INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES ON MANAGEMENT,
BUSINESS, AND ECONOMY

ISSN: 2735-5446 VOLUME 1, ISSUE 2, 2018, 19 – 36. www.egyptfuture.org/ojs/

Role of Nuclear Energy In the Sustainability of the Electricity Sector,

Abeer Mohamed Abdel Razek Youssef 1, Dr.Reda EL Adel , Dr. Hebatallah Adam 2,*

[1] Followship student at Faculty of Commerce, Ain Shams University

[2] Supervisor: Professor of Economics - Faculty of Commerce, Ain Shams University

Abstract

The nuclear energy option is one of the alternative options to meet the desires of society; Being an ideal source that can contribute to achieving sustainable electricity, in addition to its close association with various fields of sustainable development and its dimensions; The assessment of sustainability is an indicator that determines the quality of technology and how to integrate it into the electricity mix. It is very important to identify and follow up more sustainable energy options in order to maximize the welfare of society, the environment and the economy, and in light of this, to preserve the environmental processes operating in renewable production systems and use them as an effective catalyst to advance the pace of sustainable development.

A single nuclear station provides about a thousand job opportunities, in addition to increasing the demand for local services. Reports indicated that every dollar used to build a nuclear station brings three dollars to the country's economy, and the amount of electricity consumption reflects the state of economic development; Sustainable development is a triangle consisting of energy, environment and economy, and meeting a large part of the demand for electricity using nuclear technology has clear benefits in the field of trade, employment and environmental benefits. Therefore, diversification of the energy mix is an absolute necessity to maintain the domestic growth of the economy while ensuring the security of the national income resulting from its oil exports.

The right of the state to possess nuclear energy to achieve national sovereignty and to use it peacefully depends on the development of its capabilities and the development of its infrastructure in the nuclear field, and the transfer of science and technology is one of the basic ways to accelerate the social and economic development of developing countries. Securing those needs requires the internationalization of nuclear programs through international cooperation.

Keywords

Sustainable Development, Economic Potential, Regional Perspectives, The Middle East, Nuclear Technology Transfer.

Introduction

In this second section, the following points will be addressed:

The first axis: the developmental dimension of using nuclear energy to enhance the infrastructure.

The second axis: the global economy of nuclear energy in Western and Middle Eastern countries.

Sustaining the preventive processes for developing the ingredients for comprehensive national development is represented in enhancing the productivity of developing countries. Which relies on traditional systems linked to carbon energy, and this calls for work to be done to establish production bases for renewable energy based on natural capabilities and local resources, within the framework of diversity and strengthening the ability of fragile societies to face changes affecting social components, rehabilitation of institutions and motivating them considering the development of capital accumulation Quantitative and qualitative.

* *Corresponding author*: abeer_mahamed_a@yahoo.com

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES ON MANAGEMENT,
BUSINESS, AND ECONOMY
ISSN: 2735-5446 VOLUME 1, ISSUE 2, 2018, 19 – 36. www.egyptfuture.org/ojs/

Considering this, the sustainable development of any country is related to the increase in demand for electricity and energy, and the increased demand for energy is covered mainly through the establishment of new power plants, and the transition to renewable sources affects the gross domestic product and its structure, and the rate of industrialization in any country is proportional to the amount of energy available and the rate of its use. It is worth noting that the nuclear options have a low cost compared to the electricity produced by gas stations.

To generate energy in an environmentally sustainable way, nuclear energy is the option to generate electricity at competitive prices and supply energy locally and regionally. It expands electricity supplies and increases the world's balance of technological and human capital, by decarbonizing and transforming it into more sustainable energy systems in the future. For sustainability criteria:

Table No. 6 Nuclear Energy Sustainability Measures

Nuclear security measures requirements	Technical sustainability in energy
● Regulatory oversight. . ● Consolidation means that reducing the number of sites makes it possible to achieve higher levels of security at a lower cost; Therefore, it is an essential part of strengthening and sustaining nuclear security. ● International cooperation, finance and resources.	● Enhancing safety at nuclear reactors and nuclear fuel facilities. ● High-level exploitation of natural nuclear materials. ● Reducing the radioactive stockpile in waste. ● Development of technologies to resist radioactive propagation .

Source: prepared by the researcher .

Second: Indicators and dimensions of the sustainability of nuclear energy

The sustainability of energy is a tripartite concept that includes the pillars of economic, social, and environmental sustainability. The concept of sustainable development includes four interrelated pillars: social development, economic development, environmental protection, and technology, while the assessment of sustainability and environmental criteria is mainly focused on social and environmental criteria. The impact that new nuclear power plants could have on the jobs and well-being of local communities.

Table No. 7 Basic Indicators Group for Sustainable Development

Economic Indicators	
Economic Growth (prosperity)	●All costs related to the nuclear system are identified, measured (or properly evaluated), and billed to the end-users of nuclear energy. ●Real economic wealth is based on the costing of products, services, activities, and practices that include GDP. Therefore, it is necessary to identify and estimate the external costs, benefits, risks, and effects inherent in the life of the fission cycle, and the full cost should be paid by end users.

	●Electricity bills are affordable, and energy generation costs are included in electricity bills, in addition to transmission and distribution costs, interests, taxes and fees, yet the costs of nuclear energy generation charged to the consumer remain reasonably low.
Governance and Politics	It is necessary to have a scientifically independent body or committee (such as the Intergovernmental Panel on Climate Change) to study and follow up the performance of nuclear energy. Controlling nuclear technology, investment and practices requires a high level of technology, which confirms the need for experts who can protect the interests of the public, and it is necessary to establish separate nuclear regulatory institutions with regulations and independent attention to the public interest.
energy security	Energy security includes "its constant availability to all at a reasonable price," and refers to the effective management of primary energy supplies from domestic and external sources, the provision of energy infrastructure, and the ability of energy providers to meet current and future demand.
Managing Exhaustible Limited Resources in the Light of Future Alternatives.	It includes providing uranium at competitive fuel prices, and the International Energy Agency must provide a solution to the scarcity of conventional uranium in the future.
Environmental Indicators	
Reducing climate change problems (mitigation and adaptation	Energy supply systems will soon need to switch completely to low-carbon resources and technologies on a global scale, and nuclear systems cause low carbon dioxide emissions, and the low-carbon options chosen should also be strong enough to withstand the increasing effects of climate change such as droughts, floods, Water scarcity, storms.
Waste Risk Management	The necessity of establishing international and regional bodies to monitor the movement of hazardous waste from developed countries to developing countries and to develop a strategy for waste collection and transportation for treatment.
Nuclear Fuel	Nuclear reactors do not need to generate electricity but a limited amount of nuclear fuel annually, and therefore it is easy to transport and save it as a strategic stock and in quantities sufficient to operate the stations for many years.
Technology Indicators	
The development Of Technology Leads To Economic Efficiency And Production Increases When Costs Decrease.	New technology is adopted that lowers the cost price for future development, as unit costs decrease as technologies become more widespread and applied, and this requires enormous capacity to manage complex processes in both construction and operation; Access to electricity is a condition for sustainable development, and electricity supply is secure when users are guaranteed continuous and affordable delivery.

Source: prepared by the researcher

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES ON MANAGEMENT,
BUSINESS, AND ECONOMY

ISSN: 2735-5446 VOLUME 1, ISSUE 2, 2018, 19 – 36. www.egyptfuture.org/ojs/

دور الطـــــــاقة النـــووية فـــي إسْتـــدَامَةٌ قطـــاع الكهـــــرباء

تمهيد

يُعَدُّ خيار الطاقة النـــووية من الخيارات البديلة لتلبية رغبات المجتمع ؛ كونها مصدراً مثالياً يمكنه الإسهام في تحقيق إسْتِدَامَةٌ الكهرباء إضافة إلى ارتباطها الوثيق بمختلف مجالات التنمية المُسْتدَامة وأبعادها

[1] ؛ فتقييم الإسْـتِدَامَةٌ مؤشـر يحدد مدى جودة التقنية وكيفية دمجها في مزيج الكهرباء [2] ، ومن المهم للغاية تحديد خيارات طاقة أكثر إسْـتِدَامَةٌ ومتابعتها من أجل تعظيم رفاهية المجتمع والبيئة والاقتصـاد ، وفي ضـوء ذلك تحافظ على العمليات البيئية العاملة في نظم الإنتاج المتجدد ، واستخدامها كحافزاً فعالاً لدفع وتيرة التنمية المُسْتدَامة [3] .

توفر المحطة النـــــــــووية الواحدة حوالى ألف فرصة عمل ، إضافة إلى زيادة الطلب على الخدمات المحلية [4] ، وأشارت التقارير إلى أَنَّ كل دولار يُسْتخْدَمٌ في بناء محطة نـــــووية يعود بثلاثة دولارات على اقتصاد الدولة [5] ، ويمثل مقدار استهلاك الكهرباء انعكاساً لحالة التنمية الاقتصادية ؛ فالتنمية المُسْتدَامة هي مثلث يتكون من الطاقة والبيئة والاقتصاد [6] ، كما أَنَّ تلبية جزء كبير من الطلب على الكهرباء باستخدام التكنولوجيا النـــووية لها فوائد واضحة في مجال التجارة والعمالة والمنافع البيئية [7] . لذلك فإنَّ تنويع مزيج الطاقة هو ضرورة حتمية للحفاظ على النمو المحلي للاقتصاد مع ضمان أمن الدخل الوطني الناتج عن صادراتها النفطية .

ويتوقف حق الدولة في امتلاك الطاقة النـــــــــووية لتحقيق السيادة الوطنية واستخدامها سلمياً على تنمية قدراتها ، وتطوير بُناها التحتية في المجال النـــــووي [8] ، كما أَنَّ نقل العلم والتكنولوجيا هو إحدى السبل الأساسية للتعجيل بالإنماء الاجتماعي والاقتصادي للبلدان النامية ، فتأمين تلك الاحتياجات يتطلب تدويل البرامج النـــــــــووية عن طريق التعاون الدولي.

وفي هذا البحث الثانـــي سيتم تناول النقاط التالية :

المحور الأول : البعـد التنموي لاسـتخدام الطاقة النـــووية في تعزيز البنية الأساسية

المحور الثانـــي : الاقتصـــاد العالمى للطاقة النـــووية في الدول الغربية ودول الشرق الأوســـــــط

المحور الأول : البعـد التنموي لاسـتخدام الطاقة النـــووية في تعزيز البنية الأساسيـة

أولاً : الطاقة النـــووية ودورها في تحقيق التنمية المُسْتدَامة

تمثل اِسْـتِدَامَةٌ العمليات الوقائية لتطوير مُقَوِّمَاتُ التنمية الوطنية الشـاملة في تعزيز الإنتاجية للدول النامية ؛ والتي تعتمد علي النظم التقليدية المرتبطة بالطاقة الكربونية ، وهذا يستدعي أَنْ يتم العمل على إنشاء قواعد إنتاج للطاقة المتجددة ترتكز على المقدرات الطبيعية والموارد المحلية ، وذلك في إطار التنوع وتعزيز قدرة المجتمعات الهشـــة على مواجهة التغييرات المؤثرة على المكونات الاجتماعية وتأهيل المؤسسات وتحفيزهم في ظل تطوير التراكم الرأسمالي الكمي والنوعي. [9]

وعلى ضــوء ذلك فالتنمية المُسْـتدَامة لأي دولة ترتبط بزيادة الطلب على الكهرباء والطاقة ، ويتم تغطية الطلب المتزايد على الطاقة بشـكل رئيسـي من خلال إنشـاء محطات جديدة لتوليد الطاقة، كما أَنَّ الانتقال إلى المصـادر المتجددة يؤثر على الناتج المحلي الإجمالي وبنيته [10] ، ويتناسـب معدل التصـنيع في أي بلد مع كمية الطاقة المتاحة ومعدل اسـتخدامها ، ومن الجدير بالذكر أَنَّ الخيارات النـــووية تكلفتها منخفضة مُقَارَنَةً مع تلك الكهرباء التي تُنْتِجُها محطات الغاز .[11]

ولتوليد الطاقة بطريقة مُسْتدَامة بيئياً [12] ، فإِنَّ الطاقة النـــــــــووية هي خيار توليد الكهرباء بأسعار تنافسية وإمدادات للطاقة محلياً وإقليمياً ، فهي توسـع إمدادات الكهرباء وتُزيد رصـيد العالم من رأس المال التكنولوجي والبشـري [13] ، وذلك بنزع الكربون وتحويله إلى أنظمة طاقة أكثر اِسْـتِدَامَةٌ في المســتقبل[14] ، ويشـــير الجدول التالي إلي مقترح لمعايير الإِسْتِدَامَةٌ :

جدول رقم 1 مقاييس اِسْتِدَامَةٌ الطاقة النـــووية

الإِسْتِدَامَة الفنية في الطاقة	متطلبات تدابير الأمن النـــووي
● تعزيز السلامـــــــة في المفاعلات النـــــــووية ومـرافـق الـوقـود الـنـــــــــــــــــووي . ● الاستغلال رفيع المستوى للمواد النـــــــــووية الـــــطـــــبـــــيـــــعـــــيـــــة . ● تقليـل المخزون الإشـــعـاعي في النفـايـات . ● تطوير تكنولوجيات مقاومة الانتشار الإشعاعى . [16]	● الرقابة التنظيمية . ● الـدمج وهو يعني أَنَّ تقليـل عـدد المواقع يجعـل من الممكن تحقيق مسـتويات أعلى من الأمن بتكلفة أقل ؛ لذلك فإِنَّه جزء أساسي من تعزيز الأمن النـــــووي واستدامته. [15] ● التعاون الدولي والتمويل والموارد .

المصدر : إعْدادِ الباحث

ثانياً : مؤشرات وأبعاد الإِسْتِدَامَةٌ للطاقة النـــووية

إِنَّ اِسْـتِدَامَةٌ الطاقة مفهوماً ثلاثياً يتضـمن ركائز الإِسْـتِدَامَةٌ الاقتصـادية والاجتماعية والبيئية ، فمفهوم التنمية المُسْتدَامة يشـمل أَرْبَعَ ركائز مترابطة هي : التنمية الاجتماعية ، والتنمية الاقتصـادية ، وحماية البيئة ، والتكنولوجيـــــــة وإِنَّ تقييم الإِسْـتِدَامَةٌ يركز بشـكل رئيسـي على معايير الإِسْـتِدَامَةٌ البيئية والصـحية والتكنولوجيـــــــة ، في حين تقتصـر المعايير الاجتماعية على التأثير الذي يمكن أَنْ تُنشئِه محطات الطاقة النـــــــووية الجديدة على فرص العمل ورفاهية المجتمعات المحلية.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES ON MANAGEMENT,
BUSINESS, AND ECONOMY
ISSN: 2735-5446 VOLUME 1, ISSUE 2, 2018, 19 – 36. www.egyptfuture.org/ojs/

جدول رقم 2 مجموعة المؤشرات الأساسية للتنمية المُسْتدَامة

المؤشرات الاقتصاديـــــــــــــة	
النمو الاقتصادي (الازدهار)	-تحديد جميع التكاليف المتعلقة بالنظام النـــــــــووي، أو قياسها (أو تقييمها على نحو سليم)، وإصدار الفواتير إلى المستخدمين النهائيين للطاقة النـــووية . -تستند الثروة الاقتصادية الحقيقية إلى حساب التكاليف للمنتجات والخدمات والأنشطة والممارسات التي تشمل الناتج المحلي الإجمالي، ولذلك فمن الضروري تحديد وتقدير التكاليف الخارجية والفوائد والمخاطر والآثار الملازمة لعمر دورة الانشـــطار النـــووي ، وينبغي أيضاً أَنْ يدفع المستخدمون النهائيون التكلفة الكاملة . -فواتير الكهرباء بأســـعار معقولة ، وتدخل تكاليف توليد الطاقة في فواتير الكهرباء، إضـــافة إلى تكاليف النقل والتوزيع والفوائد، والضـــرائب والرســـوم ، ومع ذلك تظل تكاليف توليد الطاقة النـــووية المحملة على المستهلك منخفضة بشكل معقول.
الحوكمة والسياسة	-من الضروري وجود هيئة أو لجنة مستقلة علمياً (مثل الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ) لدراسة ومتابعة أداء الطاقة النـــووية . -إنَّ السيطرة على التكنولوجيا النـــــــووية والاستثمار والممارسات تتطلب مستوى عالياً من التقنية ، مما يؤكد الحاجة إلى خبراء يمكنهم حماية مصـــالح العامة، ومن الضروري إنشاء مؤسسات تنظيمية نـــــــووية منفصلة ذات لوائح تنظيمية واهتمام مستقل بالمصلحة العامة [17].
المؤشرات الاجتماعيـــــــــــــة	
أمن الطاقة	-يتضمن أمن الطاقة " توفرها بشكل ثابت للجميع بسعر معقول" ، ويشير إلى الإدارة الفعالة لإمدادات الطاقة الأولية من المصـــادر المحلية والخارجية ، وتوفير البنية التحتية للطاقة ، وقدرة مزودي الطاقة على تلبية الطلب الحالي والمستقبلي . [18]
إدارة الموارد المحدودة القابلة للنفاد في ضوء البدائل المستقبلية	-تتضمن توفير اليورانيوم بأسعار تنافسية للوقود ، ويجب علي وكالة الطاقة الدولية أَنْ توفر حلاً لندرة اليورانيوم التقليدي في المستقبل.
المؤشرات البيئيـــــــــــــة	

Type text here

الحد من مشـــاكل تغير المنـاخ (التخفيف والتكيف)	ستحتاج نظم إمدادات الطاقة قريباً إلى التحول بالكامل إلى الموارد والتكنولوجيات منخفضة الكربون علي نطاق عالمي ، كما إنَّ النظم النـــــووية تسبب انبعاثات منخفضة من ثاني أكســـــــيد الكربون، وينبغي أيضاً أَنْ تكون خيارات الكربون المنخفض المختارة قوية بما يكفي لتحمل الآثار المتزايدة لتغير المناخ مثل الجفاف ، والفيضانات ، وندره المياه ، والعواصف.[19]
إدارة مخاطر النفايات	ضـــرورة إنشـــاء أجهزة دولية إقليمية لمراقبة حركة النفايات الخطرة من الدول المتقدمة إلى الدول النامية ووضع استراتيجية لجمع النفايات ونقلها لمعالجتها.
الوقود النـــووي	لا تحتاج المفاعلات النـــــــووية لتوليد الكهرباء سوى لكمية محدودة سنوياً من الوقود النووى ، ومن ثم فإنَّه يســـهل نقله وحفظه كمخزون اســـتراتيجي وبكميات تكفي لتشغيل المحطات للعديد من السنوات.[20]
المؤشرات التكنولوجيـــة	
تطور التكنولوجيـا يؤدى إلى الكفـاءة الاقتصـــادية ويزداد الإنتاج عند انخفاض التكاليف	تُعتمد تكنولوجيا جديدة تخفض سـعر التكلفة لأغراض التنمية في المسـتقبل ، حيث تنخفض تكاليف الوحدة مع انتشـار التكنولوجيات وتطبيقها بشـكل متزايد، ويتطلب ذلك قدرة هائلة على إدارة العمليات المركبة في كل من البناء والتشغيل؛ فالحصول علي الكهرباء شرط للتنمية المُسْتدَامة، و تُعد إمدادات الكهرباء آمنة عندما يضمن للمستخدمين التسليم المستمر وبأسعار معقولة.

المصدر : إعْدادِ الباحِثَةُ

ثالثاً : معايير تقييم الإمكانيات الاقتصادية للطاقة النـــووية

1-خلـــق فرص العمـــــل

يُمَثِّلُ خلق فرص العمل الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية للتنمية ال مُسْتدَامة، عندما يتم خلق الوظائف بواسطة نُظم الطاقة ، فإنَّ ذلك يعمل على تحســـين نوعية حياة المجتمع المحلي ، وتقليل البطالة على مدار دورة حياة محطات توليد الطاقة ، حيث يعمل الكثير من الناس إما في وظائف مباشرة مثل التصنيع والتركيب والتشغيل والصيانة أو في وظائف غير مباشرة.

شكل رقم 1 إمكانيات الطاقة البديلة والمتجددة

المصدر : إعْدادِ الباحِثَةُ

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES ON MANAGEMENT,
BUSINESS, AND ECONOMY
ISSN: 2735-5446 VOLUME 1, ISSUE 2, 2018, 19 – 36. www.egyptfuture.org/ojs/

ونتيجة تلك العوامل فاستخدام مصادر الطاقة المتجددة بنسبة 25 % من إجمالي مصادر الطاقة الأخرى بحلول عام 2025 ، سيخلق أكثر من ثلاثة أضعاف فرص العمل التي يوفرها استخدام كمية مساوية من الوقود الأحفوري لتوليد الطاقة الكهربائية ، وهو ما ينتج عنه 202,000 فرصة عمل جديدة في عام 2025 م وتُعد الطاقة النـــووية أيضاً تقنية ذات كثافة عمالة عالية نسبياً ، مما يؤكد التأثير الاقتصادي الإيجابي لنشر تقنيات الطاقة البديلة والمتجددة على أي دولة.[21]

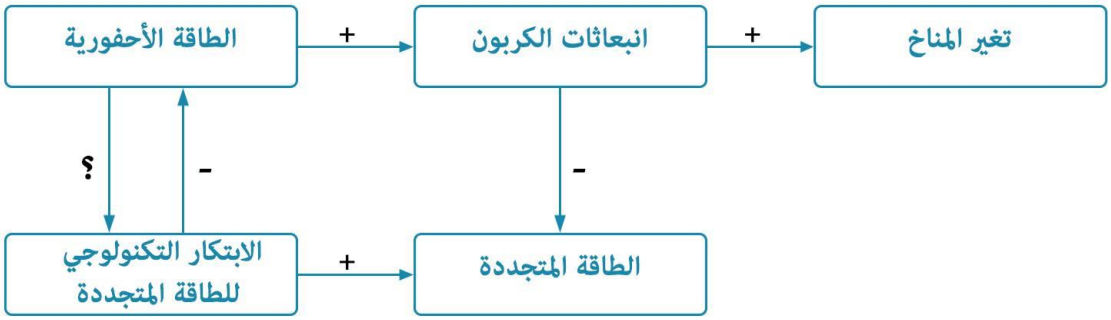
2-تنمية الموارد البشرية لمحطة الطاقة النـــووية في البلدان الناشئـــة

وفي ضوء ما سبق تعد الموارد البشرية الماهرة خطوة حيوية لضمان توفير إمدادات مُسْتدَامة من الموظفين المؤهلين من أجل الاســـتخدام الآمن والإدارة المُسْتدَامة لمحطات الطاقة النـــــووية أثناء التشييد والتشغيل والصيانة والإصلاح . وتحتاج الدولة الساعية للتقدم إلى برنامج وطني لتنمية الموارد البشرية للتكنولوجيا النـــووية ، والتعليم والتدريب ، وإدارة المعارف علي الصعيد الوطني والإقليمي والدولي ، ويجب أنْ تشمل المكونات الرئيسية للبرنامج الوطني : التشغيل الآمن ، والتأهب للطوارئ والاســتجابة لها ، والفعالية التنظيمية ، والســعي إلى النظم الوطنية القائمة على بناء القدرات (المدارس ، المعاهد التطبيقية والجامعات) .[22]

3-دور الابتكار التكنولوجي في مجال الطاقة المتجددة لعلاج تغير المنـــــاخ (RETI)

تُسْهِمُ التقنيات الحديثة والتكنولوجيا المستخدمة في توليد الكهرباء في خفض تكاليف الإنتاج ، من خلال سياسات أسعار الكربون وأسـعار الوقود الأحفوري [23] ، وكما يوضـح المخطط التالي فإنَّ الابتكار التكنولوجي ذات تأثير موجب في مجال الطاقة ووسيلة مهمة لتحقيق الحفاظ عليها وخفض الانبعاثات الناتجه منها ، و يشـجع على تطوير توليد الطاقة من المصـادر المتجددة ، وفي المقابل يُحسِن الكفاءة ومن ثم يقلل من استهلاكها في عملية الإنتاج .

شكل رقم 2 تأثير التكنولوجيا على التغير المناخى



Source : Lin, B., & Zhu, J. (2019). The role of renewable energy technological innovation on climate change: Empirical evidence from China. Science of The Total Environment, 659, 1505-1512.

4- مسـؤولية الحكومة في إدارة شؤون الطاقة النـــووية

سوف يؤدي نشر استخدام الطاقة النـــــووية إلى فوائد اقتصادية كبيرة ، بالرغم من ارتفاع تكلفة رأس المال ، وطول فترة إنجاز المشـروع ، والمخاطر السـياسـية تخفض من الجاذبية التجارية للمشـاركة الفعّالة للقطاع الخاص، وعليه تصـبح المشاركة الحكومية في نشر الطاقة النـــــووية أمراً ضرورياً، حيث إنَّ الحكومة تتمتع بالصلاحيات والإمكانيات اللازمة للتأثير على المخاطر والتخفيف من حدتها ، ولاسـيما المخاطر السـياسـية والاجتماعية، كما يمكنها أَنْ تتحمل عبء ارتفاع رأس المال المرتبط بنشر الطاقة النـــووية .

كما أَنَّ الأنظمة البيئية التى تسعى للحد من الانبعاثات وتجارتها ، تجعل الطاقة النـــــــــووية أكثر تنافسية من الطاقة الأحفورية [24] ، وتســـتند تأثيرات تغير المناخ التي تُعزى إلى انبعاثات غازات الاحتباس الحراري على التكاليف الاجتماعية لتقديرات الكربون [25] ، وبالنظر إلى الفجوات الهائلة في الطاقة وقصـــور البنية التحتية التي تواجه البلدان النامية ، والحاجة إلى تحويل الاقتصـــاد العالمي نحو مسـتقبل طاقة منخفض الكربون ؛ فإنَّها أدت إلى التوجه نحو تنويع محفظة الطاقة العالمية لتلبية أهداف التنمية المُسْتدَامة .[26]

ومن زاوية أخرى اهتمت المدرسـة الاقتصـادية السـياسـية بتطوير هيكل السـلطات المؤثرة في إنتاجية الطاقة المتجددة ، وعليه أصبحت الطاقة النووية العنصر الأساسي الأول في توليد الطاقة النظيفة والحديثة [27] ؛ وذلك من خلال التقدم التقني ، والذي يلعب دوراً هاماً في إنتاج الطاقة العالمي على المدى الطويل [28] ؛ إذ إنَّ تكلفتها أقل أنواع الطاقات المتجددة تكلفة وتشـــغيل وتعطي إنتاج أعلى ألف مرة من مصـــادر الطاقة الأخرى. [29] ومن هنا كانت الطاقة النووية هى الحل الأمثل لمشـكلات الطاقة في ظل تراجع موارد الغاز الطبيعي والنفط[30]. ومن هذا المبدأ أدى نقصـها إلى قيام البلدان النامية بِاخْتِيَارٌ الطاقة النـــووية خياراً مُسْتدَاماً لها .

ووفق تلك الرؤية نشير إلى أَنَّ محطات الطاقة النـــــــووية يمكن بناؤها بشكل موثوق بتكلفة تنافسية إذا بُنيت بدعم من الحكومة ، و يعتمد أي قرار بشـأن بناء مفاعلات نـــــــــووية جديدة على الدعم الحكومي[31] ، كما أَنَّ دمج التكاليف البيئية لاقتصاديات محطات توليد الطاقة سيكون عاملاً إيجابياً مهماً لصالح الصناعة النـــووية [32].

رابعاً : مبادرات الإِسْتِدَامَةٌ المحتملة لتطوير وإدارة أنظمة الطاقة النـــووية

أصبحت إدارة الطاقة مجالاً حيوياً للبحث نظراً للأهمية المتزايدة للحفاظ على موارد الطاقة والوقود الأحفوري الغير مُسْتدَام من الناحية البيئية ، والقضايا المتعلقة بالطلب على الطاقة في الاقتصادات الناشئة ، وتتمثل مبادرات الإِسْتِدَامَةٌ لدعم الأنظمة النـــووية في الآتي : [33]

1) برنامج التعاون الفني لدعم المشاريع النـــووية

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

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES ON MANAGEMENT,
BUSINESS, AND ECONOMY
ISSN: 2735-5446 VOLUME 1, ISSUE 2, 2018, 19 – 36. www.egyptfuture.org/ojs/

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 المُستدَامة ، بما في ذلك خيار الطاقة النووية لتوليد الكهرباء ، والإدارة البيئية ، والسلامة والأمن النوويين ؛ فالشراكة العالمية من أجل التنمية المُستدَامة داخل برنامج التعاون الفني تضيف قيمة إلى عمل التعاون التقني من خلال التواصل الاستراتيجي الأوسع والإبتِكار التقني والموارد المالية الإضافية. [34]

2) نقل التكنولوجيا النووية وإعتبارات التقنية للدول النامية

يتعين على بناء برنامج نووي ناجح أَنْ يضمن بناء سياسات تشاركية مع الدول المتقدمة في تصدير التكنولوجيا لتحقيق تكامل اقتصادي بين المنطقتين [35] ؛ 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 .[36]

كما أَنَّ 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 . [37]

1) التعاون الدولي فى المجال النووي

يمثل التعاون الدولي شرطاً أساسياً لنجاح الجهود الرامية لتوفير مصادر طاقة آمنة ونظيفة وذات أسعار معقولة مع الاتّجاه في الوقت ذاته نحو خفض الاعتماد على الطاقة الكربونية. ومن أهم الأهداف التي يسعى هذا التحول إلى تحقيقها : الحد من الطلب العالمي على الطاقة الكربونية ، وضمان توفير خدمات طاقة مُسْتدَامة وحديثة لكل الشعوب، واستحداث تكنولوجيات جديدة أقل اعتماداً على الطاقة الكربونية في مختلف القطاعات ، ومن أهمها النقل ، والتشييد والبناء ، والصناعة.

و يُعَدُّ التعاون الدولي ضرورياً للإسراع من وتيرة تطوير الوسائل التكنولوجية الرئيسة في هذا الصدد ، وتيسير نشرها على مستوى العالم . بصفة عامة، تنظر أوروبا إلى اقتصادات شمال إفريقيا ومنها مصر على أَنَّها تمثل شركاء رئيسيين في الجهود المبذولة للتحول نحو اقتصاد يتسم بانخفاض اعتماده على الطاقة الكربونية. وإجمالاً، يتعين أَنْ يركز التعاون الدولي بدرجة أقل على المشروعات المنفردة وبصورة أكبر على التغيرات المنظومية؛ بهدف وضع استراتيجيات إنمائية مشتركة تتفق مع الإعتبارات المناخية والبيئية والنمو . و يمثل هذا الاتّجاه نحو خفض الاعتماد على الطاقة الكربونية -بلا شك -آفاقاً جديدة للتعاون بين أوروبا وشمال إفريقيا. [38]

2) تنمية الموارد البشرية لمحطة الطاقة النـــووية في الدول الناشئـــة

تعد الموارد البشـــرية الماهرة خطوة حيوية لضـــمان توفير إمدادات مُسْـــتدَامة من الموظفين المؤهلين من أجل الاســـتخدام الآمن ، والإدارة المُسْتدَامة لمحطات الطاقة النـــووية أثناء التشييد والتشغيل والصيانة والإصلاح . ويحتاج البلد الساعي للتقدم إلى برنامج وطني لتنمية الموارد البشرية للتكنولوجيا النـــــــــووية ، والتعليم والتدريب ، وإداره المعارف علي الصعيد الوطني والإقليمي والدولي ؛ فيجب أَنْ تشمل المكونات الرئيسية للبرنامج الوطني : التشغيل الآمن ، والتأهب للطوارئ والاســتجابة لها ، والفعالية التنظيمية ؛ والســعي إلى النظم الوطنية القائمة لبناء القدرات (المدارس ، المعاهد التطبيقية والجامعات) [39] .

المحور الثانـــي : الاقتصـــاد العالمى للطاقة النـــووية في الدول الغربية ودول الشرق الأوســـــــط

تُمثل مصادر الطاقة النـــووية عنصراً أساسياً في مسارات الطاقة المستقبلية [40] لتحقيق الاستقرار الاقتصادي والقدرة التنافسـية في السـوق الدولية [41] ، وتطوير شـبكات الكهرباء بِاعْتِبَارِها عنصـراً مهماً في عملية التحول نحو أنظمة الطاقة منخفضة الكربون[42] ، والأساس التكنولوجي والمؤسسي لقوة نـــووية آمنة واسعة النطاق قادرة على المنافسة اقتصادياً [43] ، حيث تقوم الطاقة النـــووية بتزويد الكهرباء المستقرة وذات الجودة العالية مع الحد من التلوث في العديد من البلدان المتقدمة والنامية .[44]

أولاً : المنظورات الإقليمية للطاقة النـــووية في الدول الغربيـــــــة

ستختلف الدوافع والتحديات التي تواجه تطوير الطاقة النـــووية اعتماداً على عدد من العوامل بما في ذلك توافر موارد الطاقة ، والبيئة التنظيمية وهيكل سوق الطاقة ؛ فبالنسبة لبعض الدول سيكون تطوير البنية التحتية النـــــــووية اللازمة والأُطر التنظيمية وقبول الجمهور والقوى العاملة الماهرة تحديات مهمة. وبالنسبة لبعض البلدان الأخرى ، سيكون التركيز على استبدال المحطات المتقاعدة والتوسع المحتمل للطاقة النـــــــووية . ويتم تسليط الضوء على بعض الدوافع والتحديات الإقليمية لتطوير الطاقة النـــووية في المناطق الرئيســـة التي من المتوقع أَنْ يكون لديها برامج مهمة للطاقة النـــووية في المستقبل كما هو موضح بالجدول التالي :

جدول رقم 3 خصائص تطوير الطاقة النـــووية في الدول المختلفة

	الوضع الحالي وتصميم سوق الكهرباء	التطورات المستقبلية	التحديات الرئيسية
الولايات المتحدة الأمريكية	إنتاج الكهرباء بنسـبة 19 ٪ (822 تيراوات سـاعة) من 100 مفاعل (105 جيجاوات) . خمس وحدات تحت الإنشـاء. معظم المفاعلات مرخصة لمدة 60 سـنة. مزيج من أسـواق الكهربـاء المحررة والمنظمة.	تقتصر جميع مشاريع الإنشاءات الجديدة في الولايات المتحدة على أسواق الكهرباء المنظمة ، التي هي أكثر ملاءمة من حيث توفير إطار مستقر طويل الأجل للمشـاريع كثيفة رأس المال مثل النـــووية ؛ لأَنَّها تتيح للمرافق تجاوز تكاليف البناء إلى العملاء من خلال تعديلات الأسعار.	التمويل في الأسواق المحررة. اقتصـــاديات التشـــغيل على المدى الطويل في المنافسة مع الغاز.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES ON MANAGEMENT,
BUSINESS, AND ECONOMY
ISSN: 2735-5446 VOLUME 1, ISSUE 2, 2018, 19 – 36. www.egyptfuture.org/ojs/

الاتحاد الروسي	إنتاج الكهرباء بنسبة 17 ٪ (172 تيراوات ساعة) ، من 33 مفاعلاً (25 جيجاوات). 10 وحدات تحت الإنشاء تحرير سوق الكهرباء.	سياسة زيادة حصة الكهرباء النووية إلى 25-30 ٪ بحلول عام 2030 ؛ دعم قوي للصناعة النووية ، بما في ذلك أسواق التصدير.	إدارة الاستبدال التدريجي لمفاعلات (RBMK) (حوالي نصف إنتاج الكهرباء الحالي) بمفاعلات من الجيل الثالث.
اليابان وجمهورية كوريا	إنتاج الكهرباء بنسبة 11 ٪ (148 TWh)، من 71 مفاعلاً (66 GW) جميع مفاعلات اليابان الـ 48 في حالة خمول في الوقت الحالي. سبع وحدات تحت الإنشاء (اثنتان في اليابان وخمس في جمهورية كوريا). سوق الكهرباء المنظمة.	تكاليف الكهرباء تنافسية ، دعم قوي للصناعة النووية ، بما في ذلك أسواق التصدير.	القبول العام. إعادة تشغيل المفاعل النووي في اليابان.
الصين	إنتاج الكهرباء بنسبة 2% (117 TWh) ، من 20 مفاعلاً (17 GW). 29 وحدة قيد الإنشاء. سوق الكهرباء المنظمة.	استقرار تكاليف الكهرباء في المستقبل ، شواغل التلوث المحلية . دعم قوي للصناعة النووية .	قبول الجمهور ، تطوير الخطط الداخلية لسلاسل الإمداد المحلية.
الهند	إنتاج الكهرباء بنسبة 3 ٪ (32 تيراوات ساعة) ، مع 21 مفاعلاً (5.8 جيجاوات) . ست وحدات تحت الإنشاء. سوق الكهرباء المنظمة.	استقرار تكلفة الكهرباء في المستقبل .	التمويل ، ووصول البائعين الأجانب إلى السوق. فتح السوق النووية الهندية أمام الاستثمار والتكنولوجيا الأجنبية .
أوروبا	إنتاج الكهرباء بنسبة 25 ٪ (833) تيراوات ساعة [TWh]، مع 132 مفاعلاً (122) جيجاوات . أربع وحدات تحت الإنشاء ، مزيج من أسواق الكهرباء المحررة والمنظمة.	تخطط المملكة المتحدة لأحد أكثر برامج البناء الجديدة طموحاً في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية.	التمويل في الأسواق المحررة . وضع سياسة محايدة للاستثمارات في تكنولوجيا منخفضة الكربون .

Source : Maria van der Hoeven and William D. Magwood, IV ,(2015) Nuclear Energy, Technology Roadmap , Nuclear Energy (IEA/NEA) ,pp 13-14.

ويوضح الجدول امتلاك جمهورية كوريا حالياً 20.7 جيجاوات من الطاقة النووية ، وهو ما يمثل 27٪ من إجمالي توليد الكهرباء في عام 2013 ، ويرجع السبب في ذلك إلى تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري المستورد ، وأيضاً يُعَدُّ الاتحاد

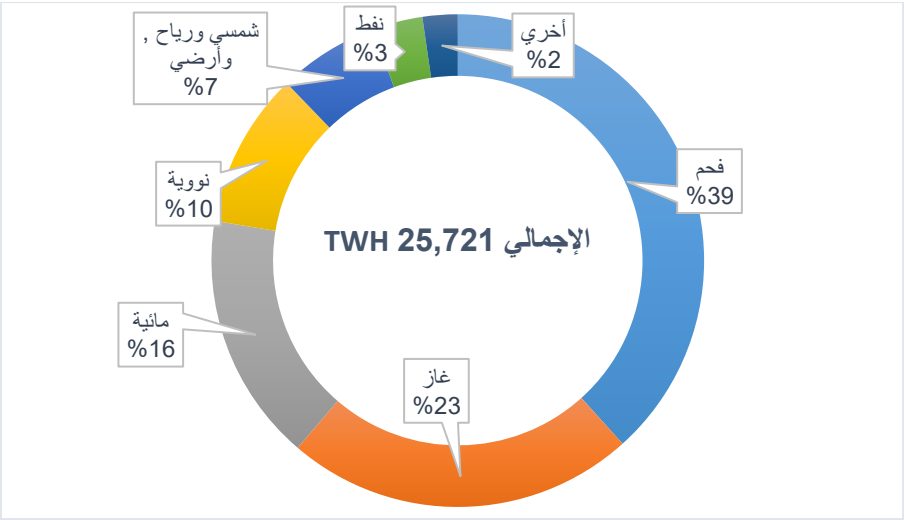
الروسي حالياً ثالث أكبر دولة في مجال الطاقة النـــــــووية - وراء الولايات المتحدة وفرنسا - حيث يعمل 33 مفاعلاً تبلغ طاقتها الإجمالية 25 جيجاوات.

وتلاحظ الباحِثَةُ من الجدول دخول الصين المنصة التكنولوجية ؛ فلقد تطور البرنامج النـــــــووي الصيني بشكل ملحوظ من خلال تطوير مخططات المفاعلات المحلية وسلاسل الإمداد المحلية، وحققت الصين انتقالاً مذهلاً من استيراد التكنولوجيا النـــــــووية إلى تطوير القدرات المحلية التي تم تصديرها بالفعل ، حيث يعمل 20 مفاعلاً بطاقة إجمالية 17 جيجاوات [45] ؛ ولذلك قد تصل الصين إلى نقطة التحول للبدء في إزالة الكربون من نظامها الكهربائي .[46]

ثانياً : إسهـــام الطاقة النـــووية في إجمالي الطاقة العالميـــة

تُعَدُّ الطاقة النـــووية ثاني أكبر مصدر للطاقة منخفضة الكربون في العالم ، وكما يتضح من الشكل توفر حوالي 10٪ من الكهرباء في العالم من 450 مفاعلاً للطاقة، زودت محطات التوليد النـــــــووي العالمي بـ 25721 تيراوات ساعة من الكهرباء في عام 2019 ، ومن انعاكاسات ذلك تم تقبل الطاقة النـــــووية على الساحة العالمية كمصدر للطاقة النظيفة من خلال دمجها مع المصادر المتجددة.

شكل رقم 3 الإنتاج العالمي للكهرباء للمصادر المختلفة 2019



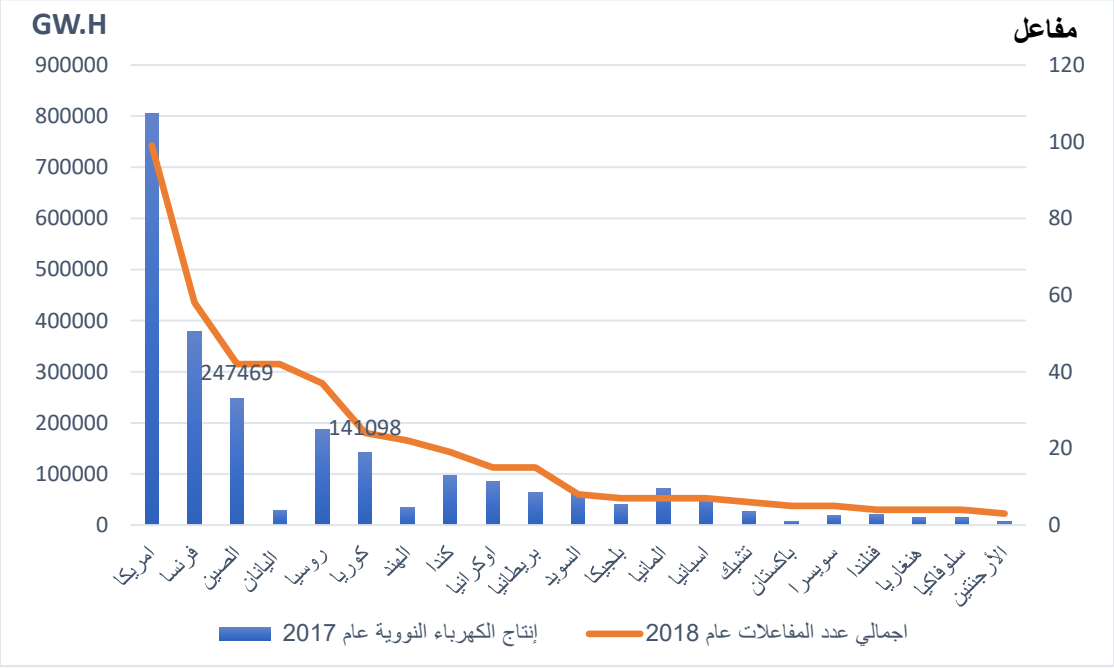
Source : IEA Electricity information 2019 .

ومن زاوية أخرى تحصل فرنسا على حوالي ثلاثة أرباع الكهرباء من الطاقة النـــــــــــووية ؛ بَيْنَمَا تحصل المجر وسلوفاكيا وأوكرانيا على أكثر من نصفها منها ؛ في حين تحصل بلجيكا والسويد وسلوفينيا وبلغاريا وسويسرا وفنلندا وجمهورية التشيك على الثلث أو أكثر، وتحصل كوريا الجنوبيـــــة على أكثر من 30٪ من الكهرباء من الطاقة النـــووية ، في حين أَنَّ حوالي خُمس الكهرباء في الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة وإســبانيا ورومانيا وروســيا منها . اعتادت اليابان الاعتماد على الطاقة النـــــووية لأكثر من ربع طاقتها الكهربائية ، ومن المتوقع أَنْ تنمو هذه النسب بشكل كبير في المستقبل [47] كما يوضحه الشكل رقم 13 .

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES ON MANAGEMENT,
BUSINESS, AND ECONOMY
ISSN: 2735-5446 VOLUME 1, ISSUE 2, 2018, 19 – 36. www.egyptfuture.org/ojs/

وحتي تتضـــح الرؤية فـإنَّ الترويج للتكنولوجيات التي تضـــمن التنمية المُسْـــتدَامة في جميع أنحاء العالم هو أحد الأهداف الاسـتراتيجية لتطوير برنامج نووي سـلمي في المسـتقبل ؛ ليصـبح قاطرة نمو سـوق الطاقة العالمية عن طريق المساعدة في إقامة تحالفات تجارية فعالة مع الدول التي تسعى لدخول أسواق التصدير في المجال النووى .

شكل رقم 4 إنتاج الكهرباء النـــووية وعدد المفاعلات حسب كل دولة عام 2017



المصدر: تصميم الباحِثَةُ من البيانات المتاحة علي الموقع الالكتروني https://www.iaea.org/PRIS/WorldStatistics/OperationalReactorsByCountry.aspx

تُلاحِظ البـاحِثَـةُ من الشـكـل السـابق أَنَّ الغـالبيـة العظمى من محطـات الطـاقـة النـــــــــــــــــووية تقع في أمريكا و أوروبا والشرق الأقصى آسيا ، حيث تظهر الولايات المتحدة هي الرائدة عالمياً في الطاقة النـــــــــووية المولدة ، ثم تأتي فرنسا في المرتبة الثانـــــــــــية ، والاتحاد السوفياتي ؛ بَيْنَمَا في أفريقيا لا يوجد تقريباً حصة من إنتاج الكهرباء النـــــــووية ، ويرجع السبب إلى أَنَّ 98 مفاعلاً نووياً بطاقة إجمالية تبلغ 99.3 (جيجاوات) تعمل في الولايات المتحدة ، والتي تُنْتِجْ 20.05٪ من الكهرباء عام 2018 ؛ كما أَنَّ الصناعات النـــووية تتمتع بحمائية الدولة وذات أولوية وطنية.

ثالثاً : وضع البرامج النـــووية المدنية في الشرق الأوســـــــط

أعلنت بلدانٌ عدّة في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا عن خططها لتبنّي البرنامج النـــــــووي كجزءٍ من تنويع الطاقة في المستقبل، وتشمل المبررات الرسمية للطاقة النـــــــووية في الشرق الأوسط تلبية الطلب المتزايد على الكهرباء والمياه المحلاة بسبب النمو الاقتصادي والسكاني ، ومعالجة مخاوف أمن الطاقة من خلال تقليل الاعتماد على الواردات أو تنويع المصادر، وتكاليف الفرصة البديلة لاستخدام النفط والغاز لتوليد الكهرباء بدلاً من التصدير .[48]

ويتمثل مستقبل القدرة النـــووية في الشرق الأوسط في الآتي :

1-إيران : تمتلك إيران حالياً أكثر البرامج تطوراً في المنطقة مع تشغيل مفاعل واحد ، بطاقة استيعابية 1000 ميجاوات ، وتشمل الخطط المستقبلية للبلاد تثبيت المفاعلات الروسية والصينية ، ومن المقدَر أَنْ تصل القدرة النـــووية المتوقعة لإيران إلى ما بين 2000 و 3000 ميجاوات بحلول عام 2030.[49]

2-الأردن : وقعت الأردن اتفاقاً حكومياً دولياً مع روسيا على مشروع محتمل للطاقة النـــووية في عام 2015 ، ولكن لا تزال البلد بحاجة إلى تحسين بِنيتها الأساسية التنظيمية والتنموية، كما يجب أَنْ يتم توجيه بعض هذه التحسينات نحو توسيع الشبكة الحالية التي تتطلب تحسيناً من أجل استيعاب المفاعلين القادمين ، وبحلول 2030 تبلغ القدرة النـــــــووية المتوقعة في الأردن 2000 ميجاوات. سـيتم تمويل المشـروع 30٪ من رأس المال مع الباقي من الديون (الاقتراض) ، مما يعني أَنَّه سـيتعين على الحكومة الأردنية المسـاهمة بمبلغ 1.5 مليار دولار في الأسـهم ، وللحد من هذا العبء على الحكومة الأردنية فكانت تطلب مناقصات لبناء الجزء التقليدي من المحطة من موردين مثل الشركة الصينية.[50]

3-الإمارات العربية المتحدة : أصبحت دولة الإمارات العربية المتحدة من الدول الحديثة التي تستخدم الطاقة النـــــووية لإنتاج الكهرباء . بدأت دولة الإمارات بناء أول محطة للطاقة النـــــووية في عام 2012، وقد أبرمت الهيئة النـــــووية الوطنية الإماراتية اتفاقاً مع كوريا الجنوبيـــــــــة للحصول على أربعة مفاعلات بحلول عام 2020 ، وستوفر إمدادات الوقود النـــووي ، وتقدر القدرة المتوقعة بـ 5600 ميجاوات بحلول عام 2030. [51]

4-مصـــــر : وقعت شركة روساتوم الروسية اتفاقية حكومية دولية مع مصر لإنشاء وتشغيل أربع وحدات للمفاعل ، لكل منها سعة إمكانية تبلغ 1200 ميجاوات ، وتُقدَر القدرة المتوقعة بحلول عام 2030 بحوالي 4800 ميجاوات ، كما كان التدريب المستقبلي على إمدادات الوقود والموارد جزءاً من التعاون .

5-المملكة العربية السعودية : قد تكون أسعار النفط التي أَنَّهارت في الآونة الأخيرة هي السبب في وضع برنامج الطاقة النـــــــــووية في البلاد، ففي عام 2011 أعلنت السعودية عن خطط طموحة لبناء 16 مفاعلاً نووياً في العشرين عاماً القادمة ، ومنذ ذلك الحين قامت مدينة الملك عبد الله للطاقة الذرية والمتجددة بتمديد جدولها الزمني حتى عام 2040 ؛ حيث يُقدر أَنْ تصل القدرة المتوقعة إلى 17.000 ميجاوات.

6-تركيا : وقعت تركيا اتفاقاً حكومياً مع فرنسا واليابان والصين ، ويتوقع أَنْ تتراوح الطاقة النـــووية على إثره بين 3350 ميجاوات و 9400 ميجاوات بحلول عام 2030. وإجمالاً لما سبق ستصبح مساهمة الطاقة النـــــــووية في تنويع مصادر الطاقة في بعض دول منطقة الشـرق الأوسـط وشـمال أفريقيا حقيقة ثابتة، لكن على المنطقة التَطَرَّقَ إلى المشـاكل البنيوية الاقتصادية والمؤسسية بهدف التوصّل إلى حلٍّ شاملٍ لحاجات المجتمع ومتطلباته التنموية .

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES ON MANAGEMENT,
BUSINESS, AND ECONOMY
ISSN: 2735-5446 VOLUME 1, ISSUE 2, 2018, 19 – 36. www.egyptfuture.org/ojs/

وعلى غِـــــرار ما سبق أصبح الاتجاه السائد في معظم مناطق العالم تكريس العلوم والهندسة والتكنولوجيا النـــووية كعناصـــر حيوية للأمن القومي ، ويرجع الســـبب إلى أَنَّ التغير المناخي العالمي قد ارتفع إلى درجة القلق الأمني القومي ، وسعى الدول المتقدمة إلى أَنْ تكون قادرة على المنافسة عالمياً ، وأَنْ تحافظ على ريادتها العالمية في مجال البحث والتطوير النـــوويين كسياسة خارجية ، إضافة إلى الحفاظ على نضج بنيتها التحتية من موارد الطاقة المحلية.[52]

ترجع دوافع الباحِثَةُ في اِخْتِيَارٌ الحالات الدراسية إلى أَنَّ كوريا الجنوبيـــــــــــة والصين تتشابه مع مصـــــر من حيث مستوى الاستهلاك والنمو وأَنَّهما يتميزان بحلول خلاقة ساهمت في التنمية الاقتصادية في ظل بيئة استثمارية آمنة في قطاع الكهرباء . انتهجت الباحِثَةُ إسلوب الاستفادة من الدول التى تتشابه بمؤشرات النمو وذات المرجعية العالمية الصاعدة في الاقتصاد العالمي ، والذي يوصف باقتصاد الطاقة المُسْتدَام .

واختـــارت الباحِثَـــةُ نموذج الصين حيث يرجع السبب إلي أَنَّ تجربة الطاقة النـــــووية فيها هي الرائدة في العالم [53] ، وتتفوق على الولايات المتحدة الأمريكية بِاعْتِبَارِها أكبر مستخدم للطاقة النـــــووية عام 2030 ؛ إضافة للدور الذي تلعبه في إزالة الكربون من مزيج الكهرباء العالمي[54] ، وتحتل الصين المرتبة الحادية عشرة من حيث توليد الطاقة النـــووية ، وهي تُنْتِجْ حالياً 8587 ميجاوات من الكهرباء النـــــــــووية مع 11 مفاعلاً نووياً ، ومن ثم توفر الصين 1.9٪ فقط من طاقتها الكهربائية من المحطات النـــووية .[55]

وعلى غِـــــــرار ذلك يرجع اختيـــار الباحثـــة للتجربة الصينية لأهمية الارتقاء والنهوض بالتقنيات الحديثة في ربط التنمية الاقتصـــادية المســتدامة مع اســتراتيجيات توليد الطاقة الكهربائية في الصـــين ؛ إذ تمتلك الصـــين العديد من الموارد البشـرية والمادية التى كانت فرصـــة لبناء محطات توليد الطاقة الكهربائية عبر المفاعلات النووية السلمية ، وبالتالي تأمين الاحتياجات التنموية الوطنية في المجال الاجتماعي والاقتصـــادي والبنية التحتية ، مما يُســـهم في الحد من التلوث وتقليل انتشـار الغازات الدفيئة وخاصـة الغازات الكربونية . تميزت الصـين في بناء السياسـات الوطنية التنموية المرتبطة بالطاقة النووية الصينية ، وقد عمدت على إشراك القطاع الخاص وسهلت عمليات الاستثمار في الاستغلال السلمي للطاقة النووية في توليد الكهرباء ؛ كل العوامل السابقة كانت فرصـة للاستفادة منها في بناء نماذج المقارنة لتحليل الحالة المحلية ومناقشـة النتائج، والربط بين التكوين الإيجابي لبناء محطات نووية في مصـــر بما يمكن أَنْ تســـاهم في حل العجز المتوفر في الطاقة الكهربائية والتخلص من أزمة الطاقة .

كما اختارت الباحِثَةُ نموذج كوريا الجنوبيـــــــــــة لأنها تتميز بالعديد من المجالات التنموية الرائدة التى جعلتها من الدول المصنفة في المرتبة الثانـــــــــية عالمياً ؛ إِذْ أنها تمتلك تجارب تنموية في كافة مجالات الحياة أبرزها الاستثمار التنموي في الطاقة النـــــــووية ؛ بهدف تخفيض نسبتها من ناتج الكربون وتقليل انبعاث الغازات الضارة بالبيئة ، وذلك لتحسين مستوى جودة التنمية الوطنية في إطارها المُسْتدَام .

وفي ذات السياق عمدت الحكومة الكورية على تقديم التجارب الفريدة في التسخير السلمي للطاقة النـــــووية ؛ بما يســـاهم في اعادة التوازن البيئي بين المتطلبات القومية للطاقة الكهربائية واحتياجات المجتمع التنموية، وبما يؤثر إيجابياً

على الحد من الانبعاثات الضارة والتى تساهم في التدهور البيئي ، ومنه تنطلق رؤية كوريا الجنوبيـــــــــــة في صناعة الطاقة باستخدام كافة الوسائل التى تلبي طموحات المجتمع الكوري بأقل الموارد المؤثرة على حصة الأجيال القادمة من أجل تنمية بيئية واقتصادية واجتماعية مُسْتدَامة .

Reference :

[1] Andrianov, A., Kuptsov, I., & Murogov, V. (2014). Towards sustainable nuclear power development. International journal for nuclear power, 59(5), 287-293.

[2] 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.

[3] Yoo, S. H. (2005). Electricity consumption and economic growth: evidence from Korea. Energy Policy, 33(12), 1627-1632.

[4] Suárez, J. A., Beatón, P. A., Escalona, R. F., & Montero, O. P. (2012). Energy, environment and development in Cuba. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 16(5), 2724-2731.

[5] Ivanović, M. (2012). Energy consumption structure and development in European transition countries. International journal of electrical and computer engineering systems, 3(2.), 53-62.

[6] Vidadili, N., Suleymanov, E., Bulut, C., & Mahmudlu, C. (2017). Transition to renewable energy and sustainable energy development in Azerbaijan. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 80, 1153-1161.

[7] Sofu, T. (2018, January). A roadmap for nuclear energy technology. In AIP Conference Proceedings (Vol. 1924, No. 1, p. 020004). AIP Publishing.pp1-12.

[8] Naji Tannous ,) 2010 (, EcoDit Energy Expert , Energy crisis , scaleand trends of the Lebanese environment pp 305.

[9] Udoka Nwaneto, Peter Udenze et al , (August 2018) Economic implications of renewable energy transition in Nigeria Conference: IEEE International Conference on the Industrial and Commercial Use of Energy At: Cape Town, South Africa.pp1-9.

[10] Oluyemi Kehinde Babaremu Kunle , et al . (October 2018) Renewable Energy in Nigeria-A Review , .researchgate. International Journal of Mechanical Engineering and Technology , pp 1085–1094.

[11] Kavvadias, K. C., & Khamis, I. (2014). Sensitivity analysis and probabilistic assessment of seawater desalination costs fueled by nuclear and fossil fuel. Energy Policy, 74, S24-S30.

[12] Nowotny, J., Dodson, J., Fiechter, S., Gür, T. M., Kennedy, B., Macyk, W., ... & Rahman, K. A. (2017). Towards global sustainability: Education on environmentally clean energy technologies. Renewable and Sustainable Energy Reviews.

[13] Rogner, H-Holger. "Nuclear power and sustainable development." Journal of International Affairs (2010): 137-163.

[14] 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.

[15]Bunn, M., & Kovchegin, D. (2017). Nuclear security in Russia: can progress be sustained?. The Nonproliferation Review, 24(5-6), 527-551.

[16] Piera, M. (2010). Sustainability issues in the development of Nuclear Fission energy. Energy Conversion and Management, 51(5), 938-946.

[17] Aviel Verbruggen, Erik Laes, Sanne Lemmens Assessment of the actual sustainability of nuclear fission power, University of Antwerp, , Belgium, (2014) pp 17–28.

[18] Evangelos Grigoroudis , Vassilis Kouikoglou et al. , (January 2017) Energy Sustainability of Countries , In book: Renewable and Alternative Energy: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications , pp99.

[19] Alexander Ochs ,Ieva Indriunaite (October 2018) , Raising climate ambition through long-term energy sector plans and sound participatory processes , Affiliation: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Pp1-7.

[20] http://nppa.gov.eg/nuclear-energy/#Nuclear-Fuel .

[21] منتدى الرياض الاقتصادي (2018) نحو تنمية إقتصادية مستدامة ، الدورة السابعة ، اقتصاديات الطاقة البديلة والمتجددة في المملكة العربية السعودية التحديات وآفاق المستقبل ، إشراف : عبد العزيز بن محمد السويلم ، ماهر بن عبد الله العودان ، ص 59 .

[22] Alam, F., Sarkar, R., & Chowdhury, H. (2019). Nuclear power plants in emerging economies and human resource development: A review. Energy Procedia, 160, 3-10.

[23] Liang, Y., Yu, B., & Wang, L. (2019). Costs and benefits of renewable energy development in China's power industry. Renewable Energy, 131, 700-712.

[24] Shih, Y. H., Shi, N. X., Tseng, C. H., Pan, S. Y., & Chiang, P. C. (2016). Socioeconomic costs of replacing nuclear power with fossil and renewable energy in Taiwan. Energy, 114, 369-381.

[25] Rečka, L., & Ščasný, M. (2018). Brown coal and nuclear energy deployment: Effects on fuel-mix, carbon targets, and external costs in the Czech Republic up to 2050. Fuel, 216, 494-502.

[26] Gallagher, K. P., Kamal, R., Jin, J., Chen, Y., & Ma, X. (2018). Energizing development finance? The benefits and risks of China's development finance in the global energy sector. Energy Policy, 122, 313-321.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES ON MANAGEMENT,
BUSINESS, AND ECONOMY

ISSN: 2735-5446 VOLUME 1, ISSUE 2, 2018, 19 – 36. www.egyptfuture.org/ojs/

[27] Proskuryakova, L. (2018). Updating energy security and environmental policy: Energy security theories revisited. Journal of environmental management, 223, 203-214.

[28] Mez, L. (2012). Nuclear energy–Any solution for sustainability and climate protection?. Energy Policy, 48, 56-63.

[29] Tashimo, M., & Matsui, K. (2008). Role of nuclear energy in environment, economy, and energy issues of the 21st century–Growing energy demand in Asia and role of nuclear. Progress in Nuclear Energy, 50(2-6), 103-108.

[30] Karim, R., Karim, M., Muhammad-Sukki, F., Abu-Bakar, S., Bani, N., Munir, A., ... & Mas'ud, A. (2018). Nuclear energy development in Bangladesh: A study of opportunities and challenges. Energies, 11(7), 1672.

[31] Rečka, L., & Ščasný, M. (2018). Brown coal and nuclear energy deployment: Effects on fuel-mix, carbon targets, and external costs in the Czech Republic up to 2050. Fuel, 216, 494-502.

[32] Khatib, H., & Difiglio, C. (2016). Economics of nuclear and renewables. Energy Policy, 96, 740-750.

[33] Mangla, S. K., Luthra, S., Jakhar, S., Gandhi, S., Muduli, K., & Kumar, A. (2020). A step to clean energy-Sustainability in energy system management in an emerging economy context. Journal of Cleaner Production, 242, 118462.

[34] 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.

[35] 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).

[36] Shukla, A. (2015). Energy Sustainability Through Nuclear Energy. In Energy Sustainability Through Green Energy (pp. 507-519). Springer, New Delhi.

[37] Schmidt, T. S., & Huenteler, J. (2016). Anticipating industry localization effects of clean technology deployment policies in developing countries. Global environmental change, 38, 8-20.

[38] IAEA TECHNICAL COOPERATION PROGRAMME: SIXTY YEARS AND BEYOND — CONTRIBUTING TO DEVELOPMENT , PROCEEDINGS OF AN INTERNATIONAL CONFERENCE ORGANIZED BY THE INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY , AND HELD IN VIENNA, 30 MAY–1 JUNE 2017 .

[39] Alam, F., Sarkar, R., & Chowdhury, H. (2019). Nuclear power plants in emerging economies and human resource development: A review. Energy Procedia, 160, 3-10.

[40] 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.

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

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

[43] 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.

[44] 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.

[45] Maria van der Hoeven and William D. Magwood, IV ,(2015)Nuclear Energy, Technology Roadmap , Nuclear Energy (IEA/NEA) ,pp 13-14. available online at https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Nuclear_RM_2015_FINAL_WEB_Sept_2015_V3.pdf?

[46] Yang, C. J. (2011). A comparison of the nuclear options for greenhouse gas mitigation in China and in the United States. Energy Policy, 39(6), 3025-3028

[47] https://www.world-nuclear.org/information-library/current-and-future-generation/nuclear-power-in-the-world-today.aspx

[48] Ahmad, A., & Snyder, R. (2016). Iran and multinational enrichment in the Middle East. Bulletin of the Atomic Scientists, 72(1), 52-57.

[49] Ahmad, A., Salahieh, S., & Snyder, R. (2017). Multinational uranium enrichment in the Middle East. Energy Policy, 103-110.

[50] Thomas, S. (2018). Russia's Nuclear Export Programme. Energy Policy, 121, 236-247.

[51] Paleologos, E. K., Mohamed, A. M. O., & Canal-Forgues, E. (November 2018) Sustainable Energy Development and Nuclear Energy Legislation in the UAE. Pp 1-14.

[52] Gattie, D. K. (2020). US energy, climate and nuclear power policy in the 21st century: The primacy of national security. The Electricity Journal, 33(1), 106690.

[53] 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

[54] Climate change and nuclear power (2016) , international atmic energy agency, Vienna International Centre , IAEA, , pp29.

[55] Meng, M., & Yu, J. (2018). Chinese nuclear energy politics: Viewpoint on energy. Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy, 13(1), 72-75.