مجلة خليج العرب
للدراسات الإنسانية والاجتماعية

التحول المناخي والتدخل البشري على الموارد وعلى الأوساط الهشّة في إفريقيا

Climate Change and Human Intervention on Resources and Fragile Environments in Africa

الدكتورة سلوى حسن أحمد

Dr. Salwa Hassan Ahmed

قسم الجغرافيا – كلية الاداب – جامعة النيلين (الخرطوم – السودان)

DOI: https://doi.org/10.64355/agjhss255

مجلة خليج العرب للدراسات الإنسانية والاجتماعية © 2025 / تصدر من مركز السنابل للدراسات والتراث الشعبي
هذه المقالة مفتوحة المصدر موزعة بموجب شروط وأحكام ترخيص مؤسسة المشاع الإبداعي(CC BY-NC-SA)
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

الملخص:
تهدف هذه الورقة إلى إلقاء الضوء على ظواهر التغيرات المناخية وآثارها المباشرة وغير المباشرة، وتأثيرها الشديد على السكان من خلال شح الموارد الطبيعية. كما تسعى إلى معرفة أسباب التغيرات المناخية في قارة إفريقيا ومسبباتها، ودور تدخل الإنسان في هذه الظاهرة.

وللوصول إلى هذه الحقائق العلمية التي تحقق الغرض من الدراسة، اتبعت عدة مناهج؛ تمثلت في:

- **المنهج الوصفي** لوصف ودراسة ظواهر التغيرات المناخية في منطقة الدراسة، بهدف الوصول إلى الأسباب والعوامل التي تتحكم فيها واستخلاص النتائج والحلول المناسبة.
- **المنهج التاريخي** لتفسير التغيرات الحيوية والكشف عن العوامل التي أدت إليها، لفهم الماضي والتخطيط للمستقبل للقضاء على ظواهر التغيرات المناخية.
- **المنهج الإحصائي الرياضي** لتجميع البيانات وتحليلها بهدف الكشف عن الحقائق التي تقود إلى النتائج المرجوة.
- **المنهج الإيكولوجي** لدراسة العلاقة بين الإنسان والمناخ، وبينهما وبين البيئة الطبيعية.

توصلت الدراسة إلى عدة نتائج، من أبرزها أن هناك تغيرات مناخية كبرى في عناصر المناخ في قارة إفريقيا، أدت إلى زيادة درجات الحرارة وسيادة المناخ الصحراوي الجاف. كما أكدت النتائج أن التغير المناخي أصبح المهدد الرئيسي للإنسان والبيئة المحيطة به على كوكب الأرض، وأن النشاط الإنساني، نتيجة للتقدم الصناعي واستخدام الوقود الأحفوري وغيرها من الأسباب، أدى إلى تزايد انبعاثات الغازات الضارة بالغلاف الجوي.

كما أظهرت الدراسة أن هناك أسبابًا كادت أن تؤدي إلى التغير الكامل في مناخ القارة، التي تُعد من الدول النامية وغير القادرة على مجابهة تحديات الاحتباس الحراري. وقد أسهم الإنسان بنفسه في زيادة درجات الحرارة وتصحر العديد من دول القارة، من خلال قطع الأشجار، والقضاء على النباتات والمراعي الخضراء، وفقدان خصوبة التربة، وانتشار الجفاف، وانعدام الأراضي الزراعية، مما أثر سلبًا على الأمن الغذائي للسكان.

وقد أدى ذلك إلى انكشاف مساحات واسعة من الأراضي، وساعد على نشوب النزاعات والحروب القبلية، وهجرة العديد من السكان إلى الدول المجاورة، إضافة إلى تفشي الفقر، والصراع من أجل البقاء، وجهل السكان بأهمية حماية البيئة والموارد الطبيعية.

أوصت الدراسة بعدة إجراءات، أهمها:

- العمل على زراعة الأشجار بكميات كبيرة وعلى مساحات واسعة في مختلف أنحاء القارة.
- إنهاء دعم استعمال الوقود الأحفوري، والانتقال إلى الطاقة النظيفة.
- القضاء على أسباب التصحر ومعالجة مشكلاته البيئية والاقتصادية.
- تكثيف برامج التوعية والإرشاد لسكان الدول النامية لتوضيح مخاطر التغير المناخي.
- تنظيم ورش عمل ومؤتمرات تُعنى بقضية الاحتباس الحراري في الدول الهشة النامية، لتفادي أضراره الكبيرة.
- سن قوانين رادعة للحفاظ على البيئة الطبيعية والموارد.

الكلمات المفتاحية: الانسان والبيئة

Abstract:

This paper aims to shed light on the phenomena of climate change and its direct and indirect effects, which severely impact populations due to the scarcity of natural resources. It seeks to identify the causes and drivers of climate change in the African continent and examine the role of human intervention in this phenomenon. To achieve the study's scientific objectives, several methodologies were employed, including the descriptive approach to analyze climate change phenomena in the study area and to identify the influencing factors and derive appropriate solutions. The historical method was used to interpret biological changes and uncover the

contributing factors, enabling a better understanding of the past and future planning to combat climate change. The statistical and mathematical method was applied to collect and analyze data to reveal facts that lead to the desired results. Additionally, the ecological method was utilized to study the relationship between humans, climate, and the natural environment.

The study reached several key findings, most notably that significant climate changes have occurred in Africa, including rising temperatures and the dominance of arid desert climates. Climate change has become a primary threat to both humans and their surrounding environment. Human activities, particularly those resulting from industrial progress and the use of fossil fuels, have led to increased emissions of harmful gases into the atmosphere. There are critical factors that have nearly caused a complete shift in the climate of Africa—a continent made up mostly of developing nations that lack the capacity to confront the challenges of global warming.

Humans themselves have contributed to rising temperatures and the desertification of many African countries through deforestation, destruction of vegetation and green pastures, soil degradation, and the loss of agricultural lands, all of which threaten food security. This exposure of land has fueled conflicts, tribal wars, and the displacement and migration of large segments of the population to neighboring countries. These harsh conditions—brought about largely by human actions—have resulted in widespread poverty, conflict for survival, and ignorance about environmental protection and conservation of natural resources.

The study recommends several key actions, including mass tree planting across the continent, ending the support for fossil fuel use and transitioning to clean energy, addressing the causes and consequences of desertification, and promoting awareness and education among populations in developing countries to clarify the risks of climate change. It also calls for workshops and conferences focused on global warming in fragile developing nations and advocates for preventive measures to mitigate present and future damages. Additionally, it recommends enacting strict laws to protect the natural environment and conserve resources.

Keywords: Humans and Environment.

المقدمة:

تُعد الدراسات الإيكولوجية من أهم العلوم البحثية التي تشغل اهتمام العالم في الوقت الحاضر، إذ أصبحت قضية التغير المناخي من القضايا البالغة الأهمية سواء على المستوى المحلي أو الدولي. وقد ازداد الاهتمام بهذه القضية في ظل النظام التجاري العالمي الحالي، نظرًا لافتراض التعارض المحتمل بين تحقيق منافع التجارة والنشاط الاقتصادي، المتمثل في زيادة التصنيع، وما قد يؤدي إليه ذلك من زيادة واضحة في استخدام الطاقة، ومن ثم زيادة الانبعاثات السامة، وظهور العديد من المشكلات البيئية.

لقد أسهم التدخل السلبي للإنسان في تغير عناصر المناخ، من خلال زيادة درجات الحرارة، ونقص معدلات الهطول المطري، والقضاء على النباتات الطبيعية، إلى جانب التصحر، وانكشاف الأراضي وتدهورها. كما ساعدت بعض اتفاقيات التجارة الدولية التي تمنع الحكومات من سنّ لوائح وقوانين بيئية محددة على تفاقم استنزاف الموارد الطبيعية.

تحاول هذه الدراسة تسليط الضوء على ظاهرة التحول المناخي، وأسبابه ومسبباته، ودور التدخل البشري في تفاقمه في قارة إفريقيا، التي تُعد من أكثر المناطق هشاشة وتأثرًا بالتغيرات المناخية، وذلك بهدف تقديم حلول مناسبة لتجنب هذه المشكلة في الحاضر والمستقبل بما يحقق مصلحة إنسان القارة.

1 أهمية الدراسة

1. تكمن أهمية الدراسة في أن ظواهر التغير المناخي أصبحت من المشكلات التي تعاني منها جميع دول العالم، إلا أن حدتها تتزايد في الدول النامية الفقيرة، حيث تضعف إمكاناتها في وضع حلول مناسبة لتفاديها، وينعكس أثرها مباشرة على الإنسان، خاصة في الدول الإفريقية النامية، التي تُعد دولًا هشة عرضة للانجرافات البيئية التي تهدد الإنسان ومستقبل الأجيال القادمة.

2. للإنسان دور مباشر وغير مباشر في التغير المناخي، وما زال تأثيره قائمًا، لذا جاءت هذه الدراسة لمعرفة ذلك بدقة.

2 أهداف الدراسة

تُعد ظاهرة التغير المناخي مشكلة عالمية تعاني منها معظم بلدان العالم، وهي تتمثل في تناقص القدرة الإنتاجية البيولوجية للأرض، وتراجع خصوبة الأراضي المنتجة إلى مستويات تشبه الظروف المناخية الصحراوية. وتتلخص أهداف الدراسة فيما يلي:

1. توضيح التغيرات المناخية في دول قارة إفريقيا والتعرف عليها.
2. تقييم ومعرفة دور التدخل البشري في نشوء المشكلة وزيادة أخطارها في الحاضر والمستقبل.
3. وضع حلول مناسبة لمعالجة المشكلة، والتنبيه إلى بعض مكامن الضعف التي أدت إليها، خاصة في الدول الإفريقية النامية.

3 مشكلة الدراسة

تتمثل مشكلة الدراسة في الإجابة عن التساؤلات الآتية:

1. هل هناك تغيرات مناخية في دول قارة إفريقيا؟
2. هل لتدخل الإنسان دور في زيادة التغير المناخي في دول القارة؟
3. هل تواجه القارة مشكلات بيئية ونقصًا في الموارد الطبيعية في الحاضر والمستقبل؟

4 فروض الدراسة

الفروض هي أداة يستعين بها الباحث لتفسير وتحليل الظواهر، بهدف الوصول إلى الحقائق وإيجاد حلول للمشكلة محل الدراسة، وتتلخص في:

1. يفترض الباحث حدوث تغير مناخي في دول قارة إفريقيا.
2. يُعد التغير المناخي سببًا رئيسيًا في شح الموارد الطبيعية في القارة.
3. للإنسان دور مباشر وغير مباشر في تغير المناخ.

5 مناهج الدراسة

اعتمدت الدراسة على عدة مناهج، هي:

1. **المنهج الوصفي:**
أُستخدم لوصف ودراسة ظواهر التغيرات الحيوية في منطقة الدراسة، بهدف التعرف على الأسباب والعوامل التي تتحكم فيها، واستخلاص النتائج والحلول المناسبة للحد منها قبل تفاقمها مستقبلًا (المبارك، 1992).
2. **المنهج التاريخي:**
أُستخدم لتفسير التغيرات الحيوية وتتبعها عبر السنوات للكشف عن العوامل التي أدت إليها، وذلك لفهم الماضي والتخطيط للمستقبل للقضاء على ظواهر التغيرات الحيوية في منطقة الدراسة (باهي، 2002).
3. **المنهج الإحصائي:**
أُستخدم لجمع البيانات الخاصة بالظواهر موضوع الدراسة، ووضع طرق للتحليل الإحصائي المناسب (مرجع سابق، 1992).
4. **المنهج الإيكولوجي:**
يقصد به دراسة العلاقات المتبادلة بين الحيوان والنبات من جهة، وبينهما وبين بيئاتهما من جهة أخرى. وقد أُستخدم لمعالجة المشكلات

الناتجة عن استنزاف الموارد الطبيعية دون تعويض، والتخطيط لحماية الأجيال القادمة من المشكلات التي تسبب بها الإنسان (عبيدات، 1999).

6 المفاهيم:

/11تعريف البيئة:
البيئة هي إجمالي الأشياء التي تحيط بنا وتؤثر على وجود الكائنات الحية على سطح الأرض، متضمنةً الماء والهواء والتربة والمعادن والمناخ والكائنات أنفسهم. كما يمكن وصفها بأنها مجموعة من الأنظمة المتشابكة مع بعضها البعض لدرجة التعقيد، والتي تحدد بقائنا في هذا العالم الصغير – *(Lynn 2018)* .

/2التعريف اللغوي للبيئة:
البيئة في اللغة مشتقة من الفعل **بوأ وتبوأ**، أي نزل وأقام، والتبوؤ هو التمكن والاستقرار، والبيئة تعني المنزل. وبمعناها اللغوي الواسع تشير إلى الموضع الذي يرجع إليه الإنسان فيتخذ فيه منزله ومعيشته. ولعل ارتباط البيئة بالمنزل أو الدار له دلالة واضحة، إذ تعني في أحد جوانبها تعلق قلب المخلوق بالدار وسكونه إليها، ومن ثم يجب أن تنال البيئة بمفهومها الشامل اهتمام الفرد كما ينال بيته ومنزله اهتمامه وحرصه) .محمد – *1994* (

/3تنوع النظم البيئية:
يعرف النظام البيئي بأنه مجموعة من الكائنات الحية والمكونات غير الحية للبيئة، والتفاعلات التي تحدث بينها) .آدم - *2012*(

/4تعريف تنوع النظم البيئية:
هو التنوع بين الأنظمة البيئية المختلفة في منطقة جغرافية، ويمثل جميع المواطن البيئية المختلفة للكائنات الحية الموجودة على الأرض، مثل الغابات والصحاري والمناطق الرطبة والجبال وغيرها. ويمثل كل نظام بيئي سلسلة من العلاقات بين المكونات الحية للنظام (نبات، حيوان) والمكونات غير الحية للنظام (أشعة الشمس، الهواء، الماء)) .عيسى - *2013*(

/5تأثيرات الإنسان على البيئة:
يشكل الإنسان جزءًا من النظام الإيكولوجي، وبالتالي فهو يؤثر من خلال أنشطته المختلفة على وظائف هذا النظام، إذ تساهم الممارسات البشرية الخاطئة في إحداث خلل في مرونته، وذلك من خلال انقراض أنواع كثيرة من الكائنات الحية، مما يساهم في انخفاض التنوع البيولوجي، إلى جانب استغلال الموارد الطبيعية، والتسبب في التلوث، وتغيير استخدامات الأراضي، بالإضافة إلى التأثير على العناصر المناخية (*www.sciencing.com*) .وما يلحق ذلك بدوره من ضرر بتوازن النظام الإيكولوجي.

/6التأثير على النظام الإيكولوجي:
يتمثل التأثير على النظام الإيكولوجي في:

1. تغيير عناصر المناخ.
2. النمو السكاني.
3. الاستهلاك المفرط للموارد الطبيعية.
4. التقدم التكنولوجي.
5. الحصاد المباشر.
6. التلوث.

(www.serc.si.edu, Retrieved)

/7ما معنى الحرب:
الحرب هي ظاهرة العنف الجماعي المنظم، التي تؤثر إما على العلاقات بين مجتمعين أو أكثر، أو على علاقات القوة داخل المجتمع. وتخضع الحرب لقانون النزاع المسلح، الذي يدعى أيضًا "القانون الدولي الإنساني"، ويرتبط هذا القانون ارتباطًا وثيقًا بأقدم تاريخ عرفته البشرية *(جون – 2000)*

7 المناقشة:

تمهيد:
تشير الدراسات العالمية إلى تغير المناخ، وهو ما يطلق عليه البعض "القنبلة المناخية"، التي يضعها آخرون في المرتبة الثانية بعد القنبلة النووية من حيث أهميتها وآثارها الخطيرة على الحياة في كوكب الأرض.
فرغم أن الاتجاه العام والمقبول في مناخ الأرض يتجه نحو ارتفاع درجات الحرارة (الاحترار المناخي)، حيث ارتفعت الحرارة خلال القرن العشرين بحوالي (0.074) درجة *(2/2001)*، يرجعها البعض لأسباب بشرية غالبًا بسبب الغازات الدفيئة الناجمة عن تلوث الهواء.

وتشير دراسات أخرى إلى اتجاه المناخ نحو "التعتيم العالمي"، إذ أثبتت أن هناك تدنيًا في كمية الإشعاع الشمسي الواصلة لسطح الأرض بنسب: (16%) في بريطانيا، و(30%) في روسيا، و(10%) في الولايات المتحدة، و(22%) في فلسطين خلال القرن العشرين. وقد أثبت "الأنواني غراهام" ما سماه "تبخر القدر"، مؤكدًا انخفاض التبخر في أستراليا، مرجعه إلى انخفاض كمية الإشعاع الشمسي. كما أثبت أن انخفاض تبخر القدر في روسيا والولايات المتحدة وشرق أوروبا يرجع إلى ما يسمى "بالتعتيم" (الظلمة العالمية)، في حين أثبت "فيراهايدر" عالم المناخ من جزر المالديف الشمالية (المحيط الهندي) انخفاض الأشعة الشمسية بسبب حرق الوقود(*الأسدي – 1991)*

المناخ في إفريقيا:
تتعدد المناخات في إفريقيا تبعًا لاتساع القارة، وأن خط الاستواء يقسمها إلى قسمين شبه متساويين، حيث تختلف ظروف كل منطقة تبعًا لوقوعها شمال أو جنوب خط الاستواء في ظاهرتي الليل والنهار، وأيضًا في درجة الحرارة ومواقيت هطول الأمطار في كل من قسميها الشمالي والجنوبي. ويمكن تقسيمها إلى خمسة أقاليم مناخية رئيسية:

1. إقليم دائم غزير الأمطار أكثر من 150 سنتيمترًا.
2. جفاف تام.
3. أمطار فصلية في مناطق التدرج.
4. حرارة عالية في كل المناطق.
5. مناطق فصلية الحرارة والمطر في الهامش الشمالي والجنوبي.

ويتكون المناخ من ثلاثة عناصر أساسية تعمل وفق منظومة متوافقة وفي تناسق تام، وذلك تحت الظروف البيئية الطبيعية المعتادة، وهي:

1. الحرارة.
2. الأمطار.
3. الرياح والأعاصير.

لهذه العوامل مجتمعة أهمية كبرى في التأثير على البيئة، وبالتالي على الكائنات الحية التي تعيش فيها، ويأتي الإنسان في مقدمتها، بالإضافة إلى الحيوانات والنباتات، وكذلك الهواء والجمادات، إذ تتكامل جميعها في أنشطتها مكونة ما يعرف بـ **Ecosyste** كما يعتبر المناخ عاملًا مهمًا في تحديد الأقاليم الإيكولوجية والتصنيفات العالمية، إذ يؤثر عليها بأشكال عدة، مباشرة وغير مباشرة.

تعريف المناخ وقياسه:
يعرف المناخ بأنه متوسط الطقس، أي حالة الغلاف الجوي في مكان معين وزمان محدد أو خلال حقبة زمنية معينة.
يُقاس الطقس في هذه المنطقة على أساس العناصر الأساسية للمناخ وهي: الحرارة، الأمطار، والرياح، إضافةً إلى عنصري الرطوبة والضغط الجوي وبعض العناصر الأخرى المؤثرة، والتي تختلف من منطقة لأخرى.

والطقس عادةً ما يكون حالة متغيرة، إذ يمكن أن يتغير من حين لآخر سواء كان ذلك محليًا أو إقليميًا أو عالميًا، وفي بعض الأحيان قد يتغير بسرعة في منطقة معينة رغم ثبات الظروف المناخية العامة.

عوامل تغير مناخ الأرض:
يتغير مناخ الأرض باستمرار متأثرًا بعدة عوامل، مثل:

1. دوران الأرض حول الشمس وحول نفسها وما يعتريه من تقلبات.
2. التغيرات البطيئة في المحيطات أو البحار واليابسة وتأثرها بالظواهر المختلفة مثل النينيو واللانينيا.
3. التغيرات في المناطق القطبية المتجمدة وذوبان الثلوج بها.
4. الطاقة المتاحة من الشمس وتأثيراتها المختلفة، خاصة الأشعة الضارة مثل الأشعة تحت الحمراء وفوق البنفسجية.
5. انبعاث الغازات الضارة مثل غاز ثاني أكسيد الكربون، غاز الميثان، وغازات الهيدروفلوروكربون، التي تؤدي إلى تآكل طبقة الأوزون.

تمتد قارة إفريقيا بين خطي عرض 37 شمالًا و35 جنوبًا، مرورًا بخط الاستواء في قسمها الأوسط، وهو من الأسس المهمة التي شكلت المناخ وأقاليمه في القارة. نجم عن ذلك تعامد أشعة الشمس على أجزاء كثيرة من القارة في أوقات مختلفة من السنة أثناء الرحلة الظاهرية للشمس من مدار السرطان (23°27′ شمالًا) إلى مدار الجدي (23°27′ جنوبًا) وبالعكس. هذا يؤكد تعامدها مرتين في السنة على كل المناطق التي تقع بين المدارين.

ونظرًا لكون الشمس تكون عالية في السماء في المناطق بين المدارين، فإن أشعتها تكون قصيرة ومباشرة، وتؤدي قوة الإشعاع الشمسي إلى تأثيرات مناخية عديدة، نذكر منها ارتفاع نسبة التبخر من مسطحات الماء، وبالتالي اشتداد تكاثف السحب. ولا يقتصر التبخر على مسطحات الماء فحسب، بل يتعداه إلى ارتفاع الحرارة والتبخر من سطح التربة والنباتات، مما يؤدي إلى زيادة امتصاص الأرض والنبات للماء.

وتدل دراسة خرائط وإحصائيات الحرارة على أن درجة الحرارة في المناطق الاستوائية ليست شديدة الارتفاع كما في مناطق أخرى أبعد عن المنطقة الاستوائية، وربما يُفسر ذلك بأن النهار والليل يكادان يكونان متساويين طول السنة في المناطق الاستوائية، كما أنه لا يوجد شروق أو غروب طويل. كلما ابتعدنا عن المناطق الاستوائية زاد طول النهار الصيفي أو الليل الشتوي، ومعنى ذلك أن قدراً معينًا من الحرارة يكاد لا يزيد ولا ينقص ينصب على المنطقة الاستوائية طول السنة.

بينما تؤدي زيادة طول نهار الصيف في المناطق الأخرى إلى ارتفاع كبير في درجات الحرارة - أعلى من حرارة المنطقة الاستوائية - ويقابل ذلك انخفاض كبير في درجات الحرارة خلال الشتاء. ونتيجة لذلك، تتغير درجات الحرارة تغيرًا طفيفًا على مدار السنة في المنطقة الاستوائية، بينما يكون مدى هذا التغير كبيرًا في المناطق الأبعد عن المنطقة الاستوائية.

تختلف درجات الحرارة أيضًا حسب ارتفاع المنطقة المحددة، وهذا بدوره يؤثر في كميات الأمطار وشدة الرياح واتجاهها. وجود غطاء من السحب يلف المنطقة الاستوائية نتيجة التبخر هو عامل آخر يجب أخذه بعين الاعتبار لتفسير ظاهرة انخفاض درجة الحرارة في المناطق الاستوائية مقارنة بالمناطق الصحراوية التي تمثل بحق آخر مناطق العالم حرارةً. فعدم وجود غطاء سحابي يؤدي إلى وصول أشعة الشمس مباشرة إلى الأرض دون أن ترتد أو يرتد بعض قواها إلى الفضاء، مما يؤدي إلى ارتفاع هائل في درجة حرارة الأقاليم الجافة.

وعلى هذا الأساس، تتمتع المنطقة الاستوائية بصيف دائم، بينما تتضح ظاهرة الفصلية الحرارية في الأقاليم المدارية، ويشتد وضوحها في أطراف إفريقيا المطلة على البحر المتوسط والمحيط الجنوبي.

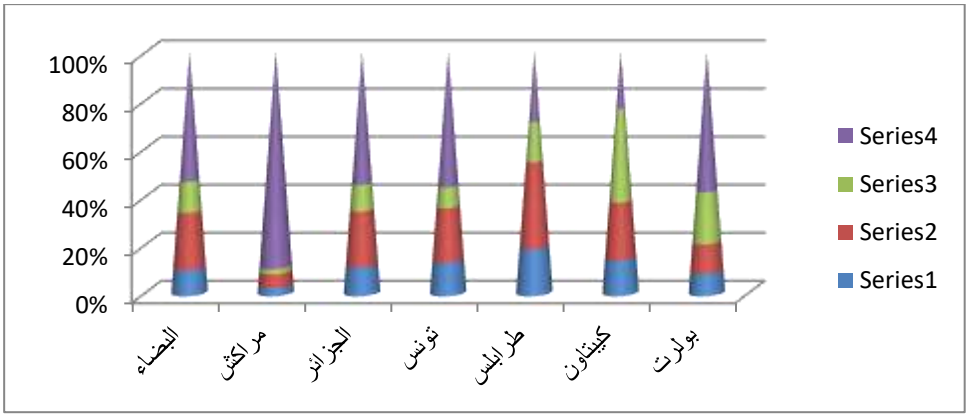
ارتفعت درجة الحرارة السطحية الملحوظة في إفريقيا عمومًا منذ أواخر القرن التاسع عشر إلى أوائل القرن الحادي والعشرين بحوالي 0.5 درجة مئوية، بينما تشير الظواهر الملحوظة في الهطول إلى وجود تباينات مكانية وزمانية، وتتفاوت التغيرات في درجات الحرارة والهطول إقليميًا. (Jennifer M. – 2011)

جدول رقم (1) متوسطات الحرارة والمطر في محطات مختارة في شمال وجنوب القارة

المحطة	الارتفاع بالمتر	الحرارة درجة مئويـــــــة		
		يناير	يوليو	المدي السنوي للمطر
الدار البيضاء	50	12	22	10
مراكش	456	11ر5	29	17ر5
الجزائر	60	12	25ر5	13ر5
تونس	65	10ر5	26ر5	16
طرابلس	21	12	26	14
كيبتاون	13	21ر5	13	8ر5
بولرت اليزابث	57	21	12	9

المصدر : الارصاد الجوي الخرطوم 2013م

شكل رقم (1) متوسطات الحرارة والمطر في محطات مختارة في شمال وجنوب القارة



المصدر : رسم الباحث

الجدول رقم (1) و الشكل رقم(1) يبين متوسطات الحرارة في مناطق من شمال وجنوب القارة الافريقية نجدا ختلافات في درجة الحرارة ف كميات الامطار في كل دول سواء ان كانت تقع في كلها خط الاستواء مثالا لذلك تقارب الارتفاع في الدار البيضاء الارتفاع(50متر) مع الجزائر (60متر) بينما تختلف درجات الحرارة في شهور نفس السنة في يناير ويوليو مع اختلاف في معدلات الامطار في البادين

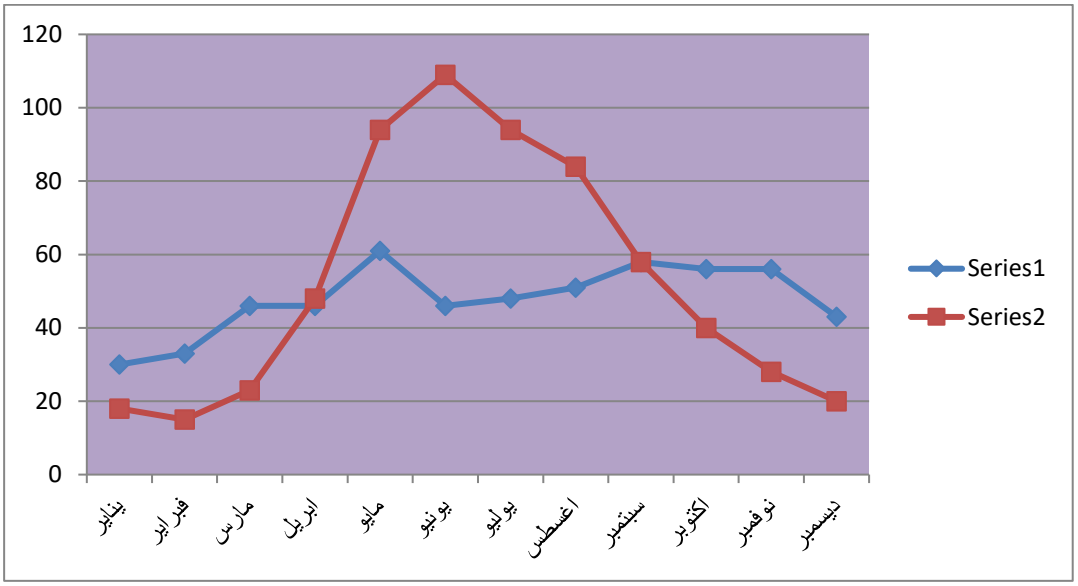
ويرجع ذلك لاختلاف درجات الحرارة رغم وقوع الدولتين شمال خط الاستواء في الجزء الشمالي من قارة افريقيا وايضا الارتفاع في طرابلس شمالا وكيب تاون جنوبا يكاد ان بنسب متقاربة لكن تختلف درجات الحرارة في كل دولة في شهري يناير ويوليو مع اختلاف في معدلات المطر بين الدولتين في شمال وجنوب القارة الافريقية وهذا دليل لاختلاف درجات الحرارة ومعدلات الامطار في الدول شمال وجنوب خط الاستواء,)

جدول رقم (2) يبين التباين الحراري خلال شهور السنة في شمال وجنوب افريقيا

الشهر	متوسط الحرارة شمالا	متوسط الحرارة جنوبا ا
يناير	18	30
فبراير	15	33
مارس	23	46
ابريل	48	46
مايو	94	61
يونيو	109	46
يوليو	94	48
اغسطس		51
سبتمبر	58	58
اكتوبر	40	56
نوفمبر	28	56
ديسمبر	20	43

(Allan-2018)

شكل رقم (2) يبين التباين الحراري خلال شهور السنة في شمال وجنوب افريقيا



المصدر : رسم الباحث

يبين الشكل رقم (2) والجدول رقم (2) يبين اختلاف درجة الحرارة شمال وجنوب القارة في شهور السنة حيث اوضح أن درجة الحرارة درجة الحرارو ترتفع في الجزء الشمالي من القارة من يناير حتي تصل قمتها في شهر يوليو وهو فصل المطر الصيفي اما في جنوب القارة تتدرج الامطار بين الارتفاع والانخفاض في بداية شهور السنة من يناير حتي سبتمبر وترتفع تدريجيا وتصل قمتها في شهر نوفمبر وديسمبر وهذة شهور المطر في جنوب القارة في الجزء الجنوبي من قارة افريقيا وهنا يظهر ارتفاع درجات الحرارة في في الجزء الشمالي من يناير حتي يوليو وفي الجزء الجنوبي ترتفع درجة الحرارة من كتوبر ونوفمبر وديسمبر .

تدخلات الإنسان في تحول درجة الحرارة:

لقد خلق المولى عز وجل الكون بنظام محكم بحيث لا يتغلب شيء على الآخر، إذ قال تعالى:

(إنا كل شيء خلقناه بقدر) [سورة القمر: 49].

كما أن تعاقب الليل والنهار والشمس والقمر يساعد على تنظيم الحرارة وفق تدبير إلهي محكم في الأرض، كما في قوله تعالى:

(لا الشمس ينبغي لها أن تدرك القمر ولا الليل سابق النهار وكل في فلك يسبحون) [سورة يس: 40].

ولكن تدخلات الإنسان غير المرشدة وفساده في الأرض قاد إلى ارتفاع درجات الحرارة بمعدلات غير معهودة، وهي حسب تقديرات العلماء في تصاعد مستمر بحيث باتت تهدد الحياة على كوكب الأرض بالاختلال ثم الفناء مستقبلاً.

فقد قدّر العلماء والمختصون أنه كلما ارتفعت درجات الحرارة، زادت كميات ذوبان الثلوج في دوائر العرض العليا، وارتفعت مناسيب المياه في البحار والمحيطات، مما سينتج عنه فيضانات مدمرة في عدد من البلدان المعروفة بالإنتاج العالمي للمحاصيل الزراعية لخصوبتها مثل الدلتا، وتشمل بنغلاديش، مصر، إندونيسيا، الصين والهند.

كما يؤدي ذلك إلى غمر الأراضي المنخفضة عن مستوى سطح البحر، مثل الأراضي الهولندية.

وقد قدّر الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) أن مستويات المحيطات سترتفع بمقدار 20 سم بحلول عام 2030، وبمقدار 65 سم بنهاية القرن الحالي، مما يترتب عليه اختفاء بعض الجزر وتهديد بعضها بالزوال في المحيط الهادئ والمحيط الهندي. أما على المدى الطويل جدًا، فسيرتفع مستوى البحار بحوالي 7 أمتار.

كما أن مصادر المياه العذبة تصبح مهددة بالتلوث بمياه البحار المالحة، ونتيجة لذلك تتأثر الأراضي الخصبة وتصبح شديدة الملوحة (Saline Soil - تربة مالحة) (Gizouli - 1998)

الرياح والعواصف الترابية:(Wind and Storms)

تعرف العواصف والرياح بأنها انخفاض مستوى الرؤية الأفقية إلى 100 ياردة أو أقل، مع حملها لذرات الرمل والتراب التي يتراوح قطرها بين 0.01 إلى 0.07 مم.

تزداد العواصف في مناطق شمال القارة في فصل الصيف، وذلك بسبب الارتفاع الكبير في درجات الحرارة، حيث تهب محملة بالغبار، مخفضة مستوى الرؤية الأفقية، مع تغييرات واضحة في الضغط الجوي والرطوبة النسبية. تتغير تلك الظروف في الشتاء الشمالي، حيث تسود في الجزء الجنوبي من القارة عند سيادة فصل الصيف الجنوبي. (شذي - 2004)

وتؤثر درجة الحرارة ودورة الهواء العليا على توزيع نطاقات الضغط الجوي، وهذه النطاقات هي التي تتحكم بشكل رئيسي في اتجاهات الرياح السطحية. وبالتالي، يصبح الضغط الجوي عاملاً من العوامل التي تتحكم في سقوط الأمطار. وبما أن للضغط الجوي هذه الأهمية، فإنه لابد لنا من معالجته كتمهيد لدراسة أنواع المناخ المتباينة في إفريقيا. (Persechine - 2019)

يؤثر الضغط الجوي في شدة واتجاه الرياح وان الضغط المنخفض جنوبا اثر علي معدلات الامطار والحرارة

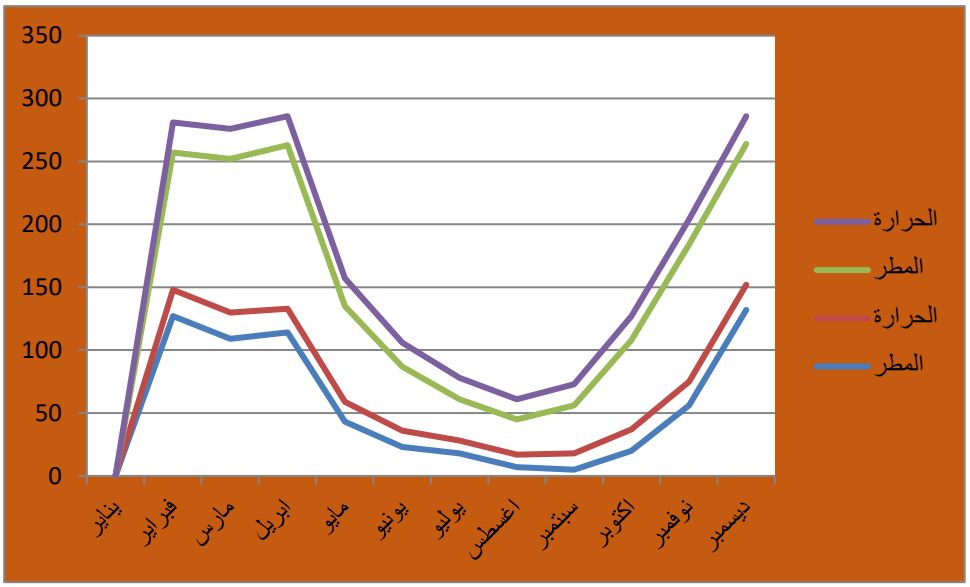
جدول (3) اثر الضغط الجوي والرياح علي الامطار والحرارة

الشهـــــــــــــر	المحطة		المحطة	
	دربـــــــــــان		بريتـــــــــوريا	
	الحرارة	المطر	الحرارة	المطر
ينابر	24	109	21	127
فبراير	24	122	21	109
مارس	23	130	19	114
ابريل	22	76	16	43
مايو	19	51	13	23
يونيو	17	33	10	18
يوليو	16	28	10	7
اغسطس	17	38	13	5
سبتمبر	19	71	17	20
اكتوبر	20	109	19	56
نوفمبر	22	112	20	132

ديسمبر	23	119	21	132
المجموع		1038	11	786

المصدر: مصلحة الارصاد الجوي 2023م

شكل رقم (3) اثر الضغط الجوي والرياح علي الامطار والحرارة



المصدر : عمل الباحث

جدول رقم (3) و الشكل رقم(3)يبين درجات الحرارة ومعدلات المطر في دولتين مختلفتين في شمال وجنوب القارة الافريقية تحت تأثير الضغط الجوي والرياح علي الامطار والحرارة يوضح في بعض شهور السنة كلما ترتفع درجات الحرارة وفي شمال القارة تذيد كمية المطر والعكس في بعض شهور السنة كلما انخفضت درجات الحرارة زادت كمية المطر في الجزء الجنوبي من القارة ويدل ذلك علي تذبذب كميات الامطار الحرارة بين نصفي القارة الافريقية .

الأمطـــار (Rain Fall):

ارتفاع درجات الحرارة فوق المعدل المعتاد والتعارف عليه عالميا يؤدي الي ذبذبة في الامطار التي تسقط في مناطق محتلفة من

تتميز مساحات كبيرة من الاقاليم المناخية الافريقية بمطر يتركز سقوطه في فصل الصيف بينما يصبح الشتاء جافا، وتكاد تتشابة في ظروف الحرارة بسبب انقسام خط الاستواء للقارة شمالا وجنوبا

عموما تبلغ كمية المطر الساقط بين 300-600 مم في السنة تسقط كلها علي التقريب في النصف الشمالي لخط الاستواء في الفترة الصيفية بين اكتوبر ومايو بينما لايكاد سقوط المطر في الشتاء ويستسني القسم الجنوبي جنوب خط عرض 26درجة جنوبا الذي تبلغ فيه حالة سقوط المطر ظروف الصحاري فكمية المطر لاتذيد عن 200ملم في السنة لكنها لاتقل عن 08 ملم وامطار الاقليم مصدرها الرياح الجنوبية الشرقية التي تتوغل في الصيف داخل القارة نتيجة لانخفاض الضغط الجوي .

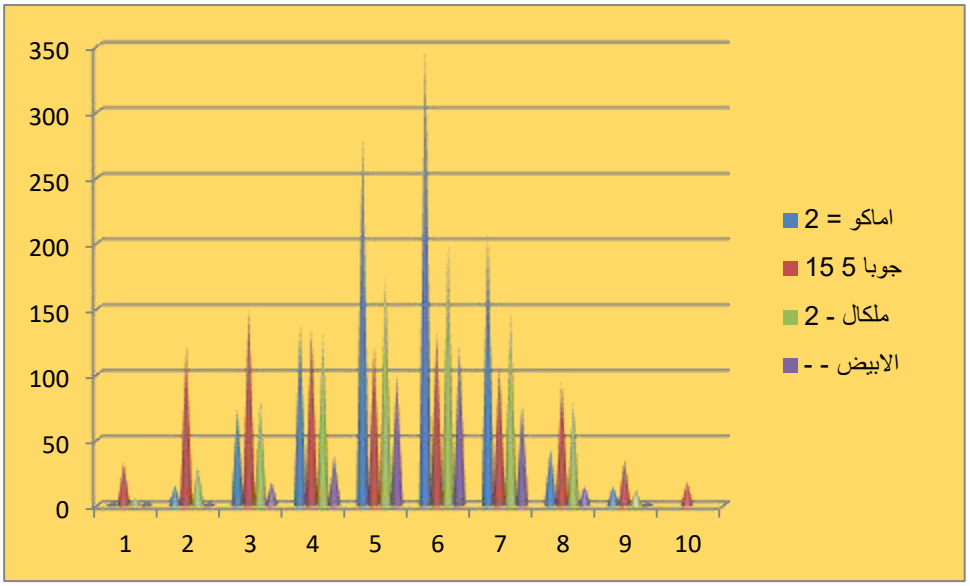
تختلف كميات وميقات هطول الامطار تبعا لوقوع كل منطقة علي خط العرض وتأثير الارتفاع الذي يلعب دورا رئيسيا في امطار القارة بجانب وقع معظم المناطق في النطاق الصحراوي وشبه الصحراوي ودوره في تدرج كميات الامطار .

جدول رقم (4) يبين تدرج المطرفي بعض المناطق حسب اختلاف دوائر العرض وارتفاعاتها

المحطة	الابيض	ملكال	جوبا	اماكو
يناير	-	-	5	=
فبراير	-	2	15	2
مارس	2	5	33	2
ابريل	2	30	122	15
مايو	18	79	150	74
يونيو	38	130	135	137
يوليو	99	175	122	280
اغسطس	122	200	132	348
سبتمبر	76	145	107	206
اكتوبر	15	79	94	43
نوفمبر	2	12	35	15
ديسمبر			18	
المجموع	374	857	958	574ا

المصدر:مصلحة الارصاد الجوي 2023م

شكل رقم (4) يبين تدرج المطرفي بعض المناطق حسب اختلاف دوائر العرض وارتفاعاتها



المصدر : عمل الباحث

جدول رقم (4) ةالشكل رقم (4) يبين تدرج الامطاروالحرارة وعدم تساوي كمياتهم بل تختلف احيانابموقع المنطقة بالنسبة لدوائر العرض واحيانا يكون السبب الارتفاع من مستوي سطح البحر حيث نجد ان نسبة نمعدلات المطرفي شهر ابريل في الابيض 2 مل في ملكال 30ملم بينما في جوبا 122ملم وفي ملاكو 15ملم وهنا يظهر اختلاف دوائر العرض لعبت دورا في تحديد مناخ تلك المناطق وكميات سقوط المطر ، احيانا يتحكم الارتفاع في تحديد الامطار حيث يظهر من الجدول كميات المطر في شهر اغسطس في مدينة الابيض تبلغ 122 ملم و 200 في ملكال و 132 ملم في جوبا و 348ملم في اماكو وهنا زيادة ونقصان فصل المطر حسب فترة هطول الامطار . عليه أن الامطار تختلف في كل منطقة عن غيره داخل دول القارة الافريقية حتي في حالة الدولة الواحدة .مع اختلاف في نسب درجات الحرارة والهطول اقليميا.

التحول المناخي في قارة افريقيا :

تعرف التحولات المناخية التي تحدث في المناخ على الكرة الأرضية بأنها التغيرات التي تطرأ على المناخ في مكان ما في العالم وتستمر لفترات طويلة قد تكون عقودًا من السنين أو أكثر. ولابد من القول إن التغيرات تطرأت على الأرض منذ ملايين السنين، حيث حدد علماء المناخ النوبات التي حدثت للمناخ في الكرة الأرضية عبر العصور السابقة من خلال دراسة مناخ الأرض وتاريخه، ودراسة مناطق مختلفة من العالم وبيئات متنوعة أيضًا.

ولابد من التأكيد أن التغيرات المناخية في كوكب الأرض بدأت تأخذ منحى مختلفًا منذ الثورة الصناعية التي بدأت في القرن الثامن عشر الميلادي، حيث تزايدت الأنشطة البشرية على الأرض، وهذه الأنشطة تؤدي إلى الاحتباس الحراري، وبالتالي ارتفاع درجة حرارة الأرض، مما سيؤدي بالضرورة إلى تغيرات كبيرة على القطبين الشمالي والجنوبي وعلى منسوب مياه البحار والمحيطات. (تغير المناخ – 2022)

دور البشر في تغير المناخ:

يلعب البشر دورًا رئيسيًا في ظاهرة تغير المناخ على سطح الأرض، وذلك من خلال العديد من الممارسات والأنشطة التي يقوم بها الإنسان والتي أثرت بشكل كبير على مناخ الأرض وأدت إلى حدوث العديد من التغيرات فيه. ومن التدخلات الإيجابية (أو السلبية) في تغير المناخ في قارة أفريقيا:

1 .الصناعات البشرية:

منذ بداية الثورة الصناعية في العالم مطلع القرن الثامن عشر، بدأت التغيرات المناخية تتزايد بشكل ملحوظ، حيث تؤدي الصناعات التحويلية والصناعات الكيميائية، التي تعد من أشهر الصناعات في العالم، إلى انبعاث كميات كبيرة من الغازات الضارة على مناخ الأرض، والتي لا تقل خطورة عن غازات احتراق الوقود. وتعد هذه من الأسباب الرئيسية في تغير المناخ. (مرجع سابق - 2022م)

أ. دور الصناعات البشرية في تغير المناخ في قارة أفريقيا:

معظم دول قارة أفريقيا تعد من الدول النامية الفقيرة التي ما زالت تصارع من أجل البقاء، خاصة في الجزء الشمالي منها. يمكن ذكر أن هناك دولًا في جنوب القارة تمتلك مناجم لإنتاج الحديد، والتي تلعب دورًا في التغير المناخي بالقارة. ويمكن ملاحظة أن أغلب الصناعات هناك هي صناعات تحويلية لتحويل المواد الزراعية إلى صناعات للاكتفاء الذاتي وتصدير القليل منها.

2 .الاحتراق من أجل توليد الطاقة:

المقصود بالاحتراق لتوليد الطاقة هو احتراق الغاز والنفط والفحم وغير ذلك من الوقود الأحفوري، والذي يعد احتراقه بهذه الكميات الهائلة في العالم اليوم سببًا رئيسيًا في ظاهرة الاحتباس الحراري.

ب. دور الإنسان في الاحتراق الأحفوري في قارة أفريقيا:

سبق وأن ذُكر أن معظم الدول تعتبر نامية وفقيرة وليس لها نصيب كبير في امتلاك حقول النفط والغاز، خاصة دول جنوب القارة. غير أنه في مناطق الشمال توجد بعض الحقول المتواضعة التي تساهم في تنمية الدول المجاورة بتصدير النفط والغاز بكميات محدودة.

ومع ذلك، تشكل هذه المشكلة هاجسًا أكبر للبيئة وتغير المناخ، حيث يعتمد معظم سكان دول القارة على الفحم النباتي، وما له من آثار بيئية كبيرة، حيث يؤدي قطع الأشجار والغابات إلى القضاء على أهم عضو حيوي في البيئة الطبيعية، وهو الغطاء النباتي، مما يشكل عبئًا كبيرًا في زيادة درجات الحرارة ويهدد بتصحر العديد من دول القارة.

كما أن قطع الأشجار والحشائش يؤدي إلى فقدان التربة لتماسكها، مما يجعلها عرضة للتعرية المائية والهوائية، ويؤدي إلى الفيضانات والسيول، إضافة إلى نقل الرياح للأتربة والغبار الضارة بحياة الإنسان، ونقل الأمراض والحشرات والبعوض والذباب، والتسبب في أمراض المناطق الحارة الفتاكة.

3 .انخفاض مساحات الغابات في العالم:

يعد الغطاء النباتي من أهم الأسباب التي تؤدي إلى الحفاظ على مناخ الأرض، فالغابات هي الوسيلة الطبيعية الأهم للحد من تغير المناخ، حيث تخفف الغابات من غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو، ومن ثم فإن ظاهرة الاحتباس الحراري ستبدأ في التلاشي مع مرور السنين.

ويجدر بالقول إن قطع الغابات يؤدي بشكل مباشر إلى اختلال التوازن البيئي العام.

ت. دور الإنسان الأفريقي في انخفاض مساحات الغابات بالقارة:

لطالما اعتمد الإنسان منذ القدم على النبات في مأكله وملبسه، لكن مع تطور الحياة والانتقال إلى العصور الحديثة تطورت الحاجة إلى استخدام النبات لسد حاجات الإنسان.

لكن تختلف الطرق التي يستفيد بها الإنسان من النبات، ففي قارة أفريقيا اعتمد الإنسان لفترات طويلة على قطع وحرق النباتات لسد حاجته، بل تدرج إلى أن وصل إلى القضاء على معظم الغابات والنباتات الخضراء، وأدى ذلك إلى تصحر الجزء الأكبر من مساحات القارة، إلى جانب الدور الكبير في اختلال التوازن البيئي والتغير المناخي في معظم دول القارة.

4 .استخدام وسائل النقل التي تعمل بالوقود:

إن وسائل النقل التي تعمل على الوقود الأحفوري هي من أسباب انبعاث الغازات التي تؤدي إلى الاحتباس الحراري وبالتالي تغير المناخ، وذلك بسبب الكميات الكبيرة من الوقود التي يتم احتراقها يوميًا في العالم.

ث. دور الإنسان في استخدام وسائل النقل في القارة الأفريقية:

تطوّر استخدام وسائل النقل وزادت كمياته في معظم دول العالم بسبب تطور الإنسان وسعيه لسبل الراحة في الحياة، وقد ساعد الاستخدام غير المرشد في معظم دول القارة في زيادة أبخرة عوادم السيارات والقطارات، مما أثر في زيادة نسب الكربون في الغلاف الجوي التي تتزايد بين الحين والآخر في دول القارة الأفريقية.

ويرجع ذلك إلى امتلاك وسائل النقل ذات العمر المتقدم (المستعملة - السكند)، التي يتم استيرادها من الدول المتقدمة بحكم أسعارها المتناولة اليد للاستعمالات الشخصية، وما لها من أثر في تغير المناخ وزيادة الاحتباس الحراري في معظم الدول النامية بالقارة.

5 .إنتاج الغذاء:

إن الطرق المستعملة في إنتاج الغذاء هي من أشهر أسباب انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان وغير ذلك من الغازات الدفيئة، حيث يستخدم الكثير من الآليات التي تعمل على الوقود الأحفوري، وبالتالي مزيد من احتراق الوقود الذي تنبعث منه الغازات التي تؤثر على مناخ الأرض.

ج. دور الإنسان في إنتاج الغذاء والتحول المناخي:

شهد العالم في الفترة الماضية زيادة مضطردة في أعداد السكان وظاهرة النمو السريع بسبب تطور الحياة والقضاء على الجهل والفقر، وتطور الوضع الصحي، وتحسن صحة الأمومة والطفولة، والقضاء على أمراض الطفولة.

كل تلك الأسباب أدت إلى الزيادات الكبيرة في أعداد سكان القارة في القرون الماضية، ومع تطور أحوال الحياة في بعض الدول الأفريقية زادت أعداد السكان واعتمدوا على الطاقة النظيفة التي تعتمد على السبل المتطورة في إنتاج الغذاء (مثل المخابز الآلية والطهي بالغاز الطبيعي).

وبما أن أكثر من ثلثي سكان القارة من الدول الفقيرة والنامية يعتمدون حتى هذه الفترة على استخدام حطب الأشجار كبديل للطاقة، وهم يشكلون النسبة الأكبر، فقد عمل ذلك على تلوث الغلاف الجوي وساهم في تغير المناخ وخلق ظاهرة الاحتباس الحراري.

ح. دور الحروب والصراعات في بعض دول أفريقيا في تغير المناخ:

بما أن معظم دول القارة مناطق هشاشة وفقيرة من حيث النمو الاقتصادي والاجتماعي، فإنها تتعرض بين الحين والآخر للعديد من الصراعات والنزاعات المسلحة الداخلية بين القبائل والسكان المحليين بسبب الأراضي الزراعية والتصارع على سبل كسب الرزق من أجل العيش الكريم.

وتكون بعض أسباب هذه النزاعات جهوية وعنصرية بسبب تفشي الجهل والأمية في معظم دول القارة.

كل تلك العوامل ساعدت على اندلاع الحروب والنزاعات القبلية والجهوية، وكان للإنسان دور مساعد في التصحر وانكشاف الأراضي الخالية من النبات، وهجرة ونزوح العديد من السكان إلى مناطق آمنة خوفًا من الحروب.

أصبحت تلك الأراضي مرتعًا لممارسة الحروب والنزاعات، ودُمرت الأراضي وقُضِي على خصوبتها بسبب الرماد البركاني من أثر الحرائق الناتجة عن الأسلحة النارية المستخدمة، وكل ذلك، وبمساعدة عوامل أخرى، لعب دورًا رئيسيًا في تغير المناخ وتفشي ظاهرة الاحتباس الحراري.

7 الخاتمة والنتائج :

لقد تأكد تمامًا أن التغير المناخي أصبح المهدد الرئيسي للإنسان والبيئة المحيطة به على كوكب الأرض، ويُعد النشاط الإنساني نتيجة التقدم الصناعي واستخدام الوقود الأحفوري وغيرها من الأسباب التي أدت إلى تزايد انبعاث الغازات الضارة في الغلاف الجوي.
وهناك أسباب كادت أن تكون أسبابًا في التغير الكامل للمناخ في قارة أفريقيا، التي تُعد من الدول النامية والغير قادرة على مجابهة تحديات الاحتباس الحراري. فقد ساهم الإنسان بنفسه في التغير وزيادة درجات الحرارة وتصحر العديد من دول القارة، وذلك بسبب قطع الأشجار والقضاء على النباتات والمراعي الخضراء، بالإضافة إلى تدهور خصوبة التربة والجفاف وانعدام الأراضي الزراعية اللازمة لمجابهة الأمن الغذائي للسكان.
كل ذلك أدى إلى انكشاف الأراضي، مما ساعد على قيام النزاعات والحروب والنزاعات القبلية، وهجرة العديد من السكان واللجوء إلى الدول المجاورة.
وما يواجه الإنسان من ظروف قاسية هو نتاج لتلك الممارسات التي عمل على قيامها بنفسه، مما أدى إلى تفشي الفقر والصراع من أجل الحياة، إضافة إلى الجهل بأمر البيئة وأهمية حماية الموارد الطبيعية.

8 التوصيات:

يمكن للبشر، من خلال التخطيط السليم والتنفيذ السريع، إيجاد حلول فعالة لمشكلة التغير المناخي التي تعاني منها الكرة الأرضية منذ عقود طويلة، وذلك عبر:

1. العمل على زراعة الأشجار بكميات كبيرة ومساحات واسعة في مختلف أنحاء القارة.
2. وضع القوانين والمعايير التي تنظم استخدام الطاقة في المدن.
3. إنهاء دعم استعمال الوقود الأحفوري والانتقال إلى الطاقة النظيفة والمتجددة.
4. سن قوانين تحدد استهلاك نسبة الكربون بما يتماشى مع سبل مكافحة التغير المناخي.
5. عقد الورش والمؤتمرات حول الاحتباس الحراري في الدول الهشة والنامية لتفادي أخطاره، تحسبًا للأضرار الكبيرة في الحاضر والمستقبل.
6. القضاء على أسباب التصحر ومشاكله البيئية والاقتصادية.
7. القيام بدور التوعية والإرشاد لسكان الدول النامية لتوضيح مخاطر التغير المناخي وسبل مواجهته.
8. تفادي اندلاع الصراعات والحروب الناتجة عن استنزاف البيئة والموارد الطبيعية.

9. مساعدة الدول الفقيرة في حل مشاكل البيئة لتحقيق الاستقرار والعيش الكريم في بيئة نظيفة تليق بمقام الإنسان الذي كرمه الله سبحانه وتعالى على الأرض.

الهوامش والمراجع :

الصاوي، م. م .(1992) .*البحث العلمي: أسسه وطريقة كتابته* .المكتبة الأكاديمية.

باهي، أ. ح .(2002) .*البحث التربوي* (الطبعة الأولى). مكتبة الأنجلو المصرية.

عبيدات، م.، وآخرون .(1999) .*منهجية البحث العلمي: القواعد ومراحل التطبيق* (الطبعة الثانية). دار وائل للطباعة والنشر.

لي، ج .(2002) .*الأمن القومي: الآثار المترتبة على الاتجاهات الديمغرافية (السكانية العالمية)* .موقع واي باك مشين.

الأسدي، ك. ع .(1991) .*تكرار المنخفضات الجوية وأثرها على طقس العراق ومناخه* (رسالة ماجستير غير منشورة) .كلية الآداب، جامعة البصرة.

المراجع الأجنبية

Cochran, L. (2018, March 13). *Effect of human activities on the environment*. Sciencing. https://www.sciencing.com

Colline, J. M. (2011, May 18). *Temperature variability over Africa*. *Journal of Climate*, 24(14), 3649.

Persechino, A., Conway, D., Hamandawana, H., & Ardoin-Branch, M. (2019). *Journal of Hydrometeorology*.

Allain-Black, E., & Dunning, C. M. (2018). *Seasons with more intense rainfall over Africa under future climate change*.

Higher Council for Environment and Resources (HCNR). (1998, March 23–24). *Climate change project workshop: Facts and figures* [Workshop report]. By Ismail El-Gizouli.

Wikwand.com. (2022, December 17). *تغيرات المناخ*. https://www.wikwand.com

الرسائل الجامعية:

سالم، ش. ح .(2004) .*التغيرات المناخية وأثرها على العواصف الترابية* (بحث دبلوم عالي غير منشور). معهد دراسات الكوارث واللاجئين.

يوسف، أ. ع .(2012) .*استخدام وإدارة الموارد الطبيعية وأثرها الاقتصادي والاجتماعي – ولاية جنوب دارفور* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الخرطوم.

عيسى، م. م .(2013) .*تدهور التنوع الحيوي في حراج أم صفا وحراج جبيبا* (رسالة ماجستير غير منشورة) .جامعة بيرزيت، فلسطين.