INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT

ISSN: 2735-5403 VOLUME 2, ISSUE 1, 2019, 25 – 42. www.egyptfuture.org/ojs/

The path of economic development and a roadmap for nuclear projects in China

Abeer Mohamed Abdel Razek Youssef

Ain Shams University Doctoral Fellow - Faculty of Business Ain Shams University

Dr.Reda EL Adel

Professor of Economics - University Faculty of Business Ain Shams University

Dr. Hebatallah Adam

Assistant Professor- University Faculty of Business Ain Shams University

Abstract

China recently resumed approval of new nuclear projects followed by the new generation nuclear reactor technology, which has matured gradually, and the policies supporting it increasingly, it is certain that in light of this great transformation in the environment for developing nuclear energy, it will take a new step.

This topic explains the growth rate, the size of development and the path of development in China's nuclear energy by creating a proposal for economic development indicators against the background of changing energy policy. These analyzes also contain predictions of the installed nuclear capacity, nuclear generation, uranium import and other related factors.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 2, ISSUE 1, 2019, 25 – 42. www.egyptfuture.org/ojs/

Moreover, the results of this section provide the Egyptian government with suggestions for planning to advance the nuclear economy, in addition to defining the strategy of supplying uranium in order to secure a safe and stable nuclear energy supply; To assist developing countries in mastering the development pattern similar to the nuclear energy system in China and to work on emulating it.

Key words:

Economic - roadmap -nuclear -China

مقدمة

استأنفت الصين مؤخراً الموافقة على المشاريع النـــووية الجديدة متبوعة بتكنولوجيا المفاعل النـــووي من الجيل الجديد، التي نضجت تدريجياً ، والسياسات الداعمة لها بشكل متزايد، من المؤكد أَنَّه في ظل هذا التحول الكبير في بيئة تطوير الطاقة النـــووية سوف تخطو خطوة جديدة.

يشرح هذا المبحث معدل النمو وحجم التنمية ومسار التطور في الطاقة النـــووية للصين من خلال إنشاء مقترح لمؤشرات التنمية الاقتصادية في ظل خلفية تغيير سياسة الطاقة ، وتحتوي هذه التحليلات أيضاً على التنبؤ بالقدرة النـــووية المركبة والتوليد النـــووي واستيراد اليورانيوم وعوامل أخرى ذات صلة.

علاوة على ذلك ، فإِنَّ نتائج هذا المبحث تزود الحكومة المصـــرية بِاقْتِراحات للتخطيط لدفع الاقتصاد النـــووي ، إضافة إلي تحديد استراتيجية تزويد اليورانيوم من أجل تأمين إمدادات الطاقة النـــووية الآمنة والمستقرة ؛ لمساعدة الدول النامية في إتقان نمط التطوير علي غِرار نظام الطاقة النـــووية في الصين والعمل على محاكاتها .

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 2, ISSUE 1, 2019, 25 – 42. www.egyptfuture.org/ojs/

وفي هذا المبحث سيتم عرض النقاط التالية :

المحور الأول : خارطة طريق للمشروعات النـــووية في الصين

المحور الثانـــي : الإِتِّجَاهَاتُ الحالية لإحتياجات الطاقة في الصين

المحور الأول : خارطة طريق للمشروعات النـــووية في الصين

أولاً : مســـار التنمية الاقتصادية في الصين

واجهت الصين تحديات خطيرة من حماية البيئة والافتقار إلى الوقود الأحفوري ، ورفع مستوي الهيكل الصناعي ما جعلها تتخذ تدابير لتعزيز استخدام الطاقة النـــووية . حاولت الحكومة الصينية إيجاد طرق أكثر اخضراراً لتطوير اقتصادها في السنوات الأخيرة مع تزايد حدة نقص الطاقة والتلوث البيئي ، معتمدة في ذلك على المساعدة المقدمة من المجتمع الدولي [1] ، ولذلك ركزت الصين الكثير من الاهتمام على تطوير الطاقة غير الأحفورية [2] .

ونتيجة لذلك جذبت الطاقة النـــووية اهتماماً متزايداً من الحكومة الصينية ؛ من أجل الحد من انبعاثات ملوثات الهواء ، وتلبية مطالبها المتزايدة على الطاقة ، وبدأت تلعب دوراً حاسماً في مزيج الطاقة ؛ حيث تم إيلاء الاهتمام للسلامة النـــووية مع وجود نظام شامل للسياسات والمؤسسات ، وقد حظي القبول المجتمعى لتكنولوجيات الطاقة بمستوى متزايد من الاهتمام العام ، كما أَنَّ المستوى العالي للقبول الاجتماعي داخل المجتمعات المحلية يجعل مشروع الطاقة النـــووية أكثر نجاحاً ، وبالتالى قررت الصين تطوير الطاقة النـــووية على أساس سلمى ، وبناء مجتمع إيكولوجي محلي ، والسعي إلى طاقة أكثر نظافة وكفاءة لتحل محل الفحم .[3]

وقد أكد ذلك أَنَّ الصين واحدة من كُبرى الدول التي تمتلك إمكانات كبيرة في مجال تطوير الطاقة النـــووية ، وفي مواجهة الضغوط المتزايدة لتحسين المناخ وتلبية الطلب المتزايد على الكهرباء [4] ، ووفقاً للبيانات المنشورة من الرابطة النـــووية العالمية فهناك 22 وحدة للطاقة النـــووية (19.095 ميجاوات) قيد التشغيل حالياً، و 26 وحدة (28.528 ميجاوات) قيد الإنشاء في الصين ، وذلك في ديسمبر 2014 . [5]

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 2, ISSUE 1, 2019, 25 – 42. www.egyptfuture.org/ojs/

ثانياً : المراحل التاريخية لتطوير صناعة الطاقة النـــووية في الصين

نجحت صناعة الطاقة النـــووية الصينية في وضع الأساس للتطور السريع، ولعبت دوراً لا يُمحى في تنمية الاقتصاد الوطني وحماية البيئة ، من خلال بناء محطة إنتاج وتطوير التكنولوجيا النـــووية في الصين، وتمثل ذلك في أربعة مراحل للتطور النووى كما هو موضح بالجدول التالي :

جدول رقم 1 التطور التاريخي للطاقة النـــووية في الصين

مرحلة البدء من عام 1970 إلى عام 1993	مرحلة التنمية المعتدلة من عام 1994 إلى عام 2005	مرحلة التطوير السريع من عام 2006 إلى عام 2011	مرحلة التطوير الآمن والفعال من عام 2012 حتى الآن
● تم بناء أول محطة للطاقة النـــووية ذات التصميم الذاتي في الصين (Qinshan NPP)بطاقة إنتاجية تبلغ 300 ميجاوات. ● مما جعل الصين تصبح	● تم وضع أساس جيد للتطور السريع لصناعة الطاقة النـــووية في البناء والتشغيل والإدارة. ● تقدمت الصين في شراء طاقة إنتاجية جديدة من فرنسا وكندا وروسيا لبناء وحدتين	● أكتوبر2007 وافق مجلس الدولة على خطة التنمية طويلة الأجل للطاقة النـــووية (2005-2020) ، التي تحدد الوضع الاستراتيجي للطاقة	● **وافق مجلس الدولة على "الخطة الخمسية " للوقاية من التلوث النـــووي والتلوث الإشعاعي ، وتشهد مرحلة جديدة من**

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 2, ISSUE 1, 2019, 25 – 42. www.egyptfuture.org/ojs/

الدولة السابعة التي تقوم بتصميم وبناء محطة إنتاج جديدة بالكامل بنفسها مثل الولايات المتحدة وبريطانيا وفرنسا والاتحاد السوفيتي السابق وكندا والسويد. ●عام 1982، استوردت الصين وحدتين من فرنسا تبلغ سعتهما 980 ميجاوات لبناء محطة Daya Bay NPP	من طرازLing'ao. ● نهاية عام 2004 بلغ إجمالي القدرة المركبة من محطة توليد الطاقة النـــووية في الصين 4700 ميجاوات. ● تطوير التجارة النـــووية الدولية، وقد حققت الصين مشروع تصدير الطاقة النـــووية إلى باكستان الذي أطلق عليه اسم Chashma NPP الوطني بقدرة 300 ميجاوات ، فإزْدَادَ	النـــووية في التنمية المُسْتدَامة للاقتصاد والطاقة. ● بحلول عام 2011 بلغت الطاقة النـــووية في الخدمة تحت الإنشاء 11308 ميجاوات مع 13 وحدة و 29245 ميجاوات مع 26 وحدة على التوالي. ● كانت كمية توليد الطاقة النـــووية حوالي 87.4 مليار كيلووات ساعة في الصين، وهو ما يمثل	**التطور الآمن والكفء والمطرد للطاقة النـــووية في الصين.** ● **اتخذت الحكومة الصينية إجراءات لضمان سلامة الخطة الوطنية للحماية النـــووية ، عن طريق الإدارة بفعالية خلال جميع مراحل التصميم والتصنيع والبناء والتشغيل**

ISSN: 2735-5403 VOLUME 2, ISSUE 1, 2019, 25 – 42. www.egyptfuture.org/ojs/

. ● ظهرت ثلاث مشكلات: 1-عدم وجود مبادئ توجيهية واضحة للتنمية كالموقع الأولي للطاقة النـــووية والدعم المالي الحكومي. 2-غياب التخطيط طويل الأجل. 3-مستوى تقني وعلمى أقل تقدماً .	الاستثمار الوطني من خلال التقدم التقني المستمر وتعزيز التعاون الدولي في يونيو 2000 .	1.85٪ من الإنتاج الوطني. ● إنشاء وإكمال نظام الخدمات التقنية لتشغيل آمن للطاقة النـــووية ، وتنفيذ الشروط الداعمة لدورة الوقود النـــووي والبحث والتطوير في تحسين البرنامج التقني .	**مع مراقبة الجودة الشاملة.** **●عام 2015 بلغ عدد وحدات الطاقة النـــووية قيد التشغيل والتشييد في الصين 28 و 26 على التوالي بسعة 26374 ميجاوات و 28976 ميجاوات، بكمية توليد طاقة نـــووية تمثل 2.96٪ من إجمالي توليد الطاقة.**

Source : Zeng, M., Wang, S., Duan, J., Sun, J., Zhong, P., & Zhang, Y. (2016). Review of nuclear power development in

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 2, ISSUE 1, 2019, 25 – 42. www.egyptfuture.org/ojs/

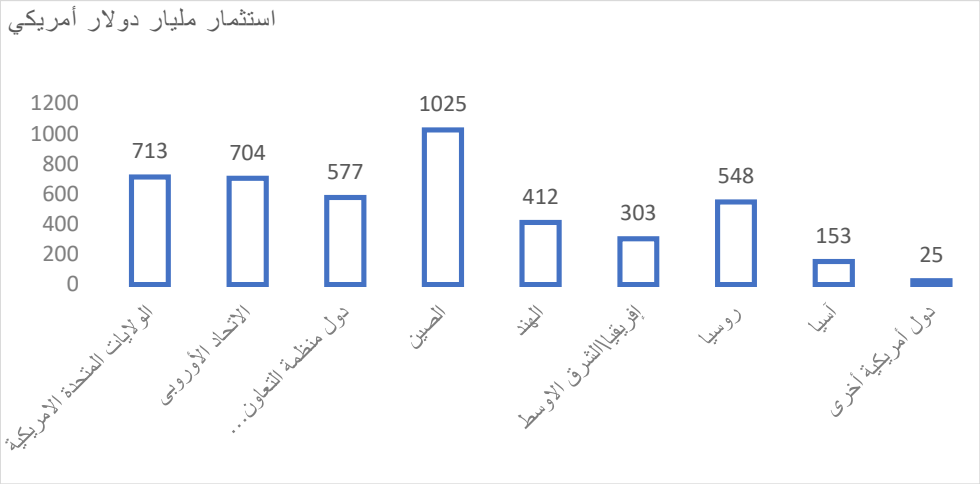
China: Environment analysis, historical stages, development status, problems and countermeasures. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 59, 1369-1383.

ثالثاً : الاستثمار في محطات الطاقة النـــووية من الدول المختلفة

تُشكِلَ الطاقة النـــووية حالياً عنصراً مهماً من عناصر أمن الطاقة والتنمية الاقتصادية العالمية، وهي إحدى ركائز احتياجات العالم من الطاقة، كما أَنَّها مُسهِم في إزالة الكربون لتوليد تأثير ملموس لتحقيق الاستقرار في الاحترار العالمي للمناخ ، وهذا يتطلب استراتيجية عمل لفريق حكومي دولي ، ولتحقيق هذا الهدف لابد من استثمارات من أجل الوصول إلى قدرة نـووية مثبتة تبلغ 930 جيجاوات في عام 2050 ، بالتالى سيكون من الضروري استثمار ما يزيد على 4 تريليون دولار أمريكي، وسوف يتطلب نصف هذا المبلغ تقريباً (حوالي 2 تريليون دولار أمريكي) في إزالة المنشآت النـــووية ، وإطالة عمر محطات الطاقة وتوسيع القدرة النـــووية في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، وخاصة في الولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي ، ويتعين على الصين أَنْ تستثمر ما يقرب من ربع (1 تريليون دولار أمريكي) إجمالي المبلغ العالمي في القدرة النـــووية الجديدة ، وبذلك تصبح الدولة التي لها أكبر مساهمة في تطوير الطاقة النـــووية كما موضح بالشكل التالي :

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 2, ISSUE 1, 2019, 25 – 42. www.egyptfuture.org/ojs/

شكل رقم 1 مساهمة الاستثمارات في محطات الطاقة النـــووية من الدول المختلفة



Source : Prăvălie, R., & Bandoc, G. (2018). Nuclear energy: Between global electricity demand, worldwide decarbonisation imperativeness, and planetary environmental implications. Journal of environmental management, 209, 81-92.

كما أَنَّ الصين ستشجع الاستثمار الأجنبي في بناء وتشغيل محطات الطاقة النـــووية التي تمتلك فيها الحصة المهيمنة ، وستواصل استيراد التكنولوجيا والمعدات المتقدمة من خلال المناقصات الدولية ، وستقدم الحكومة سياسات تفضيلية للاستثمار والضرائب لمشاريع الطاقة النـــووية ، وستزيد الصين استثماراتها في البحث والتطوير وفي التعليم العالي في العلوم النـــووية والهندسة النـــووية والمواد المتعلقة بها في الجامعات الرئيســـة، وتكثف جهودها في مجال البحوث المتعلقة بالتكنولوجيات المهمة مثل وقف تشغيل المنشآت النـــووية ، وإعادة معالجة الوقود المستنفد ، ومعالجة النفايات النـــووية والتخلص منها للحد من حجم النفايات المشعة وجعل الطاقة النـــووية مُسْتَدَامة [6].

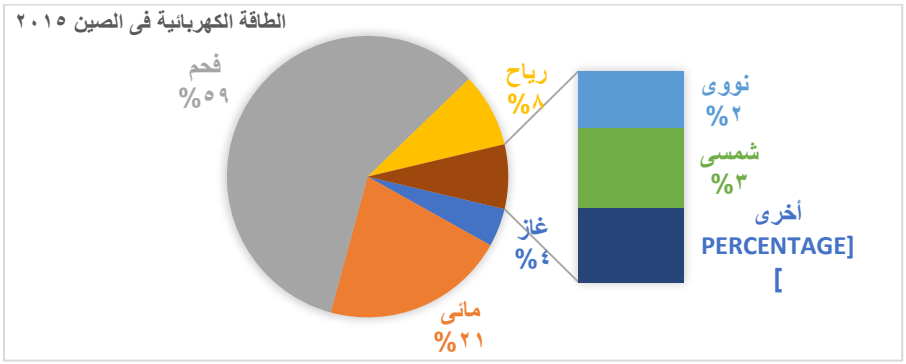
INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 2, ISSUE 1, 2019, 25 – 42. www.egyptfuture.org/ojs/

رابعاً : المؤشرات الاقتصادية للتنمية النـــووية في الصين

1) هيكل توليد الطاقة في الصين

يؤدي موسم الجفاف وموسم الأمطار إلى عدم استقرار الطاقة الكهرومائية ؛ كما أَنَّ لامركزية الطاقة الشمسية وطاقة الرياح تجعلها غير قادرة على شغل جزء كبير من الطاقة الكهربائية المركبة على المدى القصير، ولذلك فمن الضروري أَنْ تعمل الصين على تحسين هيكل الطاقة بشكل فعال وتحقيق تنويع إمداداتها ، ويتمثل هيكل الطاقة في الصين كما هو موضح بالشكل رقم (32) .

شكل رقم 2 هيكل توليد الطاقة في الصين عام 2015



Source : Xing, W., Wang, A., Yan, Q., & Chen, S. (2017). A study of China's uranium resources security issues: Based on analysis of China's nuclear power development trend. Annals of Nuclear Energy, 110, 1156-1164

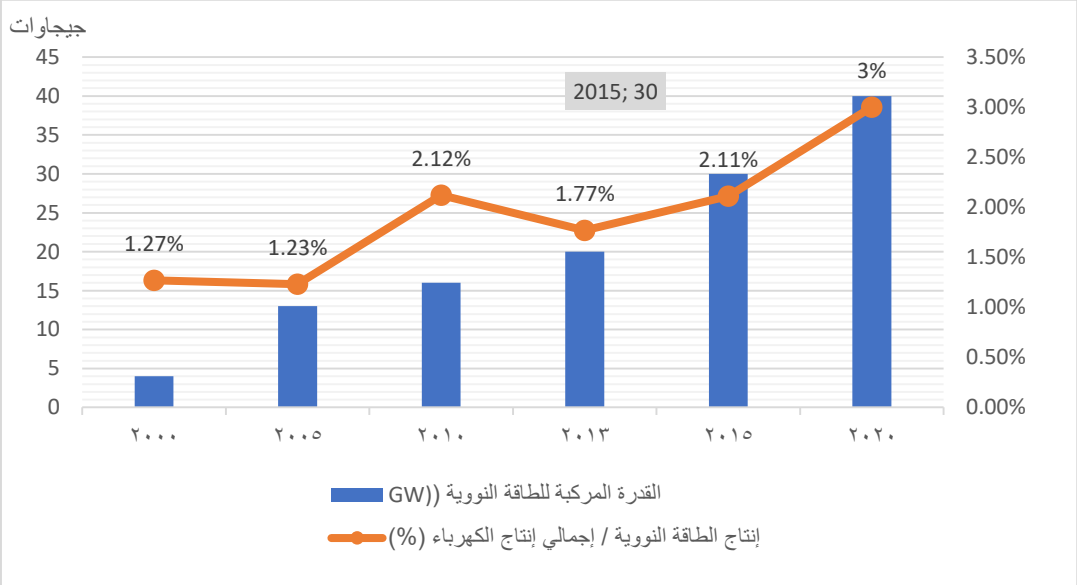
2) إجمالي إنتاج الكهرباء من الطاقة النـــووية في الصين

إِنَّ بنية الطاقة التقليدية لا تكاد تلبي الطلب على تنمية الكهرباء ، إضافة لندرة الموارد الطبيعية ، ومن ثم تبيَّنَ أَنَّ الطاقة النـــووية قادرة على استبدال الطاقة الأحفورية على نطاق واسع، وتلبية كامل احتياجات الكهرباء المتزايدة، وتحسين الأثر البيئي ، وكما يوضح الشكل التالي تزايد نسبة إنتاج الطاقة النـــووية من إجمالي الكهرباء في الصين خلال الفترة من 2000 إلى 2020 ، فقد بلغ إجمالي الطاقة المركبة 30 مليون كيلووات ، وهو ما يمثل 1.19 % من الطاقة الوطنية ، وحققت محطات الطاقة النـــووية 2.11٪ من إجمالي إنتاج الكهرباء في الصين عام 2015.[7]

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 2, ISSUE 1, 2019, 25 – 42. www.egyptfuture.org/ojs/

شكل رقم 3 القدرة المركبة من الطاقة النـــووية والنسب المئوية من إنتاج الطاقة النـــووية

في إجمالي إنتاج الكهرباء في الصين



Source : Yuan, X., Zuo, J., Ma, R., & Wang, Y. (2017). How would social acceptance affect nuclear power development? A study from China. Journal of Cleaner Production, 163, 179-186.

جعلت الحكومة الصينية الطاقة النـــووية العمود الفقري لسياستها في مجال الطاقة ؛ حيث تكون لها مصدراً موثوقاً للطاقة النظيفة والآمنة، وفعالة من حيث التكلفة ويمكن الاعتماد عليها في المستقبل المنظور، إضافة إلى أَنَّها تمهد الطريق لصناعة نـووية جديدة وإحياء عالمي للهندسة النـــووية والبحوث والتصنيع ، مما سيكون له تداعيات لنهضة اقتصادية في جميع أنحاء العالم .[8]

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 2, ISSUE 1, 2019, 25 – 42. www.egyptfuture.org/ojs/

خامساً : تصدير التكنولوجيا النـــووية

يُسهِم تصدير التكنولوجيا النـــووية في الصين إلي تعاون دولي حتى أصبحت من خلاله تمتلك تكنولوجيا طاقة نـووية مستقلة بعد الولايات المتحدة وفرنسا وروسيا ، حيث وصلت جميع المعدات الرئيســـة إلى 90٪ من التصنيع المحلي ، وتشير تقديرات الصناعة للإمكانات الواعدة لها في الأسواق الدولية ، وَتحْسُنُ القدرة التنافسية في سوق الطاقة .

سادساً : الدعم المالي العام للتكنولوجيـــا

هناك آلية لتسويق الطاقة النـــووية تنعكس في تعبئة رأس المال الاجتماعي لتمويل هذه الصناعة واستخدام صندوق التمويل الحكومي لدعم البحث والتطوير ، والحوافز المالية والضريبية ، ففي بداية فترة السداد يجب أَنْ تكون الضريبة أقل ما يمكن ، وبذلك تكون تكلفة توليد الطاقة النـــووية عالية للغاية ، ولكن بعد فترة السداد تكون تكلفة التوليد أقل من طاقة الفحم [9] .

المحور الثانـــي : الإِتِّجَاهَاتُ الحالية لإحتياجات الطاقة في الصين

تلعب السياسة دوراً أساسياً في تطوير الطاقة النـــووية في الصين ؛ حيث يتطلب تطويرها دعماً مالياً كافياً؛ فتعتمد هذه الصناعة كلياً على التمويل الحكومي[10].

أ- سياسات الحكومة للتخطيط لبرنامج التنمية النـــووية في الصين

تغيرت سياسة تطوير الطاقة النـــووية في الصين من التنمية المعتدلة في الماضى إلى التنمية ذات الأولوية ؛ فوفقاً للخطة الوطنية لتطوير الطاقة النـــووية سيتم بناء أكثر من 30 محطة للطاقة النـــووية في المحافظات الساحلية التي تتسم بكثافات سكانية عالية ومستويات صناعية أعلى بحلول عام 2020. وستصل محطات الطاقة النـــووية العاملة إلى 44 جيجاوات كما هو مبين في الجدول التالي ، إضافة إلى 18 جيجاوات من الطاقة النـــووية قيد التشغيل وتحت الإنشاء، وسيكون هناك حوالي 23 جيجاوات من محطات الطاقة النـــووية الجديدة ، وستُشْكِلَ قدرة الطاقة النـــووية المركبة ما لا يقل عن 6 % من القدرة الوطنية المثبتة، وعليه سيتم زيادة إنتاج الكهرباء من الطاقة النـــووية إلى 6٪ بحلول ذلك الوقت [11] .

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 2, ISSUE 1, 2019, 25 – 42. www.egyptfuture.org/ojs/

جدول رقم 2 المشروعات الحكومية للطاقة النـــووية في الصين

فترة	قدرات جديدة (جيجاوات)	السعة التشغيلية (جيجاوات)	القدرات قيد الإنشاء (جيجاوات)	إجمالى القدرة التشغيلية في نهاية الخطة الخمسية (جيجاوات)
قبل عام 2000				2.268
2001-2005	3.46	4.68	5.58	6.948
2006-2010	12.44	5.58	12.44	12.528
2011-2015	20.00	12.44	20.00	24.968
2016-2020	18.00	20.00	18.00	44.968

Source : Hou, J., Tan, Z., Wang, J., & Xie, P. (2011). Government policy and future projection for nuclear power in China. Journal of Energy Engineering, 137(3), 151-158.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 2, ISSUE 1, 2019, 25 – 42. www.egyptfuture.org/ojs/

ويتضح من الجدول ارتفاع الطاقة التشغيلية للطاقة النـــووية إلى 12.528 جيجاواط بحلول عام 2010، و 24.968 جيجاواط بحلول عام 2015، و 44.968 جيجاوات بحلول عام 2020. وقد قررت الحكومة الصينية تسريع تنمية الطاقة النـــووية حتى تصبح عنصراً مهماً في بنية هيكل توليد الطاقة.[12]

وتتمثل أهداف التخطيط الحكومي للطاقة النـــووية في الصين فيما يلي :

الأداء التشغيلي وسلامة الطاقة النووية : ضمان التشغيل الآمن والموثوق لمحطات الطاقة النووية، قانون حماية البيئة والوقاية من التلوث الإشعاعي ومكافحته، تنظيم السلامة والحماية للنظائر المشعة ومعدات الإشعاع .
البناء الهندسي : إدخال المنافسة وتنفيذ نظام إدارة المناقصات والعقود لتحسين إدارة المشروع وخفض تكاليف المشروع .
الاعتماد علي الذات في تطوير الطاقة النووية : إنشاء محطات الطاقة ذات التصميم الذاتي، تصنيع المعدات مع توطين محلي ، ووضع معايير شاملة لبناء الطاقة النووية ، وإدارة العمليات وفقاً للممارسة الدولية .
الاقتصاد : تخفيض تكاليف التشغيل لجعل الطاقة النووية قادرة على المنافسة مع توليد الكهرباء التي تعمل بالفحم ، و تقديم آليات تحفيزية كالإعانات الحكومية، والقروض ذات الفائدة المنخفضة، وتخفيض الضرائب.
القوانين والمعايير الفنية : وضع إطار السياسات والمعايير في الصين للطاقة النووية بما يتماشى مع المعايير الدولية، بما في ذلك السلامة وإدارة المرافق والطوارئ وإدارة الإشعاع، فضلاً عن التصميم الهندسي والتصنيع والبناء والتشغيل .

Source : Hou, J., Tan, Z., Wang, J., & Xie, P. (2011). Government policy and future projection for nuclear power in China. Journal of Energy Engineering, 137(3), 151-158.

ب-منهجيـــة الصيـــن للسلامـــة النـــوويـــة

النظام العالمي النـــووي الجديد لضمانات السلامـــة والأمن الطاقوي

تُعَدُّ السلامـــة النـــووية جزءاً مهماً من الأمن القومي ومجالاً مهماً لحماية البيئة خاصة تحديد المواقع ؛ ولذلك تواصل الدولة تحسين نظام الطوارئ النـــووية ، ونظام قياسي للقوانين والتنظيم ، وتعزيز بناء البنية التحتية للطوارئ النـــووية ، و التدريب على الطوارئ ، وتعميق التبادلات الدولية والتعاون في مجال الطوارئ النـــووية و تشريع "قانون السلامـــة النـــووية ".[13]

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 2, ISSUE 1, 2019, 25 – 42. www.egyptfuture.org/ojs/

ونشير إلى أهمية أنَّه ستتحقق السلامـــة النـــووية والتنمية المُسْتدَامة على المدى الطويل وإنتاج الطاقة النـــووية للأغراض السلمية في المجتمع المحلي بالإلتزام بالمنهج الآتي :

1-التركيز على التنمية والأمن على حد سواء ؛ فالأمن النـــووي وتطوير الطاقة النـــووية يعتمدان على بعضهما.

2-ينبغي للبلدان النامية التي تقوم بتنمية الموارد النـــووية أَنْ تتحمل الحقوق والالتزامات علي قدم المساواة ، والتنفيذ الكامل لقرارات مجلس الأمن .

3- ينبغي للمجتمع النـــووي الدولي أَنْ يسعى إلى تحقيق الأمن النـــووي للمجتمع بأسره ، وينبغي للحكومات أَنْ تُحسِن الوعي بالسلامـــة النـــووية ، وأَنْ تعزز البناء الذي تقوم به وكذلك مستوى التكنولوجيا.

4-الحفاظ علي التوازن بين العرض والطلب على المواد النـــووية . [14]

وتضمن الصين تنفيذ السلامـــة النـــووية من خلال :

1. تعزيز معايير السلامـــة والأمن وتطوير آلية دولية أكثر شفافية .
2. إعْدادِ برنامج خاص يدعم الدول الوافدة الجديدة في بناء البنية التحتية اللازمة لضمان الطاقة النـــووية الآمنة والمأمونة.
3. وضع خطط استجابة أكثر فاعلية في حالات الطوارئ ، وخطوات لحماية المنشآت والمواد النـــووية .
4. معايير أعلى لضمان حماية جميع مخزونات المواد النـــووية وجميع المرافق النـــووية بشكل فعال . [15]

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 2, ISSUE 1, 2019, 25 – 42. www.egyptfuture.org/ojs/

التوصيـــــات والمقتـــــرحات

من خلال الدراسة وجد أَنَّ هناك قواعد ينبغى أَنْ تتضمنها الدول التي تسعي لاسـتخدام الطاقة النـــووية ، طبقاً للمعايير والإرشادات المختلفة مع تجارب الدول الأجنبية و ضرورة وضع الشروط التالية :

التوصيـــــات قصيـــرة الأجـــل :

1. تطوير البنية التحتية النـــووية في المراحل المبكرة من إعْدادِ وتنفيذ البرنامج النـــووي الوطني للحد من المخاطر الاقتصادية والاجتماعية والسياسية، والتقنية والإدارية والمالية ، ولتقديم المساعدة اللازمة للبلد العميل في إنشاء وتحسين إدارة البنية التحتية الوطنية وتنظيم البرنامج النـــووي .
2. تدريب الموظفين وتأهيل الكوادر الوطنية وإعْدادِ مجموعة متنوعة من الموظفين المؤهلين من موظفي الصيانة وحتى رؤساء الهيئات التنظيمية الوطنية والدوائر الحكومية.
3. القبول الاجتماعي أمر أساسي لضمان قبول الجمهور لاسـتخدام التكنولوجيا النـــووية من خلال وضع وتنفيذ استراتيجية للاتصال ملائمة (ندوات واجتماعات مائدة مستديرة والمناسبات الخاصة الأخرى للجمهور، وتنظيم جولات الصحافة لوسائل الإعلام للبلدان العملاء على المنشآت النـــووية في روسيا وغيرها). واحدة من الأدوات الفعالة للتعامل مع الجمهور هو إنشاء مراكز معلومات في مجال الطاقة النـــووية كوسائل الاتصالات التي تقدَّم المعلومات والتعليم للتلاميذ والطلبة والمدرسين في مجال التكنولوجيا النـــووية .
4. المتطلبات الأمنية في تصميم المحطة وتنظيم البناء وأعمال التركيب وتوفير المعدات والمواد وإمدادات الوقود الغير منقطع والدعم التقني لتشغيل المحطة والصيانة الدورية .

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 2, ISSUE 1, 2019, 25 – 42. www.egyptfuture.org/ojs/

5. توفير خدمة الاستشارات التقنية المسؤولة عن إنشاء منظمة للتشغيل ومنح التراخيص، إدارة التصميم، وقبول المعدات والأعمال، وإدارة توليد الكهرباء، وتشغيل جميع النظم والمعدات ، مداراة للإشعاع، السلامـــة الصناعية والبيئية.

التوصيـــات متوسطـــة الأجـــل :

1. إدارة الوقود النـــووي المستهلك والنفايات المشعة، وتصنيعه لكامل فترة تشغيل المحطة بما في ذلك توفير السلامـــة النـــووية والإشعاعية والبيئية.
2. إشْراكُ الصناعة المحلية من خلال مشاركة الشركات المحلية الدول ذات الصناعات المتقدمة في بناء وتشييد الأشغال، وتوريد المعدات والمواد ، ومع وجود إنتاج معدات للطاقة النـــووية درجة توطين الخبرة ستكون أعلى بسبب زيادة استخدام القدرات المحلية؛ بما في ذلك تصنيع وتوريد المعدات الضرورية.
3. مراجعة تقارير الأمان النووى والإشعاعى للمنشآت النـــووية والإشعاعية خلال كل مرحلة من مراحل الإنشاء وكذلك أثناء مرحلة التشغيل لهذه المنشآت ، وعمل تقويم لإجراءات الأمان فيها حتى يمكن الاكتشاف المبكر لأى ضعف في وسائل الأمان والعمل سريعاً على تصحيحه.
4. تنشِئُ الدولة نظام قانوني للاضطلاع بكافة العمليات التنظيمية للأمان النـــووي وتمنحه كافة السلطات المتعلقة بهذا الشأن؛ بما في ذلك السلطات التنظيمية للمسائل النـــووية ويكون على أساس نظام قانوني محدد بالقوانين التي تصدرها الدولة.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 2, ISSUE 1, 2019, 25 – 42. www.egyptfuture.org/ojs/

التوصيـــــات طويلـــة الأجـــل :

1. إنشاء هيئة رقابية تضطلع بتنفيذ الإطار التشريعي والتنظيمى اللازم لضمان أمان المنشآت النـــووية وتوفير الموارد اللازمة لذلك ، وكذلك اتخاذ الخطوات المناسبة من أجل الحماية من الإشعاعات والاستعداد للطوارئ .
2. وضع إطار قانوني دولي لمتطلبات الأمان لكيفية التصرف في النفايات المشعة والوقود المستهلك والتي يجب أَنْ تشملها التشريعات القومية ، وتوفير حماية فعالة للأفراد والمجتمع والبيئة عن طريق تطبيق أساليب وقائية مناسبة على المستوى القومى وبالصورة التى تقُرُّهَا الجهة الرقابية القومية في إطار التشريع الوطنى ومراعاة المخاطر البيولوجية والكيميائية وغيرها ؛ التى ترتبط بالتصرف في النفايات المشعة وتجنب حدوث تأثيرات للجيل الحالى والأجيال القادمة.
3. ضرورة وجود نظام قانونى خاص يتعامل مع المسئولية المدنية يُسَهْل عملية التعويض للضحايا بمجرد إقرار الدولة للأنشطة النـووية.
4. وضع القوانين المناسبة والفعالة التي تمنع استخدام المواد النـــووية والبيولوجية والكيماوية في الأعمال الإرهابية ، واتخاذ الإحتياطات الفعالة للاسـتخدام الآمن للمواد النـــووية ومنع المخاطر الدولية للتداول والإتجار غير المشروع في المواد النـــووية والإشعاعية .
5. ترخيص ومراقبة جميع جوانب استخدام الطاقة النـــووية ومنشآتها ومنشآت دورة الوقود النووى برمتها ، بدءاً بتعدين ومعالجة الخامات المشعة ، مروراً بإثراء المواد النـــووية وتصنيع الوقود النووى ، وانتهاءً بالتصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعة.

ISSN: 2735-5403 VOLUME 2, ISSUE 1, 2019, 25 – 42. www.egyptfuture.org/ojs/

References:

[1] Dong, F., & Hong, L. (2000). Clean development mechanism and nuclear energy in China. Progress in nuclear energy, 37(1-4), 107-111.

[2] Mohapatra, D. K., & Mohanakrishnan, P. (2010). A methodology for the assessment of nuclear power development scenario. Energy Policy, 38(8), 4330-4338.

[3] Xing, W., Wang, A., Yan, Q., & Chen, S. (2017). A study of China's uranium resources security issues: Based on analysis of China's nuclear power development trend. Annals of Nuclear Energy, 110, 1156-1164

[4] Guo, X., & Guo, X. (2016). Nuclear power development in China after the restart of new nuclear construction and approval: A system dynamics analysis. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 57, 999-1007

[5] Panos, E., Densing, M., & Volkart, K. (2016). Access to electricity in the World Energy Council's global energy scenarios: An outlook for developing regions until 2030. Energy Strategy Reviews, 9, 28-49.

[6] Dongli S. (2011) Nuclear Energy Development in China. In: Yi-chong X. (eds) Nuclear Energy Development in Asia. Energy, Climate and the Environment Series. Palgrave Macmillan, London,pp 45,50.

[7] Zeng, M., Wang, S., Duan, J., Sun, J., Zhong, P., & Zhang, Y. (2016). Review of nuclear power development in China: Environment analysis, historical stages, development status, problems and countermeasures. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 59, 1369-1383.

[8] Catlow, F. (2013, November). A Review of Nuclear Power in China. In ASME 2013 International Mechanical Engineering Congress and Exposition (pp. V06BT07A057-V06BT07A057). American Society of Mechanical Engineers.

[9] Xu, Y., Kang, J., & Yuan, J. (2018). The Prospective of Nuclear Power in China. Sustainability, 10(6), p 2086.

[10] Zhao, D. (2017, July). Energy Needs and Potential Nuclear Power Development in China. In 2017 25th International Conference on Nuclear Engineering (pp. V008T12A005-V008T12A005). American Society of Mechanical Engineers.

[11] Hou, J., Tan, Z., Wang, J., & Xie, P. (2011). Government policy and future projection for nuclear power in China. Journal of Energy Engineering, 137(3), 151-158.

[12] Dazhong, W., & Yingyun, L. (2002). Roles and prospect of nuclear power in China's energy supply strategy. Nuclear Engineering and Design, 218(1-3), 3-12.

[13] Xu, Y., Kang, J., & Yuan, J. (2018). The Prospective of Nuclear Power in China. Sustainability, 10(6), p 2086.

[14] Mu, R., Zuo, J., & Yuan, X. (2015). China's approach to nuclear safety—From the perspective of policy and institutional system. Energy Policy, 76, 161-172.

[15] Heinonen, O. (2016, January). A New Nuclear World Order: Safety, Security, and Safeguards. In Die Zwischengesellschaft , Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG. (pp. 91-100).