أمن الطاقة في مصر وآليات ضمان استدامته

ايه ايهاب حسن علي

باحثة دكتوراه قسم العلوم السياسية – جامعة قناة السويس

تحت اشراف

أ.د/ سلوى السعيد فراج

أ.د / ريمان احمد عبد العال

الملخص:

ناقش البحث أمن الطاقة في مصر وآليات ضمان استدامته، وهدف البحث إلى التعرف على ماهية أمن الطاقة ، وتوضيح طبيعة العلاقة بين أمن الطاقة المصري والتنمية المستدامة، وإلقاء الضوء على إنعكاسات وتأثير التغيرات المُناخية على أمن الطاقة في مصر وتوضيح سياسات تحقيق أمن الطاقة في مصر، وكذلك التعرف على السياسات المقترحة لتعزيز أمن الطاقة في مصر واعتمد البحث على المنهجين الاستقرائي والاستنباطي، بالإضافة إلى المدخل الوصفي التحليلي والمدخل البيئي ومدخل المصلحة القومية.

توصل البحث إلى عدة نتائج، وهي إنه يختلف مفهوم أمن الطاقة من دولة إلى أخرى ويتحدد حسب موقع الدولة منتجة كانت أم مستهلكة، وتحقيق أمن الطاقة يتطلب التوفيق بين مصالح الدولة المصدرة والدولة المستوردة والتعامل مع قضية الطاقة من منظور اقتصادي بما يضمن توفر الامدادات الكافية وبأسعار مقبولة للدول المستوردة وضمان سيطرة الدول المصدرة على ثرواتها من الطاقة بأسعار عادلة ومتوازنة، و إن تحقيق التقدم في أي من أهداف التنمية المستدامة يعتمد على تحقيق التقدم في الأهداف الأخرى، وعليه فإن توفير الطاقة "الهدف السابع" مرتبط بتحقيق التقدم في جميع أهداف التنمية المستدامة، ويعد توفير إمكانية الحصول على طاقة نظيفة وموثوقة بأسعار معقولة أمرًا محوريًا للقضاء على الفقر وتحسين صحة السكان وتعليمهم والحد من غازات الاحتباس الحراري ومن ثم تحقيق التنمية المستدامة.

الكلمات المفتاحية : أمن الطاقة – التغيرات المناخية – التنمية المستدامة

Abstract:

The research discussed energy security in Egypt and the mechanisms to ensure its sustainability. The aim of the study was to identify the concept of energy security, clarify the relationship between Egyptian energy security and sustainable development, highlight the implications and impacts of climate change on energy security in Egypt, and explain the policies adopted to achieve energy security. Furthermore, the study sought to explore proposed policies to enhance energy security in Egypt. The research employed both inductive and deductive approaches, in addition to the descriptive-analytical method, the environmental approach, and the national interest approach.

The study reached several findings, most notably that the concept of energy security varies from one country to another depending on its position as either a producer or a consumer. Achieving energy security requires balancing the interests of exporting and importing countries, and addressing the issue of energy from an economic perspective that ensures adequate supplies at affordable prices for importing countries while enabling exporting countries to maintain control over their energy resources at fair and balanced prices. Moreover, progress in any of the Sustainable Development Goals (SDGs) depends on progress in the others. Accordingly, ensuring access to energy (Goal 7) is closely linked to progress in all SDGs. Providing clean, reliable, and affordable energy is therefore central to

eradicating poverty, improving population health and education, reducing greenhouse gas emissions, and ultimately achieving sustainable development.

Keywords : Energy security- climate change - sustainable development

المقدمة:

إن مفهوم أمن الطاقة بدأ بالظهور في سياسات الدول الصناعية الكبرى وخاصة عند الولايات المتحدة الامريكية بعد الحوادث التي شهدها النظام الدولي المتمثلة بالحرب العربية الإسرائيلية عام 1973، والثورة الإيرانية الإسلامية عام ١٩٧٩، وبعد التهديدات الإرهابية لمنشأة البترول الضخمة في دول الخليج العربي، ذات الثقل الاستراتيجي في السوق الدولية للطاقة ارتفعت أسعار البترول بشكل كبير. وبعد هذه الأحداث الدولية أصبح مفهوم أمن الطاقة واضحاً في إستراتيجية الأمن القومي للدول الصناعية الكبرى، فقد عَمِلَتْ هذه الدول على صوغ إستراتيجية قومية محكمة للحفاظ على الطاقة داخلياً وخارجياً، وبدأت بصرف الأموال على الأبحاث والدراسات المختصة بأمن الطاقة.

ومنذ ذلك الحين بدأت الإشكالية في تحديد مفهوم واحد لأمن الطاقة سواء من قبل الدارسين والباحثين. أو من قبل جهة الدول المنتجة وكذا من قبل جهة الدول المستهلكة، فهناك أبعاد سياسية وأمنية وبيئية، وعوامل اقتصادية متعلقة بعوامل الطلب والعرض وجميعها عوامل مؤثرة في تحديد مفهوم أمن الطاقة.

مشكلة البحث:

على الرغم من الأهمية المتزايدة لمفهوم أمن الطاقة في السياسات الدولية منذ سبعينيات القرن الماضي، إلا أنّ هذا المفهوم لا يزال يفتقر إلى تعريف موحّد وشامل بسبب اختلاف أولويات الدول المنتجة والمستهلكة للطاقة وتباين مصالحها. فبينما تركز الدول الصناعية المستهلكة على ضمان تدفق الإمدادات بأسعار مستقرة، تركز الدول المنتجة على قضايا العوائد الاقتصادية والسيادة الوطنية، في حين برزت لاحقًا

أبعاد أخرى مثل الأمن البيئي والتحول نحو مصادر الطاقة المتجددة. هذا التباين يثير تساؤلات حول كيفية صياغة مفهوم متكامل لأمن الطاقة يأخذ في الاعتبار كل هذه الأبعاد، خاصة في حالة الدول النامية مثل مصر التي تواجه تحديات مضاعفة في ظل التغيرات المناخية والتحولات العالمية في سوق الطاقة.

تساؤلات البحث:

١. ماهو أمن الطاقة؟
٢. ما هي علاقة أمن الطاقة المصري بالتنمية المستدامة؟
٣. ما هي إنعكاسات وتأثير التغيرات المُناخية على أمن الطاقة في مصر؟
٤. ما هي سياسات تحقيق أمن الطاقة في مصر؟
٥. ما هي السياسات المقترحة لتعزيز أمن الطاقة في مصر؟

أهداف البحث:

١. التعرف على أمن الطاقة.
٢. معرفة العلاقة بين أمن الطاقة المصري والتنمية المستدامة
٣. إلقاء الضوء على إنعكاسات وتأثير التغيرات المُناخية على أمن الطاقة في مصر
٤. توضيح سياسات تحقيق أمن الطاقة في مصر
٥. التعرف على السياسات المقترحة لتعزيز أمن الطاقة في مصر

أهمية البحث:

يحاول البحث التعرف على أمن الطاقة في مصر وآليات ضمان استدامته وتبرز أهمية البحث في أنه يكتسب أهميته النظرية بسبب تناوله موضوع كان ولايزال يشغل حيزًا كبيرًا من اهتمام العديد من الباحثين في مجال العلوم الاجتماعية والسياسية وبالرغم من الاهتمام بأمن الطاقة المصري وآليات ضمان استدامته، الا أن حقل المعرفة النظرية يعاني من ندرة الدراسات والبحوث العلمية.

منهجية البحث:

اعتمدت الباحثة على المنهجين الاستقرائي والاستنباطي.

حيث يستخدم **المنهج الاستقرائي** في جمع البيانات والمعلومات من مصادر شتى مرتبطة بالموضوعات منها مصادر اولية وثانوية وبإستقراء تلك البيانات وتحليلها يمكن التوصل إلى الاطار النظري للدراسة حيث مفهوم أمن الطاقة ، كما يستخدم **المنهج الاستنباطي** من خلال التعرف إلى السمات والخصائص العامة لأمن الطاقة في مصر وتستنبط إنعكاسات التغيرات المُناخية على أمن الطاقة المصري. وكذلك أعتمدت على عدة مداخل مثل المدخل البيئي " النظرية الخضراء" و مدخل المصلحة القومية والمدخل الوصفي التحليلي.

تقسيمات البحث:

يتم تقسيم البحث إلى خمس محاور:

المحور الأول: ماهية أمن الطاقة

المحور الثاني: علاقة أمن الطاقة المصري بالتنمية المستدامة

المحور الثالث : إنعكاسات وتأثير التغيرات المُناخية على أمن الطاقة في مصر

المحور الرابع: سياسات تحقيق أمن الطاقة في مصر

المحور الخامس: السياسات المقترحة لتعزيز أمن الطاقة في مصر

المحور الأول ماهية أمن الطاقة:

- **تعريف الأمن لغويًا :**

إن مفهوم الأمن من الناحية اللغوية هو مضاد الخوف و الفزع فهو يعني الطمأنينة والقدرة على التأمين واشباع الحاجات الاساسية، والدوافع العضوية والنفسية كما وردت كلمة الأمن في معجم الوسيط بمعنى الاطمئنان وعدم الخوف[١].

- **تعريف الأمن اصطلاحًا:**

العمل على التحرر من التهديد[٢].

- **تعريف أمن الطاقة:**

يتصف مفهوم أمن الطاقة بأنه مفهوم متغير ومتطور وذا أبعاد عديدة ومختلفة سياسية واقتصادية واجتماعية وفنية وبيئية، وأنه يختلف وفقًا لمستوى التحليل سواء كان التحليل على مستوى الفرد أو المؤسسة أو الدولة أو حتى المجتمع الدولى.

أمن الطاقة في معناه التقليدي هو(أمن المعروض)، وذلك من خلال التركيز على توفير الإنتاج الكافي من مصادر الإنتاج وبأسعار ملائمة في متناول الجميع. وكان أمن الطاقة لأي دولة يتحقق في حال توفر لديها مورد للطاقة وبأسعار مناسبة. ولهذا السبب كان للدول الكبرى تدخلات سياسية وعسكرية على الدولة المنتجة لتحقيق هذه المطالب.

يُركِّز مفهوم أمن الطاقة على أمن المعروض، لأن انخفاض العرض في السوق الدولية سيؤدي بالضرورة إلى زيادة في أسعار موارد الطاقة (البترول، الغاز) مما يؤثر بالتالي على الأمن القومي الاقتصادي للدولة المستهلكة .

- **التعريف الإجرائي لمفهوم أمن الطاقة:**

" توافر الكميات المطلوبة في السوق الدولية وبأسعار متناولة ومستقرة، مع العمل على تنمية مصادر الطاقة الموجودة من خلال التكنولوجيا، والبحث عن مصادر جديدة تلبي الحاجة المتزايدة، إلى جانب ترشيد استخدام الطاقة، مع ضمان الإهتمام بقضايا البيئة".

المحور الثاني: علاقة أمن الطاقة المصري بالتنمية المستدامة:

يُعد أمن الطاقة أحد الركائز الأساسية لتحقيق التنمية المستدامة في مصر، حيث يضمن توافر مصادر طاقة مستقرة، مستدامة، وبتكلفة مناسبة لدعم القطاعات الاقتصادية وتحسين جودة الحياة. ويمكن تحليل هذه العلاقة من خلال الأبعاد الثلاثة الرئيسية للتنمية المستدامة:

البعد الاقتصادي ويمثل في "دعم النمو الاقتصادي والاستثمار"[٣]:

- **تحفيز الاستثمار الصناعي:**

- حيث يساهم تأمين إمدادات الطاقة في جذب الاستثمارات الصناعية، خاصة في الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة مثل البتروكيماويات والصناعات الثقيلة.
- توفير الطاقة المستدامة بأسعار تنافسية يعزز من تنافسية المنتجات المصرية في الأسواق العالمية.

- **تحقيق الاستدامة المالية:**

– من خلال تقليل الاعتماد على استيراد الوقود التقليدي يُخفّض العجز التجاري، مما يعزز الاستقرار الاقتصادي.

– تعزيز تصدير الغاز الطبيعي والكهرباء إلى أوروبا وأفريقيا يحقق عوائد مالية مستدامة.

- **خلق فرص عمل جديدة:**

– التوسع في مشروعات الطاقة المتجددة مثل مزارع الرياح ومحطات الطاقة الشمسية يساهم في خلق فرص عمل محلية.

– دعم الصناعات المرتبطة بالطاقة، مثل تصنيع مكونات الطاقة المتجددة، يعزز الاقتصاد المحلي.

البعد البيئي ويمثل في "تقليل الانبعاثات وتحقيق الاستدامة البيئية"[٤]:

- تقليل انبعاثات الكربون وتحقيق الحياد الكربوني:

– التحول إلى مصادر الطاقة المتجددة يقلل من انبعاثات الغازات الدفيئة، مما يساهم في الحد من التغير المُناخي.

– استخدام تقنيات كفاءة الطاقة في المصانع والمباني يقلل من استهلاك الوقود الأحفوري.

- تحقيق أهداف التنمية المستدامة:

– يساهم أمن الطاقة في تحقيق الهدف السابع من أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة "طاقة نظيفة وبأسعار معقولة."

– يدعم الأهداف المتعلقة بالعمل المُناخي، الاستدامة البيئية، والابتكار في الطاقة المتجددة[٥].

- الحد من التلوث وتحسين جودة الهواء:

– تقليل الاعتماد على محطات توليد الكهرباء التي تعمل بالوقود الأحفوري يحدّ من تلوث الهواء، مما يقلل الأمراض المرتبطة بالتلوث

البعد الاجتماعي ويمثل في "تحسين مستوى المعيشة والتنمية البشرية":

- توفير الطاقة بأسعار معقولة:

– تأمين مصادر طاقة نظيفة ومستدامة يضمن توفير الكهرباء والوقود بأسعار مناسبة، مما يساعد في تحسين مستوى المعيشة.

– تقليل فترات انقطاع التيار الكهربائي يدعم استقرار الحياة اليومية للناس ويعزز الإنتاجية.

- تحسين جودة الخدمات الأساسية:

– تطوير البنية التحتية للطاقة يساهم في تحسين خدمات التعليم، الصحة، والمياه من خلال ضمان توفر الطاقة للمستشفيات، المدارس، ومحطات تحلية المياه.

– دعم المجتمعات الريفية بمشروعات الطاقة الشمسية يقلل الفجوة التنموية بين المناطق الحضرية والريفية.

- تعزيز العدالة الاجتماعية:

– توفير برامج لدعم الطاقة المتجددة في المناطق الفقيرة يمكن أن يساعد في تحسين أوضاع الفئات الأكثر احتياجًا.

– تعزيز الوصول إلى مصادر طاقة نظيفة يقلل الفجوة بين الفئات المختلفة في المجتمع.

المحور الثالث : إنعكاسات وتأثير التغيرات المُناخية على أمن الطاقة في مصر

تُعد التغيرات المُناخية من أبرز التحديات التي تواجه قطاع الطاقة في مصر، حيث تُلقي بظلالها على استدامة الإمدادات وفعالية البنية التحتية للطاقة. تؤثر الظواهر المُناخية المتطرفة، مثل ارتفاع درجات الحرارة، وموجات الجفاف، وتغير أنماط الرياح، على إنتاج وتوزيع الطاقة، لا سيما في محطات التوليد الكهرومائية والحرارية. فعلى سبيل المثال، انخفاض منسوب مياه نهر النيل نتيجة لتغيرات المُناخ يُهدد إنتاجية السد العالي، الذي يُعد أحد المصادر الأساسية للطاقة الكهرومائية في مصر، مما يزيد من الاعتماد على مصادر أخرى قد تكون أكثر تكلفة أو أقل استدامة.

كما تؤثر موجات الحرارة المرتفعة على كفاءة محطات توليد الكهرباء التقليدية، حيث تنخفض قدرتها الإنتاجية في ظل درجات الحرارة العالية، في الوقت الذي يزداد فيه الطلب على الكهرباء بسبب تشغيل أجهزة التبريد. ويُعد هذا التناقض تحديًا مباشرًا لأمن الطاقة، حيث تتقاطع فيه محدودية العرض مع تصاعد الطلب.

من ناحية أخرى، قد تؤدي الكوارث المُناخية مثل العواصف الرملية أو الفيضانات إلى إتلاف شبكات الكهرباء والبنية التحتية للطاقة، مما يعرضها لانقطاعات متكررة. كذلك، يمكن أن تتأثر مشروعات الطاقة المتجددة نفسها – مثل مزارع الرياح والطاقة الشمسية – بالتغيرات المُناخية، إذ تؤدي التقلبات الجوية إلى تذبذب الإنتاج، مما يستلزم تطوير منظومة تخزين وتحكم ذكية لضمان استمرارية الإمداد.

وفي ضوء ذلك، بات من الضروري أن تعتمد مصر سياسات مرنة للتكيف مع تغير المُناخ، تشمل تعزيز كفاءة استخدام الطاقة، وتطوير البنية التحتية لتكون أكثر مقاومة للمناخ، مع التوسع في مشروعات الطاقة المتجددة، بوصفها خيارًا استراتيجيًا للتقليل من المخاطر المُناخية وتعزيز أمن الطاقة في المستقبل.

ومن أمثلة هذه الانعكاسات [٦]:

١- انخفاض إنتاجية الطاقة الكهرومائية: يُعد نهر النيل المصدر الرئيسي للمياه في مصر، وتُستخدم مياهه لتشغيل السد العالي ومحطات الطاقة الكهرومائية الأخرى[٧]. ومع تصاعد درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر نتيجة التغيرات المُناخية، هناك تهديد مباشر بانخفاض تدفق المياه إلى السدود، مما يؤدي إلى تقليص الطاقة المولدة. وهذا الانخفاض لا يؤثر فقط على قطاع الكهرباء، بل يُحدث اختلالًا في منظومة الموارد المائية والغذائية، مما يُضاعف التحديات التنموية في مصر.

٢- الضغط على شبكات الكهرباء بسبب ارتفاع الطلب: تتسبب موجات الحرارة الشديدة – التي أصبحت أكثر تواترًا وامتدادًا بفعل التغير المُناخي – في ارتفاع غير مسبوق في الطلب على الكهرباء، خاصة للتبريد والتكييف. في المقابل، فإن محطات الكهرباء الحرارية، التي تُشكل نسبة كبيرة من إنتاج الكهرباء، تعمل

بكفاءة أقل في درجات الحرارة المرتفعة. هذا يُنتج فجوة بين العرض والطلب، ويزيد من فرص الانقطاعات الكهربائية وتهديد استقرار الشبكة.

٣- التأثير على مشروعات الطاقة المتجددة: رغم أن الطاقة الشمسية وطاقة الرياح تُعد من الحلول الأساسية لتقليل الانبعاثات، فإن تغير المُناخ قد يُؤثر على إنتاجيتها أيضًا:

- في الطاقة الشمسية: تراكم الأتربة والعواصف الرملية يقلل من كفاءة الألواح الشمسية، مما يتطلب تقنيات تنظيف وصيانة أكثر تطورًا.
- في طاقة الرياح: تغير نمط الرياح في بعض المناطق قد يُقلل من الجدوى الاقتصادية لبعض المواقع، ويستلزم إعادة تقييم خرائط الرياح بشكل دوري

٤- البنية التحتية الهشة أمام الكوارث المُناخية: الفيضانات المفاجئة، وزيادة شدة العواصف الرملية، وارتفاع منسوب البحر قد تُلحق أضرارًا بمحطات التوليد وخطوط النقل والتوزيع، خاصة في المناطق الساحلية. هذه الأضرار قد تكون باهظة التكاليف وتعطل إمدادات الطاقة لفترات طويلة، مما يُهدد مباشرة أمن الطاقة على المستويين المحلي والإقليمي.

٥- تهديد الاستثمارات طويلة الأجل: تغير المُناخ يزيد من حالة عدم اليقين في أسواق الطاقة، وهو ما قد يُضعف الثقة في بعض الاستثمارات الطاقوية، خصوصًا تلك المعتمدة على موارد مائية أو مناخية متغيرة. كما تزداد الحاجة لتأمين هذه الاستثمارات بتقنيات مرنة وتكاليف تأمين مرتفعة.

جدول رقم(١)

انعكاسات وتأثير التغيرات المُناخية على أمن الطاقة في مصر

المحور	التأثير المُناخي	تأثيره على أمن الطاقة
الموارد المائية	انخفاض تدفق النيل	انخفاض إنتاج الطاقة الكهرومائية
درجات الحرارة	ارتفاع الحرارة	قلة الكفاءة + زيادة الطلب
الطاقة المتجددة	تغير نمط الشمس والرياح	تذبذب الإنتاج
البنية التحتية	ارتفاع منسوب البحر + العواصف	تهديد المحطات والشبكات
الاقتصاد والاستثمار	تقلبات مناخية غير متوقعة	ارتفاع تكلفة التشغيل والتأمين

المصدر: من إعداد الباحثة

تحقيق التوازن بين أمن الطاقة ومكافحة التغيرات المُناخية:

لتحقيق التوازن بين أمن الطاقة ومكافحة التغيرات المُناخية، قامت مصر بتبني نهجًا استراتيجيًا يجمع بين تأمين احتياجاتها من الطاقة وتنمية اقتصادها، مع الالتزام بخفض الانبعاثات الكربونية وتعزيز الاستدامة البيئية. فيما يلي أبرز السياسات والمبادرات التي تدعم هذا التوازن:

- التحول إلى مصادر طاقة نظيفة ومستدامة من خلال[٨]:
  - تسريع تنفيذ مشاريع الهيدروجين الأخضر والطاقة الشمسية وطاقة الرياح.
  - تنفيذ تقنيات احتجاز الكربون في محطات الطاقة لتقليل الانبعاثات.
- تعزيز التعاون الدولي في مجال الطاقة والمُناخ من خلال[٩]:
  - الاستفادة من التمويل الأخضر والمبادرات الدولية لتمويل مشاريع الطاقة المستدامة.
  - تعزيز الشراكات مع الدول الأوروبية والأفريقية في مشاريع الهيدروجين الأخضر وتصدير الكهرباء المتجددة
- تحسين التخطيط والاستعداد لمواجهة آثار التغير المُناخي على قطاع الطاقة من خلال[١٠]:
  - تطوير أنظمة طاقة مرنة تتحمل التغيرات المُناخية مثل شبكات الكهرباء الذكية.
  - الاستثمار في تقنيات التخزين الكهربائي لضمان استقرار إمدادات الطاقة المتجددة.
- تعزيز كفاءة الطاقة وتقليل الاستهلاك غير الضروري من خلال[١١]:
  - تحسين عزل المباني لتقليل استهلاك الكهرباء في التبريد والتدفئة.
  - نشر الإضاءة الموفرة للطاقة وتشجيع السيارات الكهربائية.

إن التغيرات المُناخية تمثل تحديًا كبيرًا لأمن الطاقة في مصر، حيث تؤثر على الطلب على الكهرباء، موارد المياه، والبنية التحتية للطاقة لكن التحول إلى الطاقة

المتجددة يمثل فرصة حقيقية لمصر لتقليل الانبعاثات، تحقيق الاستدامة، وتعزيز دورها كمركز إقليمي للطاقة. لذا يكمن الحل في التوازن بين تأمين مصادر الطاقة التقليدية والاستثمار بقوة في الطاقة النظيفة والمتجددة لضمان مستقبل مستدام وآمن للطاقة في مصر.

المحور الرابع: سياسات تحقيق أمن الطاقة فى مصر

محاور تحقق أمن الطاقة المصري[١٢]

شكل رقم (١)

المصدر: أحمد سلطان، ملف الطاقة المصري: محددات أمن الطاقة في ظل الحكومة الجديدة، المركز المصري للفكر والدراسات الاستراتيجية، ١٣-٦-٢٠٢٤، متاح على الرابط الالكتروني التالي: https://ecss.com.eg/46304/

أولًا زيادة الاستثمارات في الطاقة التقليدية: تبرز أهمية تعزيز الاستثمارات في قطاع الطاقة التقليدية في مجالات البحث والاستكشاف والتنقيب وإنشاء مصافي التكرير. ومن ناحية أخرى يعد وجود مخزون استراتيجي من البترول والغاز أمرًا جوهريًا في سبيل تجنب مخاطر انقطاع الإمدادات من الخارج والارتفاعات المفاجئة في الأسعار العالمية للطاقة التقليدية[١٣].

انتهجت الحكومة المصرية المزيد من الجهود نحو الاستغلال الأمثل لموارد الطاقة التقليدية من خلال زيادة الاستثمارات المنفذة من جانب وزارة البترول وشركات القطاع العام في مجال التكرير والتصنيع. وعقد العديد من الاتفاقيات البترولية مع الشركات الأجنبية[١٤].

والجدير بالذكر أن مصر تتميز بأمكانات هائلة للاستفادة من موقعها الاستراتيجي لتصبح مركزًا إقليميًا لتجارة وتداول الطاقة مما يتطلب الاتجاه نحو عقد مزيد من الاتفاقيات الثنائية والإقليمية لتعزيز الاستغلال الأمثل لهذا الموقع الاستراتيجي[١٥].

ثانيًا تعزيز التعاون الإقليمي والدولي في مجال الطاقة : من خلال ملف الربط الكهربائي المصري وتجارة الطاقة حيث وضعت الدولة المصرية آمالًا عريضة على مشروعات الربط الكهربائي، وذلك بهدف تحقيق حلم التحول إلى مركز عالمي لتجارة وتداول الطاقة. حيث صاغت مصر توجهاتها وأهدافها من خلال استراتيجية التنمية المستدامة ٢٠٣٠، وبالأخص في قطاع الطاقة والتي كانت من ضمن أهدافها الرئيسة تحويل الدولة لتكون مركزًا محوريًا للطاقة، ولكي تصبح مصر لاعبًا فاعلًا في إنشاء سوق عربية مشتركة للكهرباء. حيث تتصدر أولويات قطاع الكهرباء المصري في الفترة الحالية، واستكمال الإجراءات الخاصة بمشروعات الربط الكهربائي مع دول الجوار، ومنها المملكة العربية السعودية والأردن ومنها للعراق، وليبيا، وكذلك الربط أوروبيًا مع قبرص واليونان وإيطاليا[١٦].

ثالثًا تعزيز الشراكات العالمية في صناعة الهيدروجين بكافة محاوره المختلفة: يحظى الهيدروجين الأخضر في مصر باهتمام كبير ومتزايد، خاصة مع توافر إمكانات الطاقة المتجددة. وذلك بهدف تعزيز قدرات مصر في ملف الطاقة وتحقيق معادلة طاقة متزنة، من خلال خطة استراتيجية تهدف إلى التوسع في إنتاج الهيدروجين الأخضر، حيث تطمح أن تكون على رأس الدول المنتجة له باعتباره وقود المستقبل، وقد قامت بدمجه في استراتيجية الطاقة.

رابعًا الاهتمام بالبحث العلمي في معالجة تحديات ملف الطاقة.

خامسًا تحسين كفاءة الطاقة وترشيد استخدامتها: أبدت استراتيجية الطاقة المتكاملة المستدامة حتى عام ٢٠٣٥ أولوية لزيادة كفاءة الطاقة من خلال خفض كثافة الطاقة في كل القطاعات المنتجة والمستهلكة للطاقة التقليدية، **وتتضمن أبرز سياسات تحسين كفاءة وترشيد استخدامات الطاقة والمبذولة حاليًا من الدولة التالي**[١٧]**:**

١- سياسات التحول لاستخدام الغاز الطبيعي في محطات الكهرباء وقد تضمنت الاستراتيجية لتغير المُناخ في مصر ٢٠٥٠ أهدافًا خاصة بتشجيع تحول السفن للعمل بالغاز الطبيعي والتوسع في شبكات النقل الجماعي المعتمدة على الكهرباء كشبكات مترو الأنفاق والقطارات الكهربائية (المونوريل)، والعمل على إحلال وتحويل السيارات للعمل بالغاز الطبيعي[١٨].

٢- مواصلة مشروعات تحسين كفاءة الطاقة وبناء على هذا التوجه تم تنفيذ مشروع لتحسين كفاءة استخدام الطاقة في إطار التعاون بين وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة والبرنامج الإنمائي للأمم المتحدة ومرفق البيئة العالمي

٣- أهمية ترشيد استهلاك الطاقة من خلال خفض دعم الطاقة، فعلى الرغم من الآثار الاجتماعية الإيجابية لدعم الطاقة على الفئات الفقيرة ومحدودة الدخل، الإ أنه يترتب عليه أثار سلبية متعددة مثل: انخفاض الحوافز لزيادة الاستثمارات في قطاع الطاقة المتجددة لارتفاع التكلفة بالمقارنة بالطاقة التقليدية، وعبء مالي متزايد على الموازنة العامة للدولة، تسرب الدعم للفئات الغير مستحقة[١٩].

٤- مبادرات ترشيد استهلاك الطاقة: تبنت وزارتي البترول والثروة المعدنية والطاقة المتجددة العديد من المبادرات بهدف ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية ومنها :

- المبادرة المصرية للحفاظ على الطاقة تحت شعار"بالمعقول" بالتعاون مع وزارتي البترول والثروة المعدنية، والكهرباء والطاقة المتجددة، والشركات الأجنبية.
- مبادرة "شمسك يامصر" التي تهدف إلى تنفيذ من ١٠٠ إلى ١٥٠ مشروع للنظم المزدوجة للإضاءة الموفرة والطاقة الشمسية بالمواقع الحكومية خلال ثلاث سنوات من ٢٠١٤-٢٠١٦[٢٠].
- مبادرات ترشيد استهلاك الطاقة في مختلف القطاعات الاقتصادية.
- تم اتخاذ عدد من الاجراءات في "القطاع العائلي" لرفع كفاءة الطاقة وترشيد الإنارة بهذا القطاع عبر عدة آليات، منها قيام وزارة الكهرباء ممثلة في شركات توزع الكهرباء بتبنى نظام بيع اللمبات الفلورسنت المدمجة الموفرة للطاقة للمستهلكين بالتقسيط من خلال فواتير الكهرباء، بالإضافة إلى إعداد المواصفات القياسية لكفاءة الطاقة لعدد من الأجهزة الكهربائية المنزلية الأكثر استهلاكًا للطاقة مع إعداد بطاقة كفاءة الطاقة لهذه الأجهزة وتحديد المواصفات الفنية للكفاءة وإلزام المصنعين المحليين والمستوردين بها.
- بالنسبة للقطاع الصناعي: تبلورت أهم الجهود في وضع أهداف لكمية وقيمة التوفير في الطاقة الممكن تحقيقها بالقطاع، واقتراح التشريعات والقرارات الملزمة لتمكين الأجهزة الرقابية منالقيام بدورها لمنع إنتاج أو استيراد الأجهزة والمعدات منخفضة الكفاءة، مع إعداد مراجعات للطاقة في مختلف الصناعات بصورة دورية.
- الإنارة العامة: تقوم وزارة الكهرباء والطاقة بالتعاون مع الوزارات المختلفة في تنفيذ برامج ترشيد إنارة الشوارع واستبدال اللمبات التقليدية بأخرى عالية الكفاءة.
- المباني الحكومية: يتم تركيب عدد من محطات الطاقة الشمسية أعلى المباني الحكومية لترشيد استهلاك الطاقة.

سادسًا زيادة مساهمة الطاقة المتجددة[٢١]: سارت الدولة المصرية بخطوات قوية وسريعة نحو الاستثمار في الطاقة المتجددة، والذي يُعد خطوة مهمة في تنفيذ

استراتيجيتها الطموحة لتحقيق التنمية المستدامة والتخفيف من أثر تغير المُناخ، وذلك باعتبار الطاقة المتجددة والنظيفة من أهم محاور استراتيجية التنمية المستدامة.

١- تهدف استراتيجية الطاقة المتكاملة المستدامة حتى ٢٠٣٥ إلى تنويع مصادر الطاقة والتوسع في استخدامات الطاقة المتجددة.

استراتيجية مساهمة مصادر الطاقة المتجددة في مصر[٢٢]

شكل(٢)

المصدر: أحمد سلطان، ملف الطاقة المصري: محددات أمن الطاقة في ظل الحكومة الجديدة، المركز المصري للفكر والدراسات الاستراتيجية، مرجع سابق.

٢- انتهجت مصر عدد من الحوافز التشجيعية للاستثمار في مجالات الطاقة المتجددة مثل تخفيض ضريبة القيمة المضافة على المكونات الرأسمالية للطاقة المتجددة إلى ٥% بدلًا من ١٤%، وإصدار البنك المركزي قرارًا بإضافة قطاع الطاقة المتجددة إلى مبادرة ٢٠٠مليار جنية بسعر عائد متناقص للشركات والمنشآت المتوسطة. هذا بالإضافة إلى وضع تعريفة تفضيلية لتغذية الطاقة الكهربائية من مصادر متجددة وتخصيص أراضي لإقامة مشروعات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح[٢٣].

٣- تشمل المشاريع الحالية في مصر الاستثمار في مجالات مثل بناء محطات توليد الطاقة الشمسية والرياح والطاقة النووية، وتشجيع استخدام الطاقة

الشمسية، وتطوير تكنولوجيا تحويل المخلفات إلى طاقة وقود، وتطوير تكنولوجيا البناء الخضراء وزيادة حجم الاستثمارات في مجال الهيدروجين الأخضر وتوسيع حجم الشراكات الدولية في الوقود الأخضر. حيث يمكن أن تساهم تلك الاستثمارات في تعزيز الاكتفاء الذاتي للطاقة وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري، كما يمكن أن تحسن الأمن الطاقوي وتوفير فرص العمل وتحسين مستوى الحياة للمواطنين[٢٤].

٤- كذلك أدرجت الاستراتيجية الوطنية لتغير المُناخ في مصر ٢٠٥٠ عدد من التوجهات بشأن مصادر الطاقة البديلة مثل الهيدروجين الأخضر والهيدروجين الأزرق والطاقة النووية والوقود الحيوي والاستفادة من تقنيات تخزين الطاقة[٢٥].

٥- لكي تستطيع مصر عرض تجربتها الفريدة في ملف الطاقة، جاءت فكرة مؤتمر مصر الدولي (إيجبس) السنوي والذي أصبح من قوى مصر الناعمة، حيث أصبح مؤتمر **ومعرض إيجبس** بعد ٦ نسخ متتالية ناجحة، بمثابة منصة إقليمية ودولية مهمة تجمع ممثلي الحكومات وصُناع القرار ورؤساء شركات البترول العالمية والمستثمرين والممولين، بهدف مناقشة الفرص الاستثمارية المتاحة في أسواق الطاقة العالمية، حيث سيعقد لأول مرة تحت مسماه الجديد، وهو مؤتمر ومعرض مصر الدولي للطاقة كمنصة أكثر شمولًا تتبنى كافة الموضوعات الخاصة بصناعة الطاقة. حيث سيتم تسليط الضوء على قضايا التحول الطاقي وخفض الانبعاثات وصناعة الهيدروجين الأخضر، بما يتواكب مع المتغيرات العالمية المتسارعة في قطاع الطاقة.

المحور الخامس السياسات المقترحة لتعزيز أمن الطاقة في مصر:

١- **سياسات التوسع في استخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة:** بالرغم من السياسات العديدة التي اتخذتها الحكومة لتحقيق هذا الهدف الإ إنه مازال بعيد المنال. وتجدر الاشارة إلى أن استراتيجية الطاقة المتكاملة تنص على الإسراع في تحقيق الهدف الخاص برفع مساهمة الطاقة المتجددة في هيكل

توليد الكهرباء إلى نحو ٤٢% بحلول عام ٢٠٣٠ بدل من ٢٠٥٠. كما تتضمن الاستراتيجية الاحتمالات الممكنة لاستخدام الهيدروجين الأخضر كمصدر من مصادر الطاقة النظيفة.

ولتسريع التحول نحو مستهدفات استراتيجية الطاقة يمكن تطبيق السياسات التالية[٢٦]:

- **تفعيل أدوات السياسة المالية والنقدية لدعم االستثمار في صناعة الطاقة الجديدة والمتجددة وتكنولوجياتها:**
  - تتمثل أدوات السياسة المالية والنقدية في تسهيلات القروض وضماناتها، والاعفاء من الضرائب الجمركية، وتمييز منتجي الطاقة المتجددة عند فرض ضرائب على الأرباح.
  - تأسيس صندوق لتمويل صناعة الطاقة الجديدة والمتجددة كما حدث في التجربة الصينية، وتدبير الموارد المالية اللازمة له عن طريق طرح السندات الخضراء.
  - بالرغم من بدء مصر في إتخاذ خطوات جادة في مجال صناعة الخلايا والألواح الشمسية الإ أن هذه الخطوات مازالت محدودة تنقصها بعض الإجراءات مثل دراسة إمكانيات السوق من المواد الخام والعمالة المؤهلة ومصادر التمويل واستراتيجية لتسويق هذا الانتاج.
  - وضع وتنفيذ سياسات خاصة بإدارة برامج تمويل الطاقة المتجددة من خلال هيئات مستقلة ذات مهام محددة
  - الإصلاحات الاقتصادية الكلية الضرورية لجذب الاستثمار الأجنبي المباشر ستؤدي إلى جذب الاستثمار نحو الطاقة المتجددة
- **زيادة القدرة الاستيعابية للسوق المحلي لاستخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة من خلال:**
  - التوعية باستخدام وحدات الطاقة الشمسية ومزاياها واجراءات تشغيلها وصيانتها واستخدامتها الفعلية في مصر.

- التوسع في إنشاء منافذ عرض وحدات الطاقة الشمسية وبيعها بالاسواق والمعارض مع مراعاة تولي الجهات المختصة مسئولية مراقبة الجودة الفنية.
- تمييز مستهلكي الطاقة المتجددة عن مستهلكي الطاقة التقليدية عند فرض ضرائب على الاستهلاك.
- تشجيع المنشآت التابعة للهيئات الاقتصادية على توليد الطاقة الكهربائية مباشرة من خلايا الطاقة الشمسية.
- تشجيع الوحدات والمنشآت على استخدام نظم الخلايا الشمسية سواء للمنشآت السكنية أو التجارية أو الزراعية من خلال تقديم التسهيلات الإئتمانية من البنوك المتخصصة لتمويل تركيب هذه النظم.

٢- سياسات ترشيد استهلاك الطاقة[٢٧]:

- **القطاع العائلي:** يعد أكبر القطاعات استهلاكًا للطاقة الكهربائية ومع ذلك يمكن ترشيد استهلاكه من خلال عدة سياسات:
  - اجراءات لتفعيل الشراكة بين الحكومة والمجتمع المدني لتعميق ثقافة ترشيد استهلاك الطاقة.
  - التعريف بالعوائد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي يمكن أن يحصل عليها المواطن جراء ترشيد استهلاك الكهرباء.
  - الإسراع في تقنين أوضاع الوحدات السكنية التي تستهلك الطاقة الكهربائية بطرق غير قانونية
- **القطاع الصناعي:** يمكن ترشيد استهلاكه من الطاقة من خلال:
  - رفع متوسط أسعار بيع منتجات الطاقة عن تكلفة إنتاجها ويكون هذا الرفع بنسب محددة بما لا يفقدها تنافسيتها في السوق المحلي والسوق الدولي.
  - تقديم الدعم المالي لتسريع التحول واستبدال الانتاج الحالي المعتمد على الوقود الأحفوري بإنتاج آخر معتمد على تكنولوجيات الطاقة الجديدة والمتجددة.

- **قطاع الكهرباء:** يستهلك النسبة الأعلى من الغاز الطبيعي ويمكن ترشيد استهلاكه من خلال:
  - زيادة مخصصات الانفاق على عمليات الصيانة والإصلاحات الدورية لمحطات التوليد وشبكات وخطوط النقل والتوزيع مما يساعد في رفع كفاءة الشبكة القومية للكهرباء وتقليل حجم الفاقد.
  - تخفيض حجم الفائض التجاري الناتج عن وجود العدادات الكهربائية التي تتجاوز العمر الافتراضي
  - استخدام التقنيات غير المتطورة في نظام القراءات الخاصة بالاستهلاك الفعلي للوحدات.

٣- سياسات رفع كفاءة الطاقة[٢٨]:

بناء استراتيجية محلية متكاملة لتحقيق كفاءة الطاقة على الاخذ في الاعتبار التحديد الدقيق لاحتياجات القطاعات المختلفة من مصادر الطاقة وكذلك حصر مصادر التمويل المختلفة التي يمكن الاعتماد عليها وإتخاذ الإجراءات المكملة التي تساعد في إدماج التكنولوجيات الجديدة الموفرة للطاقة في القطاع الانتاجي والاستهلاكي. وكذلك أهمية تعديل نظم تسعير الطاقة[٢٩].

٤- التنوع الجغرافي لواردات الطاقة:

يلعب التنوع الجغرافي لواردات الطاقة دوراً هامًا في تحقيق أمن الطاقة، حيث يمكن التحول من مورَد إلى آخر بسهولة وخاصة خلال أوقات عدم الاستقرار السياسي والاقتصادي.

ويعزز التنوع الجغرافي للواردات تحقيق أمن الطاقة والحماية ضد مخاطر النقص المفاجئ في الوقود الأحفوري والحيطة ضد تذبذب الأسعار العالمية للطاقة.

٥- الاستثمار في البحث والاستكشاف:

تقوم وزارة البترول بعقد اتفاقيات عديدة للبحث والاستكشاف مع الشركات الأجنبية وفي مقابل هذه الاستثمارات الأجنبية يتم اقتسام إجمالي الانتاج المحلي من

الزيت الخام أو الغاز الطبيعي مع هذه الشركات بحيث تسترد نفقات البحث والاستكشاف التي انفقتها مضافًا إليها الأرباح المحددة بموجب الاتفاقية.

ينبغي مراجعة شروط هذه الاتفاقيات بصفة دورية بما يوازن بين تحقيق ربح عادل للشريك الأجنبي والحفاظ على حق مصر وأجيالها القادمة في مواردها الطبيعية من الطاقة. بالإضافة إلى محاولة البحث عن بدائل وطنية أو تعاون إقليمي للقيام بعمليات البحث والاستكشاف.

٦- تحقيق التكامل بين استراتيجيات الطاقة المختلفة وسياستها[٣٠]:

يتطلب التكامل والتنسيق استراتيجيات أمن الطاقة وسياستها وجود وزارة أو هيئة واحدة مسئولة عن إدارة شؤون الطاقة في مصر وتكون المسئولة عن وضع الرؤية المتكاملة لإدارة الطاقة وتحقيق أمنها.

الخلاصة:

تناول البحث أمن الطاقة في مصر وآليات ضمان استدامته، وفي هذا السياق أظهر البحث النتائج والتوصيات التالية.

أولًا النتائج :

- يختلف مفهوم أمن الطاقة من دولة إلى أخرى ويتحدد حسب موقع الدولة منتجة كانت أم مستهلكة.
- تحقيق أمن الطاقة يتطلب التوفيق بين مصالح الدولة المصدرة والدولة المستوردة والتعامل مع قضية الطاقة من منظور اقتصادي بما يضمن توفر الامدادات الكافية وبأسعار مقبولة للدول المستوردة وضمان سيطرة الدول المصدرة على ثرواتها من الطاقة بأسعار عادلة ومتوازنة.
- إن تحقيق التقدم في أي من أهداف التنمية المستدامة يعتمد على تحقيق التقدم في الأهداف الأخرى، وعليه فإن توفير الطاقة "الهدف السابع" مرتبط بتحقيق التقدم في جميع أهداف التنمية المستدامة، ويعد توفير إمكانية الحصول على طاقة نظيفة وموثوقة بأسعار معقولة أمرًا محوريًا للقضاء على الفقر وتحسين

صحة السكان وتعليمهم والحد من غازات الاحتباس الحراري ومن ثم تحقيق التنمية المستدامة.

- تحقيق التنمية المستدامة يحتاج إلى توفر إمدادات الطاقة بشكل كافي، مما يتطلب اهتمام كبير بمجال الطاقات المتجددة لتقليل الاعتماد على الطاقات التقليدية وحماية الإنسان والبيئة من انبعاثات الغازات الدفيئة التي تتفاقم نتيجة الاحتباس الحراري.

ثانيًا التوصيات:

- محاولة الحد من استخدام الطاقة التقليدية بسبب زيادة تلوثها للبيئة باستخدام السياسات المالية والنقدية مثل فرض الضرائب في حال استخدمها والرسوم الجمركية في حالة استيراد مستلزمتها من الخارج.
- العمل على وضع استراتيجية للتنمية الصناعية منخفضة الكربون من خلال تركيب فلاتر لمداخن المصانع والتوسع في استخدام الطاقة المتجددة في القطاع الصناعي للحد من الانبعاثات الكربونية الكثيفة.
- يجب أن تسعى الدول الصناعية المتسببة في تلوث البيئة بتنفيذ إلتزامتها الواردة في اتفاقيات الأمم المتحدة الإطارية وبروتكول كيوتو، خاصة فيما يتعلق بالمساعدات لمواجهة الأضرار الناجمة عن التغيرات المُناخية.

المراجع :

[١] نور الشيخ، أمن الطاقة بين تنوع المصادر وتعدد الطاقة، مجلة الديمقراطية، مح٢٢، ع٨٥، مجلة الديمقراطية، مؤسسة الأهرام، يناير ٢٠٢٢، ص٧٢.

[٢] نجدت أكربي، الإطار القانوني للأمن القومي دراسة تحليلية، دار دجلة ناشرون وموزعون، الأردن، ٢٠١١، ص١٠.

[٣] مرفت محمد عبدالوهاب، الطاقة المتجددة وإمكانية مواجهة تحديات الطاقة التقليدية وتعزيزدور مصر كسوق جاذبة لتجارة الكربون، المجلة العلمية لقطاع كليات التجارة، ع١٧، كلية التجارة، جامعة الأزهر، يناير ٢٠١٧، ص٤٨٦-٤٨٧.

[٤] محمد مصطفى الخياط، سوق الطاقة المتجددة في مصر التحديات والآفاق، مركز الأهرام للدراسات السياسية والاستراتيجية، الملف المصري، السنة الثامنة، ع١٠١، يناير ٢٠٢٣، ص٤٥.

[٥] المؤتمر الدولي لمعهد التخطيط القومي، الطاقة والتنمية المستدامة، معهد التخطيط القومي، ١١-١٢ ابريل ٢٠٢٠، ص١.

[٦] ابراهيم الغيطاني، احتجاز الكربون: حلول مبتكرة للتأثير المتبادل بين تغير المُناخ وقطاع الطاقة، المستقبل للابحاث والدراست المتقدمة، ٢١-١٠-٢٠٢١، متاح على الرابط الالكتروني التالي: https://futureuae.com/cart/Mainpage/Item/6761

[7] Nour A. Moharram & Abdelrahman Tarek, Brief review on Egypt's renewable energy current status and future vision, science Directm Energy Reports, Elsevier, 6 July 2022, p.167.

[٨] الاستراتيجية الوطنية لتغير المُناخ ٢٠٥٠، المستقبل الأخضر، ١٣-٣-٢٠٢٢، متاح على الرابط الالكتروني التالي: https://greenfue.com

[٩] الاستراتيجية الوطنية المصرية لتغير المُناخ (NCCS) 2050، بوابة تخطيط التنمية الوطنية العربية، الإسكوا، يناير ٢٠٢٣، مرجع سابق، متاح على الرابط الالكتروني التالي: https://andp.unescwa.org/index.php/ar/plans/1465

[١٠] مصر تتحدى التغيرات المُناخية.. برامج طموحة للطاقة النظيفة، ١٩-١٠-٢٠٢٣، مرجع سابق، متاح على الرابط الالكتروني التالي: https://al-ain.com/article/egypt-challenges-climate.

[١١] وزيرة البيئة تستعرض تقريرًا حول جهود الدولة المصرية فى مواجهة تحدي تغير المُناخ، الهيئة العامة للاستعلامات، ١-١-٢٠٢٤، متاح على الرابط الالكتروني التالي: https://www.sis.gov.eg/Story

[١٢] أحمد سلطان، ملف الطاقة المصري: محددات أمن الطاقة في ظل الحكومة الجديدة، المركز المصري للفكر والدراسات الاستراتيجية، ١٣-٦-٢٠٢٤، متاح على الرابط الالكتروني التالي: https://ecss.com.eg/46304/

[13] Karim hegazy, Egypt's Energy Sector: Regional Cooperation Outlook and Prospects of Furthering Engagement with the Energy Charter, Energy Charter Secretariat Knowledge Center, Occasional Paper, 2015.

[١٤] أماني فوزي الجندي وشيماء أحمد حنفي، محددات أمن الطاقة في مصر (دراسة قياسية)، مرجع سابق، ص٤١.

[١٥] مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، مستقبل الطاقة، آفاق اقتصادية معاصرة، ع١١،مجلس الوزراء، القاهرة، أكتوبر ٢٠٢١، ص١٠١-١٠٢.

[١٦] الطاقة، الهيئة العامة للاستعلامات، ٣-٨-٢٠٢٢، متاح على الرابط الالكتروني التالي: https://www.sis.gov.eg

[١٧] أسماء مليجي ونيفين كمال،سياسات تحقيق أمن الطاقة في ضوء الحرب الروسية - الأوكرانية، المجلة المصرية للتنمية والتخطيط،مج٣٢، ع٤، ديسمبر ٢٠٢٤، ص١٩.

[١٨] وزارة البيئة، الاستراتيجية الوطنية لتغير المُناخ في مصر ٢٠٥٠، القاهرة، ٢٠٢١.

[١٩] محمد بيومي، دور تحسين كفاءة استخدام الطاقة في منظومة تحول الطاقة، مستقبل الطاقة، آفاق اقتصادية معاصرة، ع١١، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، مجلس الوزراء، القاهرة، أكتوبر ٢٠٢١، ص٥-٧.

[٢٠] ثابت أمين عواد، شمسك يا مصر..الأطلس الدولى: مصر من أغنى دول العالم بالطاقة الشمسية، جريدة الأهرام، ١٢-١٠-٢٠١٨، متاح على الرابط الالكتروني التالي: https://gate.ahram.org.eg

[٢١] أحمد سلطان، ملف الطاقة المصري: محددات أمن الطاقة في ظل الحكومة الجديدة، المركز المصري للفكر والدراسات الاستراتيجية، مرجع سابق.

[٢٢] أحمد سلطان، ملف الطاقة المصري: محددات أمن الطاقة في ظل الحكومة الجديدة، المركز المصري للفكر والدراسات الاستراتيجية، مرجع سابق.

[٢٣] هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، التقرير السنوي لعام ٢٠٢١، القاهرة، ٢٠٢٢.

[٢٤] أماني فوزي الجندي وشيماء أحمد حنفي، محددات أمن الطاقة في مصر (دراسة قياسية)، مرجع سابق، ص٤٤.

[٢٥] داليا محمد إبراهيم، نحو تنمية الطاقة المتجددة في مصر لتحقيق التنمية المستدامة ، مستقبل الطاقة، آفاق اقتصادية معاصرة، ع١١، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، مجلس الوزراء، القاهرة، أكتوبر، ٢٠٢١، ص٣٥-٣٩.

[٢٦] نفين كمال وأسماء مليجي، سياسات أمن الطاقة في مصر في ظل الأزمات العالمية، سلسلة أوراق السياسات، معهد التخطيط القومي، ٢٣فبراير ٢٠٢٤، ص١٠.

[٢٧] نفين كمال وأسماء مليجي، سياسات أمن الطاقة في مصر في ظل الأزمات العالمية، سلسلة أوراق السياسات، مرجع سابق، ص١٢.

[٢٨]أسماء مليجي ونيفين كمال،سياسات تحقيق أمن الطاقة في ضوء الحرب الروسية - الأوكرانية، مرجع سابق، ص٢٥.

[٢٩]جمال سعيد ومحمد عبدالمنعم ، تغير المناخ والتحول للطاقة المتجددة في مصر، المؤتمر البيئي الثاني: التغيرات المناخية ومنظومة التعليم :رؤية مستقبلية، كلية التربية، جامعة الفيوم،١٢-١٣ ديسمبر ٢٠٢٢،ص١٨.

[٣٠]نفين كمال وآخرون، إطار لرؤية مستقبلية لاستخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة، مرجع سابق، ص٤٣.