www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

2012

التكنولوجيا النووية – أمن قومى

أيمن طارق أبو العلا

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

لم تنطفئ شعلة الإهتمام بالقضايا النووية منذ إكتشاف الطاقة النووية و حتى يومنا هذا. و هذا الإهتمام لا ينطبق فقط على الجانب العسكرى للتكنولوجيا النووية و إن كان هذا الجانب يستحوذ على الجزء الأكبر من الإهتمام. و بات الحديث عن التكنولوجيا النووية و تأثيرها على العالم من المعالم المميزة لوقتنا الحالى، و مع تزايد الأهتمام بالمشروع النووى الإيرانى و القضايا النووية السورية و إكتشاف العديد من الطرق العلاجية الجديدة التى تستخدم التكنولوجيا النووية فى علاجها للأورام السرطانية، و حدوث كارثة فوكوشيما التى عصفت باليابان و أدت إلى تغير نظرة العالم لتوليد الطاقة من المصادر النووية، و مع الثورات التى أخذت تعصف بالأنظمة العربية المستبدة واحدة تلو الأخرى، أصبح من الواجب علينا نحن الشعوب العربية التى تحدد مصائرها بيديها أن نوضح موقفنا من إستخدامنا للتكنولوجيا النووية. و إذا كنا بصدد البحث عن قرار يحدد أولوية إستخدامنا للتكنولوجيا النووية، لابد أن نعرف أولًا إلى أى مدى يمكن أن تؤثر تلك التكنولوجيا على أمننا القومى.

يبدر فى ذهننا فى الوهلة الأولى عندما نذكر التكنولوجيا النووية و الأمن القومى فى جملة واحدة، الشق العسكرى للتكنولوجيا النووية و ما يشتمل عليه من أسلحة و قنابل نووية و فى الأغلب نغفل تأثير الجانب السلمى للتكنولوجيا النووية على الأمن القومى رغم أن هذا الشق السلمى لا يقل أهمية عن الشق العسكرى بل فى رأينا المتواضع يفوقه أهمية. فللتكنولوجيا النووية العديد من الإستخدامات السلمية التى تخدم و تدعم الأمن القومى للبلاد، فالتكنولوجيا النووية تُستخدم فى مجالات الصناعة و الزراعة و الطب و الهندسة و توليد الطاقة و غيرها من الأشياء التى تخدم أمن البلاد القومى. و لكن لابد ألا ننحاز كثيرًا إلى الشق السلمى للطاقة النووية و نقلل من شأن الدور الحيوى للتكنولوجيا النووية فى إدارة الصراعات المسلحة و إدارة عمليات الردع. و من هذا المنطلق سوف تكون المشكلة البحثية هى تحديد مدى تأثير التكنولوجيا النووية على الأمن القومى، وذلك فى محاولة منا لتحديد ما إذا كان يجب على الدول العربية أن تضع فى أولوياتها الإهتمام بالتكنولوجيا النووية و إستخداماتها أم من الممكن أن تؤجل هذا الأمر لحين إستقرار الأمور بالمنطقة على إعتبار أن هذا الأمر ليس حيوى بالدرجة التى يتوقف عليه أمن البلاد القومى. وعلى هذا الأساس قمنا بتقسيم البحث إلى ثلاثة فصول رئيسية يتناول أولهما تعريفى كل من التكنولوجيا النووية و الأمن القومى. أما ثانيهم فيتناول أثر التكنولوجيا النووية السلمية على الأمن القومى و يشتمل هذا الفصل على عدة مباحث تتناول كل منهما مجال من المجالات التى تستخدم الطاقة النووية السلمية و تخدم الأمن القومى للبلاد. أما الفصل الثالث فسيتناول أثر التكنولوجيا النووية العسكرية على الأمن القومى و يشتمل هذا الفصل بدوره على عدة مباحث تتناول مفهوم الردع النووى و أثر الأسلحة النووية على تغير مجرى المعركة كما سيتناول هذا الفصل دواعى التسلح النووى. و سنحاول على طول هذا البحث أن نوضح ما وصلت إليه مصر و الدول العربية فى مجالات التكنولوجيا النووية و كيفية تأثير ذلك على الأمن القومى لمصر و الأمن القومى العربى.

التساؤلات البحثية:

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

1- كيف تؤثر التكنولوجيا النووية على الأمن الغذائى و الطبى، و كيف يؤثر كل منهما على الأمن القومى؟
2- كيف تؤثر التكنولوجيا النووية على الهندسة، و كيف تؤثر تلك الاخيرة على الأمن القومى؟
3- كيف تؤثر التكنولوجيا النووية على الأمن الصناعى و أمن الطاقة، و كيف يؤثر كل منهما على الأمن القومى؟
4- ما هى دوافع التسلح النووى؟
5- كيف يستخدم السلاح النووى لإدارة عمليات الردع؟
6- كيف يمكن تجنب أو تقليل آثار الهجمات النووية؟

أهمية الدراسة:

تأتى أهمية هذه الدراسة فى أن هذا الموضوع محل نقاش حاليًا فى الوطن العربى خصوصًا بعد نجاح بشائر الثورات العربية ضد الفساد و الطغيان فى كل من تونس و مصر. و ينبغى علينا نحن الذين قمنا بثوراتنا أن نحدد ما إذا كان يجب أن نضع فى أولوياتنا الإهتمام بالتكنولوجيا النووية و إستخداماتها أم من الممكن أن نؤجل هذا الأمر لحين إستقرار الأمور و تحسن الأوضاع الداخلية للبلاد على إعتبار أن هذا الأمر ليس حيوى بالدرجة التى يتوقف أمن البلاد القومى عليه.

منهاجية الدراسة:

الإقتراب المستخدم فى هذا البحث هو الإقتراب المفاهيمى و تحديدًا إقتراب مفهوم الأمن القومى.

فرض الدراسة:

للتكنولوجيا النووية فى العصر الحالى دور حيوى جدًا بحيث أن عدم إستغلال الدولة للتكنولوجيا النووية الإستغلال الأمثل يجعل أمنها القومى مهددًا.

تقسيم الدراسة:

الفصل الأول: سنعرّف فيه كل من التكنولوجيا النووية و الأمن القومى.

الفصل الثانى: سنبين فيه إستخدامات التكنولوجيا النووية فى المجال المدنى أو السلمى و كيفية تأثير تلك الإستخدامات على أمن البلاد القومى.

الفصل الثالث: سنتناول فيه إستخدام التكنولوجيا النووية فى صنع القنابل النووية وإستخدامات تلك الأسلحة، و دوافع التسلح بها. و سنتناول أيضًا أثر إمتلاك السلاح النووى فى رسوخ حالة توازن القوى و ظهور مفهوم الردع النووى و تأثير ذلك على الأمن القومى. و سنحاول التعرف على مدى تأثير هذا السلاح و طرق الوقاية منها، الأمر الذى من الممكن أن يغير مدى تأثير السلاح النووى على الامن القومى.

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

الدراسات السابقة:

1- دراسات تناولت دور التكنولوجيا النووية فى المجال السلمى:

- كتاب "فيزياء الطب النووى" للدكتور محمد صفوت السيوفى الذى تناول تطبيقات الفيزياء النووية فى المجال الطبى بهدف توضيح طبيعة عمل الأجهزة الطبية التى تستخدم التكنولوجيا النووية للطبيب الممارس الذى غالبًا ما يجهل طبيعة عمل تلك الأجهزة فهو يعلم فقط كيف يستخدمها. و الهدف من هذا الكتاب هو أن يجعل الأطباء يفهمون طبيعة عمل هذه الأجهزة و بالتالى تتضافر جهودهم مع جهود علماء الفيزياء النووية من أجل تطوير تلك الأجهزة أو إختراع أجهزة جديدة تساهم فى المجال الطبى. هذا التضافر الذى نفتقد إليه كثيرًا فى عالمنا العربى بينما هو من مسببات تفوق الدول المتقدمة علينا.
- كتاب التكنولوجيا النووية فى صناعة النفط و الغاز لعالم الفيزياء الإشعاعية العراقى بعُذاب طاهر الكنانى, و الذى تناول فيه الطرق النووية لسبر الآبار و التى لها العديد من المزايا بحيث لا يمكن الإستغناء عنها فى عصرنا الحالى. و تناول ايضًا د. بُعذاب المقاييس النووية المختلفة و طرق إستخدامها فى الصناعة, و فى نهاية كتابه تناول معايير الجودةو الامان اللازم توافرها فى عمليات نقل المواد المشعة.
- كتاب الدكتور كمال عفت بعنوان "الطاقة النووية و المفاعلات النووية لتوليد الطاقة"و الذى تناول فيه أنواع المفاعلات المختلفة وطرق تشغيلها و الدول المصنعة لها و المصدرة لها, و شرح بالتفصيل تصميم كل مفاعل و قدرته على إنتاج الكهرباء. و فى نهاية الكتاب شرح الإستخدامات الأخرى للمفاعلات النووية غير توليد الطاقة الكهربائية كتحلية المياه المالحة, و التدفئة و دفع السفن و الغواصات.

2- دراسات تناولت الجانب العسكرى من إستخدامات الطاقة النووية:

- كتاب "أسلحة التدمير الشامل تهدد البشرية" للواء ممدوح حامد عطية، و اناول هذا الكتاب مفاهيم و تعريفات أسلحة التدمير الشامل وهى الاسلحة النووية و الكيماوية و البيولوجية و دواعى إستعمالهم فى النزاعات المسلحة و اثارهم على البشر و الكائنات الحية و المبانى القريبة من الانفجار النووى و البعيدة عنه. و تناول هذا الكتاب طرق الوقايا من اسلحة الدمار الشامل.
- مقال الدكتور محمود إسماعيل محمد بعنوان "إستخدام السلاح النووى فى العصر النووى" و يتناول هذا المقال الآثار المترتبة على العلاقات الدولية و على المفاهيم العسكرية نتيجة لإختراع السلاح النووى. وتناول هذا المقال فكرة توازن الرعب النووى و فكرة الردع بإستخدام السلاح النووى و شروط هذا الردع. و تناول المقال شرح حالة الردع النووى فى فترة الحرب الباردة[1].

[1] محمود إسماعيل محمد, إستخدام السلاح النووى فى العصر النووى, مجلة السياسة الدولية , الأهرام 2007, القاهرة, ص72-99

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

الفصل الأول: مفهومى التكنولوجيا النووية و الأمن القومى

المبحث الأول: مفهوم التكنولوجيا النووية

حيث أن الفرق بين العلوم الطبيعية و العلوم الإنسانية من صنع الإنسان، سنقوم بإزالته فى بحثنا هذا لندمج بين العلوم النووية التى هى علم طبيعى بحت طبقًا للتصنيف الإنسانى مع العلوم السياسية و الإستراتيجية التى هى علم إنسانى طبقًا للتصور الإنسانى. وإذا كنا بصدد بيان العلاقة بين التكنولوجيا النووية و الأمن القومى فينبغى علينا أولًا أن نوضح مقصدنا من هذين المفهومين. و هكذا سوف نبدأ بتوضيح مفهومنا عن التكنولوجيا النووية بإعتبارها هى المتغير المستقل الذى يؤثر فى المتغير الآخر. و إذا كنا بصدد شرح مفهوم التكنولوجيا النووية لابد أن نوضح أولًا المفاهيم الأساسية التى بُنى عليها هذا المفهوم، و ذلك حتى نيسّر على القارئ فهم المفاهيم العلمية. بُنى العلم النووى أو علم الفيزياء النووية على علم الفيزياء الذرية حيث يختلف الأول عن الثانى فى أنه يهتم بالنواة بينما الآخر يهتم بالذرة ككل. و تعرف الذرات على إنها أصغر جزء فى المادة و يحمل الخواص الكيميائية لتلك المادة[2]، و بإتحاد تلك الذرات مع بعضها البعض نحصل على الجزيئات، و تلك الذرات متناهية فى الصغر (يبلغ نصف ذرة الهيدروجين – و هى أصغر الذرات – حوالى نصف أنجستروم[3]) و لهذا السبب لا يمكن أن نرى الذرات بالوسائل المتاحة، و لكن مع التقدم التكنولوجى الهائل الذى شهدته البشرية فى العصر الحالى أمكن وضع تصور دقيق للذرة[4]. و تتكون الذرات وفقًا لهذا التصور من عدد من الإلكترونات سالبة الشحنة و ضئيلة الكتلة[5]، تدور فى مدارات ثابتة حول النواة. و النواة هى الجزئ المركزى للذرة، و تتكون النواة من مجموعتين من الجسيمات الكثيفة (حيث تتركز معظم كتلة الذرة فى النواة[6])، مجموعة البروتونات و هى موجبة الشحنة و شحنتها تعادل شحنة الإلكترونات و بذلك تكون الذرة متعادلة الشحنة، و ما يمنع الإلكترونات من أن تقع فى النواة بفعل قوة الجذب بين الإلكترونات السالبة و البروتونات الموجبة، هى وجود قوة أخرى تتعادل مع قوة الجذب هذه ولكن فى الإتجاه المضاد و هى قوة الطرد المركزى[7]. و كتلة البروتون الواحد = 1836 مرة كتلة الإلكترون تقريبًا[8]. و المجموعة الثانية فى النواة هى مجموعة النيترونات متعادلة الشحنة، و تبلغ كتلة النيترون الواحد حوالى نفس كتلة البروتون. التكنولوجيا النووية هى التكنولوجيا التى تستخدم الطاقة التى تنطلق أثناء إنشطار أو إندماج الأنوية الذرية. أما الإنشطار النووى فهى عملية إنشطار نواة عنصر مشع عن طريق ضربها بنيترون و بالتالى تحدث عملية الإنشطار التى يصاحبها تولد طاقة عالية جدّا. أما الإندماج النووى فهو عملية إندماج الذرات التى لها عدد

---

[2] بعُذاب طاهر الكنانى، التكنولوجيا النووية فى صناعة النفط و الغاز، دار الفجر للنشرو التوزيع، القاهرة، 2009، ص 20

[3] أنجستروم= 10^{-10} متر

[4] محمد صفوت السيوفى، فيزياء الطب النووى، دار النشر للجامعات، القاهرة، 2010، ص 13

[5] كتلة الإلكترون= $9{,}11 \times 10^{-31}$ كيلو جرام

[6] مرجع سابق، محمد صفوت السيوفى، ص 13

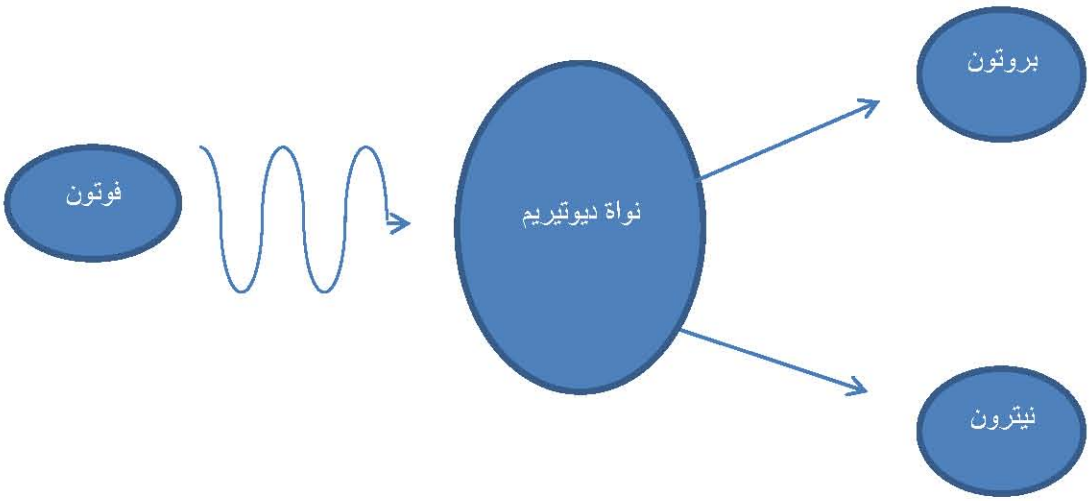
[7] محمد سمير، جابرعبد الوهاب، أحمد فؤاد، إبراهيم عليوة، سميحة السيد، الكيمياء للثانوية العامة، قطاع الكتب بوزارة التربية و التعليم بجمهورية مصرالعربية، 2006، ص10.

[8] مرجع سابق، بعُذاب طاهر الكنانى، ص 22

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

إلكترونات أقل و بالتالى تحدث عملية الإندماج التى يصحبها تولد طاقة عالية و هذا الذى يحدث عند إدماج نواتي هيدروجين للحصول على نواة هليوم. و تعتبر طاقه الإندماج أقوى كثيرًا من طاقة الإنشطار بالإضافة إلى كونها أكثر أمانًا. و لابد أن نوضح هنا أن الطاقة النووية عبارة عن نوع من الإشعاع، و الإشعاع هو كل طاقة متحركة فى الفضاء دون وجود سلك أو حامل مادى[9]، و للإشعاع نوع يمكن أن نتحسسه بحواسنا الإنسانية و نوع لا نتحسسه إلا بأجهزة خاصة كالإشعاعات التى تصدر عن المواد المشعة الطبيعية. و يمكن تصنيف الإشعاع فى الطبيعة إلى صنفان، الإشعاع غير المُؤين و هو الذى ليس لديه القدرة على تحويل جزيئات المادة إلى أيونات[10] و مثال على ذلك الإشعاع الشمسى الحرارى أو الضوئى. و النوع الثانى هو الإشعاع المؤين و يمتلك هذا النوع من الإشعاع القدرة على تغيير خواص المادة و تحويلها إلى الحالة الأيونية. و تتعرض الأرض بمن فيها و ما عليها بإستمرار لتأثير المواد المؤينة الطبيعية، كالمواد المشعة الموجودة فى باطن الأرض و الأشعة الكونية، و هناك أيضًا المصادر الصناعية لتلك الإشعاعات المؤينة كأجهزة التصوير الإشعاعى الطبى و الصناعى الذان سوف نتكلم عنهما بشئ من التفصيل فى الفصل الأول.

لتتحول ذرة العنصر إلى الحالة الأيونية، لابد إعطاء الإلكترونات المدارية طاقة تسمى طاقة التأين، و هى الطاقة اللازمة لكى تنطلق الإلكترونات خارج الذرة، و تلك الطاقة لابد أن تساوى أو تكون أكبر من الطاقة التى تربط الإلكترونات المدارية بالذرة[11]. هذا على مستوى العلم الذرى أما على مستوى العلم النووى فهناك ما يشبه طاقة التأين و لكن بالنسبة للنواة و هو طاقة الربط النووى، و هى تلك الطاقة اللازم إعطاؤها للنواة لكى تتفكك إلى مكوناتها، و مثال على ذلك نواة الديوتيريم ($_1^2H$)، طاقة الربط فى تلك النواة= 2.23 MeV، فإذا سقط فوتون جاما بطاقة 2.23 MeV على نواة ديوتيريم ستُفلق إلى بروتون حر و نيترون حر[12].



[9] مرجع سابق، بعُذاب طاهر الكنانى، ص 30
[10] المرجع السابق، ص 20
[11] المرجع السابق ص 47
[12] مرجع سابق، محمد صفوت السيوفى، ص 28

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

ينتج الإشعاع من العناصر الطبيعية و الصناعية نتيجة عدم إستقرار هذه العناصر، و تتحول هذه العناصر إلى ذرات أكثر إستقرارًا نتيجة لبعثها الإشعاع. وتسمى عملية التحول هذه عملية التحلل أو الإضمحلال. أما عن الإشعاع المصاحب لعملية الإضمحلال تلك، فهناك دقائق ألفا وهى لا تنفذ بسهولة من الأجسام، و دقائق بيتا و هى متوسطة القدرة على النفاذية، و دقائق جاما ذات القدرة العالية على النفاذ من الأجسام. و يسمى نظير العنصر الباعث لهذه الإشعاعات بالنظير[13] المشع[14].

و بعد أن عرفنا الحد الأدنى الذى يمّكننا من فهم المفاهيم المتعلقة بالتكنولوجيا النووية، ينبغى أن نشير إلى فكرة أن العلم النووى واحد، و فى الوقت الذى يمكن أن يوجه الإنسان فيه هذا العلم إلى إفادة البشرية جمعاء عن طريق تحسين الصحة العامة و تأمين الغذاء من الفساد و توفير الطاقة و بناء المبانى السكنية و تحسين جودة الصناعات، يمكن أن يوجه الإنسان أيضًا هذا العلم لسلب الحياة و قتل البشر و هدم المبانى و تسميم التربة و المياه و الغذاء. فالعلم واحد و الطريقة تقريبًا واحدة، فمن الممكن أن نستخدم طاقة إنشطار النواة فى توليد الكهرباء مثلًا عن طريق التحكم فى عملية الإنشطار، و طاقة الإنشطار هذه أيضًا من الممكن أن نستخدمها فى صنع الإنفجار النووى الذى فيه نبدأ الإنشطار و نتركه دون تحكم.

المبحث الثانى: مفهوم الأمن القومى

كما أن إستخدام التكنولوجيا له وجهان أحدهما مفيد للبشرية و الآخرمدمر للحياة و ذلك طبقًا لإسلوب تطبيق التكنولوجيا النووية، فكذلك مفهوم الأمن القومى له جانبان أحدهما محقق للأمن و الأطمئنان و الثانى معلل أو محجج للتعدى و التدخل فى شؤون الآخرين، و يحدد ذلك مكان و زمان وسياق إستخدام المفهوم. و بالنسبة للجانب الثانى فهو نتيجة لطبيعة مفهوم الأمن القومى الذى يعد من المفاهيم الواسعة أو الفضفاضة الذى يمكن أن تستخدمه الحكومات لإقناع الشعب بسياساتها الجريئة. فمثلًا لإقناع الرأى العام الأمريكى بضرورة التدخل العسكرى سواء كان فى حالة غزو العراق أو التدخل فى أفغانستان ما كان للحكومة الأمريكية إلا أنها صنّفت تلك المسألة كمسألة أمن قومى أمريكى[15]. و هذا المفهوم من هذا المنطلق يوفر الغطاء اللازم لتحقيق الخطط الإجرامية و الإرهابية و فرض رغبات دول على حريات دول أخرى بدعوى الحفاظ على الأمن القومى[16]. و لكن من الناحية الأخرى لابد أن تهتم الدول بتحقيق أمنها القومى الذى بدونه لا تستمر الدولة و لا يتحقق الأمن و الرخاء لشعبها.

---

[13] قد يكون للعنصر الواحد نظيرأو أكثر، و النظائر تحتوى على نفس عدد الإلكترونات و البروتونات ولكن عددها الكتلى يكون مختلفًا، و ذلك يكون نتيجة إختلاف عدد النيترونات فى نواة كل منهم.

[14] مرجع سابق، محمد صفوت السيوفى، ص 25-26

[15] سمير مرقس، الإمبراطورية الأمريكية.. ثلاثية الثورة و الدين و القوة (الموقف من الشرق الأوسط-العراق)، تحرير حسن نافعة، نادية مصطفى، العدوان على العراق-خريطة أزمة و مستقبل أمة، مركز البحوث و الدراسات السياسية و قسم العلوم السياسية بكلية الإقتصاد و العلوم السياسية بجامعة القاهرة،الجيزة، 2003،[25- 43]

[16] منير شفيق، كيف نفهم إستراتيجية الأمن القومى عند بوش؟ فى
http://www.aljazeera.net/NR/exeres/36F72765-150D-4A8C-8368-0AEC3420B618.htm

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

لكى نفهم أكثر ما نقصده من جانبى مفهوم الأمن القومى لابد أن نعرف ماذا يعنى مفهوم الأمن القومى و على ماذا يدل. هناك عدة إتجاهات و مدارس تناولت مفهوم الأمن القومى، هناك الإتجاه الإستراتيجى العسكرى، و الإتجاه الإستراتيجى الإقتصادى، و الإتجاه التكاملى الذى يجمع و يوفق بين الإتجاهين الأولين. أما الإتجاه الإستراتيجى العسكرى فيعرف الأمن القومى على أساس أن الدولة تكون آمنة عندما لا تحتاج إلى التضحية بمصالحها المشروعة، و تكون لديها القدرة على شن الحرب على الغير لحماية هذه المصالح. و من خلال هذا التعريف يتضح أن الإتجاه الإستراتيجى العسكرى كان يرى أن قدرة الدولة على الحفاظ على أمنها القومى ترتبط بالأساس بقدرة هذه الدولة العسكرية، و أن التهديدات التى تواجه الأمن القومى هى تهديدات خارجية فقط، وبالتالى يكون عبئ تحقيق الامن القومى ملقى على عاتق الجيوش و الاجهزة المخابراتية. ولكن مع أعقاب حرب 1973 و تزايد أزمة الطاقة العالمية الذى أدى إلى ترسخ مفهوم أمن الطاقة، ترسخ الإتجاه الإستراتيجى الإقتصادى للأمن القومى. و حيث ثبت بالتجربة أن القدرة العسكرية وحدها ليست قادرة على تحقيق الأمن القومى، فأصبح مفهوم الأمن القومى طبقًا لهذا الإتجاه يشمل بالإضافة إلى القدرة العسكرية، وجود هيكل إقتصادى سليم و بناء إجتماعى مستقر و إعلام رشيد، و قدر أدنى من الإستقرار. أما الإتجاه التكاملى الإستراتيجى فيجمع بين المدرستين الأولتين فى مفهومه عن الأمن القومى، حيث يرى هذا الإتجاه أن مفهوم الأمن القومى هو مفهوم مجتمعى، يتعلق بكافة جوانب المجتمع، فهو بهذا المنظور ظاهرة ديناميكية تتداخل فيها التهديدات الداخلية و الخارجية. و طبقًا لهذا الإتجاه، الأمن القومى هو تأمين الدولة من الداخل و دفع التهديدات الخارجية عنها بما يكفل لشعبها حياة مستقرة، توفر لها أقصى طاقاتها للنهوض و التقدم. و تعتبر أكادمية ناصر العسكرية العليا من انصار هذا الإتجاه التكاملى حيث تعرف الاكادمية الأمن القومى على أنه الحفاظ على بقاء الدولة و إستمرارها و تأمين أراضيها ضد التهديدات الخارجية و الداخلية، و المحافظة على الوحدة الوطنية و الإستقرار السياسى و حماية ما يسود المجتمع من مبادئ و قيم و عقائد و قوانين و أعراف بشكل يحقق القدر المعقول و الملائم من المطالب الإنسانية للشعب مع تحقيق درجة عالية من حرية الأرادة فى إتخاذ القرار. و هكذا فأن هذا الإتجاه الاخير فى الوقت الذى يوعّى فيه الدول إلى تأمين ما يحقق لوجودها و لشعبها الإستقرار و الأمان، فإنه يفتح الباب على مصرعيه للدول القوية للتدخل فى شؤون الدول الأضعف. و على أساس هذا الإتجاه الأخير (الإتجاه التكاملى الإستراتيجى لمفهوم الأمن القومى) قمنا بهذا البحث. حيث طبقًا لهذا الإتجاه سيكون كل من الحفاظ على الغذاء أو الأمن الغذائى و تحقيق حد أدنى من الصحة للأفراد و تحقيق الإستقلال الصناعى و توفير الطاقة جزئ لا يتجزأ من الأمن القومى. و بالطبع ستظل الآلة العسكرية و الوسائل الدفاعية العسكرية من أهم إن لم تكن أهم مقومات الأمن القومى.

إهداء من شبكة الألوكة www.alukah.net

الفصل الثانى: أثر التكنولوجيا النووية السلمية على الأمن القومى

المبحث الأول: الطب و الغذاء

نظرًا لأن الانسان يسعى أولًا إلى البقاء و المحافظة على حياته، ستكون من أهم محددات الأمن القومى هى الأمن الغذائى حيث بدون الغذاء لا يقوى الإنسان على العيش، و كذلك الأمن الطبى الذى بدونه لن يداوى الإنسان أمراضه و بالتالى لن يبقى. و ينبغى الإشارة هنا أن من أهم مظاهر التخلف فى الدول النامية هو زيادة معدل تلف الطعام أو فساده نتيجة لسوء الحفظ أو التخزين أو لإنتشار الأمراض النباتية و الحيوانية، و كذلك سوء و تدهور الحالة الصحية للسكان الأمر الذى يؤثر بالسلب على الأمن القومى لتلك البلاد النامية. و على هذا الأساس قمنا بتقسيم المبحث الأول من هذا الفصل إلى قسمين، فى القسم الأول سنتناول كيفية تأثير التكنولوجيا النووية على الأمن الغذائى للدول و فى القسم الآخر سنتناول تأثير التكنولوجيا النووية على الأمن الطبى للدول.

بداية ينبغى علينا أن نوضح مفهوم الأمن الغذائى، و هو طبقا لمنظمة الأغذية و الزراعة التابعة للأمم المتحدة (منظمة الفاو)، هى حالة تتوفر فيها لجميع السكان الضمانات المادية و الإجتماعية و الإقتصادية التى تضمن الحصول فى كل الأوقات على الغذاء السليم و الصحى، بكمية مناسبة لتغطية كافة الإحتياجات الغذائية، و لتغطية تفضيلات السكان من حيث نوعية الطعام، و لجعل الإنسان يتمتع بحياة نشيطة و بصحة جيدة[17]. و إذا طبقنا هذا المفهوم على البلدان النامية سنجد أن معظمها أن لم يكن كلها لا تتمتع بمثل هذه الحالة و ذلك رغم أن الدول النامية تعتبر فى أغلبها دول زراعية يعتمد إقتصادها على إنتاج المحاصيل النباتية و إنتاج اللحوم و الألبان. و يرجع عدم تمتع الدول النامية بمثل هذا الأمن الغذائى ليس فقط لعدم إنتاجها كمية كافية من الغذاء و إنما أيضًا لعدم قدرة هذه الدول على حفظ الأغذية مما يؤدى إلى تلفها دون الإستفادة منها. و فى ظل الزيادة السكانية السريعة و نمو الحاصلات الغذائية البطىء أوالمنعدم، يصبح خطر الجوع يهيمن على البلاد النامية. و لابد أن نشير هنا أن المعونات الغذائية التى تعطيها الدول المتقدمة للدول النامية ما هى إلا حلول مؤقته لا تكفى لحل مشكلة الغذاء فى العالم النامى حلًا كليًا. كما أن مثل هذه المعونات تجعل الدول النامية المستقبلة لتلك المعونات على إستعداد للتضحية بمصالحها المشروعة فى سبيل الحصول على تلك المعونات مما يؤثر بالتالى على أمن تلك البلاد القومى.

ما تحتاج اليه البلدان النامية حقًا هو زيادة إنتاجية المحاصيل الزراعية و تحسين طرق حفظها و مكافحة أمراض الحيوانية التى تصيب الماشية و تحسين إنتاجية الثروة الحيوانية. و لكن كيف يمكن تحقيق هذا ؟ يأت هنا دور التكنولوجيا النووية للإجابة على هذا السؤال. بدأ الأمر عندما قام العالم لويس ستادلر فى عام 1928 بدراسة تأثير الإشعاع على النبات وتبين أنه يمكن

[17] /http://www.fao.org/economic/ess/ess-fs/fr

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

تحسين إنتاجية النبات و تحسين مقاومته للأمراض عن طريق تعريضه لجرعات معينة من الإشعاع. و تعتبر أعمال ستادلر هذه بمثابة حجر الأساس فى مجال العلم الحديث لزراعة النباتات. وبإتباع نفس الطريقة توصل الباحثين إلى تحديد جرعات إشعاعية معينة لكل محصول زراعى بهدف تحسين السلالات الزراعية عن طريق زيادة قدرة النبات على مقاومة الرياح و التكييف مع الظروف المناخية القاسية مثل الجفاف أو الفيضانات أو عن طريق تغيير موعد النضج و بالتالى موعد الحصاد ليختلف عن موعد هجوم الحشرات[18] و الآفات[19] وهو الأمر الذى يؤدى إلى حماية الثورة الحيوانية و ضمان سلامتها. و بفضل التكنولوجيا النووية تم الآن تطوير العديد من الفصائل النباتية بحيث أن أكثر من 170 نوع مختلف من المحاصيل الزراعية تزرع الآن بطريقة تزيد من مستوى الأمن الغذائى العالمى[20].

واحد من تلك المحاصيل هومحصول الموز. و سنأخذه كمثال حيث أن محصول الموز فى العالم النامى يعتبر من المحاصيل المهمة جدًا بالنسبة للتغذية حيث يدخل فى معظم الأنظمة الغذائية فى تلك البلدان. و لكن مثله مثل معظم الزراعات الموجودة فى العلم النامى لم يكن ينتج بطريقة كفئ. و فى عام 1997 قام العالم السودانى محمد أحمد على بالتعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية بتطوير محصول الموز عن طريق تعريض النبات لجرعة إشعاعية معينة لمدة قليلة، تلك الجرعة من الإشعاع تعبر خلال النبات محدثة فيه تغيرات جينية تكسبه العديد من الصفات الجديدة تجعله بالإضافة إلى تمتعه بنفس القيمة الغذائية و نفس الطعم، يتمتع بمقاومة أفضل للأمراض و إحتياج أقل للمبيدات. و هكذا تقل التكلفة التى يتحملها المزارع و تقل نسبة الفاقد من المحصول و بالتالى تزيد كمية المعروض منه و بالتالى تتحسن حالة الأمن الغذائى. و من الجدير بالذكر أن فى حالة المعالجة الجينية لمحصول الموز فإن الإشعاع المستخدم يتشتت تمامًا بعد مروره عبر النبات[21] و بالتالى لن يكون هناك أى ضرر من تناوله. و لكن فى حالات أخرى لا تتشتت الإشعاعات بشكل كامل، و لكن هذا لا يجعلنا نغض الطرف عن إستخدام الإشعاع فى المعالجة الجينية للنباتات حيث أثبتت البحوث العلمية و البيولوجية أنه لا توجد آثار سلبية لإستخدام الغذاء المشع بجرعات إشعاعية معينة. و لكن هذا لا ينفى أن إستخدام مكميات كبيرة من الغذاء المشع من شأنه أن يضر بصحة المستخدم و لكن ينبغى الإشارة هنا أن هذا الأمر لا ينطبق فقط على الغذاء المشع بل على أى نوع من الأغذية فمثال على ذلك، إذا تناول شخص موزة أو موزتين أو ثلاث لن يضره ذلك شئ إذا لم يكن لديه مرض يحتم عليه عدم أكل الموز. أما إذا أكل هذا الشخص مئة موزة مرة واحدة فبالطبع سوف يشعر هذا الشخص بالتعب، و بالمثل فى حالة الغذاء المشع[22].

---

[18] Nuclear science for food security، 2008، in
http://www.iaea.or.at/newscenter/pressreleases/2008/prn200820.html

[19] Global fight to preserve daily bread، 2009، in
http://www.iaea.or.at/newscenter/news/2009/stemrust.html#

[20] DURCZOK Alessia، A better banana، 2010، in
http://www.iaea.or.at/newscenter/news/2010/betterbanana.html

[21] المرجع السابق

[22] مقابلة مع د. محمد محمد شريف أستاذ الفيزياء النووية بكلية العلوم جامعة القاهرة، يوم الثلاثاء الموافق 24 مايو 2011، من الساعة الرابعة و حتى الرابعة و النصف

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

و بالنسبة للثروة الحيوانية فللتكنولوجيا النووية العديد من الفوائد فيما يخص حماية الماشية من الأمراض و تحسين إنتاجيتها سواء من اللحوم أو الألبان. تمكن العلماء عن طريق إستخدام النظائر المشعة من الكشف عن جينوم البقرة و تمكنوا بهذا لأول مرة فى التاريخ من رسم الخريطة الجينية لحيوان من حيوانات الماشية. و بفضل هذا الإكتشاف يمكن الآن تسخير البقر لإنتاج شئ معين كالألبان أو اللحم بمعنى تحسين إنتاجيته منهما[23]. و بالنسبة لمكافحة الأمراض التى تصيب الماشية فتستخدم التكنولوجيا النووية لمكافحة الأمراض التى تنتشر عن طريق الحشرات. فمثلًا تستخدم التكنولوجيا النووية لمكافحة ذبابة تسى تسى التى تسبب موت كمية كبيرة من الماشية.و تتم مكافحة هذه الذبابة عن طريق تربيتها فى المعامل ثم تعقيمها بالإشعاع ثم إطلاقها فى الجو. و من الممكن أن تتخلص الدول الأفريقية النامية من هذه الحشرة تمامًا إذا تم تطبيق هذه الطريقة الجديدة فى تعقيم الحشرات[24].

و كما سبق أن ذكرنا فأن سوء التخزين الذى يؤدى إلى تلف المنتجات الغذائية سواء كانت الزراعية أو الحيوانية يعد من أهم مهددات الأمن الغذائى. و الدراسات أثبتت أن نسبة الفقد فى الغذاء الناتج عن سوء التخزين و الحفظ يتراوح بين 30% إلى 50% فى البلدان النامية و هى نسبة عالية جدًا إذا ما قورنت بمثيلتها فى البلدان المتقدمة[25]. و قدمت التكنولوجيا النووية أيضًا الحل لهذه المشكلة، فعن طريق تعريض المنتج الغذائى لجرعة إشعاعية معينة يتم قتل بها البكتريا التى تعمل على فساد الطعام، سوف يمكننا حفظ الطعام لفترة أطول دون أن يفسد مما سيقلل بلا شك من نسبة الفاقد فى الغذاء مما سيحسن بالضرورة حالة الأمن الغذائى و الأمن القومى[26].

وحيث أن الإنسان لا يستطيع العيش بدون الماء، فإن إستخدام التكنولوجيا النووية فى تحلية مياة البحار و توفير المياة الصالحة للشرب و للزراعة يعزز من الأمن القومى للبلاد. فكما سبق أن ذكرنا فى الفصل الأول، أن عملية إنشطار النواة أو إندماجها يترتب عليها تولد طاقة عالية جدًا. و تلك الطاقة تستخدم فى مفاعلات تحلية المياة فى تبخير مياه البحار و المحيطات بحيث يتصاعد بخار الماء و يترسب الملح، و يتم تكثيف الماء ليتحول إلى الحالة السائلة مرة أخرى[27]. و مما سبق يتضح أن الطاقة النووية وحدها تستطيع تحسين مستوى الأمن الغذائى و الأمن المائى و بالتالى تحسين مستوى الأمن القومى ككل.

و حيث أن توافر الماء و الغذاء فقط لا يضمن حياة الإنسان حياة المجتمعات مع وجود المرض و غياب الدواء. فبالتالى ستلى أهمية الأمن الغذائى أهمية الأمن الطبى بالنسبة للأمن القومى ككل. و إذا أردنا الحديث عن إستخدامات التكنولوجيا النووية فى الطب، فسيكون علينا أن نفرق بين نوعين من الإستخدام، إستخدام التكنولوجيا النووية للأغراض التشخيصية، و إستخدام التكنولوجيا النووية فى الأغراض العلاجية.

---

[23] Better beef and milk through nuclear research، 2009، in http://www.iaea.or.at/newscenter/news/2009/betterbeef.html#

[24] http://www.un.org/arabic/publications/ourlives/iaea.htm

[25] LIANG Qu، LONG Katherine، Feed the hungry- today and tomorrow، 2008، page 20، in http://www.iaea.org/Publications/Magazines/Bulletin/Bull501/50105791721.pdf

[26] مرجع سابق، محمد محمد شريف

[27] المرجع السابق

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

بالنسبة للتشخيص، فكان الطبيب قديمًا يعتمد على السماعة و الإستماع إلى شكوى المريض، و كان التشخيص فى ذلك الوقت يعتمد بشكل أساسى على موهبة الطبيب و تخمينه الصحيح. و مثّل إكتشاف أشعة اكس عام 1895 على يد رونتجن طفرة كبيرة فى مجال التشخيص الطبى. و تعتبر أشعة إكس هذه حجر الأساس الذى بني عليه طرق التصوير المختلفة بإستخدام النظائر المشعة. و ما يؤهل النظائر المشعة لتحقيق هذا الغرض هو أن لديها صفتان مميزتان، أولًا قدرة أشعة جاما التى تنبعث من المواد المشعة أثناء إضمحلالها على إختراق جسد الإنسان و الخروج من الناحية الأخرى ومن ثم يمكن رصدها و تتبع إمتصاصها و توزيعها داخل العضو البشرى. ثانيًا أن كتلة المادة المشعة المستخدمة فى عملية التصوير النووى غالبًا ما تكون ضئيلة جدًا و بالتالى لن يكون آثارًا سلبية على النظام الحيوى قيد الدراسة،مما يجعل التصوير النووى إلى حد ما طريقة آمنة للتشخيص.

و فكرة التصوير النووى ببساطة هى أن الطبيب يقوم بحقن المريض بالنظير المشع المناسب إما بصورة حرة أو مقترن بجزئ مألوف للعضو أو النسيج المراد تصويره، ثم بعد ذلك يتم تتبع توزيع المواد المشعة التى تصدر فوتونات جاما، حيث يتم إستخدام كشاف وميضى مناسب للكشف عن هذه الفوتونات. و هكذا يمكن لصورة من العضو أو النسيج المراد تكوينه أن تتكون. و حيث أن قدرة الأنسجة على إمتصاص المواد المشعة مختلفة عن بعضها البعض، فإن شدة الفوتونات المنبعثة من عضو معين ستكون بالضرورة مختلفة عن شدة الفوتونات المنبعثة من عضو آخر، مما سيمكننا من التفريق بين الأنسجة المختلفة. فمثلًا يمكن تصوير الرئتين عن طريق إستنشاق المريض للزينون المشع (Xe-131) أو تصوير الغدة الدرقية بإستخدام اليود المشع (I-131)[28]. ومن أكثر ما يميز التصوير الإشعاعى هو إمكانية ترقيم بعض الجزيئات بنظير مشع مناسب و تتبعه فى دراسة ديناميكية.

فى بدايات إستخدام التصوير الإشعاعى كانت الصورة النووية مبهمة، صعبة القراءة و ذلك لإنها كانت مستوية ثنائية الأبعاد، تتراكب فيها عدة مساقط و بنى الأعضاء التى تمر بها أشعة جاما لتعطى عدة مساقط على مستوى واحد مما جعل عملية تحليلها صعبة جدًا تحتاج إلى مستوى عال من البراعة. ولحل هذه المشكلة حذت التكنولوجيا النووية حذو أشعة اكس حين تعرضت هى الأخرى لتلك المشكلة، حيث حل العلماء هذه المشكلة التى واجهة تكنولوجيا التصوير بأشعة إكس بإختراع إمكانية جديدة للتصوير الطبى و هى التصوير المقطعى. و بنفس الطريقة جاء التصوير النووى المقطعى بالحل لمشكلة تداخل المساقط حين مكن من الحصول على صورة ثلاثية الأبعاد سهلة القراءة، و مكنت هذه التقنية من زيادة دقة التحديد لمواضع الأورام كما وفرت وسيلة جديدة لفحوص ديناميكية تساعد كثيرًا فى عملية التنبؤ الفعال. و هنا لابد أن نشير إلى أنه يوجد نوعان من التقنيات فى مجال التصوير النووى، التصوير النووى بإستخدام الإنبعاث وحيد الفوتون، و التصوير الرقمى بإستخدام الإنبعاث البوزوتونى[29] و يتم فى

[28] مرجع سابق، محمد صفوت السيوفى، ص 106-107

[29] هو الإنبعاث الناتج عن تصادم إلكترون ببوزوترون، و البوزوترون هو هو جسيم له معظم الخواص الفزيائية للإلكترون و لكن شحنته موجبة.

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

هذه الحالة رصد فوتونين ينطلقان آنيًا فى نفس اللحظة، كل منهما فى إتجاه مضاد لإتجاه الآخر نتيجة فناء إلكترون و بوزوترون[30].

و طريقة عمل أجهزة التصوير النووى المقطعى بسيطة حيث يتم تصوير العضو المقصود من خلال عدة شرائح مستوية مأخوذة من زوايا مختلفة حول المحور الرئيس للعضو البشرى المراد تصويره، ثم بعد ذلك تتم عملية إعادة بناء لمجموعة الصور المستوية هذه للحصول على الصورة ثلاثية الأبعاد. وتتم عملية إعادة البناء هذه من خلال البرمجيات المبنية على بعض الطرق الرياضية المعروفة التى تمكن العلماء من صياغتها على هيئة لوجريتمات. و توفر هذه البرمجيات ميزة أخرى حيث تقسم الصورة إلى منظومة من العناصر الصغيرة، و تحولها بهذه الطريقة إلى صورة رقمية يمكن تخزينها و إعادة إستخدامها متى شئنا، كما يمكن التعامل معها رياضيًا و رقميًا حتى نصل بها إلى الجودة المراده، و بهذا تكون تكنولوجيا التصوير النووى قد وفرت طريقة تمكننا من إجراء تحليل كمى أقل عرضة للشك لهذه البيانات و الصور و بالتالى تحسين مستوى التشخيص.

و هناك أيضًا فى المجالات التشخيصية، إستخدام أشعة السيكلوترون فى التشخيص. و أشعة السيكلوترون هى أشعة يتم الحصول عليها عن طريق ما يسمى بالمعجلات النووية. وتلك الأشعة يمكن إستخدامها فى تصوير الجينات مما سيساعد فى إكتشاف الأمراض الجينية و الوراثية[31]. و تستخدم المعجلات النووية لتعجيل بعض الجسيمات النووية المشحونة مثل البروتونات إلى سرعات كبيرة بحيث يتمكن الجسيم المعجل من التخلص من قوة الربط النووى التى تربطه بالنواة فيتحرر منها، وإذا تم توجيه هذا الجسيم المشحون إلى نواة هدف سوف تتحول النواة الهدف من نواة مستقرة إلى نواة مشعة. و هكذا يعتبر إستخدام المعجلات الدائرية من أهم الأساليب للحصول على النظائر المشعة الصالحة للإستخدام الطبى[32].

و قد لوحظ أن الإشعاعات النووية لا تقتصر خصائصها على إختراق النسيج الحى و العبور إلى الناحية الأخرى،حيث للإشعاع تأثير حيوى على النسيج الحى، و من هذه الفكرة تنطلق مسيرة العلاج الإشعاعى، حيث يمكن علاج الأورام الكبيرة عن طريق حقن الجزئ المراد علاجه بالكوبلت 60 و تسليط أشعة جاما عالية الطاقة عليه لتفتيت الورم. و لكن واجهة العلماء مشكلة أن هذا النوع من الإشعاع يضر بالأنسجة التى يمر بها قبل وصوله إلى الورم المراد تفتيته. و بعد البحث توصل العلماء إلى ما يسمى بتكنولوجيا الهادرون[33] سيربى، و من خلال هذه التكنولوجيا يمكن علاج الأورام البسيطة التى قد تتكون فى مناطق صعب التعامل معها بالطرق العادية مثل الأورام المتكونة فى العين أو فى أماكن دقيقة فى المخ، و ما يميز تكنولوجيا الهادرون سيربى أن الإشعاع المستخدم لا يؤثر تأثير يذكر على الأنسجة التى يمر بها قبل الوصول إلى الهدف المراد تفتيته كما أن نسبة النجاح تقارب ال95%[34].

---

[30] مرجع سابق، محمد صفوت السيوفى، ص271-273
[31] مرجع سابق، محمد محمد شريف
[32] مرجع سابق، محمد صفوت السيوفى، ص 86- 98
[33] الهادرون هى كلمة تطلق على البروتون و النيترون مجتمعين
[34] مرجع سابق، محمد محمد شريف

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

و مما سبق يتضح كيف ان الإستخدام الطبى للتكنولوجيا النووية من شأنه أن يرفع من شأن الصحة العامة للمواطنين، و هذا الأمر من شأنه ان يرفع من درجة ولاء المواطنين لوطنهم الذى يوفر لهم العلاج الازم فى حالة تعرضهم للمرض، مما يجعلهم لا يلجأون للبلدان الأخرى. و بالتالى هذا الأمر من شأنه أن يرفع من حالة الأمن الطبى للدولة بشكل خاص و حالة الأمن القومى للدولة ككل بشكل عام. و إذا تتبعنا حالة إستخدام التكنولوجيا النووية فى المجال الطبى فى العالم العربى، سنجد أن العرب يطبقون تلك التكنولوجيا و يستخدمونها و لكن على نطاق ضيق مما يجعل اثرياء العرب و زعماؤهم يتلقون العلاج بالدول الأجنبية. و مثل أى مجال آخر من مجالات العلم الحديث، يستورد العرب جميع الأجهزة و لا يصنعوهها و هذا الأمر من شأنه ان يضعف من مستوى الأمن القومى العربى حيث يجعله معتمد بشكل شبه كلى على البلدان الأخرى.

و من الجدير بالذكر هنا أن الصهاينة يستخدمون مجال الطب النووى فى محاولاتهم لتطبيع العلاقات مع العرب مما يعزز من شأن الأمن القومى الإسرائيلى. فمن مشاريع التطبيع تلك مشروع sesame و هذا المشروع هو عبارة عن مركز أبحاث مختص بأبحاث التكنولوجيا النووية فى المجال الطبى. و هو مشروع بدعم من اليونسكو على أرض الأردن و تشترك فيه كل من مصر و الأردن و تركيا و السلطة الفلسطينية و البحرين و إيران و باكستان و قبرص و إسرائيل[35]. و لقد تبرعت ألمانيا بالجهاز الرئيسى لهذا المشروع. و من الواضح أن مثل هذا المشروع ما هو إلا نتيجة للفساد الذى كان مستشرى فى البلاد، حيث ما كانت هناك حاجة للتطبيع لعمل مثل هذا المشروع إذ كان من الممكن توفير التمويل اللازم لهذا المشروع عن طريق إقامة مستشفى مجهزة لإستقبال أمراء و رجال أعمال الخليج بحيث تستقطبهم بدلًا من المستشفيات الاخرى فى أوروبا و الولايات المتحدة[36]، وبأموالهم يتم تمويل البحث العلمى و إستخدامه بدلًا مما يحدث الآن من تمويل الأبحاث العلمية التى لا نستطيع إستيعابها و تطبيقها بحيث تصبح أبحاث على ورق بينما تملك إسرائيل ما يمكنها من إستغلال هذه الابحاث و إستيعابها.

المبحث الثانى: الهندسة و الصناعة

يسعى الإنسان أولًا للحفاظ على حياته عن طريق توفير الطعام و الشراب و توفير العلاج ثم بعد ذلك يتوجه تفكيره نحو بناء المسكن الآمن. و كذلك الدول لابد أن يكون لديها أولويات لابد من تحقيقها لترتقى بمستوى الأمن القومى الخاص بها. فلابد للدولة أن توفر للمواطنين الحد الأدنى من الغذاء و الماء و العلاج الذى يجعلهم غير خاضعين للدول الأخرى، ثم بعد ذلك تنظر إلى تحقيق مستويات أعلى من الأمن القومى عن طريق النهوض بالصناعة و بجودتها مما يزيد من مجال الدولة الحيوى و يقوى مركزها السياسى و الإقتصادى. و التكنولوجيا النووية أثبتت نفعها فى مجالات عدة بحيث أن مدى الإهتمام بالتكنولوجيا النووية يعتبر معيار اساسى من معايير الأمن القومى فى العصر الحالى.

---

[35] http://www.sesame.org.jo/NewsEvents/news.aspx

[36] مرجع سابق، محمد محمد شريف

إهداء من شبكة الألوكة www.alukah.net

بالنسبة للهندسة المعمارية تستخدم أشعة جاما فى الكشف عن عيوب الخرسانة و معرفة حجم و كميات الفقاعات الهوائية داخلها[37]، كما تستخدم المقاييس النووية فى قياس كثافتها و يساعد هذا الأمر فى زيادة أمان المنشئات المعمارية[38]، وبالتالى أمان الأفراد المتواجدين بها أو حولها. أما بالنسبة للصناعة، فتستخدم التكنولوجيا النووية لغرضين أساسيين هما، السيطرة على العمليات الصناعية و عمليات ضمان الجودة و عادة ما يستخدم ما يسمى بالمقاييس النووية فى الإستخدامات الصناعية للطاقة النووية. و تتكون المقاييس النووية بشكل عام من مصدر مشع مدرع و جهاز لكشف الإشعاع يوضع لإستقبال الأشعة المنعكسة عن المادة المراد قياسها أو النافذة منها. و كما أن أشعة أكس تنافس الإشعاع النووى فى مجال التصوير المقطعى الطبى، فالأشعة السينية (أشعة اكس) تنافس النظائر النووية فى مجال المقاييس الصناعية أيضًا. و لكن المقاييس النووية تتميز عن غيرها بعدة مزايا، منها أن المقاييس النووية يمكن أن توضع فى أماكن بعيدة عن المادة المراد قياسها بحيث لا تتعرض للمواد السامة أو المواد المحفزة على التآكل و تكون بعيدة عن المواد الكيماوية الخطرة و بعيد عن درجات الحرارة العالية التى قد تصاحب عمليات التصنيع. و يمكن أيضًا إستخدام المقاييس النووية بدون الحاجة إلى إطفاء المنظومة، كذلك يمكن إستخدامها لقياس كل من المواد الصلبة و السائلة، و معظم هذه المقاييس لا تحتاج إلى صيانات معقدة[39].

و إستخدامات المقاييس النووية فى الصناعة عدة، فتستخدم المقاييس النووية لقياس سمك المواد فى العملية الصناعية و ذلك عن طريق الإعتماد على فكرة أن كثافة المادة ثابتة و بالتالى فإن التغير فى الأشعة النافذة أو الأشعة المنعكسة سيكون مؤشرًا على سمك تلك المادة. و تستخدم هذه التقنية فى صناعة الطائرات[40] و المركبات و صناعة المعدات المدنية و الحربية الدقيقة. و تستخدم تلك التقنية أيضًا فى تحديد سمك الطلاء، و ذلك عن طريق مصدر إشعاعى يصدر أشعة جاما التى تخترق الشريحة المراد طلاؤها، و يتم إستقبال تلك الأشعة عن طريق كاشف و يحدد القياس رقم 1، و يتم طلاء الشريحة بالطلاء ثم تعرض لأشعة جاما و يتم إستقبال الأشعة النافذة عن طريق الكاشف و يحدد القياس رقم 2، و عن طريق طرح القياس رقم 1 من القياس رقم 2 نحصل على سمك الطلاء[41]. و يستخدم هذا الأمر فى تقييم جودة الطلاء بالمعادن، مثل قياس طبقة القصدير أو الألومنيوم أو الخارصين أو الكروم المركبة على صفائح الحديد، وكذلك قياس طبقة التيتانيوم المركبة على الرقائق الورقي و البلاستيكية.

و تستخدم أيضًا المقاييس النووية فى قياس المنسوب، و يستخدم هذا المقياس فى صناعات التعدين مثل صناعة الحديد و الصلب حيث يتحكم هذا المقياس فى مستوى الحديد المنصهر العلوى أو السفلى أو كلاهما. بمعنى أن هذا المقياس يستخدم حتى لا يرتفع منسوب المادة المصنعة عن حد معين أو ينخفض عن حد معين. و طريقة عمل هذا المقياس بسيطة تعتمد على فكرة أن الإشعاع الناتج عن النظير المشع يضعف حين يعبر خلال المادة المراد تحديد منسوبها. و هكذا يكون مسار الإشعاع ثابتًا عند الحد الأقصى بحيث أن عندما يصعد المنسوب

---

[37] مرجع سابق، محمد محمد شريف
[38] مرجع سابق، بعُذاب طاهر الكنانى، ص 157
[39] المرجع السابق، ص 146
[40] مرجع سابق، محمد محمد شريف
[41] مرجع سابق، بعُذاب طاهر الكنانى، ص 146-156

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

إلى المستوى المحدد يعترض الشعاع فيضعفه فيستقبل الكشاف فى الناحية الأخرى كمية أقل من الإشعاع فيصدر الأمر بالتوقف عن صب المادة الخام. و بعكس ذلك يتم منع المنسوب من أن يقل عن حد معين عن طريق تحسس الزيادة فى مقدار الإشعاع عن طريق الكشاف مما يدل على نقص المنسوب عن الحد المعين[42].

و من الممكن إستخدام المقاييس النووية كذلك فى قياس الكثافة حيث يتم تثبيت طول مسار الشعاع و بالتالى فان التغير فى الأشعة النافذة سيكون مؤشر على كثافة الوسط الذى مرت به الأشعة. و يستخدم فى هذا القياس نفس فكرة قياس السُمك و ذلك بوجود مصدر للإشعاع و كاشف للإشعاع على جانبى الوسط المراد قياس كثافته. و التغير فى كمية الاشعة المستقبلة من قبل الكاشف تدل على كثافة هذا الوسط. و تستخدم هذه التقنية فى صناعة الأسمنت لتنظيم كمية المياه المضافة للمواد الأولية.

و يمكن المزج بين مبدأ قياس الكثافة و مبدأ قياس الإرتفاع لتحديد الحدود المشتركة بين موائع مختلفة أو بين صلب و مائع. و يعتمد هذا القياس على فكرة أن المادة ذات الكثافة العالية تمتص كمية أكبر من الإشعاع. و لكن فى حالة وجود مائعين لا يختلفان كثيرًا عن بعضهما فى الكثافة، فإن الطريقة السابقة تكون غير مجدية و سيترتب علينا فلى هذه الحالة إستخدام مصدر نيترونى (Am-241) و عداد نيترونى لقياس النيترونات الحرارية. و تعتمد هذه الطريقة على أن النيترونات السريعة تهدأ سرعتها عند إستضامها المتكرر بذرات الهيدروجين و هكذا ستكون إستجابة العداد كدالة على تركيز الهيدروجين فى ذلك السائل. و فى حالة إختلاف كمية الهيدروجين فى السائلين المراد تحديد الفاصل بينهم، فإن الإشارة التى يعطيها الكاشف عند كل سائل سوف تختلف و بالتالى سيتم تحديد الحدود الفاصلة بين السائلين. و من الممكن إستخدام هذا الإسلوب أيضًا فى قياس نسبة الرطوبة فى الوسط، و لقياس كثافة المواد الهيدروكربونية[43].

و مما سبق يتضح الدور الكبير الذى تلعبه التكنولوجيا فى تحسين حالة الصناعة المحلية و رفع مستوى جودتها. و لا شك أن هذا يؤثر بشكل كبير على النهضة الصناعية فى البلاد و يساعد على توفير فرص العمل و الحد من مشكلة البطالة كما يجعل المنتجات المحلية بالكفاءة و الجودة المطلوبة للمنافسة فى الأسواق العالمية و لا شك أن هذا كله من شأنه أن يعزز من الأمن القومى للبلاد. و فيما يخص الدول العربية و مصر فإن تلك التقنيات الحديثة مطبقة و لكن فى عدد قليل من المجالات[44] حيث أن الصناعة فى مصر و الوطن العربى لم تدخل بعد فى طور الصناعات الثقيلة التى تستخدم تلك التقنيات بكثافة.

المبحث الثالث: الطاقة

حيث أن الصناعة تعتبر من مقومات الأمن القومى للبلاد، و الصناعة تعتمد على وجود مصادر للطاقة، فبذلك تكون الطاقة أيضًا من مقومات الأمن القومى. و يجب توضيح أن الإهتمام بالطاقة لا يجب أن يقتصر على الدول التى تعانى من ندرة فى الطاقة فحسب بل يجب أن تهتم به الدول المصدرة للطاقة أيضًا. و نتيجة لإرتفاع مستوى المعيشة فى العالم بشكل عام و نتيجة

---

[42] المرجع السابق ص 150-154
[43] المرجع السابق ص 150-164
[44] مرجع سابق، محمد محمد شريف

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

للتقدم التكنولوجى ايضًا فقد تزايد الطلب على الطاقة بشكل كبير و انعكس هذا الأمر على مصادر الطاقة المختلفة التى يمكن تقسيمها إلى نوعين، مصادر الطاقة المتجددة كطاقة الرياح و الأمواج و الطاقة الشمسية. و مصادر غير متجددة مثل البترول و الغاز و الفحم و مشتقاته و انواع الوقود العضوى المختلفة، والوقود النووى[45]. و تساهم التكنولوجيا النووية فى مجال توفير مصادر الطاقة بشكل عجيب، حيث يخطأ الكثيرون حين يتصورون أن التكنولوجيا النووية تساهم فى مجال الطاقة فقط عن طريق توليد الطاقة الكهرونووية (الكهرباء المنتجة من المصادر النووية). فبالإضافة إلى توليد الطاقة الكهرونووية التى لا يجب التقليل من شأنها، تساهم التكنولوجيا النووية فى إنتاج مصادر الطاقة الأخرى كالنفط و الغاز[46].

تستخدم الآن التكنولوجيا النووية الصناعات النفطية و الغاز بشكل واسع، حيث تستخدم المقاييس النووية فى الإستدلال على كثافة النفط و بالتالى معرفة نوعيته أو تحديد مقدار جريانه فى أنابيب نقل النفط و الغاز. وكذلك من الممكن إستخدام المقاييس النووية للتحكم فى بإرتفاع و قياس مستوى البترول فى الأوعية، و تستخدم كذلك المقاييس النووية فى تحديد الحدود الفاصلة بين مائعين فى الصناعات النفطية، كتحديد الحدود الفاصلة بين الماء و النفط فى أنابيب الفصل. و تستخدم أيضًا للتعرف على وجود الماء فى الانابيب الناقلة و بالتالى التخلص منها حتى لا يحدث تآكل لتلك الأنابيب. و تستخدم بعض المقاييس فى عملية قياس دقة صناعة الأنابيب الداخلة فى الآبار و مدى تحملها لدرجات الحرارة و الضغط[47].

و تعتبر أجهزة سبر الآبار من أهم التطبيقات للتكنولوجيا النووية فى مجالات إكتشاف النفط و الغاز. و تعرف عملية سبر الآبار بأنها عملية تسجيل المعلومات المتتالية عن الخواص الفزيائية للبئر[48]، و تشمل هذه العملية إدخال أجهزة التحسس داخل البئر لتفسير خواص الموائع و الصخور التى بداخله. و أول عملية سبر للآبار تمت فى سنة 1927 حيث رسمت العلاقة بين مقدار الموائع صخور البئر و درجة إنحراف الجلفانومتر الذى يمثل المقاومة النوعية لتلك الصخور. و تم التوصل إلى علاقة رياضية بين درجة نفوذية الصخور و بين شدة أشعة جاما فى عام 1957 حيث تم التمكن لأول مرة من سبر الآبار بإستخدام التكنولوجيا النووية. تقسم عملية سبر الآبار بالطريقة النووية إلى نوعين، النوع الأول هو نوع الحفر و التوقف، و فى هذا النوع يتم إيقاف عملية الحفر و سحب المعدات من داخل البئر و يتم إدخال مكانها أجهزة السبر لمعرفة مكونات البئر،و تستخدم هذه الطريقة عادةً مع الحفر العمودى و تلك الطريقة هى الأكثر امانًا حيث أن المصدر الإشعاعى لا ينقطع عن الذراع المعلق به. النوع الآخر هو نوع القياس خلال الحفر و تتميز هذه الطريقة بإنها توفر الجهد و المال و الوقت حيث لن نضطر إلى إيقاف الحفر و إخراج المعدات و إنما يكون القياس أثناء الحفر، وتستخدم هذه الطريقة غالبًا مع الحفر غير المنتظم (العمودى، المائل، الأفقى). و يعيب هذه الطريقة الأخيرة أن المصدر الإشعاعى من الممكن أن يسقط فى البئر أو أن يعلق فيه و فى الحالتين تصعب عملية إصطياده أو تخليصه قد ينتج عن إصابة حاوية المصدر المشع تسرب المادة المشعة داخل البئر مما قد يوقف العمل فى

---

[45] بدر نبيه ارسانيوس، دراسة تقييم تكاليف و منافع استخدامات الطاقة النووية فى توليد الكهرباء على المستوى القومى، رسالة دكتوراه غير منشورة، كليةالتجارة، جامعة القاهرة، الجيزة، ص 230

[46] مرجع سابق، محمد محمد شريف

[47] مرجع سابق، بعُذاب طاهر الكنانى، ص 166- 169

[48] المرجع السابق 170

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

البئر تمامًا[49]. و يتضح مما سبق أن التكنولوجيا النووية الآن تعد من أهم محددات صناعة النفط و الغاز بداية من سبر الآبار و مرورًا بنقل النفط أو الغاز و حتى تصنيعه.

و بالنسبة لتوليد الطاقة الكهربائية من الطاقة النووية، فحتى وقت قريب لم يكن هناك إلا النوع الإنشطارى من المفاعلات النووية لإنتاج الطاقة، حيث أن المفاعلات الإندماجية لم يتم الوصول بها إلى الحالة التى تكون فيها مجدية إقتصاديًا إلا فى السنوات القليلة الماضية بحيث أنه الآن هناك ست دول فقط تستخدم المفاعلات الإندماجية لتوليد الطاقة الكهربائية. و بشكل عام فأن المبدأ الذى تقوم عليه فكرة توليد الطاقة من التفاعلات النووية هو أن الطبيعة المزدوجة للطاقة التى من الممكن تخزينها داخل المادة فى شكل كتلة صغيرة إضافية فى تلك المادة[50]، و من خلال بعض العمليات الفيزيوكيميائية يمكن لذلك الجزء من المادة أن يتحول مرة اخرى إلى طاقة[51]. و توصل اينشتين إلى طبيعة تلك العلاقة المزدوجة للطاقة من خلال نظرية النسبية، و إستطاع صياغة العلاقة بين الطاقة و المادة و هى $E=mc^2$ حيث c هى سرعة الصوت و m هى كتلة المادة و E هى الطاقة المنطلقة و بهذا تكون الطاقة المنطلقة من تحول المادة إلى طاقة تساوى كتلة الجزء المتحول من المادة إلى طاقة مضروبًا فى مربع سرعة الضوء[52] و هو $9x10^{16}$ متر فى الثانية،فعند حساب الطاقة المنطلقة من إحتراق ذرة كربون واحدة نجدها أقل بملايين المرات من مثيلاتها من مادة اليورانيوم،و تقدر الطاقة المنطلقة من كيلو جرام واحد من مادة اليورانيوم 235 فى المفاعل ما يعادل حرق 2200 طن فحم أو 1600 طن من الوقود البترولى. و هذه هى الفكرة الأساسية فى المفاعلات النووية التى تضبت إنطلاق الطاقة لكى نستطيع إستخدامها و التحكم فيها، و القنابل النووية التى تطلق هذه الطاقة كلها مرة واحدة اتحدث التدمير الهائل المميز للقنابل النووية. و هنا يتضح أن الفرق بين التكنولوجيا السلمية و التكنولوجيا العسكرية يكاد يكون غير موجود. فأى فكرة علمية عندما تفهم نستطيع توجيهها فى المجال الذى نريده سواء كان سلمى أو عسكرى فمثلًا السكين هو إختراع بشرى يمكن إستخدامه فى الطبخ و تحضير الطعام و يمكن أيضًا أن يستخدم فى الحرب و قتل الإنسان[53].

فى حالة المفاعلات الإنشطارية، فيتم تشغيلها عن طريق إستغلال الطاقة المنطلقة من التفاعل الإنشطارى المتسلسل لليورانيوم 235 أو البلوتونيوم 239. و فى جميع المفاعلات الإنشطارية تستخدم الطاقة الحرارية المتولدة فى توليد الطاقة الكهربائية عن طريق إنتقال هذه الطاقة إلى وسط التبريد لأنتاج البخار الذى يقوم بإدارة المولد و التربين لتوليد الكهرباء، و تنقسم أنواع المفاعلات الإنشطارية طبقًا للعناصر الأساسية لقلب المفاعل و هى عبارة عن شكل الوقود المستخدم و المهدئ و المبرد[54]. و يوجد أنواع كثيرة من المفاعلات الإنشطارية منها مفاعلات الماء العادى المضغوط الذى بدأت فكرتها لإستخدامها فى محركات الدفع للوحدات العسكرية و تم صنعها و تشغيلها لأول مرة فى غواصات تابعة لسلح البحرية الأمريكية فى عام 1954، و بعد

---

[49] المرجع السابق، ص170- 183
[50] مرجع سابق، محمد صفوت السيوفى، ص 26
[51] إسلام سعد عز، دور وسائل الإعلام فى تكوين وعى و إدراك النخبة المصرية تجاه القضايا النووية، رسالة دكتورا غير منشورة، كلية الإعلام، قسم العلاقات العامة والإعلان، جامعة القاهرة، الجيزة، 2007، ص 101-102
[52] المرجع السابق
[53] مرجع سابق، محمد محمد شريف
[54] كمال عفت، الطاقة النووية و المفاعلات النووية لتوليد الطاقة، معهد الإنماء العربى، برنامج العلم والتكنولوجيا، بيروت، 1982، ص 55

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

ذلك تم إستخدام هذا النوع من المفاعلات فى المجال السلمى كأول مفاعل لإنتاج الطاقة الكهربائية للإستخدام المدنى فى "شيبنج بورت". و هذا يؤكد فكرة عدم وجود فرق بين العلم السلمى و العلم المدنى سوى فى طريقة إستخدام هذا العلم. و هناك أنواع أخرى من المفاعلات الإنشطارية مثل مفاعلات الماء العادى المغلى و المفاعلات المبردة بالغاز و المهداة بالجرافيت التى جرى تطويرها فى كل من فرنسا و بريطانيا فى إطار أبحاثهما العسكرية لإنتاج البلوتونيوم، حيث يفضل إستخدام الغاز بدلًا من الماء العادى لإنه أكثر أمانًا و لا يحتاج إلى الضغوط العالية اللازمة فى أنظمة مفاعلات الماء العادى. و يميز هذا النوع من المفاعلات أنه يستخدم الجرافيت كمهدئ مما يسمح بإستخدام اليورانيوم الطبيعى كوقود، و ذلك ييسط دورة الوقود كما يجعلها ملائمة للبلوتونيوم بالمواصفات و النقاوة اللازمة لصناعة الإسلحة النووية. و قد تم إستخدام هذا النوع من المفاعلات لأول مرة لإنتاج الطاقة فى سنة 1956 فى إنجلترا. و ينبغى الإشارة أن هناك العديد من الأنواع الأخرى من المفاعلات الإنشطارية مثل المفاعلات المهداة بالماء الثقيل و المبردة بالماء العادى المغلى، و المفاعلات المهدأة بالماء الثقيل و المبردة بالغاز، و المفاعلات المبردة بالصوديوم و المهدأة بالجرافيت[55]. و ينبغى الإشارة هنا أن المفاعلات النووية الأنشطارية ستكون مجدية جدًا إقتصاديًا حيث تم حساب العائد الصافى لإنشاء محطة لتوليد الطاقة النووية فى مصر فى علم 1994 و كان 644،600 مليون دولار[56]، و لا شك ان هذا العائد الإقتصادى قد إرتفع كثيرًا فى الوقت الحالى نتيجة لتطوير هذه المفاعلات و لإرتفاع ثمن مصادر الطاقة الأخرى.

و لكن ينبغى أن نشير أن للطاقة النووية أخطار عديدة جعلت بعض الدول تعتزم التخلص من المفاعلات النووية التى لديها، مثل ألمانيا التى تعتزم التخلص من منشآتها النووية بحلول عام 2022[57] وهذا الأمر فى رأينا يبعد عن الحكمة إذ أن هذا التصرف من شأنه أن يضر بالصناعة الألمانية التى تعتمد فى طاقتها على الطاقة النووية. و يرجع هذا التصرف الألمانى نتيجة للآثار المترتبة على تضرر مفاعل فوكوشيما اليابانى من جراء زلزال 2011 مما أدى إلى تسرب كمية كبيرة من المواد المشعة التى من شأنها أن تهدد أمن المواطنين[58]. و رغم هذا لم تعتزم اليابان على التخلص من طاقتها النووية كما فعلت المانيا و إنما فقط قررت رفع درجة الأمان بها[59]. و من الجديربالذكر أن حادثة مفاعل فوكوشيما ليست الأولى من نوعها حيث حدث ما يشابه هذا الأمر فى مفاعل تشيرنوبل باكرانيا سنة 1986 و لكنها كانت أشد ضراوة من كارثة اليابان نظرًا لتدنى إجراءات الأمان فى ذلك الوقت، ونذكر أن كارثة تشيرنوبل لا تزال تصنف كأسوأ كارثة تسرب إشعاعى فى التاريخ.

و يجب هنا إلقاء الضوء على التوجه العام فى الفترة الأخيرة لتصدير المفاعلات النووية الإنشطارية إلى البلدان العربية، وسعى العديد من البلدان العربية إلى إستيراد المفاعلات الإنشطارية كتوجه جديد لتوليد الطاقة فى المنطقة، و من بين تلك البلدان مصر. و يبدو أن توجه الدول التى ترغب فى تصدير المفاعلات النووية الإنشطارية يرتبط بفكرة التوصل إلى طريقة

---

[55] المرجع السابق ص 56-101
[56] مرجع سابق، بدر نبيه ارسانيوس، ص 227
[57] http://www.bbc.co.uk/arabic/worldnews/2011/05/110529_germany_nuclear_power_end.shtml
[58] http://www.bbc.co.uk/arabic/worldnews/2011/05/110515_japan_nuclear_plant.shtml
[59] مرجع سابق، محمد محمد شريف

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

لصناعة المفاعلات الإندماجية بطريقة تحقق الجدوى الإقتصادية. فتلك الدول ستتوجه إلى إستخدام إحلال مفاعلاتها الإنشطارية التى تتميز بخطورتها حيث تعتمد على إنشطار النواة الذى يولد الإشعاعات، بمفاعلات اخرى إندماجية أكثر أمانًا حيث تعتمد فى عملية دمج الأنوية على مغناطيسات ضخمة، كما ان المخلفات النووية الناتجة عن المفاعلات الإنشطارية يعتبر التخلص منها أصعب من التخلص من نفايات المفاعلات الإندماجية. بالإضافة إلى أن الوقود المستخدم فى المفاعلات الإنشطارية يصلح للإستخدام فى صناعة الأسلحة النووية الإستراتيجية و التكتيكية، و حيث ان الدول العربية لا تمتلك التكنولوجيا اللازمة لإستخدام هذا الوقود المستخدم، فستقوم الدول النووية بإستيراده من الدول العربية باسعار بخثة لتستخدمه هى فى صناعة الأسلحة[60].

و نحن نرى أن إستيراد العرب لمثل هذه التكنولوجيا من شأنه جعلهم خاضعين للدول المصنعة لتلك المفاعلات و ذلك نتيجة لعدم إستيعابهم لتلك التكنولوجيا. لذا يتوجب على الدول العربية أن تقوم بإنشاء مفاعلات أبحاث إندماجية صغيرة تدرب فيها أبناءها ليكونوا بعد ذلك نواة عنصر العمل فى المفاعلات النووية الكبيرة. و مفاعلات الأبحاث تلك لا يتكلف إنشاؤها أكثر من بضعة آلاف من الدولارات. و من الممكنأن نبدأ بإستيراد المفاعلات النووية بعد أن نكون دربنا مناسب من الأفراد حتى نحقق الإستقلالية فى مجال الطاقة النووية.و لكن لابد أن نوضح ان تلك الإستقلالية لن تكتمل إلا عندما تبدأ أبحاثنا فى تطوير المفاعلات التى نمتلكها.

[60] المرجع السابق

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

الفصل الثالث: أثر التكنولوجيا النووية العسكرية على الأمن القومى

المبحث الأول: السلاح النووى، إستخداماته و دوافع التسلح به

فى البداية نحب أن نوضح ما هى الذخائر النووية؟ و من ماذا تتكون؟ وكيف تعمل؟ والذخائر النووية من هذا المنطلق نوعين، نوع إنشطارى و هو النوع الذى يعتمد على إنشطار النواة، و نوع إندماجى و هو النوع الذى تندمج فيه نواتين صغيرتين لتكوين نواة عنصر أكبر[61]. و يعتبر هذا النوع الأخير أقوى بكثير من النوع الأول من القنابل النووية. أما فيما يتعلق بمكونات الذخائر النووية فهى بالأساس، الوقود النووى و يكون عبارة عن يورانيوم 235 أو بلوتونيوم 239. و هذا الوقود يتم تقسيمه داخل القنبلة النووية إلى أجزاء كل منها أقل من الحجم الحرج و هو الحجم الذى دونه لا يبدأ التفاعل النووى، و لبدأ الإنفجار يتم تجميع تلك الأجزاء مع بعضها البعض. أما بالنسبة لوسيلة التفجير فيستخدم عادة مادة الديناميت "ت.ن.ت" لتجميع الاجزاء مع بعضها لبدئ التفاعل. لابد أيضًا من توافر مصدر لإنتاج النيترونات حيث أن الوقود النووى لا ينشطر طلقائيًا و لكن لابد من ضربه بسيل من النيترونات حتى ينشطر و تبدأ سلسلة التفاعلات النووية. ولابد أيضًا من وجود عاكس للنيترونات و ذلك حتى نضمن عدم تسربها و بالتالى نضمن كفائة التفاعلات المتسلسلة، و نضمن إنقسام أكبر عدد من ذرات المادة القابلة للإنشطار. و فى النهاية يتم تجميع كل هذه الأجزاء فى جسم القنبلة أو ما يسمى بالغلاف الخارجى للقنبلة، و يصنع عادة من مواد تتحمل درجات الحرارة العالية حتى يحول دون إنتشار الوقود النووى و تفتته قبل أن تساوى قيمته قيمة الحجم الحرج أو قيمة أكبر منه لزيادة كفاءة التفاعل المتسلسل و بالتالى نضمن كفاءة الإنفجار النووى[62].

أما بالنسبة لأعيرة الذخائر النووية فهى تقاس بمادة ال"ت.ن.ت" بمعنى أن القنبلة النووية من عيار 30 كيلو/طن تعادل قيمة إنفجارها قيمة إنفجار 30000 طن من مادة ال"ت.ن.ت" أى 30000000 كيلو من مادة ال"ت.ن.ت". و يمكن تقسيم الأسلحة النووية حسب أعيرتها إلى أربعة أقسام، أعيرة صغيرة تصل قوتها إلى 10 كيلو/طن، و اعيرة متوسطة تصل قوتها إلى 100 كيلو/طن، أعيرة كبيرة تصل قوتها إلى 1000 كيلو/طن، و أعيرة كبيرة جدًا تصل قوتها إلى أكثر من 10000 كيلو/طن. و نشير هنا إلى أن الأسلحة النووية ذات الأعيرة الصغيرة تعتمد على الإنشطار النووى أما ذوات الأعيرة الكبيرة فتعتمد على الإندماج النووى. ولابد أن نوضح هنا أن طاقة الإندماج هى طاقة هائلة جدًا، فهى الطاقة التى تغذى الشمس و باقى النجوم[63].

و يمكن تقسيم الإنفجارات النووية حسب مكان الإنفجار إلى، إنفجار جوى، و إنفجار على السطح، و إنفجار تحت السطح. و يتوقف إختيار نوع الإنفجار على الغرض العسكرى من

---

[61] مثال على ذلك إدماج نواتى هيدروجين للحصول على نواة هيليوم

[62] ممدوح حامد عطية، أسلحة التدمير الشامل تهدد البشرية،وزارة البحث العلمى، اكادمية البحث العلمى، القاهرة، 2004، ص

[63] المرجع السابق، ص 44-48

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

التفجير النووى. بالنسبة للإنفجار النووى الجوى فهو يتم إما على إرتفاع عالى أو على إرتفاع منخفض حسب الحاجة العسكرية. و يتوقف هذا الإرتفاع على نوع و كمية الوقود النووى و توقيت التفجير، و يبدأ الإنفجار محدثًا وميضًا مبهر للعين يستمر ثوانى معدودة ثم يتحول الوميض إلى كرة من اللهب تتزايد تتدريجيًا فى الحجم و تتصاعد إلى أعلى حيث تنخفض حرارتها و تتحول تدريجيًا إلى دخان. و يتبع الإنفجار النووى تيار متصاعد من الهواء تكون فيه كمية كبيرة من الإتربة و يأخذ شكل عمود من الاتربة. و فى حالة الإنفجار الجوى المنخفض تتصل سحابة الدخان مع عمود الاتربة لتكون شكل يشبه فطر عش الغراب. هذا بالنسبة للإنفجار النووى الجوى أما فيما يتعلق بالإنفجار النووى على السطح فيوجد نوعين منه، الإنفجار النووى على سطح الأرض و الإنفجار النووى على سطح الماء. بالنسبة لما يحدث فى حالة الإنفجار النووى على سطح الأرض فإن كرة اللهب تلامس سطح الارض و تأخذ شكل نصف كرة ثم تبدأ فى الأزدياد فى الحجم ثم تنفصل فى النهاية و تأخذ شكل عش الغراب، و يستخدم هذا النوع من الإنفجارات النووية لتلويث مناطق منالارض و المياة بالمواد المشعة بالإضافة إلى إبادة الكائنات الحية و تدمير المعدات الحربية و المنشئات. أما بالنسبة للإنفجار النووى على سطح الماء، ما يميز هذا الإنفجار هو تصاعد عمود ماء إلى إرتفاع عالى فى الهواء و تكون سحابة كثيفة من الضباب حول قاعدته، و يستخدم هذا الإنفجار لضرب الأهداف البحرية و تلويث المياه بالمواد المشعة. أما بالنسبة للإنفجار النووى تحت السطح ففيه نوعان، الأول تحت سطح الأرض و الثانى تحت سطح الماء. الإنفجار تحت الأرض يحدث ما يشبه الزلزال العنيف و يجعل الارض تتحرك كأنها موجة بحر، و يستخدم هذا الإنفجار لتدمير البنية التحتية عمومًا حيث يدمر المنشئات المقامة تحت سطح الأرض، و خطوط أنابيب المياه و الصرف الصحى و خطوط التليفون، و يتميز هذا الإنفجار عن غيره بأن معظم طاقته الحرارية تمتص تحت الأرض و هذا الأمر دون تسرب كمية كبيرة من الإشعاعات و يقلل مساحة الأرض المتضررة. أما الإنفجار النووى تحت الماء فيحدث فى حالته مثل ما يحدث فى الإنفجار النووى على سطح الماء و لكن بطريقة أشد و أوضح و يستخدم فى تدمير البنية التحتية الموجودة تحت الماء بالإضافة إلى تدمير الأسلحة و المعدات الحربية كالغواصات و البوارج البحرية[64].

أما عن تاثيرات الإنفجارات النووية، فهى كالتالى، تأثيرات ناتجة عن موجة الضغط التى يولدها الإنفجار النووى وهى عبارة عن منطقة من الهواء تتكون عند نقطة الإنفجار يكون فيها الضغط عالى جدًا تنتقل بسرعة فى جميع الإتجاهات مسببة موجات هوائية شديدة، و تتوقف سرعتها على كمية الضغط فى مقدمة الموجة، و تدمر هذه الموجة كل ما يقف فى طريقها من أشجار و مبانى و كائنات حية. و يمكن تقسيم تأثير تلك الموجات على الكائن البشرى إلى أربعة أنواع، التأثير الخفيف و ينتج عنه فقد مؤقت للسمع، و صدمة خفيفة بالإضافة إلى آلام خفيفة فى المفاصل، ويمكن للإفراد الذين تعرضوا لهذا التأثير الخفيف أن يقوموا بالإسعافات الأولية لأنفسهم و لغيرهم. و التأثير المتوسط يفقد المتعرض له وعيه و يفقد قدرته على السمع مع نزيف من الأنف و الأذن مع إحتمال فقدان القدرة على الكلام، و يحتاج هؤلاء إلى نقلهم إلى المستشفى لعلاجهم. و التأثير الشديد، يؤثر على جميع وظائف الجسم و يؤدى إلى كسور شديدة، و نسبة النجاه بعد التعرض له قليلة. أما التأثير الشديد جدًا فيتميز بإصابات خطيرة فى الأحشاء الداخلية و

[64] المرجع السابق، ص 49-56

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

غالبًا تؤدى تلك الإصابات إلى الوفاة. ويتوقف نوع التأثير على عيار الذخيرة النووية، و البعد عن نقطة الصفر[65] و مكان الافراد و توافر السواتر الأرضية. و تأثيرات الضغط تلك تمثل نسبة 50% من طاقة الإنفجار. و هناك أيضًا تأثيرات ناتجة عن الحرارة العالية المتولدة من الإنفجار، فدرجة الحرارة قد تصل داخل كرة اللهب إلى ملايين الدرجات المئويةفى بداية الإنفجار و تختلف درجة تأثير الحرارة على الافراد طبقًا للمسافة التى تبعدهم عن نقطة الإنفجار، و هل تعرضوا كانت أجسادهم مكشوفة للشعاع الحرارى أم كانت مغطاه بالملابس، فتعرض الجسم مباشرة للشعاع الحرارى يسبب حروق تتوقف شدتها على نوع الذخيرة و البعد عن نقطة الصفر علمًا بأن الجنود الذين يصابون بحروق من الدرجة الثانية و الثالثة يفقدون القدرة على القتال. و تتوقف ايضًا الإصابة على الملابس التى يرتدونها هل هى ضيقة أم واسعة، و لونها داكن أم فاتح فلقد ثبت أن التأثير الحرارى للقنبلة النووية يكون أكبر فى حالة الملابس الداكنة و الداكنة. و تشكل طاقة الإشعاع الحرارى حوالى 30% من طاقة الإنفجار النووى. و هناك أيضًا التأثيرات الناتجة عن الإشعاعات النووية اللحظية مثل أشعة جاما و النيترونات، و تنتج أشعة جاما مع بداية الإنفجار النووى و لكن تأثير أشعة جاما يقل على الارض مع إرتفاع السحابة النووية بحيث يقارب الصفر بعد حوالى 15 ثانية من بداية الإنفجار أما النيترونات فيعتبر التفاعل المتسلسل هو المصدر الرئيسى لها و بما أن هذا التفاعل لا يدوم كثيرًا فأن سيل النيترونات لا يستمر إلا لفترات قصيرة من الممكن ألا تزيد عن بضع أجزاء من الثانية. و خطورة هذه الإشعاعات اللحظية أنها تصيب المتعرض لها إما بمرض إشعاعى حاد أو مزمن طبقًا للجرعة الإشعاعية التى تعرض لها. و ينبغى الإشارة هنا إلى أن الإنفجار النووى يصاحبه نبضة كهرومغناطيسية كفيلة بإتلاف الأجهزة الكهربائية القريبة من الإنفجار بعدة كيلومترات. و تشكل طاقة هذه الإشعاعات اللحظية نسبة 5% من طاقة الإنفجار. و أخيرًا تأثيرات التلوث الإشعاعى الذى يصيب الإنسان و الحيوان و النبات و التربة و المياه و ينشأ هذا التلوث نتيجة تساقط نواتج الإنقسام النووى و أيضًا إنتشار و تتطاير بقايا العبوة النووية. و تصل النظائر المشعة المتطايرة من جراء الإنفجار النووى إلى حوالى 200 نظير مختلف بفترات نصف عمر[66] مختلفة تبدأ من ثوانى معدودة إلى عدة سنوات مما يعنى إستمرار التلوث الإشعاعى للمكان لفترات كبيرة هذا بالإضافة إلى أن هذا التلوث الإشعاعى ينتقل عن طريق الرياح و عوامل التعرية الاخرى ليلوث المناطق المحيطة بالإنفجار. و تتوقف شدة الإشعاع فى المنطقة المحيطة بالإنفجار على نوع الذخيرة النووية و عيارها و طبيعة الأرض و الظروف الجوية فإذا كانت مثلًا الرياح شديدة سيترتب على ذلك أن المنطقة شديدة التلوث ستقل نتيجة توزع الدقائق المشعة على مساحة كبيرة. و يشكل تلويث الأفراد و المعدات و الأرض حوالى 15% من طاقة الإنفجارالنووى.

وبعد أن شرحنا القنبلة النووية و ما يمكن أن تفعله تلك القنبلة من ضمار شامل للبلد الخصم، سنتطرق إلى ما يسمى بدواعى التسلح النووى أى اننا سنحاول أن نوضح لماذا تسعى بعض الدول إلى التسلح النووى؟ فى الواقع أن معظم الدول التى تسعى للحصول على الأسلحة النووية لا تسعى لذلك من أجل إستخدامه لإنهاء الحرب أو القضاء على العدو بشكل عنيف وحاسم فقط، و إنما فى أغلب الأوقات يكون الهدف من إمتلاك السلاح النووى بعيد كل البعد عن إستخدامه. فالقنبلة النووية لم تستخدم إلا مرتين فقط فى حرب واحدة، عندما ألقت الولايات

[65] نقطة بدئ التفاعل المتسلسل
[66] هى الفترة التى بعدها تنشطر نواة العنصر ليصبح أكثر إستقرارًا، ويصاحب هذا الإنشطار خروج الإشعاعات.

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

المتحدة الأمريكية قنبلتين نوويتي على اليابان أحدهما على مدينة هيروشيما والثانية على مدينة ناجازاكى. و حيث أنه لم تكن هناك ضرورة عسكرية لإستخدام السلاح النووى فى تلك الفترة حيث كان إنهزام دول المحور أمر بديهى لا شك فيه، فإن إستخدام الولايات المتحدة الأمريكية للسلاح النووى مرتين متتاليتين يعد من الألغاز التى يصعب حلها. فالقنبلة الأولى فسر البعض إستخدامها على أساس رغبة الولايات المتحدة الأمريكية فى إنهاء الحرب بصورة سريعة[67] و فسرها البعض الآخر أن مشروع منهاتن كلف دافعى الضرائب الأمريكيين الكثير، فكان لابد من إستخدام السلاح النووى فى الحرب لتبرير إنفاق تلك المبالغ الطائلة، إلا أن هذا التفسير الأخير غير منطقى حيث كان يكفى فرحة و زهو الإنتصار فى الحرب العالمية الثانية لغض الطرف عن أية نفقات على التسلح، كما أن هذا التفسير لا يفسر إستخدام الولايات المتحدة الأمريكية للقنبلة الثانية. و فى رأينا المتواضع نرى أن التفسير المنطقى لإلقاء القنبلة الأولى هى أعلام العالم بإمتلاك الولايات المتحدة الأمريكية لأقوى الأسلحة فتكًا على مر العصور و أنها لا تستحى من إستخدام هذا السلاح و لو على المدنيين. ولكن بعد ما تبين أن الدمار الذى تخلفه هذه القنبلة غير إنسانى و غير متوقع، خافت الولايات المتحدة أن يظن العالم أنها لم تكن تعرف مدى بشاعة هذا السلاح و قوة فتكه بالبشر و إنها بعد تلك التجربة لن تستخدمهذا السلاح ثانيًا مما يفقد السلاح أهم مزاياه و هو إرهاب العالم و منع فاعليه من الإقتراب من مصالح الولايات المتحدة الأمريكية. فكان إستخدام الولايات المتحدة للقنبلة النووية الثانية بمثابة الرد المسبق على تلك الإدعاءات التى من شأنها أن تؤثر على القوة الرادعة للسلاح النووى و هى القوة التى سوف نتناولها فى المبحث الثانى من هذا الفصل. وقبل ان نفرق بين الدوافع المختلفة لإمتلاك السلاح النووى لابد فى البداية أن نوضح العناصر التى يجب توافرها لإنتاج السلاح النووى و إمتلاكه. فأهم عنصر يجب توافره هو وجود الدافع السياسى و الإستراتيجى لإمتلاك السلاح النووى، و بعد ذلك يجب أن تكون لدى تلك الدولة التكنولوجيا النووية اللازمة لإنتاج و صيانة هذا النوع من الأسلحة. و على هذا الأساس تعتبر الدول التى تنتج الطاقة الكهرونووية[68] وتمتلك المنشئات التى تفصل البلوتونيوم أو تلك التى تستخدم فى عملية التخصيب تستطيع أن تنتج الأسلحة النووية بصورة أسهل من تلك البلدان التى لا تملك هذه المنشئات. وهكذا تتعدد الأسباب التى تدفع الدول إلى إمتلاك السلاح النووى، فمن الممكن أن يكون الدافع من إمتلاك السلاح النووى هوإرهاب الدول المعارضة وردعها عن الإضرار بالدولة، أو توسيع المجال الحيوى للدولة أو للزهو و التفاخر القومى أوالسياسى و هو الأمر الذى يؤثر كثيرًا على درجة إنتماء الأفراد لدولتهم و طمئنينة الأفراد أنهم يعيشون فى ظل دولة قوية قادرة على حماية أمنهم ضد أى معتدى خارجى.

و إذا تكلمنا عن دوافع التسلح النووى فى العالم العربى، لابد أن رأى الإسلام فى هذه المسألة بإعتبارة عنصر من أهم عناصر الثقافة العربية و بالتالى من أهم محددات إستراتيجية التسلح فى العالم العربى. هناك رأيان فيما يخص هذه المسألة فى الوسط الإسلامى، الأول أنه يجوز إمتلاك و إستخدام أسلحة الدمار الشامل و من بينها الأسلحة النووية من باب المعاملة بالمثل، أى أنه يجوز إستخدام السلاح النووى فقط من وجهة النظر هذه للرد على عدوان مماثل. و الرأى الثانى يرى عدم جواز إمتلاك أو إستخدام السلاح النووى على إعتبار أنه مهلك للحرث

---

[67] محمد السيد سليم، تطور السياسة الدولية- فى القرنين التاسع عشر و العشرين، الطبعة الثالثة، دار الفجر الجديدة، القاهرة، 2008، ص463-466

[68] هى الطاقة الكهربائية المنتجة من مصادر نووية، وهى نوع من أنواع الطاقة النظيفة الغير متجددة.

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

و النسل و لا يفرق فى قتله بين الجنود و الأطفال و الشيوخ و النساء[69]. وفى رأينا المتواضع أنه لا يضر فكرة إمتلاك السلاح النووى فى حد ذاتها إذ أن إمتلاك السلاح النووى فى حد ذاته لا يقتل النساء و الأطفال و الشيوخ، و نترك موضوع إستخدام السلاح النووى جدالًا مفتوحًا حتى نحقق ما يسمى بالردع النووى و هو ما سوف نتناوله مع بعض التفصيل فى المبحث التالى.

و لابد قبل أن ننهى هذا المبحث أن نشير إلى أن جميع البلاد العربية لا تمتلك أى أسلحة نووية كما أنها لا تمتلك المفاعلات التى تسهل لها عملية صنع السلاح النووى و إن كانت تسعى معظمها الآن كما ذكرنا فى الفصل الأول إلى إقامة المفاعلات الإنشطارية التى يصلح وقودها المستخدم لصنع الذخائر النووية. و أيضًا لا تمتلك الدول العربية جميعها تكنولوجيا التخصيب و تحضير الذخائرالنووية، وهو الأمر الذى يعد نقطة ضعف كبيرة جدًا بالنسبة للأمن القومى العربى.

المبحث الثانى: الردع النووى و توازن القوى

إذا تطرقنا إلى موضوع الردع النووى فسيتوجب علينا أولًا أن نوضح مفهوم الردع. يقصد بالردع إقناع طرف لطرف آخر أو لعدة أطراف اخرى بالعدول عن تصرف يعتزم أو يعتزمون القيام به، عن طريق إقناعه أو إقناعهم أن إستفادته من هذا التصرف سوف تكون أقل من خسارته المترتبة على تصرفه. ووفقًا لكتابات ريمون آرون فأن مفهوم الردع قديم قدم البشرية نفسها. فمثلًا عندما تهدد الأم إبنها بضربه أو حرمانه من مصروفه إذا تصرف تصرف معين فهذا التهديد يعتبر اسلوب من اساليب الردع و عندما يضرب مروض الأسود سوطه على الارض محدثًا صوتًا تخاف منه الأسود و تنفذ الأمر أو ترتجع عن محاولتها الهجوم على المروض، ايضًا يعتبر تصرفه هذا نوع من أنواع الردع. و على هذا الأساس يرتكز مفهوم الردع على ركنين أساسيين، الركن الأول نفسى مبنى على قواعد علم النفس و يقوم على العقل أى أن مفهوم الردع لا يمكن تطبيقه على المجانين. أما الركن الثانى فعسكرى يدور حول القدرة على الإنتقام. و هناك أربع أساليب للردع، الردع بالعقاب أى بالتهديد بعقاب قاس يجعل ما يجنيه الممارس عليه الردع من جراء تصرفه أقل مما سيتحمله من عقاب فيضطر للإرتجاع عن نواياه. و هناك الردع بالحرمان و يكون ذلك بحرمان الخصم من إستخدام قوته المتاحة. وهناك الردع بمكافأة و يتم ذلك عن طريق إقناع الطرف الآخر بأنه سيحصل على مزايا كثيرة إذا عدل عن نواياه. و أخيرًا و ليس آخرًا الردع بالتطمين أى بتطمين الطرف الآخر بتوافر النوايا الحسنة[70].

هذا بالنسبة للردع بشكل عام، أما بالنسبة للردع النووى بشكل خاص فكما سبق أن أشرنا فى المبحث السابق القدرة التدميرية للسلاح النووى هائلة و كافية جدًا للتأثير بشدة على الأمن القومى لأى دولة مهما كانت قوتها السياسية أو الإقتصادية أو العسكرية. فهذه الاسلحة تستطيع أن تحسم أضرى المعارك فى ساعات محدودة مما جعل لمفهوم الردع النووى بعدًا خاصًا و هو أن حتمًا سيكون الضرر الذى يلحق بالطرف الآخر كبير جدًا بحيث من الممكن أن لا تستمر الدولة بعد ضربها بالأسلحة النووية مما جعل مفهوم الردع النووى من أقوى مفاهيم الردع حيث أنه لا

[69] محاضرة بعنوان "إستراتيجية الردع الإسلامية" ألقاها الدكتور محمد حسين مدرس مادة الدراسات الإستراتيجية على طلاب الفرقة الثالثة قسم العلوم السياسية بكلية الإقتصاد و العلوم السياسية جامعة القاهرة. يوم الاحد الموافق 22 مايو 2011.
[70] محاضرة بعنوان "نظرية الردع" ألقاها الدكتور محمد حسين مدرس مادة الدراسات الإستراتيجية على طلاب الفرقة الثالثة قسم العلوم السياسية بكلية الإقتصاد و العلوم السياسية جامعة القاهرة. يوم الاربعاء الموافق 18 مايو 2011.

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

يناقش تدمير القدرات الإقتصادية للخصم و لا تدمير القدرات العسكرية و إنما يناقش القضاء على الخصم نفسه.

و الردع النووى غالبًا ما يمارس من قبل دولة نووية (تمتلك السلاح النووى) ضد أخرى غير نووية، و فى هذه الحالة تكون الدولة النووية تمتلك ما يسمى بالقدرة على توجيه الضربة الأولى. و القدرة على توجيه الضربة الأولى هنا تعنى أن الدولة تستطيع أن توجه ضربة إلى الخصم و تفلت بعد ذلك من العقاب حيث أن الدولة التى تلقت الدولة النووية فى هذه الحالة إما أن تكون لا تمتلك سلاح نووى ترد به على العمل العدوانى و إما تكون الضربة التى تلقتها قضت على أسلحتها النووية أو قضت على وسائل نقل القنبلة النووية أو قضت على الدولة كليًا. و حيث أن الحالة الثانية مستبعدة فى ظل التقدم التكنولوجى الهائل الذى مكن الدول النووية من أن تخفى أسلحتها النووية ليس فقط على أرضها و لكن فى مختلف الأماكن خارج و داخل حدودها، تحت الأرض و فى الفضاء و فى قيعان المحيطات و البحار مما يعنى أنه حتى لو تلقت الدولة ضربة نووية تقضى على كل جيشها و أسلحتها التى فى أرضها فإن الدولة التى بدأت بإستخدام القنبلة النووية لن تفلت من العقاب. و نتيجة لذلك فأن الدول النووية تمتلك القدرة على توجيه الضربة الأولى فقط ضد الخصوم غير النوويين، بينما ضد الخصوم النووين فلا تمتلك الدول النووية سوى القدرة على توجيه الضربة الثانية. و يتوقع أن تكون الضربة الثانية ضربة إنتقامية أشد و أعنف من الضربة الأولى الأمر الذى أدى إلى حدوث حالة من توازن القوى بين الدول النووية تحول دون تصعيد الخلافات التى بينهم، لأنهم يوقنون جميعًا أن المكاسب التى سوف يجنونها من جراء الحرب ضد دولة نووية لن تساوى شئ أمام تعرضهم لضربة نووية تفتك بالحرث و النسل. و يعد هذا التوازن النووى هو الذى حال دون تصعيد الأمر إلى حرب نووية بين الإتحاد السوفييتى و الولايات المتحدة فى فترة الحرب الباردة، و هو أيضًا الذى يحول دون قيام حرب بين الهند و باكستان و هو الذى يمنع الولايات المتحدة الأمريكية من الفتك بكوريا الشمالية عسكريًا رغم تفوقها الكبير عليها. و يرجع الفضل إلى هذا التوازن فى أنه منذ الحرب العالمية الثانية لم تحدث خلافات عسكرية على نطاق واسع حتى الآن[71].

و يتضح مما سبق أن الدول العربية جميعها بلا أية إستثناءات لا تمتلك القدرة على توجيه الضربة الثانية ضد أية دولة نووية، و هكذا تكون جميع الدول النووية تمتلك القدرة على توجيه الضربة الأولى ضد البلاد العربية. و يمكن تفسير عدم جنوح الحكام العرب إلى محاولة إنتاج السلاح النووى عن طريق عدة محاور، المحور الأول هو أن جميع الدول العربية قد وقّعت على معاهدة حظر إنتشار الأسلحة النووية و بالتالى لا يصح أن تمتلك هذا النوع من الأسلحة[72]. و المحور الثانى أن الدول العربية من الداعين إلى السلام و تحديدًا مصر من أهم رواد الدعوة إلى جعل العالم بلا أسلحة نووية. و المحور الثالث هو أن العديد من الدول النووية الآن بدأت تتوجه إلى التخلص من أسلحتها النووية بدليل دعوة أوباما إلى ما يسمى بعالم بلا أسلحة نووية. و الحقيقة أن هذه المحاور ما هى إلا حجج يبرر بها العرب عجزهم عن صنع السلاح النووى و إمتلاكه و خضوعهم لفكرة أنهم دون مستوى إمتلاك السلاح النووى. و يرجع ذلك إلى مخافة

[71] YOUNGER Stephen، nuclear weapons in the twenty-first century، 2000، in http://www.fas.org/nuke/guide/usa/doctrine/doe/younger.htm

[72] محاضرة بعنوان "ضبط التسلح" ألقاها الدكتور محمد سلمان مدرس مادة الدراسات الإستراتيجية، على طلاب الفرقة الثالثة قسم العلوم السياسية بكلية الإقتصاد و العلوم السياسية جامعة القاهرة. يوم الاربعاء الموافق 4 مايو 2011.

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

إكتشاف أمرهم من قبل الدول الغربية إذا ما سعوا لإمتلاك السلاح النووى و أيضًا لغياب الدافع الإستراتيجى و السياسى لإمتلاك السلاح النووى أو بمعنى أصح البعد عن التفكير فى إمتلاك السلاح النووى يجنب من المشاكل ما يفوق دافع التسلح النووى. و لكننا نختلف مع وجهة النظر السائدة فى الوطن العربى تلك، حيث أننا نعتبر إنتاج و إمتلاك السلاح النووى ضرورة لابد منها طالما يوجد من يمتلكه غيرنا، فتمسكنا بضرورة البقاء بعيدًا عن إمتلاك السلاح النووى يمكن تشبيهه بتمسك دولة من الدول بإستخدام السيف و الرمح و الخيل بينما الدولة الاخرى تستخدم البندقية و الطائرة و الدبابة، ففى إعتقادنا أنه لا سبيل إلا أن تكون الدولة الأولى خاضعة للدول الأخرى. فحالة الدول العربية الآن هى حالة دول متمسكة بالبندقية و الطائرة و الدبابة بينما الدول الأخرى تستخدم الصواريخ عابرة القارات و الطائرات بدون الطيار و الصواريخ التى تحمل الرؤوس النووية.

أما فيما يتعلق بأننا من الدول الداعية للسلام و لا يصح أن نتخلى عن مبدأنا بعد أن أعلن رئيس الولايات المتحدة صاحبة أكبر ترسانة نووية عن ترحيبه بفكرة أن يكون العالم بلا أسلحة نووية[73]، فنرد على ذلك بأن العلم لا يرجع إلى الوراء بمعنى أن بعد إكتشاف الشئ لا يمكن أن نتجاهل إكتشافه، و إذا ما تجاهلناه نحن فما الذى يضمن أن يتجاهله الجميع. و بهذا المنطق طالما لا يوجد ما يضمن تجاهل الجميع لإكتشاف الإنفجار النووى - كأن يطور نوع من الأسلحة الوقائية تحول دون تأثر البلاد بالسلاح النووى بنسبة 100%- لا يمكن الحديث عن التجاهل الفردى لهذا الإكتشاف لأن مثل هذا التجاهل بدون أن نكون محتمين بما يسمى بالغطاء أو الستار النووى يعد نوع من العبث و اللهو. و نقصد هنا بالستار النووى أن يكون هناك من حلفاء الدولة غير النووية من ينيب عنها فى عملية الردع النووى، و عملية الردع النووى هذه لن تتم إلا إذا صدقت الدول النووية أن الدولة النووية الحليفة لديها الإستعداد الكامل لتعريض شعبها و أراضيها للخطر إذا ما تعرضت حليفتها غير النووية لضربة نووية. و فى تصورنا أنه لا يوجد غير الإتحاد الكامل بين الدولة النووية و الدولة غير النووية الذى يضمن تحقق عملية الردع هذه، إذ لا يعقل أن تعرّض دولة نووية أراضيها و شعبها للخطر من أجل أراضى دولة اخرى و شعب آخر إلا إذا كانت تلك الارض جزئ من أراضيها و هذا الشعب هو شعبها. و من هذا المنطلق لن يحقق حصول دولة عربية واحدة على السلاح النووى حالة الردع النووى لباقى الدول العربية، إذ أنه عمليًا لا يمكننا الحديث على ما يسمى بالغطاء النووى.

المبحث الثالث: الوقاية من السلاح النووى.

ينبغى أن نوضح انه مهما كان السلاح النووى خطير و أنه مهما كان الإنفجار النووى مدمر فإنه ليس كل شئ و هو ليس نهاية الكون. للأسف الشديد أن تأثير عدم فهم ماهية السلاح النووى لدى الشعوب التى لا تملك السلاح النووى بشكل عام و لدى الشعوب التى لا تستخدم اصلًا التكنولوجيا النووية بشكل خاص، هو التأثير الأخطر للسلاح النووى. فمعظم العامة أن لم يكن كلهم يتصور أن السلاح النووى لديه المقدرة على مسح دولة كبيرة بأكملها، كأن على سبيل المثال إلقاء قنبلة نووية على مصر سوف يأتى على الأخضر و اليابس و سوف تدمر مصر

[73] عالم بلا نووى فى صالح أمريكا فى
http://www.aljazeera.net/NR/exeres/656B7305-F280-439B-9E9A-BFD2E596B83C.htm

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

باكملها. و مثل هذا التصور فى رأينا يقتل الطموح فى مهده و أن رسوخ مثل هذه الفكرة فى أذهان الشعوب من شأنه أن يجعلها شعوب خاضعة و مستسلمة. و الحقيقة أن هذا التصور بعيد كل البعد عن الحقيقة فلتدمير مدينة مثل القاهرة وحدها ستحتاج على أقل تقدير إلى ثلاث رؤوس نووية من ذوات الأعيرة الكبيرة جدًا. و لتدميربلد مثل مصر ستحتاج إلى مئات الرؤوس النووية بحيث من الممكن ألا تتحمل الكرة الأرضية مثل هذا التدمير[74].

و مثله مثل أى سلاح آخر السلاح النووى يمكن الوقاية من آثارة فيوجد عدة وسائل للوقاية من تأثير الضغط الناتج عن إنفجار الأعيرة النووية و إن كانت لا تقى منه بنسبة 100%، فمن الممكن إحتماء الأفراد خلف سواتر ترابية أو فى المغارات أو الاخاديد أو خلف السواتر الصناعية أو الخنادق او الإحتماء داخل المعدات الحربية المصفحة كالدبابات و العربات المدرعة[75]. و للحد من الإشعاع الحرارى فى حالة توقع التعرض لضربة نووية، على الأفراد إرتداء الملابس الفاتحة و الواسعة. ويتم الحد من الإشعاعات النووية اللحظية تقريبًا بنفس الطريقة التى يتم بها تجنب تأثير الضغط. وفى ميدان المعركة يكفى نشر الجنود على نطاق واسع من الأرض لتقليل تأثير الإنفجار النووى. كما أن أفضل وسيلة لتجنب آثار الإنفجار النووى هو إعتراض الذخيرة النووية قبل وصولها إلى نقطة الصفر المحددة من قبل العدو و يمكن تحقيق ذلك بإعتراض الطائرة التى تحمل الذخيرة النووية قبل إلقائها لها أو عن طريق ضرب الصاروخ الحامل للرأس النووى قبل وصوله إلى نقطة الإنفجار[76]. و لكن نتيجة لتطور تكنولوجيا الصواريخ البالستية أصبح الصاروخ يصعد أولًا إلى الفضاء ثم يهبط بسرعة كبيرة مباشرةً إلى الهدف مما يصعب عملية إعتراضه. و لكن حيث أن العلم لا يبارى إلا بالعلم فلقد إخترع العلماء العسكريون صواريخ تنطلق فى الفضاء لإعتراض الصاروخ فى الفضاء و يعتمد هذا الصاروخ فى توجيهه على الأقمار الصناعية. و هنا لابد أن نذكر ضرورة الإهتمام بأصحاب المواهب العسكرية الذين يحددون بإختراعاتهم و إكتشافاتهم مستوى الأمن القومى.

---

[74] مقابلة مع السيد كارلوس كونسالس، مساعد الملحق العسكرى بالسفارة الإسبانية بجمهورية مصر العربية، يوم الثلاثاء الموافق 31 مايو، من الساعة الخامسة و الربع مساءًا و حتى الساعة الخامسة و النصف.

[75] مرجع سابق، ممدوح حامد عطية، ص

[76] محمود بركات، دور القدرة النووية فى الأمن القومى للدولة، السياسة الدولية، العدد 174،

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

الخاتمة

رأينا فى متن هذا البحث كيف تستخدم التكنولوجيا النووية فى تحسين إنتاجية السلالات الزراعية عن طريق تعريض النباتات إلى جرعات إشعاعية من شأنها أن تغير من خصائص النبات و تجعله يتحمل الظروف القاسية كالرياح و الجفاف و خلافه أوتجعله ينتج كمية أكبر من الغذاء، أو تجعله يقاوم الحشرات و الآفات، أو تجعله يحتاج إلى كمية أقل من المبيدات، و كل هذا من شانه زيادة كفاءة إنتاج المحصولات الزراعية الأمر الذى سيؤدى بالضرورة إلى تحسن حالة الأمن الغذائى و بالتالى تحسن حالة الأمن القومى للدولة. و رأينا كيف تستخدم التكنولوجيا النووية فى إنتاج المياه الصالحة للشرب و الزراعة مما يزيد من رصيد الدول فيما يخص الأمن المائى و الأمن الغذائى. و فيما يخص الطب رأينا إستخدامات التكنولوجيا النووية المختلفة فى مجالات التشخيص و العلاج، حيث توفر التكنولوجيا النووية فى بعض الحالات العلاج الوحيد لبعض السرطانات مما يجعل مسألة توفر تلك التكنولوجيا فى بلد ما مسألة أمن قومى لتلك البلد. و هكذا توصلنا إلى ضرورة ان تهتم الدول العربية بشكل عام بإستخدام التكنولوجيا النووية فى الزراعة و الطب و ذلك لسد العجز الغذائى الذى تعانى منه معظم الدول العربية و منها مصر، فمن الممكن لمصر مثلًا أن تستغل التكنولوجيا النووية فى تحسين إنتاجية محصول القمح الذى يعتمد عليه معظم السكان المصريين و نعانى من عجزكبير فيه. وأيضًا توصلنا إلى ضرورة إنشاء الدول العربية لمستشفى كبير يستخدم التكنولوجيا النووية فى علاج أثرياء العرب و أمرائهم، و بأموالهم نقوم بإنشاء مركز ابحاث للعلوم النووية ينتج لنا الابحاث التى نستخدمها مرة اخرى فى المستشفى و غيرها، الأمر الذى يزيد من ضرجة إنتماء هؤلاء الأفراد لبلادهم التى توفر لهم مستولى راقى من العلاج يجنبهم اللجوء إلى البلدان الأخرى للعلاج، وكذلك يحول دون جعل الابحاث النووية التى تقام على الأراضى العربية مجرد حبر على ورقحيث سنوفر المكان الذى سيستوعب تطبيق مثل هذه التكنولوجيا.

كذلك رأينا فى فصول هذا البحث كيف أن إستخدام التكنولوجيا النووية يرفع من درجة امان المبانى. و كيف أن التطبيقات النووية للإشعاع النووى يرفع من مستوى جودة الصناعات و دقتها. و كيف أن توفُر التكنولوجيا النووية يعتبر من المقومات الحيوية لصناعة الحديد و الصلب و الأسمنت و الصناعات التى تحتاج إلى درجة دقة عالية. و من هذا المنطلق سيكون إستخدام التكنولوجيا النووية مقوم أساسى من مقومات الأمن القومى للبلد الصناعى. و مع تزايد عدد سكان بلدان العالم و تزايد مع زيادتهم الطلب على الطاقة، و حيث أن الأمن القومى يتطلب تحقيق المطالب الإنسانية المعقولة فسيكون أمن الطاقة من محددات الأمن القومى للدول. ورأينا كيف أن التكنولوجيا النووية تساعد فى تحسين حالة الطاقة فى البلاد عن طريق مساهمتها فى مجال سبر الآبار. و رأينا كيف أن الطاقة النووية تعتبر من أهم الطاقات النظيفة الغير متجددة، و كيف أن إنشاء المفاعلات النووية فى البلدان العربية يحقق الجدوى الإقتصادية. و عرفنا أيضًا الأخطار التى من الممكن أن تترتب على إنشاء المفاعلات الإنشطارية التى تحتاج إلى إجراءات أمان صعف توفيرها فى وطننا العربى و توصلنا أنه لابد أن نسعى لبناء المفاعلات الإندماجية الأكثر امانًا على أراضينا بدل من تلك المفاعلات الإنشطارية الخطرة. و رأينا أن الأفضل أن نبدأ بإنشاء مفاعلات الأبحاث الصغيرة التى لا تتكلف الكثير من أجل تدريب المواطنين فيها حتى يصبحوا

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

نواة العمل فى المفاعلات الكبيرة بعد ذلك، حتى نحقق جزء من الإستقلالية فى مجال صناعة الطاقة النووية. تلك الإستقلالية التى من شأنها تعزيز أمننا القومى و تلك الإستقلالية التى لن تكتمل إلا بصنعنا لتلك المفاعلات.

و وضُحَت لنا ماهية السلاح النووى و تأثيره على البيئة و على العلاقات بين الدول، حيث يعد السلاح النووى من أسلحة التدمير الشامل التى من الممكن أن تنهى أضرى الصراعات العسكرية فى ساعات قليلة. و رأينا أن هذا السلاح النووى سوف يعطى لحامله قدرتين واحدة فى وجه من يملك سلاح نووى مثله، و هى القدرة على توجيه الضربة الثانية، و هى تعنى أن الدولة النووية التى تتلقها ضربة نووية سوف تقوم بالإنتقام عن طريق ضربة ثانية أشد و أعنف من التى تلقتها، و تلك القدرة سوف تجعل حالة من التوازن الدولى تستقر و تسمى هذه الحالة حالة الردع النووى، حيث سيترتدع اى دولة نووية عن ضرب اى دولة نووية اخرى بالسلاح النووى حيث انها تعرف ان ما سوف تتحمله من خسائر من جراء هذا التصرف سيفوق كثيرًا ما سوف تجنيه. أما القدرة الأخرى فى وجه من لا يملك السلاح النووى و هى القدرة على توجيه الضربة الأولى و هذا الأمر يعنى أن تلك الدولة التى تملك السلاح النووى تستطيع أن تضرب الأخرى التى لا تملك السلاح النووى و تفلت بعد ذلك من العقاب. و وضحنا أن مجرد الدخول فى أحلاف مع دول تمتلك سلاح نووى لا يوفر للدول التى لا تمتلك السلاح النووى حالة الردع النووى اللازمة لتحقيق أمنها القومى. و على هذا الأساس توصلنا إلى أن إمتلاك إحدى الدول العربية للسلاح النووى لن يوفر للدول الأخرى حالة الردع النووى. و على هذا الأساس لن تتحقق لأى مجموعة من الدول حالة الردع اللازمة تلك إلا عن طريق إمتلاك كل منها للسلاح النووى أو عن طريق توحدها و إمتلاكها للسلاح النووى.

و صححنا فى نهاية هذا البحث الفكرة السائدة عن حتمية إنهاء السلاح النووى لأى صراع يتواجد فيه و ذلك بتوضيح مدى قدرته التدميرية و طرق الوقاية من هذا السلاح النووى و آثاره. و توصلنا فى النهاية أنه يجب على الدول العربية السعى لتطوير الأسلحة المضادة للأسلحة النووية حتى تتحقق حالة الامان القومى المرجوة.

و هكذا رأينا كيف أن التكنولوجيا النووية تعد من مقومات الأمن القومى لأى دولة فى العصر الحديث و نقصد هنا التكنولوجيا النووية بإستخداماتها المختلفة سواء كانت السلمية أو العسكرية. و على هذا الأساس نرى أن دول الربيع العربى لابد أن تعى جيدًا أن الحد الأدنى من أمنها القومى لن يتحقق إذا لم تضع القضايا النووية ضمن أولوياتها.

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

قائمة المراجع

الكتب:

1- بعُذاب طاهر الكنانى، التكنولوجيا النووية فى صناعة النفط و الغاز، دار الفجر للنشرو التوزيع، القاهرة، 2009، 411 صفحة.

2- سمير مرقس، الإمبراطورية الأمريكية.. ثلاثية الثورة و الدين و القوة (الموقف من الشرق الأوسط-العراق)، تحرير حسن نافعة، نادية مصطفى، العدوان على العراق- خريطة أزمة و مستقبل أمة، مركز البحوث و الدراسات السياسية و قسم العلوم السياسية بكلية الإقتصاد و العلوم السياسية بجامعة القاهرة،الجيزة، 2003، 375 صفحة.

3- كمال عفت، الطاقة النووية و المفاعلات النووية لتوليد الطاقة، معهد الإنماء العربى، برنامج العلم والتكنولوجيا، بيروت، 1982، ص 55- 221.

4- محمد السيد سليم، تطور السياسة الدولية- فى القرنين التاسع عشر و العشرين، الطبعة الثالثة، دار الفجر الجديدة، القاهرة، 2008، 773 صفحة.

5- محمد سمير، جابرعبد الوهاب، أحمد فؤاد، إبراهيم عليوة، سميحة السيد، الكيمياء للثانوية العامة، قطاع الكتب بوزارة التربية و التعليم بجمهورية مصرالعربية، 2006، 304 صفحة.

6- محمد صفوت السيوفى، فيزياء الطب النووى، دار النشر للجامعات، القاهرة، 2010، 384 صفحة.

7- ممدوح حامد عطية، أسلحة التدمير الشامل تهدد البشرية،وزارة البحث العلمى، اكادمية البحث العلمى، القاهرة، 2004، 249 صفحة.

الرسائل العلمية:

1- إسلام سعد عز، دور وسائل الإعلام فى تكوين وعى و إدراك النخبة المصرية تجاه القضايا النووية، رسالة دكتورا غير منشورة، كلية الإعلام، قسم العلاقات العامة والإعلان، جامعة القاهرة، الجيزة، 2007، 258 صفحة.

2- بدر نبيه ارسانيوس، دراسة تقييم تكاليف و منافع استخدامات الطاقة النووية فى توليد الكهرباء على المستوى القومى، رسالة دكتوراه غير منشورة، كليةالتجارة، جامعة القاهرة، الجيزة، 230 صفحة.

المقالات:

1- محمود بركات، دور القدرة النووية فى الأمن القومى للدولة، السياسة الدولية، العدد 174، الأهرام, القاهرة, 2008, ص 148-153

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

2- محمود إسماعيل محمد, إستخدام السلاح النووى فى العصر النووى, مجلة السياسة الدولية , الأهرام 2007, القاهرة, ص72-99

3- Better beef and milk through nuclear research، 2009، in http://www.iaea.or.at/newscenter/news/2009/betterbeef.html#

4- DURCZOK Alessia، A better banana، 2010، in http://www.iaea.or.at/newscenter/news/2010/betterbanana.html

5- Global fight to preserve daily bread، 2009، in http://www.iaea.or.at/newscenter/news/2009/stemrust.html#

6- LIANG Qu، LONG Katherine، Feed the hungry- today and tomorrow، 2008، 21 pages، in http://www.iaea.org/Publications/Magazines/Bulletin/Bull501/50105791721.pdf

المواقع الإلكترونية:

1-http://www.aljazeera.net/

2-http://www.bbc.co.uk/

3-http://www.fao.org/

4-http://www.fas.org/

5-http://www.iaea.or.at/

6-http://www.sesame.org.jo/

7-http://www.un.org/

المقابلات الشخصية:

1-مقابلة مع د. محمد محمد شريف أستاذ الفيزياء النووية بكلية العلوم جامعة القاهرة، يوم الثلاثاء الموافق 24 مايو 2011، من الساعة الرابعة و حتى الرابعة و النصف.

2-مقابلة مع السيد كارلوس كونسالس، مساعد الملحق العسكرى بالسفارة الإسبانية بجمهورية مصر العربية، يوم الثلاثاء الموافق 25 مايو، من الساعة الخامسة و الربع مساءًا و حتى الساعة الالخامسة و النصف.

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

المحاضرات:

1- محاضرة بعنوان "إستراتيجية الردع الإسلامية" ألقاها الدكتور محمد حسين مدرس مادة الدراسات الإستراتيجية على طلاب الفرقة الثالثة قسم العلوم السياسية بكلية الإقتصاد و العلوم السياسية جامعة القاهرة. يوم الأحد الموافق 22 مايو 2011.

2- محاضرة بعنوان "ضبط التسلح" ألقاها الدكتور محمد سلمان مدرس مادة الدراسات الإستراتيجية، على طلاب الفرقة الثالثة قسم العلوم السياسية بكلية الإقتصاد و العلوم السياسية جامعة القاهرة. يوم الاربعاء الموافق 4 مايو 2011.

3- محاضرة بعنوان "نظرية الردع" ألقاها الدكتور محمد حسين مدرس مادة الدراسات الإستراتيجية على طلاب الفرقة الثالثة قسم العلوم السياسية بكلية الإقتصاد و العلوم السياسية جامعة القاهرة. يوم الاربعاء الموافق 18 مايو 2011.

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

الفهرس

الموضوع	الصفحة
المقدمة	1
التساؤلات البحثية	2
أهمية الدراسة	3
الفرض الرئيس للدراسة	3
الفصل الأول: مفهومى التكنولوجيا النووية و الأمن القومى	5
المبحث الأول: مفهوم التكنولوجيا النووية	5
المبحث الثانى: مفهوم الأمن القومى	7
الفصل الثانى: أثر التكنولوجيا النووية السلمية على الأمن القومى	9
المبحث الأول: الطب و الغذاء	9
المبحث الثانى: الهندسة و الصناعة	14
المبحث الثالث: الطاقة	16
الفصل الثالث: أثر التكنولوجيا النووية العسكرية على الأمن القومى	21
المبحث الأول: دوافع التسلح النووى و استخدامات السلاح النووى	21
المبحث الثانى: الردع النووى و توازن القوى	25
المبحث الثالث: الوقاية من السلاح النووى	27
الخاتمة	29
قائمة المراجع	31

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة