الاتجاهات الحديثة فى تبسيط العلوم النووية أمام الرأى العام وتطوير التعليم *

أ.د. محمد مصطفى عبد الباقى**

مقدمة :

فى نهاية عام ١٩٣٨ اكتشف ثلاثة من العلماء فى ألمانيا وهم أوتوهان وليزا ميتنر وفريتز شتراسمان أن أحد الجسيمات الأساسية لنواة الذرة وهو النيترون يمكن له أن يتسبب فى انشطار نواة ذرة اليورانيوم ويصحب هذا الانشطار انطلاق كمية كبيرة من الطاقة. لقد اتضح للعلماء أن هذا التفاعل لو أمكن له أن يستمر على شكل تفاعل متسلسل فإنه سوف يكون مصدراً هائلاً لاستخراج الطاقة من اليورانيوم ولقد استطاع العالم الإيطالى أنريكوفيرمى تحقيق هذا التفاعل المتسلسل عند بنائه لأول مفاعل ذرى فى الثانى من ديسمبر عام ١٩٤٢ بجامعة شيكاغو بالولايات المتحدة الأمريكية.

---

* بحث قدم إلى ندوة الثقافة العلمية والتقانية فى الوطن العربى (أكاديمية البحث العلمى) – القاهرة (٢٨-٣٠ ديسمبر ٢٠٠٢).

** أستاذ بمركز البحوث النووية بأنشاص، جمهورية مصر العربية.

لقد تزامن توصل العلماء إلى اكتشاف الطاقة الذرية فى الوقت الذى بدأت فيه أحداث الحرب العالمية الثانية فى أوائل عام ١٩٣٩، وقد سعت ألمانيا بقيادة أدولف هتلر لاحتلال كل دول أوروبا الشرقية والغربية ومعها الاتحاد السوفيتى واستخدمت الحرب الخاطفة التى تدمر المدن وتنشر الرعب بين المدنيين الآمنين، وكان قرب احتلال بريطانيا وإلقاء القنابل على مدينة لندن قد جعل بريطانيا تسعى لتكوين حلف مع الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتى. كذلك واجهت الولايات المتحدة أبشع حرب وجهتها اليابان ضد القاعدة الأمريكية فى بيرل هاربور بجزر هاواى. كما قامت اليابان باحتلال غالبية دول جنوب شرق آسيا مستخدمة أبشع جرائم القتل بالأسلحة المحرَّمة فى إبادة الجنس البشرى. لقد عجلت الولايات المتحدة وبريطانيا بتصنيع القنبلة الذرية لاستخدامها ضد كل من ألمانيا واليابان. وفى السادس من أغسطس تم تدمير مدينة هيروشيما وتلاها تدمير مدينة نجازاكى فى اليابان فى التاسع من أغسطس عام ١٩٤٥ وانتهت الحرب العالمية باستسلام اليابان وألمانيا. لقد كانت القنبلة الذرية بمثابة الضربة القاضية التى نجحت فى إيقاف أكبر حرب واجهتها البشرية فى التاريخ والتى أدت إلى مقتل أكثر من ٥٠ مليون من البشر فى قارات أوروبا وآسيا وأفريقيا. إن إلقاء القنابل الذرية على المدن اليابانية كان درسا قاسيا للبشرية ومنذ عام ١٩٤٥ لم تجُرء أية دولة على استخدام السلاح النووى واتجه العالم لحل المنازعات الدولية بالطرق السلمية.

الاستخدامات السلمية للتفجيرات النووية :

لقد تنبه الرأى العام العالمى إلى ضرورة الإفادة من التطبيقات السلمية للطاقة الذرية. وفى عام ١٩٥٣ تقدم الرئيس الأمريكى دوايت إيزنهاور للجمعية العامة للأمم المتحدة ببرنامج "الذرة من أجل السلام" وأقترح إنشاء الوكالة الدولية للطاقة الذرية لتحقيق هذا الهدف لتنسيق التعاون بين الدول التى تمتلك التكنولوجيا النووية وباقى

دول العالم وذلك بتقديم الخبراء والمساعدات الفنية اللازمة. لقد بدأت أمريكا والاتحاد السوفيتى فى الاستفادة من التفجيرات النووية وتوجيه استخدامها فى النواحى السلمية. ففى عام ١٩٥٧ وضعت الولايات المتحدة برنامج "سن المحراث" وفى نفس الوقت وضع الاتحاد السوفيتى برنامجا مماثلا سمى "برنامج التفجيرات النووية للاقتصاد القومى" واستهدف هذان البرنامجان إجراء سلسلة من التفجيرات النووية بالقرب من سطح الأرض وأخرى على أعماق بعيدة عن سطح الأرض للاستفادة من التطبيقات العلمية الهامة. لقد استمرت هذه التطبيقات فى الفترة بين عام ١٩٦١ وحتى عام ١٩٧٩م وكان منها حفر القنوات وإنشاء الموانئ والبحيرات الصناعية وتحطيم الصخور للبحث عن البترول والغاز الطبيعى بالإضافة إلى إطفاء حرائق البترول وغيرها من التطبيقات التى لها فائدة اقتصادية كبيرة.

معاهدة حظر انتشار الأسلحة النووية :

لقد استنكرت جميع دول العالم الجريمة البشعة فى هيروشيما ونجازاكى بعد تدميرهما بالقنابل الذرية فى عام ١٩٤٥. وقاد عدد كبير من علماء الذرة فى العالم حملة واسعة ضد استخدام الأسلحة النووية وقد كان على رأس هؤلاء العلماء كل من العالم ألبرت أينشتاين وعالم الرياضيات الإنجليزى برتراند راسل والعالم الفرنسى فردريك جوليو كورى كما شارك فى هذه الحملة رئيس الوزراء الهندى جواهر لال نهرو وقد عقدت المؤتمرات التى تندد بالآثار المرعبة للأسلحة النووية. لقد كان لهذه الحملة الواسعة صدى كبير فى أنحاء العالم انتهى إلى إبرام معاهدة حظر انتشار الأسلحة النووية فى عام ١٩٦٨ وذلك للتخلص النهائى من استخدامها.

كذلك أبرمت اتفاقيات أخرى لتحريم التجارب النووية فى الجو وتحت الماء وتحت الأرض وفى الفضاء الخارجى للحد من تلوث البيئة بالإشعاع.

التوسع فى المجالات السلمية للطاقة الذرية :

لقد زاد اهتمام العلماء بالطاقة الذرية كما شجعت الوكالة الدولية للطاقة الذرية تنسيق التعاون بين الدول وتدعيمه. لقد زاد الاهتمام باستخدامات المفاعلات النووية بصفة خاصة فقد ظهرت أهميتها الكبيرة فى توليد الطاقة الكهربية وتحلية مياه البحار. إن مفاعلات القوى لها فوائد كبيرة مثل إنارة المدن وتشغيل المصانع وزيادة الأراضى الزراعية. كذلك استخدمت المفاعلات فى تسيير الغواصات والسفن التجارية ومحطمات الجليد وحاملات الطائرات. كذلك استخدمت المفاعلات فى تسيير الطائرات والصواريخ التى تحمل سفن الفضاء والأقمار الصناعية. كذلك استخدمت أنواع خاصة من المفاعلات وتسعى مفاعلات التوالد السريع فى الحصول على كميات كبيرة من الوقود النووى مثل البلوتونيوم واليورانيوم ٢٣٣ وكذلك تحضير أعداد لا حصر لها من النظائر المشعة التى لها استخدامات واسعة فى مجالات الطب والزراعة ومقاومة الحشرات الضارة وتشعيع الأغذية لحفظها من التلف وكذلك فى الصناعة واختبارات الجودة وكذلك فى الأثار.

تخوف الجماهير من الطاقة النووية وأخطارها :

لقد حدثت فى العالم عدة كوارث نووية بعضها خاص بالمفاعلات النووية والبعض الآخر خاص بالأسلحة النووية. وقد وقعت فى بعض المحطات النووية بعض الحوادث التى تسببت فى حدوث تلوث إشعاعى فى البيئة المحيطة وإمتد بعضها إلى عدة دول مجاورة لها. وقد حدثت هذه الحوادث فى بريطانيا فى عام ١٩٥٧ وفى كندا فى عام ١٩٥٨ وفى الولايات المتحدة فى عام ١٩٧٩ وفى الاتحاد السوفيتى فى عام ١٩٨٦ فى مدينة تشرنوبيل وهى أخطر حادثة أدت إلى حدوث تلوث إشعاعى خطير أمتد لجميع دول أوروبا وأدى إلى وفاة ٣٣ شخصا فى مدينة تشرنوبيل. كذلك هناك كوارث خاصة بالأسلحة النووية مثل سقوط القمر الصناعى الروسى كوزموس وبه كمية كبيرة من اليورانيوم ٢٣٥ وكذلك حدوث حريق فى

الغواصة النووية زانثى الروسية والتى كانت تحمل صواريخ نووية وانفجار إحدى القاذفات الأمريكية فى عام ١٩٦١ فى الجو وكانت تحمل قنبلتين هيدروجينتين وكذلك سقوط أحد الصواريخ النووية والسوفيتية أثناء اختباره وانحراف مساره إلى الأراضى الفنلندية فى عام ١٩٨٥. لقد أدت هذه الكوارث النووية إلى ظاهرة خطيرة كان لها أثر كبير فى توقف الأنشطة النووية بسبب ظهور معارضين للطاقة النووية بوجه عام. لقد أبدى المختصون بشئون البيئة معارضتهم بسبب التلوث الإشعاعى وما ينتج عنه من أخطار تهدد حياة الإنسان والبيئة ومنها الإشعاع الصادر من المحطات النووية وكذلك المشاكل الناجمة عن نقل الوقود النووى اللازم لشحن المفاعلات وكذلك الوقود المستهلك الشديد الإشعاع والتخلص من النفايات المشعة ونقلها إلى أماكن تخزينها أو دفنها. أن نقل هذه المواد النووية وخاصة البلوتونيوم له خطورة شديدة. إن البلوتونيوم من أخطر المواد السامة وإذا حدث تلوث إشعاعى فإنه يستمر آلاف السنين أى بصفة دائمة. لقد بينت التجارب أن جراماً واحداً من البلوتونيوم كاف لقتل مليون من البشر. كذلك فإن احتمال تسرب هذه المواد لأيد غير أمينة أو للسوق السوداء يشكل خطراً كبيراً على الشعوب والبيئة. إضافة إلى هذا يرى المعارضون أن احتمال حدوث انفجار وانتشار التلوث الإشعاعى من الأسباب الخطيرة التى يستندون اليها فى حججهم ضد استخدام المحطات النووية. كما يرى الفريق المؤيد للطاقة الذرية أن العالم قد تعرض لكوارث كثيرة مثل حوادث السيارات والطائرات والقطارات والغواصات والسفن وغيرها. وتعد هذه الحوادث بالآلاف ومع هذا لم تحرم هذه الوسائل من الاستمرار فى عملها ومازالت تعمل ولكن اتخذت الاحتياطات الأمنية المكثفة لتلاشى هذه الكوارث. أن زيادة عدد السكان والنقص المستمر فى مخزون الوقود الحفرى مثل الفحم والبترول والغاز الطبيعى دعا الإنسان للبحث عن مصادر جديدة للطاقة. لقد وجد أن المصادر التقليدية للطاقة ومصادر الطاقة الجديدة والمتجددة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة باطن الأرض وطاقة المد والجزر كلها غير قادرة على سد الجزء الأكبر من احتياجات البشرية. لقد وجد أن الطاقة النووية هى الحل الأوحد المتاح

حاليا لهذا التوسع فى الطاقة والحل المعقول هو استخدام الطاقة النووية بطريقة أمنة لا تضر الإنسان والبيئة.

دور تبسيط العلوم النووية فى وسائل الإعلام :

أن المراحل الصعبة التى مرت بها أنشطة الطاقة الذرية بسبب أراء المعارضين كان لها أكبر الأثر فى إيقاف تشغيل محطة نووية فى النمسا تكلف إنشاؤها أكثر من مليار دولار وفى مصر توقف العمل فى مشروع إنشاء محطة نووية بمنطقة الضبعة وبالرغم من هذا فإن غالبية الدول التى تمتلك محطات نووية تعمل بصورة طبيعية بالرغم من هذه المعارضة بل تمضى فى إنشاء محطات جديدة تتوافر فيها عوامل الأمان النووى. إن هذه المرحلة التى تمر بها الطاقة الذرية فى حاجة إلى توعية الجماهير والرأى العام بأنشطة الطاقة الذرية المختلفة ومدى أهميتها فى خدمة الاقتصاد القومى والنهوض بالمجتمع والحفاظ على البيئة. أن تبسيط العلوم النووية ونشر الثقافة العلمية فى هذا المجال له دور هام فى توعية الرأى العام عن طريق وسائل الإعلام.

ان أهمية تبسيط العلوم النووية لها دور هام فى :

١- **مواكبة التقدم العالمى** : لقد تفرعت العلوم النووية إلى حد مذهل فى مجالات عديدة من البحوث والتطبيقات العلمية مثل مجالات الأمان النووى والوقاية من الإشعاعات الذرية فى المنشآت النووية ومواجهة الكوارث النووية والكشف على الأغذية من التلوث الإشعاعى وقياس درجات التلوث فى التربة والماء والغلاف الجوى. وكذلك طرق التخلص من النفايات المشعة .. الخ. أن مواكبة بلادنا لهذا التقدم الكبير فى الكثير من الأنشطة النووية لها أهميتها فى شرح مدى اهتمام العلماء بالحفاظ على المجتمع والبيئة والتعرف على كل ما هو جديد فى أنشطة الطاقة الذرية.

٢- **تثقيف الشباب** : إن إلمام الشباب بالعلوم النووية وتثقيفه وغرس حب العلم فى نفوس أبنائنا له أهميته لتشجيعهم للعمل فى هذه الميادين الهامة التى هى فى حاجة إلى العناصر الممتازة ذات المستوى العلمى الذى يستطيع أن يستوعب هذه العلوم وما بها من تكنولوجيا متقدمة.

٣- **إلمام رجال الإعلام بالأنشطة النووية** : إن تبسيط العلوم النووية لرجال الإعلام يجعلهم أكثر تفهما لقضايا الطاقة الذرية ويساعدهم على الكتابة والتحدث فيما يتعلق بهذه الأنشطة بصورة سليمة ودقيقة. إن عرض أنشطة الطاقة الذرية فى وسائل الإعلام له أهمية كبيرة فى تحمس القيادة السياسية واقتناعها فى اتخاذ أى قرار يدعم هذه الأنشطة التى تلعب دوراً كبيراً فى النهوض بالاقتصاد القومى ودفع عجلة التنمية.

٤- **إزالة تخوف الجماهير من الطاقة الذرية** : إن هذا العامل الهام يمكن تحقيقه بالأحاديث التى يقدمها العلماء فى وسائل الإعلام لفئة المثقفين وغير المثقفين بعرض الموضوعات المبسطة لإقناعهم بالأدلة التى تساعد على إزالة هذا التخوف بتعرفهم على المعجزات التى تقدمها الطاقة الذرية فى شتى المجالات وأساليب الوقاية والأمان النووى والاحتياطات التى تتخذ للحفاظ على الإنسان والبيئة.

إن وسائل تبسيط العلوم النووية عديدة ولا بد من تشجيعها والاهتمام بها وهى :

١. تأليف وترجمة الكتب التى تعمل على نشر الثقافة العلمية وتقديم كل ما هو جديد.
٢. تقديم الأحاديث الإذاعية المبسطة عن الأنشطة النووية ومدى أهميتها للإنسان والبيئة وشرح التقدم الكبير فى هذه الأنشطة على مستوى العالم.

٣. تقديم البرامج والأفلام بالتلفزيون لعرض الأنشطة النووية بالكلمة المبسطة والصور التوضيحية التى تشجع الأطفال والشباب على حب مشاهدتها لترسيخ هذه العلوم فى أذهانهم ورفع مستواهم العلمى والثقافى.
٤. كتابة المقالات العلمية بالصحف والمجلات العلمية وعرض كل ما هو جديد من علم وتكنولوجيا والإشارة للنهضة الكبيرة التى حققتها الدول المتقدمة باعتمادها على استخدام التكنولوجيا النووية فى شتى المجالات ومدى الاستفادة منها.
٥. عقد الندوات والمؤتمرات التى تتناول بعض القضايا الهامة مثل أمان المفاعلات والتخلص من النفايات المشعة ودور الطاقة الذرية فى زيادة الاقتصاد القومى.. الخ.
٦. إلقاء المحاضرات فى الجامعات ومراكز البحث العلمى والجمعيات العلمية والنقابات تلعب دوراً هاما فى نشر الثقافة العلمية ومناقشة البيئة والمجتمع.

الاهتمام بتطوير التعليم وتعريبه :

إن تطور العلوم النووية وتشعبها إلى حد كبير جعلها تشمل علوم الفيزياء والجيولوجيا والبيولوجيا والرياضيات والبيئة والعلوم الزراعية والهندسية والطبية والصيدلية وعلوم الفضاء والآثار. إن الدول العظمى قد حققت تقدما كبيراً باعتمادها على استخدام التكنولوجيا النووية. إن تحقيق هذا التقدم فى بلادنا يحتاج إلى تطوير شامل فى التعليم بجميع مراحله لإدخال كل ما هو جديد فى المناهج التعليمية لتحقيق رقع المستوى العلمى للطلاب. إن قضية تعريب العلوم فى جميع مراحل التعليم لها أهميتها القصوى وهى ضرورة يستلزمها رفع كفاءة التعليم وهذا يتطلب إعداد الكتب الدراسية والثقافية باللغة العربية المبسطة لكى يستوعبها الطلاب. إن تجربة تعريب المناهج الدراسية قد نجحت إلى حد كبير فى كليات الزراعة والتجارة فى مصر وكذلك فى الجامعات السورية ولم يؤدى هذا إلى ظهور أى معارضة بل تخرج من هذه الجامعات علماء يشهد لهم بالكفاءة على مستوى العالم. إن التعليم باللغة العربية وهى

اللغة المثلى لتلقى المعلومات والتعبير عن الأفكار. كما أنها اللغة الأصلية التى تربى عليها الإنسان هى اللغة المثلى لتفهم أسس العلم بدقة بحيث يستطيع المعلم إدخال مادته فى أذهان طلبته وبهذه اللغة يستطيع الدارس أن يستوعب ما يريد تفهمه. إن الدول الكبرى تعتز بلغتها فى مراحل التعليم كما أن علماءها لا يتحدثون إلا بلغتهم الأصلية وقد يلاحظ هذا من خلال المؤتمرات التى تعقد فى بلادهم أو فى الخارج ومثال لهذه الدول فرنسا وألمانيا واليابان وإنجلترا ومن الملاحظ أن هذه الدول وكذلك الولايات المتحدة تعتمد إلى حد كبير على استخدام الطاقة النووية فى توليد الكهرباء وتتوسع فى إنشاء محطات جديدة بثقة وثبات دون أدنى تخوف. إن الاهتمام بتبسيط العلوم النووية وتطوير التعليم من العوامل التى تحقق رفع مستوى التعليم وتدفع عجلة التقدم خطوات كبيرة إلى الأمام فى مجالات العلم والتكنولوجيا بصفة عامة والعلوم النووية بصفة خاصة.

إن الاهتمام باستخدام التكنولوجيا النووية فى الدول العربية سوف يحقق نهضة شاملة فى مجال توفير الطاقة وتشغيل المصانع وزيادة الإنتاج الزراعى ومقاومة الآفات التى تصيب الزراعة هذا بالإضافة إلى استخدام هذه التكنولوجيا فى تشخيص وعلاج الأمراض الخطيرة التى تصيب الإنسان. إن اهتمام جامعة الدول العربية والهيئة العربية للطاقة الذرية بالاستخدامات السلمية للطاقة الذرية يبشر بمستقبل باهر للشعوب العربية.

* * *