التحديات التي تدفع مصر إلى تطبيق تكنولوجيا النانو في المباني الخضراء

Challenges that drive Egypt to apply nanotechnology in green buildings

نورهان عبد الرحمن محمود
باحث دكتوراه – كلية السياسة والاقتصاد – جامعة السويس

تحت إشراف

ا.د. أحمد صبري أبو زيد
أستاذ الاقتصاد
كلية السياسة والاقتصاد – جامعة السويس

د. أماني أحمد مختار
مدرس الاقتصاد
كلية السياسة والاقتصاد – جامعة السويس

الملخص:

سعت هذه الدراسة إلى الوقوف على التحديات التي تواجه جمهورية مصر العربية التي تدفعها إلى تطبيق تكنولوجيا النانو بالمباني الخضراء، ونظراً لطبيعة هذا الموضوع اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث استخدمنا المنهج الوصفي عند تناول الجوانب النظرية للموضوع والمنهج التحليلي عند تحليل واقع التحديات تواجهها مصر. وقد قسمنا هذا البحث إلى ثلاث محاور أساسية، عالجنا في الأول التحديات الاقتصادية، ثم قدمنا التحديات البيئية في المبحث الثاني، وأخيراً عرضنا التحديات الاجتماعية.

وقد خلصت هذه الدراسة إلى أن مصر تواجه مجموعة من التحديات الاقتصادية؛ خاصةً في الآونة الأخيرة؛ إذ انخفض معدل النمو الاقتصادي بصورة كبير ة لاسيما في الفترة (٢٠١٥-٢٠٢٠) وذلك يرجع إلى ارتفاع معدل الدين العام في نفس الفترة بمعدل (١,٤%)، نتيجة زيادة القروض الخارجية فقد ارتفعت بمعدل (٢.٢٩%) مما أثر على جذب الاستثمارات الأجنبية المباشرة والتي انخفضت بمعدل (٢.٤٥%).

ومع زيادة حجم التحديات الاقتصادية؛ نجد أن مصر تُعاني من مجموعة التحديات البيئية أهمهم نقص (الطاقة والمياه) والتي تُعد واحدة من أكبر التحديات التي تواجه التنمية في مصر؛ فمشكلة نُدرة المياه والتي قد تتزايد بسبب التأثيرات السلبية غير المتوقعة لتغير المناخ، وزيادة الطلب على الطاقة، التحديات الرئيسان اللذان يواجهان التحول نحو اقتصاد منخفض الكربون، لذلك أصبح من الضروري أن تتبنى نهجاً جديد لمواجهة تحدي الموارد وللمساعدة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. إضافة إلى زيادة معدل البطالة، والتي تزيد مع ارتفاع حجم السكان.

ولعل ضرورة توجه الدولة إلى استخدام الطاقة المتجددة والاستفادة منها، والعمل على إيجاد حلول مستدامة ومبتكرة لمواجهة تحدي نُدرة المياه من خلال الاستثمار في تكنولوجيا النانو بالمباني الخضراء أصبح مهماً وضرورياً خاصةً في ضوء توافر إمكاناتها البيئية والاقتصادية (السندات الخضراء، الصناديق البيئية) من أكثر القضايا التي لابد من وضعها في الاعتبار.

الكلمات المفتاحية: تكنولوجيا النانو، المباني الخضراء، التحديات، جمهورية مصر العربية.

Abstract:

The research sought to identify the challenges facing the Arab Republic of Egypt that pushes it to apply nanotechnology in green buildings, and given the nature of this topic, the study relied on the descriptive analytical approach, where we used the descriptive approach when dealing with the theoretical aspects of the subject and the analytical approach when analyzing the reality of the challenges facing Egypt. We have divided this research into three main axes, in the first we dealt with the

economic challenges, then in the second we presented the environmental challenges, and finally we presented the social challenges.

The research concluded that Egypt faces a set of economic challenges. Especially in recent times; As the economic growth rate decreased significantly, especially in the period (2015-2020), due to the increase in the public debt rate in the same period at a rate of (1.4%), as a result of the increase in foreign loans, which increased by a rate of (2.29%), which affected the attraction of investments. Foreign direct, which decreased by (2.45%).

And with the increase in the size of the economic challenges; We find that Egypt suffers from a group of environmental challenges, the most important of which is the shortage of (energy and water), which is one of the biggest challenges facing development in Egypt. The problem of water scarcity, which may increase due to the unexpected negative effects of climate change, and the increase in energy demand, are the two main challenges facing the transition towards a low-carbon economy, so it has become necessary to adopt a new approach to meet the challenge of resources and to help achieve the goals of sustainable development. In addition to the increase in the unemployment rate, which increases with the increase in the size of the population.

Perhaps the need for the state to use and benefit from renewable energy, and work to find sustainable and innovative solutions to

meet the challenge of water scarcity by investing in nanotechnology in green buildings has become important and necessary, especially in light of the availability of its environmental and economic potential (green bonds, environmental funds) among the most important issues. It must be taken into account.

Keywords: Nanotechnology, green buildings, Arab Republic of Egypt, challenges,

المقدمة:

أدرك العالم في الآونة الأخيرة بأن الأرض مُهددة ولم تتحمل الاحتياجات الزائدة للبشرية، إضافة إلى التداعيات التي يُحدثها السلوك الإنساني، بسبب أنماط التنمية الحالية التي تعتمد على نمط استهلاكي ساهم في الاستغلال المفرط للموارد الطبيعية، مما سبب في اختلال التوازن البيئي، ولقد تُرجم ذلك الوعي المتزايد في صدور التقرير المعنون بـ " مستقبلنا المشترك الصادر عن لجنة الأمم المتحدة للبيئة والتنمية سنة ١٩٧٨". وتأكيداً على أهمية الاستدامة تضمنت خطة التنمية المستدامة العالمية (٢٠١٦-٢٠٣٠) – سبعة عشر هدفاً للتنمية المستدامة يسعى الهدف الثاني عشر (الإنتاج والاستهلاك المستدام) ويتبنى هذا الهدف مجموعة من الغايات والإجراءات التي يُمكن من خلالها تحقيق هذا الهدف؛ حيث يهدف إلى استخدام الموارد الطبيعية بكفاءة وبإدارة مستدامة، وفيما يخص الاستهلاك فقد تم ربطه بالنفايات وكيفية الحد منها وإعادة تدوير بعض المنتجات، وتضمن أيضاً الهدف مجموعة من الآليات لضمان تنفيذ تلك الغايات مثل: تعزيز ممارسات الشراء العامة المستدامة، دعم الدول النامية لتعزيز قدرتها العلمية والتكنولوجية.

وعلى ضوء ما سبق؛ يُمثل تطبيق تكنولوجيا النانو في المباني الخضراء آلية لتحقيق الهدف الحادي عشر من أهداف التنمية المستدامة؛ إلا أن مصر مثلها مثل كثير من

الدول تُعاني من تأخر تطبيقها، بالرغم من التحديات التي تدفعها إلى التحرك نحوها ؛ من أهم تلك التحديات استنزاف مواردها الطبيعية وثرواتها دون التخطيط للاحتياجات المستقبلية، كما أن المباني في مصر ابتعدت عن الاتجاهات المحلية البيئية التي كانت موجودة في العصور القديمة مما ساهم في خلق مباني غير ملائمة بيئياً لا تفي باحتياجات مستخدميها، فضلاً عن تداعياتها الاقتصادية، بالرغم من الإجراءات التي اتخذتها في ضوء تحليل أبعاد التنمية المستدامة والتي تدعوا إلى تطبيق تكنولوجيا النانو في المباني الخضراء تناسب احتياجات الدولة. وعليه تدور إشكالية البحث حول:

ما التحديات التي تواجه مصر تدفعها إلى تطبيق تكنولوجيا النانو بالمباني الخضراء؟

أهمية البحث: تأتي أهمية البحث من طبيعة العلاقات المتداخلة والمتبادل التي تربط بين المتغيرات الاقتصادية والمتغيرات البيئية والاجتماعية؛ كونهما يُمثلوا الركائز الأساسية التي يرتكز عليهما النشاط الاقتصادي للمجتمع؛ فلايُمكن اقتصاد أن يقوم بدوره الأساسي دون وجود توازن بين الأنشطة الاقتصادية، والمحافظة على الموارد الطبيعية، ومراعاة البشر، ولذلك فإن أهمية الدراسة تتركز في تضمين التحديات البيئية والاجتماعية عند تحليل التحديات الاقتصادية

أهداف البحث: وعليه يتمثل الهدف من الدراسة في الوقوف على التحديات التي تواجه جمهورية مصر العربية التي تدفعها إلى تطبيق تكنولوجيا النانو بالمباني الخضراء.

منهجية البحث: لتحقيق أهداف البحث اعتمد على المنهج الوصفي والتحليلي في قراءة وتحليل التحديات التي تواجه مصر وتدفعها إلى تطبيق تكنولوجيا النانو في المباني الخضراء.

هيكل البحث : للإجابة على إشكالية البحث - قسمنا البحث إلى ثلاثة محاور – جاء **المبحث الأول** تحت عنوان التحديات الاقتصادية أما **المبحث الثاني** فتناول التحديات

البيئية التي تدفع مصر إلى تطبيق تكنولوجيا النانو في المباين الخضراء، وركز **المبحث الثالث** على التحديات الاجتماعية.

المبحث الأول

التحديات الاقتصادية

تواجه مصر مجموعة من التحديات؛ تتمثل في ارتفاع (معدل البطالة، معدل التضخم، الدين العام، القروض الخارجية، صافي الميزانية، سعر الصرف، الاحتياطي النقدي، الاستثمار الأجنبي المباشر، نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي) المُصاحبة لتطور معجل النمو الاقتصادي في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠) كمايلي:

الجدول رقم (١)

تطور أهم متغيرات البعد الاقتصادي في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠)

السنة	معدل النمو الاقتصادي %	معدل التضخم %	الدين العام (%) من الناتج المحلي الإجمالي	القروض الخارجية (%) من الدين العام	صافي الميزانية مليار دولار	سعر الصرف جنيه لكل دولار	احتياطي النقدي مليار دولار	الاستثمار الأجنبي المباشر مليار دولار	نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي
٢٠٠٠	٦,٤	٢,٧٠	١٠٠.١	٢٩,٢	٦-	٣,٥	١٣,٨	١,٢	١,٥
٢٠٠١	٣,٥	٢,٣٠	١٠٥.٠	٢٧,٩	٤,٥-	٤,٠	١٤,١	٠,٥	١,٤
٢٠٠٢	٢,٤	٢,٧٠	١٢١.١	٢٨,٨	٣,٥-	٤,٥	١٤,٦	٠,٦	١,٢
٢٠٠٣	٣,٢	٤,٥٠	١١٦.٩	٣٢,٥	١,٣-	٥,٩	١٥,٣	٠,٢	١,٥
٢٠٠٤	٤,١	١١,٣٠	١٢٧.٠	٣١,٤	٠,٧-	٦,٢	٢١,٩	١,٣	١,٤
٢٠٠٥	٤,٥	٤,٩٠	١٣١.٦	٢٦,٠	٤,٧-	٥,٨	٢١,٩	٥,٤	١,٢
٢٠٠٦	٦,٨	٧,٦٠	١٢٤.٢	٣٢,٢	٩,٨-	٥,٧	٢٦,٠	١٠,٠	١,٤
٢٠٠٧	٧,١	٩,٣٠	١١٢,٢	٢٣,٦	٧,٤-	٥,٦	٣٢,٢	١١,٦	١,٧
٢٠٠٨	٧,٢	١٨,٣	٩٥.٢	٢١,٩	١١,٢-	٥,٤	٣٤,٢	٩,٥	٢
٢٠٠٩	٤,٧	١١,٨٠	٩٠,٧	٢٠,٦	١٢,٤-	٥,٥	٣٤,٩	٦,٧	٢,٣
٢٠١٠	٥,١	١١,٣٠	٨٩,٠	١٨,٩	١٧,٤-	٥,٦	٣٧,٠	٦,٤	٢,٦
٢٠١١	١,٨	١٠,١	٨٩,٥	١٦,٧	٢٣-	٥,٩	١٨,٦	٠,٥-	٢,٨
٢٠١٢	٢,٢	٧,١٠	٨٧,٦	١٦,٤	٢٧,٧-	٦,١	١٥,٧	٢,٨	٣,٣
٢٠١٣	٢,٢	٩,٥	٩٣,٢	١٧,٣	٣٤,٦-	٦,٩	١٦,٥	٤,٢	٣,٣
٢٠١٤	٢,٩	١٠,١	٩٧,٦	١٤,٠	٣٤,٦-	٧,١	١٤,٩	٤,٦	٣,٤
٢٠١٥	٤,٤	١٠,٤	٩٨,٧	١٥,٣	٣٣,٥-	٧,٧	١٥,٩	٦,٩	٣,٦
٢٠١٦	٤,٣	١٣,٨	٩٩,٤	٢٠,٩	٢٩,٢-	١٠,٠	٢٣,٦	٨,١	٣,٥
٢٠١٧	٤,٢	٢٩,٥	١٣٠,٣	٢٧,٥	٢٠,٩-	١٧,٨	٣٦,٤	٧,٤	٢,٤
٢٠١٨	٥,٣	١٤,٤	١٢٧,٨	٣١,٤	٢٣,٨-	١٧,٨	٤١,٨	٨,١	٢,٥

٢٠١٩	٥,٦	٩,٢	١٠٩,٩	٣٤,٦	-٢٥,٥	١٦,٨	٤٤,٦	٩,٠	٣
٢٠٢٠	٣,٦	٥,٢٠	١٠٢,٧	٣٥,١	-٢٧,٩	١٥,٨	٣٩,٠	٥,٩	٣,٦
المتوسط	٤,٥	١٣,٨	٩٠,٧	١٦,٤	-١٢,٤	٤,٥	١٥,٧	٤,٢	٢
أدنى قيمة	١,٨	٢,٣٠	٨٧,٦	١٤,٠	-٣٣,٥	٣,٥	١٣,٨	-٠,٥	١,٢
أعلي قيمة	٧,٢	٢٩,٥	١٣١,٦	٣٥,١	-٠٧.	١٧,٨	٤٤,٦	١١,٦	٣,٦

Source: World Bank, Central Agency for Public Mobilization and Statistics, different years.

ويتضح من الجدول رقم (١)

١. **معدل النمو الاقتصادي**: بلغ متوسط معدل النمو الاقتصادي ٤.٦% بحد أدنى ١.٨٧% في عام ٢٠١١(١.٨%) في عام ٢٠١١ وبحد أعلى (٧.٢%) في عام ٢٠٠٨، حيث تأثر معدل النمو الاقتصادي في مصر خلال هذه الفترة بالأحداث الاقتصادية الجارية بدءاً من الأزمة المالية العالمية، مروراً بأحداث ثورات الربيع العربي، ثم أزمة كورونا -١٩؛ ففي عام ٢٠٠٩ انخفض معدل النمو الاقتصادي من (٧.٢%) عام ٢٠٠٨ إلى (٤.٧%) عام ٢٠٠٩ نتيجة الأزمة المالية العالمية عام٢٠٠٨، وفي عام ٢٠١١ انخفض معدل النمو الاقتصادي من (٥,١%) عام ٢٠١٠ إلى (١,٨%) عام ٢٠١١ نتيجة ثورات الربيع العربي ، ومانتج عنها من عدم استقرار داخلي مما أثر بالسلب على الإنتاج، وفي عام ٢٠٢٠ انخفض معدل النمو الاقتصادي من (٥,٦%) في عام ٢٠١٩ إلى (٣,٦%) في عام ٢٠٢٠ بسبب جائحة كورونا وتداعياتها السلبية.

٢. **معدل التضخم:** بلغ متوسط التضخم (١٣,٨%)، بحد أدنى (٢,٣٠) في عام ٢٠٠١، وبحد أعلى (٢٩,٥%) عام ٢٠١٧بعد ما كان (١٣,٨%) في عام ٢٠١٦نتيجة تحرير سعر الصرف في سبتمبر ٢٠١٦.

٣. **الدين العام كنسبة إلى الناتج المحلي الإجمالي**: قد تزايد الدين العام بعد أحداث يناير ٢٠١١؛ حيث بدأت نسبته ترتفع إلى الناتج المحلي تدريجياً من (٨٩%) عام ٢٠١٠ إلى أن وصلت (١٣٠,٣%) في عام ٢٠١٧.

٤. **القروض الخارجية**: قد احتلت المرتبة الثانية من بين مصادر الدين كنسبة إلى إجمالي الدين العام، حيث بلغ متوسط نسبتها إلى إجمالي الدين العام نحو (٢٧,٢%)، وبلغ نسبته الأدنى (١٤%) في عام ٢٠١٤، ونسبتها العُليا (٣٥,٧) في عام ٢٠٢٠، وذلك نتيجة الأحداث السياسية والاقتصادية لاسيما بعد جائحة كورونا -١٩.

٥. **صافي الميزانية**: بلغ متوسط عجز الميزانية خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠) عجزاً (-١٤,٦-) مليار دولار، وبحد أدنى قُدر بنحو (-٠,٧) مليار دولار عام ٢٠٠٤، وبحد أعلى قُدر بنحو (-٣٤,٦) مليار دولار عامي ٢٠١٣و٢٠١٤؛ نتيجة الأحداث الاقتصادية المحلية والعالمية؛ حيث بدأ العجز في الارتفاع من بعد عام ٢٠١١؛ إذ ارتفع من (-١٧,٤) مليار دولار في عام ٢٠١٠ إلى (-٢٣) مليار دولار في عام ٢٠١١، واستمر في الارتفاع حتى وصل لأقصاه (-٣٤,٦) مليار دولار في عامي ٢٠١٣ و٢٠١٤، وذلك نتيجة أحداث عام ٢٠١١.

٦. **سعر الصرف**: بلغ متوسط سعر الصرف خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠) (٤,٥) جنيه لكل دولار، بحد أدنى (٣,٥) جنيه لكل دولار في عام ٢٠٠٠، وحد أعلى (١٧,٨) جنيه لكل دولار عامي ٢٠١٧و٢٠١٨، ويُلاحظ مدى ارتفاعه بعد عام ٢٠١٥؛ حيث ارتفع متوسط إلى ١٠ عام ٢٠١٦ بعد أن كان (٧,٧) في عام ٢٠١٥ وذلك بسبب تحرير سعر الصرف في نوفمبر ٢٠١٦، واستمر في الارتفاع إلى أن وصل (١٧,٨) عام ٢٠١٧.

٧. **الاحتياطي النقدي:** بلغ متوسطه (٢٣,٦) مليار دولار، بحد أدنى (١٥,٧) مليار دولار في عام ٢٠١٢، بحد أدنى (١٣,٨) مليار دولار في عام ٢٠٠٠، و(٤٤,٦) مليار دولار في عام ٢٠١٩؛ متأثراً بالأحداث الاقتصادية المحلية والعالمية؛ إذ انخفض من (٣٧) مليار دولار عام ٢٠١٠ إلى (١٨,٦) مليار دولار عام ٢٠١١ نتيجة عدم الاستقرار التي شهدتها البلاد هذا العام، واستمر في التراجع إلى أن وصل إلى (١٤,٩) مليار دولار عام ٢٠١٤، ثم ارتفع مره أخرى

إلى أن وصل إلى (٤٤,٦) مليار دولار في عام ٢٠١٩ ، وانخفض مرة أخرى إلى أن وصل إلى (٣٩) مليار دولار عام ٢٠٢٠ نتيجة جائحة كورونا-١٩.

٨. **الاستثمار الأجنبي المباشر**: بلغ متوسطه (٤,٤) مليار دولار؛ بحد أدنى (-٠,٥) مليار دولار في عام ٢٠١١، وحد أعلى (١١,٦) مليار دولار عام ٢٠٠٧، حيث تأثر الاستثمار الأجنبي المباشر بالأحداث الاقتصادية المحلية والعالمية- ففي عام ٢٠٠٨ انخفض الاستثمار الأجنبي المباشر من (١١,٦) مليار دولار عام ٢٠٠٧ إلى (٩,٥) مليار دولار عام ٢٠٠٨؛ نتيجة الأزمة المالية العالمية في عام ٢٠٠٨، وفي عام ٢٠١١؛ انخفض من (٦,٤) مليار دولار في عام ٢٠١٠ إلى (-٠,٥) مليار دولار عام ٢٠١١، وذلك بسبب أحداث يناير ٢٠١١ وماصاحبها من عدم الاستقرار التي شهدتها البلاد خلال هذه الفترة، ونتيجة جائحة كورونا؛ انخفض الاستثمار الأجنبي المباشر من (٩) مليار دولار عام ٢٠١٩ إلى (٥,٩) مليار دولار عام ٢٠٢٠.

٩. **متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي**: بلغ متوسطه (٢) ألف دولار، بحد أدنى (١,٢) ألف دولار في عام ٢٠٠٥، وحد أعلى (٣,٦) مليار دولار في ٢٠٢٠، متأثراً بالظروف الاقتصادية المحلية- حيث انخفض من (٣,٥) ألف دولار عام ٢٠١٦ إلى (٢,٤) ألف دولار عام ٢٠١٧ من بعد تحرير سعر الصرف.

المبحث الثاني

التحديات البيئية

تتمثل أهم التحديات البيئية التي تدفع مصر إلى تطبيق تكنولوجيا النانو بالمباني الخضراء في ارتفاع معدل استهلاك وإنتاج الطاقة الأحفورية، نُدرة المياه، معدل انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، وأخيراً انخفاض استخدام الطاقة المتجددة (% من إجمالي الطاقة).

١. **ارتفاع معدل استهلاك وإنتاج الطاقة الأحفورية :** تُعد مصر أكبر دول منطقة الشرق الأوسط من حيث عدد السكان، وعليه فهي تواجه زيادة في الطلب على الطاقة بسبب تسارع وتيرة النمو السكاني الذي ساهم في زيادة الطلب على الطاقة؛ مما ألقى بظلالها على موارد الطاقة في البلاد بالرغم من اكتشاف الغاز الطبيعي البحري في الآونة الأخيرة[١] ، حيث يُعد قطاع الطاقة المصري إحدى العوامل الأساسية للدفع قدماً بالتنمية المستدامة في مصر، حيث تُمثل نحو ١٣% من الناتج المحلي الإجمالي، ومن ثمَّ النمو الاقتصادي في البلاد ، يتوقف على أمن موارد الطاقة واستقرارها، ومنذ عام ٢٠٠٧،عانت مصر عجزاً في موارد الطاقة نتيجة الزيادة المتسارعة في استهلاك الطاقة واستنفاذ موارد النفط والغاز المحلي؛ مما غيّ وضعها من مُصدر أساسي على مدار العقود الثلاثة الماضية إلى مستورد صاف؛ مما فرض عليها مجموعة من التحديات على مستوى قطاع الطاقة، بمافي ذلك العجز في الكهرباء بسبب تراجع إنتاج الغاز الطبيعي المحلي على أساس أن الغاز الطبيعي هو المصدر الأساسي للكهرباء، إضافة إلى أسعار الطاقة مدعمَة بقدر كبير[٢]

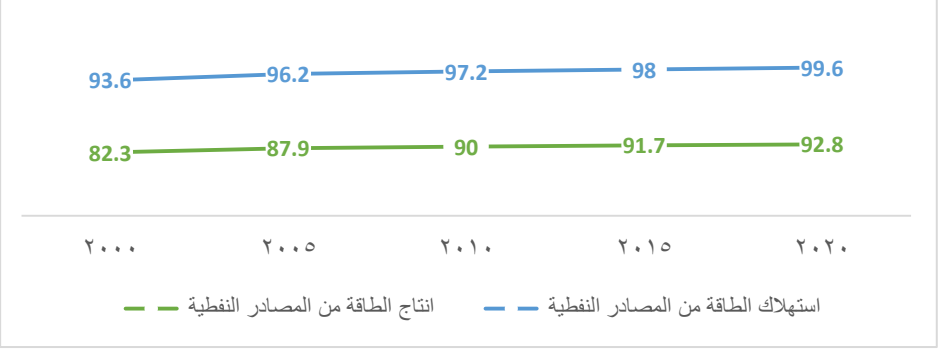
وقد بدأت مشكلة الطاقة في مصر منذ عام ٢٠٠٧؛ عندما ازداد طلب المواطنين على الغاز خلال هذا الفترة وازداد عام بعد عام بفعل الآثار المناخية وخاصة في فصل الشتاء، مقابل هناك نقص في المعروض مما يفسر وجود عجز بين العرض والطلب، وقد ظهر ذلك خلال التجمعات الكثيفة أمام مخازن أسطوانات الغاز، وازدحام السيارات أمام محطات البنزين والسولار، ولم يكن هذا انعكاساً لوجود أزمة الطاقة في مصر، حيث أن قطاع الطاقة في مصر قد شهد نمواً خلال هذه الفترة حتى عام ٢٠١١ نتيجة استثمار شركات النفط الأجنبية برؤوس أموال غير مسبوقة قي التنقيب والتطوير إذ تدفق نحو ٧٠% من الاستثمارات الأجنبية المباشر في مصر بقيمة نحو ٧ مليار دولار حتى عام ٢٠٠٩-٢٠١٠، إلى قطاع النفط والغاز المصري، بل كان انعكاساً لسوق الغاز والوقود بشكل خاص الذي عاني من أزمات التهريب في تجارة الديزل بالرغم أن مصر تُعد من الدول التي تنتج كميات كبيرة من الطاقة الأحفورية متمثلة في البترول والغاز الطبيعي، فوفقاً لتقديرات إدارة معلومات الطاقة الأمريكية

التي أكدت أن معدلات استهلاك النفط في مصر خلال الفترة المُشار إليها (٢٠٠٠-٢٠٢٠) في تزايد مستمر عن معدلات الإنتاج[٣]، كما يتضح في الجدول رقم (٢) وبسبب ذلك لم يكن في إمكانيات الدولة تأمين وصول الوقود بسهولة إلى الأسواق.

مع استمرار هذه المشكلة ظهرت مشكلة انقطاع الكهرباء في عام ٢٠١٠، حينئذٍ بدأ المواطنون يشعرون بالانقطاع المستمر للكهرباء حتى وإن غير ملحوظ لقلة انقطاعه، ولكن بمقارنة الظاهرة مع توافرها في السابق، يُعد ذلك كمؤشر على وجود خلل في منظومة الطاقة الكهربائي، وبالتالي منظومة الطاقة بوجه عام، وبالرغم من أن المشكلة لم تكن مطروحة على أجندتها ريما كلن لظروف سياسية، واستمر الوضع ذلك بل حتى عام ٢٠١٤، وازداد سوءاً حتى عام ٢٠٢٠ وذلك كما يتضح في الشكل رقم (١)

الشكل رقم (١)

إنتاج واستهلاك الطاقة من المصادر النفطية



Source: Energy Information Administration, Country Analysis Brief, And February,2014, Available on: https://www.eia.gov/cabs/Egypt/Full.html,Access in: 7/2/2023.

ويتضح من الشكل أعلاه؛ بالرغم من زيادة إنتاج الطاقة الكهربائية من المصادر النفطية عبر السنوات؛ إلا أن صاحبها زيادة أكبر في معدل الاستهلاك؛ حيث زادت

من عام ٢٠٠٠ إلى عام ٢٠١٠ نحو ٤% ثم زاد معدل الاستهلاك مره أخرى نحو ٢% بحلول عام ٢٠٢٠، حيث يعكس الاستهلاك المتزايد ارتفاعا في أعداد المشتركين في شبكة الكهرباء وفقاً لتقرير مجلس الوزراء، ويعد القطاع المنزلي هو الأكثر استخداماً للكهرباء، حيث تستهلك ثلث الإنتاج المحلي، يليه قطاع الصناعة، ثم المحلات التجارية[٤]

وتأسيساً على ما سبق؛ لابد من مواجهة مشكلة الطاقة وتطويرها بما يلائم مع مستقبلها في العالم، من خلال الاهتمام بخيار الاعتماد على الطاقة المتجددة كبديل للطاقة الأحفورية التقليدية مع الأخذ في الاعتبار النمو السكاني المتزايد.

٢. **نُدرة المياه:** مصر تنظر إلى المياه كسلعة إستراتيجية بسبب عدم وجود بدائل لها عن موارد نهر النيل، فلاتزيد نسبة الاعتماد المائي على المصادر الأخرى مثل: الأمطار، المياه الجوفية، وتحلية مياه الصرف الصحي على أكثر من ٥%، وبالتالي تصبح قضية الحفاظ على مورد نهر النيل والاستفادة منه أكثر من مجرد مسألة أمن بيئي، لترتقي حتى تكون مسألة أمن قومي لمصر. ففي عام ١٩٧٧أشار الرئيس الراحل "أنور السادات" "أن الماء هو القضية الوحيدة التي يُمكن لمصر أن تدخل حرباً لأجلها" وأكد ذلك "بطرس غالي" فيما بعد بصفته نائباً لوزير خارجي مصر عام ١٩٨٩، " من أن سلامة الأمن القومي المصري مرتبط بمسألة مياه النيل وأن مسألة تهديد الأمن القومي المصري يُكمُّن في الدول الإفريقية الواقعة جنوب مصر" مناقشاً بأن تلك الخطوة على الأمن القومي المصري تزداد مع زيادة عدد الدول التي تقع على شاطئ النيل. [٥]

وفي الحقيقة؛ منذ بداية الألفية الجديدة بدأت مصر تشهد نقصاً في الاحتياجات المائية، فبالأرقام وصلت كمية الموارد المائية المتاحة ٧١.٤مليار م^{٣} مقابل ٨٦.٢ مليار م^{٣} من الاحتياجات في عام ٢٠١، وانخفضت إلى ٦٩.٦مليار م٣ مقابل ٨٩.٤ مليار م٣ من الاحتياجات في عام ٢٠١٩ بحسب إحصائيات الجهاز المركزي للتعبئة العامة للإحصاء[٦] ومن المتوقع أن ترتفع الاحتياجات لمصر

من حصتها في الماء إلى ١٠٣مليار م^{٣} والعجز إلى ٢٩مليار م^{٣}، وفي الحقيق أن انخفاض حصة مصر المائية بمتوسط ما بين من ٩ إلى ١٢ مليار م^{٣} فقط من أصل ٥٥ مليار م^{٣} يُمثل نسبة الربع، ويُعد ذلك بمثابة تهديداً للأمن القومي المصري.(٧) وتزداد المشكلة وشدتها وفقاً لعدد الأعوام التي ستسعى فيها أثيوبيا لتخزين سد النهضة فكلما انخفضت المدة زادت التداعيات السلبية سواء المباشرة أو غير المباشرة على الأمن القومي المصري كمايلي:

التداعيات السلبية المباشرة: يُمكن تلخيص أهمها فيمايلي:(٨)

أ. خسارة ٢% من حصة مصر المائية فقط سيفقدها سنوياً نحو ٢٠٠ ألف فدان، وهو ما يوضح حجم الخسائر الزراعية الممكنة؛ فلو فقدت مصر نحو ١٥ مليار مكعب سنوياً ستزيد نسبة الخسارة نحو ١٨% من حجم الأراضي الزراعية؛ أي ما يعادل نحو ١مليون و٨٠٠ ألف فدان زراعي من أصل ١٠ مليون.

ب. انخفاض منسوب بحيرة ناصر نحو ١٠ م مما يؤثر على معدلات توليد الطاقة الكهربائية من السد العالي وقد يصل الانخفاض إلى ٣٠% من الإنتاج الكلي.

ج. انخفاض معدل الاستهلاك الفردي من الماء بسبب زيادة أعداد السكان، خاصةً وأن مصلا تُعد من الدول التي تُعاني من العجز المائي بنحو ٣٦% ويصل خط الفقر لمائي نحو ١٠٠٠م٣ حسب التصنيف العالمي.

د. انخفاض معدل محاصيل استراتيجية الأرز وقصب السكر لكبر حجم احتياجها للماء، وهو ما سيكون له أثر سلبي على الصادرات المصرية مع زيادة حجم الواردات الغذائية التي تصل إلى ٦٠%؛ مما يؤثر بالسلب على الميزان التجاري للدولة.

ه. نتيجة انخفاض معدل تدفق مياه النيل وارتفاع مستوى الحر؛ مما يُساهم في دخول المياه المالحة على منطقة الدلتا وسط تغيرات الطقس العالمية التي تتنبأ باختفاء بعض المدن عبر العالم ومنها مدينة الإسكندرية.

أما التداعيات السلبية غير المباشرة: يُمكن تلخيص أهمها فيمايلي:[٩]

أ. ارتفاع معدلات الهجرة من الريف إلى المدن، وتغير الأنشطة الاقتصادية لبعض المجتمعات الريفية وبطء معدل النمو الاقتصادي وارتفاع معدل الفجوة الغذائية.

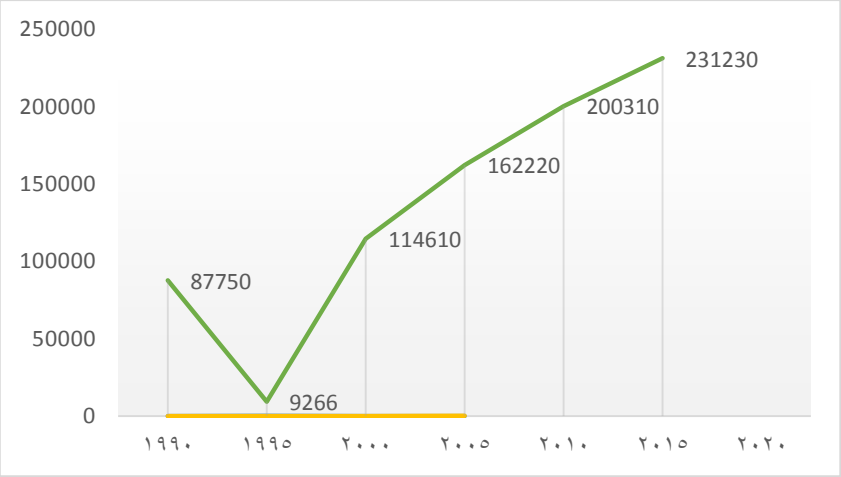
ب. انخفاض قيمة الأراضي الزراعية والإضرار بالثروة السمكية وتدهور نوعية الحياة بالريف وانتشار الأمراض المزمنة.

وعلى ضوء ما سبق؛ يُمكن القول بأن اعتماد مصر على نهر النيل لإمدادها بالمياه ؛ فإن المياه تبدو كسلعة استراتيجية نتيجة عدم وجود بدائل جدية عن موارد نهر النيل يُمكن لمصر تعتمد عليها ، حيث لا تزيد نسبة اعتمادها على المصادر الأخرى أكثر من ٥%، لذلك تصبح قضية الحفاظ على الموارد المائية لنهر النيل وتعظيم الاستفادة منها أكبر من مجرد م٥٤سألة أمن بيئي، لتكون مسألة أمن قومي بالنسبة لمصر تتضمن الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية، وتُمثل مثالاً واقعياً واضحاً عن العلاقة بين تدهور البيئة وندرة الموارد بسبب للصراع الإقليمي.

٣. زيادة معدل الانبعاثات الكربونية يُشير الشكل رقم (٢-٣) إلى تطور معدل الانبعاثات من (٨٧٧٥٠.٠٠) كيلو طن في عام ١٩٩٠ إلى (٢٢٦٢٨٠.٠٠) في عام ٢٠١٥ أي بزيادة قدرها ٢٥.٧% بحسب تقارير البنك الدولي[١٠] مع زيادة معدل استهلاك مصادر الطاقة الأحفورية؛ من المتوقع أن تزيد الانبعاثات الكربونية إلى ٣٥٤ مليون طن في عام ٢٠٣٠ أي بمعدل ٢٢٦%، وتتجاوز الزيادة في معدل الانبعاثات الكربونية نظيره في إجمالي إمدادات الطاقة الأولية قد تصل إلى ١١٧%، وذلك بسبب الاستخدام المكثف للفحم في توليد الكهرباء، ثم استهلاك قطاع الصناعة ثم التداعيات السلبية التي يتركها قطاع المباني.[١١]

الشكل رقم (٢)

معدل الانبعاثات الكربونية بالكيلو طن في مصر



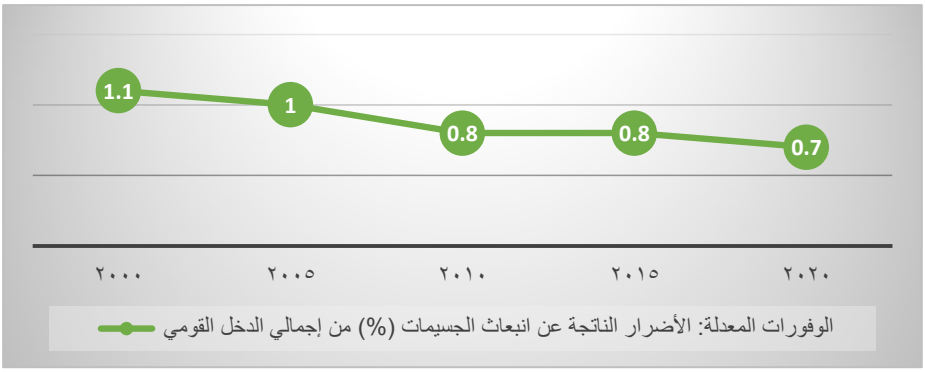
Source: CO2 emissions (kt), World bank, from:

https://data.albankaldawli.org/indicator/EN.ATM.CO2E.KT?view=chart&locations=EG, Retrieved: 7-1-2023.

٤. ارتفاع نسبة الأضرار الناتجة عن انبعاث الجسيمات (%) من إجمالي الدخل القومي: تستند تقديرات استنزاف الموارد إلى طريقة "التغيير في الثروة الحقيقية، والتي تقدر النضوب على أنها النسبة بين القيمة الإجمالية للمورد وعمر الاحتياطي المتبقي.[١٢] ويُشير الشكل رقم (٤) إلى تراجع هذا المعدل من (١.١٠%) في عام ٢٠٠٠ إلى (٠.٧٠%) في عام ٢٠٢٠.

الشكل رقم (٣)

معدل الوفورات الصافية المعدلة (%) من الدخل القومي الإجمالي

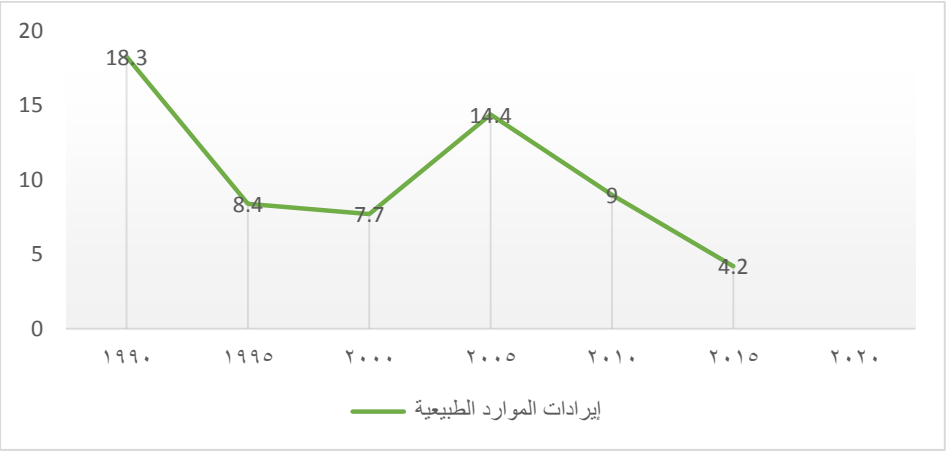


Source: Adjusted net savings, including damage from particulate matter emissions (% of GNP), From: https://data.albankaldawli.org/indicator/NY.ADJ.SVNG.GN.ZS?view=chart&locations=EG, Retrieved:7-1-2023.

٥. انخفاض معدل إيرادات الموارد الطبيعية (%) من إجمالي الناتج المحلي: تُقدر إيرادات الموارد الطبيعية بالفرق بين سعر السلعة ومتوسط تكلفة إنتاجها. إجمالي إيجارات الموارد الطبيعية هي مجموع إيجارات النفط وإيجارات الغاز الطبيعي، إيجارات الفحم، الإيجارات المعدنية، إيجارات الغابات. ويشير الشكل رقم (٧) إلى تراجع إجمالي إيرادات الموارد الطبيعية من (١٨.٣%) في عام ١٩٩٠ إلى (٤.٢%) في عام ٢٠٢٠.

الشكل رقم (٤)

معدل إيرادات الموارد الطبيعية (%) من الناتج المحلي الإجمالي.



Source: Natural resource revenue rate (%) of GDP. World bank, from:

https://data.albankaldawli.org/indicator/NY.GDP.TOTL.RT.ZS?locations=EG&view=chart

المبحث الثالث

التحديات الاجتماعية

كما تواجه مصر مجموعة من التحديات الاجتماعية يُمكن التعرف عليها من خلال تطور بعض المؤشرات والتي تتمثل أهمها في (التنمية البشرية، نسبة الاتفاق العام إلى الناتج المحلي (%) على كلٍ من التعليم والصحة، معدل الفقر (%) من السكان).

الجدول رقم (٢)

تطور أهم المؤشرات الاجتماعية في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠)

السنة	التنمية البشرية		معدل الفقر (%) من السكان	نسبة الإنفاق العام إلى الناتج المحلي (%) على		مؤشر الفساد
	القيمة	الترتيب عالمياً		التعليم	الصحة	
٢٠٠٠	٠.٦٥٤	١٠٧	١٦.٧	٤.٨	٠.٨	٣١
٢٠٠١	٠.٦٥٥	١٠٧	١٦.٨	٤.٨	١.٠	٣٦
٢٠٠٢	٠.٦٥٤	١٠٦	١٧	٤.٩	١.٥	٣٤
٢٠٠٣	٠.٦٥٣	١٠٦	١٧.٧	٤.٩	١.٢	٣٣
٢٠٠٤	٠.٦٥٣	١٠٦	١٩.٦	٤.٧	١.٤	٣٢
٢٠٠٥	٠.٦٥٢	١٠٥	١٩.٩	٤.٨	١.٤	٣٤
٢٠٠٦	٠.٦٥١	١٠٥	٢٠.٥	٤.٠	١.٦	٣٣
٢٠٠٧	٠.٦٥٠	١٠٥	٢١	٣.٧	١.٤	٢٩
٢٠٠٨	٠.٦٥٩	١٠٣	٢١.٦	٣.٧	١.٥	٢٨
٢٠٠٩	٠.٦٦٠	١٠١	٢٣	٣.٨	١.٥	٢٨
٢٠١٠	٠.٦٦٢	١٠١	٢٥.٢	٣.٨	١.٥	٣١
٢٠١١	٠.٦٧٠	١٠٢	٢٥.٦	٣.٧	١.٥	٢٩
٢٠١٢	٠.٦٦٢	١١٢	٢٦.٣	٣.٤	١.٤	٣٢
٢٠١٣	٠.٦٨٢	١١٠	٢٦.٥	٣.٤	١.٥	٣٢
٢٠١٤	٠.٦٩٠	١٠٨	٢٧.١	٣.٤	١.٧	٣٧
٢٠١٥	٠.٦٩١	١١١	٢٧.٨	٣.٩	١.٩	٣٦
٢٠١٦	٠.٦٩٠	١١٢	٢٩.٨	٣.١	١.٧	٣٤
٢٠١٧	٠.٦٩٦	١١٥	٣٢.٥	٢.٥	١.٥	٣٢
٢٠١٨	٠.٧٠١	١١٧	٣٣.١	٣.٨	١.٥	٣٥
٢٠١٩	٠.٧٠٧	١١٦	٣١.٤	٢.٥	١.٥	٣٥
٢٠٢٠	٠.٧٣٠	١١٥	٣٠.٢	٢.٥	١.٧	٣٣
المتوسط	٠.٦٨١	١٠٩	٢٤.٣	٣.٨	١.٥	٣٢.٦
أقل قيمة	٠.٦٥٩	١٠١	١٦.٧	٢.٥	٠.٨	٢٨
أكبر قيمة	٠.٧٣٠	١١٧	٣٣.١	٤.٩	١.٩	٣٧

المصدر: تقارير التنمية البشرية، وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية، الجمعية العامة للأمم المتحدة، سنوات مختلفة (٢٠٠٠-٢٠٢٠).

١. **ترتيب مصر عالمياً:** بقراءة الجدول رقم (٢)؛ يتضح متوسط ترتيب مصر عالمياً رقم (١٠٩)، بحد أدنى (١٠١) في عام ٢٠١٠، وحد أعلى (١١٧) في عام ٢٠١٨؛ ويرجع هذا التراجع إلى الأحداث الاقتصادية المحلية التي مرت بها مصر لاسيما أحداث يناير ٢٠١١، التي ساهمت في نفس الوقت إلى ارتفاع معدل

الفقر الذي يبلغ متوسطه (٢٤,٣%)، بحد أدني (١٦,٧%) في عام ٢٠٠١، وحد أعلى (٣٣,١%) في عام ٢٠١٨.

٢. **مؤشر الفساد؛** يتضح أنه مرتفع حيث وصل متوسطه (٣٢,٦)، بحد أدنى (٢٨) في عام ٢٠٠٩؛ مما دعا إلى أحداث يناير ٢٠١١؛ وحد أعلى (٣٧) في عام ٢٠١٥، وذلك نتيجة تداعيات الأحداث السياسية المحلية خلال هذه الفترة.

٣. **نسبة التشغيل إلى عدد السكان:** بقراءة الجدول رقم (١-٣)، نجد أن نسبة التشغيل إلى عدد السكان في مصر تُسجل (٢٣%) في عام ١٩٩٥، وتُعد تلك النسبة ضعيفة، واستمر ذلك الوضع فترة طويلة إلى عام ٢٠١٠ حتى وصلت إلى (٢٦%) في عام ٢٠١٠، وبالرغم من وصول تلك النسبة إلا أن أخذت هذه النسبة في الانخفاض مرة أخرى إلى (١٦%) في عام ٢٠٢٠، وذلك يتضح في معدلات البطالة التي سجلت ٩% في عام ٢٠٠٠مقابل ١١% في عام١٩٩٥؛ مما يعني شهدت نحسناً إلى حد ما، حتى وإن كانت غير مُرضية، ومالبث عاودت إلى الارتفاع في عام ٢٠١٥، وذلك يرجع إلى حالة عدم الاستقرار السياسي والاقتصادي التي شهدتها البلاد ما بعد عام ٢٠١١، لتشهد تحسن ملحوظ خلال الفترة (٢٠١٥-٢٠٢٠) حيث تسجل (٩.٢٠%) في عام ٢٠٢٠، وذلك لاهتمام الدول خلال هذه الفترة بمشروعات الإنتاج والاستهلاك المستدام ، كما يوضحه الشكل رقم (٥-٣)

الجدول رقم (٣)

معدل البطالة في مصر

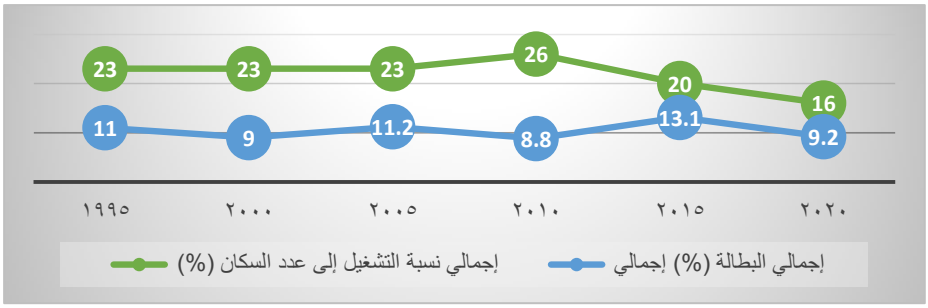
السنوات	إجمالي نسبة التشغيل إلى عدد السكان (%)	إجمالي البطالة (%) إجمالي
١٩٩٥	٢٣.٠٠	١١.٠٠
٢٠٠٠	٢٣.٠٠	٩.٠٠
٢٠٠٥	٢٣.٠٠	١١.٢٠
٢٠١٠	٢٦.٠٠	٨.٨٠
٢٠١٥	٢٠.٠٠	١٣.١٠
٢٠٢٠	١٦.٠٠	٩.٢٠

Source: The total employment rate to the population, years or more. From:

https://data.albankaldawli.org/indicator/SL.EMP.TOTL.SP.ZS?locations=EG&view=chart**, Retrived:7-1-2023.**

الشكل رقم (٥)

معدل البطالة (%)، إجمالي نسبة التشغيل إلى عدد السكان (%)



Source: The total employment rate to the population, years or more. From:
https://data.albankaldawli.org/indicator/SL.EMP.TOTL.SP.ZS?locations=EG&view=chart, Retrived:7-1-2023.

Unemployment, total (% of total labor force), From:
https://data.albankaldawli.org/indicator/SL.UEM.TOTL.ZS?view=chart&locations=EG **, , Retrived:7-1-2023.**

الخاتمة:

بقراء التحديات الاقتصادية نجد أن مصر في الآونة الأخيرة انخفض معدل النمو الاقتصادي بصورة كبير ة لاسيما في الفترة (٢٠١٥-٢٠٢٠) وذلك يرجع إلى ارتفاع معدل الدين العام في نفس الفترة بمعدل (١,٤%)، نتيجة زيادة القروض الخارجية فقد ارتفعت بمعدل (٢.٢٩%) مما أثر على جذب الاستثمارات الأجنبية المباشرة والتي انخفضت بمعدل (٢.٤٥%).

ومع زيادة حجم التحديات الاقتصادية؛ نجد أن مصر تُعاني من مجموعة التحديات البيئية أهمهم نقص (الطاقة والمياه) والتي تُعد واحدة من أكبر التحديات التي تواجه التنمية في مصر؛ فمشكلة نُدرة المياه والتي قد تتزايد بسبب التأثيرات السلبية غير المتوقعة لتغير المناخ، وزيادة الطلب على الطاقة، التحديات الرئيسان اللذان يواجهان

التحول نحو اقتصاد منخفض الكربون، لذلك أصبح من الضروري أن تتبنى نهجاً جديد لمواجهة تحدي الموارد وللمساعدة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. إضافة إلى زيادة معدل البطالة، والتي تزيد مع ارتفاع حجم السكان.

ولعل ضرورة توجه الدولة إلى استخدام الطاقة المتجددة والاستفادة منها، والعمل على إيجاد حلول مستدامة ومبتكرة لمواجهة تحدي نُدرة المياه من خلال الاستثمار في تكنولوجيا النانو بالمباني الخضراء أصبح مهماً وضرورياً خاصةً في ضوء توافر إمكاناتها البيئية والاقتصادية (السندات الخضراء، الصناديق البيئية) من أكثر القضايا التي لابد من وضعها في الاعتبار.

قائمة المراجع

١. الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (٢٠١٨): **آفاق الطاقة المتجددة مصر – استناداً إلى تقييم جاهزية الطاقة المتجددة وتحليل Remap**، ص: ن.

٢. المرجع السابق ذكره، ص٣.

3. Energy Information Administration, Country Analysis Brief, February 2011, available on: https://www.eia.gov/cabs/Egypt/Full.html. Access in: 10/1/2023.

٤. واقع ومستقبل الكهرباء في مصر والعالم (٢٠٢٠): مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، مجلس الوراء، فبراير، ص ٦.

٥. زاغوني، رابح (٢٠٢٢): **نُدرة المياه والأمن القومي في العالم العربي: الأمن المائي المصري نموذجاً**، مجلة الناقد للدراسات السياسية، كلية الحقوق والعلوم السياسية – مخبر أثر الاجتهاد القضائي على حركة التشريع، جامعة محمد خيضر بسكره، مج (٦)، ع (١)، ص٦٠.

٦. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، سنوات مختلفة.

٧. الكفراوي، محمد (٢٠١١): **الموارد المائية ومشكلة الصحراء الشرقية**، سلسلة المذكرات الخارجية، معهد التخطيط القومي، مصر، أبريل، ص٣٨.

٨. إبراهيم، شادي (٢٠٢٠): **سد النهضة خيارات مصر الصعبة**، المعهد المصري للدراسات السياسية، بتاريخ: ٥ مايو ٢٠٢٠، متاح على الرابط التالي: https://capitalforum.net، تاريخ الزيارة في: ٢٠٢٣/١/٥.

٩. عبد الهادي، مجدي (٢٠١٩): **سد النهضة – أبعاد الأزمة والمواجهة بين مصر وإثيوبيا**، مركز الجزيرة للدراسات، بتاريخ: ٢٠١٩/١١/٤، متاح على الرابط التالي: https://studies.aljazeera.net تاريخ الزيارة في: ٢٠٢٣/١/٥.

10.CO2 emissions (kt), World bank, from: https://data.albankaldawli.org/indicator/EN.ATM.CO2E.KT?view=chart&locations=EG, Retrieved: 7-1-2023

10. Irena (2018): **Prospects for Renewable Energy in Egypt, International Renewable Energy Agency**. Abu Dhabi, UA, p:53.

١١. حسانين، حازم (٢٠٢٢): **النمو الأخضر في أفريقيا جنوب الصحراء: المؤشرات والتحديات**، مركز تريتدز للبحوث والدراسات، الإمارات العربية المتحدة، ص١٥.