تنامي حملة التخويف ضد الطاقة النووية، تم تطبيق إجراءات حكومية لوقف انتشار وتطوير الطاقة النووية عالمياً: فقد بدأت إدارة الرئيس جيمي كارتر بعكس مسار سياسة الرئيس دوايت أيزنهاور المسماة «الذرة مقابل السلام» ١٨٠ درجة. فقد حاولت فرض قرار لحظر الصادرات النووية إلى الدول النامية تحت ذريعة «منع الانتشار». وقد عملت الإدارة على تفكيك إمكانيات البحث النووي المتقدمة للولايات المتحدة ذاتها، ولتأخير أو إيقاف، إن أمكن. تحقيق عمليات الدمج النووي كمصدر مستقبلي للطاقة.

أما برامج الطاقة النووية الطموحة للبرازيل والأرجنتين والمكسيك وغيرها من الدول النامية وأشكال التعاون بين الشمال والجنوب المتمثل في الاتفاقيات الطويلة المدى بين ألمانيا والبرازيل فقد تم خطيمها عملياً من قبل الإدارات الأمريكية المتعاقبة.

في خضم الهستيريا الإعلامية الواسعة المضادة للطاقة النووية في الثمانينات، أغلق البرنامج النووي الألماني الذي كان الرائد في تصدير ونقل التكنولوجيا النووية، بالإضافة إلى البرنامج النووي السويدي الذي كان اصغر و لكن بنفس القدر من الأهمية. والبرنامج الإيطالي وعدد من الدول الأخرى. بسقوط الأخاد السوفيتي وما تلا ذلك من التدمير والسرقة الوحشيين للإمكانيات العلمية والتكنولوجية والصناعية للأمة الروسية ألغى أكبر قطاع نووي خارج الولايات المتحدة من الوجود تقريباً، ليسترجع جزئياً في الفترة الأخيرة فقط.

كل هذا التدمير واكثر وعد به بيرتراند راسل العالم في كتاباته المضادة للعلم بشدة خلال الأربعينيات والخمسينيات. وجمادي راسل في عام ١٩٤٩ إلى درجة اقتراحه بإسقاط قنابل نووية على الأخاد السوفيتي، في حال رفض السوفيت الخضوع لحكومة عالمية لديها احتكار مطلق للتكنولوجيا النووية. حجة راسل الأساسية - وهي وجود دول مستقلة ذات سيادة حقيقية «كانت أخطر» من أن يتم السماح بوجودها في عصر الأسلحة النووية - ما تزال هي أساس استخدام ما يدعى «حظر الانتشار» كذريعة لإنكار الحق الكامل لكل الدول والشعوب في استغلال ثمار التقدم العلمي والتكنولوجي.

و يبقى ذلك هو الأساس لنظام «فصل عنصري تكنولوجي» موجه أولاً وأخيراً ضد شعوب ما يسمى العالم الثالث. ولكن محاولات الأوليغاركية لحثق الثورة النووية كانت قد بدأت حتى قبل اكتشاف

الانشطار في الأعوام ١٩٣٤-١٩٣٨ بكثير. فقد فضحوا أنفسهم عبر عملية الاضطهاد المدبرة المعادية للسامية للعائلة البولندية الأصل الكاثوليكية بالولادة ماري كوري (Marie Curie) في فرنسا، وعبر المعارضة المريرة لاكتشاف ماكس بلانك (Max Planck) في بداية القرن العشرين، وفي التصرف المشابه لأعمال المافيا والابتزاز الذي مارسه نيلز بور (Niels Bohr) وآخرون تجاه شرودينغر (Schrödinger) وألبرت أينشتاين في مؤتمر سولفاي (Solvay Conference) في عام ١٩٢٧.

قام بور وآخرون علنا بتحريم أي نوع من التفكير الذي يتعارض مع مذهب «التكامل» (complementarity) والخاصية البهيمية إحصائياً وجوهريا المزعومة للعمليات الميكروفيزيائية. في معارضتهم لأينشتاين وشرودينغر وغيرهم من الذين بحثوا عن تصور لمفهوم المبدأ الأعلى المؤسس لما يبدو ظاهرياً وكأنه خاصية غير متواصلة (discontinuous character) للظواهر الكمية. قام بور وبورن (Born) وباولي (Pauli) وآخرون بالتشديد تعسفياً على أن الواقع - على مستوى الفيزياء الجهرية المصغرة - يستعصي جوهرياً على قدرات الفهم في عقل الإنسان!

هذا الهجوم المكشوف والهمجي على المبدأ الإبداعي في العلم، وهو الهجوم المدعوم من قبل الأوليغاركية التي بدأت تبسط سيطرتها على تمويل البحث العلمي خاصة في أعقاب الحرب العالمية الأولى، خدم الغرض الواضح المتمثل بتحطيم ما تبقى من الروح البروميثية لعلم الفيزياء الذي أعيد إحياءه في عصر النهضة، ومن أجل جعل العلم أسيراً لأجندة الأوليغاركية. بقدر ما تعلق الأمر بالحاجة إلى ثمار البحث العلمي للأغراض العسكرية وغيرها من الأهداف «الخاصة». كان يتم السماح للعلماء بالعمل، ولكن يجب عدم السماح لهم أن يفكروا بطريقة إبداعية حقيقية. فلقد أعادت الأوليغاركية نفس التكتيك الذي تم استخدامه من قبل لإرسال لابلاس (Laplace) لتحطيم دوائر موج (Monge) وكارنو (Carnot) وتحويل الأكاديمية العلمية الفرنسية «ايكول بوليتكنيك» البروميثية إلى أداة للتوسع الإمبريالي تحت حكم نابليون.

كنتيجة لذلك تم وضع مهمة تفسير الفيزياء النووية النظرية في يد «حضانة أطفال» مكونة من علماء شباب - ولو كانوا متمكنين ولامعين في واقع الأمر - ليصبح ذلك العلم على ما هو عليه اليوم: خليط بطليمي (نسبة إلى بطليموس) من النماذج الرياضية المتناقضة والشكلييات الرياضية والإجراءات الإحصائية، التي من الممكن أن تكون في غاية الأهمية ولا يمكن الاستغناء عنها أحياناً في بعض المجالات التطبيقية - مثل صناعة القنابل! - ولكنها لا تحمل في

طياتها أي مفهوم عقلائي لطبيعة الكون.

بيرتراند راسل وغيره من «الفنوات الخلفية» السرية التي ترجع إلى فترة ما بعد عام 1957 من حكم كروتشيف، وتمثلت لاحقاً في اتفاقية «الحد من الصواريخ الباليستية» (ABM Treaty) التي تفاوض فيها هنري كيسينجر.

هكذا أصبح من المفترض أن يكون التسابق بين القوى العظمى محصوراً في نطاق ضيق لأجهاض «مسموح بها» - مع شيء من الغش على الطرفين بالطبع - بينما يتعاون الاثنان على منع أي دولة ثالثة من تطوير إمكانيات علمية أو تكنولوجية «خطيرة». إن الكبت الفعال للاكتشافات العلمية عبر البيروقراطية وغيرها من الوسائل تم تنفيذه ليس فقط على مجال الفيزياء النووية المرتبط مباشرة بالأسلحة النووية وأنظمة إطلاقها والطرق الممكنة للدفاع ضدها، بل وأيضاً إلى مجالات ثورية في الفيزياء البيولوجية (الكهرومغناطيسية الحيوية) وحقول كثيرة من العلوم.

هذه التفاهات الأمريكية السوفيتية أطرت الأحداث العالمية خلال الفترة كلها حتى انهيار الاتحاد السوفيتي. ووصلت تأثيراتها حتى إلى صفوف المدارس. فعلى سبيل المثال، فتحت هذه السياسات الطريق أمام «الإصلاحات» الدراسية الليبرالية في الستينيات في الولايات المتحدة ودول الناتو التي حطت من دور «علم الفيزياء» في التعليم العام لصالح ما يدعى العلوم الاجتماعية، ومن أجل الهجوم لاحقاً على مفهوم التطور العلمي والتكنولوجي. مع تأسيس «المعهد العالمي لتحليلات النظم التطبيقية» (International Institute for Applied Systems Analysis - IIASA) كمشروع مشترك لعناصر المؤسسة الأجلوأمريكية والمؤسسة السوفيتية خرج المفهوم الأوليغاركسي الختبي وراء التفاهات والترتيبات المشتركة بين الطرفين إلى العلن: وهو إدارة العالم عبر طرق مناهضة ضمناً للدفاع البروميثي للعلوم. أخفق الكثيرون في الطرف السوفيتي في إدراك أن محو الاتحاد السوفيتي وخاصة إمكانياته العلمية والتكنولوجية المتقدمة، كان أول نقطة على قائمة الأهداف.

المحاولة الوحيدة الفعلية لتحرير العالم من هذه السياسات، كانت كفاح ليندون لاروش لخلق تغيير جذري في العلاقات الاستراتيجية بين القوتين النوويتين، عبر التوصل إلى تعهد مشترك لتطوير واستخدام أنظمة دفاع مضادة للصواريخ الباليستية مبنية على «مبادئ فيزيائية جديدة» (يرمز إليها أحياناً باسم أسلحة الطاقة الموجهة أو الأسلحة الشعاعية). كان ذلك كفيلاً بأن يلغي مذهب «التدمير المتبادل المؤكد»، ونتيجة لذلك أن يقضي على جميع الأعباء بيرتراند راسل و زيلارد. كما سيسمح في الوقت ذاته للدولتين بالتحرك نحو اقتصاد «موجه علمياً» تعود فيه التأثيرات الجانبية المدنية الثورية للبحث في «المبادئ الفيزيائية الجديدة» أضعافاً مضاعفة كثرمة للاستثمار في أنظمة الدفاع العسكرية.

وللأسف، رفض السكرتير العام للاتحاد السوفيتي يوري اندروبوف المقترح الذي تقدم به لاروش عبر قنوات اتصال خلفية مع السوفيت بمعرفة إدارة الرئيس رونالد ريجان. بعد ست سنوات انهار الاتحاد السوفيتي كما حذر لاروش للمفاوضين السوفيت، إذا تم رفض مقترحه (*3). إن سياسة تدمير القدرات العلمية والصناعية السوفيتية تسارعت من تلك اللحظة. لكن بنهاية الحرب الباردة، لم تعد الحاجة لتكملة الاستثمارات الكبرى في العلوم المتقدمة والتكنولوجيا في الولايات المتحدة وأوروبا، من وجهة النظر الأوليغاركسية. موجودة. كما لم تعد هناك حاجة إلى الحفاظ على قاعدة صناعية متكاملة موجودة. فشرعت الأبواب أمام تفكيك الصناعة ونقل عمليات الإنتاج

ليس من قبيل المفاجئة انه في خضم التطورات العاصفة المؤدية إلى اكتشاف الانشطار النووي، كانت «النظرية» المزعومة متخلفة بأشواط وراء العمل الإختباري الذي كان المحرك الحقيقي لعملية التطور. إن اكتشاف الانشطار النووي نفسه كان قد تم تأخيرها أربع أعوام كاملة لأن هذه العملية كانت في نظر المنظرين «مستحيلة». إن التطور اللاحق والسريع للتكنولوجيا والعلوم النووية، منذ مشاريع القنبلة أيام الحرب العالمية الثانية وحتى تحقيق الطاقة النووية المدنية والكم الهائل والمتنوع من التطبيقات الطبية وغيرها من استخدامات النظائر. هذا التطور تم دفعه بشكل شبه كلي إلى الأمام غالباً على يد أناس مدربين في الكيمياء الفيزيائية والجيوكيمياء والمجالات المتعلقة من العلم الطبيعي ذات التوجه الصناعي.

أولئك الناس، الممثلين بأشخاص مثل ويليام هاركنز (William Harkins) والزوجين نوداك (Noddack) أو فيرنادسكي، غالباً ما كانوا يكرهون السفسطائية الرياضية للمنظرين الذين رفعوا إلى مستوى «كبار كهنة العلم».

لكن وضعية الفيزياء النووية اليوم ناجمة بقدر كبير عن الضغوط الخارجية المفروضة على العلم وعلى كثير من العلماء اللامعين في سياق مشاريع القنابل أيام الحرب العالمية وما تلاها من «حرب باردة». إن إخضاع بعض المجالات الأكثر ثورية من البحوث الأساسية في العلوم الفيزيائية للأهداف العسكرية وفرض أنظمة التكتّم المشددة والسرية في كل من الشرق والغرب مما منع التبادل الحر للأفكار العلمية ونتائج التجارب. أمور لم تكن مسبقة في تاريخ العلوم الممتد لآلاف السنين. كان لهذه الظروف تأثير مدمر على الاستقامة الفكرية للعديد من ألع العلماء. وعلى التطور الحيوي للعلم ككل.

بالرغم من أن الأهمية العسكرية للمجالات العلمية المتقدمة، مثل الفيزياء النووية، سبب في أن كثير من الموارد الهائلة تخصص لهذا الهدف، إلا أن البيئة المحكمة التي كان يعمل في داخلها العلماء، قد أصبحت عائقاً قوياً وأساسياً أمام التطور العلمي. هذا لم يكن مجرد عَرَض جانبي. إذ أنه تحت السياسات التي روج لها راسل وزيلارد (Szilard) وغيرهما، والتي أصبح اسمها لاحقاً «توازن الرعب النووي» و «الدمار الشامل المتبادل» أصبح كبت الاكتشافات الأساسية من السياسات المعتمدة المقصودة في إدارة البحث العلمي! الحجة الأساسية لجناح راسل كانت كالتالي: حالما تتمكن الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي كلاهما من امتلاك أعداد كافية من الرؤوس الحربية النووية وأنظمة الإطلاق لتكبيد الطرف الآخر خسائر كارثية ولو كان ذلك بعد الهجوم الأول من الطرف المعاكس، فسيتحقق «استقرار» من نوع ما عن طريق الردع المتبادل، وهو ما يجب المحافظة عليه بأي ثمن ضد أي تشويش.

بناءً على ذلك، كان ينبغي على الطرفين أن يتفقا على أن لا يتبعوا اتجاهات معينة في البحث والتطوير التي من شأنها أن تقلب قوانين اللعبة. حملت هذه السياسة معها، بالضرورة، عواقب مدمرة منها أن احتمال حدوث ثورات جذرية علمية سوف ينظر إليه أكثر فأكثر كتهديد للتوازن الاستراتيجي وبالنتيجة كتهديد للأمن القومي! هذه النظرة، أي نظرة أن بروميتيوس يجب أن يبقى مغلولاً بالسلاسل من أجل مصلحة المحافظة على الاستقرار الاستراتيجي، قد أصبحت سياسة حكومية عبر تفاهات تم التوصل إليها بين الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي عبر مؤتمر «باجواش» (Pugwash) الذي وقف وراءه

ماري كوري (١٨٦٧-
١٩٣٤) تعمل في
مختبرها



الصناعي إلى دول «العمالة
الرخيصة»، بالتزامن مع نمو
فقاعة مالية عملاقة في
النظام المالي. بالنسبة
لاكثر الشباب الذين
نشأوا في الدول
التي كانت صناعية
سابقاً، أصبحت
فكرة التقدم العلمي
والتكنولوجي في
أحسن الأحوال جزءاً
من ذكريات الماضي البعيد.

لقد وصلنا الآن إلى نهاية
الدورة. إن تدمير قسم كبير
من الإمكانيات العلمية
والصناعية الكاملة للبشرية

وفقدان أكبر جزء من عمالتها المؤهلة

ذات المهارة وجّهيل شعوب الدول الصناعية سابقاً، إن لم يتم عكس
مساره قريباً، فسوف يكتب على الاقتصاد العالمي الانهيار الفيزيائي
المحتم. ليس هناك أية طريقة أمام دول العالم النامية، وبضمنها
الصين و الهند مع العدد الكبير من الفقراء بين شعوبهم، لأن
يتمكنوا من توليد التكنولوجيا التي يحتاجونها للعيش على المدى
الطويل بدون إعادة إحياء القدرات العملية والصناعية في الولايات
المتحدة والاتحاد السوفيتي السابق. تلك الإمكانيات التي ميزت العقود
الأولى من التنمية بعد الحرب العالمية الثانية.

يشهد العالم حالياً المراحل الأولى من عملية إعادة إحياء الطاقة
النووية، التي تشمل ليس دولا كبيراً في القطاع النامي فحسب مثل
الصين والهند وجنوب أفريقيا والأرجنتين والبرازيل وغيرها. ولكن أيضاً
روسيا وحتى دول القطاع المتقدم الغربية مثل الولايات المتحدة، التي
في الحقيقة هجرت برنامجها النووي الذي كان طموحاً سابقاً، لأسباب
إيديولوجية غبية، منذ أكثر من ثلاثين عام. إذا لم ينحدر العالم إلى
عصر ظلام و فوضى وحروب، فإن هناك فترة قادمة مخطط لها من
البناء الهائل والطويل الأمد للطاقة النووية، حتى إذا أخذنا بنظر
الاعتبار فقط ناحية السرعة وحجم توسع الطلب على الكهرباء
وغيرها من موارد الطاقة والحاجة إلى تجديد أجزاء كبيرة من قدرات
إنتاج الطاقة الموجودة حالياً والتي على وشك بلوغها نهاية مدة
حياتها العملية.

لكن برغم ذلك، فإن العالم اليوم هو ليس على نفس الحال كما كان
عليها حينما أجهض تطوير الطاقة النووية قبل ثلاثة عقود. حتى
بوجود التزام كامل ببرامج بناء محطات الطاقة النووية فإن هذا لا
يمكن أن يعوض عن الخراب البالغ الذي لحق بالاقتصاد العالمي وحتى
الحضارة الإنسانية عامة نتيجة للتخريب المتعمد لتطور الطاقة
النووية وما رافقه من حرب ضد الحضارة الصناعية التي كانت التقنية
النووية من أهم عناصرها الرائدة. إن الكثير من الإمكانيات العلمية
والهندسية التي كانت موجودة يوماً ما في الولايات المتحدة وألمانيا
وروسيا وإيطاليا والسويد وغيرها من الدول لم تعد موجودة الآن. يجب
أن يعاد بناؤها مرة أخرى في عملية قد تستغرق جيلاً أو أكثر.

في ذات الوقت تقف التحديات الكبرى التي تواجه الإنسانية على
عتبة بابنا، وهي ذات التحديات التي رآها مهندسو عملية تطوير

الطاقة النووية تلوح في الأفق قبل ٥٠ عام: الحاجة لإنتاج كميات
كبيرة من الماء العذب عبر خلية مياه البحر أو عبر طرق اصطناعية
أخرى: الحاجة للاستعاضة عن حرق المنتجات البترولية عبر مزيج من
إنتاج الطاقة الكهربائية والحرقفات الصناعية المبنية على أساس
الهيدروجين: الحاجة لاستخدام كثافة طاقة أكبر لاستخراج وتعدين
وإعادة استعمال المواد الأولية الأساسية، وأكثر من ذلك.

لتلبية كل هذه المتطلبات، يجب إطلاق مرحلة ثورية وجديدة من عمر
تطوير الطاقة النووية الآن. إنني أعمدُ هذه المرحلة باسم «اقتصاد
النظائر» (Isotope Economy).

ما هو اقتصاد النظائر؟

إن السياق المباشر لظهور « اقتصاد النظائر » هو العملية الانتقالية
التي بدأت الآن في الاقتصاد الفيزيائي العالمي من الدور المسيطر
الحالي للوقود الأحفوري إلى الطاقة النووية كقاعدة رئيسية لأنظمة
إنتاج الطاقة عالمياً، في ما يتعلق بتوليد الكهرباء والتدريج توليد
الحرارة المستخدمة في العمليات الصناعية وإنتاج الوقود الصناعي
المبني على الهيدروجين لتغطية نسبة متعاظمة من استهلاك الوقود
الكيميائي. إن هذه المرحلة الأولية تعتمد على مفاعلات الانشطار
النووي مع التشديد المتزايد على المفاعلات ذات الحرارة العالية
(المبردة بالغاز أو المبردة بالمعادن السائلة، أنظمة النيوترونات البطيئة
والسرعية)، ودورة وقود متكاملة ذات عمليات شاملة لإعادة تصنيع
وتدوير المواد القابلة للانشطار. واستخدام الثوريوم بالإضافة إلى
اليورانيوم والبلوتونيوم.

يشتمل الموجود الضروري من المفاعلات الانشطارية على نطاق واسع
من التصاميم المختلفة للمفاعلات ومنها ذات الأحجام الصغيرة
المصنعة على حزام التجميع النمطي. وكذلك وحدات المفاعلات ذات
العيار الكبير ذات التصميم الفردي الخاص. والمفاعلات المحسنة بشكل
مختلف من أجل الاستخدام كمولدات كهرباء أو مصادر للحرارة
الصناعية من أجل خلية المياه ومن أجل إنتاج وقود هيدروجيني وغيره
من أنواع الوقود الاصطناعي. والمفاعلات الخاصة باستيلاء (breed)
الوقود النووي الانشطاري والتحويل الكيميائي (transmutation)
«للتفاريات النووية» إلى وقود يستخدم لتسيير السفن وغيرها.

وستلعب المفاعلات التي لا تحتاج لأي إشراف أو إلى القليل منه فقط وتشغل لفترات طويلة بدون إعادة شحن الوقود - ما تسمى «البطارية النووية» - ستلعب دوراً مهماً في المناطق النائية والمناطق النامية في العالم.

هذا التحول إلى الطاقة النووية كقاعدة لأنظمة الطاقة العالمية يستوجب بناءً وتحشيداً هائلاً للإمكانيات الصناعية لفصل النظائر ولإعادة تصنيع المواد النووية، مع التركيز على استخدام التقنيات الثورية المبنية على البلازما والليزر. هذا البناء الأخير سيوفر بدوره نقطة انطلاق فورية لظهور «اقتصاد النظائر».

يتميز «اقتصاد النظائر» بأربعة مميزات مترابطة:

أولاً: اقتصاد النظائر يعني إدماج كل النطاق المفتوح من الأنواع الفردية للذرات المعروفة «بالنظائر» التي يوجد منها ٣٠٠٠ نوع معروف اليوم، في الاقتصاد كأدوات متميزة تماماً للنشاط البشري. بذلك سيتم تجاوز الـ ٩٢ عنصراً أو أكثر الموجودة في الجدول الدوري ليندبيليف في النشاط الاقتصادي الواسع إلى نظام للنظائر المشعة متعدد الأوجه ومعقد بشكل لا يقبل المقارنة.

في البداية ستتركز هذه التطورات على مجموعة ضمنية تتكون من حوالي ١٠٠٠ من النظائر ذات المدى الحياتي الطويل نسبياً والمعروفة اليوم. لكن بعد ذلك، سينمو هذا الرقم، ومع ابتكار الوسائل الجديدة سيتمكن تمديد فترة الحياة حتى للنظائر ذات العمر القصير جداً، وتعديل أو إزالة النشاط الإشعاعي للنويات غير المستقرة لجعلها صالحة للاستعمال اقتصادياً عبر «ربطها» في بنى هندسية فيزيائية مناسبة.

في ذات الوقت، سيوسع «اقتصاد النظائر» نطاق النظائر ليتجاوز ما هو معروف اليوم من نظائر ويأخذنا إلى أعماق نطاق العناصر الثقيلة جداً (ما وراء اليورانيوم) ونظائر غريبة ومثيرة للعناصر الموجودة حالياً. كل نوع من هذه الأنواع يمثل حالة مفردة (singularity) للكون: كل منها يحتوي على حزمة فريدة من الخصائص وحالات الشدوذ بالنسبة إلى النظائر الأخرى، مما يثري طيف درجات الحرية في عملية تطوير البشرية والكون.

ثانياً: سيتغير أسلوب ونمط الاستغلال الاقتصادي للنظائر المشعة ذاتها بشكل جذري، وسيتمدد إلى ما وراء طرق الاستخدام السائدة اليوم كمصدر لتأيين الإشعاع وكمعناصر استشفافية وكأدوات للبحث العلمي المتخصص، ليتجه نحو التركيز على التطبيقات الأوسع لعمليات «الدوزان» الدقيق (fine tuning) الرائع لما هو دون الذرة فيما يخص كل من المجال اللاعضوي وكذلك بالنسبة إلى الدور الخاص للنظائر في مجال العمليات الحية. إن ما يتبوأ أهمية خاصة وفورية في المرحلة الأولى من اقتصاد النظائر هو الاختلافات في الخصائص الكتلية وفوق كل شيء الخصائص المغناطيسية لنويات النظائر التي تتفاعل مع بعضها البعض ومع البنى الألكترونية في محيطها عبر عمليات يشار إليها اليوم «كتفاعلات شديدة الدقة» و«الرنين المغناطيسي النووي». من الممكن مقارنة هذا التطور بشكل مفيد مع إدخال مبدأ «التعديل النغمي الحسن» (well-tempering) إلى الموسيقى الغنائية المتعددة الأصوات (polyphony)، حيث يؤدي تغيير صغير في نبرة الترتيل إلى بروز تداخلات صوتية جديدة بين الأصوات وضمنها، مما ينتج قدرة أعظم على توصيل الأفكار.

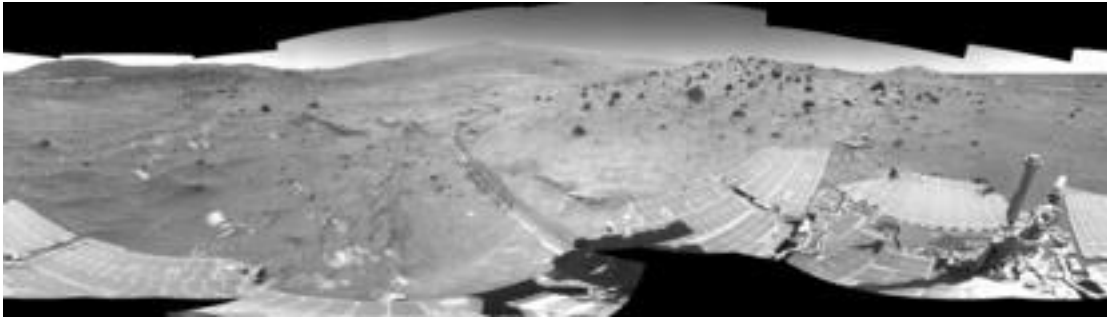
عبر الاستغلال الأقصى للمعاني الضمنية لحالة الغموض التي ظهرت في الكيمياء مع اكتشاف النظائر المختلفة للعنصر نفسه، فإن الإنسانية ستفتح أمامها «مستوى أعلى من الأعداد الأصلية» من الإمكانيات. أعظم بما لا يقارن مع الأزياد الرقمي البحث للأنواع الذرية القابلة للاستغلال التي ذكرناها أعلاه. فعلى سبيل المثال، إذا كنا نصنع جزيئة عضوية ذات أربع ذرات كاربون في أوضاع غير متوازنة (non symmetric)، ومن ثم من خلال الاختيار لكل «كاربون» أي واحد من النظيرين المستقرين C-12 أو C-13 سنحصل على ١٦ جزيئة مختلفة لديها نفس التركيب الكيميائي ولكن بخصائص مغناطيسية مختلفة وغيرها من الخصائص «المدونة بدقة». إذا أضفنا النظير C-14 الطويل العمر، فسوف يصعد العدد إلى ٨١. وإذا إضافة إلى ذلك، كانت هناك ٥ ذرات هيدروجين في الجزيئة، فمن خلال الاختيار بين هيدروجين عادي أو النظير المستقر «الديتريوم»، فستكون النتيجة الحصول على ٢٥٩٢ جزيئة مختلفة!

«المواد المعدلة نظائرياً» المصنعة من نظائر خالصة أو تركيبات مختارة منها وتحتوي على خصائص فيزيائية «مشتركة» وجديدة، ستبدأ بالحلول محل المواد الأكثر بدائية المستخدمة اليوم في النشاط الإنساني.

بعض هذه المواد هي قيد التطوير حالياً. إلى جانب خصائصها الحرارية والمغناطيسية والكهربائية والميكانيكية الخاصة، ستلعب هذه المواد دوراً أساسياً في تحقيق أشكال جديدة من الطاقة النووية وفي توليد واستخدام الإشعاعات ذات الموجة القصيرة جداً مثل ليزر شعاع غاما (gamma-ray laser). في الوقت ذاته تقف الإنسانية على عتبة تطور ثوري في العلوم البيولوجية والطب متعلق بفهم الماهية التي يعبر فيها الاختلاف الأساسي ما بين العمليات الحية وغير الحية عن نفسه على المستوى مادون الذري. (ذلك الاختلاف الذي برهن عليه بأوضح برهان كل من لويس باستور وفيرناندسكي). بينما لا نستطيع اليوم التكهن كيف سيكون شكل هذه الثورة، إلا أننا نعرف أن هذا سيكون له علاقة مباشرة مع الدور الذي تلعبه النظائر في العمليات الحية، وسوف تؤدي إلى تحول كمي ونوعي في استخدام النظائر، ليس في مجال البيولوجيا والطب فحسب، بل وحتى في الزراعة وإدارة المحيط الحيوي (البيوسفير) ككل. فمن الواضح جداً أنه عبر تغيير التركيب النظائري للنباتات والحيوانات والإنسان والتحكم به، فإنه من الممكن أن يحصل الإنسان على أنواع مفيدة من التأثيرات. وأنه في المستقبل القريب سوف يتم إنتاج كميات كبيرة من المواد الخصبه نظائرياً لهذه الغاية.

ثالثاً: سوف يوظف اقتصاد النظائر عمليات التحول الكيميائية (transmutations) الاصطناعية على نطاق واسع لإيجاد أنواع متعددة من الذرات كمواد خام للإنتاج الصناعي. هذا يعني، في البداية، استخدام المفاعلات النووية الانشطارية بالتوازي مع عمليات إعادة تصنيع المنتجات الانشطارية أكثر فاعلية كمولدات ذرات ومكائن تحويل كيميائية بدلاً من أن تكون فقط مصدراً للحرارة والطاقة.

تنتج التفاعلات الانشطارية للنويات الثقيلة بطبيعتها طيفاً واسعاً من النظائر الخفيفة بالإضافة إلى دفعة من النيوترونات التي يمكنها إحداث تحولات أكثر في المواد المحيطة بها. الخطوة التالية سوف تكون إضافة قدرات الاندماج النووي لتكوين «اقتصاد إنشطارى - اندماجي» مشترك يحاكي التوليد الفيزيائي الكوني للعناصر في بعض النواحي. التدفق الكبير للنيوترونات المتولد عن طريق التفاعل الاندماجي (الديتريوم - تريتيوم) يسمح بنسب أسرع من «استيلاء» الوقود للمفاعلات الانشطارية بشكل خاص وعمليات التحول



منظر بانورامي لكوكب المريخ أقرب جيراننا في المجموعة الشمسية التقطته العربة الآلية سبيريت التي لا تزال هي والعربة أوبورتونيتي تتجولان على سطح الكوكب بحثاً عن إشارات للحياة والمياه.

أمراً يمكننا. بإمكان أنظمة الدفع الاندماجية، مثلاً، أن تقصر من زمن الرحلات بين الأرض والمريخ من عدة أشهر كما يتطلب محرك الدفع الكيميائي، إلى بضعة أسابيع أو أقل.

ملاحظات:

*1. النص التالي هو مقدمة للبحث المطول للدكتور جونان تينينباوم الذي نشر باللغة الإنجليزية في مجلة EIR في ٦ أكتوبر ٢٠٠٦ وهو موجود باللغة الإنجليزية على موقع المجلة (www.larouche.com) وتتم ترجمة البحث بالكامل إلى اللغة العربية حيث ستنشر على موقعنا العربي حال اكتمالها: www.nysol.se/arabic

*2. لقد ترجمنا مفردة (empiricism) في هذا النص إلى «المذهب التجريبي». ومفردة (experimental) إلى «اختباري» لتفادي الالتباس حيث تختلف المفردتان اختلافاً كبيراً من الناحيتين الإستمولوجية والفكرية. إذ تشير الأولى باختصار إلى المذهب العلمي والفلسفي الأرسطوطالي عموماً المبني على أن الإدراك هو إدراك المحسوس فقط. بينما تشير الثانية إلى فكرة أفلاطونية تعني أن الفرضية والمبدأ والفكرة غير المحسوسة أو المرئية تأتي أولاً ومن ثم نختبر صحة المبدأ أو الفرضية ووجودهما بالاختبار بالوسائل المدركة حسياً. (المترجم)

*3. لمراجعة موضوع المفاوضات التي أجراها ليندون لاروش مع السوفيت بالنيابة عن إدارة ريجان اقرأ الموضوعين: «من هو ليندون لاروش» (<http://www.nysol.se/arabic/larouche/whoislar.html>) ومقالة «ليلة جاءوا لقتلي» (<http://www.nysol.se/arabic/thenight/>) (thenight.html)

الكيميائي عامة. إن إنتاج النيوترونات عبر عملية «التشظي» («spallation») في المعجل، يوفر لنا طريقة ثالثة لتوليد الذرات على نطاق واسع. ربما ابتداءً بمنشآت خاصة بالتحويل الكيميائي «للنفايات» النووية عالية المستوى.

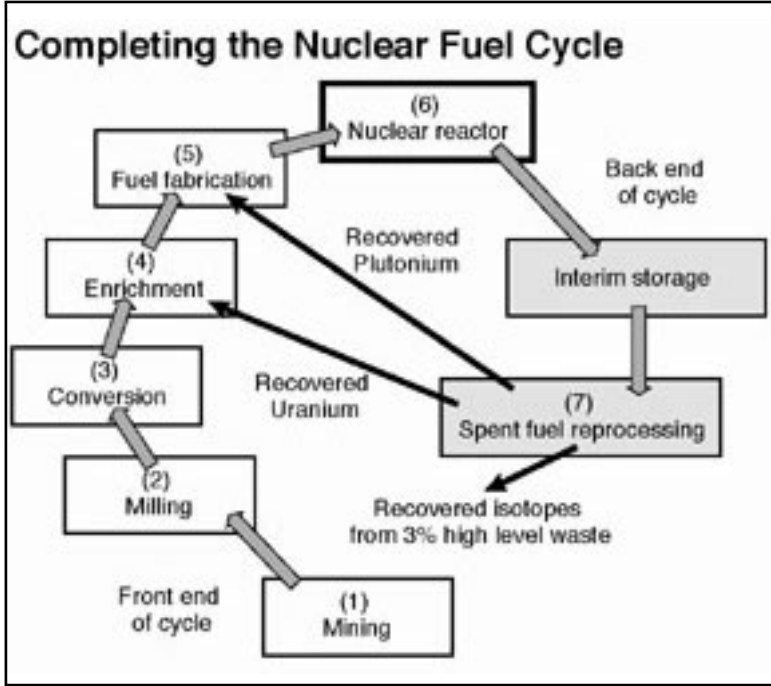
في المستقبل المنظور ستبدأ العديد من الطرق المتطورة بالظهور بناءً على التحكم المتناسق بالعمليات النووية بواسطة الإشعاع الألكترومغناطيسي المضبوط بدقة ووسائل ماثلة. سيتمكن الإنسان تدريجياً من تطوير الإمكانيات لتصنيع كميات كبيرة من الذرات من أي نوع يرغب فيه وإيرادته. وللقيام بذلك على هذا المستوى، لمواكبة المواد الخام الموجودة في المصادر الطبيعية اليوم وفي بعض الحالات حتى تجاوزها كما ونوعاً. بالتوازي مع التوليد الاصطناعي للعناصر، سيؤدي استخدام البلازما ذات الحرارة العالية لمعالجة المواد الخام والنفايات والمواد الأخرى - ما يسمى «الشعلة الاندماجية» - سيؤدي إلى زيادة نطاق الموارد الطبيعية الممكن استغلالها اقتصادياً زيادة هائلة. وسيسمح بإعادة استعمال المواد المستخدمة بنسبة ١٠٠٪ في الاقتصاد.

رابعاً: إن اقتصاد النظائر بطبيعته وأصله «فيزيائي كوني» في توجهه الثقافي. إن صيانتها وتطويره سوف يعتمدان على البحث الفيزيائي الكوني الشامل والمتواصل، الأمر الذي لا يمكن القيام به فقط من كوكب الأرض والمناطق القريبة حوالي الأرض، بل ويتطلب توسع النشاط الإنساني في كل المناطق الداخلية للمنظومة الشمسية. لإتقان العمليات دون الذرية لاقتصاد النظائر على الأرض، يجب علينا أن نتعلم كيف تعمل هذه العمليات على مستوى المجرات للزمان-المكان، و يجب علينا أن نتعرف. أكثر ما تسمح لنا التخمينات الأرضية الحالية، على التاريخ البدائي لنظامنا الشمسي وأصل العناصر التي نجدها فيه اليوم. هذه المتطلبات تترجم إلى الحاجة إلى بناء شبكة كبيرة من المراصد الفلكية المتمركزة في الفضاء الخارجي في المدارات الشمسية، قادرة على إجراء قياسات تداخلية (interferometric) وغيرها من القياسات للبيئة المجرية وخارج المجرة التي توجد فيها، وذلك على مقياس مدار المريخ. وتضاف إلى ذلك الحاجة لبناء برنامج أكثر توسعاً لاستكشاف المنظومة الشمسية ذاتها.

كل هذا غير ممكن بدون إيجاد بنية تحتية لوجستية/ إنتاجية في الفضاء، مع التأكيد على القمر والمريخ، قادرة على إعالة عمالة علمية تقنية كبيرة تعيش وتعمل لمدة طويلة بعيداً عن الأرض على أساس الاكتفاء ذاتي قدر الإمكان. بالمقابل، فإن هذه هي «القفرة الكمية» في إجمالي الطاقة الإنتاجية المتأصلة في التطورات التقنية «لاقتصاد النظائر»، التي تجعل السفر الروتيني داخل المنظومة الشمسية وتأسيس مستعمرات دائمة ومناسبة لسكنى البشر على المريخ

جمالية إكمال دورة الوقود النووي ليس هناك شيء اسمه «نفايات نووية»

بقلم مارجوري مازيل هيكت
Marjorie Mazel Hecht



كانت الولايات المتحدة رائدة دورة الوقود النووي الكاملة، لكنها تخلت عنها في السبعينات. عقب إعلان سياسة إدارة فورد التي كتبت بإشراف ديك تشديني

نشر هذا المقال في مجلة إكزكتف إنتلجنس ريفيو العدد الصادر في ٥ مايو ٢٠٠٦

تبين لنا دورة الوقود النووي بأن الطاقة النووية هي مصدر متجدد للطاقة، لأنه بالإمكان معالجة الوقود المستنفذ وإعادة تصنيعه لاسترجاع اليورانيوم والبلوتونيوم غير المحترق الذي يمكن تصنيعه مجدداً في شكل وقود جديد للمفاعلات. في اللحظة الراهنة، تعتبر الطاقة النووية الأمريكية «ذات مسار واحد»، حيث تتجه من الوقود المستنفذ إلى التخزين المؤقت ومن ثم التخزين النهائي.

مخطط توضيحي لدورة الوقود النووي لليورانيوم من التعدين إلى التخصيب والتحويل إلى وقود واستخدامه في المفاعلات النووية ومن ثم إعادة تصنيعه. تتوقف معظم العمليات اليوم بعد المرحلة ٦ حيث يتم خزن ما يسمى «النفايات» النووية التي هي في الواقع مادة خام مشعة خصبة.

الاختصار في الوصف يترك تفاصيل معينة عن العمليات الكيميائية المعقدة خارج المقال. تلك العمليات التي تم الشروع بها في مشروع مانهاتن والتي لا تزال قيد التطوير والتحسين.

١. الخطوة الأولى. (التعدين) يتم استخراج اليورانيوم الطبيعي من الأرض. هنالك ما يكفي من المصادر الطبيعية في العالم لسد الاحتياجات الحالية، لكن حالما نشرع ببرنامج طموح لتنمية الطاقة النووية (لبناء ٦٠٠٠ مفاعل نووي من أجل توفير ما يكفي من الطاقة الكهربائية لرفع كل سكان العالم إلى مستوى كريم من العيش) فسيكون علينا أن نسرّع عملية تطوير المفاعلات النووية الإستيلادية التي تنتج كمية أكبر من الوقود ما تستهلك أثناء تشغيلها.

٢. الخطوة الثانية. يتم تصنيع اليورانيوم وطحنه وحويله إلى أوكسيد اليورانيوم (U₃O₈) المسمى الكعكة الصفراء، وهو المادة الخام لصناعة الوقود الانشطاري. أصبح اسم الكعكة الصفراء سيئ الصيت بعد التلقيات السياسية التي أرادت أن تظهر عراق صدام حسين وكأنه يحاول استيراد الكعكة الصفراء من النيجر من أجل استخدامها في صناعة القنابل.

وما هي الكعكة الصفراء في الأساس إلا خام اليورانيوم الطبيعي الذي يتم طحنه ومعاملته بواسطة الترشيح (بالأحماض أو

يحتاج المرء إلى ٢ مليون جرام من النفط و ٣ ملايين جرام من الفحم لمجارة الطاقة المخزنة في جرام ١ فقط من وقود اليورانيوم. بخلاف النفط والفحم، يمكن إعادة تكرير واستخدام الوقود النووي، ويمكن في مفاعل الاستيلاد (breeder reactor) إنتاج وقود أكثر مما يستهلك! لهذه الأسباب تكون الطاقة النووية أفضل وسيلة موجودة اليوم لتزويد الطاقة لاقتصاد صناعي حديث.

إن الطاقة النووية هدية للبشرية، أما ما خلق الخوف والشك في أوساط الرأي العام ضدها فهي فقط دعابة المalthوسيين المتطرفين المسخرين جهودهم لوقف التقدم الإنساني وتخفيض عدد سكان العالم.

إن أفضل طريقة للتغلب على الخوف اللاعقلاني هي من خلال المعرفة. لهذا الهدف نستعرض هنا العملية التي بواسطتها يتم حويل خام اليورانيوم الطبيعي إلى وقود للمفاعلات النووية، وكيف يتم استخدامه وكيف يمكن إعادة تكريره واستعماله. بحيث يتوصل القارئ إلى معرفة أنه ليس هناك شيء اسمه «نفايات» نووية.

دورة الوقود النووي

لنهم «جديدة» الوقود الانشطاري النووي علينا أن ننظر إلى دورة الوقود النووي الكاملة. في بداية العصر النووي تم افتراض أن تقوم الدول بإكمال دورة الوقود - وبضمن ذلك معالجة وإعادة تصنيع الوقود النووي المستنفذ من المفاعلات للتوصل قدر الإمكان إلى ما هو أقرب من نسبة استخدام ١٠٠٪ من وقود اليورانيوم. نستعرض هنا باختصار الخطوات السبع لهذه الدورة. على القارئ أن يأخذ بنظر الاعتبار أن

الكاربونات) لتحليل اليورانيوم الذي يمكن من بعد استخراجه وتركيزه إلى نسبة ٧٥٪ يورانيوم بمساعدة الأمونيوم أو مغنيسيوم الصوديوم.

٣. الخطوة الثالثة. يتم تحويل اليورانيوم المركز من بعد إلى سادس فلوريد اليورانيوم (UF₆) الذي يتم تسخينه لتحويله إلى غاز مناسب لعملية التخصيب.

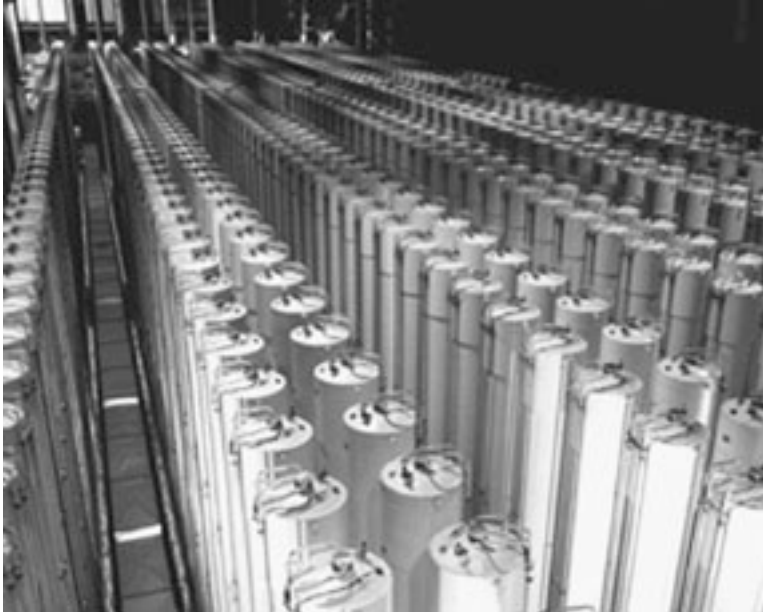
تخصيب اليورانيوم

٤. الخطوة الرابعة. إن لليورانيوم الطبيعي نظير أولي واحد هو اليورانيوم-٢٣٨ (U-٢٣٨) غير القابل للانشطار. ونسبة أقل بكثير من اليورانيوم-٢٣٥ القابل للانشطار. ولأن معظم اليورانيوم (٩٩,٢٧٦٪) هو يورانيوم-٢٣٨. يكون لزاما على وقود اليورانيوم أن يمر عبر عملية تخصيب لزيادة نسبة اليورانيوم-٢٣٥ القابل للانشطار مقابل اليورانيوم-٢٣٨ من حوالي ٠,٧٪ إلى ٣٪ إلى ٤٪. (يتم تخصيب اليورانيوم المستخدم في الأسلحة إلى حوالي ٩٣٪ يورانيوم-٢٣٥).

تم تطوير تكنولوجيا التخصيب في مشروع مانهاتن (Manhattan Project) أثناء الحرب العالمية الثانية. حينما كان الهدف إنتاج يورانيوم عالي التخصيب لاستخدامه في القنبلة النووية. تستخدم مفاعلات الطاقة المدنية في معظم الأحوال يورانيوم منخفض التخصيب. (طورت كندا نوعا من المفاعلات (CANDU) يستخدم فيها يورانيوم طبيعي غير مخصب بمساعدة وسيط مرسل من الماء الثقيل لإنتاج عملية الانشطار).

لقد تم تطوير طريقة النشر الغازي في التخصيب. التي لا تزال مستخدمة من قبل الولايات المتحدة. ضمن مشروع مانهاتن. يتم ضخ غاز سادس فلوريد اليورانيوم عبر سلسلة واسعة من الأغشية النفيدة (تمر عبرها الغازات) يصل طولها مجموعة إلى آلاف الأميال. تمر جزيئات النظير يورانيوم-٢٣٥ الأخف عبر جدران الأغشية بسرعة أكبر قليلا من النظير يورانيوم-٢٣٨ الأثقل. حينما يتم استخراجه. يكون للغاز محتوى متزايدا من اليورانيوم-٢٣٥. الذي يتم تمريره مجددا عبر الغشاء المصفي التالي. وتكرر العملية إلى أن يتم الحصول على التخصيب المرغوب. ولأن السرعة الجزيئية لنظيري اليورانيوم تختلف بنسبة حوالي ٠,٤٪ فقط. ينبغي تكرار كل عملية نشر غازي ١٢٠٠ مرة.

ابتكر مشروع مانهاتن هذه الطريقة للنشر الغازي بسرعة وسرية مذهلة. لم تكتمل هذه الطريقة في الوقت المطلوب لإنتاج كل اليورانيوم المستخدم في قنبلة اليورانيوم التي ألقيت على اليابان. لكنها أنتجت معظم اليورانيوم المخصب للبرامج المدنية والعسكرية في السنين اللاحقة. بالرغم من كونها طريقة ناجحة. إلا أنها تطلبت كمية هائلة من الطاقة وبنية تحتية مادية ضخمة جدا لإيجاد ما يكفي من المكان لحاويات («شلالات») الأغشية المتتالية. تم بناء أربعة محطات طاقة في أوك ريدج. ولاية تينيسي. لتزويد تلك العملية بالطاقة. منتجة قدرا من الطاقة الكهربائية يساوي استهلاك كل الأخاد السوفيتي من الكهرباء في عام ١٩٣٩! يتم استخدام معظم الطاقة المستهلكة تقريبا في عملية النشر الغازي لتكرير وضغط غاز اليورانيوم.



أجهزة الطرد المركزي لتخصيب اليورانيوم

أما نظام الطرد المركزي المستخدم في أوروبا واليابان فإنه أكثر كفاءة ١٠ مرات من ناحية توفير الطاقة. يقوم حقل الطرد القوي لاسطوانة تدور بسرعة بدفع النظائر الأثقل في سادس فلوريد اليورانيوم إلى خارج الاسطوانة. حيث يمكن سحبها. بينما ينتشر نظير اليورانيوم-٢٣٥ داخل الاسطوانة. نظرا لضيق مساحة جهاز الطرد المركزي. تبرز الحاجة إلى آلاف أجهزة الطرد المتطابقة المربوطة في هيئة سلسلة من أجل انتاج الكميات المطلوبة من اليورانيوم المخصب.

تحتاج منشأة أجهزة الطرد المركزي لحوالي ٤٪ فقط من الطاقة التي يحتاجها مصنع النشر الغازي المذكور أعلاه. وكميات أقل من المياه المستخدمة في عملية التبريد.

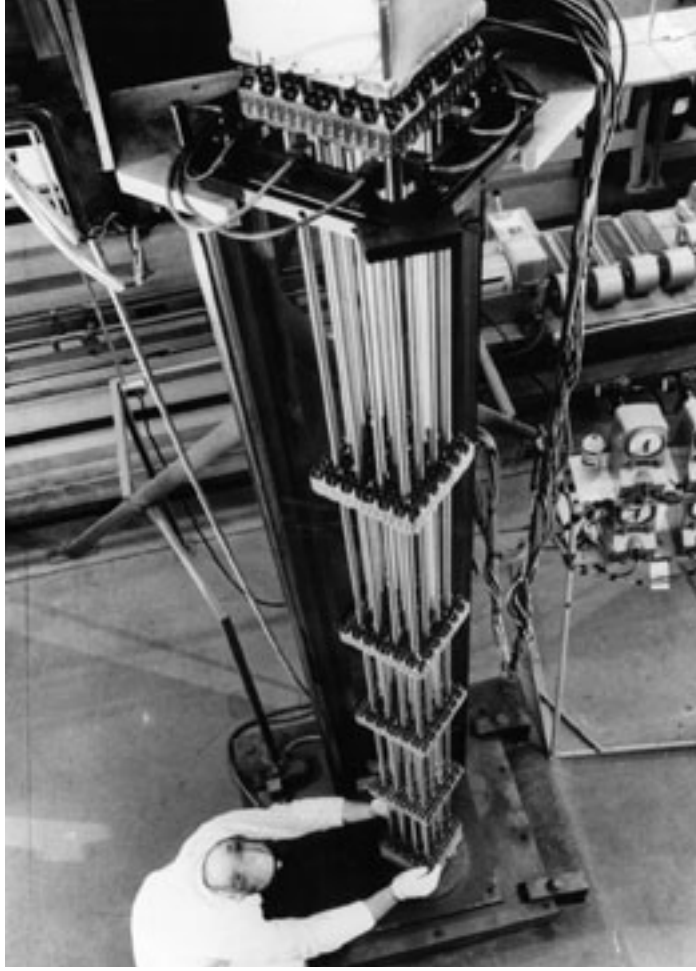
هنالك طرق أخرى ممكنة للتخصيب مثل الفصل الألكترومغناطيسي وفصل النظائر بالليزر وبطرق بيولوجية.

تصنيع اليورانيوم إلى قضبان وقود

٥. الخطوة الخامسة. حالما يتم فصل اليورانيوم المخصب عن اليورانيوم المستنفذ. يتم تحويله من سادس فلوريد اليورانيوم إلى ثاني أكسيد اليورانيوم وتصنع منه كرات متساوية الحجم. يتم تعبئة الكرات في أنابيب طويلة مصنوعة من مزيج معدن الزركونيوم الذي يحبس عددا قليلا جدا من النيوترونات. هذه التغطية تمنع انتشار المواد الانشطارية وتساعد أيضا في نقل الحرارة المنتجة في عملية الانشطار النووي في الوقود. يتم نقل الوقود بعد ذلك إلى موقع المفاعل.

تتطلب الأنواع المختلفة من المفاعلات أنواعا مختلفة من تصاميم قضبان الوقود وحزم الوقود. في مفاعل الماء الخفيف. يتم إدخال قضبان الوقود في قلب المفاعل لخلق الانشطار الذي بدوره ينتج البخار الذي يقوم بتدوير ترينة تنتج الكهرباء.

أما الوقود المستخدم في الجيل القادم من المفاعلات النووية ذات الحرارة



أنابيب الوقود تترزم قبل إنزالها إلى قلب المفاعل

العالية المبردة بالغاز (high-temperature gas-cooled reactor) فسيكون مختلفا: يتم تشكيل اليورانيوم المخصب في هيئة حصى مغطاة بالجرافيت وأنواع خاصة من السيراميك التي تلعب دور «البنائيات المانعة» لحصى الوقود كل على حدة.

٦. يتم استخدام قضبان الوقود لمدة أربع سنوات ونصف تقريبا قبل استبدالها، وعادة ما يغير المفاعل ثلث وقوده كل مرة. يتم اعتبار الوقود مستنفذا حينما تنخفض نسبة اليورانيوم-٢٣٥ الانشطاري إلى أقل ١٪. حينما ينقل الوقود المستنفذ من المفاعل يتم وضعه في أحواض تبريد تلعب دور الدرع العازل له بينما تضمحل نويداته (nuclides). في غضون عام واحد يهبط مستوى النشاط الإشعاعي الإجمالي إلى ١٢٪ فقط مقارنة بما كان عليه حينما خرجت قضبان الوقود من المفاعل.

لا تقوم الولايات المتحدة في الوقت الراهن بمعالجة وإعادة استخدام الوقود المستنفذ. لذلك تبقى قضبان الوقود المستنفذ في أحواض التبريد في المفاعل. بعد أن يبرد الوقود المستنفذ، يتم تخزينه في حاويات جافة بانتظار «دفنه» أو إعادة تصنيعه.

لكن الوقود المستنفذ هو ليس «نفايات»! فهو يحتوي على ما بين ٩٠ و ٩٥٪ من اليورانيوم القابل للاستعمال، والذي يمكن فصله وتكريره وحويله إلى وقود جديد. كما أنه يحتوي على نسبة أصغر - حوالي ١٪ - من البلوتونيوم، الذي هو وقود للمفاعلات الإستيلادية.

الطاقة النووية طاقة متجددة!

٧. أما الآن فلننتقل إلى مسألة التجديدية الباهرة للوقود النووي. إن الوقود المستنفذ من منشأة نووية بطاقة ١٠٠٠ ميجاواط مشتغلة لمدة ٤٠ عام، يساوي طاقة ١٣٠ مليون برميل من النفط و ٣٧ طن من الفحم. لماذا دفنه إذن؟ استخرجه وحوّله إلى وقود جديد! لقد قرر صانعو السياسات قصيري النظر (قرأ أدناه) في السبعينات، بدون أي سبب وجيه، أنه من المفضل منع الاستخدام الكلي لهذه القدرة الكامنة بدفن الوقود المستنفذ في دورة «بأجاء واحد».

إن طريقة التكرير وإعادة التصنيع التي تم استخدامها بنجاح في الولايات المتحدة في منشأة سافانا ريفر (Savannah River) في ولاية كارولينا الجنوبية للأغراض العسكرية، هي فعالة بنفس القدر للأغراض المدنية. تتم معالجة قضبان الوقود المستنفذ لإزالة المنتجات الانشطارية قوية الإشعاع وفصل (جزئة) اليورانيوم-٢٣٥ والبلوتونيوم القابلان للانشطار.

يمكن استخدام هذا البلوتونيوم مباشرة كوقود في مفاعلات الإستيلاد، وهو الأمر الذي كان يمثل النية وراء دورة الوقود الكاملة. يمكن استخدام البلوتونيوم أيضا لإنتاج أنواع وقود من الأوكسيد الممزوج، أو ما يسمى (MOX) حيث يتم حوّل بعض المفاعلات النووية اليوم لتمكينها من حرقه كوقود. (٣٥ مفاعل في أوروبا يستعمل وقود OMX الآن).

كانت منشآت التكرير والتصنيع في سافانا ريفر تسمى «الوديان» لأن بناياتها كانت طويلة وضيقة. كان يتم التعامل مع الوقود المستنفذ

بالتحكم عن بعد من قبل فنيين يعملون من وراء جدران حماية. كان ذلك نشاط تكرير ومعالجة على نطاق صناعي واسع، وكان ناجحا تماما وأمينا ومحميا.

حاليا يتم فصل اليورانيوم، كان يتم إرساله إلى بناية أخرى في منشأة سافانا ريفر لتصنيعه واستخدامه في صناعة الأسلحة. أما ما يتبقى من كميات من منتجات الانشطار ذات الإشعاع العالي - وهو جزء ضئيل من مجمل الوقود المستنفذ - فقد كان يوضع جانبا ليتم تزيجه وتخزينه. اليوم توجد التقنيات المناسبة أو يمكن تطويرها لاستخراج نظائر طبية ثمينة وغيرها من هذه الـ ٣٪ من «النفايات» ذات المستوى العالي. يمكن في واقع الأمر الاستفادة من كل الوقود المستنفذ استفادة كاملة.

بالإمكان إعادة تصنيع الوقود المستنفذ المدني للولايات المتحدة على شكلة نموذج سافانا ريفر - أو بواسطة تقنيات يجري تطويرها حاليا. (خصص الكونجرس الأمريكي في عام ٢٠٠٥ مبلغ ٥٠ مليون دولار لأغراض البحوث في مجال طرق إعادة التصنيع والتكرير). تقوم بريطانيا وفرنسا وروسيا والهند حاليا بإعادة تصنيع الوقود المستنفذ من المفاعلات المدنية باستخدام طريقة بيوريكس (PUREX) التي تعني خلاصة البلوتونيوم واليورانيوم. كمال أن لدى اليابان اليوم مصنع تكرير جاري في مرحلة الفحص والمباشرة. وتقوم الدول النووية الأخرى بإرسال وقودها المستنفذ إلى بريطانيا أو فرنسا للمعالجة والتكرير. أو تقوم بتخزينه تخزينا نهائيا. وتقوم الصين بتكرير وإعادة تصنيع الوقود المستنفذ العسكري.

من يعارض إعادة التصنيع؟

إن عملية إعادة التصنيع تجعل الجناح المضاد لنمو السكان مضطربا وقلقا جدا. لأنها تعني أن الطاقة النووية ستستمر بالتطور كمصدر للكهرباء، وبوجود مصدر رخيص ونظيف للطاقة لن تكون هناك حدود للنمو. المalthوسيون وغيرهم من المنشائمين يتبجحون ويصرخون حول «خطر الانتشار النووي». لكنك حينما تنزع عنهم القناع ستجد أن ما يقلقهم في الحقيقة هو إمكانية توسع الطاقة النووية ونمو السكان والتقدم الصناعي.

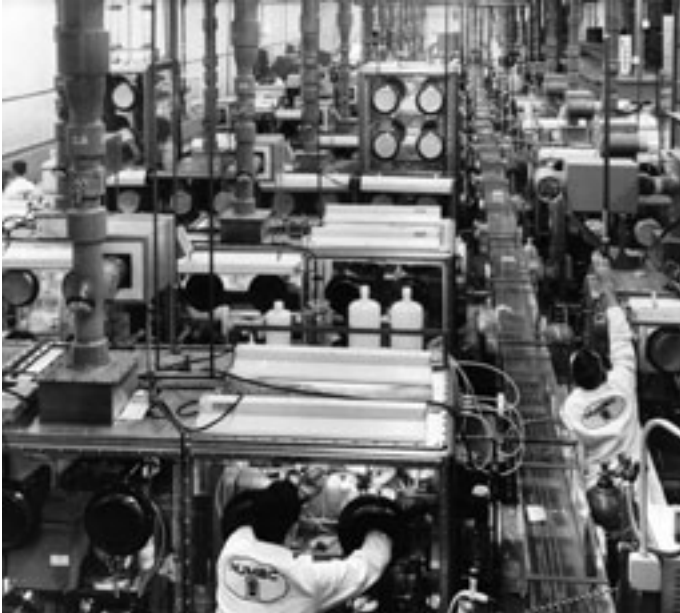
إن الحجج المعلنة ضد إعادة التصنيع هي في أغلب الأحيان تكتيكات تخويفية، حيث يقولون مثلا: إن السماح بإعادة التصنيع في الولايات المتحدة سيسهل الأمور على «الأشترار» الذين يريدون صناعة قنابل نووية - أو قنابل قذرة، هذا هو جوهر الحجة، بالرغم من انه يمكن طرحها بلغة أكثر تعقيدا وبلغة أكاديمية (ملة).

لكن هذه الحجة هي حجة واهية مبنية على التخويف - الخوف من أن تقنية عالية لن يمكن التحكم بها والتعامل معها بشكل صحيح، والخوف من أننا لن يكون لدينا أبدا عالما ليس فيه «أشترار» يريدون تفجيرنا بالقنابل. إنها مناقضة تماما لفلسفة «الذرة من أجل السلام» (التي طرحها الرئيس أيزنهاور).

في الحقيقة إذا كان المرء قلقا حقا من انتقال البلوتونيوم إلى أيدي غير أمينة، فلماذا لا نحرقه لإنتاج الكهرباء بدلا من تركه يتراكم في محطات التخزين؟ وكما قال مدير منشأة سافانا ريفر وليام بيبينجتون (William P. Bebbington) الذي كان من المشاركين في برنامج مانهاتن، في مقالة شهيرة كتبها عام ١٩٧٦ حول فكرة إعادة التصنيع: «ربما قد يكون أحسن ما نتأمله هو أن يأتي اليوم الذي يصبح فيه البلوتونيوم أكثر قيمة كوقود لمفاعلات إنتاج الطاقة من فائده للأسلحة، وأن تقوم الأمم حينذاك بتكسير قنابلها لتصنع منها قضبان وقود».

الاعتراض الآخر على فكرة إعادة التصنيع هو أنها «غير اقتصادية»، وأنه من الأرخص أن يكون لدينا «دورة ذات مسار واحد» والتخلص من الوقود المستنفذ. لكن قاعدة الربح والتكلفة التي يحسب على أساسها هذا التفكير الاقتصادي هي خدعة مضحكة. ما هي كلفة عدم إعادة التصنيع - إذا نظرنا إلى الأرواح التي سنفقد إذا لم يتقدم المجتمع؟ وثم ماذا عن كلفة تخزين الوقود المستنفذ، هذا إذا لم نضف إلى ذلك منشآت التخزين غير المستعملة في جبل يوكا، ولاية نيفادا، التي أصبحت كرة قدم سياسية وعاطفية مكلفة يتقاذفها الجميع؟

كانت حجة «منع الانتشار» أساسية في وقف عمليات إعادة التصنيع في الولايات المتحدة عام ١٩٧٦. تم تعظيم المخاوف عن طريق الفكرة الموحية إلى أن عملية إعادة التصنيع ستجعل البلوتونيوم أكثر وفرة، مما يسهل إيصاله إلى الدول أو الجماعات «المارقة» لصناعة أسلحة نووية سرية. نفذ الرئيس فورد دراسة سرية وألقى خطابا سياسيا يخص الطاقة النووية في ٢٨ أكتوبر ١٩٦٧، قبل خمسة أيام فقط من موعد الانتخابات، دعا فيه إلى وضع حد لعمليات إعادة التصنيع. ثم قام جيمي كارتر الذي فاز بتلك الانتخابات بتنفيذ تلك السياسة لوقف عمليات إعادة التصنيع للوقود النووي المستنفذ في الولايات المتحدة. أما الرئيس اللاحق رونالد ريجان فقد أعلن وفاة دورة الوقود بفكرة «خصوصية» كل من عمليات إعادة التصنيع والمفاعلات



صورة من عام ١٩٦٥ لفنيين يقومون بتصنيع وقود البلوتونيوم في الولايات المتحدة

الإستبدالية.

إن القصة الكاملة حول الكيفية التي تم بها وقف عملية إعادة التصنيع يجب أن تروى للجميع. لكن نهاية القصة واضحة: لقد أصابت الولايات المتحدة نفسها في قدمها. مرتين: المرة الأولى عندما أوقفت الولايات المتحدة تقنية مهمة كان هذا البلد رائدا لها، والثانية عندما فشلت سياسة الولايات المتحدة المضادة لإعادة التصنيع فشلا ذريعا في منع دول أخرى من تطوير دورة الوقود الكاملة.

الأمر المثير هو أن سياسة إدارة فورد في عام ١٩٧٦ التي دعت إلى قتل عمليات إعادة التصنيع الأمريكية لنفس الأسباب الزائفة التي اتبعتها الرئيس كارتر. كانت قد خطت بيد كبير موظفي البيت الأبيض في عهد فورد ديك تشيني (Dick Cheney). أما أحد أهم التقارير التي كتبت دعما للحظر الذي وضعه كارتر على إعادة التصنيع فقد كتبه الأب الروحي للعديد من المحافظين الجدد في إدارة بوش الحالية، ألبرت وولستيتير (Albert Wohlstetter) الذي كان يعمل حينها مستشارا لوزارة الدفاع.

لكن حالما يتم اتخاذ القرار السياسي بالبدء ببرنامج طموح للبناء النووي، فإن تقنيات إعادة التصنيع الموجودة والجديدة ستطفو إلى السطح من جديد.

ملاحظات:

- للاطلاع على المزيد من المقالات والبحوث العلمية الصادرة من حركة لاروش باللغة الإنجليزية، يمكن زيارة موقع مجلتنا العلمية على الموقع: 1stcenturysciencetech.com.

The Isotope Economy

Special pamphlet by EIR-Arabic

A Promethian Challenge to Arabs

Introduction

Like JFKs Moon Landing

Lyndon LaRouche

The Isotope Economy

Jonathan Tennenbaum

The Beauty of Completing the Nuclear Fuel Cycle

Marjorie Mazel Hecht

www.nysol.se/arabic