

القسم الثاني

مراجعات لتقارير ومؤشرات دولية

WMO Global Annual to Decadal Climate Update Review

مراجعة تقرير التحديث المناخي العالمي السنوي إلى العقدي
للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية ٢٠٢٥ - ٢٠٢٩

بقلم

د. نرمين محمود

خبيرة بإدارة دراسات مخاطر تغير المناخ بمركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار

3. مراجعة تقرير التحديث المناخي العالمي السنوي إلى العادي للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية 2025-2029

WMO Global Annual to Decadal Climate Update 2025-2029 Review

- مقدمة.
- الرسائل الرئيسية للتقرير.
- منهجية التقرير.
- أولاً: المناخ في خلال الفترة (2020-2024).
- ثانياً: توقعات مؤشر المناخ العالمي (2025-2029).
- ثالثاً: التوقعات الإقليمية لعام 2025.
- رابعاً: التوقعات الإقليمية خلال السنوات الخمس (2025-2029).
- خامساً: مؤشرات التوقعات الإقليمية.
- سادساً: التوصيات.

مقدمة:

يُعد تقرير "التحديث المناخي العالمي السنوي إلى العهدي 2025-2029" الصادر عن المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) في 28 مايو 2025 أداة أساسية لتقييم التوجهات المناخية وفهم احتمالات التغيرات المناخية في السنوات القادمة. حيث يقدم تحليلاً شاملاً للتنبؤات المناخية، ويصدر التقرير سنوياً ليغطي توقعات تمتد من عام واحد (قصيرة الأجل) إلى 5-10 سنوات (متوسطة إلى طويلة الأجل). بالاعتماد على مراكز الإنتاج العالمية (مؤسسات بحثية ومراكز أرصاد متخصصة تنتج التنبؤات الرسمية المعتمدة للتقرير)، ومراكز المساهمة (مؤسسات بحثية تشارك ببيانات أو نماذج تعزز دقة التنبؤات وتزيد من موثوقية النتائج)، كما يساعد التقرير في دعم صناع القرار والهيئات الوطنية والإقليمية في التخطيط للتكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره. بما يسهم في تعزيز الجاهزية العالمية لمواجهة التحديات المناخية، ودعم وضع السياسات والخطط المبنية على الأدلة العلمية، بما يتوافق مع أهداف اتفاق باريس.

يعتمد التقرير على مجموعة كبيرة من النماذج المناخية، ويستعرض أحدث التوقعات لمتوسط درجات الحرارة العالمية، وأنماط هطول الأمطار والضغط الجوي، وحالة المحيطات والجليد البحري، بالإضافة إلى الظواهر المناخية الكبرى مثل ظاهرة النينو/النينيا والتذبذبات المناخية الإقليمية. وتكشف بيانات التقرير أن الفترة (2025-2029) ستشهد على الأرجح استمرار درجات الحرارة العالمية عند مستويات قياسية أو قريبة منها، مع احتمالية عالية لتجاوز حد 1.5°C فوق مستويات ما قبل العصر الصناعي خلال عام واحد على الأقل في الفترة (2025-2029).

الرسائل الرئيسية للتقرير:

1. استمرار درجات الحرارة العالمية عند مستويات قياسية: من المرجح أن يتراوح متوسط درجة الحرارة السنوي خلال الفترة 2025-2029 بين 1.2°C و 1.9°C فوق متوسط (1850-1900).
2. احتمال كبير لتجاوز حد 1.5°C : هناك احتمال بنسبة 86% تجاوز درجة الحرارة العالمية حد 1.5°C في سنة واحدة على الأقل، واحتمال بنسبة 70% لتجاوز المتوسط الخماسي (2025-2029) لهذا الحد.

3. احتمال تسجيل عام واحد على الأقل حرارة أكثر من أي وقت مضى: هناك احتمال بنسبة 80% لأن تكون سنة واحدة على الأقل بين (2025 و2029) أكثر حرارة من السنة الأشد حرارة حاليًا وهي (2024)، ويوجد احتمال يصل إلى 1% لتجاوز درجة الحرارة حد 2°م في سنة واحدة خلال نفس الفترة.

4. الاحترار طويل الأمد لا يزال دون 1.5°م: المتوسط العقدي للاحترار ما زال أقل من حد 1.5°م، رغم الارتفاع المؤقت المحتمل.

5. توقعات منطقة النينيو 3.4 (وهي عبارة عن شريط من المحيط الهادي تتأثر درجة حرارة سطح البحر فيه بشكل مباشر بالتغيرات المناخية العالمية مثل الأمطار الموسمية، الأعاصير، والجفاف): وتشير النماذج إلى غياب هيمنة النينيو أو النينيا.

6. تسارع الاحترار في القطب الشمالي: يُتوقع أن يكون متوسط الزيادة الحرارية في شتاء القطب الشمالي (نوفمبر-مارس) خلال السنوات الخمس المقبلة 2.4°م، أي أكثر من ثلاثة أضعاف ونصف متوسط درجة الحرارة العالمية.

7. انخفاض الجليد البحري في القطب الشمالي: يتوقع استمرار الانخفاض في تركيز الجليد البحري في بحر بارنتس وبيرينج وبحر أوخوتسك (Barents Sea, Bering Sea, and Sea of Okhotsk).

8. أنماط هطول الأمطار: تشير أنماط هطول الأمطار المتوقعة للفترة من مايو إلى سبتمبر 2025-2029، مقارنةً بمتوسط الفترة 1991-2020، إلى رطوبة أعلى من المعدل الطبيعي في منطقة الساحل وشمال أوروبا وآلاسكا وشمال سيبيريا، وظروف جفاف أشد من المعدل الطبيعي لهذا الموسم في منطقة الأمازون، فقد شهدت منطقة جنوب آسيا خلال السنوات الأخيرة باستثناء عام 2023 رطوبة غير طبيعية، وتشير التوقعات إلى استمرار هذا الوضع خلال الفترة 2025-2029. وقد لا ينطبق هذا على جميع الفصول في هذه الفترة.

يشتمل التقرير على خمسة أقسام رئيسية؛ يعرض القسم الأول المناخ خلال الفترة 2020-2024 لتوفير الأساس العلمي لفهم التوجهات الراهنة، بينما يتناول القسم الثاني توقعات مؤشر المناخ العالمي للفترة 2025-2029، موضحةً الاتجاهات المستقبلية لدرجات الحرارة والظواهر المناخية الكبرى. ويقدم القسم الثالث التوقعات الإقليمية لعام 2025، متبوعًا بالقسم الرابع الذي يركز على التوقعات الإقليمية الممتدة للسنوات الخمس المقبلة (2025-2029) مع إبراز الفروق الموسمية والإقليمية. أما القسم الخامس فيعرض مؤشرات التوقعات الإقليمية التي تهدف

إلى دعم المراكز والمنشآت المناخية الإقليمية في تفسير التوقعات العالمية وتحويلها إلى معلومات عملية قابلة للتطبيق محلياً. ويختتم التقرير بمجموعة من التوصيات.

منهجية إعداد التقرير:

تقوم منهجية التقرير على دمج نماذج مناخية متعددة، تبدأ من الأوضاع المناخية الراهنة، كما تستخدم أساليب إحصائية دقيقة للتحقق من دقة التوقعات، مع دمج عدة مؤشرات مناخية عالمية وإقليمية لبناء صورة شاملة موثوقة لتطورات المناخ خلال السنوات القادمة، وتتضمن منهجية إعدادها الخطوات التالية:

1. استخدام البيانات التاريخية في التوقعات المستقبلية للتنبؤ:

تستند التنبؤات إلى النماذج المناخية الصادرة عن مراكز الإنتاج العالمية المعتمدة لدى المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) والمراكز المساهمة الأخرى، بحيث يتم دمج نتائج 220 نموذجًا من 14 مؤسسة مختلفة لتحقيق التوقعات، من بينها أربعة مراكز إنتاج رئيسية هي:

- مركز الحوسبة الفائقة في برشلونة (BSC).
- المركز الكندي لنمذجة وتحليل المناخ (CCCma).
- هيئة الأرصاد الجوية الألمانية (DWD).
- مكتب الأرصاد البريطاني (Met Office).

2. التقييم باستخدام التنبؤات السابقة:

تبدأ عمليات التنبؤ المناخي من 1 نوفمبر 2024 أو 1 يناير 2025 (بحسب النظام المستخدم في كل مركز تنبؤ)، حيث تُهيأ النماذج المناخية بناءً على الحالة الراهنة للمناخ، ولحساب الانحرافات الحرارية تستخدم بيانات عن الفترة التاريخية 1850-1900 فترة ما قبل الثورة الصناعية، باعتبارها المرجع الذي تُقاس عليه مستويات الاحترار العالمي (وهو نفس المعيار الذي اعتمدته اتفاقية باريس)، وتضاف الفروق المناخية المقاسة بالنسبة إلى الفترة المرجعية الحديثة 1991-2020، لأنها تمثل المناخ "الحديث" المتاح بأعلى جودة من البيانات، ولتقييم مهارة ودقة النماذج تجري تنبؤات استرجاعية تمتد من 1960 إلى 2018، هذه التنبؤات تشغل كما لو كنا في تلك السنوات الماضية، ثم تقارن نتائجها بالبيانات المناخية المرصودة فعلياً، وإذا استطاعت النماذج استرجاع أنماط المناخ السابقة بدقة، فهذا يعني أن لديها قدرة أكبر على التنبؤ بالمستقبل.

كما يتضمن التقرير طريقة استخدام نتائج التنبؤ كإرشادات لمراكز الأرصاد الإقليمية والوطنية، مع التنويه بأن هذه التنبؤات تمثل الاحتمالات المرجحة إحصائياً وليست توقعات رسمية مطلقة.

3- استخدام مؤشرات مناخية متعددة لتقدير مستويات الاحترار العالمي الحالية:

تتضمن التنبؤات تحليل مؤشرات مناخية عديدة مثل: متوسط درجة حرارة السطح، التغيرات الأطلسية طويلة الأمد (AMV)، مؤشر النينو 3.4، وتذبذبات القطبين الشمالي والجنوبي، إلى جانب أنماط هطول الأمطار والضغط الجوي. ويتم عرض النتائج مع مستوى الثقة الإحصائية (90%) لتوضيح حدود عدم اليقين.

4- التقييم والتحقق:

تُقارن التنبؤات مع البيانات المرصودة لتحديد معامل الارتباط (Correlation Skill) الذي يعكس مدى توافق التنبؤات مع الواقع، ومؤشر مهارة التنبؤ (MSSS)، الذي يعكس جودة التنبؤ (مرسومة في شكل دوائر كلما زادت درجة تظليلها دلت على موثوقية النتائج التي تم التوصل إليها).

وتستخدم الخرائط المكانية ومؤشرات التوزيع لتحديد المناطق التي تحقق فيها النماذج مستوى مهارة منخفضة أو متوسطة أو مرتفعة، بما يسمح بتقدير مستوى الثقة بالنتائج.

5- تضمين الاعتبارات الخاصة:

- يتم إصدار تحديثات جديدة للتوقعات عند وقوع الكوارث مثل ثورات البراكين التي يمكن أن تغير السيناريوهات المناخية.

- وعلى الصعيد السياسي، يدمج التقرير في منهجيته أطر العمل الدولية، وفي مقدمتها اتفاق باريس للمناخ، حيث يتم تحليل احتمالات تجاوز حد 1.5°م على المدى القصير والمتوسط، وقياس مدى توافق السيناريوهات المناخية المتوقعة مع الالتزامات الدولية لخفض الانبعاثات، مما يعزز القيمة الاستراتيجية للتقرير في دعم قرارات التخفيف والتكيف على المستويين الوطني والعالمي.

أولاً: المناخ خلال الفترة (2020-2024)

يمثل هذا الجزء من التقرير الأساس العلمي لفهم التوقعات المستقبلية، حيث يقدم تحليلاً شاملاً للأحداث المناخية الفعلية التي حدثت خلال 2020-2024، مما يوفر السياق الضروري لتفسير التنبؤات اللاحقة:

1- درجات الحرارة:

* حطم عام 2024 جميع الأرقام القياسية المناخية ليصبح أدفأ عام في السجل التاريخي لدرجات الحرارة العالمية حيث بلغت درجة حرارة الأرض $1.55^{\circ}\text{C} \pm 0.13^{\circ}\text{C}$ فوق خط الأساس فترة ما قبل الثورة الصناعية (1850-1900)، والأمر الأكثر إثارة للقلق أن العقد الماضي (2015-2024) يضم أدفأ 10 سنوات مسجلة تاريخيًا، نتيجة ارتفاع تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي إلى أعلى مستوياته منذ 800 ألف سنة، مما يؤكد أن ما يتم مشاهدته ليس مجرد تقلبات طبيعية بل تغييرًا جذريًا في النظام المناخي العالمي.

* شمل الاحترار معظم مناطق اليابسة، لا سيما في المناطق المدارية، وأمريكا الشمالية، وشمال إفريقيا، وأوروبا، وأجزاء من آسيا. وعلى الرغم من سيطرة ظاهرة لا نينيا (La Niña) على المناخ لثلاث سنوات متتالية، فقد استمر الاحترار العالمي، الأمر الذي يعكس أن تأثير التغير المناخي طويل الأمد الناجم عن تراكم غازات الاحتباس الحراري يفوق التأثيرات الطبيعية المؤقتة. وكان القطب الشمالي الأكثر تأثرًا، إذ ارتفعت حرارته بمعدلات أسرع من المتوسط العالمي، ما يعزز المخاطر المرتبطة بذوبان الجليد القطبي وتسارع ارتفاع مستوى سطح البحر.

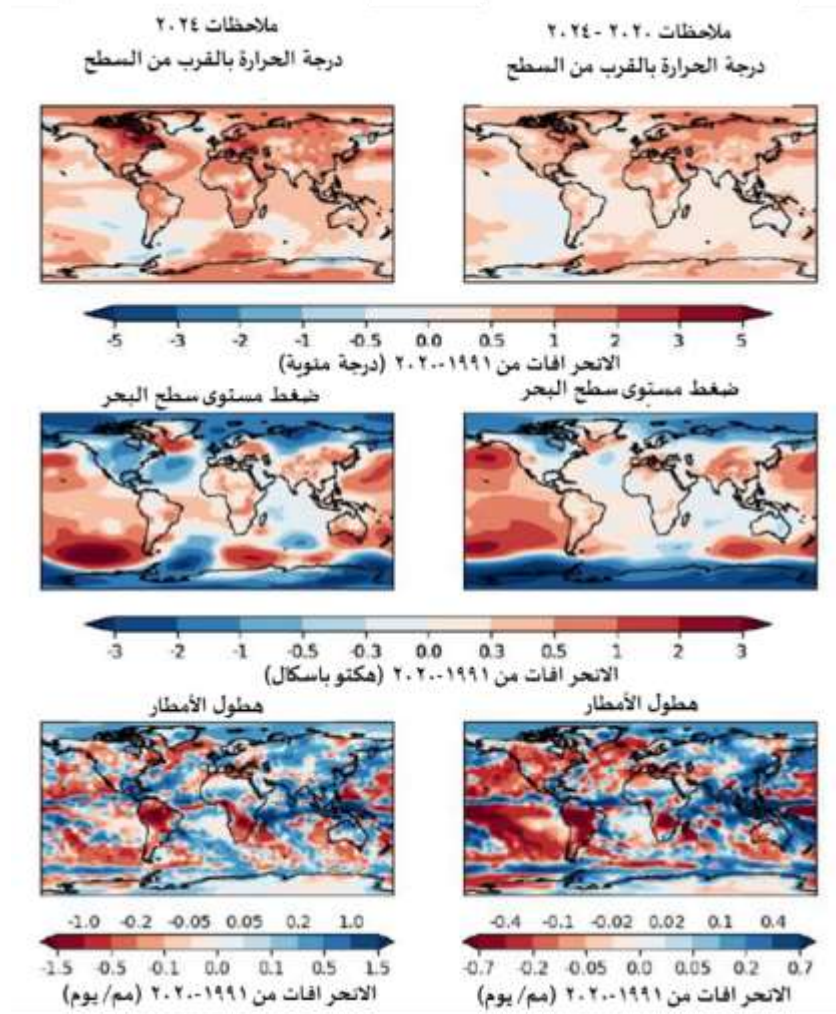
إن استمرار تسجيل أرقام حرارة قياسية يكشف تجاوز العالم حدود الأمان المناخي، ويُلزم الدول بتعزيز خطط خفض الانبعاثات والتكيف مع موجات الحر والجفاف. ويمثل ضغطاً على الجهود الدولية لتحقيق أهداف اتفاق باريس.

2- الضغط الجوي والأمطار:

* يؤكد التقرير أن الضغط الجوي فوق القارة القطبية الجنوبية شهد انخفاضًا غير مسبوق، وأن المنخفض الألوتياني (Aleutian Low) فوق شمال المحيط الهادي كان ضعيفًا. والمنخفض الألوتياني هو منطقة ضغط جوي منخفض دائمة الوجود تقريبا تقع فوق شمال غرب المحيط الهادي قرب جزر الألوتيان، ويلعب دورًا مهمًا في أنماط الطقس في تلك المنطقة وشمال أمريكا الشمالية.

* وقد شهد عام 2024 ظروف جفاف حادة في وسط وجنوب إفريقيا وأمريكا الجنوبية. وعلى امتداد الفترة 2020-2024، استمرت أنماط الجفاف في جنوب إفريقيا وغرب أستراليا وأجزاء من أمريكا الجنوبية وجنوب أوروبا، في حين سجلت آسيا ومنطقة الساحل الإفريقي ارتفاعات ملحوظة في معدلات هطول الأمطار.

الشكل 1: الأنماط العالمية لدرجة حرارة الهواء السطحي، وضغط مستوى سطح البحر، وانحرافات الهطول المطري خلال العام الماضي (2024) وفترة السنوات الخمس (2020-2024)، وذلك بالمقارنة مع المعدل المناخي المرجعي الأخير (متوسط الفترة 1991-2020)



Source: WMO Global Annual to Decadal Climate Update 2025-2029.

يوضح الشكل الانحرافات المرصودة في المتوسط السنوي لدرجة الحرارة القريبة من السطح، والضغط الجوي، وهطول الأمطار مقارنة بالفترة المرجعية فترة ما قبل الثورة الصناعية (1991-2020)، حيث يظهر العمود الأيسر سنة 2024، بينما يوضح العمود الأيمن متوسط الفترة (2020-2024). كما يبين الشكل أن التغير الحراري في عام 2024 لم يكن متجانساً عالمياً؛ إذ سجلت المناطق المدارية وأمريكا الشمالية وشمال إفريقيا وأوروبا وأجزاء من آسيا ارتفاعاً يفوق المتوسط التاريخي، في حين أظهرت مناطق مثل شرق المحيط الهادي

المداري وأجزاء من أمريكا الجنوبية وأستراليا والهند قيماً أقل دفئاً أو قريبة من المعدل الطبيعي. كما كان القطب الشمالي الأسرع في الاحترار.

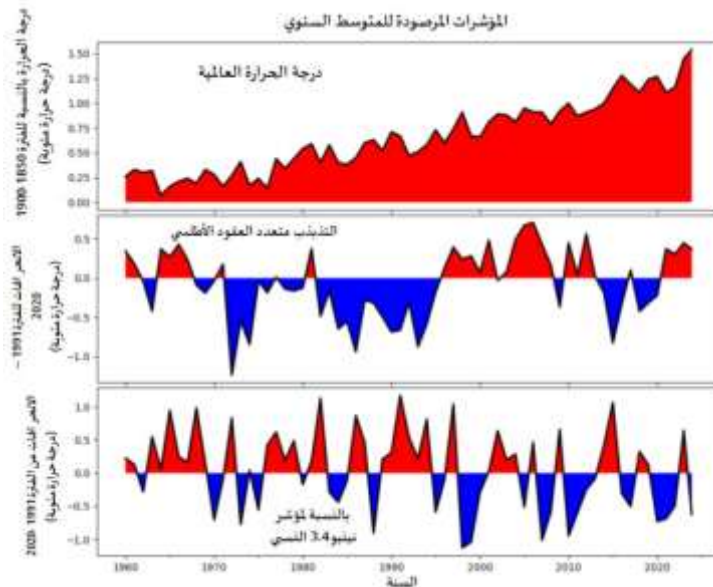
كما يبين الشكل أيضاً أن المحيطات شهدت وتيرة أبطأ في الاحترار مقارنة باليابسة، نتيجة لقدرتها الأكبر على تخزين الحرارة، وهو ما يجعل اليابسة أكثر استجابة للتغيرات المناخية. والأهم أن النمط الحراري المرصود في عام 2024 يتطابق بدرجة كبيرة مع متوسط الفترة الخمسية 2020-2024، مما يؤكد أن الاحترار ليس حالة استثنائية مؤقتة، بل اتجاه مستمر ومتسارع.

الاستنتاج:

من خلال المعطيات المرصودة خلال عام 2024 والفترة (2020-2024) نستطيع القول أن أنماط المناخ لم تكن متجانسة عالمياً، حيث برزت مناطق تعاني سخونة وجفافاً ممتدين مقابل مناطق أخرى شهدت رطوبة أعلى من المعدل. ويكشف هذا التوزيع غير المتوازن عن تطرف مناخي متزايد يتوقع أن يؤدي إلى تحديات متنامية تمس الأمن المائي والغذائي على المستوى العالمي.

3- الارتباط بين الاحتباس الحراري والظواهر المناخية الكبرى:

الشكل 2: تطور متوسط درجات الحرارة العالمية والتذبذب متعدد العقود في المحيط الأطلسي (AMV)، ومؤشر النينو 3.4، مقارنة بالفترات المرجعية



Source: WMO Global Annual to Decadal Climate Update 2025–2029.

يعرض الشكل ثلاثة مؤشرات مناخية رئيسة من خلال ثلاث رسومات بيانية رئيسة:

- الجزء الأول الأعلى: يوضح تطور متوسط درجات الحرارة السنوية العالمية بالنسبة لمتوسط الفترة المرجعية فترة ما قبل الثورة الصناعية (1850-1900). ويلاحظ وجود ارتفاع تدريجي واضح منذ الستينيات وتسارع منحنى الارتفاع مؤخرًا بعد عام 2000 مع تسجيل الذروة عام 2024 بالقرب من 1.55°C فوق المتوسط المرجعي، مع هامش خطأ $\pm 0.13^{\circ}\text{C}$.
- الجزء الثاني الأوسط: يعرض تطورات مؤشر التغيرات الأطلسية طويلة الأمد (AMV)، وهو مؤشر يقيس دورات احترار وتبريد شمال الأطلسي، ويؤثر في أنماط الطقس في أوروبا وأمريكا الشمالية، ويبين بوضوح أن السنوات الأربع الأخيرة سجلت قيمًا موجبة (دفء شمال الأطلسي).
- الجزء الثالث الأسفل: يوضح مؤشر نينيو 3.4 لفصول ديسمبر-فبراير، ويظهر انتقالًا من الظروف النينا (الباردة- قيم سالبة)، النينو (السخونة - قيم موجبة) في بداية 2024، ثم عودة إلى القيم السالبة في 2025.

الاستنتاج:

- هناك ارتفاع مطرد وواضح لدرجات الحرارة العالمية مرتبط بثنائي أكسيد الكربون.
- ظاهرة AMV الإيجابية أسهمت في دفء شمال الأطلسي مقارنة ببقية المحيطات خاصة في السنوات الأخيرة.
- التقليل بين ظاهرتي النينو (الدفء) والنينا (الباردة) كان له أثر على السنوات الأخيرة، مع عودة سريع للنينا في 2025 بعد عام نينيو قوي في 2024.

4. تقييم التوقعات السابقة لعام 2024:

استنادًا إلى ما عرض في القسم الأول حول الأحداث المناخية خلال 2020-2024، يستعرض الجزء التالي مدى صدق وموثوقية التوقعات السابقة لعام 2024 على النحو التالي:

- درجات الحرارة قرب سطح الأرض: كانت التوقعات قريبة من الواقع في معظم المناطق، لكن في بعض المناطق مثل شرق شمال الأطلسي، شرق أوروبا، وأجزاء من إفريقيا، قدرت التوقعات التغير في درجات الحرارة أقل مما حدث بالفعل. أما المناطق التي شهدت انخفاضًا في درجات الحرارة مثل آيسلندا وجنوب

جرينلاند وشرق جنوب المحيط الهادي، فقد تم رصدها ضمن نطاق التوقعات. مدى تطابق التوقعات مع الواقع كان جيدًا مقارنة بالمتغيرات الأخرى.

- الضغط فوق سطح البحر: كانت التوقعات متوافقة إلى حد ما مع الواقع، حيث تم تسجيل انخفاض في الضغط فوق القطبين الشمالي والجنوبي، وارتفاع في الضغط فوق معظم مناطق المحيط الهادي والمحيط الجنوبي. لكن التوقعات كانت تقلل من شدة هذه التغيرات، ولم تشمل بعض التغيرات القوية التي حدثت في المحيط الجنوبي.

- هطول الأمطار: أظهرت التوقعات الاتجاهات الصحيحة في العديد من المناطق، مثل زيادة الأمطار في وسط أوروبا وآسيا ومنطقة الساحل في إفريقيا، وانخفاضها في أمريكا الجنوبية وجنوب إفريقيا. ومع ذلك، لم تغطِ التوقعات بالكامل بعض حالات الأمطار الغزيرة في المناطق القطبية الشمالية وبعض حالات الجفاف في منطقة الأمازون.

تظهر التوقعات السابقة لعام 2024 توافقًا مع متوسطات السنوات الماضية حيث استمرت درجات الحرارة بالارتفاع، وخاصة فوق القطب الشمالي وأوراسيا، وبشكل أكبر فوق اليابسة مقارنة بالمحيطات، خاصة في نصف الكرة الشمالي. كما تظهر أنماط الضغط الجوي وهطول الأمطار توافقًا مع التوجهات العامة، إذ رصدت الرطوبة في آسيا والهند وإفريقيا جنوب الصحراء في مقابل جفاف ملحوظ في مناطق مثل جنوب إفريقيا وأمريكا الجنوبية. إلا أن بعض الظواهر مثل الرطوبة في شرق آسيا والجفاف في الأمريكيتين كانت خارج النطاق المتوقع. وسجل عام 2024 كأحد أكثر الأعوام حرارة، مع استمرار ارتفاع حرارة المحيطات ومستوى سطح البحر، مما يعكس تأثيرات التغير المناخي المستمرة.

يستنتج من التقييم أن نماذج التنبؤ المناخي قادرة بشكل جيد على توقع الاتجاهات العامة لتغير المناخ على المدى القصير، لكنها تميل إلى تقليل حجم بعض التغيرات القوية في بعض المناطق. لذلك، من المهم مواصلة تطوير هذه النماذج وتحسين بيانات الرصد لمساعدة صناع القرار في الاستعداد بشكل أفضل لمواجهة تأثيرات التغير المناخي.

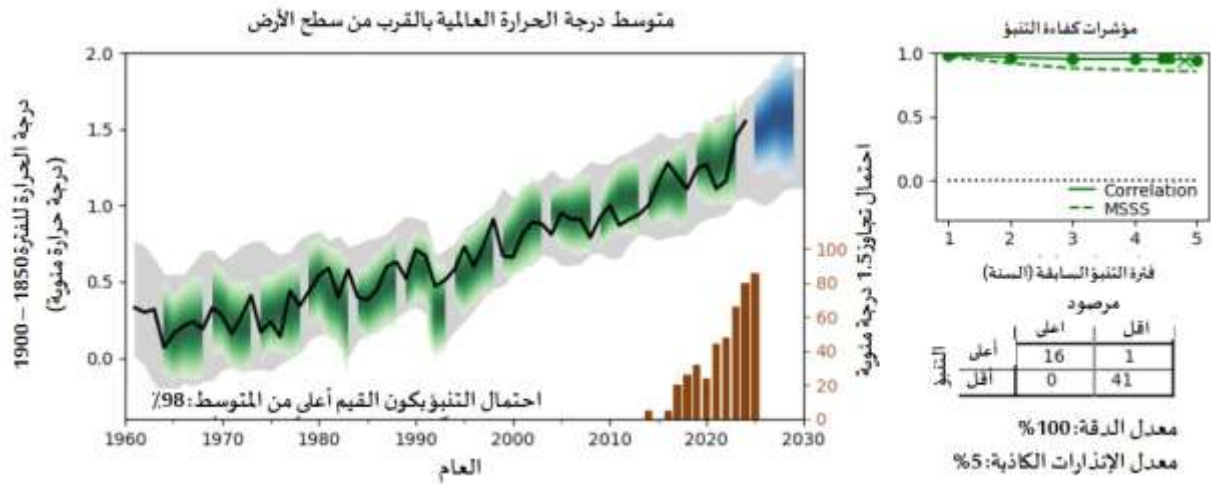
ثانيًا: توقعات مؤشر المناخ العالمي 2025-2029

يُعد مؤشر المناخ العالمي أداة علمية مهمة لمتابعة التغيرات المناخية وتقديم توقعات موثوقة لصانعي القرار والباحثين كما تعكس التوقعات للفترة (2025-2029) الاتجاهات المستقبلية لدرجة الحرارة العالمية، وتقلبات

المحيط الأطلسي طويلة الأمد، وظواهر النينو/النينيا، بالإضافة إلى التوزيع الإقليمي لدرجات الحرارة، مما يمكن من تقييم المخاطر المناخية المحتملة على الأنظمة البيئية والاجتماعية والاقتصادية.

تؤكد التوقعات استمرار الارتفاع في درجات الحرارة العالمية عند مستويات قياسية مقارنة بفترة ما قبل الثورة الصناعية، مع احتمال كبير يصل إلى 86% أن تتجاوز درجة الحرارة العالمية حد 1.5°C في سنة واحدة على الأقل خلال الفترة 2025–2029. كما تشير التقديرات إلى احتمال يصل إلى 80% بأن يشهد أحد الأعوام القادمة مستوى حرارة يفوق العام الأكثر سخونة على الإطلاق وهو (2024). ورغم أن فرصة تجاوز 2°C ما زالت محدودة (نحو 1%)، فإن احتمالية المخاطر القصوى تظل قائمة. وفيما يتعلق بالتذبذب الأطلسي طويل الأمد (AMV)، يُرجح بنسبة 87% أن يبقى المؤشر في النطاق الإيجابي، بما يشير إلى استمرار دفء شمال الأطلسي مقارنة بالمتوسط، مع ما يحمله ذلك من تأثيرات محتملة على أنماط الطقس في أوروبا وإفريقيا والمحيط الأطلسي.

الشكل (3) توقعات متوسط درجة الحرارة العالمية قرب السطح للفترة من 1960 حتى 2030 مقارنة بفترة ما قبل الثورة الصناعية (1850–1900)



.Source: WMO Global Annual to Decadal Climate Update 2025–2029

يوضح الشكل توقعات درجات الحرارة العالمية للخمس سنوات القادمة مع مستويات الثقة، مبرراً أن العالم يقترب بدرجة كبيرة من تجاوز حد 1.5°C فوق مستويات ما قبل الثورة الصناعية في سنة واحدة على الأقل خلال الفترة 2025–2029. مما يدل على استمرار ظاهرة الاحترار العالمي بوتيرة متزايدة. ويمثل تجاوز هذا الحد، ولو لسنوات قليلة، ضغطاً كبيراً على النظم البيئية والموارد المائية والزراعة. كما إن استمرار هذا الاتجاه يجعل تحقيق أهداف اتفاق باريس أصعب، لأننا نقرب بسرعة من الحد الأقصى (1.5°C) الذي اتفقت عليه الدول للحد من

الآثار الكارثية للمناخ. والرسالة الأهم من الشكل هي أن الاحترار لم يعد سيناريو مستقبلي، بل واقع متسارع، وأن الفترات الباردة النسبية أصبحت أقل احتمالاً.

ثالثاً: التوقعات الإقليمية لعام 2025

من المتوقع أن تكون درجات الحرارة القريبة من سطح الأرض في عام 2025 أعلى من المعدل الطبيعي (1991-2020) في معظم مناطق العالم وترتبط التغيرات المناخية المتوقعة بعدة عوامل محيطية تؤثر على توزيع الحرارة والأمطار عالمياً فما يحدث في المحيطات الكبرى (الأطلسي والهادي والجنوبي) لا يبقى محصوراً فيها، بل يغير أنظمة الضغط والرياح العالمية.

1. دفء شمال المحيط الأطلسي:

عندما تزداد حرارة مياه شمال الأطلسي، ينتقل المزيد من بخار الماء إلى الغلاف الجوي، مما يؤدي إلى زيادة الأمطار في بعض المناطق المدارية القريبة من خط الاستواء.

2. ضعف منخفض ألوتيان (The Aleutian Low):

وهو منخفض جوي دائم فوق شمال المحيط الهادي. عندما يضعف هذا النظام، تتغير حركة الرياح والعواصف في المحيط الهادي، مما قد يؤثر على مناخ أمريكا الشمالية وشرق آسيا.

3. ضغط مرتفع غير معتاد فوق جنوب المحيط الهادي:

يشير إلى وجود أنظمة جوية غير مألوفة، قد تعني طقساً أكثر جفافاً في بعض مناطق نصف الكرة الجنوبي (مثل أستراليا وأمريكا الجنوبية).

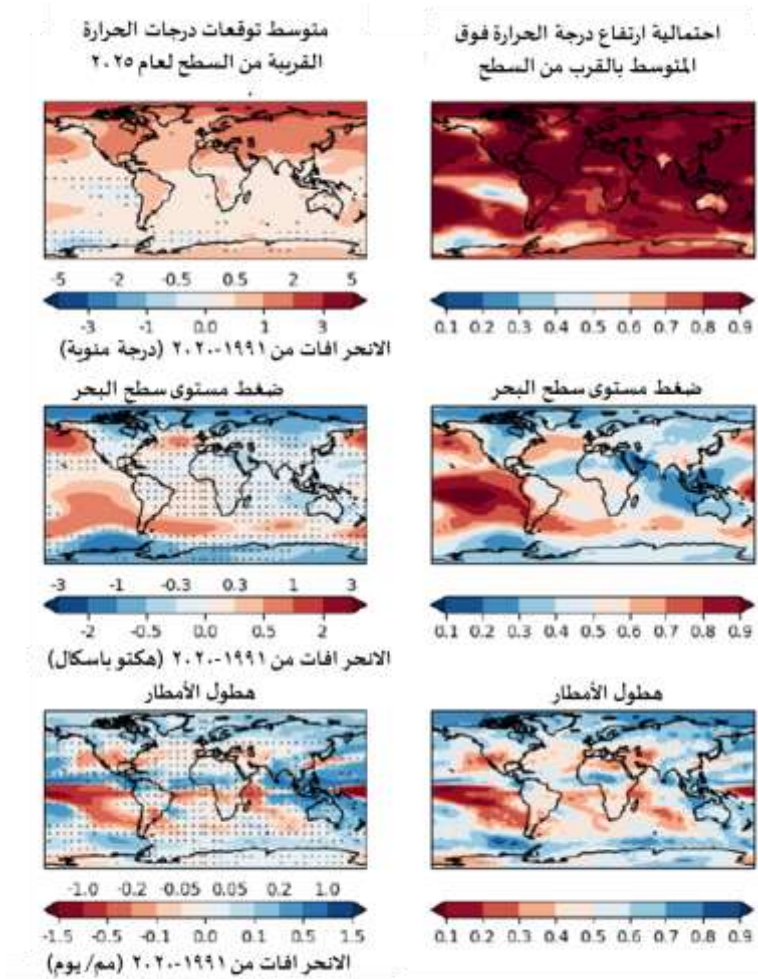
4. تحرك منطقة التقاء الرياح المدارية (ITCZ) نحو الشمال:

هذه المنطقة هي شريط ضيق حول خط الاستواء تلقي فيه الرياح من نصف الكرة الشمالي والجنوبي، مما يسبب زيادة في هطول الأمطار، ويعني تحركها شمالاً أن الأمطار ستزداد في المناطق الواقعة بشمال خط الاستواء مثل الساحل الإفريقي وجنوب آسيا.

5. تذبذب إيجابي في القارة القطبية الجنوبية (أنطاركتيكا):

وهو نمط من التغير في الضغط الجوي حول القارة القطبية. عندما يكون إيجابياً، فإنه يحصر الهواء البارد في القطب، ويدفع الرياح الغربية لتصبح أقوى حول خطوط العرض الوسطى، ما قد يسبب تغيرات في الأمطار والرياح في مناطق مثل أمريكا الجنوبية وأستراليا.

شكل (4) توقعات الانحرافات المناخية لعام 2025 (درجة الحرارة، الضغط الجوي، والأمطار) مقارنة بالفترة المرجعية 1991–2020



Source: WMO Global Annual to Decadal Climate Update 2025–2029.

يعرض الشكل تغير درجات الحرارة المتوقعة في عام 2025 مقارنة بمتوسط 1991–2020، حيث تُظهر النتائج أن معظم مناطق العالم ستكون أكثر دفئًا من المعتاد، خاصة اليابسة في نصف الكرة الشمالي، بينما تشكل بعض المناطق مثل جنوب المحيط الهادي والمحيط الجنوبي استثناءً.

الاستنتاج:

– الحرارة: هي المؤشر الأكثر ثباتًا والنتيجة المستخلصة ضرورة الاستعداد لموجات حر وجفاف تؤثر على الزراعة والمياه والطاقة.

- توقعات الضغط الجوي: أقل يقينًا لكنها تشير إلى احتمال تغير أنظمة الطقس، وقد تؤدي إلى عواصف أو فترات جفاف إقليمي.

الأمطار: أكثر تقلبًا وأضعف في التوقع ويجب التعامل معها كمؤشرات إرشادية فقط.

وعلى الحكومات تعزيز خطط التكيف (إدارة الموارد المائية، الزراعة، البنية التحتية) وعلى مراكز الأرصاد والمجتمع البحثي توفير متابعة محلية دقيقة لدعم القرارات.

رابعًا: التوقعات الإقليمية للسنوات الخمس (2025-2029)

يعرض هذا القسم من التقرير قراءة شاملة للتغيرات المناخية المتوقعة خلال السنوات الخمس من (2025 - 2029)، معتمدًا على نتائج النماذج على فترتين رئيسيتين هما (مايو-سبتمبر) و(نوفمبر-مارس) لأنها تمثل المواسم المناخية الأكثر أهمية عالميًا؛ إذ يشهد النصف الشمالي من الكرة الأرضية صيفه خلال الفترة الأولى، حيث تبرز الحرارة القصوى والأمطار الموسمية، بينما تمثل الفترة الثانية موسم الشتاء في الشمال والصيف في الجنوب، حيث تزداد العواصف الشتوية في أوروبا وأمريكا الشمالية، وتتضح الأمطار الموسمية في نصف الكرة الجنوبي. ويساعد هذا التقسيم الموسمي على إبراز الفروق الواضحة في التأثيرات المناخية وتسهيل دمجها في السياسات الزراعية وإدارة الموارد المائية.

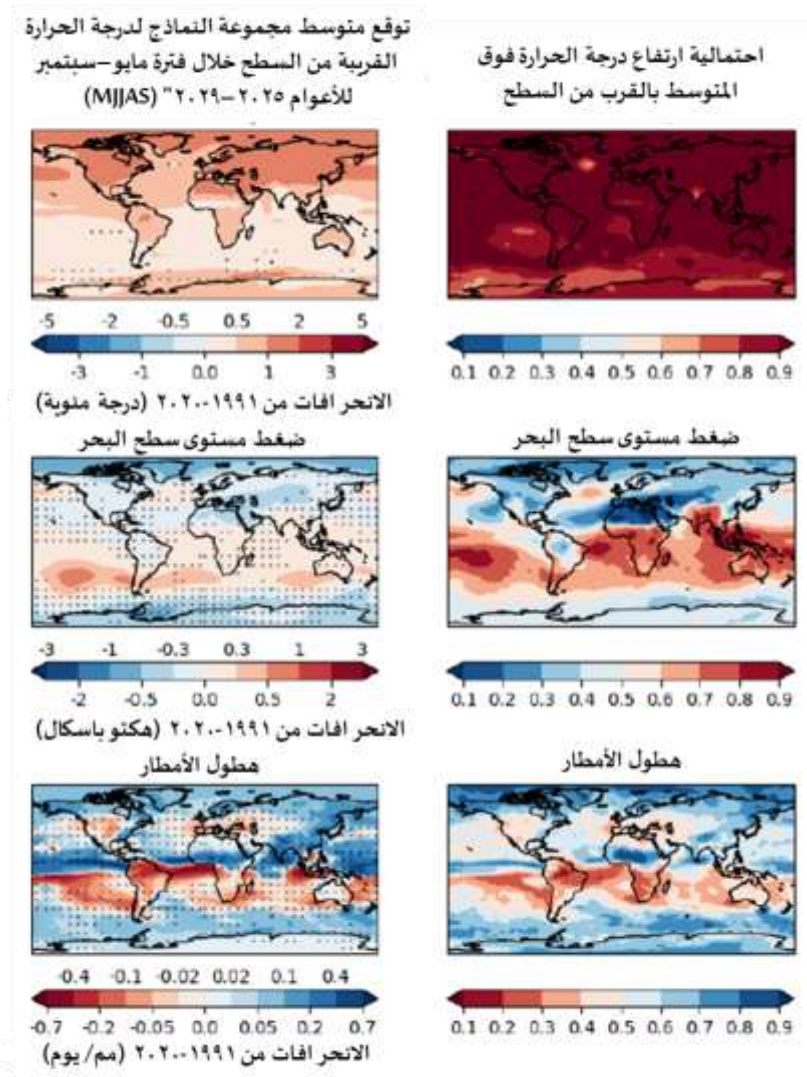
ويعزز هذا القسم من التقرير فهم الاتجاهات المناخية على المدى المتوسط، ويؤكد أن الاحترار العالمي يظل السمة الغالبة، بينما تظل التغيرات في الأمطار أكثر تباينًا وأقل قابلية للتنبؤ. كما يبرز أهمية دمج هذه التوقعات في خطط التكيف الإقليمية، مع مراعاة مستويات الثقة المختلفة بين الحرارة وهطول الأمطار، لضمان مرونة أكبر في مواجهة المخاطر المناخية المتوقعة خلال الفترة (2025-2029).

1. خلال الفترة من مايو إلى سبتمبر 2025-2029، تشير التوقعات إلى أن:

- درجات الحرارة ستكون في معظم مناطق العالم أعلى من متوسط الفترة المرجعية (1991-2020)، ويظهر هذا الارتفاع بوضوح فوق اليابسة في نصف الكرة الشمالي، مما يزيد احتمالية زيادة موجات الحر والجفاف خلال فصل الصيف، وهو ما قد يؤثر في القطاعات الحيوية مثل الزراعة وإمدادات المياه والطاقة، ويؤثر في جودة الحياة.

- ومن المتوقع أن يكون الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر منخفضًا بشكل غير معتاد فوق البحر الأبيض المتوسط والمناطق المحيطة به، في حين يُتوقع أن يكون هناك ارتفاع في الضغط فوق جنوب المحيط الهادي وخطوط العرض الوسطى للمحيطات الأخرى في نصف الكرة الجنوبي.
- ويشير انخفاض الضغط فوق البحر الأبيض المتوسط إلى احتمالية ازدياد حالات عدم الاستقرار الجوي وما يرتبط بها من أمطار غزيرة أو عواصف، بينما يعكس ارتفاع الضغط فوق جنوب المحيط الهادي والمناطق الوسطى في نصف الكرة الجنوبي أنظمة جوية أكثر استقرارًا، ما قد يؤدي إلى طقس جاف أو فترات جفاف أطول في مناطق مثل أستراليا وأمريكا الجنوبية.

شكل (5) توقعات الانحرافات المناخية للفترة مايو-سبتمبر (2025-2029)
مقارنة بمتوسط (1991-2020)



Source: WMO Global Annual to Decadal Climate Update 2025-2029

- يظهر الشكل توقعات الفترة مايو-سبتمبر (2025-2029) مقارنة بمتوسط (1991-2020)، حيث يتوقع ارتفاع درجات الحرارة في معظم المناطق، مع تغيرات في أنماط الضغط الجوي وهطول الأمطار. وتشير مناطق التظليل إلى عدم اتفاق النماذج على اتجاه التغير، بينما يوضح العمود الأيمن احتمالية تجاوز القيم للمعدلات الطبيعية.
- ويوضح الشكل ارتفاعاً واضحاً في درجات الحرارة فوق معظم مناطق اليابسة، خاصة في نصف الكرة الشمالي، مع انخفاض في الضغط الجوي فوق البحر الأبيض المتوسط وارتفاعه فوق جنوب المحيط الهادي، إلى جانب زيادة في الأمطار في المناطق الشمالية وتراجعها في الجنوبية، ويعكس هذا المخاطر المناخية المتوقعة خلال صيف الفترة (2025-2029) حيث إن ارتفاع درجات الحرارة فوق اليابسة، وخاصة في نصف الكرة الشمالي، يزيد احتمالية موجات الحر والجفاف بما قد ينعكس سلباً على قطاعات الزراعة والمياه والطاقة.

2. خلال الفترة من نوفمبر إلى مارس 2025-2029، تشير التوقعات إلى أن:

- معظم مناطق العالم ستشهد درجات حرارة أعلى من المعدل الطبيعي، ويكون الارتفاع أكبر فوق اليابسة مقارنة بالمحيطات. ويُتوقع أن يسجل القطب الشمالي (شمال خط عرض 60°) ارتفاعاً في درجة الحرارة يبلغ حوالي 2.4 درجة مئوية فوق متوسط الفترة (1991-2020)، أي أكثر من ثلاثة أضعاف ونصف متوسط درجة الحرارة العالمية. وتظل بعض المناطق مثل شمال المحيط الهادي وأجزاء من آسيا وأستراليا والمحيط الجنوبي أكثر صعوبة في التنبؤ، حيث تختلف النماذج المناخية في تقدير اتجاه التغير فيها.
- ويُتوقع أن يشهد غرب ووسط المحيط الهادي ارتفاعاً في الضغط الجوي، في حين يكون هناك انخفاض في الضغط فوق القطب الشمالي. أما شمال الأطلسي فقد يشهد ضغطاً مرتفعاً، لكن النماذج تختلف في تقدير قوة هذا التغير. فهناك احتمال لزيادة تكرار حالات تغير الضغط الجوي (NAO+)، فعندما يكون المؤشر إيجابياً، تزداد قوة الرياح الغربية فوق شمال الأطلسي، مما يؤدي إلى شتاءات أكثر دفئاً ورطوبة في شمال أوروبا، لكنه في المقابل يسبب طقساً أكثر جفافاً في جنوب أوروبا وشمال إفريقيا. وتكمن أهمية هذا التغير في أنه قد يفرض على دول شمال أوروبا تعزيز استعدادها لفيضانات وأمطار شديدة، بينما تحتاج دول جنوب أوروبا وشمال إفريقيا إلى سياسات أقوى لإدارة الموارد المائية والتعامل مع خطر الجفاف المتزايد.
- ويتوقع أن تشهد مواسم الشتاء زيادة في الأمطار في نصف الكرة الشمالي، مثل أجزاء من شمال أوروبا وأمريكا الشمالية. وفي المقابل، يُتوقع أن ينخفض معدل الأمطار في نصف الكرة الجنوبي مثل أجزاء من

أستراليا وأمريكا الجنوبية. أما مناطق شمال أوراسيا وجرينلاند والقطب الشمالي الكندي، فمن المرجح أن تكون الظروف المناخية فيها معتدلة نسبياً.

وتلخيصاً لما سبق قد تواجه المناطق ذات الأمطار الزائدة مخاطر الفيضانات والتأثيرات على البنية التحتية والزراعة، بينما ستواجه المناطق شبه المدارية تحديات أكبر مرتبطة بندرة المياه والجفاف، مما يستدعي خطاً للتكيف تشمل إدارة الموارد المائية بشكل أكثر كفاءة وتعزيز البنية التحتية لمقاومة الفيضانات.

دلالات التوقعات الإقليمية خلال السنوات الخمس (2025-2029):

- ينعكس ارتفاع درجات الحرارة فوق معظم اليابسة، وخاصة في نصف الكرة الشمالي، خلال الصيف وزيادة احتمالية موجات الحر والجفاف على الأمن الغذائي (تأثر المحاصيل) والموارد المائية (زيادة الطلب)، والطاقة (زيادة استهلاك الكهرباء للتبريد). كما سيؤدي ارتفاع حرارة القطب الشمالي بمقدار (2.4°م)، وهو معدل ارتفاع يفوق المتوسط العالمي، مما سيسفر عن تسارع ذوبان الجليد وارتفاع مستوى سطح البحر، ويهدد الدول الساحلية بالغرق والفيضانات وتداخل مياه البحر مع المياه العذبة. لذلك تحتاج الدول الساحلية إلى تعزيز البنية التحتية الساحلية (سدود وحواجز)، وتطبيق تخطيط عمراني ذكي يمنع البناء في المناطق المنخفضة، إضافة إلى إدارة أفضل للموارد المائية وأنظمة إنذار مبكر لمواجهة الكوارث، مثلما هو ضروري في دلتا النيل بمصر التي تُعد من أكثر المناطق عرضة لهذه الأخطار.
- تشير التغيرات في الضغط الجوي إلى أنه على الحكومات الاستعداد لمخاطر متنوعة: فشمال أوروبا قد يواجه فيضانات وأمطار غزيرة تتطلب تعزيز البنية التحتية وإدارة الطوارئ، بينما جنوب أوروبا وشمال إفريقيا أمام خطر متزايد للجفاف ونقص المياه مما يستدعي سياسات قوية لإدارة الموارد المائية والزراعة. أما في أستراليا وأمريكا الجنوبية فالجفاف المتوقع يفرض خطاً للتكيف الزراعي وتوفير بدائل مائية. ويفتح هذا مجالاً لدراسات تطبيقية تربط بين التغيرات المناخية والسياسات العملية، بما يدعم القرارات المبنية على الأدلة، ويعزز قدرة المجتمعات على الصمود.
- تفرض التغيرات في أنماط الأمطار على الحكومات في نصف الكرة الشمالي الاستعداد لمخاطر الفيضانات عبر تعزيز البنية التحتية وحماية الزراعة، بينما تواجه دول نصف الكرة الجنوبي تحديات متزايدة من موجات الجفاف ما يستدعي خطاً أكثر كفاءة لإدارة الموارد المائية وضمان الأمن الغذائي. يفتح هذا مجالاً لتطوير نماذج أكثر دقة لفهم تباين الأمطار وتقديم توصيات عملية تساعد صناع القرار على التكيف مع هذه المخاطر وضمان مرونة المجتمعات.

خامسًا: مؤشرات التوقعات الإقليمية:

يقدم هذا القسم مؤشرات للتوقعات المناخية على الصعيد الإقليمي، مستندة إلى أبرز النتائج التي أظهرتها النماذج العالمية الموثوقة. وتهدف هذه المؤشرات إلى دعم المراكز والمنديات المناخية الإقليمية في تفسير التوقعات العالمية وتحويلها إلى معلومات عملية تسهم في التنبؤ بالمواسم الحرجة مثل الأمطار الموسمية والظواهر المناخية الإقليمية. ويساعد وجود هذه المؤشرات في دعم صناع القرار ووضع خطط موسمية تناسب ظروف كل إقليم ومن أهمها:

- مؤشر التنبؤ الإقليمي: في منطقة جنوب آسيا (SASCOF) التي تقع ضمن موسم الرياح الموسمية من مايو إلى سبتمبر، حيث شهدت السنوات الأخيرة (باستثناء 2023) مستويات غير عادية من الأمطار. وتشير التوقعات إلى استمرار زيادة هطول الأمطار خلال الفترة 2025-2029، وأن معدل الأمطار سيكون أعلى من المتوسط بنسبة 82%، وهذه النتيجة تعني أن جنوب آسيا قد يشهد مواسم زراعية أكثر إنتاجية إذا تمت إدارة الموارد المائية بكفاءة، لكن في نفس الوقت هناك خطر متزايد من الفيضانات التي قد تلحق أضرارًا بالمدن والقرى والبنية التحتية.
- توقعات الجليد البحري للأعوام (2025-2029): يتم تقييم هذه التوقعات من خلال فحص خرائط تركيز الجليد البحري (أي نسبة تغطية الجليد في مناطق محددة) إلى جانب تتبع تغير مدى الجليد البحري (المساحة التي يغطيها الجليد) عبر الزمن بطريقة مستمرة. حيث يعد انخفاض الجليد البحري في القطب الشمالي، خاصة في الصيف، من أوضح الاتجاهات وأكثرها ثقة بينما تظل التوقعات في القطب الجنوبي أكثر تباينًا وأقل يقينًا. ففي نصف الكرة الشمالي خلال شهر مارس، وهو الوقت الذي يبلغ فيه الجليد البحري ذروته (أي أكبر مساحة للتغطية الجليدية سنويًا)، من المتوقع حدوث انخفاضات كبيرة في تركيز الجليد البحري. أما في موسم ذوبان الجليد في سبتمبر، وهي أدنى مستوى لتركيز الجليد السنوي: من المتوقع حدوث انخفاضات كبيرة في الجليد البحري. يعكس انخفاض الجليد البحري استمرار ظاهرة الاحتباس الحراري، ويؤثر في النظام البيئي والملاحة البحرية، ويفتح مسارات نقل جديدة في القطب الشمالي مما يستلزم تحديث خطط النقل، ويصبح على الدول ذات السواحل القطبية الاستعداد لتحديات بيئية واقتصادية مثل تغيرات مصايد الأسماك وارتفاع مستويات البحار وتأثيرها على المجتمعات والبنية التحتية. ويجب استخدام التوقعات في التخطيط لإدارة المخاطر المناخية، تطوير بنية تحتية مقاومة، وحماية الموارد الطبيعية والحياة البرية. ودعم البحث العلمي وتحسين نماذج التنبؤ ضروري لمواجهة تحديات تغير المناخ المرتبطة بتغيرات الجليد البحري.

سادساً التوصيات:

رغم أن التقرير لم يتضمن توصيات مباشرة، فإن نتائجه العلمية توفر أساساً مهماً تسترشد به الدول في تبني التدابير والسياسات التالية لمواجهة التنبؤات المناخية المتوقعة:

1- تسريع خفض الانبعاثات:

- الالتزام بمسارات أكثر طموحاً لخفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بما يتجاوز التعهدات الحالية في إطار اتفاق باريس، لتقليل احتمال تجاوز حد 1.5°م وتجنب الوصول إلى مستويات حرجية من الاحترار.
- تعزيز سياسات الطاقة المتجددة، كفاءة الطاقة، وتسعير الكربون.

2- تعزيز خطط التكيف الوطنية والإقليمية:

- تحديث خطط التكيف (NAPs) لتشمل التوقعات المناخية للفترة (2025-2029)، خصوصاً في القطاعات الأكثر تعرضاً (الزراعة، المياه، الصحة، والبنية التحتية).
- الاستثمار في البنية التحتية المتكيفة مع المناخ، مثل شبكات الصرف الحضري، السدود الذكية، وأنظمة التبريد الحضرية لمواجهة موجات الحر.

3- الأمن المائي والغذائي:

- تطوير استراتيجيات متكاملة لإدارة المياه في المناطق المعرضة للجفاف (جنوب أوروبا، شمال إفريقيا، أجزاء من أستراليا وأمريكا الجنوبية).
- تعزيز إدارة الزراعة الذكية مناخياً، مع تطوير نظم إنذار مبكر للجفاف والفيضانات.

4- القطب الشمالي والجليد البحري:

- إطلاق برامج دولية لمراقبة وفهم ذوبان الجليد البحري وتداعياته على مستوى سطح البحار والملاحة البحرية.
- الاستعداد للتحديات الاقتصادية والبيئية الجديدة مثل تغير مصايد الأسماك وفتح مسارات بحرية جديدة.

5- التأهب للكوارث المناخية:

- تقوية أنظمة الإنذار المبكر متعددة المخاطر (حرائق، أعاصير، فيضانات، موجات حر).
- إعداد خطط إدارة مخاطر تستند إلى التنبؤات الفصلية والخماسية.

6- تعزيز المعرفة والبحث العلمي:

- دعم تطوير النماذج المناخية الإقليمية والمحلية لتحسين دقة التوقعات.

- الاستثمار في بناء قدرات المراكز الوطنية للأرصدة الجوية لتفسير التوقعات وتوصيلها بفعالية لصناع القرار.

7- التعاون الدولي:

- تعزيز التعاون بين الشمال والجنوب العالميين لضمان توفير التمويل والتكنولوجيا للدول النامية الأكثر عرضة للمخاطر.
- ربط التوقعات المناخية بخطط التحول العادل لضمان أن السياسات لا تزيد التفاوت الاجتماعي والاقتصادي.

الخاتمة:

من المؤكد أن الفترة (2025-2029) ستكون الأشد حرارة في التاريخ، مع احتمال مرتفع جدًا لتجاوز حد 1.5°م فوق متوسط ما قبل الثورة الصناعية، وستتباين التأثيرات المناخية إقليميًا؛ إذ يُرجح أن تشهد مناطق مثل إفريقيا وآسيا أمطارًا غزيرة وفيضانات، بينما ستعاني مناطق أخرى مثل البحر المتوسط وأستراليا وجنوب إفريقيا من جفاف متكرر وظروف أكثر قسوة. وستستمر الظواهر المناخية الكبرى التأثير في التوزيع الإقليمي للحرارة والأمطار من عام لآخر، غير أن الاتجاه طويل الأمد سيبقى محكومًا بالاحترار العالمي المتسارع الناجم عن تراكم انبعاثات الغازات الدفيئة، وهو ما يجعل السنوات المقبلة تتسم بزيادة المخاطر المناخية (موجات حر، جفاف، فيضانات) ويجعل التحرك الفوري على المستويات الوطنية والإقليمية والدولية ضرورة ملحة لتجنب أسوأ السيناريوهات وحماية الأمن المائي والغذائي والمجتمعات.