INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH ON PLANNING
AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Print ISSN
2735 - 539X

VOLUME 6, ISSUE 2, 2023, 44 – 64

Online ISSN
2735 - 5403

رؤية تنمـــــوية لتحقيق الاستدامة البيئية في مصــر

Development Vision to Achieve Environmental Sustainability in Egypt

Abeer Mohamed Abdel

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

الملخص:

إن حرق الوقود الأحفوري هو السبب الرئيسي وراء الاحترار العالمي الذي أدى إلى انبعاثات غازات الدفيئة التي يقودها انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المساهم الرئيسي في التلوث البيئي ؛ وقد أدت زيادة كثافة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وتعقيدات الاحترار العالمي إلى زيادة أهمية التركيز على خيارات توليد الطاقة البديلة. وقد لفتت الشواغل الخطيرة بشأن استهلاك الوقود الأحفوري، ومسألة أمن الطاقة، وتحديات انبعاثات غازات الدفيئة الإنتباه إلى مصادر الطاقة النظيفة بين محللي السياسات العامة والأراء السياسية أيضاً. وقد برزت خيارات الطاقة النظيفة (الطاقة النووية والطاقة المتجددة) كمصدر بديل للطاقة وأدوات فعالة لمكافحة مخاطر تغير المناخ وكجزء من استراتيجية سياسة الطاقة الجديدة . وتركز العديد من البلدان على زيادة حصة إمدادات الطاقة النووية لتنويع إمدادات الطاقة ، والحد من الاعتماد على الوقود الأحفوري المستورد بأسعار متقلبة ، وزيادة استقرار الأمن الطاقوى ، وبناءً على ذلك ، تساهم الدراسة الحالية في توسيع المعرفة والبدء في تحسين البنية التحتية لتوليد الطاقة النووية فى مصر من خلال التحقيق في العلاقة بين الطاقة النووية والنمو الاقتصادي وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في سياق تجارب البلدان المتقدمة كدراسة حالة الصين وكوريا الجنوبية .

الكلمات المفتاحية : الجدوى الاقتصـادية ، تكاليف الكهرباء ، الطاقة النووية ، التنمية المستدامة ، الوقود النووى ، مصـر ، الصين ، كوريا الجنوبية.

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

INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH ON PLANNING
AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT
Print ISSN 2735 - 539X
VOLUME 6, ISSUE 2, 2023, 44 – 64
Online ISSN 2735 - 5403

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. 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.

المقدمة:

يسعـــى العالم وفق الأولويات التنموية المُسْتدَامة لفرضه منهجيات تساهم في الاستفادة القصوى من المصادر الطبيعية في الحصول على الطاقة ؛ نظراً للتحديات الناتجة عن زيادة الحاجة للطاقة الكهربائية وارتفاع التكاليف التشغيلية للحصول على الطاقة التقليدية ؛ مما يتطلب زيادة النفقات الاقتصادية للدولة إضافة للتلوث البيئى الناتج عن استخدام المواد البترولية في توليد الطاقة ، واستنزاف مصادر البترول في ظل توفير موارد طبيعية أقل تكلفة أفضل للبيئة وتعزز التنمية الاقتصادية على الصعيد العالمي والقومي.

نظـــراً لاستمرار الارتفاع في الطلب العالمي على الطاقة وبخاصة في الاقتصاديات التي تنامت بشكل سريع في التصنيع والاقتصاديات النامية، حوَّل مسألة توفر الطاقة وأمنها إلى مسألة سياسية هامة وعنصراً رئيساً لكل المؤتمرات والمنتديات العالمية التابعة للأمم المتحدة ، والتى تسعى لِاسْتِدَامَةٌ الطاقة بأقل التكاليف واستخدام الطاقات النظيفية والصديقة للانسان والبيئة. إذ تواجه مصـــــــر موقفاً مشابهاً باعتمادها على الأنمطة التقليدية في توليد الطاقة الكهربائية خاصة الوقود الأحفوري كمصدر رئيسي للطاقة إلى جانب الاستهلاك المتزايد في ظل النمو الاقتصادي والسكاني الكبيرين؛ مما يشكل ضغطاً كبيراً على موارد الوقود الأحفوري بها . إضافة إلى ذلك، فإنَّ الحاجة إلى طاقة بديلة تُعد أهمية استراتيجية من أجل رخاء وأمن إمدادات الطاقة على المدى الطويل.

دعـــت العوامل والتحديات السابقة الباحِثَةُ للبحث عن أزمة الطاقة وتوليدها في مصـــــر من خلال توصيف الواقع الحالي للطاقة الكهربائية ومعدلات الاستهلاك والاستنزاف للموارد في مصـــــــر، ومن ثم تحليل مدى الأثار الاقتصادية المترتبة على ذلك وآليات توجيه الدعم الحكومي لهذا المجال ؛ مما يستنزف الموارد المالية للدولة في ظل الحاجة للتنمية القومية في إطارها المُسْتدَام لتلبية متطلبات المجتمع المصـــــــري التنموية ، وقد عمدت الباحِثَةُ للعمل في ثلاث مراحل تتضمن الأولى الموضوعات الرئيســـــة لتقييم وتحليل الوضع الراهن لقطاع الطاقة في مصـــــر وتحليل اِتِّجَاهَاتٌ دعم

INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH ON PLANNING
AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Print ISSN
2735 - 539X

VOLUME 6, ISSUE 2, 2023, 44 – 64

Online ISSN
2735 - 5403

الكهرباء، والمرحلة الثانـــية مؤشرات وأبعاد الإِسْتِدَامَةٌ لتوليد الكهرباء من الطاقة النـــووية في مصـــر، والمرحلة الثالثة التقييم الصحي للنظم الرئيسية لإنتاج الطاقة.

وفـــي ضـوء ذلك قدمت الدراسـة تقييماً مبنياً على معايير محددة للنماذج الدولية ومدى الاسـتفادة منها لتكون نماذج للمحاكاه ، وإعْدادِ الأطر الاقتصـادية المثلى لتعزيز فعالية المشـاركة التعاونية والتخطيط التشـاركي بين هذه الدول في إطار اسـتمرار الطاقة، وذلك من خلال تقديم توجيهات تهدف إلى تطوير مزيج متنوع من الطاقة المُسْـتدَامة لتدعيم وتعزيز الأطر الاقتصادية المُسْتدَامة التي من شأَنَّها تحفيز النمو ومشاركة المجتمع الدولى في اِسْتِدَامَةٌ الحياة و حلِّ أزمات الطاقة.

مشكلـــــــة الدراســـــــة

تمتـاز منطقة مصـــر بتنوع المصادر والثروات الطبيعية ورغم ذلك تعتبر من أكثر الدول في المحيط العربي التي تعاني من أزمات متصـاعدة في توفير الطاقة بأسـعار معقولة وجودة بيئية مناسـبة تسـاهم في اِسْـتِدَامَةٌ الحياة، إذ أَنَّ مشـكلة الطاقة تتطلب من الباحثين الاهتمام بدراســة تلك الأزمات ووضـــع حلول لها بغية رفع الأثار الســـلبية المنعكســـة على المجتمع والقطاعات الاقتصـادية المختلفة، ويرجع ذلك لنقص الوقود التشـغيلي لمحطات التوليد العاملة على الغاز الطبيعي والديزيل ؛ يضاف لذلك تدني كفاءة المحطات القائمة وفقدان كميات من الطاقة أثناء تحويلها من ضغط مرتفع لضغط قابل للاســـتخدام، كل ما سبق كان سبب رئيسي في نشأة أزمة اقتصادية أثرت على الموازنة القومية بسبب الدعم المقدم لقطاع الطاقة ؛ كما أَنَّ ارتفاع العجز في الطاقة يؤثر على الاسـتقرار الوطني ويؤثر على الاقتصـاد القومي وتدهور الاحتياطى النقدي المسـتخدم في استيراد الوقود التقليدي وبالتالي تدني العملية المحلية لأدني مستوياتها.

ومن هذه المشكلة ظهـــر للباحثة التساؤل الرئيســـي التالـــي :

ما هي الأسس الاقتصادية المؤثرة على توليد الكهرباء من الطاقة النـــووية في مصـــر، وفق نماذج القياس والمُقَارَنَة بين الأنمطة المتجددة وغير المتجددة لإنتاج الكهرباء ؟

أهميـــــــة الدراســـــــة

تتمثل أهمية الدراسة في أَنَّ إنشاء محطات نـووية سيكون قاطرة نمو في سوق الطاقة العالمية ؛ فهي قوة للتطوير التكنولوجي وخلق فرص إبداع جديدة وتوازن في الفكر الهندسي للإدارة والتشييد من خلال :

1- إنَّ الطاقة النـــــــــــووية تحفز التنمية الاقتصادية المُسْتدَامة للبلدان وتوفر العديد من الفرص الجديدة في تطوير التعليم والتكنولوجيا والقطاعات الجديدة للاقتصاد والعمالة ؛ كما ستسهم في إعْدادِ ودعم الطواقم العلمية والهندسية .
2- تعتبر المفاعلات النـــــــــووية خططاً للبنية التحتية تحفز التنمية في مختلف الصناعات، لأَنَّها ستحفز تدفق الاستثمارات وتطوير الصناعات المحلية .

INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH ON PLANNING
AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Print ISSN
2735 - 539X

VOLUME 6, ISSUE 2, 2023, 44 – 64

Online ISSN
2735 - 5403

أهـــــــداف الدراســـــــــة

تستمد الرسالة أهميتها من خلال عنصرين أساسين هما :

العنصر الأول : أهمية الطاقة بِاعْتِبَارِها قضية أمن قومي تمس مهددات الأمن الاقتصادى المتمثلة في أزمة أسعار الوقود ودعم الكهرباء والأثار البيئية لانبعاثات الكربون في مصـــــــــر، وتهدف الدراسة لتقييم اقتصاديات جدوى إنشاء محطات نـــووية في مصـــــر ، وتحديد المبادرات الرئيســـــة لتطوير قطاع كهرباء مُسْتدَام ، و توقع مزيج الطاقة الأكثر إقتصاداً واِسْتِدَامَةٌ لمصـــر.

العنصر الثانـــــي : أسلوب الرسالة وطبيعتها من حيث استخدام النماذج القِيَاسِيَّة حيث أَنَّ معظم الدراسات التي أُعِدَت بشأن الأمن الطاقوي أخذت الشكل النظري الذي يفتقر إلي استخدام أسلوب النماذج القِيَاسِيَّةٌ في دراسة الكهرباء المنتجة من الطاقة النـــووية وتأثيرها علي النمو الاقتصادى والبيئى من خلال منهج قياسي يحلل ويثبت الحقائق العلمية في العلاقات النظرية .

المحور الثـــــالـــث : رؤية تنمـــــوية للطاقة النـــووية في مصـــر

هدفت الحكومة المصـــــرية إلى إقامة بنية تحتية جديدة لإمدادات طاقة تدعم مبادئ التنمية المُسْتدَامة وقادرة على تلبية جميع متطلبات الاحتياجات الوطنية ، وتعظيم الاستفادة الكفء من مواردها ، وتحقيق النمو الاقتصـادي والعدالة الاجتماعية وحماية البيئة.

أولاً : القدرة النـــووية المطلوبة لمصـــر في الفترة (2010-2050)

إنَّ إمكانات مصـــــر في مجال الطاقة النـــــووية ممكنة وضرورية من الناحية الاقتصادية ، ومع ذلك فإنَّ هذه الجدوى ليست عالمية ، ولكنها مشروطة بعوامل حاسمة متعددة تعمل بمثابة قيود مقيدة على الجدوى النـــــووية فيما يتعلق بالتخطيط والتنفيذ والتشغيل مدى الحياة. وهذا يتطلب دراسة ما يلي: (1) جدوى استخدام التكنولوجيا النـــووية من أجل اِسْتِدَامَةٌ احتياجات الاقتصاد المصـــــــــري في المستقبل ، (2) العوامل الحاسمة وراء اِخْتِيَارٌ التكنولوجيا المناسبة لتلبية الطلب علي الطاقة ، وتقليل المخاطر التكنولوجية ، وإتاحة حلول نـــووية فعالة من حيث التكلفة . (3) تقييم شامل للكثافة المطلوبة لتكنولوجيا المفاعل النـــووي من أجل أمن الطاقة في مصـــر.

وهنا لابد من بيان ثلاثة متطلبات مترابطة للإمداد النـــووي: (1) القدرة علي التدفق النـــووي (مليار كيلووات ساعة في السنة).

(2) نسبة المساهمة النـــووية (تُعرف على أَنَّها نسبة العرض النـــووي حسب إجمالي توقعات الطلب على الكهرباء)

(3) قدرة المخزون النـــووي من المحطات النـــووية LWR (GWe من الطاقة النـــووية).

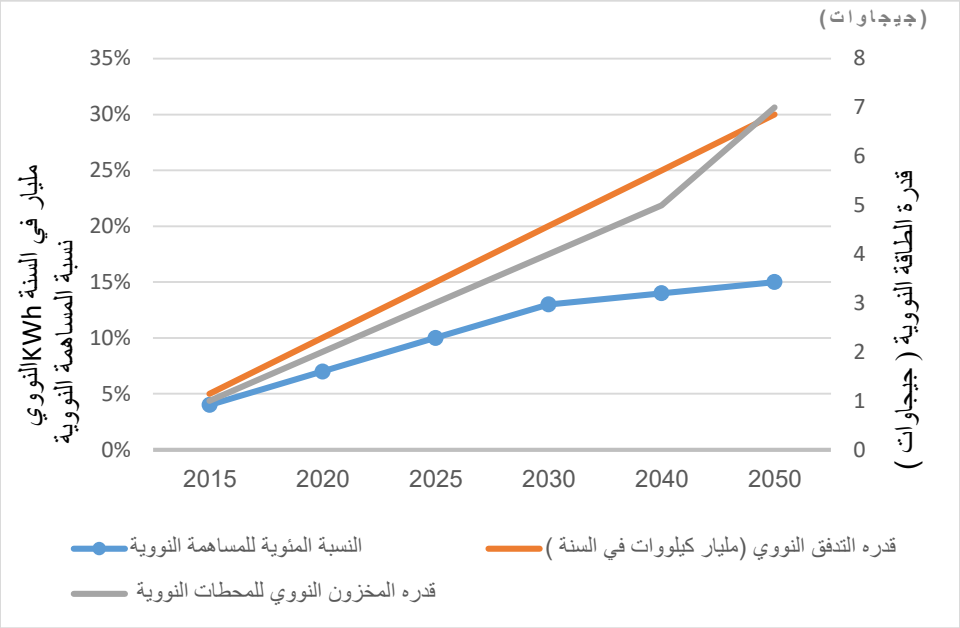
INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH ON PLANNING
AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Print ISSN
2735 - 539X

VOLUME 6, ISSUE 2, 2023, 44 – 64

Online ISSN
2735 - 5403

شكل رقم 1 متطلبات القدرة النـــووية لمصـــر (2010-2050)



Source: Selim, T. H. (2009). On the economic feasibility of nuclear power generation in Egypt. Egyptian Center for Economic Studies, pp10.

كمـا موضـح بالشـكل تبلـغ متطلبـات الطاقـة النـــووية فـي مصـــر مـن مسـاهمتها فـي إجمـالي إمـدادات الكهربـاء حصـة مسـتهدفة قـدرها 4٪ فـي عـام 2015 ، و 12 ٪ فـي عـام 2030 ، و 15 ٪ فـي عـام 2050 ، ويتمثـل الهـدف طويـل الأجـل فـي تحقيـق 30 مليـار كيلـو وات سـاعة فـي السـنة مـن توليـد الكهربـاء بواسـطة الطاقـة النـــووية بقـدرة علـي تركيـب مخزونـات المحطـات قـدرها 7 جيجـاوات ، موزعـة مـن خـلال 6 محطات للطاقة النـــووية ، ويتحدد ذلك في الجدول الزمني التالي :[1]

1-حصـــة المســـاهمة النـــــووية بنســـبة 4 % بحلـــول 2015-2017 (أول محطـــة نـــووية).
2-حصـــة المســـاهمة النـــــووية بنســـبة 7 % بحلـــول عـــام 2020 (المحطـــة النـــــووية الثانـــية).
3-حصـــة المســـاهمة النـــــووية بنســـبة 10 % بحلـــول عـــام 2025 (المحطـــة النـــــووية الثالثـــة).
4-حصـــة المســـاهمة النـــــووية بنســـبة 12 % بحلـــول عـــام 2030 (المحطـــة النـــــووية الرابعـــة).
5-حصـــة المســـاهمة النـــــووية بنســـبة 13 % بحلـــول عـــام 2040 (المحطـــة النـــــووية الخامســـة).
6-حصـــة المســـاهمة النـــــووية (الهـدف طويـل الأجـل) بنسـبة 15 % بحلـول عـام 2050 (المحطـة النـــووية السادسة) .

[1] Selim, T. H. (2009). On the economic feasibility of nuclear power generation in Egypt. Egyptian Center for Economic Studies. pp1-18.

INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH ON PLANNING
AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Print ISSN
2735 - 539X

VOLUME 6, ISSUE 2, 2023, 44 – 64

Online ISSN
2735 - 5403

ترى الباحِثَةُ أَنَّ التكنولوجيا النـــووية تُعتبر مجدية لتوليد حصة تدريجية من الكهرباء المتوقعة في مصـــر، ومن ثم ســـتكون هناك حاجة إلى اســـتثمارات في البنية التحتية في شـــبكات النقل الإقليمية وخطوط الطاقة المحلية. وتنوه الباحِثَةُ إلى ضرورة وجود شراكة فاعِلة بين الحكومات والمجتمع المدنى والمؤسسات الإقليمية لتوفير التمويل اللازم لمشروعات التنمية المُسْتدَامة ، وتشير إلى أهمية البحث عن آليات تمويلية أكثر حداثة بالتعاون مع الشركاء الدوليين ؛ ثم الإتجاه لبناء القدرات والدراسات الاستشارية للدعم الفنى وترويج تلك التقنية .

ثانياً : جدوي محطات القوي النـــووية وحتمية استخدامها في مصـــر

ننوه بأَنَّه يمكن للدولة الحصول على فوائد اقتصادية كلية كبيرة من خلال التحوط الفعّال ضد تقلبات مخاطر أسعار الوقود الأحفوري ، ومن ثمّ تجنب الخسـائر الاقتصـادية المكلفة، ودخولها البرنامج النووى يُمَكنها من الحصـول على نظم طاقة متنوعة تكون في جوهرها أكثر قوة لتجنب الصدمات .

1) أسباب اللجوء لتشغيل المحطات النـــووية في مصـــر

بدت الحاجة ملحة لمحاولة جديدة لاســـتخدام المحطات النـــــووية لإنتاج الكهرباء في مصـــــر بناءً على الأسباب التالية :

1-تعاني مصـــــر في الوقت الحالي من ضعف في القدرة التمويلية لتوفير احتياجاتها من الطاقة ، خاصة من النفط في ظل ارتفاع أسعار البترول.

2-أصبحت مصـــر دولة مستوردة للبترول .

3-لا يمكن تغطية احتياجات التنمية من الطاقة بالاعتماد فقط على الطاقات التقليدية .

4-لا تمتلك مصـــــر أي مصادر من الفحم، ويضاف إلى ذلك أَنَّ مصادر توافره الخارجية تضيف أعباء غير منظورة في تأمين تلك المصـادر ووسـائل نقله منها ، حيث إنَّ جميعها من مصـادر بعيدة، هذا بخلاف آثاره البيئية، والحاجة إلى إِعْدادِ بنية أساسية متكاملة، وهى غير متوافرة حالياً عند استخدام محطات إنتاج الكهرباء من الفحم. [2]

5- إنَّ اكتساب إيرادات التصدير من بيع الوقود الأحفوري في الخارج هو خيار جذَاب ، خاصة بالنسبة للبلدان النامية[3] .

6- ارتفعت تركيزات ثاني أكســـــيد الكربون في الغلاف الجوي مما زاد الاحترار العالمي وتغير المناخ [4] ،وإضافة إلى ذلك فإنَّ البلدان النامية معرضة بشدة للتغير المناخي لأَنَّها تواجه مخاطر أكبر على البنية التحتية والبشر والنظم الطبيعية ، ولكن اقتصاداتها لديها موارد أقل - اجتماعياً وتكنولوجياً ومالياً - للتكيف مع هذه المخاطر.[5]

[2] آمال إسماعيل محمد يوسف ، اقتصاديات الاستخدام السلمى للطاقة النووية استعراض تجارب دولية معاصرة ، رسالة دكتوراه ، وإشراف حسن عبيد ، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، جامعه القاهرة 2012

[3] Fritsch, J., & Poudineh, R. (2016). Gas-to-power market and investment incentive for enhancing generation capacity: An analysis of Ghana's electricity sector. Energy Policy, 92, 92-101.

[4] Mohammad Javad Zareian , Saeid EslamianSaeid , Eslami Kaveh Ostad-Ali-As ,(December 2018) Global Warming and Sustainable Development 1-13.

[5] Narula, K. (January 2019). Energy Security and Sustainability , Book: The maritime dimension of sustainable energy security y, pp14

INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH ON PLANNING
AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT
Print ISSN 2735 - 539X
VOLUME 6, ISSUE 2, 2023, 44 – 64
Online ISSN 2735 - 5403

2) أسباب الحاجة إلى الأبحاث النـــووية في مصـــر

تكمن الأهمية الاجتماعية والاقتصادية لمراكز العلوم والتكنولوجيا النـــــووية في تطوير صناعة التكنولوجيا الفائقة مما يتطلب دعم الأبحاث النـــووية ، وذلك للأسباب التالية :

1-تشجيع تبادل التكنولوجيا والابتكارات على المستويات الوطنية والإقليمية والدولية .

2-حل مشاكل التنمية في مجال الرعاية الصحية والزراعية والصناعية .

3-تنفيذ التجارب الابتكارية ورفع المستوى العام من المعرفة العلمية وإنشاء مراكز لتدريب الطلاب والعلماء النـــووبين المستقبليين .

4-تحسين مكانة الدولة على المستويين الإقليمي والدولي ، ويساهم تطور الطاقة النـــــــــووية في نمو البحث العلمي والقدرات الفكرية القومية.

5-تطوير المهارات والاختصاصات الضرورية للاسـتخدام الصناعي للطاقة النـــووية .

6-تقوية الاقتصاد الوطني من خلال استخدام التكنولوجيا النـــووية المتقدمة .

3) **عوامل إسهام الطاقة النـــووية في التنمية المُستدَامة في مصـــر**

تتمثل ركائز العرض المتكامل لإنشاء محطة نـــــووية في الوصول إلى مجموعة كاملة من الخدمات طوال دورة الحياة للمحطة ؛ لتتيح مشروعاً مخصصاً مناسباً للبيئة المحلية عن طريق :

1- **البنية التحتية النـــــووية** : إعْدادِ بلد العميل لاستضافة المنشأة النـــــووية وفقاً للبرنامج الوطني للوائح التنظيمية على أساس الخبرة في التعاون مع العملاء الأجانب.

2- **القبول الشعبي:** زيادة الوعى العام بالفوائد التي توفرها الكهرباء النـــووية ، والدعم في الأبحاث الاجتماعية ؛ لقياس تقبل الرأي العام فكرة تطوير الصناعة النـــووية.

3- تنمية الموارد البشرية : يضمن الموظفون المؤهلون تأهيلاً عالياً للتشغيل الآمن والفعّال للمفاعلات التجارية والبحثية ، ومن ثمَ التركيز على تدريب القوى العاملة المحلية .

4- **تعظيم المشاركة المحلية وتوطين الصناعة** : تمكين الموردين المحليين من الإسهام في البرنامج الوطني ، وإعطاء دفعة للاقتصاد المحلي ؛ فمن الممكن أَنْ تشارك الشركات المحلية في تنفيذ الأعمال المدنية وأنشطة التركيب وتوريد المعدات .

INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH ON PLANNING
AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Print ISSN
2735 - 539X

VOLUME 6, ISSUE 2, 2023, 44 – 64

Online ISSN
2735 - 5403

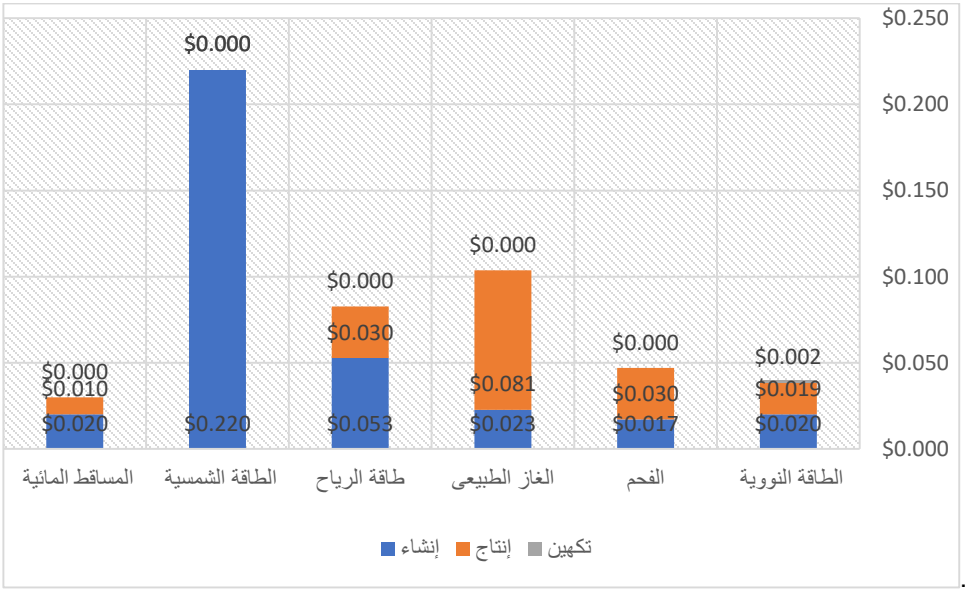
5- **إمدادات الوقود** : توفير مجموعة كاملة من حلول إدارة دورة الوقود في محطات الطاقة النـــــــووية ، بدءاً من تصنيع الوقود حتى معالجة الوقود النـــووي المستنفذ ؛ لضمان استمرار تدفق الطاقة إلى الشبكة الوطنية . [6]

6-**ضمان السلامـــة الإشعاعية والحفاظ على البيئة :** توفير حلول صديقة للبيئة لمعالجة الوقود النـــووي المستهلك والنفايات المشعة وإيقاف تشغيل المرافق النـــووية ، والتشغيل والصيانة عن طريق إدارة التشغيل الآمن وتوليد الطاقة معقولة التكلفة. [7]

ثالثاً : تكلفة إنشاء محطة نـووية في مصـــر

تَحوي مصادر الوقود النـــووي طاقة تفوق ما يمكن الحصول عليه من أنواع الوقود الأخرى ؛ ولذلك فرضت الطاقة النـــووية ذاتها في مجال توليد الكهرباء ، وتحاول مصـــر أنْ تأخذ بهذا الأسلوب في الوقت الحاضر ، لحتمية هبوط تكلفة إنتاج الطاقة النـــــــــووية في المستقبل عن تكلفة إنتاجها بالوسائل التقليدية [8] ، وفي ضوء ذلك فالنهضة الصناعية للدول النامية لا تتحقق في المدى البعيد إلا على أساس توفير الطاقة الكهربائية المنتجة نووياً ، فضلاً عن وجوب اكتساب الخبرات العلمية في هذا المجال ؛ إذ إنَّ محطات الكهرباء النـــــووية والمفاعلات الملحقة بها تُعد بمثابة مراكز نموذجية لتنمية العلم والتكنولوجيا النـــووية في مصـــر.[9]

شكل رقم 2 تكاليف مصادر الطاقة في مصـــر



Source: El-Osery, I. A. (2015). The Egyptian Nuclear Power Project and IAEA Technical Assistance in Supporting the Project and its Nuclear Safeguards (No. IAEA-CN--220).

[6] Kessides, I. N. (2014). Powering Africa' s sustainable development: The potential role of nuclear energy. Energy Policy, 74, S57-S70.
[7] www.rusatom-overseas.com/ar/integrated-offer.
[8] تكهين تعنى أصبحت المحطة خارج الخدمة
[9] محمد محمود إبراهيم الديب ، (عام1977) ،توزيع واستهلاك الطاقة الكهربائية فى مصر ، مجلة مصر المعاصرة ، النشر:دار منظومة، جامعة عين شمس كلية الآداب قسم الجغرافيا ص 173.

INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH ON PLANNING
AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Print ISSN
2735 - 539X

VOLUME 6, ISSUE 2, 2023, 44 – 64

Online ISSN
2735 - 5403

وكما هو موضح بالشكل السابق فإنَّ الطاقة النـــــــــووية أقل تكلفة مُقَارَنَةً مع المصادر الأخرى ، وبالنسبة لمحطة نـــــووية تُعد تكلفة الوقود عادة منخفضة مُقَارَنَةً بمحطات الوقود الأحفوري ، وتختلف التقديرات، ولكن وفقاً لمعهد الطاقة النـــووية في الولايات المتحدة، فإن تكلفة الوقود تمثل حوالي 28٪ من تكلفة الكهرباء من محطة للطاقة النـــووية مُقَارَنَةً مع 78٪ لمحطة توليد الكهرباء التي تعمل بالفحم ، و 89٪ لمحطة توليد الكهرباء بالغاز، وهذا يعني أَنَّ أي تقلب في أسعار الوقود النـــــــــووي سيكون له تأثير أقل على تكلفة الكهرباء مما هو عليه في محطة توليد الكهرباء التي تعمل بالغاز[10] ، وتتطلب محطات توليد الطاقة من الوقود الأحفوري كميات كبيرة من الوقود ، وقد تكون إمدادات بعض المصادر الأحفورية عُرضة للتأثير السياسي والاضطراب الاقتصادي كأزمات النفط خاصة على المدى الطويل .[11]

ووفـــق تلك الرؤية يُنظر إلى الطاقة النـــووية على أَنَّها تكنولوجيا أساسية للأنظمة المستقبلية منخفضة الكربون [12]، كما يتم تصدير إنتاج الكهرباء الزائد إلى السوق الخارجي .[13] وننوه بأَنَّ التكلفة الاستثمارية العالية وطول فترة الإنجاز من أبرز عيوب الطاقة النـــــــــــووية ، لكن في المقابل الكفاءة الإنتاجية لها أكبر من الطاقة الشمسية ، وعموماً تعد الطاقة الشمسية أفضل من الطاقة النـــــووية ؛ لكن عدم توافر الشمس في كل المناطق وكل الأوقات يجعلها غير مجدية اقتصادياً في العديد من المناطق.

كما أَنَّ أغلب الدول التي تَعد الطاقة النـــووية كمصدر رئيسي لإنتاج الكهرباء لا تتمتع بمساحة كبيرة ، ولا بثروات الوقود الأحفوري، حيث في هذه الحالة يُعَدُّ الاعتماد على الطاقة النـــووية أقل كلفة من الاعتماد على الوقود الأحفوري ، كما أَنَّها لا تحتاج إلى مســـاحات كبيرة مثل الطاقات المتجددة، وقد أكد على ذلك أَنَّ بعض الدول رغم تعرضـــها لكوارث نـــووية لاتزال تعتمد على الطاقة النـــووية مصدراً رئيسياً لإنتاج الكهرباء .

رابعاً : المُقَارَنَة بين كيلو وات الكهرباء المنتج من مصادر الطاقة المختلفة

تجدر الاشارة إلى أَنَّ ارتفاع تكاليف إنشاء المحطات النـــووية يمثل العقبة الرئيسية في استخدام الطاقة النـــووية ، لكن ميزتها تتمثل في كمية الطاقة الكامنة في الوقود النـــــــــووي ، والتي تجعل كلفة إنتاج الكيلوات ساعة منخفضة جداً بالنسبة للوقود الأحفوري ، ومن ثمَ فالاعتماد على الطاقة النـــووية لتوليد الكهرباء له مردود اقتصادي.

[10] Paul Breeze ,(2017) Chapter 10. The Cost of Electricity From Nuclear Power Stations , , Ppes 95–96.
[11] MalcolmJoyce ,(2018), Public Acceptability, Cost and Nuclear Energy in the Future , Ppes 379-407.
[12] Cebulla, F., & Jacobson, M. Z. (2018). Carbon emissions and costs associated with subsidizing New York nuclear instead of replacing it with renewables. Journal of Cleaner Production, 205, 884-894.
[13] Olkkonen, V., Ekström, J., Hast, A., & Syri, S. (2018). Utilising demand response in the future Finnish energy system with increased shares of baseload nuclear power and variable renewable energy. Energy, 164, 204-217.

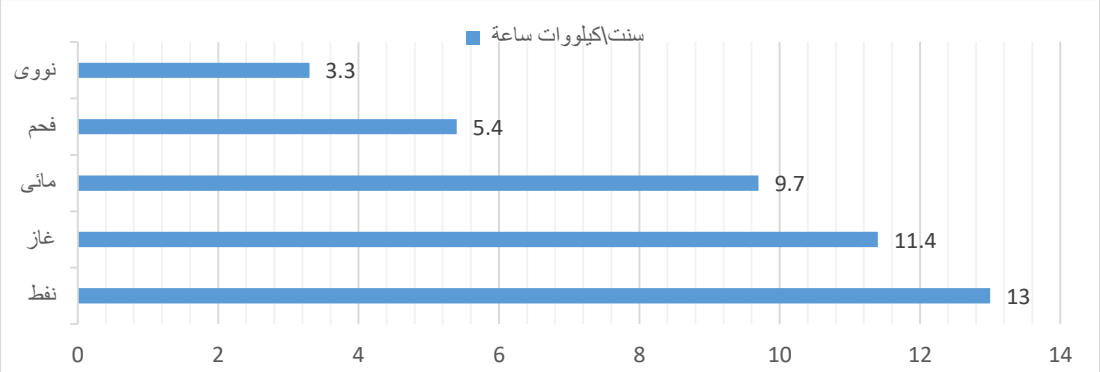
INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH ON PLANNING
AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Print ISSN
2735 - 539X

VOLUME 6, ISSUE 2, 2023, 44 – 64

Online ISSN
2735 - 5403

شكل رقم 3 سعر بيع الكهرباء المنتجة من المصادر المختلفة



المصدر: إعْدادِ الباحِثَةُ طبقاً للبيانات من الموقع التالي .http://kenanaonline.com/absalman#http://kenanaonline.com users/absalman/posts/94254

يوضح الشكل التالي سعر الكهرباء المنتجة من الطاقة النـــــــــــووية مُقَارَنَةً بمصادر الطاقة الأخرى ؛ فما زالت الطاقة التقليدية محدودة الإنتاج ومرتفعة التكلفة إذا ما قورنت بالطاقة النـــــــــووية التى تعتبر أرخص مصادر الطاقة ، حيث يصل سعر الكيلووات /ساعة الذى يتم إنتاجة من الطاقة النـــووية إلى 3.3 سنت ، في حين يصل سعر الكهرباء الناتجة من البترول والغاز (13- 11.4 سنت للكيووات / ساعة) على التوالي .

ووفـــق تلك الرؤية يُعَدُّ أمن الطاقة النـــــووية في مصـــــر إحدى ركائز الأمن القومي ؛ التي تؤثر في رسم خريطة القوى العالمية ؛ فقدرة أي دولة ترتكز على توافر مصـادر طاقة آمنة و مُسْـتدَامة، وبذلك فهو أمر اسـتراتيجي وينعكس أيضـاً على تحقيق كلاً من الأمن الغذائي والمائي لمواطني أي دولة ؛ فضمان قدرة الوصول إلى الطاقة يتمثل أحد الشروط الأساسية لاسـتمرار التنمية الاقتصـادية ، وعليه يحدد حجم مكانة هذه الدولة على السـاحة العالمية، فلصـعود قوى ناشـئة على السـاحة الدولية يكمُن مصدر قوتها في نموها الاقتصادي الذي يحتاج إلى مصادر الطاقة لاستمرار هذا النمو وتعزيز المكانة الدولية.

ونخلص من هذا الفـــصـــــــل إلى أَنَّ معظم محطات الطاقة الحرارية تعتمد على الوقود الأحفوري في مصـــر ؛ وعليه فإنَّ زيادة أسـعار النفط جعلت توليد الكهرباء مُكلفاً ، إضـافة إلى مضـاعفات مالية للحكومة، وبدأ قطاع الكهرباء يغرق في أزمة مالية بسبب الفجوة بين العرض والطلب ، ومن الأسباب الرئيسية وراء فشل قطاع الكهرباء هوعدم كفاية القدرة المركبة، والمحطات التي عفا عليها الزمن ، مع أنظمة نقل غير قادرة على الإدارة، وضـــعف الإدارة المالية. ويعزى النقص إلى عدم وجود استثمارات كبيرة وعدم الاستقرار السياسي، مما حال دون تطوير مشاريع ضخمة للطاقة النـــــووية ، فزاد من الاعتماد على الوقود المستورد باهظ التكلفة وانخفاض احتياطيات الغاز الطبيعي ، وعلاوة على ذلك أوجه القصور المؤسسية في عملية صنع القرار التي تقلل من الاستثمار الخاص وتثبطه.

INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH ON PLANNING AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Print ISSN 2735 - 539X

VOLUME 6, ISSUE 2, 2023, 44 – 64

Online ISSN 2735 - 5403

ومنذ أَنْ زادت المخاوف بشـــأن زيادة اســـتهلاك الوقود الأحفوري وعواقب انبعاثات الغازات الدفيئة ، فإنَّ انبعاث الغازات الدفيئة أصـبح عاملاً حاسـماً عند إنشـاء محطة توليد الكهرباء. ويختلف هذا العامل بشـكل كبير جنباً إلى جنب مع تكنولوجيا توليد الطاقة والمصدر المُستخدم فيها ، ويتضح من الدراسة أَنَّ المنشآت النـــووية خياراً أفضل لتقليل انبعاثات الغازات الدفيئة مُقَارَنَةً بمحطات الوقود الأحفوري [14]. ومن ثمَ أُلزم التوجه للبحث عن سـبل لمصـادر أرخص وموثوق بها وآمنة من إمدادات الطاقة [15] ، وبناءً على ذلك تركز الحكومة بشـكل أكبر على ممارسـة الحكم الجيد لتأمين الطاقة والتنمية الاجتماعية والاقتصادية في المستقبل ؛ فالمصادر المتجددة وخاصة النـــووية هي الحل الفعلي لمواجهة تحديات المستقبل في مطالب الطاقة المصـــرية [16] .

وعلى النقيض من ذلك أَنَّه على الرغم من وفرة موارد الطاقة الطبيعية في مصـــــــــر ، إلا أَنَّ البلاد تعاني من نقص إمدادات موثوقة ومستقرة من الكهرباء ؛ لأَنَّ الطلب على الكهرباء يفوق بكثير العرض ؛ فمن الضروري البحث عن أشكال بديلة للطاقة مع الاســـتمرار في زيادة قدرة توليد ونقل وتوزيع مصـــادر الطاقة التقليدية الحالية ، من خلال تطوير نظم وسياسات الطاقة التي تعزز الأداء الاجتماعي والاقتصادي والبيئي ، كما تبين وجود ارتباط وثيق بين الطاقة النـــــــووية وتحقيق متطلبات التنمية المُسْتدَامة وعليه تُعد الطاقة النـــووية من أفضل الخيارات للوفاء بمتطلبات الحمل الكهربائي في مصـــــر، فتمثل المحطات النـــــــووية أحد التطبيقات الأكثر موثوقية من حيث التوازن البيئي ، كما أَنَّ حجم كمية الطاقة المستخدمة في أي دولة هو من المؤشرات المهمة للحجم الاقتصادي ونوعية الحياة والتنمية الاجتماعية [17] ، وبناءً على ذلك تتوجه الحكومة إلى تصميم سياسة مُسْتدَامة للنمو الاقتصادي [18].

ويتحقق الفـــصـــــــل من أَنَّ مشكلة الكهرباء المتفاقمة فى مصـــر يمكن أَنْ تُسْهِمُ الطاقة النـــووية فى حلها ، ولتحقيق الاستقرار الاقتصادي والقدرة التنافسية في السوق الدولية 19 تمثل المصادر النـــــــــووية عنصراً أساسياً في مسارات الطاقة المستقبلية 20 ، وتطوير شبكات الكهرباء بِاعْتِبَارِها عنصراً مهماً في عملية التحول نحو أنظمة منخفضة الكربون21 ، وتطوير الأساس التكنولوجي والمؤسسي لقوة نـووية آمنة واسعة النطاق قادرة على المنافسة اقتصاديَاً 22 ،

[14] Sadekin, S., Zaman, S., Mahfuz, M., & Sarkar, R. (2019). Nuclear power as foundation of a clean energy future: A review. Energy Procedia, 160, 513-518.

[15] Valasai, G. D., Uqaili, M. A., Memon, H. R., Samoo, S. R., Mirjat, N. H., & Harijan, K. (2017). Overcoming electricity crisis in Pakistan: A review of sustainable electricity options. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 72, 734-745.

[16] Shouman, E. R. (2017). International and national renewable energy for electricity with optimal cost effective for electricity in Egypt. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 77, 916-923.

[17] Kok, B., & Benli, H. (2017). Energy diversity and nuclear energy for sustainable development in Turkey. Renewable Energy, 111, 870-877.

[18] Lu, W. C. (2016). Electricity consumption and economic growth: Evidence from 17 Taiwanese industries. Sustainability, 9(1), 50. , pp 13 .

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

[20] 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.

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

[22] 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.

INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH ON PLANNING
AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Print ISSN
2735 - 539X

VOLUME 6, ISSUE 2, 2023, 44 – 64

Online ISSN
2735 - 5403

حيث تقوم الطاقة النـــــــــــووية بتزويد الكهرباء المستقرة وذات الجودة العالية مع الحد من التلوث في العديد من البلدان المتقدمة والنامية .[23]

Acknowledgement

I thank my father and mother Susan for what she endured during difficult times during the days of exams, and in recognition and gratitude to her and loyalty and compliance with her. I dedicate this humble effort. I wish god almighty to heal her and preserve her health and well-being, and to make my good work in the balance of her good deeds.

I would like to express my deep gratitude to the people who helped me and I wish to thank for their contribution to this project : Dr. Tamer Abdel Moneim Rady, Head of the Department of Economics, Ain Shams University .Dr. Salah Al-Mahdi, Professor of Statistics, Faculty of Graduate Studies for Statistical Research, Cairo University.Dr Mohamed Retia : Professor of Statistics, and applied économic. Economics Applied to Development Laboratory. Yahia Farès University of Medea, Algeria. Dr Hacene Bouamra : Quantitive economics,The Algerian-African Economic Integration Laboratory. University of adrar Algeria .DR. Eng. Mohammed M. El-Mougher Ahmed: Assistant Professor- Master Program of Crisis and Disaster Management- Assistant Professor-Faculty of Engineering, Palestine University . Dr.Hossam Eldin M. Abdelkader, Associate professor Economic Dep., Faculty of Administrative Sciences , Ain Shams University, and at Faculty of– King Salman International University (KSIU). Egypt. Dr.Mahmoud Amin, Faculty of Business, Ain Shams University . Dr. Eid Rashad Elkilany, Faculty of Business, Ain Shams University . Dr. Faisal Ghazi Faisal : Jannat Al-Iraq College Private College for Humanities .Dr. Youssef Ibrahim Kamal : PhD Fellowship in Economics, Ain Shams University . Dr. Abdullah Mohammed Ail Alosimi :Fellowship PhD in Economics, Ain Shams University.Dr. Yassin Attia Abdel Mageed , Assistant teacher at the Faculty of Arabic Language, Al-Azhar University in Cairo, Linguistic and Grammar references .Adnan Khalfan Salem Al-Balushi,and Mohamed Srouji, master's student, Faculty of Statistics, Cairo University.

[23] 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.

الهدف	المنهجية	الأدوات	النتائج	التوصيات	الفجوة
1- دراسة (Yoo, S. H. ,2005)، بعنوان: استهلاك الكهرباء والنمو الاقتصادي: أدلة من كوريا					
هدفت الدراسة إلى بيان العلاقة بين استهلاك الكهرباء والنمو الاقتصادي.	استخدمت الدراسة المنهج الوصفي والتحليلي لوصف واقع الاستهلاك الكهربائي والنمو المحلي الاقتصادي في كوريا والتحليل المقارن للتكامل المشترك المنتظم للاقتصاد على المدى الطويل.	تم استخدام أداة جرانجر وطبقت على البيانات الكورية من خلال متغير استهلاك الكهرباء ومتغير النمو الاقتصادي.	توصلت الدراسة إلى أَنَّ هناك علاقة إيجابية بين استهلاك الكهرباء والناتج المحلي الحقيقي، وهناك علاقة طويلة الأمد بين استهلاك الكهرباء والناتج المحلي لكوريا، وأَنَّ ارتفاع استهلاك الكهرباء ينعكس على ارتفاع الناتج المحلي .	أوصت الدراسة إلى بذل المزيد من الجهود لزيادة الاستثمار في امدادات الكهرباء عند تنفيذ البنية التحتية الوطنية لامدادات الطاقة الكهربائية كاستراتيجية تنموية على المدى الطويل.	توافقت الدراسة السابقة مع الدراسة الحالية في الربط بين الاقتصاد والاستهلاك الكهربائي في كوريا ولكنها اخْتَلَفَت مع الدراسة الحالية في وضَع البدائل باستخدام الطاقات المتجددة والأقل كلفة في توليد الكهرباء واخْتَلَفَت في منطقة الدراسة والمتغيرات التابعة والمستقلة، وكذلك في العلاقة الرابطة لتطوير البنية الوطنية لامدادات الكهرباء.
2- دراسة (Wolde-Rufael, Y., 2006)، بعنوان: استهلاك الكهرباء والنمو الاقتصادي: تجربة سلسلة زمنية ل 17 دولة أفريقية					
هدفت الدراسة لبيان العلاقة السببية بين استهلاك الكهرباء والنمو الاقتصادي في 17 دولة أفريقية .	اتَّبعَت الدراسة المنهج الوصفي والتحليل المقارن للعلاقات بين متغيرات الدراسة وتحليل الأثر المترتب على زيادة التنمية الاقتصادية من استنزاف موارد الطاقة الكهربائية .	استخدمت الدراسة اختبار التكامل المطور حديثاً من اختبار جرانجر السببية التى اقترحتها تودا وياماموتو 1995 لبيان التكامل المشترك. وطبقت على دول جمهورية الكونغو	توصلت الدراسة لاكتشاف قيم النمو الاقتصادي ولديها قدرة تنبؤية في تحديد القيم الحالية لاستهلاك الكهرباء، و أَنَّ هناك علاقة سببية طويلة الأجل بين جمهورية الكونغو وجنوب أفريقيا، ولا توجد علاقة طويلة الأمد في العلاقة السببية في مصر وغانا والسنغال وتونس، وعدم وجود علاقة بين كثير	أوصت الدراسة إلى تعزيز الإمدادات بالطاقة الكهربائية لتحقيق التنمية وفق متطلبات المجتمع الأفريقي، والحد من استنزاف الكتلة الاحيائية الذي كان مسئولاً عن إزالة الغابات والتصحر والصحة على نطاق	توافق الدراسة في أن مصر كانت ضمن عينة الدراستين، وتوافقت من حيث الربط بين استهلاك الطاقة والتنمية الاقتصادية، ولكن اخْتَلَفَت الدراسة مع الدراسات السابقة من حيث طبيعة العلاقة السببية بين الاقتصاد والكهرباء ولم تدرس العلاقة بين مصادر

	وجنوب أفريقيا ومصر وغانا والسنغال وتونس.	من البلدان تنسب إلى بعض المتغيرات المحذوفة المؤثرة على التنمية الاقتصادية واستهلاك الكهرباء.	واسع للمشاكل المرتبطة باستهلاك االوقود التقليدي .	توليد الطاقة كالطاقة النووية والمتجددة والتى تعتبر فجوة وسوف تعالجها الدراسة الحالية.

3- دراسة (Menyah, K., &Wolde-Rufael, Y. 2010)، بعنوان: انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والطاقة النووية والطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي في الولايات المتحدة.

هدفت الدراسة لبيان العلاقة السببية بين ثانى أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة الن...ووية والناتج المحلى الاجمالى الحقيقى للولايات المتحدة (الفترة 1960-2007).	اتَّبعت الدراسة المنهج الوصفي والتحليل لوصف أسباب انتشار ثاني أكسيد الكربون وتحليل مدى ارتباطه بالناتج المحلي للولايات المتحدة الأمريكية.	استخدمت الدراسة مقياس اختبار جرانجر المعدل لبيان السببية أحادية الاتجاه المنحدرة من استهلاك الطاقة النووية وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون.	توصلت الدراسة إلى أنَّ استخدام الطاقة النووية في توليد الكهرباء يساعد بشكل كبير في الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وأنَّ استهلاك الطاقة المتجددة لم يصل إلى مستوى يمكنه التخلص من الملوثات الناتجة عن الطاقة، وأنَّ هناك علاقة بين استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي وبين الانبعاثات الملوثة للبيئة ؛ باستخدام السلاسل الزمنية للعلاقات السببية في الاقتصاد القياسي.	أوصت الدراسة بتعزيز الاعتماد على الطاقات المتجددة في توليد الكهرباء، وتحسين أنظمة توليد الطاقة بالاعتماد على الطاقة النووية كطاقة نظيفية تحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ، وأن تعتمد التنمية الاقتصادية القادمة على استخدام الطاقة النظيفة الخالية من الثلوث.	توافق الدراسة من حيث المتغير التابع إذ أنَّها درست ظاهرة الطاقة النووية وربطها مع العلاقة المسببة لانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، والذي يعتبر فجوة لدى الباحثةُ، كما أنَّ هناك فجوة من حيثَ أدوات القياس المستخدمة في الدراسة ، وهناك فجوة لدى الباحثَةُ في علاقات التكامل بين الطَاقة المتجددة والاقتصاد البيئي.

4- دراسة (Apergis, N., & Payne, J. E. 2010)، بعنوان: نماذج البانل عن العلاقة بين استهلاك الطاقة النووية والنمو الاقتصادي .

هدفت الدراسة لتقديم معلومات إضافية عن دور الطاقة النووية في تلبية الاحتياجات	اتَّبعت الدراسة المنهج التحليلي المقارن لمؤشرات التنمية التى أعدها البنك الدولي ومعلومات عن استهلاك الطاقة في كل من	استخدمت الدراسة أداة تحليل محتوى بيانات البنك الدولي وتحليل معلومات الطاقة في العديد من الدول المتقدمة من الفترة 1980-	توصلت الدراسة إلى أنَّ زيادة نسبة استهلاك الطاقة النووية يزيد من الناتج المحلي الاجمالي وزيادة نسبة تكوين رأس المال يرفع أيضاً من الناتج المحلي، وأنَّ زيادة قوة العمل يرفع من الناتج المحلي، وبالتالي إنَّ التأثير	أوصت الدراسة بضرورة اعتماد الطاقة النووية مصدر أساسي لتوليد الطاقة الكهربائية والاستغناء التدريجي عن التوليد بالوقود الأحفوري، ووضع استراتيجيات مستدامة للطاقة	توافقت الدراسة مع الدراسة الحالية من حيث دراسة العلاقة بين الطاقة النووية والنمو الاقتصادي، و اختَلَفَت الدراسة من حيث الأدواتَ المستخدمة والمنهجية العملية ومنطقة الدراسة

العالمية مع الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة.	(الأرجنتين وبلجيكا وبلغاريا وكندا وفنلندا وفرنسا والهند واليابان وهولندا وباكستان وكوريا الجنوبية وإسبانيا، والسويد،وسويسرا، والمملكة المتحدة، والولايات المتحدة).	2005م، كما استخدمت الدراسة أداة فحص العلاقة السببية بين استهلاك الطاقة النووية والنمو الاقتصادي.	الإيجابي على النمو الاقتصادي من استخدام الطاقة النووية يعزز من جدوى قطاع الطاقة النووية ، مما يوفر دعماً إضافياً للتأكيد على أَنَّ الطاقة النووية تكون مصدر هام لاستراتيجيات طويلة الاجل للطاقة والبيئة.	والبيئة لتلبي الاحتياجات العالمية المتزايدة في الطاقة الكهربائية والنمو الاقتصادي والعمراني المستدام.	والحالة التحليلية للبيانات ؛ كما اخْتَلَفَت في المسح الشامل لكل الدول التى أُقيم عليها النموذج القياسى ؛ فقدَ اعتمدت الدراسة السابقة على مؤشرات بيانات البنك الدولي في النمو الاقتصادي ، وهذا الجانب تغطيه الباحثةُ في دراستها الحالية.
5- دراسة (Srinivasan, S., & Reddy, V. K. ,2016) ، بعنوان: الكهرباء والتنمية والرفاهية .					
هدفت الدراسة لتحليل العلاقة السببية بين الكهرباء والتنمية بكتافة مقوماتها والرفاهية.	اتَّبعت الدراسة المنهج الوصفي والتحليلي لوصف المتغيرات الخاصة بالتنمية وكيفية نشأة علاقة سببية بين العوامل التنموية والعلاقات الترفيهية في إطار توفير الطاقة الكهربائية كمتغير وسيط.	استخدمت الدراسة مؤشرات القياس للعوامل التنموية والعلاقات الترفيهية ومدى ارتباط الطاقة الكهربائية كعلاقة سببية مشتركة بين المتغيرات المستقلة والتابعة.	توصلت الدراسة إلى أَنَّ هناك علاقة سببية أحادية الاتجاه من استهلاك الكهرباء إلى التنمية بفارق عامين بالصين والمغرب ونيبال، وهناك سببية على التوالي من التنمية إلى الاستهلاك بفارق أربع أعوام في مصر، وهناك علاقة سببية أحادية الاتجاه لكل من ميانمار والجزائر والسودان واليمن تمتد من التنمية مقاساً بمؤشرات التنمية البشرية مع استهلاك الطاقة ؛ مما يؤكد أَنَّ التنمية في هذه البلدان تتسبب في زيادة الاستهلاك للكهرباء .	أوصت الدراسة لضبط عمليات التنمية والنمو في الدول مجتمع الدراسة ، وذلك بما يتوافق مع الحد من استهلاك الطاقة والاعتماد على الطاقات المتجددة في دعم التنمية الوطنية المستدامة، و أَن تراعي الدول استخدام شبكات الكهرباء ذات الكفاءة العالية والتى تسعى للحد من الفاقد أثناء عمليات النقل الكهربائي .	اخْتَلَفَت الدراسة الحالية مع الدراسة السابقة في المتغيرات التى اتخذتها الدراسة الحالية وذلك أَنَّ عمليات الربط باستخدام السببية كانت السمة البارزة في الدراسة السابقة، توافقت الدراسة الحالية مع الدراسة السابقة في المنهج المستخدم و اخْتَلَفَت في الأهداف والأدوات المسَتخدمة لتحقيق الأهداف والتطبيق على الدول محل الدراسة .

6- دراسة (Lee, S., Kim, M., & Lee, J. ,2017)، بعنوان: تحليل تأثير الطاقة النـووية على انبعاثات ثاني أكسـيد الكربون.				
هدفت الدراسة إلى دراسة العلاقة بين نسبة الطاقة النووية (نسبة الكهرباء المنتجة من الطاقة النووية إلى إجمالي الكهرباء) وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون للفرد.	اتَّبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لقياس العلاقة بين النمو الاقتصادي والجودة البيئية، والعلاقة بين التنمية الاقتصادية واستهلاك الطاقة، والعلاقة بين التدهور البيئي والنمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة، وقياس تأثير الطاقة المتجددة على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في إطار (EKC) .	استخدمت الدراسة طريقة (LSOPD) لقياس مؤشرات التلوث وعلاقتها بالنمو الاقتصادي والجودة البيئية وذلك بهدف بيان العلاقة السببية بين التلوث والتنمية الاقتصادية واستهلاك الطاقة.	توصلت الدراسة إلى أنَّ زيادة طويلة الأجل بنسبة 1٪ في نسبة الطاقة النووية تؤدي إلى انخفاض بنسبة 0.26-0.32٪ في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون للفرد الواحد. وبالتالى الطاقة النووية تسهم في الحد من انبعاثات غازات الدفيئة، مع تلبية الطلب المتزايد باستمرار على الطاقة.	أوصت الدراسة بالاعتماد على الطاقة النووية في توليد الكهرباء وتعزيز العمل بالطاقات المتجددة في البلدان التى يتوفر بها مفاعلات نووية، والعمل على تلبية متطلبات الطاقة لتحقيق التنمية المستدامة في ظل الحد من الغازات الدفيئة المؤثرة سلباً على البيئة.	اخْتَلَفت الدراسة مع الدراسة الحالية في عدد مجتمع الدراسة إذ قدر مجتمع الدراسة 18 دولة بينما الدراسة الحالية اعتمدت على المسح فشملت الدول الأجنبية المتوافر بياناتها إضافة إلي مصر ، كما توافق الدراسة مع نوعية الطاقة المستخدمة في توليد كهرباء الطاقة النووية ؛ بينما اخْتَلَفت في نوعية المخرجاتَ والأدوات التحليلية والنمط المقارن في البحث بانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون كجزء من عنوان الدراسة باختلاف الدراسة الحالية لم يظهر التلوث في عنوان الدراسة .
7- دراسة (Ahmad, N., Du, L., Lu, J., Wang, J., Li, H. Z., & Hashmi, M. Z. ,2017)، بعنوان: نمذجة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والنمو الاقتصادي في كرواتيا: هل هناك أي منحنى كوزنيتس البيئي؟				
هدفت الدراسة للبحث في العلاقة السببية بين النمو	اتَّبعت الدراسة المنهج الوصفي والتحليلي لوصف المؤشرات	استخدمت الدراسة البيانات الفصلية للفترة 1992-2001م لقياس CO2	توصلت الدراسة إلى أنَّ هناك علاقة ثنائية الاتجاه السببية بين انبعاثات والنمو الاقتصادي في المدى	أوصت الدراسة باتِّباع الأساليب العلمية المتجددة فَي توليد الطاقة الكهربائية بغية تحقيق التنمية	توافق الدراسة من حيث الأثر الاقتصادي المترتب على الطاقة واخْتَلَفت من حيث المتغير التابع

الاقتصادي وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في كرواتيا على المدى البعيد .	التنموية ومؤشرات التلوث البيئي بثاني أكسيد الكربون ومصادره في كرواتيا .	صحة منحنى (Kuznets)، واُستخدم حدود (ARDL) للكشفَ عن التكامل بين متغيرات الدراسة، وفي حال وجود التكامل يتم التأكد من صلاحية (Kuznets) curve	القصير، وأَنَّ انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والنمو الاقتصادي مترابطان مع بعضهما البعض، هناك أيضاً سببية أحادية الاتجاه للنمو الاقتصادي في الانبعاثات طويلة الأجل التي زادت من صلاحية EKC منحنى كوزنتس البيئي.	المستدامة في كرواتيا بما يتوافق مع معايير الاتحاد الأوروبي للحد من التلوث، وضرورة استخدام التقنيات الصديقة للبيئة والتى تعتمد على إدخال الطاقة المتجددة في عمليات التوليد والإنتاج والتصنيع .	ومؤشرات القياس والأدوات المستخدمة في تحليل البيانات، وكذلك اخْتَلَفَت في منطقة الدراسة والكود آلذي تسير عليه الدولة للحد من التلوث وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

8- دراسة (Zhang, C., Zhou, K., Yang, S., & Shao, Z., 2017)، بعنوان: استهلاك الكهرباء والنمو الاقتصادي في الصين

هدفت الدراسة لبحث العلاقة بين استهلاك الكهرباء والنمو الاقتصادي في مختلف البلدان وتوفير فهم أفضل للوضع الإنمائي للصين، وتقديم مساهمة لاستكشاف الأساليب المتوفرة للتحقق من العلاقة بينهما .	ائَبعت الدراسة المنهج آلوصفي للنمو الاقتصادي في الصين، ومعدلات الاستهلاك العام للطاقة في الصين والمنهج التحليلي الكمي لتحليل العلاقة بين النمو الاقتصادي ومعدلات الاستهلاك الكهربائي.	استخدمت الدراسة المؤشرات كأحد أهم الأدوات للوصول للمعدلات التنموية الحقيقية والمعدلات الاستهلاكية في مجال الطاقة، وذلك من خلال شرح العلاقات بينهم باستخدام أداة جرانجر السببية .	توصلت الدراسة لمجموعة من النتائج أهمها وجود علاقة تكامل بين الكهرباء والاقتصاد ومرتبطين بالتقلبات الاقتصادية والنمو في توليد الطاقة، وقد ظهرت العلاقات السببية الثنائية في تايوان خلال 1954-1997 وعلاقة سببية أحادية الاتجاه بين استهلاك الكهرباء في تايوان خلال 1980-2007م.	أوصت الدراسة بتطوير إصلاح الطاقة الكهربائية والسياسات المناسبة للاقتصاد والتنمية المستدامة في مختلف المناطق، وتعزيز التشريعات المساعدة للحفاظ على ترشيد استهلاك الطاقة، وضرورة السعي لتوفير موارد طاقة بديلة تساهم في التغلب على مشكلات التنمية وتقليل النفقات التشغيلية للطاقة مما ينعكس إيجابياً على الموارد الاقتصادية والدخل العام.	تتوافق الدراسة مع دراسة الباحثةُ من حيث دراسة المتغيَر الاقتصادي ولكنها اخْتَلَفَت معها في الربط بين متغيراتَ الدراسة البحثية فهناك فجوة بحثية من حيث نوعية الطاقة المستخدمة في التوليد ومن حيث المكان الذي أُنشأَت فيه الدراسة البحثية، وفجوة تتعلق بأداة الدراسة المستخدمة ومؤشرات القياس والتقييم.

9- دراسة (Ozturk, I., 2017)، بعنوان: قياس تأثير استهلاك الطاقة البديلة والنـــــووية وانبعاثات ثاني أكســـــيد الكربون وإيجارات النفط على عوامل النمو في بلدان أمريكا اللاتينية .

هدفت الدراسة إلى قياس تأثير استهلاك الطاقة البديلة والنووية على معدلات تدفق انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وقياس أثر ايجارات النفط على عوامل النمو في بلدان أمريكيا اللاتينية .	اعتمدت الدراسة على المنهج التاريخي لكافة البيانات الخاصة باستهلاك الكهرباء وأهم عوامل النمو في الفترة الزمنية 1975-2013م، والمنهج الوصفي لوصف الأثار الناجمة عن توليد الطاقة والمنهج التحليلي لتحليل الأثر على استهلاك الطاقة النووية والمتجددة .	استخدمت الدراسة نموذج توثيق السلاسل الزمنية السنوية لتسعة بلدان من أمريكيا اللاتينية واستخدمت الربط بين علاقات التغذية المرتدة بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة .	توصلت الدراسة إلى أَنَّ مصادر الطاقة لها تأثير إيجابي بما في ذلك استهلاك الطاقة والوقود الاحفوري على نصيب الفرد من الناتج المحلي في التنمية الاقتصادية الوطنية، و أَنَّ الاعتماد على الطاقة النووية يعتبر أحد الركائز الخاصة في الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الجو ، و أَنَّ زيادة احتراق الوقود الاحفوري رفع من معدلات التلوث البيئي في دول عينة الدراسة.	أوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بتعزيز الاعتماد على الطاقة النووية في توليد الكهرباء كأحد البدائل الهامة في الحد من التلوث البيئي والداعمة لزيادة النمو الاقتصادي المحلي، وعلى الدول أَن تعتمد على صناعة سياسات التنمية المستدامة التى تعتمد على استخدام الطاقات المتجددة والتكنولوجيا الخالية من الكربون والنمو الآمن صحياً على المدى البعيد لحماية البيئة العالمية واستدامتها للأجيال القادمة.	توافق الدراسة مع الدراسة الحالية من حيث الربط بين النمو الاقتصادي والطاقة النووية و اخْتَلَفت من حيث الأدوات والفترة الزمنية التى غطت الدراسة، ودراسة الأبعاد البيئية لتوليد الطاقة الكهربائية ، كما اخْتَلَفت الدراسة من حيث الموقع الجغرافي للدراسة وبالتالي مدخلات العوامل الجغرافية المؤثرة في المتغيرات البيئية والمناخية المساهمة في توليد الطاقة المتجددة.

10- دراسة (عبير يوسف ، 2019م)، بعنوان: أزمة الكهرباء في مصر ودور الطاقة النـووية في استدامةٌ قطاع الكهرباء.

هدفت الدراسة إلى ابراز واقع إنتاج الكهرباء في مصر والمزيج الحالى المستخدم	اتَّبعت الدراسة المنهج الوصفي الذي يوصف أدبيات الدراسة بناء على جميع البيانات والمنهج التحليلي	استخدمت الباحثةُ مقياس تحليل المؤشرات الوطنية ذات العلاقة بالتنمية المستدامة، وكذلك تحليل محتوى	توصلت الدراسة لمجموعة من النتائج أهمها ضعف القدرة التمويلية لتلبية الاحتياجات التنموية من الطاقة في مصر، و أَنَّ التخلي عن الوقود الأحفوري في إنتاج الطاقة أحد ركائز	أوصت الدراسة بتوسع قدرة التصنيع الكهربائي المعتمد على الطاقة النووية ، وسن سياسات دولية وإقليمية للحد من التغيرات المناخية، وتعزيز مشاريع	درست الباحثةُ أدوات القياس والمنهج الاستنباطي الذي يسعى لاستخدام منهج السياسات والمعايير الدولية في مسار استدامةٌ مصادر الطاقة بما

، وبيان دور الطاقة النووية في حل أزمة الطاقة الكهربائية لاستدامة هذا القطاع.	لاثبات فرضيات الدراسة في العلاقة بين الكهرباء واستدامة الاقتصاد والبيئة .	التقارير الحكومية المنشورة المتعلقة بمعدلات الإنتاج والاستهلاك.	التنمية المستدامة فيها ، ودعائم للاستقرار الاقتصادى والسياسى فى المنطقة العربية لعدم اعتمادها على مورد ناضب ومهدد للأمن القومي .	الاعتماد على الطاقة النظيفة، لإقامة البنى الارتكازية الأساسية لبرنامج الاستخدامات النووية السلمية وحماية البيئة .	يتوافق مع البيئة والمتطلبات التنموية. ودعم النمو الاقتصادى من خلال خيارات السياسة المرغوبة للمحافظة على البيئة العالمية .

التعقيب علي الدراسات السابقة

أوجه الاختلاف والاتفاق	مرتكزات الدراسة	إضافة الدراسة
اختلفت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة من حيث الربط بين متغيرات بيئية مختلفة تتنوع فيها الموارد والإمكانيات والطريقة المتبعة في تحليل السياسات المساهمة في معرفة أمن وموثوقية إمدادات الكهرباءَ وتسعير الطاقة والتخطيط والتكامل الإقليمي عن طريق إيجاد مصادر أكثر استدامةً للنمو الاقتصادي واستقرار البلاد. وكانت أولى الخطوات ذات المصداقية التي ينبغي للحكومة أن تتخذها من أجل إصلاح أسعار الكهرباء ودعم الوقود؛ هي تحسين خدمات إمدادات الكهرباء بأسعار معقولة للمواطنين .	تركز الدراسة الحالية على تحسين السلامة والجدوى المالية لمرافق الكهرباء في مصر ، مع تطوير إستراتيجيات لاستبدال الوقود المستخدم في توليد الكهرباء، و إصلاح دعم الوقود ، وذلك في إطار وضع الإجراءات التي من شأنها تخفيف الأثر الناجم عن رفع الدعم عن الوقود لتوفير الحماية للفقراء ، وبناء القدرات المؤسسية بغرض تعزيز السياسات والبيئة التنظيمية للتوسع في الطاقة النووية من خلال الاستثمار في البنية التحتية . توصلت الدراسة إلى ضرورة دمج المزيد من توليد الطاقة النووية لزيادة حصتها في المزيج الكلى ؛ باعتبارها أحد الوسائل الفعالة التي من خلالها تستجيب البلاد لتغير المناخ وأمن الطاقة، ووضع سياسات صارمة ورصد فعال للامتثال التنظيمي بهدف التحرك نحو اقتصاد منخفض الكربون .	وعلى ذلك سوف تتمثل إضافة البحث من خلال تقويم الوضع الراهن في مصر والعالم لبيان المنافع البيئية والاقتصادية والاجتماعية لإنتاج الكهرباء من الطاقة النووية ، والنهوض بالاقتصاد المصرى لاستقبال فنون التقنيات الحديثة وتطويعها لخدمة التنمية الاقتصادية ، والعمل على تطوير استرتيجية مقترحة لقطاع الكهرباء في مصر ؛ بما يؤدى إلى تنمية البنية التحتية كأحد دعائم النمو الاقتصادى، ويضمن حماية البيئة من التلوث . بالإضافة إلى ذلك عرض السياسات المستخدمة في النماذج الدولية ومدى استفادة مصر من هذه التجارب الناجحة ؛ من خلال التركيز علي الموقف الوطنى لإعداد السلامة النووية وتطوير البنية التحتية ، وتدريب الكوادر الفنية وضمان التعاون التقني مع المنظمات الأخرى ذات الصلة.

اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في أنَّ مزيج الطاقة المنظم بشكل صحيح يعد أمراً ضرورياً لوضع الأسس اللازمة لتحقيق نمو اقتصادي مستدام ، و أنَّ الطاقة النووية تلعب دوراً مهماً من الناحية الاستراتيجية في هذا المزيج .

واستعراض دراسات الحالة من بلدان أخرى ومقارنتها مع مصر لإنشاء خارطة طريق نحو نظام طاقة قوي و مستدام . ومن انعكاسات ذلك فإنَّ تضافر العديد من مصادر الطاقة النووية في السياسات الوطنية والحكومية وخطط الدعم لتشجيع زيادة هذه الموارد وسلامتها في البلاد تحتاج إلى عناية كافية ، وتستلزم نظام هجين للمزيج الطاقوي في مصر مشتملاً على الطاقة التقليدية و

وبناء نموذج قياسى لدراسة أثر إنتاج الكهرباء على النمو اقتصادى ومدى مساهمته في رفع مستوى النشاط الاقتصادى ، والإسهام في تحقيق تنمية مجتمعية مستدامة تواكب التنمية الشاملة المرتقبة في مصر .