INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT

ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

Current Energy Systems Policies as One of the Tributaries of Sustainable Development in Egypt

Abeer Mohamed Abdel Razek Youssef

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

Abstract:

The fossil fuel burning is the main culprit behind global warming which resulted in greenhouse gases (GHG) emissions led by carbon dioxide (CO_2) emission, key contributor to environmental pollution. The rising CO_2 emissions intensity and global warming complexities have raised the importance to focus on alternative energy generation options. The serious concerns over fossil fuel consumption, issue of energy security, and GHG emissions challenges have brought attention to clean energy sources among public and policy analysts as well. Clean energy options (nuclear energy and renewable energy) have emerged as alternate energy source and effective tools to combat the hazards of climate change . As a part of the new energy policy strategy, many countries are focusing on increasing the share of nuclear energy supply to diversify energy supply, reduce dependence on imported fossil fuels with volatile prices, increase energy stability and security.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

Accordingly, the current study contributes to expanding knowledge and starting to improve Egypt's nuclear power infrastructure by investigating the relationship between nuclear power, economic growth and CO2 emissions in the context of the experiences of the devastated countries such as China and South Korea.

Keywords: International treaties, electricity, nuclear energy, sustainability, price liberalization, Egypt.

مقدمة:

الملخص المفاهيمي

يـتم كتابـة عنـاوين عامـة بالموضـوع ونبـذة مختصـرة عـن الموضـوع بخمـس أسطر.

الشكل التالي يوضح الملخص المفاهيمي يمكن زيادة عدد الدوائر المنبثقة عن الشكل

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

والشكل التالي يوضح ملخص للدراسة البحثية وأهم النتائج والمقترحات .. تمتلك مصر المقومات المادية والبشرية التى تؤهلها لامتلاك مفاعلات نووية لانتاج الكهرباء.

مشكله الدراسة:

1- زيادة اسعار ابترول وأنواع الوقود المختلفة.
2- مصادر البترول والغاز الطبيعى ليست متجددة ومهددة بالنضوب.
3- أزمات مستمرة تهدد الاقتصاد والامن القومى نتيجة عدم توافر الوقود.
4- ارتفاع اسعار الوقود الاحفورى ومحدوديته.

اهداف الدراسة

-النهوض بالاقتصاد المصرى لاستقبال فنون التقنيات الحديثة وتطويعها لخدمة التنمية الاقتصادية ، و العمل على تطوير استرتيجية قطاع الكهرباء فى مصر، بما يؤدى الى تنمية البنية التحتية كأحد دعائم النمو الاقتصادى.

اهمية الدراسة

-اتاحة امكانية احلال الموارد المتجددة للطاقة النووية فى تحسين التنمية الاقتصادية الشاملة ودعم احتياجات التنمية.

-تحقيق استقلال الطاقة والحد من التقلبات فى تكلفة انتاج الكهرباء.

فرضيات الدراسة

-تمتلك مصر المقومات المادية والبشرية التى تؤهلها لامتلاك مفاعلات نووية لانتاج الكهرباء. 1

2-تستطيع مصر محاكاة نماذج لتوليد الكهرباء من الطاقة النووية فى العالم لتؤمن احتياجات التنمية الاقتصادية والاجتماعية لتوافر امدادات الطاقة بشكل منتظم ومستدام

.

تمهيد : التشريعات الدولية للاستخدامات السلمية للطاقة النووية

اتجه المجتمع الدولي بالطاقة النووية إلي عدة مجالات سلمية منها الطب وانتاج الكهرباء وفي الصناعة والزراعة، وقد تم إبرام عدة اتفاقيات دولية لتنظيم الأستخدامات السلمية للطاقة النووية، منها ما يلى :

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

1- اتفاقية حظر تجارب الأسلحة النووية في الجو وفي الفضاء الخارجي.
2- معاهدة حظر انتشار الأسلحة النووية:
3- الاتفاقية الخاصة بشأن التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي .[i]

التشريعات الوطنية للاستخدامات السلمية للطاقة النووية

في عام1964 م أصدرت الولايات المتحدة الأمريكية قانون الطاقة النووية، وقد وضع هذا القانون أسس تنظيم النشاط النووي داخل الولايات المتحدة الأمريكية، وحل محله قانون عام1954 م للطاقة النووية، ويعتبر هذا القانون المصدر الأساسي لمعظم التشريعات الوطنية النووية في العالم، فقد نظم النشاط النووي تنظيما شاملا ودقيقا، متناولا كافة جوانب هذا النشاط من حيث الترخيص والوقاية والمسئولية، ليواكب التطورات الكبيرة في مجالات المفاعلات النووية،حيث تتضمن العناصر والأهداف التالية:[ii]

1 - توفير إطار تشريعي لتنظيم استخدامات الطاقة النووية لتحقيق المصلحة العامة مع الأخذ في الاعتبار التعهدات الدولية المنبثقة عن الاتفاقيات الدولية التي تعهدت بها الدول من خلال هذه الاتفاقيات.

2 - وضع مبادئ ممارسة النشاط النووي وترك تفصيلات هذه الممارسة لتصنعها لوائح إدارية حسب ظروف كل مؤسسة ودولة.

3 - وضع الهيكل الرقابي المخول سلطة التنفيذ الفعال لسلطة الإشراف والرقابة الفعالة علي الأنشطة المرخص بها.

4 - توفير حماية مالية كاملة ضد أي أضرار يسببها أي حادث نووي بالنظر إلي الأضرار التي يحتمل أن تنتج عن هذا الحادث، وبناء علي ذلك يتكون التشريع النووي من العناصر التالية:

5- الوقاية الأشعاعية والرقابة التنظيمية علي استخدامات المواد المشعة ومصادر الأشعاعات المؤينة الأخري وكذلك الحماية البيئية.

6- الأمان النووي والرقابة التنظيمية علي المنشأت النووية ويشمل ذلك غدارة المنشأت المشعة.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

والنقل الآمن للمواد المشعة ، والحماية المادية للمواد والمنشآت النووية ، ونظام رقابة حساب المواد النووية[iii].

المحور الأول : سياسات نظم الطاقة الحالية في مصر

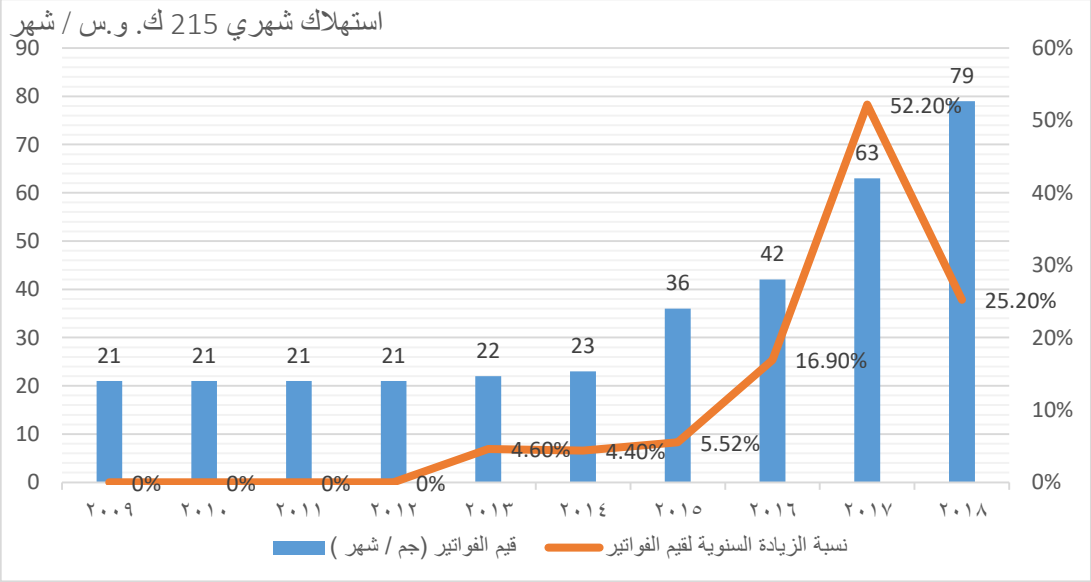
أولاً : تحرير أسعار الكهرباء في مصر

إن سعر النفط يؤثر على سعر الكهرباء المولدة من مصادر توليد الطاقة العاملة بالفحم والغاز ، وطبقاً لبرنامج إعادة هيكلة تعريفة دعم الكهرباء فى مصر، قامت الحكومة بتحرير أسعار الوقود ورفع الدعم عنه ؛ للحد من الآثار السلبية التى خلفتها منظومة الدعم المشوهة على الاقتصاد المصري ، والتى تأثرت بشدة نتيجة استحواذ منظومة دعم المنتجات البترولية للموارد المالية ، مما رفع قيمة تكلفة إنتاج الطاقة الكهربائية بصورة يصعب معها تحرير سعر بيعها إلى المستهلك ؛ فسبب رفع أسعار الوقود والكهرباء مزيداً من الركود والضغط على الطبقة الوسطى ، التى زادت من أعباء المواطن وأفقدته القدرة على تلبية حاجاته الأساسية ، ومن ثم يُمثل رفع الدعم بصفة عامة ومن بينه دعم الكهرباء بمثابة الضربة القاصمة التى تزيد من سخط المواطن بما لا يكون فى صالح أمن الوطن واستقراره.

عانت مصر من قصور في عدالة الإنفاق على الكهرباء ؛ فلم تراع الحكومة التضخم القياسي لأسعار المعيشة على المصريين خلال السنوات الماضية خاصة الفقراء، وأصرت على رفع أسعار الكهرباء على جميع شرائح الاستخدام للسنة السادسة على التوالي ، و يوضح الشكل التالي تزايد قيمة فواتير الكهرباء بنسبة 4.6 % من عام 2013 إلى 52.2% عام 2018 .[iv]

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

شكل رقم 1 زيادة الفواتير الشهرية على متوسطي الدخل



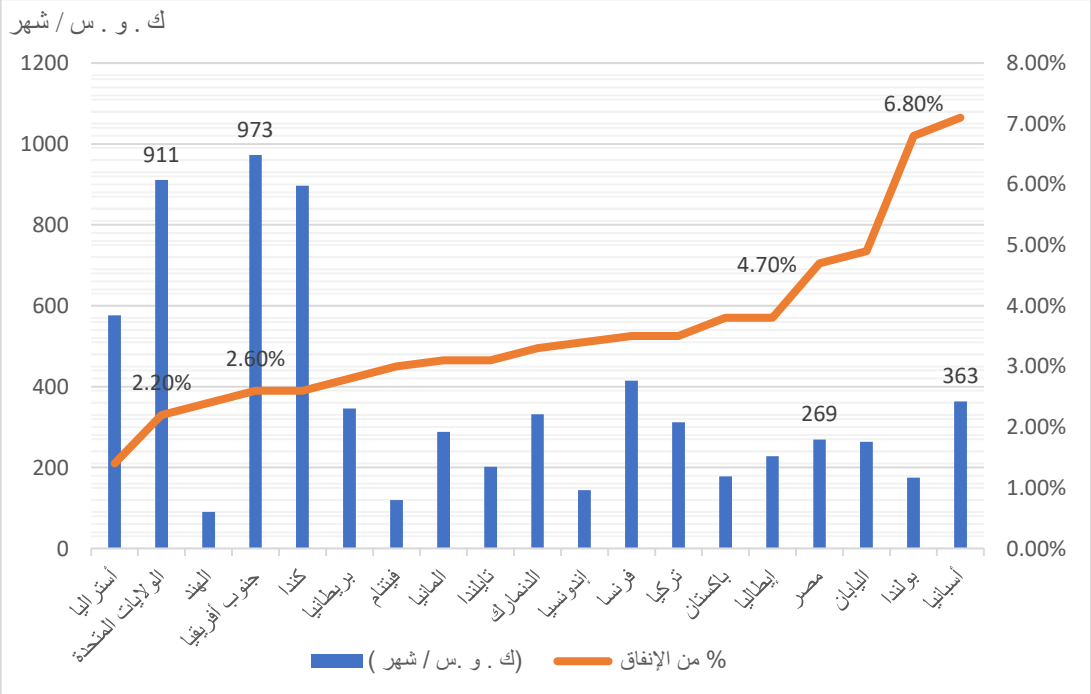
المصدر : المبادرة المصرية للحقوق الشخصية وحقائق الكهرباء للسنة المالية 2017 من الموقع الإلكتروني

https://eipr.org/sites/default/files/reports/pdf/_factreportele17-18_.pdf

وبمقارنة نسب الإنفاق علي الكهرباء بالدول المختلفة فقد رفعت الزيادات عبء تكاليف الطاقة على الأسر المصرية، حيث ارتفعت نسبة الإنفاق على فواتير الكهرباء من إجمالي الإنفاق إلى أكثر من 4.5 % للفئات الأكثر فقراً ومتوسطي الدخل ؛ فأصبحت مصر تعاني من عدم العدالة الاجتماعية وعدم الكفاءة في استغلال المال العام ، فيتعدى ما ينفقه المصريون – كنسب إنفاق - ضعف ما تنفقه الأسر في دول مثل أستراليا والولايات المتحدة وجنوب أفريقيا وكندا، رغم استخدام هذه الدول ما بين مرتين إلى ثلاث مرات الكهرباء التي تستخدمها الأسر المصرية كما يوضح الشكل التالي :

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

شكل رقم 2 مقارنة نسبة الإنفاق على الكهرباء والاستخدام المنزلي بين دول العالم



المصدر : المبادرة المصرية للحقوق الشخصية حقائق الكهرباء للسنة المالية 2017 من الموقع الإلكتروني

https://eipr.org/sites/default/files/reports/pdf/_factreportele17-18_.pdf

إن خطة الدولة لتثبيت الأسعار بعد رفع الدعم تعتمد على التوسع فى مشروعات الطاقة الجديدة والمتجددة، علاوة على رفع مستوى كفاءة محطات توليد الكهرباء لتكون أقل استهلاكاً للوقود ، ما دعا للاتجاه نحو إنشاء محطات طاقة نووية، ورغم ارتفاع تكلفتها فإنَّ المستقبل في صالح هذا النوع من الطاقة خصوصاً فى ظل التوجه الحكومي نحو تحرير أسعارها المرحلة المقبلة.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

المحور الثاني : تصنيف إعانات الدعم

تقديم دعم الطاقة من الحكومات يصنف في الفئات التالية :

إن سياسات الطاقة على المستوى الوطني تتطلب تطورات تكنولوجية متوازية مع النمو المتسارع في عدد السكان [v] ، وإجراء الحكومة مزيداً من إصلاحات أسعار الطاقة [vi] ، و يصنف الدعم الحكومى كالتالى :

1-الإعانات المالية : المساعدات المالية المتناسبة مع إنتاج الطاقة من خلال آليات مثل التعريفات الجمركية على الواردات وائتمانات ضريبة الإنتاج .

2-تمويل البحث والتطوير : ويشمل الاستثمار العام والخاص في مجال البحث والتطوير في مجال الطاقة.

3-الدعم المالي : كإعفاءات ضريبية على معدات الطاقة المتجددة والضرائب البيئية كفرض ضريبة الكربون على مستهلكي الطاقة الملوثة للبيئة.

4-الائتمان الاستثماري : وهى سياسة تحقق نسبة نجاح عالية في نشر مصادر الطاقة المتجددة.

5-العوامل الخارجية : تتضمن العوامل الخارجية تقديراً لتكاليف الضرر الناجمة عن تغير المناخ وتقييم التأثيرات البيئية والاجتماعية ، وتحويلها إلى أموال لإعطاء تكلفة خارجية مثل:

(أ) دعم مسارات التأثير على صحة الإنسان بسبب المركبات السامة ، والضوضاء ، والحرارة أو الإشعاع عن طريق الهواء ، ومسارات التربة والمياه. (ب) الاحترار العالمي . (ج) الحوادث الكبرى .

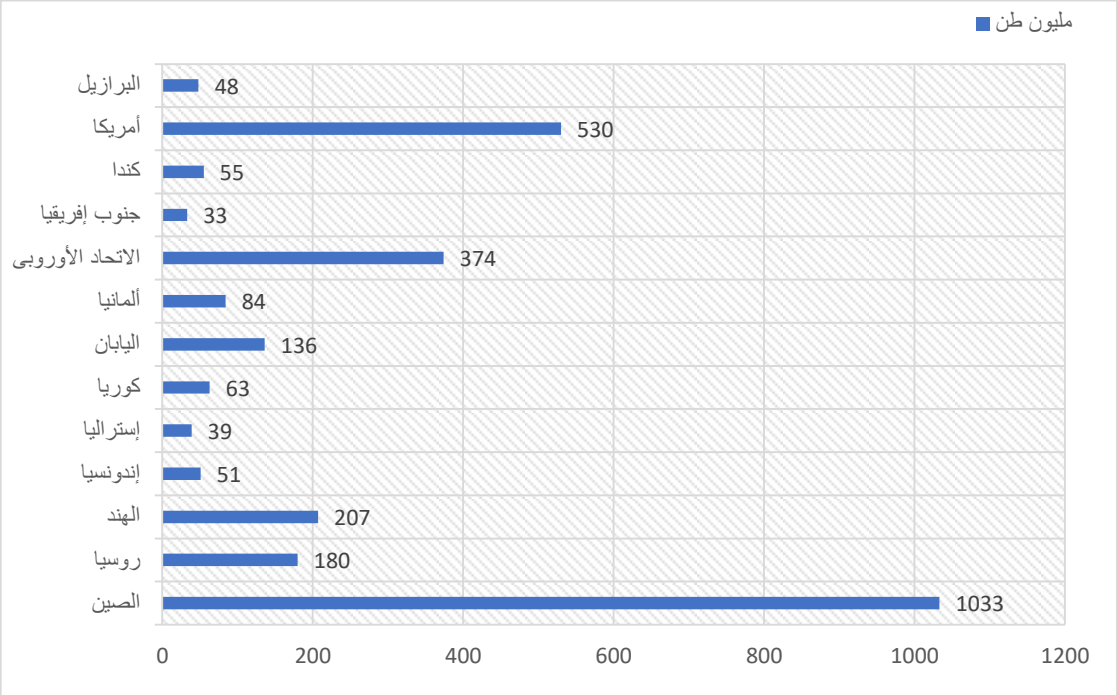
المحور الثالث : تأثيرات التغيرات المناخية على العالم

تشكل التغيرات المناخية أخطر التهديدات على التنمية المستدامة فى الدول الفقيرة أكثر منها على الدول الغنية ؛ بسبب هشاشة اقتصاديات هذه الدول في مواجهة تداعيات المناخ ؛ للضغوط المتعددة من ضعف القدرة على إتخاذ إجراءات التخفيف والتكيف ، فكلما إزداد مستوى الغازات المسببة للإحتباس، إشتد تغير المناخ ،و من ثمَ إشتد تأثيره .

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

ويتبين من الشكل (15) توزيع انبعاثات الكربون في العالم ، ويتضح أيضًا أن الصين قد تجاوزت الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة ،وأصبحت أكبر باعث للكربون في العالم .

شكل رقم 3 انبعاثات الكربون من الاقتصادات الرئيسية في العالم عام 2015



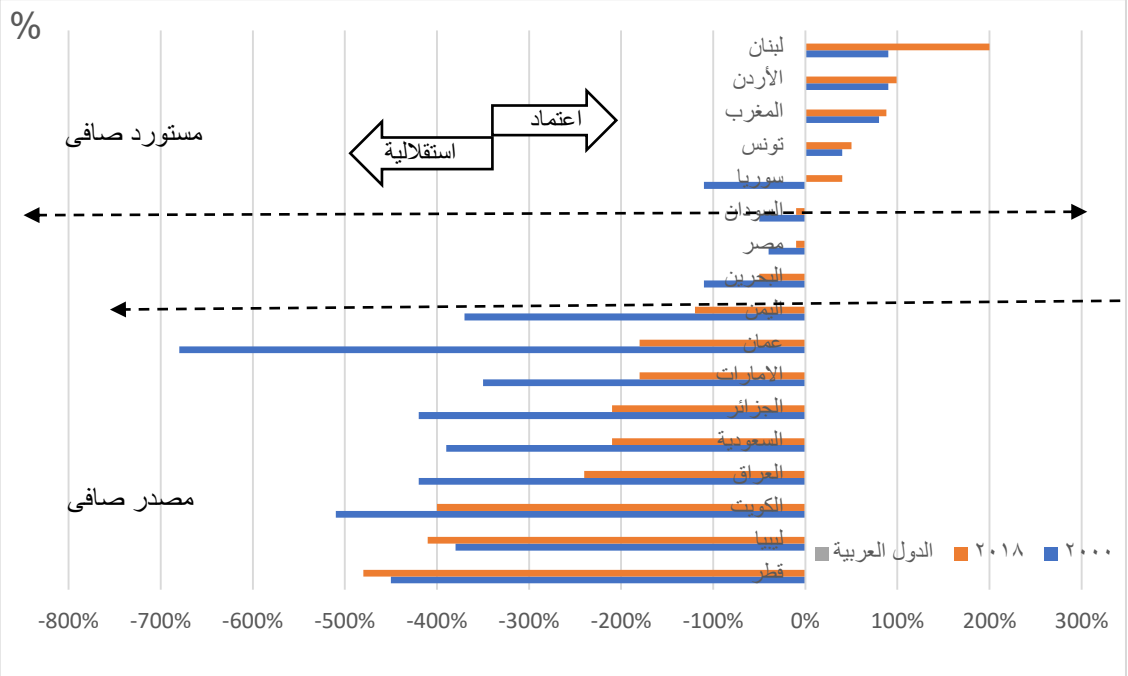
Source : Xing, T., Jiang, Q., & Ma, X. (2017). To Facilitate or Curb? The Role of Financial Development in China's Carbon Emissions Reduction Process: A Novel Approach. International journal of environmental research and public health, 14(10), 1222.

المحور الرابع : مكانة قطاع الطاقة في هيكل اقتصاد الدول العربية

بالنظر إلى درجة الاعتماد على الطاقة في الدول العربية خلال الفترة 2000- 2018 كما هو مبين في الشكل التالي ، نلاحظ أن الاتجاه العام لمعظم الدول العربية هو زيادة نسبة الاعتماد على الطاقة ، وهو أيضاً نفس الحال مع الدول المصدرة للطاقة بشكل صافٍ [vii] .

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

شكل رقم 4 نسبة الإعتماد على الطاقة فى الدول العربية



المصدر: تم إعداده بواسطة الباحثة من البيانات المتاحة في دور الغاز الطبيعي في تحقيق التنمية المستدامة في الدول العربية (أكتوبر 2015)، منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك) ، الكويت ، ص 7.

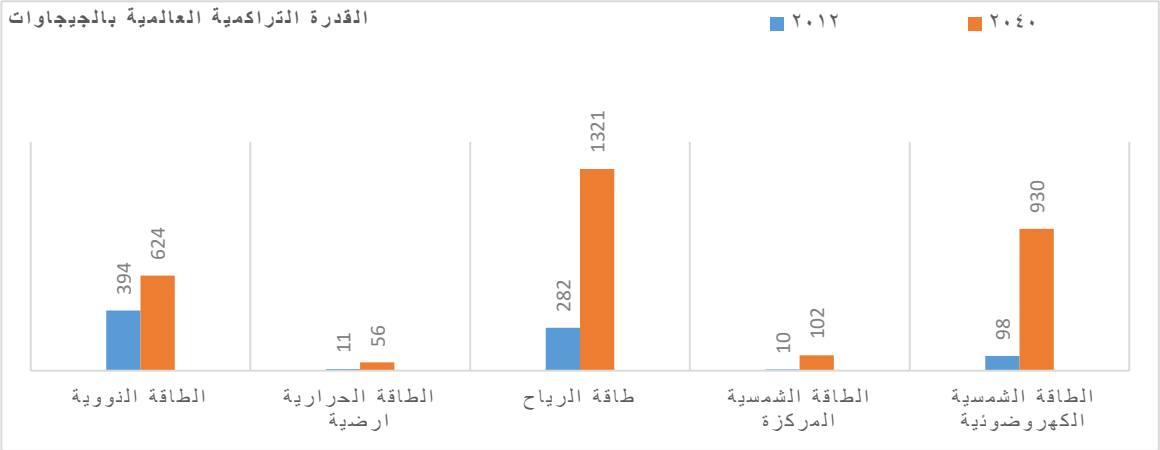
المحور الخامس : آفاق نمو الطاقات البديلة في العالم

أولاً : التوقعات العالمية لزيادة قدرة الطاقة البديلة

إن الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة النووية لديها أكبر المعدلات التي تشير إلى نمو القدرة المولدة منها عالميًا ، وكما يتضح من الشكل التالي سوف تنمو القدرة المولدة من تركيبات الطاقة الشمسية بمعدل 930 جيجا وات ، وأيضًا ستصل الطاقة النووية زيادة في القدرة بمعدل 230 جيجا وات عام 2040 ، كما أنها تُعد موفرًا ممتازًا للأحمال الأساسية كونها لا تعتمد على مورد وقود متغير ، فبمجرد شحن المفاعل النووي بالوقود النووي يستطيع أن يعمل على مدار الساعة لفترة تمتد من سنة إلى اثنتين ، وهذه المؤشرات مفيدة لمصر ؛ لأن إمكانيات الموارد العالية للدولة في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح تقدم أفضلية للقطاع الخاص للمشاركة في الأسواق العالمية.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

شكل رقم 5 التوقعات العالمية حول زيادة قدرة الطاقة البديلة والمتجددة بحلول عام 2040



المصدر : منتدى الرياض الاقتصادى (2018) نحو تنمية إقتصادية مستدامة ، الدورة السابعة ، اقتصاديات الطاقة البديلة والمتجددة في المملكة العربية السعودية التحديات وآفاق المستقبل ، اشراف عبد العزيز بن محمد السويلم ، ماهر ابن عبد الله العودان ، ص 59 .

ولتحقيق الاستقرار الاقتصادي والقدرة التنافسية في السوق الدولية [viii] تمثل مصادر الطاقة المتجددة عنصراً أساسياً في مسارات الطاقة المستقبلية [ix] ، وتطوير شبكات الكهرباء باعتبارها عنصراً مهماً في عملية التحول نحو أنظمة الطاقة منخفضة الكربون[x] ، وتطوير الأساس التكنولوجي والمؤسسي لقوة نووية آمنة واسعة النطاق قادرة على المنافسة اقتصادياً [xi] ، حيث تقوم الطاقة النووية بتزويد الكهرباء المستقرة وذات الجودة العالية مع الحد من التلوث في العديد من البلدان المتقدمة والنامية .[xii]

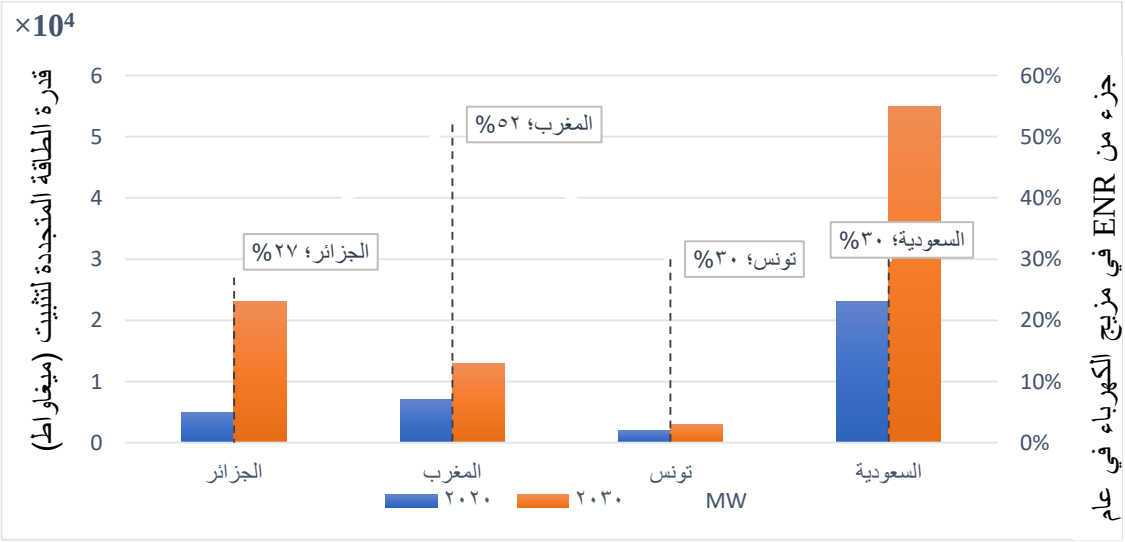
أصبح قطاع الطاقة هدفاً لسياسات وطنية جديدة تُعزى إلى تحسين كفاءة التوليد وزيادة اعتماد الجيل غير الأحفوري [xiii] ، و هذه السياسات هي : تقييم تغير المناخ ، واستخدام موارد الوقود ، واستهلاك المياه ، والحد من خطر التلوث ، وموثوقية توليد الطاقة بكفاءة [xiv].

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

ومن ثمَ هدفت السياسات الوطنية إلى زيادة دور إسهام الطاقة النووية في مزيج الطاقة للتخفيف من تغير المناخ ، كما أنها تؤمّن كمية كبيرة من الكهرباء منخفضة التكلفة [xv] ، وتعزز التقدم نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة وتخفيف تغير المناخ بطريقة فعّالة بيئيًا وذات كفاءة اقتصادية [xvi] ، وتشجع على دعم التقنيات والمؤسسات والجهات الفاعِلة.[xvii]

من انعكاسات ذلك اتجاهات الاستثمار في الدول العربية حيث يوضح الشكل التالي تحول العديد من البلدان إلى استخدام الطاقة المتجددة لإنقاذ استهلاك مواردها الأحفورية ، مثل المغرب وتونس والمملكة العربية السعودية ، على الرغم من احتياطياتها الضخمة من النفط والغاز الطبيعي ؛ لذلك من المهم وضع تحويل لنظام طاقة يتيح لها تقليل اعتمادها على الوقود والاستمرار في الإسهام في تمويل التنمية الاقتصادية الوطنية[xviii]. وعلى غِرار تلك الدول العربية يمكن اعتبار تحقيق أهداف الطاقة المتجددة نقطة إنطلاق لإنجاز إصلاح قطاع الكهرباء في مصر [xix].

شكل رقم 6 القدرات المزمع تركيبها بحلول 2020 و 2030 ، وحصة القدرة في مزيج الطاقة في بعض الدول العربية



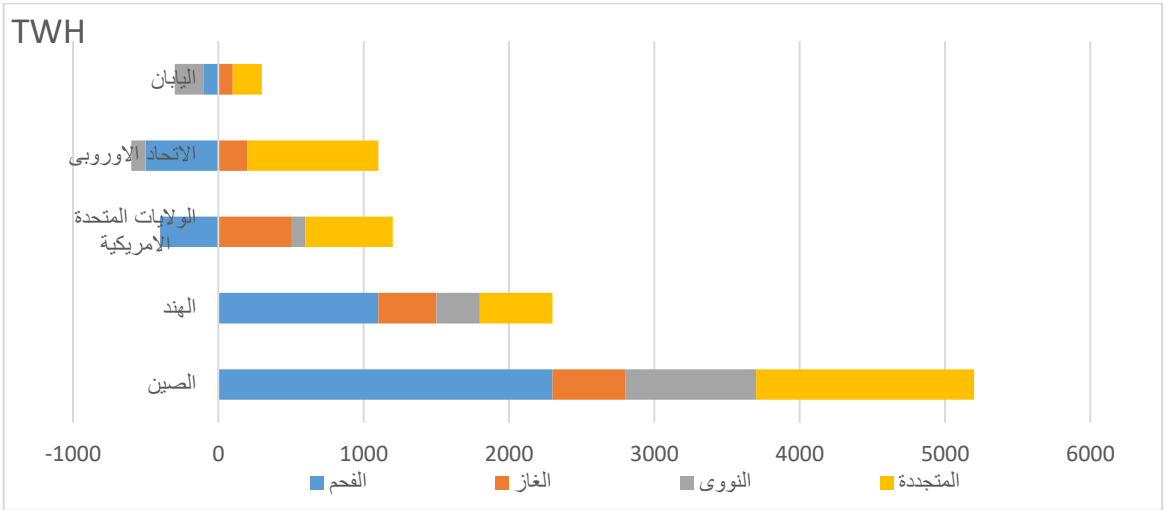
Source : Abada, Z., & Bouharkat, M. (2018). Study of management strategy of energy resources in Algeria. Energy Reports, 4, 1-7.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

كل هذه الاعتبارات تبرر الإدماج الهائل للطاقات الجديدة في استراتيجية إمدادات الطاقة طويلة الأجل ، واعتمادها لسياسة طاقوية تنطلق من إيجاد العناصر البديلة الفعلية التي تحقق المحافظة على مواردها البترولية الناضبة واستغلالها وإدارتها بكفاءة عالية بغرض دعم مسيرة التنمية المستدامة.

أما اتجاهات الاستثمار في الدول المتقدمة نلاحظ من الشكل فاقت إستثمارات الصين نظيرتها في أوروبا في مجالات الطاقة المتجددة ؛ فقد زاد نمو الاستثمارات العالمية للدول المتقدمة بمعدل سنوي 17 % ليصل إلى مستوى قياسي جديد ، وتعد الصين أيضاً في طليعة توليد الكهرباء من مصادرها ؛ حيث تستثمر الصين الآن بكثافة في التكنولوجيات المتجددة أعلى من ألمانيا والولايات المتحدة والهند وإيطاليا ؛ فمن المحتمل أن يتجاوز إستثماراتها 5500 TWh بحلول عام 2035 . كما يقوم الاتحاد الأوروبي بتوليد 71 % من الكهرباء المتجددة ؛ إذ يمثل الاستثمار فيها بعداً اقتصادياً وصحياً صديقاً للبيئة، ومن ثمَ أصبحت توفر حلًا اقتصاديًا كبيرًا للبلدان المتقدمة والنامية .[xx]

شكل رقم 7 اتجاهات الاستثمار في مجموعة من الدول المتقدمة



Source: Ahmed, S., Islam, M. T., Karim, M. A., & Karim, N. M. (2014).Exploitation of renewable energy for sustainable development and overcoming power crisis in Bangladesh. Renewable Energy, 72, 223-235.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

إن لتحسين أداء قطاع الطاقة الكهربائية في مصر ، يتطلب النظر في توافر سياسات الطاقة ؛ منها دعم الاستثمارات ووضع معايير للبناء لتعزيز التنمية الصناعية القائمة على بنى تحتية للطاقة المتجددة لدعم المبادرات المستدامة وتحسين القدرة التنافسية للدولة ، وإعطاء أولوية لمواصلة الجهود للإستثمار في تطوير طاقات بديلة كأداة أساسية للاستدامة ، ومشاركتها المتنامية في مزيج الطاقة .[xxi]

ترى الباحثة أن الطاقة النووية ستحتل القوة الرئيسية لتحسين الطاقة النظيفة، وهي وسيلة مجدية لاستكمال هدف الحد من انبعاثات الغازات في الدول النامية ، [xxii]كما ارتبطت الطاقة النووية أيضًا بخلق فرص العمل والنمو الاقتصادي ، فهى تسهم في تطوير الموارد البشرية عالية الجودة ، فالتطور النووي يوفر فرصة جديدة لتعليم العلوم المتقدمة. [xxiii]

تلعب قرارات وممارسات قطاع الطاقة دوراً مركزياً في تحديد استدامة التنمية [xxiv] ؛ فالتغيرات الهيكلية في الاقتصاد [xxv] تتضمن أن يكون إنتاج الطاقة على أساس تكنولوجي أفضل من الإنتاج القائم على الموارد الناضبة [xxvi] ، وأن تكون تكنولوجيا الطاقة النووية قادرة على المنافسة في سوق الاستثمار [xxvii] ، ويمكن للحكومة بالتعاون مع القطاع الخاص أن تعمل على ضمان نشر تكنولوجيات بديلة تتسم بالكفاءة في الإنتاج . [xxviii]

ولتوضيح ذلك نشير إلى منافع الطاقة المتجددة التى تتمثل في :

أ-الآثار الاجتماعية : 1- خلق قوى عاملة . 2- زيادة الأمن الداخلي من خلال توفير الطاقة بدلاً من استيرادها [xxix] .

ب- الآثار السياسية :1- إنشاء جهات فاعِلة في مستقبل الطاقة. 2- الملكية المحلية وصنع القرار . [xxx] 3- بناء المجتمع وتمكينه.

ج- الآثار التكنولوجية : 1-التعليم والتدريب في مجال الطاقة المتجددة. 2- تنمية صناعة الطاقة المتجددة . 3- الاكتفاء الذاتي للطاقة [xxxi].

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

د- الآثـار البيئيـة : 1-تخفيض انبعاثـات الغـازات الدفيئـة ، ويتمثـل السـبيل لإمكانيـة التخفيف من الانبعاثات الكربونية في التوسع السريع في توليد الطاقة النووية [xxxii] .
2- زيادة في القيم والسلوكيات البيئية .

5- الآثار الاقتصادية : 1-دخل للمساهمين. 2-دخل للمجتمع المحلي . 3- الوظائف المحلية . 4- الأصول المجتمعية و التنمية الإقليمية وتنويع الدخل . [xxxiii]

فالنظام القائم على توليد الطاقة من مجموعة متنوعة من المصادر المتجددة يوفر نظاماً أكثر متانة وأقل عرضة لانقطاع إمدادات الكهرباء مقارنة بالأنظمة المركزية ما يضمن بالتالي أمن الطاقة ، ومن ثم فإن تطويرها هو خيار استراتيجي للتكيف الهيكلي لقطاع الطاقة [xxxiv] .

المحور السادس : إطار مقترح لدعم جهود الاستدامة للطاقة النووية في مصر

وضعت مصر أهدافًا طموحة لتحقيق الاستدامة المتعلقة بإنتاج الطاقة ، وسيتم تحقيق هذه الأهداف من خلال دعم التمكين وبناء القدرات ، وتحسين توفير الخدمات الأساسية في الصحة والتعليم ، والابتكار التكنولوجي ، والإدارة المستدامة للموارد الطبيعية ، امتثالًا لمبادئ التنمية [xxxv] ، ورفع معدل النمو في استخدام الطاقة في أي بلد وَالَّذِي يعتمد على مستوى تطورها الحالي [xxxvi] ، و تعزيز البنية التحتية للأمن النووي [xxxvii].

ويتوقف الانتقال إلى نظام الطاقة منخفض الكربون بشكل كبير على وتيرة التحول التكنولوجى إلى جانب التغييرات المؤسسية ، ويسمح دور التكنولوجيا حاليًا باختيار التأثيرات البيئية في المستقبل ، فتقوم التكنولوجيا بكفاءة أكبر في تسخير الموارد البيئية ، لتحقيق الاستدامة البيئية [xxxviii] ، وتطوير تكنولوجيات جديدة وطاقات جديدة ، لتحسين هيكل استهلاك الطاقة .[xxxix]

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

وعندما تكون المخاطر والتكاليف الخارجية منخفضة ، فإن الطاقة النووية تصبح تنافسية [xl] ، فمع زيادة الطلب على الكهرباء تُعد الطاقة النووية جزءاً اساسياً من أمن الطاقة فى مصر [xli] ، بإدارة احتياجاتها الكهربائية بشكل رئيسي عن طريق الإنتاج النووي .[xlii] فالإستدامة لخيارات الطاقة تعتمد على أدائها في تحقيق أهداف السياسة مثل التخفيف من فقر الطاقة ، وتحسين العدالة ، والحد من تلوث الهواء ، وتعزيز أمن الطاقة وتأمين الرفاهية الاقتصادية . **وتتمثل في :**

1- مبادئ الاستدامة للطاقة النووية :

1- التغيير المؤسسي . 2-تحسين مزيج إمدادات الطاقة. 3- الحماية المادية والبنية التحتية.

4- إعادة توزيع الموارد الطبيعية بطريقة عادلة. 6- اتجاه الاستثمارات . 7- اتجاه التطور التكنولوجي.

8- الحفاظ على المرونة الإيكولوجية لبيئة التضمين في نظام الطاقة. 9- أمن الطاقة (تقليل التعرض لتقلبات أسعار الوقود).[xliii]

2- نقل التكنولوجيا وإعتبارات التقنية للدول النامية

يتعين على بناء برنامج نووي ناجح أن يضمن بناء سياسات تشاركية مع الدول المتقدمة فى تصدير التكنولوجيا لتحقيق تكامل اقتصادي بين المنطقتين [xliv] ؛ حيث أسهم نقل التكنولوجيا إلى البلدان النامية إسهاماً كبيراً في إنتاج الطاقة ، مثل البرازيل والصين والهند وكوريا والأرجنتين وجنوب أفريقيا. ويقوم هذا النقل المستمر للتكنولوجيا على بناء القدرات الفنية لإدارة المواد النووية والقدرة على تنظيمها والإشراف عليها وضمان سلامتها ، ونتيجة لذلك يتطلب بناء الأساس العلمي في العالم النامي من أجل تعزيز الاستخدامات المفيدة للعلوم والتكنولوجيا النووية في المستقبل .[xlv]

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

كما أن اقتران نقل التكنولوجيا بالتصنيع يعد علاجاً لمشكلة التخلف وعاملاً أساسياً يسمح بسد الفجوة التكنولوجية القائمة بينها وبين الدول المتقدمة ، ويعتمد نجاح توطين الصناعة على وجود القدرات المحلية المتعلقة بتطوير وإنتاج التكنولوجيا النووية ، فيحتاج المصنعون إلى إتقان التكيف التكنولوجي المستمر وتحسين التكلفة والأداء للتنافس في السوق المحلية والدولية عن طريق المشاريع المشتركة الدولية لجذب الدراية الأجنبية في التصميم والإنتاج [xlvi] .

3- برنامج التعاون الفني لدعم المشاريع النووية

تستخدم الوكالة الدولية للطاقة الذرية برنامج التعاون الفني لمساعدة البلدان على تصميم وصياغة وتنفيذ وتقييم الأنشطة التعاونية الإقليمية. وشملت الطرائق التعاونية الإقليمية المطبقة التعاون التقني فيما بين البلدان النامية ، كاتفاقية تعاون للدول العربية في آسيا من أجل البحث والتطوير والتدريب في مجال العلوم والتكنولوجيا النووية، حيث تتضمن الاتفاقية تقديم الدعم للمشاريع الإقليمية عبر الحدود الوطنية وتلبي احتياجات العديد من الدول الأعضاء في مختلف المناطق ،إضافة لزيادة عدد المهنيين المُدربين على التطبيقات النووية .

كان الدعم المقدم من خلال برنامج التعاون الفني فعالاً في تعزيز قدرات الدول الأعضاء على الشروع في أنشطة تعاونية وإدارتها بكفاءة ، مع قيام الدول المتقدمة بتوجيه الدول الأقل تقدماً من خلال استضافة أنشطة التدريب والخبراء الميدانيين وإسهامهم في بناء القدرات البشرية ، وتعزيز تبادل المعلومات والمعارف والخبرات لتسهيل العلم والتكنولوجيا، وتخطيط وتطوير الطاقة المستدامة ، بما في ذلك خيار الطاقة النووية لتوليد الكهرباء ، والإدارة البيئية ، والسلامة والأمن النوويين؛ فالشراكة العالمية من أجل التنمية المستدامة داخل برنامج التعاون الفني تضيف قيمة إلى عمل التعاون التقني من خلال التواصل الاستراتيجي الأوسع والابتكار التقني والموارد المالية الإضافية. [xlvii]

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

4- استدامة مصادر الكهرباء المستقبلية

إن خفض حصة الوقود الأحفوري في مزيج الكهرباء لن يؤدي إلى الحد من التأثيرات البيئية بشكل كبير فحسب ، بل سيخفض التكاليف والإصابات والوفيات الناجمة عن توليد الكهرباء ؛ ولذلك ينبغي توجيه السياسات المستقبلية نحو الحد من إسهام تكنولوجيات الوقود الأحفوري وزيادة الخيارات منخفضة الكربون .

تعاني مصر من النمو السكاني السريع ، وإلي جانب التحديات البيئية الأخرى فإن ذلك يرهق موارد الطاقة المحدودة في المنطقة، ومن ثمَ يتعين تنفيذ سياسة للطاقة مصممة بعناية لتحقيق التنمية المستدامة ، فاعتمدت الدولة خطط إنشاء محطات كهربية نووية تنتج الكهرباء من خلال الوسائل النووية [xlviii] ، فدمج الطاقة النووية إلى حافظة توليد الطاقة في البلاد يقلل انبعاثات الغازات الدفيئة لانخفاض حصة الوقود الأحفوري .[xlix]

ينبغي للحكومة أن تعزز آليات الدعم المالي والحوافز لتشجيع الطاقة المتجددة ، على أن تصبح أكثر قدرة على المنافسة مع الوقود الأحفوري ، وخاصة بالنسبة للتكنولوجيات ذات التكاليف الرأسمالية العالية مثل الطاقة النووية [l] ، فالصعوبات التي تواجهها دولة منفردة لتعبئة الاستثمار الرأسمالي الضخم المطلوب لمشاريع البنية التحتية للطاقة تبرر الحاجة إلى التعاون والتكامل الإقليمي لنقل التكنولوجيا وبناء القدرات [li] ، وتشجيع إستخدام التكنولوجيا المتجددة في التطبيقات الصناعية .[lii]

5- إطار الفوائد والاستخدامات الإنتاجية للطاقة

تبرز أهمية الكفاءة الإنتاجية للطاقة في توفير إمدادات كهربائية محسنة في مصر لدعم قطاعات الصناعة والزراعة والتعليم والصحة ، حيث ترتبط إدارة الطاقة في بلد ما بالعديد من السياسات مثل: التجارة ، والبنية التحتية ، والبيئة ، والنقل ، والتمويل[liii] ، كما أن الاستخدام الفعَال لسوق الطاقة الدولي لتحقيق التنوع الهيكلي والتكامل الاقتصادي العالمي لتقاسم الموارد [liv] يتوقف على الحوافز الجذَابة ،

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

مثل سياسة التسعير الفعَالة والبيئة المواتية التى تؤدي إلى سوق مستدام وتشجع توليد الطاقة المتجددة في مصر[lv] لبناء قدرات نووية جديدة ، [lvi] حيث يملك الخيار النووي فرصة جديدة لمنح التنويع والمزيد من الجدارة بالثقة للنظام الكهربائي .[lvii]

تضع التنمية المستدامة في اعتبارها تفعيل التكنولوجيا الحديثة وربطها بأهداف المجتمع ، فتعتمد التنمية المستدامة بشكل كبيرعلي التكنولوجيا الحديثة ، وتسعى دائماً إلي تنمية استخدامها في تحقيق أهداف المجتمع ، وذلك من خلال توعية السكان بأهمية التقنيات المختلفة في المجال التنموي ، وكيفية استخدام المتاح والجديد منها في تحسين نوعية حياة المجتمع وتحقيق أهدافه المنشودة ، دون أن يؤدى ذلك إلي مخاطر وآثار بيئية سالبة ، كما أن الحصول على خدمات الطاقة الحديثة المستدامة يسهم في القضاء على الفقر وتحسين الصحة ، ويساعد على تلبية الاحتياجات الإنسانية الأساسية

وتتمثل متطلبات تحقيق الطاقة المستدامة كما في الشكل التالي في :

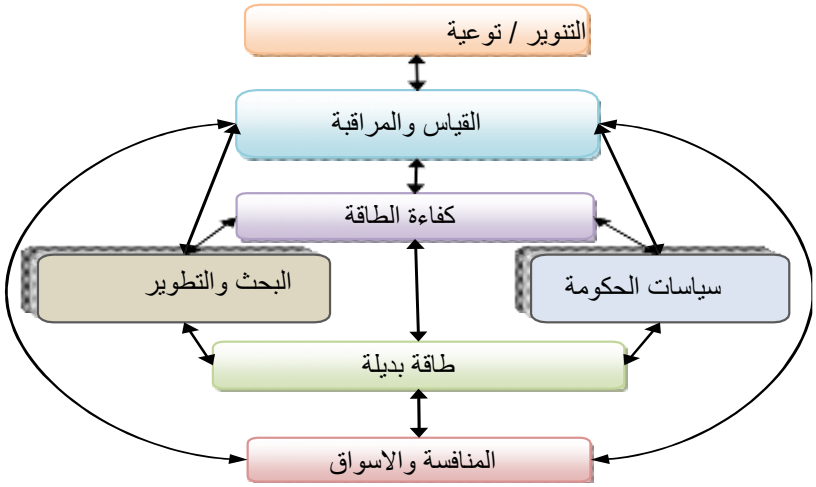
القياس والمراقبة : أى تعنى مراقبة تنفيذ وتأثير قطاع الطاقة . **إدارة الطاقة وكفاءتها :** إن تحقيق إمكانات كفاءة الطاقة الفعَالة من حيث التكلفة مجدية للاقتصاد ككل .

البحث والتطوير : أن يكون هناك تطوير للتكنولوجيا على أساس الموارد المتاحة [lviii] ، والتعاون التكنولوجي في مجال الطاقة النووية.[lix]

المنافسة والأسواق : تتضح فى وجود أنماط مستقرة وشفافة وتشاركية في صنع سياسات الطاقة والأسواق التنافسية ، وتعزيز تجارة تكنولوجيا الطاقة والوقود [lx] ، وتحقيق بنية تحتية مستدامة للطاقة [lxi]، من خلال إدخال تشريعات تدعم المبادرة وتقدم الأموال لدعم المشاريع التي تدخل في توفير الطاقة وتطوير مصادرها . [lxii]

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

شكل رقم 8 طرق الاستدامة



المصدر : تصميم الباحثة

المحور السابع : سياسات الطاقة النووية في مصر

وهناك تحرك عالمي مستمر لاقتصادات عديمة الكربون ،[lxiii] وتنفيذ استراتيجيات تنمية الطاقة المتجددة [lxiv] ، لتحسين التنمية الدولية المستدامة وتعزيز الاقتصاد الأخضر [lxv] ، وزيادة كفاءة استراتيجية الطاقة في العمل التعاوني [lxvi] ، حتي أصبحت محطات الطاقة النووية هي جزء مهم من مزيج الطاقة في مصر [lxvii].

وتشمل المتطلبات الرئيسية لسلسلة الإمداد بالطاقة ما يلي :

1. ضمان أمن الطاقة.
2. إعادة هيكلة قطاع الطاقة .
3. زيادة مساهمة قطاع الطاقة في الناتج المحلي .
4. تعظيم الاستفادة من الموارد المحلية للطاقة .
5. تعزيز الإدارة الرشيدة والمستدامة للقطاع .
6. خفض كثافة استهلاك الطاقة .
7. الحد من الأثر البيئي للانبعاثات بالقطاع .

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

8. إدارة دعم الطاقة.
9. تعزيز الابتكار في قطاع الطاقة.
10. تأهيل الكفاءات التي يحتاجها القطاع.
11. إعادة النظر في الإطار التشريعي الحاكم.
12. تطبيق المعايير البيئية والتوسع في القياسات المدققة.
13. إنشاء المحطة النووية بالضبعة.[lxviii]

و في ضوء ما يتعلق بأهداف أمن الطاقة وكفاءة استخدام الموارد والتخفيف من خطر تغير المناخ ، فالطاقة النووية : (أ) تمثل تكنولوجيا راسخة لتوليد الكهرباء التي لا تنتج انبعاثات الكربون أو غيرها من الانبعاثات ذات الصلة بالمناخ . (ب) قابلة للتوسع ، ومن ثمَ يمكن أن توفر كميات كبيرة من الطاقة . (ج) تستخدم مورداً طبيعياً كوقود (اليورانيوم) .

جدول رقم 1 المقارنة بين تكاليف الطاقة النووية ومصادر الطاقات الأخرى :

تكلفة الكيلووات ساعة من الكهرباء للمحطات التي دخلت الخدمة عام 2016 في الولايات المتحدة (بالسنت الأمريكي)	
تكلفة الكيلووات ساعة من الكهرباء للمحطات	
الفحم بمعايير الحفاظ على نظافة البيئة	0.1362 سنت لكل كيلووات ساعة
الغاز الطبيعي	0.0893 سنت لكل كيلووات ساعة
الطاقة النووية	0.1139 سنت لكل كيلووات ساعة
الطاقة الشمسية (مولدات الطاقة الشمسية)	0.2107 سنت لكل كيلووات ساعة
الطاقة الشمسية (الحرارية)	0.3118 سنت لكل كيلووات ساعة
المساقط المائية	0.0864 سنت لكل

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

	كيلووات ساعة
ومنها يتبين أن سعر الكيلووات ساعة من الطاقة الشمسية حوالي مرتين أو ثلاث مرات أعلى من الطاقة النووية.	
سعر الكيلووات ساعة من مصادر الطاقة المختلفة في المملكة المتحدة	
الطاقة النووية	105-80 جنيه إسترليني/ ميجاوات ساعة
الفحم بمعايير الحفاظ على البيئة	155-100 جنيه إسترليني/ ميجاوات ساعة
الطاقة الشمسية	180-125 جنيه إسترليني/ ميجاوات ساعة
ومنها يتبين أن سعر الكيلووات ساعة من الطاقة النووية أرخص من السعر المناظر للطاقة الشمسية	
سعر الكيلووات ساعة من مصادر الطاقة المختلفة في فرنسا	
الطاقة النووية	50 يورو/ ميجاوات ساعة
الطاقة الشمسية	293 يورو/ ميجاوات ساعة
ومنها يتبين أن سعر الكيلووات ساعة من الطاقة الشمسية حوالي ست مرات السعر المناظر للطاقة النووية.	
سعر الكيلووات ساعة من مصادر الطاقة المختلفة في استراليا	
الطاقة النووية	70-40 دولاراسترالي/ ميجاوات ساعة
الفحم بمعايير الحفاظ علي نظافة البيئة	107-64 دولاراسترالي/ ميجاوات ساعة
الطاقة الشمسية	85 دولاراسترالي/ ميجاوات ساعة
مولدات الطاقة الشمسية	120 دولاراسترالي/ ميجاوات ساعة
ومنها يتبين أن سعر الكيلووات ساعة من الطاقة النووية أرخص من السعر المناظر للطاقة الشمسية .[lxix]	

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

Source : El-Osery, I. A. (2017). The Egyptian Nuclear Power Project and IAEA Technical Assistance in Supporting the Project and its Nuclear Safeguards (No. IAEA-CN--220).

ومن انعكاسات تلك الفكرة تكون التكلفة الخارجية للمصادر البديلة أعلى بنسبة 50٪ من تكلفة الطاقة النووية [lxx] ، وستشمل هذه التكاليف تلك المتعلقة بالتأثيرات على صحة الإنسان والبيئة ، والاحترار العالمي وإدارة النفايات على المدى الطويل ، وإيقاف تشغيل المحطة .[lxxi] ويتبين لنا أنها طاقة نظيفة مقارنة مع الطاقة الأحفورية ، و كفاءتها الاقتصادية أكبر ، لكن ما يعاب عليها بعض الأضرار طويلة المدى خصوصاً الإشعاعية منها ، إضافة إلى خطر تلويث المياه الجوفية وصعوبة التنبؤ بالمخاطر النووية.

المحور الثامن : دراسة حالة عن الفوائد الاقتصادية للمحطة النووية فى أمريكا

تلعب صناعة الطاقة النووية دوراً مهماً في توفير فرص العمل ورفع النمو الاقتصادي علي حد سواء؛ حيث تولد المفاعلات النووية ال 100 في الولايات المتحدة قيمة اقتصادية محلية كبيرة في مبيعات الكهرباء؛ تتمثل في ما يتراوح بين 40 و 50 مليار دولار سنوياً؛ كما يسهم أكثر من 100 ألف عامل في الإنتاج ؛ ففي جميع أنحاء العالم ، هناك أكثر من 170 مشروعاً جديداً من محطات الطاقة النووية في مرحلة الترخيص والتخطيط المتقدم ؛ حيث يجري حالياً إنشاء 72 محطة ، ونتيجة لذلك ستشهد السنوات المقبلة زيادة في الطلب على المواد والمكونات والخدمات للصناعة النووية العالمية ، وتُقدِر وزارة التجارة السوق العالمية للمنتجات النووية والخدمات والوقود بمبلغ يتراوح بين 500 و 740 بليون دولار على مدى السنوات العشر القادمة ؛ فالطاقة النووية هي التكنولوجيا الوحيدة المؤكدة التي يمكن أن توفر طاقة كهربائية خالية من الانبعاثات وبأسعار معقولة.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

وتُظهر تحليلات 23 محطة طاقة نووية أمريكية تُمَثل في 41 مفاعلاً ؛ أن كل دولار ينفقه متوسط المفاعل يؤدي إلى خلق 1.04 دولار في المجتمع المحلي و 1.18 دولار في اقتصاد الدولة و 1.87 دولار في الاقتصاد القومي الأمريكي ، وتضخ المحطة النووية المتوسطة نحو 16 مليون دولار في الضرائب الحكومية والمحلية سنوياً ، وتستفيد من هذه الضرائب المدارس والطرق وغيرها من الهياكل الأساسية للدولة والمحلية، وتدفع المحطة النووية المتوسطة أيضاً ضرائب اتحادية قدرها 67 مليون دولار سنوياً تُستغل في تشييد المرافق العامة للدولة [lxxii].

1-آثار إنشاء محطة نووية على دخل القوى العاملة

إن المحطات النووية تخلق أكبر دخل سنوي للقوى العاملة على أساس كونها تكنولوجيا كثيفة العمالة ، كما يوضح الجدول أدناه عدد الوظائف ومتوسط الأجور ودخل القوى العاملة من الطاقة النووية فى أمريكا . يولد متوسط إنتاج الكهرباء من الطاقة النووية البالغة 1000 ميجاوات قرابة 470 مليون دولار فى الناتج أو القيمة المضافة الاقتصادية، ويشمل ذلك أكثر من 35 مليون دولار من إجمالي دخل العمالة .

جدول رقم 2 فوائد إنشاء محطة نووية

التكنولوجيا	وظائف / ميجاوا ط	متوسط الحجم (ميجاواط)	الوظائف المحلية المباشرة	متوسط الدخل	دخل القوى العاملة (مليون دولار / سنة)

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

	سعة/$(				
النووي	0.50	1,000	504	$31	$32.49

Source : Nuclear Energy's Economic Benefits, (April 2014)Current and Future,white paper ,nuclear energy institute,pag3 .

2-آثار التصنيع والخدمات في الولايات المتحدة

تولد المفاعلات النووية الأمريكية قيمة اقتصادية محلية كبيرة في مبيعات الكهرباء؛ أي ما يتراوح بين 40 و 50 مليار دولار سنوياً ، ومن هذه العائدات تقوم الشركات النووية بشراء ما يزيد على 14 مليار دولار سنوياً في المواد والوقود والخدمات من الموردين المحليين.

3-آثارها على الصادرات النووية التجارية وخلق المزيد من وظائف الولايات المتحدة

تستفيد الشركات والعمال في الولايات المتحدة من التوسع في الطاقة النووية الجارية في جميع أنحاء العالم ؛ فقامت الشركات الأمريكية بالفعل بحجز طلبات تصدير في المعدات والخدمات ، بما في ذلك المولدات الكهربائية ومضخات مبردات المفاعل والأجهزة ونظم التحكم ، ووفقاً لوزارة التجارة فإن كل مليار دولار من صادرات الشركات الأمريكية يمثل 5000 إلى 10000 وظيفة في الولايات المتحدة.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

وقامت بإبرام عقود مع المشاريع النووية الجديدة التي يُجري بناؤها في الإمارات ؛ فقد وافق بنك التصدير والاستيراد في الولايات المتحدة على قرض بقيمة ملياري دولار لدعم الصادرات الأمريكية من السلع ، وقد تعاقدت الامارات مع العديد من الشركات الأمريكية لتوفير خدمات إدارة البرامج والتنظيم والقانون والتصميم والهندسة والبيئة والرقابة والتدريب والترخيص ، وتوفير مضخات مبردات المفاعل ، ومكونات المفاعل ، والضوابط ، والخدمات الهندسية والتدريب، وتقوم شركات أخرى في الولايات المتحدة بتوفير المزيد من الهندسة وإدارة التشييد ومراقبة الجودة وإدارة المواد والخدمات التنظيمية. [lxxiii]

4-وقت البناء والتشييد لمحطات الطاقة النووية

يؤثر وقت بناء المشروع على كل من جاذبيته للاستثمار وتكاليف التمويل ، فالمدة التي يستغرقها بناء محطات الطاقة النووية هي من 4 إلى 7.1 سنة ؛ أما بالنسبة لمحطات الطاقة الشمسية المركزة فإن متوسط زمن الإنشاء 2.0 سنة .[lxxiv] في المقابل نجد أن المحطات المشغلة بالغاز الطبيعي تستغرق مدة بناء أقل تتراوح ما بين 2 إلي 3 سنوات ، أما بالنسبة للمحطات المشغلة بالفحم فتستغرق مدة بناء تصل الي حوالي 5 سنوات [lxxv] ، ومن ثم فإن قدرة هذه الصناعة على المنافسة ترتبط ارتباطاً وثيقاً بطول فترات الإنشاء ، ويصدر أى تأخير في عمليات البناء نتيجة لتأخر استصدار التراخيص أو المسائل القانونية ، أو مواجهة مشاكل فنية لصعوبة توفر الخبرة والأجهزة والمكونات ، وكل هذا يقود إلى ارتفاع التكلفة الرأسمالية لهذه الصناعة ؛ فيترتب على إطالة المدة المحددة للانتهاء من البناء وبدء التشغيل أثر كبير على اقتصاديات الطاقة النووية . إلا إن حدثت تغيرات لإجراء تحسينات من خلال إدراج التغييرات التنظيمية بدءاً من مرحلة التصميم وحتى الانتهاء من عمليات البناء ، مما انعكس بالإيجاب علي الوقت المستغرق في البناء والتشييد .[lxxvi]

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

وعلى نقيض ذلك الطاقة النووية لا تتطلب مساحات كبيرة لإعادة توطين أعداد كبيرة من السكان ، ومن ثم تأثيرها البيئي على الأرض والغابات والمياه ضئيل للغاية ، وكمية العناصر السامة الناشئة كنفايات لاحتراق الفحم أكبر من كمية الوقود النووي المستهلك لتوليد نفس كمية الكهرباء من محطة للطاقة النووية [lxxvii] ، وبناءً عليه توفر المفاعلات النووية طاقة حمولة أساسية تستمر على مدى 90٪ من الوقت ، وبالتالى يزداد استهلاك الطاقة النووية كطاقة متجددة بشكل كبير فى الولايات المتحدة .[lxxviii]

وعليه يمكن معالجة أزمة الطاقة بثلاث طرق :

1) توليد الطاقة. 2) سياسات ترشيد الطاقة. 3) الحفاظ على الطاقة.[lxxix] 4) تعزيز الترابط بين شبكات الطاقة [lxxx] .

وفى ضوء ذلك حددت الحكومة عدة مجالات عمل رئيسية :

1) خلق المزيد من المنافسة في أسواق الطاقة المحررة . 2) أمن التوريد . 3) الكفاءة الاقتصادية. 4) تعزيز فعالية الطاقة .[lxxxi] وفى السياق ذاته ، فتعزيز قدرات الدولة يتوقف على أ) السياسة والوعي . ب) تعزيز السوق . ج) التطوير والدعم . د) التكنولوجيا .[lxxxii]

حيث تهدف سياسة الطاقة في مصر إلى :

- إنشاء سوق طاقة داخلي متكامل تمامًا.

- البحث والابتكار: دعم التقنيات منخفضة الكربون .

- أمن التوريد: تنويع مصادر الطاقة وجعلها أكثر كفاءة .[lxxxiii]

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

ثانياً : نظم وتدابير الأمن النووي

يهدف الأمان النووي، شأنه في ذلك شأن الأمن النووي، إلى وقاية الناس والممتلكات والمجتمع والبيئة من التأثيرات الضارة للإشعاعات المؤيّنة .ويعتبر العمل على التصدي للمخاطر المتأتية من الإشعاعات أثناء استخدامها بشكل عادي، ومن الحوادث المحتملة، عملاً هادفاً إلى تعزيز الأمان النووي .ويهدف العمل المضطلع به في مجال الأمن النووي إلى منع الأفعال الكيدية المنطوية على مواد مشعة، أو الموجّهة ضد المنشآت أو الأنشطة التي تستخدم فيها هذه المواد، أو الكشف عن هذه الأفعال والتصدي لها.

جدول رقم 3 متطلبات الأمان و آليات تنفيذ الجوانب التقنية للأمان النووى

هناك عدة مبادئ تقنية ارتكازية ضرورية للتطبيق الناجح لتكنولوجيا الأمان بالنسبة للمنشآت النووية

ت	-التصنيف الملائم	-حواجز	-تقييم
صم	للإنشاءات والنظم	لمنع	العمر
يم	والمكونات .	انطلاقات	المتوقع
وت	-وجود نظام طوارئ	المواد	للمنشأة .
شي	لتبريد قلب المفاعل	المشعة ،	-استخدام
يد	ووسائل للاحتواء.	والتقليل من	مواد
الم	-نظم إنذار مبكر	تعرض	غير
نشآ	ووسائل اتصال مناسبة.	موظفي	قابلة
ت		الموقع	للاحترا
النو		للإشعاعات	ق
وية		وتشكيل	ومقاومة
		حاجز يمنع	للحرارة
		انطلاق	، خاصة
		المواد	في مبنى
		المشعة إلى	المفاعل

ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

		البيئة .	وغرفة التحكم .
الإشراف القابي على المرافق	-البنية الأساسية القانونية : تُكفل الحكومة توفير بنية أساسية قانونية وأساس رقابي لتقييم أمان مفاعل البحوث ، فهي مسؤولة عن اعتماد التشريع اللازم .	-تضع الهيئة الرقابية برنامجاً للتفتيش المخطط والمنتظم .	-يلزم استخدام برامج وأجهزة حاسوبية بمستوى جودة رفيع . -نظام تبريد قلب المفاعل في حالات الطوارئ .
إدارة الأمان	-توكيد الجودة : جدول زمني لإنجاز الأنشطة المتعلقة بالمراحل كدراسة الموقع -ترتيبات التفتيش والاختبارات والصيانة الدورية .	-إدارة البينية التنظيمية . -إدارة الدعم المؤسسي . - المسؤوليات الوظيفية .	-تُجري تقييمات مستقلة من جانب موظفين في الهيئة

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

			لتقييم فعَالية العمليات الإدارية وأداء العمل .
تقييم الموقع واختياره	-تؤخذ في الاعتبار خصائص الموقع وبيئته التي يمكن أن يكون لها تأثير فى نقل انطلاقات المواد المشعة إلى البشر. -هيكل الاحتواء يمثل وظيفة احتواء المواد المشعة داخل المفاعل النووي لمنع حدوث انطلاق غير مخطط وحماية المفاعل من الأحداث الخارجية .	-كثافة السكان وتوزيعهم والخصائص المميزة للمنطقة المحيطة بالموقع ، ذات الصلة بتدابير الطوارئ المحتملة وتقييم المخاطر التي تهدد السكان.	-تقييم مخاطر الزلازل والظواهر الجوية والفياضانات ؛ فيلزم إعداد وصف للمنطقة من زاوية الأرصاد الجوية . - المخاطر الخارجية الناجمة

ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

عن نشاط بشري.

نظم الوقاية من الإشعاعات	-أجهزة ثابتة لقياس معدل الجرعات تبين المستويات الإشعاعية في أماكن العمل التي يتواجد فيها المشغلون بشكل روتيني. - الشفافية ومصداقية المعلومات المتعلقة بالأنشطة النووية .	-أجهزة لقياس تلوث الأسطح بالمواد المشعة . -قلب المفاعل حيث الحفاظ على هندسة الوقود وعلى المسار اللازم لتدفق مائع التبريد.	-أجهزة رصد لقياس نشاط المواد المشعة في الجو وعند المداخل ومخارج المرفق لإزاحة المواد المشعة .
الاستدامة	-إجراء التخطيط اللازم للموارد المالية لضمان الفعالية التشغيلية للقدرات الوطنية .	-وضع خطة لرصد الاستخدام ، ومراقبة	-رصد الأداء ومعايير تـه

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

		الأنساق ، وجرد الأجهزة.	واختباره دورياً. -تحديد برامج المساعدة الدولية لزيادة الوعي والتثقيف وتأهيل خبراء متخصصين .
الإخراج من الخدمة	-التخزين الوقائي للمفاعل بكامله بعد إزالة كل مجمعات الوقود وكل ما تسهل إزالته من المكونات المنشطة والملوثة بالإشعاعات .	-إقبار الإنشاءات المنشطة والمكونات الكبيرة وإزالة تلوث الإنشاءات المتبقية من أجل إتاحة استخدام المرفق دون قيود.	-تفكيك المعدات والأجهزة الملوثة والتخلص منها ، والحد من أى ارتفاع في درجة حرارة الوقود .

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT

ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

المصدر : عمل الباحث ، من المحتوى معايير الأمان الخاصة بالوكالة الدولية للطاقة الذرية من أجل حماية الناس والبيئة ، أمان مفاعلات البحوث ، الوكالة الدولية للطاقة الذرية ، العدد NS-R-4 ، ص 1-140 .

المـــــــــــــراجـــــــــــــع

[i] مصطفى أحمد أبو الخير، حق الدول فى الاستخدامات السلمية للطاقة النووية في القانون الدولي ، رئيس المجلس الإستشاري للجمعية الفلسطينية لحقوق الإنسان (راصد) ، http://saotaliassar.org/Frei%20Kitabat/01032012Schrift/D-AhmadAbuAlKchair01.htm

[ii] عادل محمد على ، 2014 ، الاستخدام السلمى للطاقة النووية أثره على الأمن البيئى ، ورقة علمية بعنوان التنظيم القانونى والرقابى للاستخدامات السلمية ، كلية العلوم الاستراتيجية . المنامة مملكة الحرين.

[iii] عمر عبد العزيز موسى الدبور، أحمد محمد فتحى الخولى 2018، الموازنة بين حق الدولة في الاستخدام السلمى للطاقة النووية والحق فى بيئة سليمة (مفاعل الضبع النووى نموذجاً ومثالاً) مقدم إلى المؤتمر العلمي الخامس لكلية الحقوقالمقام تحت عنوان: " القانون والبيئة. "

[iv] المبـــادرة المصـــرية للحقـــوق الشخصـــية وحقـــائق الكهربـــاء للســـنة الماليـــة 2017 مـــن الموقـــع الإلكترونـــى https://eipr.org/sites/default/files/reports/pdf/_factreportele17-18_.pdf

[v] HUSSAIN, N., UQAILI, M. A., HARIJAN, K., & VALASAI, G. (2015). 422: Pakistan's energy system: integrated energy modeling and formulation of national energy policies. SUSTAINABLE ENERGY, 591.pp1-10.

[vi] Salehi-Isfahani, D. (2016). Energy subsidy reform in Iran. In The Middle East Economies in Times of Transition (pp. 186-195). Palgrave Macmillan, London.

[vii] دور الغاز الطبيعي في تحقيق التنمية المستدامة في الدول العربية (أكتوبر 2015)، منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك) ، الكويت ، ص 7 .

[viii] Nawaz, S. M. N., & Alvi, S. (2018). Energy security for socio-economic and environmental sustainability in Pakistan. Heliyon, 4(10), e00854.

[ix] Gladkykh, G., Spittler, N., Davíðsdóttir, B., & Diemer, A. (2018). Steady state of energy: Feedbacks and leverages for promoting or preventing sustainable energy system development. Energy Policy, 120, 121-131.

[x] Al-Mansour, F., Sucic, B., & Pusnik, M. (2014). Challenges and prospects of electricity production from renewable energy sources in Slovenia. Energy, 77, 73-81.

[xi] Usanov, V. I., Kviatkovskii, S. A., & Andrianov, A. A. (2018). Elaboration of approach to nuclear energy systems assessment by criterion of sustainable development. Nuclear Energy and Technology, 4, 27.

[xii] Jeong, H. Y., Kim, Y. I., Lee, Y. B., Ha, K. S., Won, B. C., Lee, D. U., & Hahn, D. (2010). A 'must-go path'scenario for sustainable development and the role of nuclear energy in the 21st century. Energy Policy, 38(4), 1962-1968.

[xiii] Khanna, N. Z., Zhou, N., Fridley, D., & Ke, J. (2016). Quantifying the potential impacts of China's power-sector policies on coal input and CO 2 emissions through 2050: A bottom-up perspective. Utilities Policy, 41, 128-138.

[xiv] Moreira, J. M., Cesaretti, M. A., Carajilescov, P., & Maiorino, J. R. (2015). Sustainability deterioration of electricity generation in Brazil. Energy Policy, 87, 334-346.

[xv] Khurshid, S. J.)March 2018(, Nuclear Techniques for Sustainable Development Goals—Pakistan's Perspective.pp1-9.

[xvi] Ferenc L. Toth , (November 2014) Nuclear energy and sustainable development1 , Energy Policy 74 pp 1-4.

[xvii] Lindberg, M. B., Markard, J., & Andersen, A. D. (2018). Policies, actors and sustainability transition pathways: A study of the EU's energy policy mix. Research policy.

ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

[xviii] Abada, Z., & Bouharkat, M. (2018). Study of management strategy of energy resources in Algeria. Energy Reports, 4, 1-7.

[xix] Maulidia, M., Dargusch, P., Ashworth, P., & Ardiansyah, F. (2019). Rethinking renewable energy targets and electricity sector reform in Indonesia: a private sector perspective. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 101, 231-247.

[xx] Ahmed, S., Islam, M. T., Karim, M. A., & Karim, N. M. (2014). Exploitation of renewable energy for sustainable development and overcoming power crisis in Bangladesh. Renewable Energy, 72, 223-235.

[xxi] Pietrosemoli, L., & Rodríguez-Monroy, C. (2019). The Venezuelan energy crisis: Renewable energies in the transition towards sustainability. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 105, 415-426.

[xxii] Peng, L., Zhang, Y., Li, F., Wang, Q., Chen, X., & Yu, A. (2019). Policy implication of nuclear energy's potential for energy optimization and CO2 mitigation: a case study of Fujian, China. Nuclear Engineering and Technology.

[xxiii] Ho, S. S., Oshita, T., Looi, J., Leong, A. D., & Chuah, A. S. (2019). Exploring public perceptions of benefits and risks, trust, and acceptance of nuclear energy in Thailand and Vietnam: A qualitative approach. Energy Policy, 127, 259-268.

[xxiv] Edomah, N., Foulds, C., & Jones, A. (2017). Policy making and energy infrastructure change: A Nigerian case study of energy governance in the electricity sector. Energy Policy, 102, 476-485.

[xxv] Ekaterina Borisova ,(January 2018) Development of Saudi Arabia's Nuclear Program: Causes and Consequences , Institute of Oriental Studies, Moscow, Russia . pp 123-130.

[xxvi] Soentono, S., & Aziz, F. (2008). Expected role of nuclear science and technology to support the sustainable supply of energy in Indonesia. Progress in Nuclear Energy, 50(2-6), 75-81.

[xxvii] Toshinsky, G. I., Komlev, O. G., & Mel'nikov, K. G. (2011). Nuclear power technologies at the stage of sustainable nuclear power development. Progress in Nuclear Energy, 53(7), 782-787.

[xxviii] Nnaemeka Vincent Emodi ,(May 2016) Sustainable Strategies , In book: Energy Policies for Sustainable Development Strategies , pp 170-183.

[xxix] Taman, E. D. (2008). Renewable Energy in Egypt , pp 1-6 .

[xxx] Vezzoni, B., Lomonaco, G., & Forasassi, G. (2009). Preliminary Approach to Sustainable Nuclear Scenario Definition. Case Study: Italy.pp1-11.

[xxxi] Kutan, A. M., Paramati, S. R., Ummalla, M., & Zakari, A. (2018). Financing renewable energy projects in major emerging market economies: Evidence in the perspective of sustainable economic development. Emerging Markets Finance and Trade, 54(8), 1762-1778.

[xxxii] Zhou, N., Fridley, D., Khanna, N. Z., Ke, J., McNeil, M., & Levine, M. (2013). China's energy and emissions outlook to 2050: Perspectives from bottom-up energy end-use model. Energy Policy, 53, 51-62.

[xxxiii] Ellabban, O., Abu-Rub, H., & Blaabjerg, F. (2014). Renewable energy resources: Current status, future prospects and their enabling technology. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 39, 748-764.

[xxxiv] Ouyang, X., & Lin, B. (2014). Levelized cost of electricity (LCOE) of renewable energies and required subsidies in China. Energy Policy, 70, 64-73.

[xxxv] Khairunnisa, N. F., & Ashri, M. (2017). Indonesian Implementation of Nuclear Energy for Sustainable Development. JL Pol'y & Globalization, 67, 102.

[xxxvi] Ravi Grover , (April 2001) , Nuclear Power and Sustainable Development – a Perspective , Department of Atomic Energy, Mumbai, India , Side Event organized by IAEA at CSD-9, New York , pp1-13.

[xxxvii] Golub, T. P. (2017). ATOMIC ENERGY IN THE SYSTEM OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE ENERGY INDUSTRY. Theoretical & Applied Science, (5), 39-47.

[xxxviii] Quek, A., Ee, A., Ng, A., & Wah, T. Y. (2018). Challenges in Environmental Sustainability of renewable energy options in Singapore. Energy policy, 122, 388-394.

[xxxix] Ouyang, X., & Lin, B. (2014). Levelized cost of electricity (LCOE) of renewable energies and required subsidies in China. Energy Policy, 70, 64-73.

[xl] Verbruggen, A. (2008). Renewable and nuclear power: A common future?. Energy Policy, 36(11), 4036-4047.

[xli] Ibrahim saif (nov 2011)" challenges of egypts economic transition " The Carnegie paper , Carnegie middle east center ,Carnegie endowment pag 1,2,3 .

[xlii] Faheem, J. B., & Mir, A. T. (2016). Energy crisis in pakistan. IRA-International Journal of Technology & Engineering (ISSN 2455-4480), 3(1), pp 14-1.

[xliii] Verbruggen, A., & Laes, E. (2015). Sustainability assessment of nuclear power: Discourse analysis of IAEA and IPCC frameworks. Environmental Science & Policy, 51, 170-180.

ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

[xliv] Fick, J. I. J., & Stoker, P. W. (2014, October). A risk based view on building a sustainable nuclear electricity industry in South Africa. In INCOSE International Symposium (Vol. 24, No. s1, pp. 69-88).
[xlv] Shukla, A. (2015). Energy Sustainability Through Nuclear Energy. In Energy Sustainability Through Green Energy (pp. 507-519). Springer, New Delhi.
[xlvi] Schmidt, T. S., & Huenteler, J. (2016). Anticipating industry localization effects of clean technology deployment policies in developing countries. Global environmental change, 38, 8-20.
[xlvii] IAEA technical cooperation programme: sixty years and beyond : contributing to development / International (30 MAY–1 JUNE 2017) Atomic Energy Agency. PROCEEDINGS OF AN INTERNATIONAL CONFERENCE ORGANIZED BY THE VIENNA,.pp1-40.
[xlviii] Comsan, M. N. H. (2010). Nuclear electricity for sustainable development: Egypt a case study. Energy Conversion and Management, 51(9), 1813-1817.
[xlix] Bilgiç, E., & Gündüz, O. (October 2018) , The potential of nuclear in minimizing greenhouse gas emission : acase study from turkey , pp 1-14.
[l] Atilgan, B., & Azapagic, A. (2017). Energy challenges for Turkey: identifying sustainable options for future electricity generation up to 2050. Sustainable Production and Consumption, 12, 234-254.
[li] Sambo, A. S. (2016). Renewable Energy Development in Africa: Issues, Challenges and Prospects. In Renewable Energy in the Service of Mankind Vol II (pp. 257-264). Springer, Cham.
[lii] Cîrstea, S. D., Moldovan-Teselios, C., Cîrstea, A., Turcu, A. C., & Darab, C. P. (2018). Evaluating Renewable Energy Sustainability by Composite Index. Sustainability, 10(3), 811.
[liii] Alberto Martínez Sentana , Carolina Senabre et al (April 2018) , Macroeconomic indicators analysis for energy sustainability , International Conference on Renewable Energies and Power Quality , Salamanca (Spain), pp 197-202.
[liv] Dou Dong , January 2017 , Energy Sustainable Development Issues In China , Conference: 2017 5th International Conference on Machinery, Materials and Computing Technology , pp1601-1604 .
[lv] Petinrin, J. O., & Shaaban, M. (2015). Renewable energy for continuous energy sustainability in Malaysia. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 50, 967-981.
[lvi] Fiore, K. (2007). Irreversibilities and technological change: modularity as a new challenge for nuclear investments?. International Journal of Technology and Globalisation, 3(1), 88-102.
[lvii] Dias, M. S., & de Mattos, J. R. L. · October 2007 Nuclear option for a higher sustainable economic growth. International Nuclear Atlantic Conference - INAC Santos, SP, Brazil 1-6.
[lviii] Dahunsi, F. M. (2013, November). Conceptual framework for sustainable energy development in Africa. In Emerging & Sustainable Technologies for Power & ICT in a Developing Society (NIGERCON), 2013 IEEE International Conference on (pp. 238-241). IEEE.
[lix] Goldthau, A., & Keating, M. F. (Eds.). (2018). Handbook of the International Political Economy of Energy and Natural Resources. Edward Elgar Publishing.
[lx] Evangelos Grigoroudis , Vassilis Kouikoglou et al. , (January 2017) Energy Sustainability of Countries , In book: Renewable and Alternative Energy: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications , pp 9 7-117.
[lxi] Omer, A. (2017). Progress in Green Energies, Sustainable Development and the Environment. Global Journal of Human-Social Science Research.
[lxii] Mathu, K. (2014). Towards Energy Sustainability in South Africa. Mediterranean Journal of Social Sciences, 5(27 P3), 1686.
[lxiii] Jarrad G. Wright, Tobias Bischof-Niemz ,(October 2017) , Long-term electricity sector expansion planning outcomes: A unique opportunity for a least cost energy transition in South Africa , pp1-11
[lxiv] Štreimikienė, D., Mikalauskienė, A., Atkočiūnienė, Z., & Mikalauskas, I. (2018). Renewable energy strategies of the Baltic States. Energy & Environment, 0958305X18790961.
[lxv] Marseglia, G., Rivieccio, E., & Medaglia, C. M. (2018). The dynamic role of Italian energy strategies in the worldwide scenario. Kybernetes. Pp1-12.
[lxvi] Wang, S. (2014). Evaluation of China's energy strategy. In Advanced Materials Research (Vol. 986, pp. 295-298). Trans Tech Publications.
[lxvii] Roaf, S., Roaf, S., Crichton, D., & Nicol, F. (2009). Adapting buildings and cities for climate change: a 21st century survival guide. Routledge, chapter The Fossil Fuel Crisis , pp278.
[lxviii] https://powernews.cc/%الخ-متطلبات-يكتب-اليمانى-محمد-الدكتور/
[lxix] El-Osery, I. A. (2017). The Egyptian Nuclear Power Project and IAEA Technical Assistance in Supporting the Project and its Nuclear Safeguards (No. IAEA-CN--220).
[lxx] Rabl, A., & Rabl, V. A. (2013). External costs of nuclear: Greater or less than the alternatives?. Energy Policy, 57, 575-584.

ISSN: 2735-5403 VOLUME 4, ISSUE 2, 2021, 43 – 78. www.egyptfuture.org/ojs/

[lxxi] Ram, M., Child, M., Aghahosseini, A., Bogdanov, D., Lohrmann, A., & Breyer, C. (2018). A comparative analysis of electricity generation costs from renewable, fossil fuel and nuclear sources in G20 countries for the period 2015-2030. Journal of Cleaner Production, 199, 687-704

[lxxii] Nuclear Energy's Economic Benefits, (April 2014) Current and Future,white paper ,nuclear energy institute,pag3 .

[lxxiii] Nuclear Energy's Economic Benefits, (April 2014) Current and Future,white paper ,nuclear energy institute, pag1:5

[lxxiv] Pfenninger, S., & Keirstead, J. (2015). Comparing concentrating solar and nuclear power as baseload providers using the example of South Africa. Energy, 87, 303-314.

[lxxv] OECD : ,(2000) Nuclear Energy in a sustainable development perspective. Pp31

[lxxvi] IAEA: International status and prospects of nuclear power , ibid ,pp 29.

[lxxvii] J. A. Marques de Souza, (January 2002) , current issues in nuclear energy , nuclear power and the environment international nuclear , Published by the American Nuclear Society,pag 22.

[lxxviii] Marchenko, O. V., & Solomin, S. V. (2015). Investigation of ecological constraints influence on competitiveness of nuclear power plants. Nuclear Energy and Technology, 1(4), 277-282.

[lxxix] Quadri, S. S., Sameer, S., Ali, S. M., & Khan, J. ENERGY CRISIS &ITS POSSIBLE SOLUTIONS: INDIAN SCENARIO.pp 42.

[lxxx] Szyszczak, E. (2015, July). State aid for energy infrastructure and nuclear power projects. In ERA Forum (Vol. 16, No. 1, pp. 25-38). Springer Berlin Heidelberg.

[lxxxi] Renn, O., & Marshall, J. P. (2016). Coal, nuclear and renewable energy policies in Germany: From the 1950s to the "Energiewende". Energy Policy, 99, 224-232.

[lxxxii] Oh, T. H., Hasanuzzaman, M., Selvaraj, J., Teo, S. C., & Chua, S. C. (2017). Energy policy and alternative energy in Malaysia: Issues and challenges for sustainable growth–An update. Renewable and Sustainable Energy Reviews.

[lxxxiii] Anil Berlin ,(September 2017) , National energy strategies of Germany and Turkey , researchgate , World Journal of Environmental Research , pp 40-50.