

المجلد ١٠ العدد (١) يوليو ٢٠٢٥	مجلة البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل
Website: <a href="https://mbddn.journals.ekb.eg/">https://mbddn.journals.ekb.eg/</a>	الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني ٤٤٥٠-٢٦٨٢

التحديات الرئيسية التي يواجهها الأمن المائي المصري	
The main challenges facing Egyptian water security	
ندي عباس توفيق* (١)، علاء عبد الحفيظ محمد (٢)، عبد الرحيم احمد خليل (٣)	
(١)	المؤلف المختص*: باحث دكتوراه، تخصص سياسة، بقسم السياسة والاقتصاد، معهد البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل، جامعة أسوان.
(٢)	أستاذ العلوم السياسية، عميد كلية التجارة بجامعة أسيوط
(٣)	أستاذ العلوم السياسية، وكيل كلية التجارة السابق لشئون الدراسات العليا والبحوث جامعة أسيوط

### المستخلص

تعد قضية الأمن المائي من القضايا الجوهرية التي تواجه العديد من الدول حول العالم، ولا سيما جمهورية مصر العربية. حيث تُعتبر المياه من الموارد الطبيعية الأساسية التي يعتمد عليها البشر في مختلف جوانب الحياة الاقتصادية، الزراعية، والصناعية. في مصر، يمثل نهر النيل المصدر الرئيس للمياه العذبة التي تُستخدم في الري والشرب والصناعة. إلا أن التحديات المتعلقة بالأمن المائي المصري تتزايد بشكل ملحوظ في الآونة الأخيرة، في ظل الأزمات التي تواجهها البلاد من ارتفاع معدلات النمو السكاني، وتغيرات المناخ، والسياسات المائية المتغيرة من الدول المجاورة.

ومع استمرار التحديات الداخلية والخارجية التي تتعلق بإمدادات المياه، أصبح من الضروري تحديد الأسباب والعوامل التي تهدد الأمن المائي المصري، وكيفية التعامل معها لضمان استدامة هذا المورد الحيوي. لهذا تأتي أهمية هذه الدراسة، التي تهدف إلى تحليل التحديات الرئيسية التي يواجهها الأمن المائي المصري في الوقت الراهن.

تتبع أهمية هذه الدراسة من كون الأمن المائي أحد العوامل الرئيسية التي تحدد قدرة مصر على استدامة حياتها الاقتصادية والاجتماعية في المستقبل. التهديدات التي تواجه الأمن المائي المصري، مثل الزيادة السكانية، التلوث، تغير المناخ، والسياسات المائية المتغيرة للدول المجاورة، تؤثر بشكل مباشر على الزراعة، الري، و الاحتياجات البشرية. وبالتالي، فإن فهم هذه التحديات وتحليلها يعد خطوة أساسية لتطوير استراتيجيات فعّالة يمكن أن تُساهم في مواجهة هذه التحديات وضمان الأمن المائي في المستقبل.

الكلمات الرئيسية الأمن المائي ، جمهورية مصر العربية ، الأمن المائي المصري

المجلد ١٠ العدد (١) يوليو ٢٠٢٥	مجلة البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل
Website: <a href="https://mbddn.journals.ekb.eg/">https://mbddn.journals.ekb.eg/</a>	الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني ٤٤٥٠ - ٢٦٨٢

## Abstract

Water security is a fundamental issue facing many countries around the world, particularly the Arab Republic of Egypt. Water is considered one of the essential natural resources upon which humans depend for various aspects of economic, agricultural, and industrial life. In Egypt, the Nile River is the primary source of fresh water used for irrigation, drinking, and industry. However, challenges related to Egyptian water security have increased significantly in recent times, in light of the crises the country faces, including high population growth rates, climate change, and changing water policies from neighboring countries. With the ongoing internal and external challenges related to water supplies, it has become necessary to identify the causes and factors that threaten Egyptian water security and how to address them to ensure the sustainability of this vital resource. This study aims to analyze the main challenges facing Egyptian water security at present.

The importance of this study stems from the fact that water security is one of the key factors determining Egypt's ability to sustain its economic and social life in the future. Threats to Egyptian water security, such as population growth, pollution, climate change, and the changing water policies of neighboring countries, directly impact agriculture, irrigation, and human needs. Therefore, understanding and analyzing these challenges is an essential step in developing effective strategies that can contribute to addressing them and ensuring water security in the future.

**Keywords:** Water security, Arab Republic of Egypt, Egyptian water security

## مقدمة

تعد قضية الأمن المائي من القضايا الجوهرية التي تواجه العديد من الدول حول العالم، ولا سيما جمهورية مصر العربية. حيث تُعتبر المياه من الموارد الطبيعية الأساسية التي يعتمد عليها البشر في مختلف جوانب الحياة الاقتصادية، الزراعية، والصناعية. في مصر، يمثل نهر النيل المصدر الرئيس للمياه العذبة التي تُستخدم في الري والشرب والصناعة. إلا أن التحديات المتعلقة بالأمن المائي المصري تتزايد بشكل ملحوظ في الآونة الأخيرة، في ظل الأزمات التي تواجهها البلاد من ارتفاع معدلات النمو السكاني، وتغيرات المناخ، والسياسات المائية المتغيرة من الدول المجاورة.

ومع استمرار التحديات الداخلية والخارجية التي تتعلق بإمدادات المياه، أصبح من الضروري تحديد الأسباب والعوامل التي تهدد الأمن المائي المصري، وكيفية التعامل معها لضمان استدامة هذا المورد الحيوي. لهذا تأتي أهمية هذه الدراسة، التي تهدف إلى تحليل التحديات الرئيسية التي يواجهها الأمن المائي المصري في الوقت الراهن.

المجلد ١٠ العدد (١) يوليو ٢٠٢٥	مجلة البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل
Website: <a href="https://mbddn.journals.ekb.eg/">https://mbddn.journals.ekb.eg/</a>	الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني ٤٤٥٠-٢٦٨٢

## أهمية الدراسة

تتبع أهمية هذه الدراسة من كون الأمن المائي أحد العوامل الرئيسية التي تحدد قدرة مصر على استدامة حياتها الاقتصادية والاجتماعية في المستقبل. التهديدات التي تواجه الأمن المائي المصري، مثل الزيادة السكانية، التلوث، تغير المناخ، والسياسات المائية المتغيرة للدول المجاورة، تؤثر بشكل مباشر على الزراعة، الري، و الاحتياجات البشرية. وبالتالي، فإن فهم هذه التحديات وتحليلها يعد خطوة أساسية لتطوير استراتيجيات فعالة يمكن أن تساهم في مواجهة هذه التحديات وضمان الأمن المائي في المستقبل.

## أهداف الدراسة

١. دراسة التحديات الرئيسية التي تواجه الأمن المائي في مصر: تحليل العوامل الطبيعية والبيئية، والسياسية والاقتصادية، التي تؤثر على الموارد المائية.
٢. تحليل تأثيرات التغيرات المناخية: دراسة تأثيرات تغير المناخ على توزيع وتوفر المياه في مصر، وخاصة في ضوء الارتفاع المتوقع في درجات الحرارة وتقلبات الهطول المطري.
٣. فحص تأثير النمو السكاني: كيفية تأثير الزيادة السكانية الكبيرة على الاستهلاك المائي، وضرورة البحث عن حلول مستدامة لإدارة الموارد المائية في ضوء هذه الزيادة.
٤. مراجعة السياسات المائية المصرية والدولية: تحليل السياسة المائية المصرية في سياق التحديات المائية العالمية والإقليمية، والتحديات الناجمة عن المفاوضات حول مياه النيل، خاصة مع إثيوبيا والسودان.
٥. اقتراح حلول استراتيجية: تقديم توصيات عملية لمواجهة التحديات المائية في مصر، بما في ذلك تقنيات الترشيح المائي، وإعادة تدوير المياه، والاستفادة من المياه الجوفية، وتقوية التعاون الإقليمي والدولي.

## الفروض

١. زيادة التحديات المائية مع الزيادة السكانية: يُفترض أن النمو السكاني المستمر في مصر يؤدي إلى زيادة الضغط على الموارد المائية، مما يعمق من الأزمة المائية في المستقبل.
٢. تأثير محدود للتقنيات الحالية: يُفترض أن التقنيات الحالية المستخدمة في إدارة المياه (مثل نظم الري الحديثة وإعادة استخدام المياه) قد لا تكون كافية لمواجهة التحديات المتزايدة في ظل الظروف الحالية.

المجلد ١٠ العدد (١) يوليو ٢٠٢٥	مجلة البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل
Website: <a href="https://mbddn.journals.ekb.eg/">https://mbddn.journals.ekb.eg/</a>	الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني ٤٤٥٠ - ٢٦٨٢

٣. التهديدات الخارجية تتفاقم: يُفترض أن التحديات المتعلقة بالأمن المائي في مصر ستزداد مع استمرار المشكلات المرتبطة بـ السد الإثيوبي الكبير، وتأثيراته على تدفق المياه عبر نهر النيل.
٤. محدودية التأثيرات الاقتصادية والاجتماعية للتنمية المستدامة: يُفترض أن الجهود الحالية لدمج التنمية المستدامة في الاستراتيجيات المائية المصرية قد لا تساهم بشكل كبير في حل المشكلة إذا لم يتم توسيع نطاقها بشكل أكثر فعالية.

## الإشكالية

الإشكالية الرئيسية تكمن في كيف يمكن لمصر تحقيق أمنها المائي في ظل التحديات الداخلية والخارجية؟ يشمل ذلك تحديد ما إذا كانت السياسات المائية الحالية كافية لمواجهة الضغوط الناتجة عن التغيرات المناخية، الزيادة السكانية، التلوث، والمنافسة المائية مع الدول المجاورة. إلى جانب ذلك، تبرز تساؤلات حول كيفية تحسين استخدام الموارد المائية المتاحة، وتطبيق تقنيات إدارة المياه بشكل أكثر كفاءة لضمان توفير المياه للأجيال القادمة.

## المبحث الأول: الاطار النظري للدراسة

يعتبر نهر النيل أطول نهر في العالم، إذ يبلغ طوله حوالي ٦,٦٥٠ كم. ويمتد حوض النيل في القارة الإفريقية، حيث يغطي مساحة تزيد عن ٣ ملايين كم مربع، ويشمل أجزاءً من احدى عشر دول إفريقية هي: تنزانيا وأوغندا ورواندا وبوروندي وجمهورية الكونغو الديمقراطية وكينيا وإثيوبيا وإريتريا وجنوب السودان ومصر.

يرفد النيل نهران رئيسيان هما النيل الأبيض الذي ينبع من البحيرات العظمى في وسط إفريقيا من رواندا ويجري من شمال تنزانيا إلى بحيرة فيكتوريا، إلى أوغندا ثم جنوب السودان، والثاني النيل الأزرق الذي ينبع من بحيرة تانا في إثيوبيا ثم يدخل السودان ليلتقي الرافدان عند مدينة الخرطوم. من هنا تحتفظ دولة المصب بحصص ثابتة من المياه عند السد العالي (٨٤ كم) تأتي منها ٨٥ بالمئة من الهضبة الإثيوبية ويأتي ١٥ بالمئة من الهضبة الاستوائية وجنوب السودان، وعلى ذلك يكون تأثير مشروعات الهضبة الإثيوبية والسودان وجنوب السودان بنسبة ٩٠ بالمئة في مصر، أما تأثير مشروعات الهضبة الاستوائية فلا يمثل سوى ١٠ بالمئة في حصة كل من مصر والسودان وجنوب السودان<sup>١</sup>

<sup>١</sup> عصام شروف: "أزمة مياه سد النهضة الإثيوبي وآثاره المحتملة في مصر والسودان". مرجع سابق ٢٠٢١، ص ٣٣

المجلد ١٠ العدد (١) يوليو ٢٠٢٥	مجلة البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل
Website: <a href="https://mbddn.journals.ekb.eg/">https://mbddn.journals.ekb.eg/</a>	الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني ٤٤٥٠ - ٢٦٨٢

## أولاً: تعريف الأمن المائي

يُعرف الأمن المائي بأنه " >القدرة على ضمان توفر المياه الكافية والنظيفة وبسعر مناسب لكل الاستخدامات (الشرب، الزراعة، الصناعة، البيئة) بطريقة مستدامة، مع ضمان عدم تعرّض الموارد المائية لمخاطر النضوب أو التلوث أو النزاعات".

منظمة الأمم المتحدة (UN-Water) عرّفته بأنه:

" >القدرة على ضمان استدامة المياه من حيث الكمية والتنوع لتلبية احتياجات الإنسان والبيئة".

## ثانياً: أبعاد الأمن المائي

- 1الكمية: توفر كميات كافية من المياه للاستخدامات المختلفة.
- 2الجودة: أن تكون المياه صالحة وأمنة من التلوث.
- 3الاستدامة: ضمان عدم استنزاف الموارد المائية عبر الزمن.
- 4الإتاحة: وصول الجميع إلى المياه دون تمييز.
- 5الإدارة الجيدة: وجود سياسات وتشريعات فعالة لإدارة المياه.
- 6الاستقرار السياسي والحوكمة: غياب النزاعات حول المياه داخلياً أو عبر الحدود.

## ثالثاً: العوامل المؤثرة على الأمن المائي

النمو السكاني والضغط الحضري

التغير المناخي

الأنشطة الزراعية والصناعية

الفساد وسوء الإدارة

الاحتلال والسيطرة على الموارد المائية (كما في بعض الدول العربية)

المجلد ١٠ العدد (١) يوليو ٢٠٢٥	مجلة البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل
Website: <a href="https://mbddn.journals.ekb.eg/">https://mbddn.journals.ekb.eg/</a>	الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني ٤٤٥٠ - ٢٦٨٢

## المبحث الثاني : التحدى الاول ( سد النهضة الاثيوبي)

سد النهضة الإثيوبي قامت إثيوبيا حالياً ببنائه على نهر النيل الأزرق، يُعد من أكبر السدود في إفريقيا ومن المشروعات التي تهدد الأمن المائي لمصر بشكل مباشر. فهذا السد الضخم سيُتيح لإثيوبيا السيطرة على مياه نهر النيل والتحكم في تدفقها، مما قد يؤدي إلى نقصان كميات المياه الواصلة لمصر والتي تعتمد عليها في كافة مناحي الحياة. وبالتالي فإن بناء هذا السد دون ضمانات كافية للأمن المائي المصري، يُعد تهديداً مباشراً لمصالح مصر الحيوية وقد يؤدي إلى أزمات وصراعات إقليمية خطيرة. لذا فإن ملف سد النهضة يحتاج إلى حل عاجل وعادل يراعي مصالح جميع الأطراف ويضمن الاستخدام العقلاني والمنصف لمياه النيل.

### ثانياً فكرة مشروع سد النهضة

منذ القرن الماضي طالبت اثيوبيا باستغلال حصتها من نهر النيل كونها المغذي الرئيسي للنهر اذ تمد النيل بحوالي ٨% من المياه، وذلك من خلال إقامة السدود على النهر خاصة بعد قيام مصر بإنشاء مشروع السد العالي لكن لم تنفذ لأسباب منها ضعف الامكانية وعدم التمويل الكافي مما اجل من اقامة تلك المشروعات، لكن منذ عام ٢٠١١ بدأت اثيوبيا فعليا بتطبيق مشروع كبير على ارض الواقع، وهو المشروع الذى صنف كأكبر مشروع في افريقيا والعاشر عالميا في حين كانت مصر منشغلة بثورة يناير عام ٢٠١١ فكان الوضع السياسي ، والذي أطاح بنظام الحكم فيها ولم تدرك خطر ما تقوم به اثيوبيا في نهر النيل. فخططت اثيوبيا لإنشاء المشروع على نهر النيل الأزرق الذي يعد أهم منابع نهر النيل وكان الهدف منه توليد الطاقة الكهربائية وايصالها لجميع السكان، بل وتصدير الباقي الى الدول المجاورة من اجل رفع المستوى الاقتصادي للدولة التي تعد واحدة من أفقر الشعوب في العالم.<sup>١</sup>

ثالثاً الموارد المالية لإنشاء سد النهضة

رفض البنك الدولي تمويل سد النهضة لان السياسة التمويلية للبنك الدولي لأي مشروع مقام على حوض نهر دولي، تقوم على مبدأ عدم الاضرار بباقي دول الحوض، لذا على الدول الراغبة في اقامة مشروع مائي الحصول على موافقة الدول المتشاطئة ولا يقبل تمويل مشروعات مائية لا تحظى بقبول من

<sup>١</sup> مهدي فليح ناصر، وإيمان نعمة: "أثر سد النهضة الإثيوبي على الأمن المائي لدول المصب "مصر والسودان".مجلة الدراسات المستدامة، مج ٤، ١٤، ٣٦٠، ٣٩١، ٢٠٢٢، ص ١٦٤

المجلد ١٠ العدد (١) يوليو ٢٠٢٥	مجلة البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل
Website: <a href="https://mbddn.journals.ekb.eg/">https://mbddn.journals.ekb.eg/</a>	الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني ٤٤٥٠ - ٢٦٨٢

جانب الدول المتشاطئة كما يرفض تمويل السدود الكبرى التي يترتب عليها ضرر كبير ، فضلاً عن عدم الجدوى الاقتصادية للمشروع مع تسببه في اثاره للمشكلات السياسية مع الدول المتشاطئة، الأمر الذي دفع رئيس وزراء اثيوبيا في حينها الى اتخاذ قرار تمويل السد ذاتياً من خلال بيع السندات الى الشعب الاثيوبي بحدود (٣) مليار دولار، الى جانب عدد من الدول منها<sup>١</sup>:-

١. الصين دخلت الصين كشريك اساسي في بناء السد منذ العام ٢٠١٣ حين وقعت شركة الطاقة الكهربائية الاثيوبية مع شركة المعدات والتكنولوجيا المحدودة الصينية اتفاقية لإقراض اديس ابابا ما يعادل مليار دولار من أجل بناء مشروع خط نقل الطاقة الكهربائية الخاص بالسد، بالإضافة إلى الخبرات البشرية التي تشارك بها الصين كما قام بنك الصين الصناعي بإقراض اثيوبيا ( ٥٠٠ مليون دولار) في العام ٢٠١٠ من اجل اعداد الدراسات للسد في بدايته لتصبح أكبر دولة مشاركة في بناء السد.

٢. ايطاليا تعد احد المساهمين بالمشروع من خلال شركة (Saline Costruttori) المتخصصة بتشيد السدود والتي تقوم ببناءه منذ العام ٢٠١١

٣. فرنسا / حيث تقوم الشركة الفرنسية (Alstom) بتوريد توربينات الطاقة بقيمة (١,٨ مليار دولار )

٤. تركيا وقطر / يقومان بتمويل السد من خلال تمويل مشروع استثماري زراعي ضخم الزراعة مليون ومئتان الف فدان في منطقة السد وان تسديد الدفعة الأولى من التمويل ساهم في زيادة وتيرة العمل في بناء السد اضافة الى مشاريع أخرى لتطوير السكة الحديد.

٥. بعض الدول الافريقية / المتشاطئة على نهر النيل والموقعين على اتفاقية عنتيبي بقبول مشروع السد ومساندته للفائدة المستقبلية التي ستعود عليهم خصوصاً فيما يتعلق بالاستفادة من مشروع انتاج الطاقة الكهربائية التي تتوي اثيوبيا بيعها.

٦. اسرائيل تقوم بتحريض اثيوبيا على التوصل من الاتفاقات المبرمة مع مصر والسودان بغرض تنفيذ المشاريع المائية على منابع النيل، و تحاول اسرائيل من خلال تعاونها مع اثيوبيا الى تنفيذ المشاريع المائية التي سبق واعلنت اثيوبيا عن عزمها على تنفيذها ويصل عددها الى ٤٠ مشروع تشمل (٣٦) سد) على النيل الازرق لاستصلاح (٤٠٠) (الف) هكتار من الاراضي الزراعية و انتاج (٣٨) مليار كيلو) كما يقوم الخبراء الاسرائيليين بالمساعدة في بناء السد والمسح

<sup>١</sup>سوسن صبيح: "الدعم الخارجي لإنشاء سد النهضة الأثيوبي وتداعياته على دول حوض النيل"، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية، ع ٦٣، ٢٢٧ - ٢٤٩، ٢٠١٨، ص ٢٣٨-٢٣٩

الجيولوجي للهضبة الاثيوبية التي تم اختيارها لإنشاء العديد من السدود. كما ان من اهم الاستراتيجيات الاسرائيلية هو السيطرة على مصادر المياه العربية بهدف التوسع وجلب المستوطنين الجدد، وترى انها في حاجة مستمرة الى زيادة مواردها المائية لري المزيد من الاراضي الزراعية تغطية حاجة السكان المتزايدة بسبب زيادة اعداد المهاجرين وتحقيق الرفاهية لهم، واخذت تتطلع الى الحصول على المياه من النيل الى الفرات، لذا اتجهت لتأمين حاجاتها المائية من خلال التنسيق مع دول تتمتع بموارد مائية كبيرة وتمتلك مصادر المياه .<sup>١</sup>

ومن خلال ما سبق يتضح لنا ان مشروع سد النهضة اتخذ بعدا ومصالح دولية أكبر من كونه مشروع استثماري وتنموي لاثيوبيا ومن بينها أيضا مكائد للدولة المصرية حيث تولي إسرائيل اهتماماً كبيراً بمشروع سد النهضة الإثيوبي، حيث ترى فيه فرصة لتحقيق مكاسب سياسية واقتصادية على حساب مصر، فعلى المستوى السياسي، تسعى إسرائيل لاستغلال أزمة سد النهضة لتقويض العلاقات المصرية- الإثيوبية وعزل مصر إقليمياً. كما تحاول التقرب من إثيوبيا عبر تقديم الدعم الفني واللوجستي لإنشاء السد، وتأتي هذه المساعي الإسرائيلية في إطار محاولاتها لمحاصرة وإضعاف مصر إقليمياً والنيل من مكانتها كقوة إقليمية.

#### رابعا موقع سد النهضة

يقع سد النهضة أو سد الألفية" في اقليم بني شنقول جومز على بعد ٤٠ كم من الحدود الاثيوبية\_السودانية، جاء اختيار هذا المكان نتيجة استشارة قدمها مكتب الولايات المتحدة للاستصلاح) الذي قام بمسح شامل لنهر النيل الازرق من عام ١٩٥٦ الى عام ١٩٦٤ واقترح عدة اماكن لإنشاء السدود سواء الأغراض الري او لتوليد الطاقة الكهربائية أو الأغراض متعددة، وكان أكبر مكان هو قرب الحدود السودانية وهو الموقع الحالي للسد لذلك سمي في البداية ب "سد الحدود اعتبر اختيار هذا المكان لإقامة السد رداً أمريكياً على اتفاقية ١٩٥٩ الموقعة بين مصر والسودان، وتعاون مصر مع الاتحاد السوفيتي، والذي تم الاتفاق بها على انشاء السد العالي، لا سيما ان هذا الموقع يتحكم بكل مياه النيل الازرق وروافده، ويتكون السد من جزئين الجزء الأول هو السد الرئيسي خرساني على نهر النيل الازرق بارتفاع ١٤٥ م وطول ١٨٠٠ م، ويحتوي على ثلاثة قنوات لتصريف المياه والتحكم في منسوب البحيرة التخزينية اما الجزء الثاني فهو سد مكمل على ارتفاع ٥٠ م وطول زء الثاني فهو سد مكمل لزيادة حجم

<sup>١</sup> صبحي على قنصوه: "المطالب الإثيوبية في مياه النيل وتأثيرها على الأمن المائي المصري"، مجلة الدراسات الأفريقية، ٣٧، ٢٤، ٢٠١٥، ٢١٨-١٧٧.

مجلة البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل	المجلد ١٠ العدد (١) يوليو ٢٠٢٥
التقييم الدولي الموحد الإلكتروني ٤٤٥٠ - ٢٦٨٢	Website: <a href="https://mbddn.journals.ekb.eg/">https://mbddn.journals.ekb.eg/</a>

التخزين المائي ليصل الى ٧٤ مليار م<sup>٣</sup> / السنة، ويحتوي السد على ١٥ وحدة كهربائية قدرة كل منها نها ٣٥٠ ميغاواط بواقع ١٠ توربينات لتوليد الكهرباء على الجانب الايسر و توربينات على الجانب الايمن اجمالي طاقة بلغت ٢٢٥ ه ميغاواط مما يجعله السد الأول في افريقيا، وقد بلغت تكلفته ٤,٨ مليار دولار منها ٨ امليار دولار قيمة التوربينات، وتقوم الحكومة الاثيوبية بتمويل مليار بهيئة سندات تباع للشعب الأثيوبي والعاملين في الخارج وتتولى شركة "سالييني" الايطالية بناء السد في حين تقوم الشركة الفرنسية "الستوم بتوريد توربينات الطاقة".<sup>١</sup>

يتكون السد مما يلي:

السد الرئيسي:

سد خرساني، يبلغ ارتفاعه ١٤٥ م، وطوله ١٧٨٠ م، ويقع أمامه بحيرة التخزين بمساحة ١٨٧٤ كم<sup>٢</sup>، ويبلغ أقصى منسوب لها للتشغيل ٦٤٠ م (فوق سطح البحر)، وأقل منسوب للتشغيل ٥٩٠ م فوق سطح البحر)، وتبلغ سعتها الكلية ٧٤ مليار م<sup>٣</sup> ومتوسط الصرف السنوي لها ٤٨,٨ مليار م<sup>٣</sup>.

السد المساعد

فيبلغ ارتفاعه ٥٠ م، وطوله ٥٢٠٠ م، ويوجد مفيض خرساني (SPILLWAY) على يمين السد لاستخدامه في حالة الطوارئ لتصريف الفيضانات العالية غير المتوقعة<sup>٢</sup>

خامسا الخصائص الفنية لسد النهضة:

يتكون سد النهضة من سد رئيسي خرساني على مجري النيل الأزرق بارتفاع ١٤٥ متر وطول ١٨٠٠ م (شكل ٥)، وبيتين لتوليد الطاقة يحتويان على وحدات (توربينات) لإنتاج الكهرباء على جانبي النهر، وثلاث قنوات لتصريف المياه والتحكم في منسوب بحيرة التخزين، وسد مكمل (سرج) بارتفاع ٥٠ متر وطول ٥ كيلو متر لزيادة حجم تخزين المياه إلى ٧٤ بليون متر مكعب (شكل ٥)، ولأن زيادة ارتفاع السد سوف تجعل المياه المخزنة تمر من المناطق المنخفضة بجوار السد فكان لزاماً غلق هذه المناطق.

من خلال دراسة نماذج خرائط الأرتفاعات يمكن الاستنتاج أن يصل طول البحيرة إلى ١٥٠ كيلو متر بالإضافة إلى ١٠٠ كيلو متر أخرى كأذرع أو خيران (شكل ٦) بمتوسط عرض ٨ كيلو متر، ومتوسط

<sup>١</sup>سوسن صبيح: "الدعم الخارجي لإنشاء سد النهضة الأثيوبي وتداعياته على دول حوض النيل"، مرجع سابق ص

<sup>٢</sup>وزارة الموارد المائية والري، "موقف مصر التفاوضي من قضية سد النهضة الإثيوبي"، مرجع سابق، ص(٢-٣).

مجلة البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل	المجلد ١٠ العدد (١) يوليو ٢٠٢٥
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني ٤٤٥٠ - ٢٦٨٢	Website: <a href="https://mbddn.journals.ekb.eg/">https://mbddn.journals.ekb.eg/</a>

عمق حوالي ٨ متر، وسوف تغرق بحيرة السد حوالي ٢٠٠ ألف فدان من إجمالي ٣٥٠ ألف فدان قابلة للري في منطقة السد (شكل ١) بالإضافة إلى حوالي ٣٠٠ ألف فدان أخرى من الغابات.<sup>١</sup>

سادسا مفاوضات سد النهضة:

تعرضت مفاوضات سد النهضة لعدد من المحطات التفاوضية على مستويات عدة منها للمستوى الرئاسي و الوزاري واللجان الفنية ومؤسسات دولية وفيما يلي عرض لابرز تلك المحطات:

- بدأت المفاوضات بزيارة رئيس الوزراء المصري الأسبق الدكتور عصام شرف لإثيوبيا في مايو ٢٠١١ ومقابلة رئيس الوزراء الإثيوبي الراحل زيناوى واقترح تشكيل لجنة دولية تقوم على مراجعة دراسات سد النهضة وتعديل ماقد يؤدي إلى ضرر إذا لزم الأمر ، وأصررت إثيوبيا على عدم توقف البناء أثناء المفاوضات، ثم دخلت مصر سلسلة من جولات المحادثات المصرية السودانية الاثيوبية اتسمت بالشد والتعنت الاثيوبي ثم الانتهاء إلى الاحتكام لبيت خبرة عالمي لتقييم السد وتحديد آثاره وتداعياته ومررت بالعديد من المراحل بدأت بالاتفاق على تشكيل لجنة الخبراء الدوليين لتقييم المشروع، وقد تشكلت من خبراء السودانو مصر، و خبراء دوليين في مجالات هندسة السدود وتخطيط الموارد المائية والاعمال الهيدرولوجية والبيئة والتأثيرات الاجتماعية والاقتصادية للسدود لمراجعة الدراسات الهندسية الإثيوبية لسد النهضة وتقييم الضرر على دول المصب ، وانتهت بصدور تقرير لجنة الخبراء الدوليين ٣١ مايو ٢٠١٣ الذي يدين إثيوبيا في انشاء سد كبير بدراسات أولية ضعيفة لا ترقى إلى مستواه وأوصت بضرورة تطوير معظم الدراسات وسرعة إجراء عشرات الدراسات الأخرى معظمها خاصة بهندسة السد وأمانه.<sup>٢</sup>
- في ٢٨ يونيو ٢٠١٤ صدر اعلان مالابو على هيئة بيان مشترك، عقب لقاء مطول بين الرئيس عبد الفتاح السيسي، ورئيس الوزراء الإثيوبي، هايلي مريم ديسالين، ونص على أن الطرفين قد قررا تشكيل لجنة عليا تحت إشرافهما المباشر لتناول كل جوانب العلاقات الثنائية والإقليمية في المجالات السياسية، والاقتصادية، والاجتماعية، والأمنية، كما أكد الطرفان محورية نهر النيل كمورد أساسي لحياة الشعب المصري ووجوده، وكذلك إدراكهما لاحتياجات الشعب الإثيوبي للتنمية، وفيما يتعلق باستخداماتهما المائية، فقد تم النص علي عدد من المبادئ أهمها التزام الحكومة الإثيوبية بتجنب أي ضرر محتمل من سد النهضة علي استخدامات مصر من المياه،

<sup>١</sup>عباس شراقي: "تداعيات سد النهضة الاثيوبي على الامن المائي المصري"، مرجع سابق ص ٦

<sup>٢</sup>الهيئة العامة للاستعلامات المصرية <https://www.sis.gov.eg/Story/195414>

المجلد ١٠ العدد (١) يوليو ٢٠٢٥	مجلة البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل
Website: <a href="https://mbddn.journals.ekb.eg/">https://mbddn.journals.ekb.eg/</a>	الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني ٤٤٥٠ - ٢٦٨٢

والتزام الحكومة المصرية بالحوار البناء مع إثيوبيا، والذي يأخذ احتياجاتها التنموية، وتطلعات شعب إثيوبيا في الحسبان، فضلا عن التزام الدولتين بالعمل في إطار اللجنة الثلاثية بحسن النية، وفي إطار التوافق.

- توقيع «اعلان مبادئ سد النهضة في الخرطوم ٢٣ مارس ٢٠١٥، وممرت السنوات في كيفية اختيار مكتب استشارى دولي للقيام بالدراستين وتم الاستقرار على المكتب الفرنسي BRL بعد اصرار إثيوبيا عليه وانسحاب المكتب الهولندي دلنارس الذي رشحته مصر لعدم قبوله شروط إثيوبيا وبدأ المكتب الفرنسي في وضع خطة العمل الأولية (التقرير الاستهلالي) اعترضت مصر على بعضه في بداية الأمر ثم وافقت عليه إلا أن المفاجأة كانت باعتراف إثيوبيا والسودان عليه، وحينئذ تم الاعلان عن فشل المفاوضات في القاهرة ١٢ نوفمبر ٢٠١٧ وطلب وزير الري مصر تحويل الملف إلى القيادة السياسية لإنهاء الفنين من كل ما عندهم دون جدوى.
- استمرت عدد من المفاوضات خلال الفترة من ٢٠١٧-٢٠١٩ شهدت هذه المرحلة جميع أنواع المفاوضات سواء على مستوى وزراء الخارجية أو المياه أو المخابرات أو جميعهم أو اللجان الفنية، منها ماسمى باللجان التساعية والسادسية والثلاثية القاصرة على وزراء المياه والري واستمرت تعثر المفاوضات من اجتماع الى آخر بين القاهرة والخرطوم وأديس أبابا مع تدخل القيادات السياسية العليا سواء على هامش اجتماعات الاتحاد الإفريقي أو الجمعية العامة للأمم المتحدة أو اللقاءات الدولية في روسيا وغيرها إلى أن تم إعلان فشل المفاوضات للمرة الثالثة عقب اجتماع القاهرة أكتوبر ٢٠١٩ الذي أعلن فيه وصول المفاوضات إلى طريق مسدود، وطلبت مصر بتنفيذ البند العاشر من اتفاق إعلان مبادئ سد النهضة بمشاركة وسيط، ورفضت كل من السودان وإثيوبيا مبدأ الوساطة من أي جهة.<sup>١</sup>
- أعلنت الولايات المتحدة الأمريكية في ٢٣ أكتوبر ٢٠١٩، عن عقد اجتماع وزراء خارجية الدول الثلاث في واشنطن السادس من نوفمبر ٢٠١٩، إلا أن الجانب الاثيوبي يؤخر تنازله عن تخفيض بعض اقتراحاته لآخر لحظة ممكنة. واستمرت المفاوضات على مدى ثلاث أشهر الا ان اثيوبيا تغيبت عن التوقيع النهائي للاتفاق.
- تقدمت مصر في الأول من مايو ٢٠٢٠ بخطاب الى مجلس الأمن بعد تغيب إثيوبيا المتعمد عن موعد توقيع الاتفاق في واشنطن نهاية فبراير ٢٠٢٠، واصرارها على الملء الأول بدون

<sup>١</sup>عباس محمد شراقي. (٢٠٢٣): سد النهضة الإثيوبي بين التدايعات والمفاوضات. مرجع سابق ص ٦٠

المجلد ١٠ العدد (١) يوليو ٢٠٢٥	مجلة البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل
Website: <a href="https://mbddn.journals.ekb.eg/">https://mbddn.journals.ekb.eg/</a>	الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني ٤٤٥٠-٢٦٨٢

اتفاق، عرضت فيه تطورات قضية النهضة ومراحل المفاوضات وما اتخذته مصر من مواقف مرنة ومتسقة مع قواعد القانون الدولي، وأهمية الانخراط الإيجابي من جانب إثيوبيا بغية تسوية هذا الملف بشكل، وكان قرار مجلس الامن بتحويل الملف الى الاتحاد الافريقي والذي لن تسفر مفاوضاته عن اي جديد.<sup>١</sup>

- حضور رئيس الوزراء الإثيوبي أبيي أحمد قمة دول الجوار للسودان بالقاهرة يوليو ٢٠٢٣ لمناقشة انتهاء الحرب الداخلية بالسودان على هامش هذه القمة اتفق الرئيس السيسي ورئيس الوزراء على بدء جولة جديدة من مفاوضات سد النهضة بالقاهرة بحضور وزراء المياه والوفود الفنية واستمرت يومين دون تقدم يذكر في الموقف الإثيوبي ، ثم استمرت مفاوضات حتى نهاية عام ٢٠٢٣ دون تقدم يذكر واستمرار التعنت الإثيوبي وعدم الوصول لاتفاق.

<sup>١</sup>إسماعيل ذياب: "سد النهضة الأثيوبي: دراسة في الصراعات والتحديات". مجلة تكريت للعلوم السياسية، ع٢٩، ٢٠٢٢،

مجلة البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل	المجلد ١٠ العدد (١) يوليو ٢٠٢٥
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني ٤٤٥٠ - ٢٦٨٢	Website: <a href="https://mbddn.journals.ekb.eg/">https://mbddn.journals.ekb.eg/</a>

### المبحث الثالث: التحدي الثاني (التغيرات المناخية)

تُعد المياه من أهم الموارد الطبيعية التي لا غنى عنها لاستمرار الحياة على كوكب الأرض. وفي العقود الأخيرة، بدأ العالم يشهد تغيرات مناخية متسارعة نتيجة الأنشطة البشرية المختلفة، مما أدى إلى ارتفاع متوسط درجات الحرارة وتغير أنماط سقوط الأمطار. وقد أثرت هذه التغيرات بشكل مباشر على توافر الموارد المائية عالمياً. فقد تسبب ارتفاع درجات الحرارة في ذوبان الأنهار الجليدية وتراجع الأنهار المغذية للسود، كما أدى تغير أنماط الأمطار إلى حدوث فيضانات وجفاف في مناطق مختلفة من العالم. وفي هذا البحث، سنتناول بالتحليل أبرز تأثيرات التغيرات المناخية على الموارد المائية وسبل التكيف مع هذه التحديات لضمان استدامتها.

#### أولاً مفهوم تغير المناخ

ان تهديدات ومخاطر ظاهرة التغيرات المناخية بانته حقيقة لا لبس فيها، حيث أدت النشاطات البشرية المتمثلة في الثورة الصناعية والتكنولوجية إلى زيادة معدل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري مثل ثاني أكسيد الكربون والميثان وغيرها وزيادة تركيزاتها بالغلاف الجوي مما أدى إلى حدوث ظاهرة الاحترار العالمي وزيادتها عن معدلاتها الطبيعية مما تسبب في حدوث تغير مناخ العالم وتكشف تحليلات الاتجاهات المناخية الحالية وفقاً للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) أنه خلال المائة عام الماضية، ارتفعت درجة حرارة الهواء السطحي في العالم بمعدل ١,٧ درجة مئوية، و تتنبأ النماذج المناخية بأن متوسط درجة حرارة الأرض سيرتفع : درجات مئوية إضافية خلال القرن الحادي والعشرين إذا استمرت مستويات غازات الاحتباس الحراري في الارتفاع، ولكن مع اتخاذ إجراءات سريعة لتقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، تتوقع النماذج أن متوسط درجة الحرارة العالمية سيرتفع فقط درجة مئوية إضافية<sup>١</sup>.

وتُعد التغيرات المناخية واحدة من أهم القضايا العالمية الملحة في وقتنا الحالي، مما وضعها في مكان الصدارة على أجندة كافة الاجتماعات الدولية والإقليمية، وصار العمل المناخي واحداً من أهداف التنمية المستدامة بشكل مباشر متمثلاً في الهدف الثالث عشر، ومؤثراً بشكل غير مباشر في باقي أهداف التنمية المستدامة. على سبيل المثال لا الحصر، وطبقاً للتقارير العلمية المنشورة، فإن التغيرات المناخية

<sup>١</sup> ولاء حسين، & عبد العزيز إبراهيم: "العلاقات الترابطية بين أمن المياه والطاقة والغذاء وتغير المناخ في مصر"، مجلة العلوم البيئية، مجلد ٥١، العدد ٦، ٢٠٢٢، ص ٣١٠

المجلد ١٠ العدد (١) يوليو ٢٠٢٥	مجلة البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل
Website: <a href="https://mbddn.journals.ekb.eg/">https://mbddn.journals.ekb.eg/</a>	الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني ٤٤٥٠ - ٢٦٨٢

تهدد إنتاج المحاصيل الزراعية، وبالتالي تهدد الأمن الغذائي العالمي، مما قد يعيق تحقيق الهدف الثاني من أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة المعني بالقضاء على الجوع. كما وضعت أجندة أفريقيا ٢٠٦٣ قضية التغيرات المناخية والنواحي البيئية ضمن أهدافها التي تسعى لتحقيقها، والتي تتضمن تحديد خمسة مراكز تكنولوجية إقليمية، ترتبط بهيئات وطنية مخصصة لتكنولوجيا المناخ، وبرامج حول تغير المناخ تستهدف النساء والشباب.<sup>١</sup>

ويعرف التغير المناخي بأنه "تغير في حالة المناخ الذي يمكن تحديده عن طريق التغيرات في متوسط خصائصه و/أو تقلبه، ويستمر لفترات زمنية تتراوح بين عقود إلى ملايين السنين".<sup>٢</sup> كما يُعرّف على أنه "أي تغير في المناخ على مدار الزمن، سواء بسبب التقلبية الطبيعية أو نتيجة للأنشطة البشرية".<sup>٣</sup>

ويشير التغير المناخي إلى "تغير طويل الأمد في أنماط الطقس، بما في ذلك ارتفاع متوسط درجات الحرارة وتغيرات في أنماط هطول الأمطار"<sup>٤</sup>

كما يذكر تقرير المجلس القومي للسكان ان التغير المناخي هو التغيرات في الخصائص المناخية للكورة الأرضية نتيجة للزيادات الحالية في نسبة تركيز الغازات المتولدة عن عمليات الاحتراق في الغلاف الجوي بسبب الأنشطة البشرية التي ترفع من درجة حرارة الغلاف الجوي كما انه اختلال في الظروف المناخية المعتادة كالحرارة وأنماط الرياح والأمطار، التي تميز كل منطقة على الأرض، الأمر الذي من شأنه أن يؤدي إلى تأثيرات هائلة على الأنظمة الحيوية الطبيعية على المدى الطويل<sup>٥</sup>

وتشير والدراسات الدولية تشير إلى حدوث تغير للمناخ في الوقت الحالي بشكل أسرع من أي وقت مضى، على الرغم من لما لهذا من تأثيرات سلبية. و تحليل العينات الجليدية الجوفية يظهر في القارة القطبية الجنوبية أن المستويات الخاصة بتركيز ثاني أكسيد الكربون CO2 كانت مستقرة خالل الألفية الماضية لتصل الآن إلى أكثر مما كانت عليه قبل حدوث الثورة الصناعية بحوالي ٤٠ % .

<sup>١</sup> مركز الأهرام للدراسات السياسية والاستراتيجية <https://acpss.ahram.org.eg/News/17667.aspx>

<sup>٢</sup> IPCC, Annex I: Glossary [Matthews, J.B.R. (ed.)]. In: **Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report 2018**

<sup>٣</sup> NASA: Overview: **Weather, Global Warming and Climate Change. 2022**

<sup>٤</sup> EPA: **Climate Change Indicators: Weather and Climate, 2022**

<sup>٥</sup> المجلس القومي للسكان: تأثير التغيرات المناخية المحتملة على السكان في المنطقة العربية، وزارة الصحة والسكان

المجلد ١٠ العدد (١) يوليو ٢٠٢٥	مجلة البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل
Website: <a href="https://mbddn.journals.ekb.eg/">https://mbddn.journals.ekb.eg/</a>	الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني ٤٤٥٠ - ٢٦٨٢

وتعد مشكلة تغير المناخ واحدة من القضايا العالمية الملحة، لما لها من آثار سلبية على مختلف جوانب التنمية المستدامة. فهي تهدد الأمن الغذائي والمائي، وتؤثر على الصحة والنظم الإيكولوجية والاقتصاد. لذلك أصبح العمل على مكافحة تغير المناخ أحد أهم أهداف التنمية المستدامة، ووضعت المنظمات الإقليمية مثل الاتحاد الأفريقي ضمن أولوياتها.

وتشير الدراسات إلى أن معدل التغير المناخي حالياً أسرع مما كان عليه في أي وقت مضى، إذ إن تحليل عينات الثلج يكشف عن ارتفاع نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون بنحو ٤٠% منذ العصر الصناعي.

#### ثانياً أسباب التغير المناخي

تشير الدراسات والتقارير العلمية إلى أن النشاط البشري قد أدى إلى زيادة كبيرة في انبعاث غازات الاحتباس الحراري وارتفاع تركيزاتها بالغلاف الجوي، مما تسبب في ظاهرة الاحترار العالمي وتغير المناخ. فخلال المائة عام الماضية، ارتفعت درجة حرارة الكرة الأرضية بمعدل ١,٧ درجة مئوية. وتتوقع النماذج المناخية ارتفاع درجة الحرارة بمقدار ٢ درجة مئوية إضافية بحلول نهاية القرن، ما لم يتم اتخاذ إجراءات عاجلة للحد من الانبعاثات.

للتغير المناخي أسباب عديدة منها الطبيعية ومنها الناتجة عن استخدامات الانسان المختلفة، ونوضح في التالي أسباب التغيرات المناخية

#### أ- أسباب نتيجة الطبيعة:

- ثورات البراكين حيث ينبعث منها الغازات الدفيئة بكميات هائلة مثل بركاني ايسلندا وتشيلي.
- العواصف الترابية في الأقاليم الجافة وشبه الجافة التي تعاني من تدهور الغطاء النباتي وقلة الزراعة والأمطار، و من أمثلتها رياح الخماسين و ما تثيره من غبار عالق في الجو و المنطقة.
- ظاهرة البقع الشمسية وهي ظاهرة تحدث كل ١١ عام تقريبا نتيجة اضطراب المجال المغناطيسي للشمس مما يزيد من الطاقة الحرارية للإشعاع الصادر منها.
- الأشعة الكونية الناجمة عن انفجار بعض النجوم حيث تضرب الغلاف الجوي العلوي للأرض وتؤدي لتكون الكربون المشع.<sup>١</sup>

<sup>١</sup> شيماء منير عبد الحميد. (٢٠٢٣). متطلبات تحويل المدارس المصرية نحو مدارس خضراء على ضوء بعض النماذج العالمية. مجلة البحث العلمي في التربية، ٢٤٤، ج٣، ٢٠٢٣.

المجلد ١٠ العدد (١) يوليو ٢٠٢٥	مجلة البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل
Website: <a href="https://mbddn.journals.ekb.eg/">https://mbddn.journals.ekb.eg/</a>	الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني ٤٤٥٠ - ٢٦٨٢

• الغازات المنبعثة من مياه الصرف الصحي خاصة الميثان الذي يعتبر أكثر خطرا بعشرة أضعاف من Co2.<sup>١</sup>

ب- أسباب بشرية:

### توليد الطاقة

يتسبب توليد الكهرباء والحرارة عن طريق حرق الوقود الأحفوري في جزء كبير من الانبعاثات العالمية. ولا يزال توليد معظم كميات الكهرباء يتم عن طريق حرق الفحم أو الزيت أو الغاز، وينتج عن ذلك ثاني أكسيد الكربون وأكسيد النيتروز - وهي غازات دفيئة قوية تغطي الأرض وتحبس حرارة الشمس.

### تصنيع البضائع

ينتج عن الصناعات التحويلية والصناعة انبعاثات، معظمها يأتي من حرق الوقود الأحفوري لإنتاج الطاقة لصنع أشياء مثل الأسمنت والحديد والصلب والإلكترونيات والبلاستيك والملابس وغيرها من السلع. كما يطلق التعدين والعمليات الصناعية الأخرى الغازات، كما هو الأمر بالنسبة لصناعة البناء. وغالبًا ما تعمل الآلات المستخدمة في عملية التصنيع على الفحم أو الزيت أو الغاز؛ بعض المواد، مثل البلاستيك، مصنوعة من مواد كيميائية مصدرها الوقود الأحفوري، فالصناعات التحويلية هي واحدة من أكبر المساهمين في انبعاثات غازات الدفيئة في جميع أنحاء العالم.

### قطع الغابات

إن قطع الغابات لإنشاء مزارع أو مراعي، أو لأسبابٍ أخرى، يتسبب في انبعاثات، ويتم تدمير ما يقارب ١٢ مليون هكتار من الغابات كل عام. ونظرًا لأن الغابات تمتص ثاني أكسيد الكربون، فإن تدميرها يحد أيضًا من قدرة الطبيعة على إبقاء الانبعاثات خارج الغلاف الجوي.

### استخدام وسائل النقل

تعمل معظم السيارات والشاحنات والسفن والطائرات بالوقود الأحفوري، مما يجعل النقل مساهمًا رئيسيًا في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وتمثل مركبات الطرق الجزء الأكبر من احتراق المنتجات القائمة على

<sup>١</sup> حوراء احمد سيد (٢٠١٩): التغير المناخي أسبابه ونتائجه، المجلة الاكاديمية للأبحاث والنشر العلمي، اصدار ٥،

المجلد ١٠ العدد (١) يوليو ٢٠٢٥	مجلة البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل
Website: <a href="https://mbddn.journals.ekb.eg/">https://mbddn.journals.ekb.eg/</a>	التقديم الدولي الموحد الإلكتروني ٤٤٥٠ - ٢٦٨٢

البترو، لكن الانبعاثات من السفن والطائرات أيضًا مستمرة في الازدياد. والنقل مسؤولٌ عن ما يقارب ربع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية المرتبطة بالطاقة.<sup>١</sup>

### استهلاك الكثير

ويحدث أيضا بسبب رفع النشاط البشري لنسب غازات الدفيئة في الجوي الذي بات يحبس المزيد من الحرارة. فكلما اتبعت المجتمعات البشرية أنماط حياة أكثر تعقيدا بالنسبة لاستهلاك البضائع مثل الملابس والإلكترونيات والبلاستيك واعتمادا على الآلات احتاجت إلى مزيد من الطاقة، ويرتبط جزء كبير من انبعاثات غازات الدفيئة العالمية بالمنازل الخاصة. إذ أن لأنماط حياتنا تأثير عميق على كوكبنا.<sup>٢</sup>

### ثالثا مظاهر التغير المناخي

وصلت تركيزات غازات الاحتباس الحراري، في عام ٢٠٢٠، وفقا للتقرير، إلى مستويات عالية جديدة، وفقا للتقرير. وبلغت مستويات ثاني أكسيد الكربون في الجو ٤١٣,٢ جزء في المليون جزء، والميثان عند ١٨٨٩ جزء في المليار جزء وأكسيد النيتروز (N2O) عند ٣٣٣,٢ جزء في المليون، أي بنسب زيادة عن مستويات ما قبل الصناعة (١٧٥٠) تقدر على التوالي بحوالي ١٤٩٪ و ٢٦٢٪ و ١٢٣٪. ونتيجة لذلك، سجل متوسط درجة الحرارة العالمية لعام ٢٠٢١ (استنادًا إلى البيانات من يناير إلى سبتمبر) ارتفاعا بحوالي ١,٠٩ درجة مئوية فوق متوسط ١٨٥٠-١٩٠٠، كما استمر ارتفاع متوسط حرارة مياه المحيط إلى عمق يصل إلى ٢٠٠٠ مترا خلال السنوات الفارطة ليصل عام ٢٠١٩ إلى مستوى قياسي جديد. ويشير تحليل أولي يستند إلى سبع مجموعات بيانات عالمية إلى أن عام ٢٠٢٠ تجاوز هذا الرقم القياسي. وتتفق جميع مجموعات البيانات على أن معدلات احترار المحيطات تظهر زيادة قوية بشكل خاص في العقدين الماضيين ومن المتوقع أن يستمر ارتفاع درجة حرارة المحيط في المستقبل.<sup>٣</sup>

يشير التقرير الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتغير المناخي إلى أن ارتفاع مستوى سطح البحر سيتراوح ما بين ١٨+ سنتيمتراً و ٥٩+ سنتيمتراً بحلول عام ٢١٠٠، ويشير التقرير بأنه ربما يصل ارتفاع منسوب سطح البحر حتى ١٠٠+ سم، وفي دراسة أخرى عن فيتنام توقع فيها الباحث

<sup>١</sup> تقرير الأمم المتحدة (٢٠١٩): أسباب تغير المناخ <https://www.un.org/science/climatechange/ar/>

-climate-change -effects /causes

<sup>٢</sup> حوراء احمد سيد (٢٠١٩): التغير المناخي أسبابه ونتائجه، مرجع سابق ، ص ٤

<sup>٣</sup> منظمة المجتمع العربي: مؤشرات التغير المناخي وفقا لتقرير أممي جديد ٢٠٢١، <https://arsco.org/article-detail-32028-8-0>

المجلد ١٠ العدد (١) يوليو ٢٠٢٥	مجلة البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل
Website: <a href="https://mbddn.journals.ekb.eg/">https://mbddn.journals.ekb.eg/</a>	الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني ٤٤٥٠ - ٢٦٨٢

زيادة منسوب سطح البحر ما بين  $٥٠+ - ٤٠+$  سم<sup>١</sup>، وتشير بعض الدراسات الى ارتفاع مستوى سطح البحر بالاسكندرية فإن متوسط الارتفاع الآن هو من ١٠ إلى ١٥ سم والخطر سيبدأ إذا ارتفع منسوب مياه البحار من نصف متر إلى ثلاثة أمتار، خلال المائة سنة المقبلة.

وأيضاً من مظاهر الاحتباس الحراري هطول الأمطار بغزارة غير معهودة في مناطق كثير من العالم، مما أدى للعديد من الكوارث والوفيات فمثلاً وتلقت مدينة تشنغتشو الصينية في ٢٠ يوليو ما يقارب ٧٢٠ ملليمتر في ظرف وجيز وهي كمية تفوق المعدل السنوي، مما أدى إلى أكثر من ٣٠٠ وفاة وخسائر مادية فادحة. كما شهدت أوروبا واحد من أشد الفيضانات خطورة على الإطلاق في منتصف شهر يوليو، وتلقت ألمانيا وبلجيكا ما يقارب ١٥٠ ملليمتر في اليوم على مساحة واسعة من الأرض المشبعة بالمياه، مما تسبب في فيضانات وانهيارات أرضية وأكثر من ٢٠٠ حالة وفاة، وفي المقابل ضربت موجات الجفاف الشديد الكثير من المناطق شبه الاستوائية في أمريكا الجنوبية للعام الثاني على التوالي. وكان معدل هطول الأمطار أقل بكثير من المتوسط في معظم تلك المناطق مما أدى إلى خسائر زراعية كبيرة، انخفاض مستويات الأنهار وتراجع إنتاج الطاقة الكهرومائية وتعطيل النقل النهري<sup>٢</sup>.

<sup>١</sup> الشريفى و الحروشي: تقييم التأثيرات المحتملة لارتفاع مستوى سطح البحر على المناطق الساحلية بسهل الباطنة بسلطنة عمان ٢٠٢٥ [https://www.researchgate.net/publication/306173913\\_altathyra\\_tqyym](https://www.researchgate.net/publication/306173913_altathyra_tqyym)

bsltnt\_ albatnt\_ \_bshl\_ \_alsahlyt ly\_ almnatq albhr\_ \_sth\_ \_mstwy\_ lartfa t\_ almhtmlt man\_ Assessment\_ of\_ the\_ Potential\_ impacts\_ for\_ sea\_ level\_ rise\_ on\_ coastal\_ of\_ El-Batinah\_ of\_ Oman Sultanate

<sup>٢</sup> منظمة المجتمع العربي: مؤشرات التغير المناخي وفقاً لتقرير أممي جديد ٢٠٢١-<https://arsco.org/article-detail-32028-8-0>

### جدول (١) التغيرات الناجمة عن تغير المناخ

المتغير المناخي	التغير	درجة التأكد
ارتفاع سطح البحر	تسارع في متوسط ارتفاع سطح البحر يتوقع أن يرتفع بمعدل ٠.٩-١.١ م بحلول ٢١٠٠	مؤكد تقريباً
ارتفاع درجة الحرارة	يتوقع أن تزداد بـ ١.٤ - ٥.٨ م بحلول ٢١٠٠. لكن الزيادة تختلف من منطقة لأخرى. المناطق عند خطوط العرض العليا والبعيدة عن البحار أكثر تأثراً	محتمل
تغير الهطول	لا اتجاه غير مؤكد عموماً. ربما يزداد الهطول عند خطوط العرض العليا وخط الاستواء. وقد تشهد منطقة البحر الأبيض المتوسط انخفاضاً فيه. - التغيرات في مناطق أخرى غير أكيدة	تأكد منخفض
شدة ذروة الهطول	ستزداد في المعدل. لكن هذا لا يعني أن جميع حوادث الهطول ستكون أشد مما مضى	محتمل كثيراً
الجفاف	يزداد الجفاف في معظم المناطق داخل القارات أو وسطها خلال الصيف	محتمل
شدة الفيضانات	ستزداد في معظم المناطق	محتمل
رياح استوائية عاصفة	تزداد في بعض المناطق	محتمل

#### رابعاً المناخ وعلاقته بالمياه

إن مناخ الأرض ودورة المياه الأرضية بينهما علاقة وثيقة ومعقدة للغاية. وبالتالي، فسوف تمتد التقلبية المناخية وتغير المناخ بحيث تؤثر على الموارد المائية. فعلى سبيل المثال سيؤدي العجز في سقوط الأمطار إلى الحد من رطوبة التربة وتدفق الأنهار وتغذية طبقة المياه الجوفية، ولكن حجم هذه الآثار غير المباشرة سيتوقف على الظروف المحلية، مثل خصائص التربة والجيولوجيا والنباتات واستخدام المياه. وبسبب اختلاف الجداول الزمنية للعمليات المعنية، فإن الآثار المتعلقة بالعجز في المياه الجوفية (رغم أنها عادة ما تكون أقل وضوحاً منها على المياه السطحية وتأتي مع شيء من التأخير قد تستمر لفترة أطول بكثير من الجفاف الأصلي الناجم عن الأحوال الجوية، ومن ناحية أخرى قد يكون للفيضانات تأثير على توافر المياه والمرافق الصحية وغير ذلك من جوانب سبل العيش البشرية، ذلك أنها تلحق الضرر بالهياكل الأساسية والخدمات الرئيسية<sup>١</sup>.

يُسهم تغيّر المناخ العالمي في حدوث شحّ وندرة في موارد المياه على نطاق واسع. فارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلى زيادة معدلات التبخر، كما أنّ تغيّر أنماط سقوط الأمطار يسبّب عدم انتظام في

<sup>١</sup> تقرير الأمم المتحدة العالمي عن تنمية الموارد: المياه وتغيّر المناخ ٢٠٢٠  
[https://en.unesco.org/sites/default/files/661\\_20\\_wwdr\\_2020\\_ar\\_v05\\_20apr\\_20-00699-final8\\_update\\_bd\\_0.pdf](https://en.unesco.org/sites/default/files/661_20_wwdr_2020_ar_v05_20apr_20-00699-final8_update_bd_0.pdf)

المجلد ١٠ العدد (١) يوليو ٢٠٢٥	مجلة البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل
Website: <a href="https://mbddn.journals.ekb.eg/">https://mbddn.journals.ekb.eg/</a>	الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني ٤٤٥٠ - ٢٦٨٢

إمدادات المياه. هذا بالإضافة إلى ذوبان الثلوج وتراجع الأنهار الجليدية مما يهدد مصادر المياه العذبة في كثير من المناطق. وسيؤدي تفاقم شح المياه إلى آثار اجتماعية واقتصادية وبيئية خطيرة، ويذكر تقرير الأمم المتحدة<sup>١</sup> زيادة ظاهرة شح المياه في العالم في النقاط التالية :

- يعجز حوالي ملياري شخص في جميع أنحاء العالم اليوم عن الوصول إلى مياه الشرب المأمونة (تقرير أهداف التنمية المستدامة ٢٠٢٢)، ويعاني ما يقرب من نصف سكان العالم من شح شديد في المياه لجزء من العام على الأقل (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ). ومن المتوقع أن تزداد هذه الأرقام، ويتفاقم الوضع بسبب تغير المناخ والنمو السكاني طبقاً لما ذكرته المنظمة العالمية للأرصاد الجوية.

- تمثل المياه العذبة الصالحة للاستخدام والمتاحة ٠,٥ في المائة فقط من المياه الموجودة على الأرض- ويؤثر تغير المناخ بشكل خطير على هذا الإمداد. على مدى السنوات العشرين الماضية، انخفض مخزون المياه الأرضي - بما في ذلك رطوبة التربة والثلج والجليد - بمعدل ١ سم في السنة، مع تداعيات كبيرة على الأمن المائي .

- من المتوقع أن تزداد إمدادات المياه المخزنة في الأنهار الجليدية والغطاء الثلجي على مدار القرن، مما يقلل من توافر المياه خلال الفترات الدافئة والجافة في المناطق التي توفر إمداداتها المياه الذائبة من سلاسل الجبال الرئيسية، حيث يعيش أكثر من سدس سكان العالم حالياً.

#### خامساً تأثير تغير المناخ على الامن المائي المصري

تعتبر مصر من الدول التي تتأثر بشكل كبير بتغير المناخ، خاصة فيما يتعلق بالأمن المائي. فمصر تعتمد بشكل أساسي على مياه نهر النيل كمصدر رئيسي للمياه، حيث يوفر حوالي ٩٧% من احتياجات مصر من المياه. ونظراً لوقوع معظم مساحة مصر ضمن المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية، فإنها تعتمد على كميات مياه نهر النيل القادمة من دول حوض النيل الأخرى مثل إثيوبيا وأوغندا وكينيا وتنزانيا ورواندا وبوروندي والكونغو. وفيما يلي بعض الإحصاءات المرتبطة باستهلاك المياه وتحدياتها في مصر في النقاط التالية:<sup>٢</sup>

<sup>١</sup> <https://www.un.org/ar/climatechange/science/climate-issues/water>

<sup>٢</sup> سناء محمد زهران، أحلام فرج عليان: "وعى الشباب الجامعي بالتغيرات المناخية وتحقيق أهداف التنمية المستدامة في ضوء رؤية مصر ٢٠٣٠"، مجلة دراسات في الخدمة الاجتماعية، ٦٣ع، ج٢، ٢٠٢٣.

المجلد ١٠ العدد (١) يوليو ٢٠٢٥	مجلة البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل
Website: <a href="https://mbddn.journals.ekb.eg/">https://mbddn.journals.ekb.eg/</a>	الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني ٤٤٥٠-٢٦٨٢

• يُؤمن نهر النيل نحو ٩٧% من الاحتياجات المائية السنوية لمصر، في حين تصل نسبة الاعتماد المائي على المصادر الأخرى كالأمطار، والمياه الجوفية، وتحلية مياه الصرف الزراعي والصحي، نحو ٣. %

• تُقدر موارد مصر المائية بنحو ٦٠ مليار متر مكعب سنوياً، يأتي حوالي ٥٥,٥ مليار متر مكعب من مياه نهر النيل، وحوالي ٤,٥ مليار متر مكعب من مياه الأمطار والمياه الجوفية العميقة بالصحاري.

• يبلغ حجم الاحتياجات المائية لمصر نحو ١١٤ مليار متر مكعب سنوياً، ومن ثم تُقدر الفجوة المائية بنحو ٥٤ مليار متر مكعب سنوياً.

• يبلغ نصيب الفرد من المياه في مصر نحو ٥٥٠ متر مكعب من المياه سنوياً، ومن المتوقع أن يصل إلى ٣٣٠ متراً مكعباً سنوياً عام ٢٠٥٠.

وتشير الدراسات والتقارير العلمية إلى أن تغير المناخ سيؤثر سلباً على تدفقات مياه نهر النيل. فارتفاع درجات الحرارة سيؤدي إلى زيادة معدلات التبخر في البحيرات والمستنقعات التي يمر بها النهر، مما يقلل من كميات المياه الواردة إلى مصر. كما أن تغير أنماط سقوط الأمطار في دول حوض النيل سيؤثر سلباً على منسوب النهر.

وقد أشار تقرير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ IPCC عام ٢٠١٤ إلى أن منطقة شرق إفريقيا التي يمر بها نهر النيل ستشهد انخفاضاً في معدلات سقوط الأمطار بنسبة ٥% بحلول عام ٢٠٥٠. كما توقع التقرير زيادة درجات الحرارة في المنطقة بمقدار درجتين مئويتين خلال الفترة نفسها، مما سيؤدي إلى زيادة معدلات التبخر.

وفي دراسة أجرتها المنظمة العالمية للأرصاد الجوية عام ٢٠٢٢، توقع أن تنخفض كميات تدفقات مياه نهر النيل إلى مصر بنسبة ٧٠% بحلول عام ٢١٠٠ كنتيجة مباشرة لتأثيرات تغير المناخ.

وسيؤدي انخفاض تدفقات مياه النيل إلى حدوث عجز مائي كبير في مصر، مما يهدد الأمن المائي ويؤثر سلباً على الزراعة والصناعة والاستخدامات المنزلية. فالزراعة تستهلك أكثر من ٨٠% من

المجلد ١٠ العدد (١) يوليو ٢٠٢٥	مجلة البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل
Website: <a href="https://mbddn.journals.ekb.eg/">https://mbddn.journals.ekb.eg/</a>	الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني ٤٤٥٠-٢٦٨٢

الموارد المائية في مصر، وتوفر حوالي ٢٠% من الناتج المحلي وتوظف حوالي ٣٠% من القوة العاملة. لذا فإن أي نقص في المياه سيهدد الأمن الغذائي والاقتصادي لمصر.<sup>١</sup>

وتتوقع السيناريوهات المناخية أن يصل عجز المياه في مصر إلى حوالي ٣٠ مليار متر مكعب بحلول عام ٢٠٥٠ نتيجة لتأثير تغير المناخ على تدفقات مياه النيل. وهو ما يعادل ضعف احتياجات مصر الحالية من المياه.

يعتبر نهر النيل المصدر الرئيسي للمياه؛ حيث يقدم حوالي ٩٥% من الاحتياجات المائية لمصر، يليه الأمطار الموسمية والتي تتساقط على سواحل مصر الممتدة شمالاً وشرقاً، ثم المياه الجوفية، وإعادة استخدام مياه الصرف الزراعي المعالجة. ومازال هناك عدم يقين واضح في التنبؤات المناخية المستقبلية حول احتمالية زيادة أو انخفاض إيراد نهر النيل. ومن المتوقع أن يزيد الطلب على المياه بزيادة عدد السكان بدول حوض النيل بما فيها جمهورية مصر العربية؛ ولهذا يجب تبني إجراءات للتكيف تتلاءم مع حالة عدم اليقين لإيراد نهر النيل في ظل تأثيرات التغيرات المناخية المحتملة على موارد المياه<sup>٢</sup>.

وفيما يلي بعض الإحصاءات التي تظهر تأثرت الامن المائي المصري خلال السنوات الأخيرة كالتالي:

• بلغ متوسط نصيب الفرد من المياه النقية المنتجة ١٠٦,٨ م<sup>٣</sup> عام ٢٠٢٠/٢٠٢١ مقابل ١١٠,١ م<sup>٣</sup> عام ٢٠١٩/٢٠٢٠.

• بلغ متوسط نصيب الفرد من المياه النقية المستهلكة ٨٢,٦ م<sup>٣</sup> عام ٢٠٢٠/٢٠٢١ مقابل ٨٤,٧ م<sup>٣</sup> عام ٢٠١٩/٢٠٢٠.

• بلغت نسبة الفاقد من المياه ٢٧,٩% عام ٢٠٢٠/٢٠٢١ مقابل ٢٨,٤% عام ٢٠١٩/٢٠٢٠ بنسبة انخفاض قدرها ١,٨%.

• بلغ إجمالي عدد محطات الصرف الصحي المعالج ٤٧٥ محطة عام ٢٠٢٠/٢٠٢١ مقابل ٤٥٥ محطة عام ٢٠١٩/٢٠٢٠ بنسبة ارتفاع قدرها ٤,٤%.

• بلغ إجمالي كمية الصرف المعالج ٥,٢٣ مليار م<sup>٣</sup> عام ٢٠٢٠/٢٠٢١ مقابل ٥,١٣ مليار م<sup>٣</sup> عام ٢٠١٩/٢٠٢٠ بنسبة ارتفاع قدرها ١,٩%.

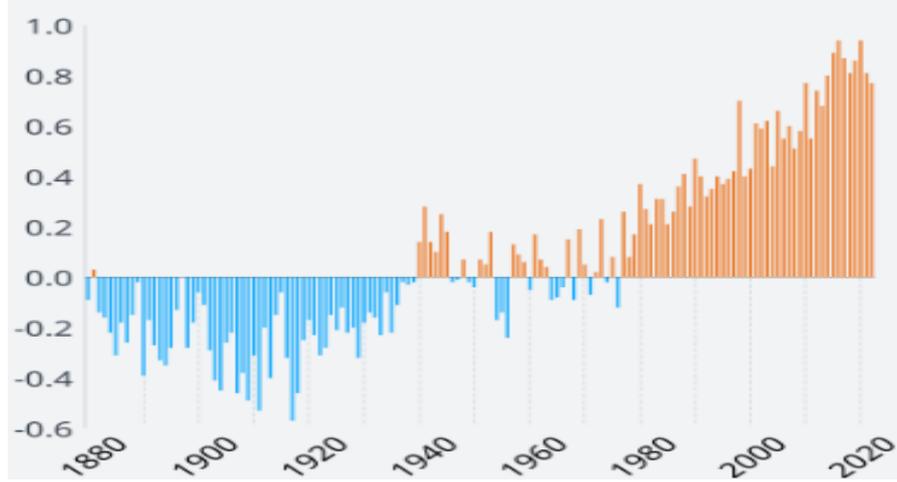
<sup>١</sup> المجلس القومي للسكان (٢٠٢١): تأثير التغيرات المناخية المحتملة على السكان في المنطقة العربية، وزارة الصحة والسكان، ٢٠٢١.

<sup>٢</sup> <https://acpss.ahram.org.eg/News/17667.aspx>

مجلة البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل	المجلد ١٠ العدد (١) يوليو ٢٠٢٥
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني ٤٤٥٠-٢٦٨٢	Website: <a href="https://mbddn.journals.ekb.eg/">https://mbddn.journals.ekb.eg/</a>

• تتنبأت بعض الدراسات باحتمالية نقص تدفق المياه إلى نهر النيل بمعدل قد يصل إلى حوالي ٦٠% بسبب التغيرات المناخية.

شكل (٢) التفاوت في درجات الحرارة بين عامي ١٨٨٠ و ٢٠٢٢



## النتائج

١. ضغط متزايد على الموارد المائية:  
تشير النتائج إلى أن الزيادة السكانية المتسارعة في مصر تلعب دورًا كبيرًا في زيادة الضغط على الموارد المائية المتاحة. يُتوقع أن يصل عدد السكان إلى ١٥٠ مليون نسمة بحلول عام ٢٠٥٠، مما يعني زيادة ضخمة في احتياجات المياه لكل من الزراعة، الصناعة، والشرب.
٢. التحديات الناتجة عن التغيرات المناخية:  
أكدت الدراسة أن التغيرات المناخية تساهم في تقلبات كبيرة في نمط الهطول المطري في مصر. قد تؤدي هذه التغيرات إلى انخفاض غير مسبوق في معدلات الأمطار، وزيادة في درجات الحرارة، مما يساهم في الجفاف ويزيد من حدة التصحر في بعض المناطق.
٣. تهديدات السدود الإثيوبية على أمن مصر المائي:  
يشكل سد النهضة الإثيوبي تهديدًا خطيرًا على حصة مصر في مياه النيل وعلى الرغم من

المجلد ١٠ العدد (١) يوليو ٢٠٢٥	مجلة البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل
Website: <a href="https://mbddn.journals.ekb.eg/">https://mbddn.journals.ekb.eg/</a>	الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني ٤٤٥٠-٢٦٨٢

التقاهمات السياسية، إلا أن تأثير السد على التدفق السنوي لمياه النيل يمكن أن يؤدي إلى نقص حاد في المياه المتاحة، ويؤثر سلبيًا على الزراعة و الاقتصاد الوطني.

#### ٤. التحديات المتعلقة بتلوث المياه:

تلوث الموارد المائية في مصر، وخاصة في نهر النيل، يُعد من العوامل الأساسية التي تهدد الأمن المائي. من أبرز أسباب التلوث المخلفات الصناعية و الصرف الصحي غير المعالج، مما يهدد صحة السكان و يقلل من جودة المياه المتاحة للاستخدام.

#### ٥. محدودية إدارة الموارد المائية:

رغم استخدام بعض التقنيات الحديثة في الري، مثل الري بالتنقيط، إلا أن تنفيذ هذه التقنيات لا يزال محدودًا. في ظل الإدارة التقليدية للموارد المائية، فإن الكفاءة في استخدام المياه ما زالت منخفضة، مما يزيد من هدر المياه و يحد من استفادة القطاع الزراعي.

### التوصيات

#### ١. إعادة هيكلة استراتيجيات إدارة المياه:

ينبغي على الحكومة المصرية تطوير استراتيجيات شاملة لإدارة الموارد المائية تتماشى مع الظروف المناخية الحالية والمستقبلية. يجب تعزيز الترشيح في استهلاك المياه في جميع القطاعات (الزراعية، الصناعية، المنزلية) عبر نظم الري الحديثة مثل الري بالتنقيط و الري بالرش.

#### ٢. التعاون الإقليمي والدولي:

يجب على مصر تعزيز التعاون مع الدول المتشاطئة على نهر النيل، وعلى وجه الخصوص إثيوبيا و السودان، لضمان التوزيع العادل للمياه و حماية حصة مصر من مياه النيل. وفي هذا السياق، يجب أن تواصل مصر الدبلوماسية المائية لتأمين حقوقها، بما في ذلك التفاوض بشأن سد النهضة الإثيوبي و التوصل إلى اتفاقيات واضحة لضمان تدفق المياه دون تأثيرات سلبية.

#### ٣. تعزيز تقنيات تحلية المياه:

يُوصى بتكثيف الاستثمار في تقنيات تحلية المياه خاصة في المناطق الساحلية و المناطق التي تعاني من ندرة المياه. مشروعات تحلية المياه يمكن أن تُساهم في توفير مياه الشرب للمناطق الحضرية، و تخفيف الضغط على الموارد الطبيعية المحدودة.

المجلد ١٠ العدد (١) يوليو ٢٠٢٥	مجلة البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل
Website: <a href="https://mbddn.journals.ekb.eg/">https://mbddn.journals.ekb.eg/</a>	الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني ٤٤٥٠ - ٢٦٨٢

٤. التوسع في مشاريع إعادة تدوير المياه:
- يُوصى بتوسيع مشروعات إعادة تدوير المياه لاستخدامها في الري الزراعي والأنشطة الصناعية. يمكن أن تساهم تقنيات معالجة المياه العادمة في تخفيف الطلب على المياه العذبة، مما يساهم في استدامة الأمن المائي.
٥. الاستثمار في البنية التحتية للموارد المائية:
- من الضروري استثمار المزيد من الموارد المالية في تطوير البنية التحتية اللازمة لنقل المياه من المصادر المختلفة. كما يجب تحديث الأنظمة المائية لتقليل الفاقد من المياه أثناء عملية النقل، والعمل على تطوير خزانات المياه في مناطق مختلفة من البلاد.
٦. التوسع في استغلال المياه الجوفية المستدامة:
- يجب أن تتم إدارة المياه الجوفية بطريقة مستدامة، مع ضرورة مراقبة مستوياتها بشكل دوري وتحديد حدود استخدامها. من المهم إجراء دراسات جيولوجية متعمقة حول الموارد الجوفية في البلاد لضمان استخدامها بشكل أمثل ودون استنزاف.
٧. تطوير حلول تكنولوجية مبتكرة:
- يجب تشجيع البحث والتطوير في مجال التكنولوجيا المائية، خاصة في مجالات تحلية المياه، إعادة التدوير، وإدارة الموارد المائية بشكل أكثر كفاءة. كما ينبغي تشجيع القطاع الخاص على الاستثمار في مشروعات المياه عبر الحوافز والتسهيلات.
٨. رفع الوعي المجتمعي:
- ينبغي إطلاق حملات توعوية مستمرة لرفع الوعي العام حول أهمية الحفاظ على الموارد المائية وأساليب الترشيد في استخدامها. يمكن توجيه هذه الحملات إلى جميع فئات المجتمع، من الأطفال في المدارس إلى العاملين في القطاعات المختلفة، لتعزيز سلوكيات استخدام المياه بشكل مسؤول.

### قائمة المراجع

- ١ عصام شروف: "أزمة مياه سد النهضة الإثيوبي وآثاره المحتملة في مصر والسودان". ٢٠٢١، 'مهدي فليح ناصر، وإيمان نعمة: "أثر سد النهضة الإثيوبي على الأمن المائي لدول المصب" مصر والسودان". مجلة الدراسات المستدامة، مج ٤، ع ١٤، ٣٦٠، ٣٩١، ٢٠٢٢، ص ١٦٤
- 'سوسن صبيح: "الدعم الخارجي لإنشاء سد النهضة الأثيوبي وتداعياته على دول حوض النيل"، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية، ع ٦٣، ٢٢٧، ٢٤٩ - ٢٠١٨، ص ٢٣٨-٢٣٩

مجلة البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل	المجلد ١٠ العدد (١) يوليو ٢٠٢٥
التقييم الدولي الموحد الإلكتروني ٤٤٥٠ - ٢٦٨٢	Website: <a href="https://mbddn.journals.ekb.eg/">https://mbddn.journals.ekb.eg/</a>

- ١ صبحي على قنصوه: "المطالب الإثيوبية في مياه النيل وتأثيرها على الأمن المائي المصري"، مجلة الدراسات الأفريقية، ٣٧، ٢٤، ٢٠١٥، ١٧٧-٢١٨.
- ١ سوسن صبيح: "الدعم الخارجي لإنشاء سد النهضة الإثيوبي وتداعياته على دول حوض النيل"، مرجع سابق ص ٢٣٩
- ١ وزارة الموارد المائية والري، "موقف مصر التفاوضي من قضية سد النهضة الإثيوبي"، مرجع سابق، ص(٢-٣).
- ١ عباس شراقي: "تداعيات سد النهضة الإثيوبي على الامن المائي المصري"، مرجع سابق ص ٦
- ١ الهيئة العامة للاستعلامات المصرية <https://www.sis.gov.eg/Story/195414>
- ١ عباس محمد شراقي. (٢٠٢٣): سد النهضة الإثيوبي بين التداعيات والمفاوضات. مرجع سابق ص ٦٠
- ١ إسماعيل نياب: "سد النهضة الأثيوبي: دراسة في الصراعات والتحديات". مجلة تكريت للعلوم السياسية، ٢٩٤، ٢٠٢٢، ص ٢٢٢
- ١ ولاء حسين، & عبد العزيز إبراهيم: "العلاقات الترابطية بين أمن المياه والطاقة والغذاء وتغير المناخ في مصر"، مجلة العلوم البيئية، مجلد ٥١، العدد ٦، ٢٠٢٢، ص ٣١٠
- ١ مركز الأهرام للدراسات السياسية والاستراتيجية <https://acpss.ahram.org.eg/News/17667.aspx>
- ١ IPCC, Annex I: Glossary [Matthews, J.B.R. (ed.)]. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report 2018
- ١ NASA: Overview: Weather, Global Warming and Climate Change. 2022
- ١ EPA: Climate Change Indicators: Weather and Climate, 2022
- ١ المجلس القومي للسكان: تأثير التغيرات المناخية المحتملة على السكان في المنطقة العربية، وزارة الصحة والسكان، ٢٠٢١، ص ٤
- ١ شيماء منير عبد الحميد. (٢٠٢٣). متطلبات تحويل المدارس المصرية نحو مدارس خضراء على ضوء بعض النماذج العالمية. مجلة البحث العلمي في التربية، ٢٤٤، ج ٣، ٢٠٢٣.
- ١ حوراء احمد سيد (٢٠١٩): التغير المناخي أسبابه ونتائجه، المجلة الاكاديمية للأبحاث والنشر العلمي، اصدار ٥، ٢٠١٩، ص ٤
- ١ تقرير الأمم المتحدة (٢٠١٩): أسباب تغير المناخ <https://www.un.org/ar/climatechange/science/causes-effects-climate-change>
- ١ حوراء احمد سيد (٢٠١٩): التغير المناخي أسبابه ونتائجه، مرجع سابق، ص ٤
- ١ منظمة المجتمع العربي: مؤشرات التغير المناخي وفقا لتقرير أممي جديد ٢٠٢١، <https://arsco.org/article-detail-32028-8-0>

المجلد ١٠ العدد (١) يوليو ٢٠٢٥	مجلة البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل
Website: <a href="https://mbddn.journals.ekb.eg/">https://mbddn.journals.ekb.eg/</a>	الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني ٤٤٥٠ - ٢٦٨٢

١ الشريفي و الحروشي: تقييم التأثيرات المحتملة لارتفاع مستوى سطح البحر على المناطق الساحلية بسهل الباطنة بسلطنة عمان ٢٠٢٥ [https://www.researchgate.net/publication/306173913\\_bshl\\_alsahlyt\\_ly\\_almnatq\\_albhr\\_sht\\_mstwy\\_lartfa\\_t\\_almhtmlt\\_altathyra\\_tqyym\\_bslntnt\\_albatnt\\_man\\_Assessment\\_of\\_the\\_Potential\\_impacts\\_for\\_sea\\_level\\_rise\\_on\\_coastal\\_of\\_El-Batinah\\_of\\_Oman\\_Sultanate](https://www.researchgate.net/publication/306173913_bshl_alsahlyt_ly_almnatq_albhr_sht_mstwy_lartfa_t_almhtmlt_altathyra_tqyym_bslntnt_albatnt_man_Assessment_of_the_Potential_impacts_for_sea_level_rise_on_coastal_of_El-Batinah_of_Oman_Sultanate)

١ منظمة المجتمع العربي: مؤشرات التغير المناخي وفقا لتقرير أممي جديد <https://arsco.org/article-detail-32028-8-0> ٢٠٢١

١ تقرير الأمم المتحدة العالمي عن تنمية الموارد: المياه وتغيير المناخ ٢٠٢٠ [https://en.unesco.org/sites/default/files/661\\_20\\_wwdr\\_2020\\_ar\\_v05\\_20apr\\_20-00699-final8\\_update\\_bd\\_0.pdf](https://en.unesco.org/sites/default/files/661_20_wwdr_2020_ar_v05_20apr_20-00699-final8_update_bd_0.pdf)

١ <https://www.un.org/ar/climatechange/science/climate-issues/water>

١ سناء محمد زهران، أحلام فرج عليان: "وعي الشباب الجامعي بالتغيرات المناخية وتحقيق أهداف التنمية المستدامة في ضوء رؤية مصر ٢٠٣٠"، مجلة دراسات في الخدمة الاجتماعية، ع ٦٣، ج ٢، ٢٠٢٣. المجلس القومي للسكان (٢٠٢١): تأثير التغيرات المناخية المحتملة على السكان في المنطقة العربية، وزارة الصحة والسكان، ٢٠٢١.

١ <https://acpss.ahram.org.eg/News/17667.aspx>

- زكي البحيري: مصر ومشكلة مياه النيل أزمة سد النهضة، القاهرة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ٢٠١٦.
- ستيفين سي ماكفري: اتفاقية قانون استخدام المجاري المائية الدولية في الأغراض غير الملاحية، مكتبة الأمم المتحدة للقانون الدولي، ٢٠١٠.
- أبو بكر الدسوقي: "المشاركة والفاعلية"، سياسة مصر الخارجية تجاه المنظمات الدولية والإقليمية، مجلة أفاق استراتيجية، ع ٣، ٢٠٢١.
- أبو سكين، حنان كمال: "مشكلة المياه في حوض نهر الأردن بين الواقع والمحددات القانونية". المجلة الجنائية القومية، مج ٥٨، ع ١-٢٠١٥.
- علي سبتي بطي: التوارث الدولي في المعاهدات الدولية، رسالة ماجستير، جامعة الشرق الأوسط، كلية الحقوق، عمان، ٢٠١٥.
- محمد مصطفى الأمين: الاتفاقيات الدولية المنظمة لتوزيع مياه النيل (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة النيلين، الخرطوم، ٢٠١٧.

المجلد ١٠ العدد (١) يوليو ٢٠٢٥	مجلة البحوث والدراسات الإفريقية ودول حوض النيل
Website: <a href="https://mbddn.journals.ekb.eg/">https://mbddn.journals.ekb.eg/</a>	الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني ٤٤٥٠-٢٦٨٢

- تقرير الأمم المتحدة العالمي عن تنمية الموارد (٢٠٢٠): المياه وتغيير المناخ  
[https://en.unesco.org/sites/default/files/661\\_20\\_wwdr\\_2020\\_ar\\_v05\\_20apr\\_20\\_00699-final8\\_update\\_bd\\_0.pdf](https://en.unesco.org/sites/default/files/661_20_wwdr_2020_ar_v05_20apr_20_00699-final8_update_bd_0.pdf)  
(تاريخ الدخول ٢٠٢٤/١١/١)
- التنمية المستدامة ومشروعات معالجة المياه في مصر (٢٠٢٤): المرصد المصري متاح على <https://marsad.ecss.com.eg/81595/> (تاريخ الدخول ٢٠٢٤/١١/١)
- الشريفى و الحروشى (٢٠١٥): تقييم التأثيرات المحتملة لارتفاع مستوى سطح البحر على المناطق الساحلية بسهل الباطنة بسلطنة عمان  
[https://www.researchgate.net/publication/306173913\\_tqyym\\_altathyrat\\_almht\\_mlt\\_lartfa\\_mstwy\\_sth\\_albhr\\_ly\\_almnatq\\_alsahlyt\\_bshl\\_albatnt\\_bslntn\\_man\\_Assessment\\_of\\_the\\_Potential\\_impacts\\_for\\_sea\\_level\\_rise\\_on\\_coastal\\_of\\_El-Batinah\\_Sultanate\\_of\\_Oman](https://www.researchgate.net/publication/306173913_tqyym_altathyrat_almht_mlt_lartfa_mstwy_sth_albhr_ly_almnatq_alsahlyt_bshl_albatnt_bslntn_man_Assessment_of_the_Potential_impacts_for_sea_level_rise_on_coastal_of_El-Batinah_Sultanate_of_Oman)  
(تاريخ الدخول ٢٠٢٤/١٠/٣٠)