جمهورية مصر العربية
معهد التخطيط القومي
الدراسات العليا

البحث التطبيقي

عنوان البحث باللغة العربية	التغيرات المناخية وآثارها على التنمية الزراعية فى مصر
عنوان البحث باللغة الإنجليزية	Climatic changes and their effects on agricultural development in Egypt
إعداد	إسراء خالد عربي إبراهيم
إشراف	أ/ د عبد الحميد سامى القصاص أستاذ متفرغ بمركز الاساليب التخطيطية ورئيس المعهد الأسبق

الملخص: -

من خلال هذا البحث سيتم مناقشة التغيرات المناخية وتأثيرها على الانتاج الزراعي والاراضي الزراعية وانتاجيه المحاصيل الزراعية محصول القطن ومحصول الارز.
من المتوقع ان تكون مصر إحدى الدول الأكثر تضررا من الاثار الناجمة عن تغير المناخ متمثلة في ارتفاع درجات الحرارة وتغير أنماط سقوط الامطار وارتفاع مستويات مياه البحار؛ فتتسبب بمخاطر على الانتاج الزراعي والأراضي الزراعية مما قد يسبب مشاكل وخسائر للإنتاج الزراعي والاقتصاد القومي. وتهدف إلى ايجاد خطة للتأقلم مع التغيرات المناخية من خلال استنباط أصناف جديدة تتحمل درجات الحرارة الغير معتادة. واستنباط أصناف جديدة موسم نموها قصير؛ لتقليل الاحتياجات المائية اللازمة لها، كما جرى في محصول الأرز، باستنباط أصناف لها القدرة على تحُّمل الملوحة ونقص المياه والجفاف وتعمل على مقاومة الأمراض، وغير مستهلكة للمياه وتزيد الإنتاجية، كما شدد على ضرورة تغيير مواعيد الزراعة بما يلائم الظروف الجوية الجديدة، وكذلك زراعة الأصناف المناسبة في المناطق المناخية المناسبة لها، لزيادة العائد المحصولي من وحدة المياه لكل محصول.
تم اتباع منهجية البحث في إطار تحليلي من خلال المقارنة بين انتاجية محصول الارز خلال الفترة الزمنية من ٢٠١٠-٢٠١٩ وكذلك محصول القطن.

الكلمات المفتاحية:

التغيرات المناخية - انتاجية الحاصلات الزراعية - الزراعة في مصر - تأثيرات تغير المناخ

Abstract:

Through this research, climatic changes will be discussed and their impact on agricultural production, agricultural lands and the productivity of agricultural crops, cotton and rice. Egypt is expected to be one of the countries most affected by the effects of climate change, represented by rising temperatures, changing rainfall patterns and rising sea levels; It causes risks to agricultural production and agricultural lands, which may cause problems and losses to agricultural production and the national economy.
It aims to find a plan to adapt to climatic changes by developing new varieties that can withstand unusual temperatures. the development of new varieties with a short growing season; To reduce the water needs needed for it, as was the case in the rice crop, by devising varieties that have the ability to withstand salinity, water shortage and drought and work to resist diseases, do not consume water and increase productivity. He also stressed the need to change planting dates to suit the new weather conditions, as well as planting appropriate varieties. In the appropriate climatic zones, to increase the crop yield from a unit of water for each crop. The research methodology was followed in an analytical framework by comparing the productivity of the rice crop during the time period from 2010-2019, as well as the cotton crop

key words:

Climate changes - productivity of agricultural crops - agriculture in Egypt - effects of climate change

المقدمة: -

التغيرات المناخية قضية ليست بالجديدة، فالعالم المتقدم بدأ الانتباه إليها منذ ما يقرب من 25 إلى 30 عامًا، عندما لاحظ أن هناك تغيرًا ما طرأ على المناخ، بينما لم ينتبه إليها العالم النامي إلا مؤخرًا.

وتعود أسباب هذه الظاهرة إلى زيادة معدلات النشاط البشري الصناعي الذي أدى إلى زيادة تركيز غازات معينة في الغلاف الجوي، وحدوث ما يسمى بـ "الاحتباس الحراري"؛ فوجود غازات مثل الميثان وغاز أول أكسيد النيتروز وغاز ثاني أكسيد الكربون وغاز أول أكسيد الكربون وخلافه في الغلاف الجوي هو وجود طبيعي لحفظ حرارة الكرة الأرضية في أثناء فترات الشتاء والليل، ولولا وجود هذه الغازات بتركيزاتها الطبيعية، لانخفضت درجة حرارة الكرة الأرضية شتاءً إلى سالب 30 درجة مئوية. ولكن مع زيادة معدلات النشاط الصناعي -خاصة في بداية ستينات القرن الماضي- بدأت تحدث معه زيادة في تركيزات هذه الغازات. تعَد دولة الصين أكبر دولة تُسهم في غازات الاحتباس الحراري، ثم تأتي أمريكا، فروسيا، ثم كندا، ثم دول الاتحاد الأوروبي، أي الدول المتقدمة عمومًا، وذلك بسبب النشاط الصناعي المكثف لديها، لكن على الرغم من ذلك فإن هذه الدول هي الأقل تأثرًا بالتغيرات المناخية. لذلك أقول إن التغيرات المناخية هي ظاهرة عالمية ذات تأثيرات محلية، فهي تؤثر على الأماكن الأضعف في تكوينها وتركيبها الجغرافي والطوبوغرافي، فهي قضية غير عادلة من الناحية الإنسانية والاجتماعية، وتزيد الغني غنًى والفقير فقرًا، فالمناطق الممطرة تزداد مطرًا، والجافة تزيد جفافًا وهكذا. مصر تقع في منطقة جغرافية فقيرة وهشة مناخيًّا، إذ لا يتجاوز المطر 100 مم إلا في المناطق الساحلية في أقصى الشريط الشمالي الضيق، أما على مستوى باقي مناطق الجمهورية فمعدلات المطر لا تُذكر. وفي جنوب مصر من الممكن أن تصل إلى صفر مم، إذًا تقع مصر في منطقة جافة، ليس فيها سوى خط رفيع غني بالمياه، لا تزيد مساحته عن 3 إلى 4% من مساحة مصر، اسمه نهر النيل والدلتا، والباقي عبارة عن صحراء، وهو النطاق الذي يتأثر أكثر بالمناخ.

ويصنف مناخ مصر في الشمال على أنه مناخ بحر متوسط في معظمه، أما في الجنوب فهناك مناخ جاف وشبه جاف.

يعد النشاط الزراعي أكثر الأنشطة تعرضًا للمناخ، وأكثر الأنشطة ضعفًا في البنية التحتية والأساسية المقاومة لأي تغيُّر في المناخ، فالدول الأوروبية مثلًا تتعرض أحيانًا لتغيرات مناخية حادة، لكن عندهم بنية تحتية لمواجهة التغيرات المناخية وتجنُّب حدوث خسائر كبيرة، لكن مشكلتنا هنا في مصر عدم وجود هذه البنية، ومن الممكن أن نقول إن مصر مناخيًّا "تغرق في شبر مياه؛ لعدم

وجود بنية تحتية تساعد على مواجهة هذا التغير"، كما أن الدول المتقدمة تعوض الفلاحين عن أي خسائر، ولكن في مصر لا يتم تعويض الفلاحين عن أية خسائر من هذا النوع.

المشكلة البحثية:

من المتوقع أن تكون مصر احدى الدول الأكثر تضررا من الآثار الناجمة عن تغير المناخ. وتشكل هذه الآثار متمثلة في ارتفاع درجات الحرارة، وتغير أنماط سقوط الأمطار، وارتفاع مستويات مياه البحار، وازدياد تواتر الكوارث ذات الصلة بالمناخ ـ مخاطر على الزراعة و الأرض الزراعية و الأمن الغذائي، مما قد يسبب مشاكل وخسائر للإنتاج الزراعي و الاقتصاد القومي، وبالتالي فإن قطاع الزراعة سيعاني من تبعات تقلبات درجات الحرارة وسقوط الأمطار ويلحق به خسائر كبيرة، وقد عانت مصر من آثار التغير المناخي خلال موجة الحر في عامي (2010، 2015) فقد تضررت بشدة عدة مزارع تتركز في وادي النيل والدلتا، و المناطق الجديدة مما أدى إلى زيادة حادة في الأسعار. كما تأثرت الإنتاجية الزراعية بسبب ارتفاع درجات الحرارة. ومن المتوقع ان يصل إجمالي المساحة المنزرعة في مصر إلى نحو 11.5مليون فدان، وانخفاض متوسط نصيب الفرد من الموارد الأرضية الزراعية في مصر بنحو 3.7 ٪ بحلول عام 2030، بالمقارنة بنظيره في عام 2011، وأن هناك احتمال فقد ما بين نحو 12٪ ،15٪ من مساحة الأراضي الزراعية عالية الجودة في الانتاج في منطقة الدلتا نتيجة للغرق أو التملح مع ارتفاع منسوب سطح البحر بحوالي نصف متر فقط، مما سيكون له تأثير على الزراعة المصرية و كذا الأمن الغذائي المصري.

هدف/ أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى:-

١- التعرف على التغيرات المناخية.
٢- الآثار السلبية للتغيرات المناخية على جمهورية مصر العربية.
٣- تأثير التغيرات المناخية على انتاجية مصر للمحاصيل الزراعية .
٤- مدى الاتساق الذى يمكن أن تديره السياسات للحد من آثار تغير المناخ على الأمن الغذائي فى مصر.

أهمية البحث:-

سوف يناقش البحث التغيرات المناخية وتأثيرها على انتاجية مصر للمحاصيل الزراعية. الزراعة أحد القطاعات الرئيسية لتوفير الأمن الغذائي فى ظل العدد المتزايد من السكان والتأثير السلبى لتغير المناخ فى مصر على انتاجيتها للمحاصيل الزراعية مما نضطر الى استيراد محاصيل من الخارج فيزيد من التكلفة الاقتصادية لذلك اصبحت حساسية الزراعة لتغير المناخ مجالاً مهما للبحوث فى العصر الحالي **فروض أو تساؤلات البحث :-**

_ كيف يحدث التغير المناخي؟ وكيف يؤثر على جمهورية مصر العربية؟
_ ما هو مدى تأثير التغيرات المناخية على قطاع الزراعة فى جمهورية مصر العربية؟
_ ما الاجراءات التي تتخذها مصر للتخفيف من تأثير التغير المناخي؟

حدود البحث :-

حدود زمنية:- 2010- 2019

حدود مكانية:- جمهورية مصر العربية

حدود موضوعية:- التركيز على تأثير التغيرات المناخية على مصر خاصة على انتاجية مصر للمحاصيل الزراعية

حدود منهجية:- يعتمد البحث على الاسلوب الوصفي للوقوف على الوضع الحالي والتصور المستقبلي للتغيرات المناخية وتأثيراتها على الزراعة وانتاجية المحاصيل الزراعية والأمن الغذائي فى مصر . الحاجة إلى تهيئة المحاصيل الزراعية للتكيف مع التغيرات المناخية المحتملة اصبحت من أهم التحديات التي تواجه التطوير فى قطاع الزراعة.

الدراسات السابقة :-

هناك العديد من الدراسات التي اجريت بخصوص التغيرات المناخية وتأثيرها على الزراعة فى العالم وفى مصر نذكر منها التالي :-

1- دراسة رزق الله (2020) ، أثر التغيرات المناخية على إنتاجية الحاصلات الزراعية في مصر، مجلة كلية السياسة و الاقتصاد، العدد الخامس.

تهدف الدراسة إلى التعرف على التغيرات المناخية ممثلة في درجات الحرارة و هطول الأمطار على أهم الحاصلات الزراعية المصرية (القمح ، الذرة الشامية) في الأجل الطويل و الأجل القصير، و ذلك خلال الفترة من عام 1981 إلى عام 2014 ، وفقا لتقسيم المحافظات المنتجة للمحاصيل الزراعية إلى ثلاث أقاليم: مصر العليا، مصر الوسطى و الوجه البحري.

و قد توصلت الدراسة إلى أن هناك علاقة معنوية طويلة الأجل بين متوسط درجة الحرارة و إنتاجية محصولي القمح و الذرة الشامية. و أن درجة الحرارة تؤثر على كلا من المحصولين في الأجل الطويل أكثر منها في الأجل القصير. و أن متوسط هطول الأمطار لم يكن له تأثير معنوي سواء على الأجل القصير أو الطويل.

و توصي الدراسة بضرورة وضع استراتيجية للتخفيف و التكيف مع التغيرات المناخية و لا سيما ارتفاع درجة الحرارة، و أن يكون للتكنولوجيا النظيفة دورا في تقليل الانبعاثات الملوثة للبيئة.

2- دراسة الدكتور محمود محمد فواز والدكتور سرحان احمد عبداللطيف سليمان - سبتمبر ٢٠١٥ دراسة اقتصادية للتغيرات المناخية وآثارها على التنمية المستدامة فى مصر .

المشكلة البحثية: من المتوقع أن تكون مصر احدى الدول المتأثرة من الآثار الناجمة عن تغير المناخ. وتشكل هذه الآثار ـ متمثلة في ارتفاع درجات الحرارة، وتغير أنماط سقوط الأمطار، وارتفاع مستويات وامدادات مياه البحار، وازدياد تواتر الكوارث ذات الصلة بالمناخ ، مخاطر على الزراعة والأرض الزراعية والأمن الغذائي، مما قد يسبب مشاكل

وخسائر للإنتاج الزراعي والاقتصاد القومي، وبالتالي فإن قطاع الزراعة سيعاني من تقلبات درجات الحرارة وسقوط الأمطار مما يلحق به خسائر كبيرة، وقد عانت مصر من آثار التغير المناخي خلال موجة الحر في عامي (2010، 2015) فقد تضررت بشدة عدة مزارع تتركز في وادي النيل والدلتا، والمناطق الجديدة مما أدى إلى زيادة حادة في الأسعار. كما تأثرت الإنتاجية الزراعية بسبب ارتفاع درجات الحرارة.

ويوصى البحث بعدة توصيات، كالآتي:

1) استنباط أصناف جديدة تتحمل الحرارة العالية والملوحة والجفاف و هي الظروف التي سوف تكون سائدة تحت ظروف التغيرات المناخية، واستنباط أصناف جديدة موسم نموها قصير لتقليل الاحتياجات المائية اللازمة لها، بالإضافة الى تغيير مواعيد الزراعة بما يلائم الظروف الجوية الجديدة، وكذلك زراعة الأصناف المناسبة فى المناطق المناخية المناسبة لها لزيادة العائد المحصولى من وحدة المياه لكل محصول، مثل زراعة أصناف من القمح تتحمل درجات الحرارة المرتفعة، ومقاومة للجفاف والزراعة في الميعاد المناسب مع التوزيع الجيد للأصناف على المناطق الجغرافية، إلى جانب التوسع في زراعة المحاصيل الشتوية الأخرى مثل العدس والفول البلدي، فمن المحتمل ان هذه الإجراءات أن تمنع الآثار السلبية المتوقعة أو على الأقل تخفف من تلك الآثار السلبية.

2) تقليل مساحة المحاصيل المسرفة في الاستهلاك المائي لها أو على الأقل عدم زيادة المساحة المقررة لها مثلا الأرز وقصب السكر، وزراعة محاصيل بديلة تعطى نفس الغرض ويكون استهلاكها المائي وموسم نموها أقل مثل زراعة بنجر السكر بدال من قصب السكر.

3) تطبيق أساليب أفضل في إدارة الأراضي كتحسين تسميد التربة وادارة المياه، ومكافحة التعرية، وحرث التربة لصيانتها، وغير ذلك مما يمكن للزراعة ان يكون لها دور رئيسي في امتصاص
للكربون وكآلية تعويضية بشأن إسهام الزراعة في غازات الدفيئة.

4) استخدام نظم الري أكثر فعالية وتوفير حماية أفضل للمناطق الساحلية والمزارع، من اجل التخفيف من آثار تغير المناخ.

5) استكمال النقص الشديد في البيانات والمعلومات المتاحة عن الآثار السلبية لتغير المناخ على القطاعات المختلفة للتنمية فى مصر وبصفة خاصة قضية الهجرة الداخلية والخارجية، وانشاء قاعدة بيانات كاملة تحدث باستمرار، وذلك لإتاحتها للدراسة، تشجيع البحوث العلمية والتكنولوجية في كافة القضايا المرتبطة بتغير المناخ ووضع خطط محددة وتمويل واضح.

6) الاهتمام بدراسات الأقلمة حيث يمكن من خلالها معرفة الوسائل التي يمكن من خلالها التغلب أو على الأقل تخفيف حدة النقص في إنتاجية المحاصيل التي تأثرت سلبيا بهذه الظاهرة.

3 - دراسة بعنوان " تأثير التغيرات المناخية على الامن الغذائى المصري" للدكتور: محمد أحمد الفران (مدرس الاقتصاد الزراعي بالمعهد العالمي للتعاون الزراعي).

وتتمثل مشكلة الدراسة في ما ينتاب العالم من تغيرات مناخية حالية ومتوقعة مستقبلا ينذر بتقلص المساحات المتاحة للزراعة وبانخفاض في انتاجية الحاصلات الزراعية وبالتالي انخفاض النتاج الكلي المصري، هذا بالتزامن مع الزيادة السكانية المضطردة مع الزمن وتزايد الاحتياجات الكلية من المواد الغذائية التي يتطلبها تلك العداد من السكان.

وتستهدف الدراسة التعرف على تأثير الظواهر الطبيعية من تغيرات مناخية وارتفاع درجات الحرارة وآثارها على قطاع الزراعة والتراكيب المحصولية المتوقعة، والتعرف على أثر التغيرات المناخية على المياه المتاحة، وكذا التعرف على أثر التغيرات في المناخ على الإنتاجية الفدانية والحاصلات الغذائية.

كما تستهدف الدراسة التعرف على أثر الزيادات السكانية على الطلب على الغذاء وبالتالي على الكميات اللازمة للوصول إلى الاكتفاء الذاتي.

وتعتمد الدراسة على اسلوب البرمجة الخطية التي تأخذ في الاعتبار التغيرات المناخية وتأثيراتها على كل من الموارد الأرضية والإنتاجية المحصولية الفدانية، ومن ثم على عرض الغذاء.

أما فيما يتعلق بجانب الطلب فتستخدم الدراسة معدلات الزيادة السكانية المتوقعة والاتجاه الزمني العام للتنبؤ بالطلب على الغذاء في عام ٢٠٣٠.

توصل البحث الي: ان الإنتاجية الفدانية المتوقعة في عام ٢٠٣٠ ستزداد طبقا للسيناريو الأول وطبقا لاستراتيجية وزارة الزراعة ٢٠٣٠ ،بينما ستنخفض الإنتاجية الفدانية كنتيجة الانبعاثات الكربونية لعام ٢٠٣٠.

التوصيات:

- اهتمام السياسات الزراعية المقترحة بتقييم أكبر معدل نمو في الإنتاجية الزراعية.
- زيادة الإنفاق على البحوث الزراعية وعلي الأخص البحوث المتعلقة بزياده الإنتاجية الفدانية
- استنباط اصناف جديدة قادرة علي التأقلم مع التغيرات المناخية والأصناف الموفرة للمياه والمقاومة للجفاف.

٤- مقال بعنوان" التغيرات المناخية فى مصر جاءت بوتيرة اسرع من المتوقع" بقلم شعبان بلال - اغسطس ٢٠١٩.

ما الأسباب في أن النشاط الزراعي هو الأكثر تأثرًا بالتغيرات المناخية؟

لأنه أكثر الأنشطة تعرضًا للمناخ، وأكثر الأنشطة ضعفًا في البنية التحتية والأسا سية المقاومة لأي تغيُّر في المناخ، فالدول الأوروبية مثلًا تتعرض أحيانًا لتغيرات مناخية حادة، لكن عندهم بنية تحتية لمواجهة التغيرات المناخية وتجنُّب حدوث خسائر كبيرة، لكن مشكلتنا هنا في مصر عدم وجود هذه البنية، ومن الممكن أن نقول إن مصر مناخيًّا "تغرق في شبر مياه؛ لعدم وجود بنية تحتية تساعد على مواجهة هذا التغير"، كما أن الدول المتقدمة تعوض

الفلاحين عن أي خسائر، ولكن في مصر لا يتم تعويض الفلاحين عن أية خسائر من هذا النوع.

وهل تأثرت إنتاجية المحاصيل الزراعية بسبب التغيرات المناخية؟

القطاع الزراعي هو الأكثر تأثرًا بالتغيرات المناخية، هذا القطاع تأثر بوجود نقص مباشر في الإنتاجية في بعض المحاصيل والمواسم، فقد أعطى موسم الصيف 2018 وموسم الشتاء 2019، أمثلةً لتأثير التغيرات المناخية، فمثلًا كان شتاء عام 2018 قصيرًا وكانت درجات الحرارة في المنطقة الدافئة، فتسبب ذلك في أن معظم أشجار الفاكهة المتساقطة والزيتون لم تستوفِ احتياجاتها من البرودة، لدرجة أن إنتاجية الزيتون في معظم المناطق انخفضت بنسبة أكبر من 70%. فلكي تدخل هذه الأشجار في مرحلة إنبات البراعم في الربيع يجب وأن تأخذ احتياجاتها من البرودة، ما يؤثر على معدلات التزهير والعقد، وهما مؤشران مهمَّان على مستويات الإنتاجية

ما مفهوم التغيرات المناخية؟ وكيف تأثرت مصر بها؟

التغيرات المناخية قضية ليست بالجديدة، فالعالم المتقدم بدأ الانتباه إليها منذ ما يقرب من 25 إلى 30 عامًا، عندما لاحظ أن هناك تغيرًا ما طرأ على المناخ، بينما لم ينتبه إليها العالم النامي إلا مؤخرًا. وتعود أسباب هذه الظاهرة إلى زيادة معدلات النشاط البشري الصناعي الذي أدى إلى زيادة تركيز غازات معينة في الغلاف الجوي، وحدوث ما يسمى بـ"الاحتباس الحراري"؛ فوجود غازات مثل الميثان وغاز أول أكسيد النيتروز وغاز ثاني أكسيد الكربون وغاز أول أكسيد الكربون وخلافه في الغلاف الجوي هو وجود طبيعي لحفظ حرارة الكرة الأرضية في أثناء فترات الشتاء والليل، ولولا وجود هذه الغازات بتركيزاتها الطبيعية، لانخفضت درجة حرارة الكرة الأرضية شتاءً إلى سالب 30 درجة مئوية. ولكن مع زيادة معدلات النشاط الصناعي -خاصة في بداية ستينيات القرن الماضي.

5 - مقال بعنوان " التغيرات المناخية تهدد الزراعة. والحكومة تتصدى برؤية ٢٠٣٠ وخبراء يحذرون من الجفاف وتراجع الانتاجية" - ايمان محمد عباس – ٢٠١٩

تقع مصر جغرافياً ومناخياً في غالبيتها تحت نطاق مناخ إقليم البحر المتوسط والذي كان على مدار آلاف السنين من أكثر مناخات أقاليم العالم وضوحاً واستقراراً، ومع حدوث ما يطلق عليه "تغير المناخ" وحدوث انقلابات مناخية "حادة" في العوامل المناخية المميزة بمصر بدأ حدوث تغيير أكثر تشتتاً وأقل استقراراً في العوامل المناخية وسيادة حالة من التقلبات المناخية الحادة مثل شتاء متقلص الفترة "قصير جداً" شديد البرودة وربيع قصير بخماسين أكثر شراسة وصيف طويل شديد الحرارة وأمطار غير موسمية تمتد وتتوغل داخل أشهر الصيف ويزيد توغلها مع مرور السنوات.

نقص الإنتاج

ولفت الدكتور محمد داوود، أنه من المتوقع أن تؤدي هذه التغيرات المناخية إلي نقص الإنتاج الزراعي بحوالي 13% في كل المحاصيل الزراعية عدا القطن، وبعض المحاصيل الاستراتيجية الأكثر تأثراً بالتغيرات المناخية هي الذرة والقمح والأرز.

زيادة حالات الجفاف

واستطرد الدكتور محمد داوود، أن التأثيرات المتوقعة للتغيرات المناخية تتمثل في زيادة حالات الجفاف، وموجات الطقس الحار، بالتزامن مع النمو السكاني، وندرة المصادر الطبيعية وعلى رأسها الموارد المائية العذبة، وارتفاع منسوب مياه البحر الذي قد يسبب غرق مناطق من السواحل ومنها مناطق في دلتا نهر النيل وهو ما سيتبعه الهجرة من هذه المناطق، موضحاً أنها سوف تمثل تحديات اجتماعية واقتصادية كبيرة.

وأشار الخبير المائي، إلى أن إحدى الدراسات التي أجراها مجموعة من خبراء الاقتصاد المصريين ونشرت في عام 2016 إلي أنه قد تفقد سواحل الدلتا المصرية حوالي 10% من أكثر الأراضي الزراعية خصوبة بسبب زيادة نسبة الملوحة في التربة والمياه الجوفية بسبب تداخل مياه البحر وارتفاعها، مؤكداً أن إنتاجية المحاصيل الرئيسية في هذه المناطق الساحلية ستتأثر.

التنمية في مصر

وأكد أستاذ المناخ بمركز البحوث الزراعية، أن تغير المناخ أصبح المستنزف الأكبر لكل جهود التنمية في مصر على المستوى الفردي أو المؤسسي أو القومي، وأصبحت التغييرات المناخية واقع يفرض نفسه على نمط الحياة وجميع الأنشطة في منطقتنا، مضيفاً أن الأعوام القليلة الماضية شهدت عده ظواهر أثرت بالسلب على دورات نمو و إنتاج الكثير من المحاصيل.

القطاع الزراعي

وفي سياق متصل، قال الدكتور شاكر أبو المعاطي رئيس قسم الأرصاد الجوية في المعمل المركزي للمناخ الزراعي، إن المناخ هو العامل الأكبر في التأثير على القطاع الزراعي مما له أثر على النبات والتربة وبالفعل حدثت تغيرات كبيره في معدلات الحرارة والرطوبة ومعدلات تساقط الأمطار وحزام تساقطها، مضيفاً أن هذا قد يتداخل مع العاملين في القطاع الزراعي وغيرهم بعض آثار تغير المناخ ومشكلات أخرى تتعلق بالعمليات الزراعية من اختيار صنف ما أو إجراء عملية زراعية في وقت ما تؤثر بالسلب على الإنتاجية.

تأثيرات مناخية

وأضاف أنه يجب أن نفرق بين الآثار المترتبة على التغير في المناخ، والسلوكيات الخاطئة في الزراعة، مشيراً إلى أن آثار تغير المناخ وأثره على القطاع الزراعي متمثلا في تغير مواعيد الزراعة ويحب الأخذ في الاعتبار أن التغيرات المناخية قد غيرت مواعيد الزراعة المتعارف عليها لدى كثير من المزروعات والأصناف الحالية.

وأكد الدكتور شاكر أبو المعاطي، أن هناك أصنافا أصبحت لا تتماشى مع التغير في المناخ ويجب أن يتم الاتجاه إلى هذا المجال وتكثيف الجهود لإنتاج أصناف وهجن تتحمل الإجهاد البيئي والعمل على رسم خريطة صنفيه جديدة بناء على التغير في المناخ بجانب الأصناف التي أنتجها مركز البحوث الزراعية وأثبتت كفاءتها تحت ظل هذا التغير، مستكملاً أنه يجب الأخذ في الاعتبار أنه مع هذا التغير فإن معدلات الري والتسميد تتغير طبقا للظروف المناخية وكذلك معدلات ظهور الحشرات والأمراض ومعدلات تكرار الإصابة نتيجة توافر الظروف الملائمة.

طرق المواجهة :

واستطرد رئيس قسم الأرصاد الجوية، أن هناك سبلا لمواجهة التغير في المناخ تبدأ من السلوك البشرى أولا وهو أن يقتنع أن هناك تغيرات طرأت على الساحة النباتية ويبدأ في اختيار الصنف المناسب وكذلك البحث العلمي واستنباط أصناف جديدة تتحمل الإجهاد البيئي والتغير في المناخ واختيار موعد الزراعة المناسب.

6 - دراسة لكل من سامية المرصفاوي، وسميحة عودة، وحلمي محمد عيد، الباحثين بمركز البحوث الزراعية المصري، نشرت بالبنك الدولي ضمن مجموعة بحوث التنمية وفريق التنمية الريفية والحضرية المستدامة في عام 2007 ،تحت عنوان " تقييم الآثار الاقتصادية لتغير المناخ على الزراعة فى مصر"

كشفت نتائجها ايضا عن تراجع صافي إيرادات الزراعات بسبب تأثيرات التغيرات المناخية والتربة وعوامل أخرى، بعد إجراء مسح عن طريق إجراء مقابلات مع 900أسرة من 20 محافظة في مصر.

- وأوضحت نتائج الدراسة أن صافي دخل المزرعة يتراجع، في مقابل المتغيرات الخاصة بالمناخ والتربة والمتغيرات الهيدرولوجية والاقتصادية والاجتماعية. وأظهرت نتائج سيناريوهين لتغير المناخ في مصر أن ارتفاع درجة الحرارة سيعوق الزراعة في مصر، وأن الري والتكنولوجيا هما خيارا التكيُّف الموصي بهما.

وتوقعت الدراسة أن تكون الزراعة في مصر معرضً ة بشكل خاص؛ بسبب المناخ الحار الذي يتسبب في خفض إنتاجية محاصيل الغذاء الرئيسية في مصر، بالإضافة إلى زيادة الاستهلاك المائي لها. وتشير نتائجها إلى أن التغيرات المناخية سوف تؤثر سلبا على إنتاجية المحاصيل الحقلية، وكذا نسبة الاكتفاء الذاتي، لذلك من الضروري زراعة أصناف القمح التي تتحمل درجات الحرارة المرتفعة وتقاوم الجفاف، في الميعاد المناسب، مع التوزيع الجيد لأصناف القمح على المناطق الجغرافية، إلى جانب التوسع في زراعة المحاصيل الشتوية الأخرى مثل العدس والفول البلدي، فمن المحتمل أن تمنع هذه الإجراءات الآثار السلبية المتوقعة، أو على الأقل تخففها.

7- "دراسة جديدة عن الاحتباس الحراري تؤكّد حتماً أنّ منكري التغيّر المناخي على خطأ" تعزّز الدراسة دليلاً دامغاً بأنّ أعمال البشر تدفع نحو التغييرات المتسارعة في المناخ على كوكبنا الأمّ.

(فيبي ويستوون مراسلة الشؤون العلمية، الخميس 25 يوليو 2019)

دحضت دراسة جديدة نظرية منكري التغيّر المناخي الذين يدّعون أنّ ارتفاع درجات الحرارة المتسارع الذي يشهده العالم هو جزء من الدورة الطبيعية، إذ قال الخبراء إنّان نشرها بأنّ الاحتباس الحراري يحدث فعلاً على مستوى غير مسبوق يتخطّى تقلّبات الحرارة خلال الألفيّتين الأخيرتين.

وبحسب النتائج التي نُشرت في مجلة Nature، يبدو الاحترار في القرن العشرين، والذي تمّ رصده في أكثر من 98 في المئة من العالم "في تناقضٍ صارخٍ" للفترات الحارة والباردة

السابقة على غرار "العصر الجليدي الصغير عندما أقيمت المعارض الجليدية على نهر التايمز (اللندني) المتجمّد.
وتوزعت هذه التغيرات المناخية في حينه على أساس المناطق، فيما رصدت هذه الظواهر في مختلف أجزاء العالم.
ورصد الباحثون التغيرات المناخية على مدى الألفي عام الماضية والتي افتُرض انها عالمية في طبيعتها كفترة القرون الوسطى الدافئة بين العامين 800 و1200 ق .م. والعصر الجليدي الصغير بين العامين 1300 و1850.
ووجدت الدراسة أنّ الفترات الأكثر حراً وبرداً سجلت قبل الثورة الصناعية، عندما بدأ النشاط البشري بتحرير كميات كبيرة من انبعاثات غازات الدفيئة الناتجة عن حرق الوقود الاحفوري، لم تكن "متّسقة عالمياً".
وخلال العصر الجليدي الصغير على سبيل المثال، تمّ رصد أدنى درجات الحرارة في القرن الخامس عشر في وسط وشرقي المحيط الهادئ وخلال القرن السابع عشر في شمالي- غرب أوروبا وجنوبي- شرق اميركا الشمالية وفي منتصف القرن التاسع عشر في مناطق أخرى.
أمام هذه الفترة الدافئة المتّسقة عالمياً والتي تختلف تماماً عمّا نراه في الماضي ولا يمكن شرح هذا الاتساق من خلال التقلّب المناخي الطبيعي.
في الماضي، كانت الأنماط الكبرى التي نراها متّسقة مع التقلّب الطبيعي ولكن حاليا أصبح الأمر مختلفا." وأضاف قائلاً: "عندما نعود إلى الماضي، تكون تلك ظواهر إقليمية بحتة، فهنالك فترات باردة في أوروبا أو وسط المحيط الهادئ، ولكنها ليست ظواهر عالمية، في حين أنّ الفترة الحارة المعاصرة تبدو بارزة بشكل واضح. فنحن نلاحظ حاليا أن 98 في المئة من الكوكب يشهد هذا الاحترار المتّسق خلال فترة الاحترار المعاصرة بعد الثورة الصناعية. ويبرز ذلك للغاية ويتناقض مع التغيّر المناخي الذي حدث قبل ذلك خلال الألفي سنة الماضية."
في وقتٍ سابق من العام الجاري، سجل استطلاع مشترك لـ YouGov-Cambridge Globalism أنّ 13 في المئة من الأميركيين اتفقوا مع التصريح القائل بأنّ النشاط البشري ليس مسؤولاً أبداً عن التغيّر المناخي.
وقال البروفسور مارك ما سلين من جامعة كلية لندن UCL، وهو لم يشارك في الدراسة: "على مرّ الألفي عام الماضية، كانت المرة الوحيدة التي يشهد فيها المناخ العالمي تغيراً متّسقاً هي خلال الأعوام المئة والخمسين الماضية عندما ارتفعت درجات الحرارة في أكثر من 98 في المئة من الكوكب. من شأن هذا البحث أن يوقف الأشخاص الذين ينكرون حدوث التغيّر المناخي ممّن يدّعون أنّ الاحتباس الحراري العالمي المتّسق الذي تمّ رصده مؤخراً هو جزء من دورة المناخ الطبيعية. ويظهر هذا البحث الفارق الصارخ بين التغييرات المناخية الاقليمية والموضعية في الماضي والتأثير العالمي لانبعاثات غازات الدفيئة الناتجة عن النشاط البشري."

مدى تأثير التغيرات المناخية على قطاعات الزراعة و الأمن الغذائي في جمهورية مصر العربية و دورها في تخفيف تأثيرات المناخ:

تغير المناخ والزراعة هما عمليتان مترابطتان، فكلاهما يحدث على النطاق العالمي. حيث يؤثر تغير المناخ على الزراعة بعدة طرق منها: التغيرات في معدلات الحرارة، هطول الأمطار، التقلبات المناخية الشديدة (مثل: موجات الحر)؛ التغيرات في الآفات والأمراض؛ التغيرات في غاز ثنائي أكسيد الكربون الموجود في الغلاف الجوي وتركيزات طبقة الأوزون القريبة من سطح الأرض؛ التغيرات في الجودة الغذائية لبعض الأطعمة؛ والتغيرات في مستوى سطح البحر[1].

يؤثر تغير المناخ بالفعل على الزراعة، وتظهر هذه التأثيرات بشكل متفاوت في جميع أنحاء العالم. ومن المحتمل أن يؤثر تغير المناخ في المستقبل بشكل سلبي على إنتاج المحاصيل في الدول التي تقع على خطوط عرض منخفضة، في حين أن التأثيرات في خطوط العرض الشمالية قد تكون إيجابية أو سلبية[2].

ومن المحتمل أيضاً أن يُزيد تغير المناخ من خطر انعدام الأمن الغذائي لبعض الفئات الضعيفة، مثل الفقراء[3]. حيوانات المزرعة هي مسئولة أيضاً عن إنتاج الغازات المسببة للاحتباس الحراري من غاز ثاني أكسيد الكربون ونسبة غاز الميثان الموجودة في العالم، والذي يؤدي إلى عدم خصوبة الأراضي في المستقبل ونزوح الأنواع المحلية.

تساهم الزراعة في التغير المناخي سواء من خلال انبعاثات غازات الاحتباس الحراري الناتجة عن النشاط البشري أو من خلال تحويل الأراضي الغير زراعية مثل الغابات إلى أراضي زراعية[4]. ساهم التغير في استخدام الغابات كأراضي زراعية بنسبة حوالي 20 إلى 25% في الانبعاثات السنوية العالمية في عام 2010[5].

سيؤدي التغير المناخي إلى انخفاض في إنتاجية المحاصيل الزراعية الرئيسية في مصر كالقمح بنسبة 18 %[6] والأرز بنسبة 11 % و فول الصويا بنسبة 28 %[7] نتيجة للعوامل التالية:-

ارتفاع درجات الحرارة والنقص المتوقع لموارد المياه المتاحة مما يؤثر على إنتاجية النبات.

غرق وارتفاع ملوحة العديد من الأراضي الزراعية المنخفضة بالدلتا نتيجة ارتفاع مستوى سطح البحر.

ارتفاع درجات الحرارة سيؤدي إلى زيادة الحشرات والأمراض التي تسبب الضرر للمحاصيل الزراعية.

سينتج عن ذلك انخفاض الإنتاج الزراعي بنسبة 8% وارتفاع نسبة البطالة في القطاع الزراعي إلى 39 % وارتفاع أسعار الغذاء من 16-68% بحلول 2060، بينما الخسائر الاقتصادية لتلك الأضرار تقدر ب 40-234 مليار جنيه مصري[8].

مع ارتفاع درجات الحرارة في العالم وزيادة معدلات عدم الانتظام في الأنماط المناخية، أصبح التداخل بين تغير المناخ والزراعة أمراً بالغ الأهمية لفهم الدور الذي تلعبه الزراعة في المساهمة في الاحتباس الحراري والتخفيف من آثاره. ويمثل احتجاز الكربون وتقليل مدخلات الموارد التي تعتمد على الوقود الأحفوري واستخدام الطاقة المتجددة فرصاً للزراعة العضوية لتصدر المسيرة من أجل الحد من استهلاك الطاقة وتخفيف الآثار السلبية لانبعاثات الطاقة. وتقدم الزراعة العضوية ممارسات تتعلق بالإدارة يمكنها مساعدة المزارعين على التكيف مع تغير المناخ من خلال تعزيز النظم البيئية الزراعية وتنويع إنتاج المحاصيل والانتاج الحيواني وبناء قاعدة بيانات خاصة بمعرفة المزارعين لمنع تغيرات المناخ ومواجهتها بأفضل الطرق.
تشجع الفاو الزراعة العضوية كنهج بديل لتعظيم أداء الموارد المتجددة وزيادة تدفق الغذاء والطاقة في النظم الزراعية البيئية. وتظهر تقييمات دورة الحياة أن الانبعاثات الناتجة عن نظم الانتاج التقليدية دائماً ما تكون أعلى من انبعاثات النظم العضوية، حسب مساحة الانتاج. ويمكن تجنب انبعاثات التربة من اوكسيدات النيتروز والميثان من استخدام الأراضي المزروعة أو المراعي من أراضي المستنقعات التي جفت عن طريق إتباع ممارسات الإدارة العضوية. وقد أظهرت العديد من التجارب الحقلية أن المسمدات العضوية مقارنةً بالمسمدات المعدنية تزيد من الكربون العضوي في التربة مما يعني احتجاز كميات كبيرة من ثاني اوكسيد الكربون من الجو في التربة. ويؤدي انخفاض انبعاثات غازات الدفيئة لإنتاج المحاصيل وزيادة احتجاز الكربون الذي يصاحبه منافع إضافية كالتنوع الحيوي وغيرها من الخدمات البيئية مما يجعل الزراعة العضوية أسلوباً للزراعة ذا عديد من المزايا وقدرة كبيرة على تخفيف آثار تغير المناخ والتكيف معه.

مع ارتفاع درجات الحرارة في العالم وزيادة معدلات عدم الانتظام في الأنماط المناخية، أصبح التداخل بين تغير المناخ والزراعة أمراً بالغ الأهمية لفهم الدور الذي تلعبه الزراعة في المساهمة في الاحتباس الحراري والتخفيف من آثاره. ويمثل احتجاز الكربون وتقليل مدخلات الموارد التي تعتمد على الوقود الأحفوري واستخدام الطاقة المتجددة فرصاً للزراعة العضوية لتصدر المسيرة من أجل الحد من استهلاك الطاقة وتخفيف الآثار السلبية لانبعاثات الطاقة. وتقدم الزراعة العضوية ممارسات تتعلق بالإدارة يمكنها مساعدة المزارعين على التكيف مع تغير المناخ من خلال تعزيز النظم البيئية الزراعية وتنويع إنتاج المحاصيل والانتاج الحيواني وبناء قاعدة بيانات خاصة بمعرفة المزارعين لمنع تغيرات المناخ ومواجهتها بأفضل الطرق.

تشجع الفاو الزراعة العضوية كنهج بديل لتعظيم أداء الموارد المتجددة وزيادة تدفق الغذاء والطاقة في النظم الزراعية البيئية. وتظهر تقييمات دورة الحياة أن الانبعاثات الناتجة عن نظم الانتاج التقليدية دائماً ما تكون أعلى من انبعاثات النظم العضوية، حسب مساحة الانتاج. ويمكن تجنب انبعاثات التربة من اوكسيدات النيتروز والميثان من استخدام الأراضي المزروعة أو المراعي من أراضي المستنقعات التي جفت عن طريق إتباع

ممارسات الإدارة العضوية. وقد أظهرت العديد من التجارب الحقلية أن المسمدات العضوية مقارنةً بالمسمدات المعدنية تزيد من الكربون العضوي في التربة مما يعني احتجاز كميات كبيرة من ثاني اوكسيد الكربون من الجو في التربة. ويؤدي انخفاض انبعاثات غازات الدفيئة لإنتاج المحاصيل وزيادة احتجاز الكربون الذي يصاحبه منافع إضافية كالتنوع الحيوي وغيرها من الخدمات البيئية مما يجعل الزراعة العضوية أسلوباً للزراعة ذا عديد من المزايا وقدرة كبيرة على تخفيف آثار تغير المناخ والتكيف معه.

تأثير المناخ على الأمن الغذائي:

هناك تداخلات عديدة بين تقلبات المناخ وتغيراته وبين الزراعة. فالزراعة تتأثر بهبات المناخ، وتساهم في زيادة تقلباته وتغيراته، سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة، من خلال انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وانقطاع الدورات الطبيعية لكثير من العناصر والمياه، بسبب تدهور الأراضي وقطع الأشجار وغير ذلك. وبالإضافة إلى ما قام به المجتمع الدولي من دراسة الجوانب التقنية والعلمية، فإنه يتخذ الآن إجراءات - أغلبها في مجال السياسات والقانون والمؤسسات، لإلزام البلدان باتباع أساليب وتشريعات جديدة تتعلق بقطاعي الزراعة والغابات.

نظرا لأن أنماط تقلبات المناخ لا تعدل إلا تدريجيا، فإن تغير المناخ يمكن أن يحدث دون أن يلاحظه أحد لبعض الوقت. فتقلب المناخ ليس مؤذيا بالضرورة في حد ذاته، وإنما تنشأ المشكلة من الأحداث العنيفة، ومن الاضطراب الناجم عن صعوبة التنبؤ بالأحوال الجوية لأكثر من أسبوع أو نحو ذلك.

وتأثير تقلب المناخ على جميع أشكال الإنتاج الزراعي معروفة جيدا. فبحسب مستوى التنمية والتأثير التكنولوجي على الغلات، يمكن أن يعزى ما بين 10 في المائة و100 في المائة من تفاوتات الإنتاج في الأجل القصير إلى تقلبات الطقس. أما الخسائر المرتبطة بالتقلبات الأساسية في المناخ فهي أكثر من تلك المرتبطة بالكوارث الهائلة والمحلية المرتبطة بالطقس مثل الأعاصير والفيضانات.

مازال المجتمع العلمي يناقش التأثيرات المحتملة لتغير المناخ. فإذا تجاهلنا التأثيرات الافتراضية، فإن **التغييرات العالمية التالية توصف بأنها "محتملة جدا إلى مؤكدة فعلا فيما بين الآن وعام 2100 (قد تكون القيم المحلية أكبر أو أصغر كثيرا من الأرقام المتوسطة)**

- أن تزيد درجة الحرارة بنحو 2 درجة مئوية. ويتفق ذلك مع انتقال المناطق المناخية لمسافة تقرب من 200 كيلومتر باتجاه القطبين، وهو ما يعني تقلص مساحة المناطق الجليدية؛
- زيادة متوسط كمية الأمطار في العالم بنسبة تصل إلى 5 في المائة، مع تكثيف الدورة ذات الصلة بالمياه (معدل دوران سريع للمياه في الجو: زيادة معدلات النتح والبخر نتيجة ارتفاع درجات الحرارة، وتركيز الأمطار في عدد أقل من الأحداث المطيرة)؛
- زيادة مستوى البحار بنحو 50 سنتيمترا؛

- أيا كانت التغييرات التي ستحدث، فإنها ستستمر لعقود أو قرون، حيث أن المناخ يتسم بقصور ذاتي واضح.

إن التأثيرات المحتملة لتغير المناخ على الإنتاج الزراعي لن تعتمد على المناخ في حد ذاته فحسب، وإنما ستعتمد أيضا على الديناميات الداخلية للنظم الزراعية، بما في ذلك قدرتها على التكيف مع التغيرات. وكما قال Reilly (1996)، *"أن أهم "استنتاج قوي" نستخلصه من الدراسات، هو أن تغير المناخ يملك القدرة على تغيير الإنتاجية بصورة ملموسة* ومقارنة بالتأثيرات العالمية

فإن تقدير التأثيرات على مستوى النباتات والحيوانات يسهل أن تقدر:

- إطالة مواسم الزراعة ومواسم الصيد في المياه العذبة
- قصر دورة حياة جميع الكائنات الدقيقة، بما في ذلك الآفات
- زيادة ضيق التنفس بسبب ارتفاع درجات الحرارة أثناء الليل
- التسميد بثاني أكسيد الكربون، مع زيادة تأثيره على الذرة والدخن والذرة الرفيعة وقصب السكر
- تحسين كفاءة استخدام المياه في المحاصيل
- إدخال تعديلات على الزراعة في المناطق الساحلية والدلتا
- تعديل العلاقات بين المحاصيل/الحيوان والآفات/ الأمراض، بما في ذلك الآفات والأمراض الجديدة، وإدخال تغيرات على العائد الاقتصادي (بما في ذلك الفرص الجديدة)
- تعديل أنماط التنوع والمخاطر

وقد تشمل **تأثيرات تغير المناخ على إنتاج الأغذية والأمن الغذائي** في العالم:

تغييرات ملموسة في التوزيع الجغرافي للأقاليم المناخية وما يرتبط بها من أنماط استخدام الأراضي، بما قد يؤدي إلى تعديل التوازن الجغرافي للمحاصيل، بما في ذلك حدوث تأثير إيجابي صافي محتمل على الإنتاج في البلدان المتقدمة في المناطق المعتدلة وتأثير سلبي على البلدان النامية في المناطق المدارية؛

- فقدان الكربون المخزون في الخث ومواد التربة العضوية
- تعديل أنماط تآكل التربة، وزيادة تدهور الأراضي
- تحركات بشرية، زيادة انعدام الأمن في العالم
- فقدان التنوع البيولوجي، وتعديل تركيب أصناف النظم الإيكولوجية والتمثيل الغذائي
- هجرة الأصناف والنظم الإيكولوجية والمحاصيل والحيوانات إلى مناطق جديدة
- إدخال تعديلات على التفاعلات والتوازن فيما بين الأصناف، بما في ذلك الآفات والأمراض

سياسة مصر إزاء قضية التغيرات المناخية:

تنتهج مصر نهج الدول النامية في التفاوض بشأن أهم قضايا التغيرات المناخية من خلال المحافل الدولية، كما أن موقع مصر الريادي على المستوى الإقليمي – العربي والإفريقي – يجعلها ذات دور بارز في التمثيل في المجموعات الإقليمية طبقا لتقسيم الأمم المتحدة،

فمصر عضو في مجموعة 77 والصين، والمجموعة الأفريقية، ومجموعة الدول العربية المصدرة للبترول (أوابك)

ويمكن حصر الموقف المصري فيما يلي:

التأكيد على أن آثار التغيرات المناخية الحالية والممتدة لعقود قادمة هي من نتاج الانبعاثات من الدول الصناعية طوال فترة ما بعد الثورة الصناعية وحتى الآن.

هناك التزامات على الدول الصناعية يجب أن تقوم بها تجاه الدول النامية طبقاً للاتفاقية والبروتوكول سواء من حيث خفض الانبعاثات ، أو نقل التكنولوجيا ، أو تمويل صناديق التأقلم مع التغيرات المناخية ، أو البحوث والمراقبة وتحديد المخاطر والتهديدات وتعويض الدول النامية المعرضة لآثار التغيرات المناخية ، وكذلك تدابير الاستجابة وضرورة خضوع الدول الصناعية لآليات وقواعد المحاسبة خلال مراجعة هذه الدول في فترة الالتزام الأولي (2008-2012).

ترى مصر أهمية عدم الانزلاق إلى ما يسمي بالالتزامات الطوعية طبقا للمقترح الروسي – والمؤيد من كافة الدول الصناعية – والذي يهدف إلى تقديم حوافز مالية وتكنولوجية للدول النامية التي تقبل بنظام الالتزامات الطوعية – خوفا من تحوله إلى التزامات مفروضة فيما بعد – علماً بأن هذه الحوافز هي أصلاً موجودة ومن حق الدول النامية طبقاً للاتفاقية والبروتوكول.

تؤكد مصر على أهمية استمرار الحوار بين الدول المتقدمة والدول النامية لتحسين الاتفاقية والبروتوكول في كل المحافل الدولية ، ومنها مؤتمرات تغير المناخ ، لأن ذلك هو السبيل الوحيد لتجنب المخاطر المتوقعة للتغيرات المناخية.

ترى مصر أن قيام الدول المتقدمة بالوفاء بالتزاماتها تجاه الدول النامية ، وخاصة الأكثر تعرض لمخاطر التغيرات المناخية يعتبر ركيزة أساسية في نجاح المفاوضات بشأن الالتزامات المستقبلية للدول المتقدمة ، وكذلك فإن هناك ضرورة للتركيز على موضوعات التأقلم مع مردودات التغيرات المناخية جنباً إلى جنب مع موضوعات التخفيف والحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري.

ترى مصر أن مناقشة قضايا التغيرات المناخية يجب أن تظل في إطار اجتماعات ومفاوضات ومؤتمرات تغير المناخ ، والتي يتم تنظيم عملها في إطار اتفاقية الأمم المتحدة للتغيرات المناخية ، وبروتوكول كيوتو ، وأنه يجب آلا يتم تسييس القضية حتى لا يتم توجيها إلى اتجاهات ضد مصلحة الدول النامية.

ترى مصر أن موضوع نقل التكنولوجيا من الموضوعات الهامة ، وهناك ضرورة لتكوين هيكل مؤسسي قوى وقادر على تفعيل نقل التكنولوجيا للدول النامية ودعم تمويل مشروعات نقل التكنولوجيا على أسس تفضيلية وكذلك بناء القدرات والدعم الفني لهذه الدول لضمان استمرارية وكفاءة هذه الآلية ، وان فريق عمل الخبراء الحالي لنقل التكنولوجيا EGTT غير قادر على الوفاء بكل الالتزامات المشار إليها.

الاهتمام بأساليب البحوث والمراقبة المنهجية لتعظيم الاستفادة من النماذج الرياضية التي تتنبأ بمخاطر التغيرات المناخية على القطاعات المهددة ، وخاصة قطاع الموارد المائية والسواحل والزراعة.

إن التأثيرات المتبادلة بين تغير المناخ وعمليات التصحر والتنوع البيولوجي لها أهمية كبيرة ، ولذلك نرى أهمية أن تتضمن أية مفاوضات مستقبلية للتغير المناخي وسائل تفعيل سبل التعاون بين تطبيق اتفاقيات ريو الثلاثة لتعظيم الاستفادة من مساحات العمل المشترك بين هذه الاتفاقيات.

الجهود المصرية للتعامل مع قضية التغيرات المناخية:

تتضمن خطة مصر لمواجهة التغيرات المناخية عدة محاور اهمها :

* تبادل المعلومات للتوصل للأبعاد الحقيقية لظاهرة التغيرات المناخية و انعكاساتها البيئية
* التعاون مع المجتمع الدولي في الحفاظ على نوعية البيئة
* الحد من مسببات التغيرات المناخية
* رفع الوعى العام بالظاهرة وأبعادها الاقتصادية والتعامل معها
* بناء القدرات، وتفعيل برامج المساعدات الدولية المالية والفنية ونقل التكنولوجيا
* وضع السياسات والبرامج اللازمة للتكيف مع تغيرات المناخ فى جميع القطاعات
* تفعيل برامج مشاركة الجمعيات والمنظمات غير الحكومية.

اتخذت مصر عدة تدابير للتعامل مع قضية التغيرات المناخية، منها:

• التصديق على اتفاقية الأمم المتحدة للتغيرات المناخية وإصدار قانون البيئة رقم 4 عام 1994 والمشاركة في كافة المؤتمرات وحلقات العمل الدولية المتعلقة بالتغيرات المناخية لتجنب فرض أي التزامات دولية على الدول النامية ومنها مصر.

• التصديق على بروتوكول كيوتو وتشكيل اللجنة الوطنية لآلية التنمية النظيفة عام 2005 ، وتشتمل على المكتب المصري والمجلس المصري لآلية التنمية النظيفة.

• إصدار تقرير الإبلاغ الوطني الأول عام 1999 لحصر غازات الاحتباس الحراري ووضع خطة العمل الوطنية للتغيرات المناخية.

• تشجيع مشروعات تحسين كفاءة الطاقة من خلال وزارة الكهرباء والطاقة بعمل مشروعات عديدة في مجال الطاقات الجديدة والمتجددة (الرياح-الشمسية-المائية-الحيوية).

• تنفيذ مشروعات لحماية الشواطئ من خلال وزارة الموارد المائية والري وإنشاء معاهد البحوث المختصة بالتعاون مع شركاء التنمية.

• قيام مركز البحوث الزراعية بإجراء بحوث على تأثير تغير المناخ على الإنتاج المحصولي واستنباط أنواع جديدة لها القدرة على تحمل الحرارة.

• عمل مشروعات استرشاديه لتشجيع القطاع الخاص على الاستثمار في مشروعات الطاقة النظيفة ومعالجة المخلفات وإنشاء الغابات الشجرية.

• إعادة تشكيل اللجنة الوطنية للتغيرات المناخية عام 2007 لوضع التصور للسياسات والاستراتيجيات وآليات التنفيذ.

• تعظيم استفادة مصر من آليات بروتوكول كيوتو من خلال تنفيذ مشروعات آلية التنمية النظيفة حيث قامت بإنشاء اللجنة الوطنية لآلية التنمية النظيفة، والتي حققت نجاحات ملموسة في قطاعات الطاقة الجديدة والمتجددة، والصناعة، ومعالجة المخلفات، والتشجير،

وتحسين كفاءة الطاقة، وتحويل الوقود للغاز الطبيعي وتمثل هذه المشروعات جذبا للاستثمارات الأجنبية، وتوفير فرص عمل جديدة، والمساهمة في تنفيذ خطط التنمية المستدامة بالدولة.

المفاهيم البحثية:

تعريف تغيّر المناخ:

بدأ تغيّر المناخ على سطح الأرض منذ تكوّنها، أي قبل نحو 4.5 مليار سنة، وذلك نتيجةً لعواملٍ طبيعية، مثل: الانفجارات البركانية، والتغيّرات في مدار كوكب الأرض، وحركة الصفائح التكتونية، وغيرها، فقد كان المناخ على الكوكب يتغيّر تقريباً كلّ مئة ألف عام بشكلٍ متزامن خلال مرحلتين؛ هما مرحلة الفترات الجليدية، ومرحلة ما بين الجليديين التي تتميّز بدرجات حرارة أكثر دفئًا، وذلك بسبب التغيّرات التي كانت تحدث في مدار دوران كوكب الأرض حول الشمس، إلّا أنّ ذلك لم يستمرّ طويلًا، فمنذ بداية الثورة الصناعية في القرن التاسع عشر الميلادي أصبحت النشاطات البشرية - مثل حرق الوقود الأحفوري، وتغيير استخدامات الأراضي - السبب الرئيسي لتغيّر المناخ، إذ أدّت إلى ارتفاع درجات الحرارة على مستوى العالم بطريقةٍ سريعةٍ جدًا.[9]

تعدّ مشكلة تغيّر المناخ قضية حاسمة في عصرنا الحاضر، وذلك لما يترتّب عليها من آثار واسعة النطاق، مثل حدوث تغيّرات في درجات الحرارة، ومعدّلات هطول الأمطار، وأنماط الطقس، ممّا يهدّد الإنتاج العالمي للغذاء، إلى جانب ارتفاع مستوى مياه البحار والمحيطات، الأمر الذي يؤدّي إلى زيادة خطر حدوث الفيضانات، وهذا يؤثّر بدوره سلباً على كلٍّ من صحة الإنسان، والأنظمة الطبيعية والبيئية، ومصادر المياه، والمستوطنات البشرية، والتنوّع الحيوي، ويؤكّد التسارع غير المسبوق في تغيّر المناخ العالمي على مدى السنوات الخمسين الماضية على أنّ المناخ يتأثّر بانبعاثات غازات الدفيئة الصادرة عن الأنشطة البشرية.[10] [11]

يختلف مفهوم تغيّر المناخ عن مفهوم تغيّر الطقس، إذ يُقاس الطقس بالإنجليزية (Weather)عن طريق رصد منطقة معيّنة خلال فترة زمنية قصيرة لا تتعدّى عدد من الساعات أو الأيام، وتكون القيم الناتجة عنه ذات تباين مرتفع، بينما يشير مصطلح المُناخ بالإنجليزية (Climate) إلى حساب المتوسّط لأنماط الطقس قصيرة الأجل خلال فترة زمنية طويلة، مثل حساب المتوسّط السنوي لدرجة الحرارة أو الهطول المطري في موقع معيّن، ويمكن وصف المناخ بالاستقرار حين يكون هناك توازن في الطاقة الواردة والصادرة عبر الغلاف الجوي، إذ يكون مصدر الطاقة الواردة التي تمرّ عبر الغلاف الجوي من الإشعاع الشمسي، والذي يتميّز بموجاته قصيرة المدى، فيمتصّ سطح الأرض معظمها، أمّا الطاقة الصادرة فهي عبارة عن الطاقة التي يعيد سطح الأرض إشعاعها نحو الفضاء على شكل أشعة تحت الحمراء ذات الطولٍ الموجيٍ الطويل، ولكن يجدر بالذكر أنّ زيادة تركيز غازات الدفيئة في الغلاف الجوي تؤدّي إلى تقليل الكفاءة التي يشعّ بها سطح الأرض الطاقة إلى الفضاء ، مما يتسبب في ارتفاع درجة حرارة الكوكب.

الدلائل على تغيّر المناخ:

هناك العديد من الأدلة التي تؤكّد حدوث تغيّر في المُناخ، وفيما يأتي أهمّ تلك الأدلّة والتغيّرات:[12]

ارتفاع درجات الحرارة عالميًا:

قد ارتفع متوسّط درجات الحرارة على سطح كوكب الأرض بنسبة كبيرة منذ أواخر القرن التاسع عشر، وذلك نتيجةً للأنشطة البشرية التي أدّت إلى زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون وغيره من الانبعاثات في الغلاف الجوي.

ارتفاع درجة الحرارة في المحيطات:

أدّى الاحترار العالمي إلى زيادة متوسّط درجة حرارة مياه المحيطات، وخاصّة في أعلى 700م منها.

تقلّص الصفائح الجليدية:

أوجدت بيانات وكالة ناسا الفضائية أنّ جزيرة جرينلاند قد فقدت حوالي 286 مليار طن من الجليد سنويًا في الفترة الواقعة بين عاميّ 1993-2016م، كما فقدت المنطقة القطبية الجنوبية ما يُقارب 127 مليار طن من الجليد سنويًا خلال تلك الفترة، ومن الجدير بالذكر أنّ تقلّص الصفائح الجليدية في المنطقة القطبية الجنوبية قد تضاعف ثلاث مرّات خلال العقد الماضي.

تراجع الأنهار الجليدية:

لوحظ انحسار في الأنهار الجليدية في كلّ مكانٍ حول العالم تقريبًا، بما في ذلك جبال الألب، والهيمالايا، والأنديز وجبال الروكي، وألاسكا، وأفريقيا، وغيرها.

تقلّص الغطاء الثلجي:

انخفضت كمية الغطاء الثلجي الربيعي في نصف الكرة الشمالي خلال العقود الخمس الماضية، وذلك وفقًا لما أظهرته عمليات الرصد بواسطة الأقمار الصناعية، كما لوحظ أنّ الثلج يذوب في وقتٍ أبكر.

ارتفاع مستوى سطح البحر:

سجّلت القياسات ارتفاع مستوى سطح البحر حوالي 20سم خلال القرن الماضي، ولا يزال ذلك الارتفاع يتسارع بشكلٍ طفيف كل عام، ويُذكر أنّ مستوى سطح البحر قد ارتفع خلال العقدين الأخيرين إلى ما يُعادل ضعف ما كان عليه في القرن الماضي.

انحسار الجليد البحري في القطب الشمالي:

انحسر كلّ من حجم وسمك الجليد البحري في القطب الشمالي بسرعة خلال العقود القليلة الماضية.

الأحداث المناخية الشديدة:

تشمل تزايد في عدد الحالات المسجّلة لارتفاع درجات الحرارة في الولايات المتّحدة الأمريكية، وذلك بالتزامن مع انخفاض في عدد الحالات المسجّلة لانخفاض درجات الحرارة منذ خمسينات القرن الماضي، كما شهدت الولايات المتّحدة تزايد في حالات هطول الأمطار الغزيرة.

حموضة المحيطات:
ازدادت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي نتيجة زيادة الأنشطة البشرية منذ بداية الثورة الصناعية، وعليه ازداد امتصاص المحيطات له، وخاصّة الطبقة العليا منها، فقد سجُلّت زيادة لامتصاص ثاني أكسيد الكربون فيها تصل إلى حوالي ملياري طن سنويا.

أسباب تغيّر المناخ :

أسباب بشرية :

يعدّ الإنسان أحد الأسباب الرئيسية وراء تغيّر المناخ، وذلك نظرًا لأنشطته التي تؤدّي لانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون وغازات الدفيئة الأخرى إلى الهواء، ونتيجةً لذلك أصبح تركيز ثاني أكسيد الكربون في الجو أكبر بكثير ممّا كان عليه قبل 800 ألف سنة، فقد ارتفع تركيزه في القرنين العشرين والحادي والعشرين فقط بنسبة 40%، وتمثّل النقاط الآتية أهمّ الممارسات البشرية التي أدّت إلى تغيّر المناخ :

- إزالة الغابات:
تساهم الغابات في التخلّص من ثاني أكسيد الكربون الموجود في الغلاف الجوي، وذلك عن طريق امتصاصه وتخزينه في الأشجار، ولذلك يتسبّب قطع الأشجار بتراكم غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو، كما يؤدّي حرقها إلى تحرير غاز ثاني أكسيد الكربون المخزّن بداخلها إلى الجو.

- الزراعة وتربية الحيوانات:
يؤدّي كلّ منهما إلى انبعاث أنواع مختلفة من غازات الدفيئة إلى الغلاف الجوي، ومثال ذلك غاز الميثان الذي تنتجه الحيوانات، والذي يعدّ أقوى بنحو ثلاثين مرّة من ثاني أكسيد الكربون كغاز دفيئة، بالإضافة إلى أكسيد النيتروجين الذي يُستخدَم في صناعة الأسمدة، والذي يعدّ أقوى تأثيراً بنحو 300 مرّة من غاز ثاني أكسيد الكربون.

أسباب طبيعية :

كانت الأرض قبل وجود الإنسان تمرّ بفترات باردة وأخرى دافئة، إذ كان هناك العديد من القوى الطبيعية التي تؤثّر على المُناخ، ومن أهمّها: شدّة الشمس، والانفجارات البركانية، والتغيّرات الطبيعية في تراكيز غازات الدفيئة في الغلاف الجوي، إلّا أنّ هذه الأسباب لا تعدّ كافية لتفسير الاحتباس الحراري العالمي الذي يتسارع بشكلٍ كبير في الوقت الحاضر، وخاصّةً بعد منتصف القرن العشرين، ووفقًا لوكالة ناسا: "لا تزال هذه الأسباب الطبيعية موجودة حتى الوقت الحاضر، إلّا أنّ تأثيرها على البيئة قليل جدًا، أو ربما يكون تسارعه بطيء، ولذلك لا يمكن أن تكون وحدها سببًا وراء الاحتباس الحراري العالمي المتسارع الذي يحدث في العقود الأخيرة.[13]

الآثار السلبية للتغير المناخي على جمهورية مصر العربية

التأثير على الموارد المائية:

يمد نهر النيل مصر بما يعادل 97% من احتياجاتها المائية ولكن رغم ذلك تعاني مصر من فقر مائي منذ التسعينات، الفجوة المائية تقدر ب20 مليار متر مكعب ومن المتوقع زيادة الاحتياجات المائية بنسبة 20% بحلول 2020 نتيجة لزيادة الطلب وسوء الإدارة المائية، تتوقع سيناريوهات محاكاة التغير المناخي ارتفاع معدل البحر بسبب ارتفاع درجات الحرارة معظم السيناريوهات تتوقع أن يؤدي ذلك إلى انخفاض الجريان السطحي لنهر النيل بنسبة 15% بحلول 2018-2019 وهناك بعض السيناريوهات تتنبأ أن ذلك سيؤدي إلى زيادة الأمطار بدول المنبع مما ينتج عنه زيادة الجريان السطحي لنهر النيل ولكن معظم الدراسات ترجح السيناريو الأول، ليس فقط مياه نهر النيل المعرضة للخطر فمن المتوقع انخفاض معدل الأمطار في دول شمال أفريقيا والوطن العربي بنسبة 15%، ارتفاع منسوب سطح البحر بالسواحل الشمالية لمصر سيؤدي إلى زيادة درجة ملوحة المياه الجوفية بتلك الأراضي الساحلية وحتى عمق 7 كيلومتر من تلك السواحل طبقا لدراسة قام بها معهد بحوث المياه الجوفية بمصر في عام[14]2011. جميع هذه العوامل ستؤدي إلى ازدياد الفقر المائي في مصر في الأجل المتوسط.

التأثير على النظام البيئي:

يخل التغير المناخي بالنظام البيئي للشعاب المرجانية بالبحر الأحمر وارتفاع درجات الحرارة ومعدل حموضة مياه البحر يؤدي إلى تدهور الشعاب المرجانية، في دراسة استطلعت رأي 150 غواص من معتادي الغوص بالبحر الأحمر أكد 78% منهم أنهم لاحظوا انخفاض في الشعب المرجانية بنسبة 50% عما اعتادوا فيما سبق.[15] من التوقع أيضا ازدياد ابيضاض الشعب المرجانية إلى 80% بحلول 2060[16]ارتفاع منسوب سطح البحر سوف يؤدي إلى غرق الأراضي الرطبة بالمحميات الطبيعية الواقعة في السواحل الشمالية لمصر والتي تعتبر ملاذا للطيور المهاجرة خلال رحلتها الشاقة من الشمال إلى الجنوب، خطر كهذا سيؤدي إلى انخفاض في أعداد الطيور، مما سينتج عنه اضطراب بالحياة البيئة بتلك المحميات البيئية. حتى الآن لا توجد دراسات تفصيلية عن حجم الخطر وتأثيره على تلك الطيور.

التأثير على الصحة العامة:

ارتفاع درجات الحرارة يوفر مناخ مناسب لنمو وتكاثر الحشرات الناقلة للأمراض مثل مرض الملاريا وحمى الضنك كما أن ارتفاع درجات الحرارة سوف يؤثر على الفئات الضعيفة مثل الأطفال وكبار السن مما يزيد من معدلات الوفاة نتيجة الإجهاد الحراري. لتلوث الهواء علاقة بارتفاع درجات الحرارة فكلما ارتفعت درجة الحرارة زاد تأثير تلك الملوثات خاصة على مرضى الجهاز التنفسي مما يعرضهم للأزمات التنفسية وربما فقد الحياة.[17]

التأثير على المناطق الحضرية:

ارتفاع مستوى سطح البحر متر واحد سيؤدي إلى غرق 970 كيلومتر مربع من أراضي الدلتا طبقا لتقديرات خبراء البنك الدولي، تتوقع بعض السيناريوهات غرق 388.178 – 1.110.793 منزل بالدلتا، كما سيعرض البنية التحتية بالمناطق المنخفضة لخطر الفيضان. المناطق الحضرية الواقعة بالمناطق المناخية الجافة كالقاهرة الكبرى ستعاني من زيادة تأثير ظاهرة الجزر الحرارية مما سينعكس بالسلب على الراحة الحرارية خاصة بالمناطق العشوائية المتدهورة.

التأثير على الطاقة:

ارتفاع درجات الحرارة سيزيد من الطلب على استخدام مكيفات الهواء للتأقلم مع الحرارة المرتفعة أثناء الصيف خاصة أن قطاع الإسكان في مصر يفتقر إلى المعايير البيئية الخاصة بكفاءة استخدام الطاقة في المنازل. سيعود ذلك على قطاع الطاقة بالسلب وقد يؤدي إلى انقطاع متكرر بالكهرباء خاصة أن قطاع الطاقة بالفعل يعاني من مشاكل في توفير الوقود اللازم لتشغيل محطات الكهرباء.

التأثير على الاقتصاد:

هذه الأخطار التي جرى الإشارة لها في الفقرات السابقة ستتسبب في خسائر اقتصادية كبيرة فعلى سبيل المثال طبقا لدراسة أُجريت لقياس مدى تأثير التغير المناخي على الاقتصاد المصري فإن أثر التغير المناخي على الزراعة سيؤدي إلى خسائر تقدر بـ20 مليار جنيه مصري بحلول 2030 لترتفع إلى 122 مليار بحلول 2060، تقدر قيمة الخسائر المالية الناتجة عن المنشئات والطرق المعرضة للغرق ب مليار جنيه مصري سنويا بحلول 2030 لترتفع إلى 7 مليارات جنيه مصري بحلول 2060، الوفيات الناتجة عن الإجهاد الحراري ومشاكل التنفس ستؤدي إلى خسائر بقيمة 24 مليار جنيه مصري بحلول 2060 كما من المتوقع انخفاض الدخل السياحي إلى 19 مليار جنيه مصري في 2030 لترتفع إلى 85 مليار جنيه مصري في 2060 نتيجة ابيضاض الشعاب المرجانية واضطراب الأنظمة البيئية، هذه الخسائر ستبلغ إجمالي 52 مليار جنيه مصري في 2030 و 228 مليار بحلول 2060، ستمثل هذه الخسائر الناتجة عن أخطار التغير المناخي تقريبا 3.9% من إجمالي الناتج القومي المتوقع لمصر في 2060.

التأثيرات الاجتماعية:

إن توابع التغير المناخي والفقر ليست موزعة بالتساوي بين المجتمعات. فالعوامل الفردية والاجتماعية مثل الجنس (النوع) والعمر والتعليم والعرق والموقع الجغرافي واللغة تؤدي إلى مستوى مختلف من قابلية التعرض للخطر والقدرة على التكيف مع تأثيرات التغير المناخي. إن تأثيرات التغير المناخي مثل الجوع والفقر والأمراض مثل الإسهال والملاريا تؤثر بصورة غير متساوية على الأطفال؛ بمعنى أن 90 في المائة من وفيات الملاريا والإسهال تقع بين الأطفال الصغار.[18]

الأمن:

عادة ما تكون الصراعات شديدة التعقيد بالإضافة إلى العديد من الأسباب القائمة على بعضها البعض، والتي يُشار إليها غالبًا بالمصطلح "حالات الطوارئ المعقدة". فلدى التغير

المناخي القدرة على زيادة حدة مظاهر التوتر القائمة أو خلق توترات جديدة – حيث يعدّ أداة مضاعفة للتهديدات. بل ربما يمثل عاملاً محفزًا للصراع العنيف ومصدرًا لتهديد الأمن العالمي.

لقد عقد مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة مناقشته الأولى على الإطلاق حول التغير المناخي عام 2007، حيث كانت الروابط بين التغير المناخي والأمن موضوعًا للعديد من التقارير عالية الأهمية منذ عام 2007 من قبل رموز أمنية رائدة بالولايات المتحدة والمملكة المتحدة والاتحاد الأوروبي. كما تنظر مجموعة G77 المؤلفة من الدول النامية إلى التغير المناخي باعتباره تهديدًا أمنيًا كبيرًا يتوقع أن يضرب الدول النامية على وجه التحديد بقوة. وتعدّ الروابط بين تأثير الإنسان على التغير المناخي وتهديد العنف والصراع المسلح مهمة على وجه الخصوص نظرًا لأن الظروف العديدة المسببة لعدم الاستقرار تتأثر هي الأخرى تلقائيًا

النزوح والهجرة:

يؤدي تغير المناخ إلى نزوح الأفراد من خلال العديد من الطرق وأكثرها وضوحًا، ومأساوية، ما يكون بسبب زيادة عدد وخطورة الكوارث المتعلقة بالطقس والتي تدمر المنازل والمساكن مما يدفع الأفراد إلى البحث عن مأوى أو أماكن للعيش بمكان آخر. إن ظاهرة البداية البطيئة التي تتضمن تأثيرات التغير المناخي مثل التصحر وارتفاع منسوب البحار يؤدي تدريجيًا إلى تدمير أسباب المعيشة وتجبر المجتمعات على التخلي عن أوطانها التقليدية لتذهب إلى بيئات أكثر ملاءمة. ويحدث هذا حاليًا في مناطق الساحل الإفريقي وحزام مناطق المناخ شبه الجاف الذي يمتد حول القارة أسفل صحرائها الشمالية تمامًا. ويمكن أن تؤدي البيئات المتدهورة نتيجة للتغير المناخي إلى مزيد من الصراعات حول الموارد والتي قد تؤدي بدورها إلى نزوح الأفراد.[19]

وأما الأحداث البيئية المتطرفة فيتم النظر إليها بصورة متزايدة باعتبارها السبب الرئيسي للهجرة عبر العالم. فطبقًا لمركز مراقبة النزوح الداخلي (Internal Displacement Monitoring Centre)، فإن أكثر من 42 مليون شخص نزحوا من منطقة آسيا والمحيط الهادئ خلال عامي 2010 و2011، وهذا يزيد عن ضعف سكان سريلانكا. وتتضمن هذه الأرقام أولئك الذين نزحوا بسبب العواصف والفيضانات وموجات الحر والبرد. ولا يزال هناك آخرون نزحوا بسبب الجفاف وارتفاع منسوب البحار. ومعظم هؤلاء الأفراد أجبروا على ترك منازلهم وفي النهاية عادوا عندما تحسنت الظروف، ولكن عددًا غير محدد أصبح في عداد المهاجرين، وهذا داخل بلادهم في العادة، إلا أن هناك أيضًا من هاجروا عبر الحدود القومية.

تعدّ منطقة آسيا والمحيط الهادئ أكثر مناطق العالم ميلاً لحدوث الكوارث الطبيعية، وذلك من ناحية العدد الإجمالي للكوارث والأشخاص المتضررين على حد سواء. حيث تتعرض تلك المنطقة بدرجة كبيرة للتأثيرات المناخية وتعدّ موطنًا لمجموعات سكانية معرضة للمخاطر بدرجة كبيرة تعدّ فقيرة ومهمشة بصورة غير متساوية. وقد أشار تقرير صدر عن بنك التنمية الآسيوي مؤخرًا إلى "المناطق الخطرة بيئيًا" والتي تمثل مخاطر خاصة لحدوث فيضانات وزوابع وأعاصير التايفون وزيادة ضغط المياه.

ومن أجل تقليل الهجرات الإجبارية بسبب سوء الأوضاع البيئية وتعزيز عودة المجتمعات المعرضة للمخاطر، يجب على الحكومات أن تتبنى سياسات وتضخ موارد التمويل من أجل توفير الحماية الاجتماعية وتنمية أسباب المعيشة وتطوير البنية التحتية الحضرية الأساسية وإدارة مخاطر الكوارث. ورغم أن كافة الجهود يجب أن تبذل للتأكيد على إمكانية بقاء الأفراد في المناطق التي يعيشون فيها، فمن المهم أيضًا إدراك أن الهجرة يمكن أن تكون هي الأخرى طريقة للأفراد للتأقلم مع التغيرات البيئية. ففي حالة إدارتها بطريقة صحيحة وبذل الجهود لحماية حقوق المهاجرين، يمكن أن توفر الهجرة منافع مستدامة بالنسبة للمنطقة الأصلية والوجهة المنشودة كذلك بالإضافة إلى المهاجرين أنفسهم. ولكن المهاجرين – خاصة منخفضي المهارات – يعدّون من بين أكثر الأفراد تضررًا في المجتمع وغالبًا ما يحرمون من وسائل الحماية الأساسية وإمكانية الوصول إلى الخدمات.[20]

إن الروابط بين التدهور البيئي التدريجي الناتج عن التغير المناخي والنزوح تعدّ معقدة: حيث إن قرار الهجرة يؤخذ على مستوى أفراد الأسرة ومن الصعب قياس مدى التأثير المعين للتغير المناخي في هذه القرارات باعتبار العناصر المؤثرة الأخرى؛ مثل خيارات الفقر أو النمو السكاني أو التوظيف. وهذا يحدث جدلاً حول الهجرة البيئية في مجال عالي التنافس: ورغم أن مصطلح "اللاجئ البيئي" يشيع استخدامه في بعض السياقات إلا أنه لا ينصح به من قبل بعض الوكالات مثل المفوضية العليا للأمم المتحدة لشؤون اللاجئين (UNHCR) والتي أشارت إلى أن مصطلح "لاجئ" يخضع لتعريف قانوني صارم لا ينطبق على المهاجرين البيئيين.[21] لا تتضمن اتفاقية الأمم المتحدة المبدئية بشأن التغير المناخي ولا اتفاقية كيوتو التابعة لها، والتي تعدّ اتفاقية دولية حول التغير المناخي، أي شروط مرتبطة بالمساعدة أو الحماية المحددة لمن سيتأثرون بشكل مباشر بالتغير المناخي

تغير المناخ أو التغير المناخي :

هو أي تغير مؤثر وطويل المدى في معدل حالة الطقس يحدث لمنطقة معينة . يمكن أن يشمل معدل حالة معدل درجات الحرارة ومعدل التساقط وحالة الرياح. هذه التغيرات يمكن أن تحدث بسبب العمليات الديناميكية للأرض كالبراكين ، أو بسبب قوى خارجية كالتغير في شدة الأشعة الشمسية أو سقوط النيازك الكبيرة، ومؤخراً بسبب نشاطات الإنسان.

لقد أدى التوجه نحو تطوير الصناعة في الأعوام ال150 المنصرمة إلى استخراج مليارات الاطنان من الوقود الاحفوري لتوليد الطاقة وحرقها. هذه الأنواع من الموارد الأحفورية أطلقت غازات تحبس الحرارة كثاني أوكسيد الكربون وهي من أهم أسباب تغير المناخ . وتمكنت كميات هذه الغازات من رفع حرارة الكوكب إلى 1.2 درجة مئوية مقارنة بمستويات ما قبل الثورة الصناعية .ولكن إن أردنا تجنب العواقب الأسوأ ينبغي أن نلجم ارتفاع الحرارة الشامل ليبقى دون درجتين مئويتين.

- يودي بحياة 150 ألف شخص سنويًا
- سبق أن حكم على 20% من الأنواع الحياة البرية بالانقراض مع حلول العام 2050
- سبق أن بدأ يكبد صناعات العالم خسارات بمليارات الدولارات كالصناعات الزراعية إضافة إلى إكلاف التنظيفات جراء ظروف مناخية قصوى.

لكن ما حدث ويحدث ليس بهول ما قد يأتي في المستقبل. فإذا تقاعسنا عن التحرك لكبح سرعة عواقب التغير المناخي يتفاقم عدد البشر المهددين وترتفع نسبة الأنواع المعرضة للانقراض من 20% إلى الثلث بينما من المتوقع أن تؤدي العواقب المالية للتغير المناخي إلى تجاوز إجمالي الناتج المحلي في العالم أجمع مع حلول لعام 2080.

الحلول المقترحة لمواجهة التغيرات المناخية:

1ـ وضع خطة طوارئ فى المدن والمحافظات التي تتأثر بالسلب من التقلبات المناخية مثل «ارتفاع أو انخفاض درجات الحرارة وزيادة تآكل الشواطئ والعواصف الرملية»، وعمل المزيد من الدراسات لمعرفة الظواهر غير الطبيعية التي بدأت تضرب مصر مثل هطول الأمطار بغزارة فى مرسى مطروح وغيرها من الظواهر، وتوفير تمويل كاف من الحكومة لتنفيذ المشروعات البيئية.

2ـ الترشيد فى استهلاك الموارد الطبيعية ومنها المياه والطاقة، وتوعية المواطنين ودمجهم فى خطة مواجهة التغيرات المناخية، لأن الاستهلاك الكبير للموارد الطبيعية يزيد من التأثيرات السلبية للتغيرات المناخية، وترشيد إنتاج الطاقة بحرق الوقود الأحفوري الذى يزيد الكربون، ويتطلب هذا تحسين آلية بناء المساكن وضمان التهوية والإنارة الطبيعية لها قدر الإمكان، وتشجيع استخدام وسائل النقل العام، بدلا من وسائل النقل الفردية لترشيد استخدام الوقود.

3ـ الاعتماد على الطاقة المتجددة فى إنتاج الطاقة، والتخلي بالتدريج عن الوقود الأحفوري (بترول، وفحم، وغاز طبيعي)

4ـ استكمال البرنامج النووي المصري، نظرا إلى أن المفاعلات الذرية تعتبر الأقل إصدارا للغازات الدفيئة، وذلك بالنظر إلى تقرير مكتب الطاقة الذرية الأوروبية، الذى يكشف أن أوروبا يمكنها زيادة طاقتها الذرية إلى ثلاثة أضعاف حتى عام 2050، ما يؤدى إلى تفادى انبعاث 6.3 مليار طن من غاز ثاني أكسيد الكربون.

5ـ زراعة الأشجار فى كل الأحياء وحول المدن لأنها تستهلك الكربون وتزيد الأكسجين فى الجو، خاصة أن جهاز شئون البيئة أشار إلى حاجة القاهرة لزراعة 12 مليون شجرة على الأقل، لاستهلاك الكربون الناتج عن عوادم السيارات، ويمكن زراعة الغابات الشجرية حول المدن (الأحزمة الخضراء(Green Belts ، بمياه الصرف الصحي المعالجة بتكنولوجيات وتكاليف بسيطة.

6ـ فلترة مداخن المصانع، مع الوضع فى الاعتبار أن مصانع القاهرة (12600 مصنع) مسئولة عن انبعاث 50% من إنتاج الكربون فى الجو، ويقترح الخبراء ابتكار اساليب تقنية بسيطة كتمرير دخان المصانع على احواض مياه بها طحالب تستهلك الكربون وتنتج كهرباء، وبذلك نخفض زيادة درجات الحرارة إلى نحو النصف.

7ـ إعادة تدوير المخلفات بشكل صحيح وتحويلها إلى منتجات نافعة وطاقة كهربائية، لأن حرق القمامة فى مصر يتسبب فى 15% من تلوث الهواء، وتركها بدون حرق فى الشوارع يزيد من إنتاج غاز الميثان فى الجو، وتجدر الإشارة إلى أن مصر تنتج نحو 52 مليون طن سنويا من المخلفات (القاهرة تنتج 25 الف طن يوميا)، وما يعاد تدويره منها لا

يتعدى 3%، مع التوسع فى استخدام قش الأرز فى صناعات وتطبيقات زراعية بدلا من حرقه.

8ـ زيادة المساحة المأهولة بالسكان من مصر، وإعادة توزيع السكاني بالتساوي لخفض الكثافة السكانية من خلال إنشاء مدن جديدة متمتعة بالبنية التحتية والمرافق الشاملة والطاقة المتجددة بحسب حسن.

9ـ منع بخر نهر النيل والترع الزراعية بتغطيتها، ويمكن أن يكون ذلك بخلايا شمسية كما يحدث فى الهند، وبذلك نتحكم فى بخر النهر وننتج كهرباء نظيفة مستدامة لسد عجز الطاقة، والتغذية الصناعية بإلقاء الرمال الدورية على الشواطئ لحمايتها من النحر، مع ملاحظة أنها لن تمنع الزيادة المتوقعة فى تغلغل المياه المالحة وامتداد تملح الأراضي وفقدان انتاجيتها تدريجيا.

10ـ حظر المبيدات والمخصبات الكيميائية فى الزراعة، والاتجاه إلى البدائل الطبيعية والزراعة العضوية المستديمة (مثلا إنتاج الأسمدة العضوية من المخلفات الزراعية والحيوانية المعالجة، وإعادة توزيع الخريطة الزراعية المصرية بالابتعاد عن المناطق التي بها أمراض (كالدلتا مثلا)، وتعديل النمط الزراعي بعمل دورات زراعية مناسبة (بمعنى زراعة محاصيل تقوم مخلفاتها بدور المسمدات للمحاصيل التالية لها)

من المسؤول عن وقف التغير المناخي ؟

الدول:

إن على الدول التزامٌ بتخفيف الآثار الضارة للتغير المناخي من خلال اتخاذ أكثر الإجراءات طموحًا للحيلولة دون حدوث انبعاثات الدفيئة أو الحدّ منها في أقصر إطارٍ زمنيٍّ ممكن.

وبينما على الدول الغنية أن تقود المسيرة، داخليًا وعبر التعاون الدولي في آنٍ واحد، يجب على كل الدول اتخاذ كافة الخطوات المعقولة لتقليص الانبعاثات الغازية بأقصى ما تستطيع.

كما يجب على الدول أن تتخذ كل الخطوات الضرورية لمساعدة كلّ من هو في نطاق ولايتها القضائية على أن يتكيّف مع آثار التغير المناخي المتوقَّعَة والتي لا مَناص منها، وبالتالي أن تقلل إلى أدنى الحدود تأثير التغير المناخي على حقوق الإنسان الخاصة به.

وهذا صحيحٌ بصرف النظر عما إذا كانت الدولة مسؤولة عن تلك الآثار، لأن على الدول التزامٌ بحماية الناس من الأضرار التي تسبّبها أطراف ثالثة.

ويجب على الدول أن تتخذ خطوات لمواجهة التغير المناخي بأسرع ما يمكن، وبأقصى قدرٍ ممكنٍ من الإنسانية. ويجب على الدول، عبر جهودها لمجابهة تغير المناخ، ألا تلجأ إلى إجراءاتٍ تنتهك حقوق الإنسان على نحوٍ مباشرٍ أو غير مباشر. فمثلاً، يجب عدم إقامة المحميّات الطبيعية أو مشاريع الطاقة المتجددة على أراضي الشعوب الأصلية من دون استشارتها والحصول على موافقتها.

وفي التدابير كافة، ينبغي للدول احترامُ الحق في الحصول على المعلومات والمشاركة لكل الأشخاص المتضررين، إضافة إلى احترام حقهم في الوصول إلى سبل ردّ المظالم المتعلقة بانتهاكات حقوق الإنسان.

ورغم ذلك، فالتعهدات الحالية التي قدمتها الحكومات لتخفيف حدة التغير المناخي غير كافية البتّة، باعتبار أنها ستفضي إلى زيادةٍ مفجعةٍ بحلول عام 2100 بمقدار 3 درجات مئوية في متوسط درجات الحرارة العالمية فوق مستويات ما قبل الثورة الصناعية. وقد بدأ الناس في بلدانٍ من بينها فرنسا وهولندا وسويسرا يرفعون دعاوى قضائية على حكوماتهم لعدم وضعها أهدافًا وتدابير ملائمةً لتخفيف حدة تغير المناخ.

الشركات

وتقع على عاتق الشركات التجارية كذلك مسؤولية احترام حقوق الإنسان. وللوفاء بهذه المسؤولية، يجب على الشركات أن تقيّم الآثار المحتملة لأنشطتها على حقوق الإنسان، وأن تتخذ إجراءاتٍ لمنع وقوع التأثيرات السلبية. ويجب عليها أن تعلن هذه الاستنتاجات وأي إجراءاتٍ وقائية. ويجب على الشركات كذلك اتخاذ تدابير لمعالجة انتهاكات حقوق الإنسان التي تتسبب بها أو التي تسهم فيها، سواءٌ بنفسها أو بالتعاون مع غيرها من الجهات الفاعلة. وتشمل هذه المسؤوليات الأضرار التي تلحق بحقوق الإنسان نتيجة التغير المناخي.

كما يجب علي الشركات، وخاصة شركات الوقود الأحفوري، أن تتخذ فورًا تدابير لتقلل إلى أدنى الحدود الانبعاثاتِ الغازيةَ المسببة للاحتباس الحراري- بما في ذلك عن طريق تحويل اهتمامها التجاري نحو الطاقة المتجددة - وأن توفر للعلن المعلومات المتعلقة بكمية الانبعاثات الغازية المسؤولة عن إطلاقها وعما تبذله من مجهودات لتخفيف شدتها. ويجب أن تشمل هذه الجهود الشركاتِ المتفرعةَ عنها، والشركاتِ التي تتبعها، والكياناتِ الموجودةَ في سلسلة التزويد والتوريد كلها.

لقد عُهِدَ عن شركات الوقود الاحفوري تاريخياً أنها من بين الشركات الأكثر مسؤوليةً عن التغير المناخي - وهذا مستمرٌّ إلى يومنا هذا. وتظهر البحوث أن 100 لا غير من الشركات التي تنتج الوقود الأحفوري مسؤولةٌ عن 71% من الانبعاثات الغازية المسبّبة للاحتباس الحراري في العالم منذ عام 1988.

وهنالك أدلةٌ متزايدةٌ تشير إلى أن شركات الوقود الأحفوري الرئيسية تعرف منذ عقود الآثارَ المؤذية لحرق الوقود الأحفوري، وأنها سعت لطمس تلك المعلومات ووضعِ العراقيل في طريق الجهود الرامية لمواجهة التغير المناخي.

لماذا نحتاج إلى وقف تغير المناخ ؟

لأننا جميعا نستحق الحماية المتساوية

لقد ولدنا جميعًا متمتعين بحقوق الإنسان الأساسية، لكن تلك الحقوق يهددها خطرٌ داهمٌ من التغير المناخي. وبينما يهدد تغير المناخ كل حياتنا بشكل أو بآخر، فإن الذين يتعرضون للتمييز مُرَجّحٌ أن يكونوا من بين الأكثر تضررًا. إننا جميعًا نستحق على قدرٍ متساوٍ الحماية من هذا التهديد العالمي.

لأنه لا يوجد شيء لنخسره من أخذ زمام المبادرة، وأمامنا كل شيء لنكسبه.

ان التصديَ للتغير المناخي يمنحنا الفرصة لنُوليَ الأولوية لرفاهية الناس بضمان الحق في بيئةٍ صحية. وهذا سيتيح لنا فرصةً لتعزيز حقوق الإنسان، بأن نقوم، على سبيل المثال؛

بتمكين المزيد من الناس من الحصول على موارد طاقة أنظف وأرخص، وإتاحة فرص عمل في قطاعات جديدة.

أن لدينا المعرفة، والقوة، والقدرة لوقف التغير المناخي.

إن كثيرين من الناس يعكفون حاليًّا على إيجاد حلول خلّاقة وملهمة ومبتكرة لمواجهة تغيّر المناخ. فمن المواطنين مرورًا عبر الشركات وصولاً إلى المدن، هناك أشخاص في كافة أصقاع العالم يعملون بجد على السياسات والحملات والحلول الكفيلة بحماية الناس والأرض. وطيلة قرون طورت الشعوبُ الأصلية ومجتمعاتُ الأقليات أساليبَ مستدامةً للتعايش مع البيئات التي يعتبرونها أوطانهم. وبوسعنا أن نتعلم منهم، وأن نستفيد، بموافقتهم، من معارفهم لكي ننفخ في جهودنا نحن النشاطَ بغية العثور على طريقةٍ مختلفة للتفاعل مع كوكبنا.

نتائج البحث (المستخلصة من الدراسة النظرية والميدانية)

زيادة غازات الاحتباس الحراري عن تركيزات ما قبل الثورة الصناعية بمعدلات غير مسبوقة نتيجة للأنشطة البشرية التنموية المتزايدة أدى لزيادة كمية الحرارة الممتصة بواسطة هذه الغازات مما أدى إلى زيادة المحتوى الحراري للكرة الأرضية محدثا خللا في الاتزان الحراري و ارتفاع متوسط درجة الحرارة مسببا التغيرات المناخية و ما يستتبعها من مردودات على اشكال الحياة المختلفة. نتيجة لذلك ارتفع متوسط درجة حرارة الارض بمقدار 76. درجة مئوية عن ما قبل الثورة الصناعية والذي كان يبلغ 18.5 درجة مئوية طبقا للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ0

توصيات البحث :

١- استنباط الأصناف المتحملة للحرارة ونقص المياه أحد جوانب استراتيجيات الأقلمة مع التغيرات المناخية، واستنباط صنف ذي إنتاجية عالية لا يعني أنه مقاوم للتغير المناخي، ولكن استنباط أصناف مقاوِمة للتغير المناخي يعني أنها أصناف مقاوِمة للحرارة والبرودة والصقيع وكرات الثلج والآفات والأمراض التي تظهر بسبب التغيرات المناخية.

2 - وفيما يتعلق بالإجراءات الأخرى للمجابهة، فتتمثل في ضرورة تغيير كل المعاملات الزراعية القائمة بما يتناسب مع الوضع الراهن لتغير المناخ، وتغيير مواعيد الزراعة للكثير من المحاصيل، وتغيير التراكيب المحصولية بمعنى أن هناك محاصيل وأصنافًا محددة لا تصلح زراعتها بسبب التغيرات المناخية، وهو ما حدث بالفعل، فالفلاح الآن غير قادر على زراعة بعض المحاصيل والأصناف بسبب تغيُّر المناخ، مثل الطماطم في بني سويف في

العروة الصيفية، وفي محافظة الجيزة في العروة الصيفية المبكرة، ومثل الذرة في الصعيد في العروة الصيفية العادية في شهر أبريل

3 – إذًا ما يجب فعله من الإجراءات في مجال الزراعة لمجابهة التغيرات المناخية إجراءات كثيرة جدًّا، من ضمنها استنباط الأصناف، وبالإضافة إلى إجراءات الأقلمة يجب التوجه إلى مفهوم زيادة مرونة المجتمعات الريفية ضد التغيرات المناخية

4 – خطة للتأقلم: كل هذه الدراسات تؤكد وجود تأثيرات للتغيرات المناخية على الإنتاج الزراعي والأمن الغذائي المصري، وهو ما تهتم به الكثير من الجهات في مصر، ومنها وحدة بحوث الأرصاد الجوية الزراعية التابعة لمعهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة، والمعمل المركزي للمناخ الزراعي، ومركز معلومات تغيُّر المناخ والطاقة المتجددة.

5 – الحاجة إلى تهيئة المحاصيل الزراعية للتكيُّف مع التغيرات المناخية المحتملة أصبحت واحدة من أهم التحديات التي تواجه التطوير في قطاع الزراعة، مشيرا إلى أنه يجب أن تكون هذه ومخططا لها على المدى البعيد.

6 – هناك جهود مبذولة من الدولة، منها التصديق على اتفاقيات الأمم المتحدة للتغيرات المناخية وبدء مشروع الخطة القومية لمواجهة أثر التغيرات المناخية وقد وقعت مصر على بروتوكول كيوتو وتم إعداد استراتيجية آلية التنمية النظيفة وتم تشكيل اللجنة الوطنية آلية التنمية النظيفة و تم إعادة تشكيل اللجنة الوطنية للتغيرات المناخية.

7 – ولتخفيف المخاطر يجب إحداث تغيرات جذرية في السياسات الزراعية والمائية الحالية تركز على إعطاء قدر أكبر من الاهتمام للإسراع بمعدل النمو في الإنتاجية الزراعية بالإضافة إلى مضاعفة الإنفاق على البحوث الزراعية خصوصا البحوث المتعلقة باستنباط وتطوير الأصناف وخاصة الأصناف المتحملة للملوحة والحرارة والجفاف والأصناف قصيرة العمر والمقاومة للأمراض والآفات. إن زراعة أصناف من القمح تتحمل درجات الحرارة المرتفعة بالإضافة إلى مقاومتها للجفاف إلى جانب زراعة القمح في الميعاد المناسب مع الالتزام بالسياسة الصنفية. أصناف القمح على المناطق الجغرافية من الممكن أن يمنع التأثيرات السلبية المتوقعة أو على الاقل يخففها.

8– منع بخر نهر النيل والترع الزراعية بتغطيتها، ويمكن أن يكون ذلك بخلايا شمسية كما يحدث فى الهند، وبذلك نتحكم في بخر النهر وننتج كهرباء نظيفة مستدامة لسد عجز

الطاقة، والتغذية الصناعية بإلقاء الرمال الدورية على الشواطئ لحمايتها من النحر، مع ملاحظة أنها لن تمنع الزيادة المتوقعة فى تغلغل المياه المالحة وامتداد تملح الأراضي وفقدان انتاجيتها تدريجيا.

9- حظر المبيدات والمخصبات الكيميائية فى الزراعة، والاتجاه إلى البدائل الطبيعية والزراعة العضوية المستديمة (مثلا إنتاج الأسمدة العضوية من المخلفات الزراعية والحيوانية المعالجة، وإعادة توزيع الخريطة الزراعية المصرية بالابتعاد عن المناطق التي بها أمراض (كالدلتا مثلا)، وتعديل النمط الزراعي بعمل دورات زراعية مناسبة (بمعنى زراعة محاصيل تقوم مخلفاتها بدور المسمدات للمحاصيل التالية لها).

10- استخدام نظم الري الأكثر فعالية و توفير حماية أفضل للمناطق الساحلية و المزارع من اجل تخفيف آثار المناخ

المراجع

مراجع باللغة العربية:

- دراسة رزق الله (2020) ، أثر التغيرات المناخية على إنتاجية الحاصلات الزراعية في مصر، مجلة كلية السياسة و الاقتصاد، العدد الخامس.

- دراسة الدكتور محمود محمد فواز والدكتور سرحان احمد عبداللطيف سليمان - سبتمبر ٢٠١٥ - دراسة اقتصادية للتغيرات المناخية وآثارها على التنمية المستدامة فى مصر.

- دراسة بعنوان " تأثير التغيرات المناخية على الامن الغذائي المصري" للدكتور: محمد أحمد الفران (مدرس الاقتصاد الزراعي بالمعهد العالمي للتعاون الزراعي).

- مقال بعنوان" التغيرات المناخية فى مصر جاءت بوتيرة اسرع من المتوقع" بقلم شعبان بلال - اغسطس ٢٠١٩.

- مقال بعنوان " التغيرات المناخية تهدد الزراعة. والحكومة تتصدى برؤية ٢٠٣٠ وخبراء يحذرون من الجفاف وتراجع الانتاجية" - ايمان محمد عباس – ٢٠١٩.

- دراسة لكل من سامية المرصفاوي، وسميحة عودة، وحلمي محمد عيد، الباحثين بمركز البحوث الزراعية المصري، نشرت بالبنك الدولي ضمن مجموعة بحوث التنمية وفريق التنمية الريفية والحضرية المستدامة في عام 2007 ،تحت عنوان " تقييم الآثار الاقتصادية لتغير المناخ على الزراعة في مصر.

- مجلة حوليات العلوم الزراعية بمشتهر مجلد 52 (2014(3) ، , Annals of Argic. Sci., Moshtohor. Vol.52 (3) (2014) 379- 391

- مخطط يبين علاقة ثاني أوكسيد الكربون ودرجة الحرارة وتركيز الغبار في قالب جليد فوستوك Vostok ice core خلال 450,000 سنة الماضية

مراجع باللغة الإنجليزية:

- Joel Smith, Bruce McCarl and others, "Potential Impacts of Climate Change on the Egyptian Economy," United Nations Development Programme , 2013.

- CLIMATE CHANGE: SCIENCE AND IMPACTS **"** www.css.umich.edu, Retrieved 11-8-2020, - Edited . FACTSHEET.

- Climate Change", www.un.org, Retrieved 10-8-2020.Edited

- Climate Change: How Do We Know?". www.climate.nasa.gov, Retrieved 11-8-2020. Edited.

- Melissa Denchak (23-2-2017), "Global Climate Change What You Need to Know". www.nrdc.org, Retrieved 11-8-2020. Edited

- Dr Guy Jobbins, "Climate Change and Water in the Arab Region," Deutsche Gesellschaft für Internationale

- N.A. Marshall, P.A. Marshall, A. Abdulla, A. Rouphael, and A. Ali, "Preparing for Climate Change in the Red Sea," IUCN (International Union for Conservation of Nature), Switzerland, 2009

- Joel Smith, Bruce McCarl and others, "Potential Impacts of Climate Change on the Egyptian Economy," United .Nations Development Programme , 2013

- L. S. Kalkstein and K. E. Smoyer , "The impact of climate change on human health: some international implications," Birkhuser Verlag Base, 1993

- Fidele Byiringiro, "Review of the likely impact of climate change on agriculture in selected Arab countries," [Online]. Available: www.afedmag.com/english/ArticlesDetails.aspx?id=114(Accessed 9-10-2016).

- Helmy M. Eid, Samia M. Elmasrafawy and Samiba A. Ouda, "Assessing the Economic Impacts of Climate Change on Agriculture in Egypt: A Ricarbian Approach," World Bank Publications,2007

- Joel Smith, Bruce McCarl and others, "Potential Impacts of Climate Change on the Egyptian Economy," United Nations Development Programme , 2013

-Mahlman, J.D., 1997. Uncertainties in projections of human-caused climate warming. Science, 278:1416-1417

- Reilly, J., 1996. Climate Change, Global Agricultural and regional vulnerability, PP 237-265 in Bazzaz, F., and W. Somborck (Eds.).