الإنذار المبكر من منظور الهيئة العامة للأرصاد الجوية المصرية

المنظومة الوطنية للإنذار المبكر بشأن المخاطر والكوارث المناخية

بقلم: لواء جوي/ هشام طاحون
رئيس مجلس إدارة الهيئة العامة للأرصاد الجوية المصرية

ينشأ "المناخ" على كوكب الأرض نتيجة للتفاعل بين مكونات النظام المناخي، وهي: الغلاف الجوي، والغلاف المائي، والغلاف الحيوي، والغلاف الجليدي، وسطح الأرض، وتعتمد كل أشكال الحياة على سطح الأرض على هذا النظام المناخي. ومن خلال مراقبة مكونات هذا النظام مثل: درجة الحرارة، والأمطار، والضغط الجوي، والغطاء الجليدي، ودورات الكربون، على مدى فترة طويلة يمكننا فهم حالة المناخ بشكل أفضل، والعوامل المُسبِّبة لأية تغييرات تطرأ عليه، فضلًا عن إمكانية تصميم نماذج للتنبؤ بمناخنا المستقبلي، وهو جوهر عمل هيئة الأرصاد الجوية المصرية ومسؤوليتها الوطنية.

فعلى سبيل المثال، يوجد الغلاف الجوي بمكوناته الطبيعية من النيتروجين والأكسجين بصفة دائمة، وغازات أخرى، أبرزها ثاني أكسيد الكربون والميثان وغيرهما، وكذا بخار الماء، بيْدَ أن ارتفاع متوسط درجة حرارة كوكب الأرض، والتي نطلق عليها ظاهرة "الاحتباس الحراري" التي تفاقمت في السنوات الماضية بشكل ملحوظ، جاءت نتاجًا مباشرًا لارتفاع معدلات غازات الدفيئة -وعلى رأسها الميثان وثاني أكسيد الكربون- بالغلاف الجوي.

ومن هنا، ظهر مفهوم تغيُّر المناخ، أي أنه كلما زادت غازات الاحتباس الحراري عن معدلها الطبيعي كنتيجة لزيادة الأنشطة البشرية المستهلِكة للوقود الأحفوري وغيرها، ارتفعت درجة حرارة كوكب الأرض، ويترتب على ذلك خلل في مكونات النظام المناخي كافة؛ فزيادة درجة الحرارة تزيد من معدلات ذوبان الجليد، ومن ثم ارتفاع مستوى سطح البحر، والذي يُهدِّد المدن الساحلية المصرية وفرص الاستثمار فيها، مما يُشكِّل عائقًا أمام الجهود التنموية للدولة في تلك المناطق، من حيث تقلُّص مساحة الأرض اليابسة، وحدوث الفيضانات الساحلية، علاوة على زيادة احتمالية هبوب العواصف الشديدة، وزيادة معدلات تملُّح المياه الجوفية، وبالتبعية يُفاقم كل ما سبق من التأثيرات السلبية على البنية التحتية للمدن الساحلية وغيرها.

هـذا، وتتصاعـد المخاطـر والآثـار السـلبية المتوقعـة، والخسـائر والأضـرار المرتبطـة بتغيـر المنـاخ مـع كل زيـادة فـي ظاهـرة الاحتبـاس الحـراري؛ إذ تتفاعـل المخاطـر المناخيـة مـع المخاطـر غيـر المناخيـة بشـكل مطـرد لتخلـق مخاطـر مركبـة ومتتابعـة أكثـر تعقيـدًا وصعوبـة فـي الإدارة، الأمـر الـذي يؤكِّد الحاجـة المُلحـة لتدشـين أنظمـة للإنـذار المبكـر للكـوارث المناخيـة، والتطويـر المسـتمر لتلـك الأنظمـة.

ويُعْـرف مفهـوم "نظـام الإنـذار المبكـر" بأنـه إجـراء تكيُّفـي لتغيـر المنـاخ؛ باسـتخدام أنظمـة اتصـالات متكاملـة لمسـاعدة المجتمعـات على الاسـتعداد للأحـداث الخطـرة المتعلقـة بالطقـس والمناخ. وتعمـل أنظمة الإنـذار المبكر علـى إنقـاذ الأرواح والممتلـكات والبنـى التحتيـة وتدعـم الاسـتدامة طويلـة المـدى، بالإضافـة إلـى دعمهـا لمتخـذي القـرار فـي التخطيـط المسـتقبلي للبنيـة التحتيـة؛ ممـا يسـاعد علـى حمايـة المكتسـبات التنمويـة. وفـي هـذا الصـدد، يُسـلِّط هـذا المقـال الضـوء علـى أبـرز ملامـح الـدور الوطنـي لهيئـة الأرصـاد الجويـة فـي الإنـذار المبكـر لأحـداث الطقـس والمنـاخ المتطـرف وإمكاناتهـا وخبراتهـا الممتـدة علـى مـدار أكثـر مـن قـرن مـن الزمـن.

أولًا: اختصاص الهيئة بشأن التنبؤ والإنذار المبكر بمخاطر المناخ

توفِّر الهيئة العامة للأرصاد الجوية المصرية شبكة ضخمة من محطات الرصد التي تغطي الجمهورية تتجاوز الـ ١٠٠ محطة للأرصاد الجوية، جميعها تبادر بتقديم خدماتها إلى قطاعات الدولة المختلفة من خلال نحو عشرة مراكز للتنبؤات منتشرة في جميع أنحاء الجمهورية، فمن خلال تلك المراكز الملحقة بكل من مطارات: القاهرة الدولي، والنزهة، والغردقة، والأقصر، والتي تربطها شبكة معلومات عالمية، يتم تقديم خدمات الأرصاد الجوية للطيران المدني.

فضلًا عن ذلك، تصدر الهيئة معلوماتها لأعمال الملاحة البحرية لاختيار المسارات الآمنة للقطع البحرية، والتنبؤ بمسارات العواصف وسوء الأحوال الجوية، وعن طريق نشر البيانات الإحصائية والمناخية، يتم تحديد المناطق والتوقيتات الفضلى للسياحة، وهناك أيضًا خدمات أخرى عديدة يتم تقديمها للأغراض الزراعية والإنشاءات والتخطيط العمراني ودراسات تلوث البيئة والري والموارد المائية، علاوة على استخدام النماذج العددية لمحاكاة انتشار الملوثات النووية.

وتجدر الإشارة إلى أنه بموجب القرار الجمهوري رقم (٢٩٣٤) لسنة ١٩٧١، فإن الهيئة العامة للأرصاد الجوية هي الجهة الرسمية المسؤولة عن إصدار كافة التنبؤات الجوية والبحرية والإنذار المبكر بمخاطر الطقس، كما أنه بموجب قانون تنظيم الأرصاد الجوية رقم (٢٥) لسنة ٢٠٢٣، والذي صدر لتعزيز اختصاصات الهيئة العامة للأرصاد الجوية في تقديم جميع خدمات الأرصاد الجوية، باختلاف أنواعها وأغراضها، على المستوى المحلي والإقليمي والدولي، وبما يتفق مع القوانين والنظم والإجراءات المحلية والإقليمية والدولية التي تلتزم بها الدولة، ووفقا لأفضل المعايير المعتمدة من المنظمة، وتكون الهيئة مسؤولة عن إذاعتها في وسائل الإعلام المختلفة.

هذا، وتُعَد الهيئة أيضًا عضوًا مؤسِّسًا في المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، والتي أقرَّت ضرورة تفعيل نظم الإنذار المبكر متعددة المخاطر Multi hazard Early Warning Systems (MHEWS) داخل مرافق الأرصاد الجوية، وأطلقت مبادرة "الإنذار المبكر للجميع" لضمان حماية كل فرد على وجه الأرض من أحداث الطقس أو المياه أو المناخ الخطرة من خلال أنظمة الإنذار المبكر المنقذة للحياة، وذلك أثناء انعقاد قمة COP 27 بمصر في عام ٢٠٢٢.

ثانيًا: المنظومة الوطنية للإنذار المبكر لدى الهيئة العامة للأرصاد الجوية

إن أنظمـة الإنـذار المبكـر ليسـت برفاهيـة، بـل إنهـا أداة فعّالـة لحمايـة الأرواح والممتلـكات، وتقليـل حجـم الخسـائر الاقتصاديـة. ورغـم تولّـي المنظمـة العالميـة للأرصـاد الجويـة (WMO) ومكتـب الأمـم المتحـدة للحـد مـن مخاطـر الكـوارث (UNDRR) قيـادة مبـادرة "الإنـذار المبكـر للجميـع"، فإنـه لـدى ٤٠٪ فقـط مـن سـكان إفريقيـا إمكانيـة للوصـول إلـى أنظمـة الإنـذار المبكـر لحمايتهـم مـن نوبـات الطقـس المتطرفـة والآثـار السـلبية للتغيـر المناخـي.

وعلـى مـدار العقديـن الماضييـن، تأثَّـر أكثـر مـن ٢٠٠ مليـون شـخص حـول العالـم فـي المتوسـط سـنويًّا بمخاطـر الطقـس المتطـرف، كمـا تسـبَّبت الكـوارث الناجمـة عـن الظواهـر الجويـة المتطرفـة فـي خسـائر فادحـة فـي الأرواح، ومـا ترتـب عليهـا مـن عواقـب اجتماعيـة واقتصاديـة وبيئيـة سـلبية. هـذا، وقـد ارتفعـت أعـداد الكـوارث المسـجلة فـي العالـم بمقـدار خمسـة أضعـاف خلال فتـرة الخمسـين عامًـا الأخيـرة، مدفوعـة بالتغيـرات المناخيـة التـي تسـبَّب فيهـا البشـر، ومـا يمارسـونه مـن أنشـطة أثَّـرت سـلبًا علـى النظـام الإيكولوجـي.

وتجـدر الإشـارة فـي هـذا السـياق إلـى تقديـرات المنظمـة العالميـة للأرصـاد الجويـة (WMO) التـي أظهـرت أن التحذيـر لمـدة ٢٤ سـاعة فقـط قبيـل حـدوث عاصفـة أو موجـة حـر مرتقبـة، يمكـن أن يخفـض الضـرر الناتـج بنسـبة ٣٠٪، كمـا أن إنفـاق ٨٠٠ مليـون دولار علـى مثـل هـذه الأنظمـة فـي البلـدان الناميـة مـن شـأنه تجنـب خسـائر تتـراوح بيـن ٣ و١٦ مليـار دولار سـنويًّا.

ولـم تكـن مصـر بمنـأى عـن التضـرر الواقـع جرَّاء نوبـات سـوء الأحـوال الجويـة خلال السـنوات القليلـة الماضيـة، ممـا أدى إلـى خسـائر فادحـة فـي الأرواح والممتلـكات رغـم وجـود تنبـؤات مـن هيئـة الأرصـاد الجويـة. لذلـك، فإنـه ثمَّـة ضـرورة مُلحـة لمنظومـة وطنيـة متكاملـة للإنـذار المبكـر مـن سـوء الأحـوال الجويـة، لتكـون تلـك المنظومـة علـى درجـة عاليـة مـن الفاعليـة والدقـة مـن أجـل اتخـاذ القـرار المناسـب فـي التوقيـت المناسـب، بمـا يقـود لتقليـل الخسـائر الناجمـة عـن أيـة كارثـة مناخيـة.

وفـي هـذا السـياق، تُعَـد أنظمـة الإنـذار المبكـر المتكاملـة هـي المسـؤولة عـن رصـد المخاطـر، والتنبـؤ، وتقييـم مخاطـر الكـوارث، والتأهُّـب، وأنظمـة وأنشـطة الاتصـالات التـي تُمكِّـن الأفـراد والمجتمعـات والحكومـات والشـركات وغيرهـا مـن اتخـاذ الإجـراءات فـي الوقـت المناسـب للحـد مـن مخاطـر الكـوارث قبـل وقـوع الأحـداث المناخيـة الخطـرة.

وترتكـز أنظمـة الإنـذار المبكـر علـى تقاريـر عالميـة لبيانـات المراقبـة السـطحية والفضائيـة، والتـي يتـم تبادلهـا بيـن جميـع الـدول، ويتـم اسـتيعابها فـي العديـد مـن مراكـز نمذجـة الحواسـب ذات التكنولوجيـا الفائقـة. وتحاكـي تلـك النمـاذج التفـاعلات الفيزيائيـة لنظـام الأرض بأكملـه (الطقـس والهيدرولوجيـا والمحيطـات والغـلاف الجليـدي) لإنشـاء تنبـؤات، والتـي يتـم بعـد ذلـك تتبعهـا مـن المسـتويات العالميـة إلـى المسـتويات الإقليميـة والوطنيـة، بحيـث يمكـن لمرافـق الأرصـاد الجويـة تقديـم خدمـات التنبـؤ لمواطنيهـا.

ومن خلال المنظومة الوطنية للإنذار المبكر لدى الهيئة العامة للأرصاد الجوية، يتم تأمين سلامة الأرواح والممتلكات طبقا للإجراءات التالية:

- إصدار التحذيرات والإنذارات الجوية والبحرية بحالة الطقس المتطرفة لتقديم خدمة فعّالة من أجل تحقيق النمو الاقتصادي والاستدامة.
- تأمين كافة قطاعات الدولة من خلال التواصل المباشر مع غرفة إدارة الأزمات والكوارث والحد من المخاطر بمجلس الوزراء، وكذلك غرف الأزمات الفرعية بالمحافظات، وإرسال التنبؤات الدقيقة والتفصيلية وخرائط الأمطار على مدار الساعة، وصور الأقمار الصناعية الخاصة بالطقس.
- تقديم خدمات الأرصاد الجوية للقطاعات المختلفة لننتقل من التنبؤ بحالة الطقس، إلى التنبؤ بما سيفعله الطقس عن طريق التعاون مع قطاعات الأزمات ومسؤولي إدارة الكوارث بالدولة.
- توفير أفضل قاعدة بيانات ممكنة لمساعدة متخذي القرار لاتخاذ القرارات الاستراتيجية بشأن البنية الأساسية اللازمة لحماية المواطنين في المستقبل نظرا لتغير المناخ؛ مما يدعم النمو الاقتصادي للدولة.
- تأمين سلامة الملاحة الجوية للطيران المدني والعسكري والملاحة البحرية للموانئ المدنية والقواعد العسكرية.
- خدمة قطاع السياحة والزراعة والري والبيئة والصحة والإسعاف والمرور، وغيرها من القطاعات الحيوية بالدولة.

ثالثًا: عناصر المنظومة الوطنية للإنذار المبكر لدى الهيئة العامة للأرصاد الجوية

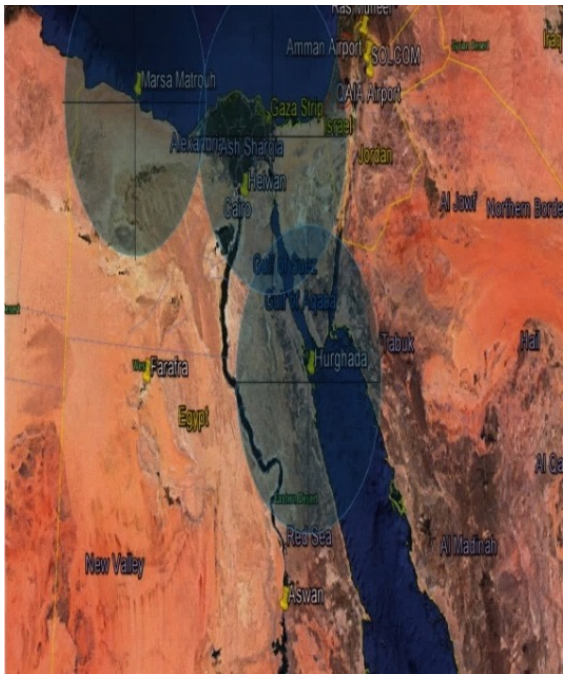
ترتكز المنظومة الوطنية المتكاملة للإنذار المبكر بمخاطر الطقس والمناخ على العناصر التالية:

١- الرصد، ويشمل الآتي:

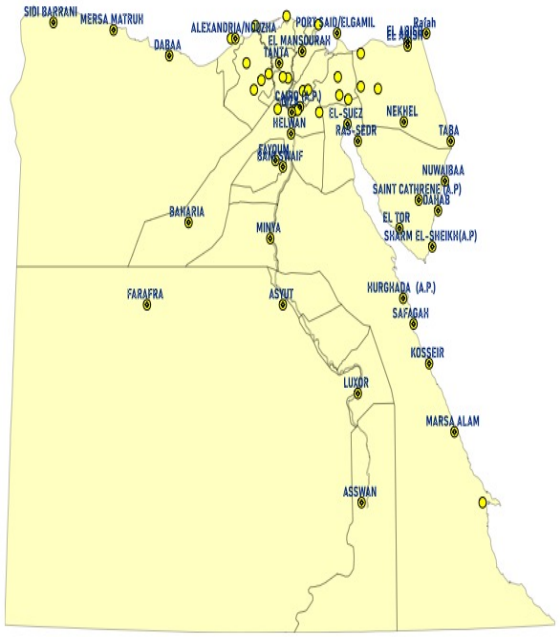
محطات الرصد: عـدد ١٢٠ محطة رصد تقوم برصد جميع عناصر الطقس المختلفة من ضغط ورياح ودرجات حرارة ورطوبة وسحب وظواهر جوية، وتتكون منظومة محطات الرصد من (١٠٣ محطات سطحية - ٦ محطات طبقات جو عليا - ٤ محطات أوزون - ١٨ محطة إشعاع - ٥ محطات تلوث).

عـدد ٣ رادارات طقس: تُستخدم لرصد حركة السحب وأنواعها وحساب كمية الأمطار وتوقيت سقوطها، وهي إحدى أدوات التنبؤ الآني بالطقس.

الشكل رقم (١) رادارات الطقس



شكل رقم (٢) محطات الرصد

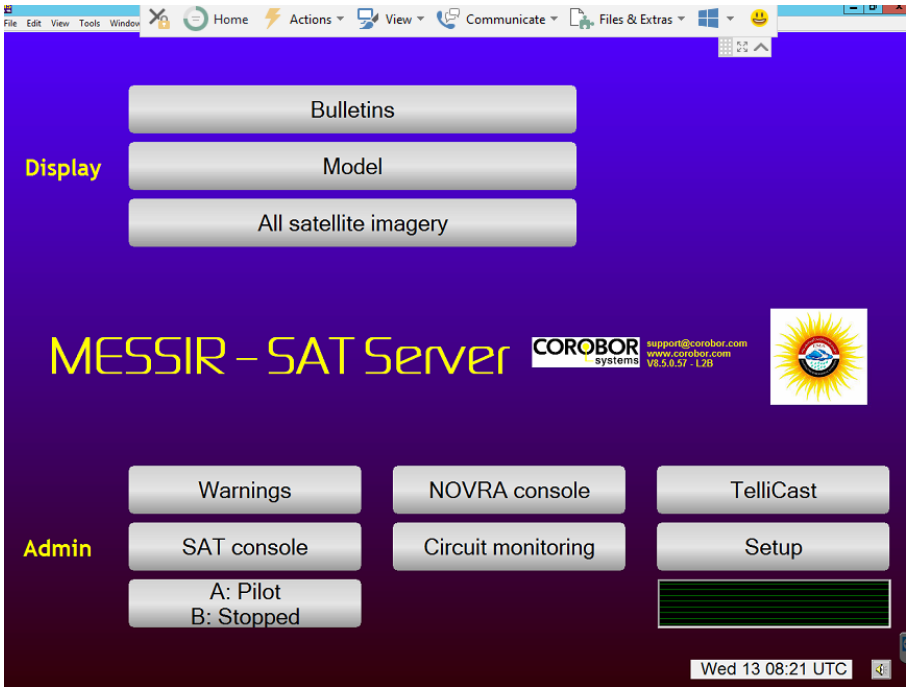


٢. الإنذار المبكر، ويشمل الآتي:

مراكز الإنذار المبكر والتنبؤات وعددها (٩ مراكز) تعمل على مدار ٢٤ ساعة بنظام نوبات ٧/٢٤.

- **مراكـز الإنـذار المبكـر والتنبـؤات المدنيـة:** (مركـز الإنـذار المبكـر الجـوي الرئيسـي بمقـر الهيئـة - عـدد ٤ مراكز لتأمين سلامة الملاحة الجوية (مركز مطار القاهرة – مركز مطار الأقصر – مركز مطار الغردقة - مركز مطار برج العرب).
- **مراكـز الإنـذار المبكـر والتنبـؤات العسـكرية:** (مركـز تنبـؤات بحريـة بمقـر الهيئـة - قاعـدة رأس التين البحرية - ٢ مركـز تنبـؤات جويـة (المركـز الرئيسـي بالقـوات المسـلحة – مركـز ألماظة).

الشكل رقم (٣) منظومة الإنذار المبكر

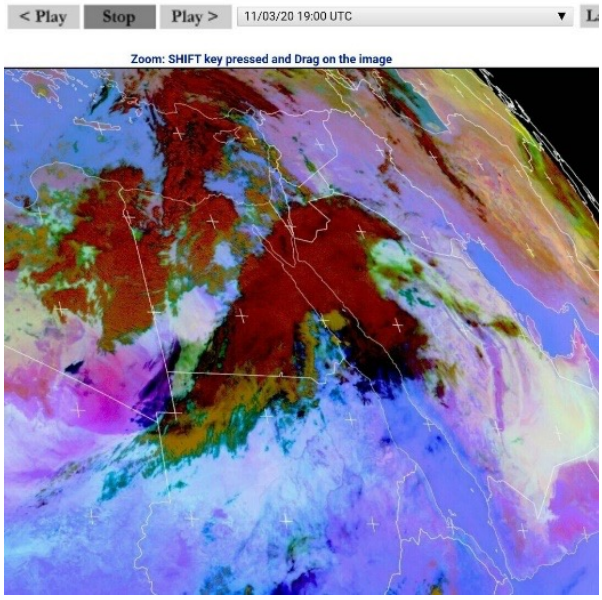


٣- تبادل البيانات والمعلومات:

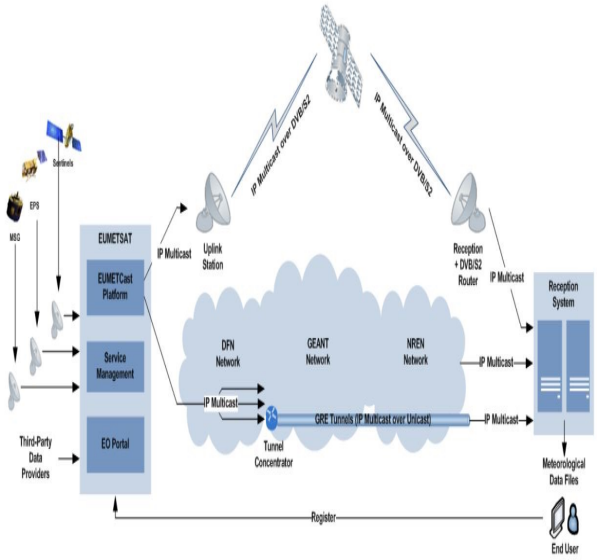
يتم من خلالها تبادل جميع بيانات الأرصاد الجوية مع المراكز العالمية والمراكز الإقليمية المختلفة، ويُعتبر تبادل البيانات من أهم الركائز التي يعتمد عليها علم الأرصاد الجوية؛ إذ إن الغلاف الجوي لا يعرف حدودا إقليمية، والكتل الهوائية عابرة للقارات وما تتأثر به مصر من منخفضات جوية يكون مصدرها الدول المحيطة، لذلك فإن المنظمة العالمية للأرصاد الجوية هي المسؤولة عن استقبال وتجميع البيانات، وإعادة بثها لجميع الدول الأعضاء.

٤- صور الجيل الثالث للأقمار الصناعية: هي منظومة متكاملة يتم من خلالها استقبال صور للقنوات المختلفة للأقمار الصناعية ، (RGB dust , RGB fog ,....) VIS, IR , WV (صورة كل ٢,٥ دقيقة)، وتقوم برصد حركة الغلاف الجوي وديناميكية السحب، علاوة على ذلك، تقوم المنظومة برصد العواصف الترابية وتحديد مسار حركتها، وهي الركيزة الأساسية للتنبؤ قصير المدى والتنبؤ الآني؛ إذ تُعتبر ذات أهمية بالغة لمساعدة متخذي القرار ومراكز الأزمات بجميع المحافظات، لا سيما مع حالات الطقس المتطرفة التي زادت حدتها وتواترها في العشر سنوات الأخيرة كرد فعل مباشر لتغير المناخ.

الشكل رقم (٤) صور الأقمار الصناعية



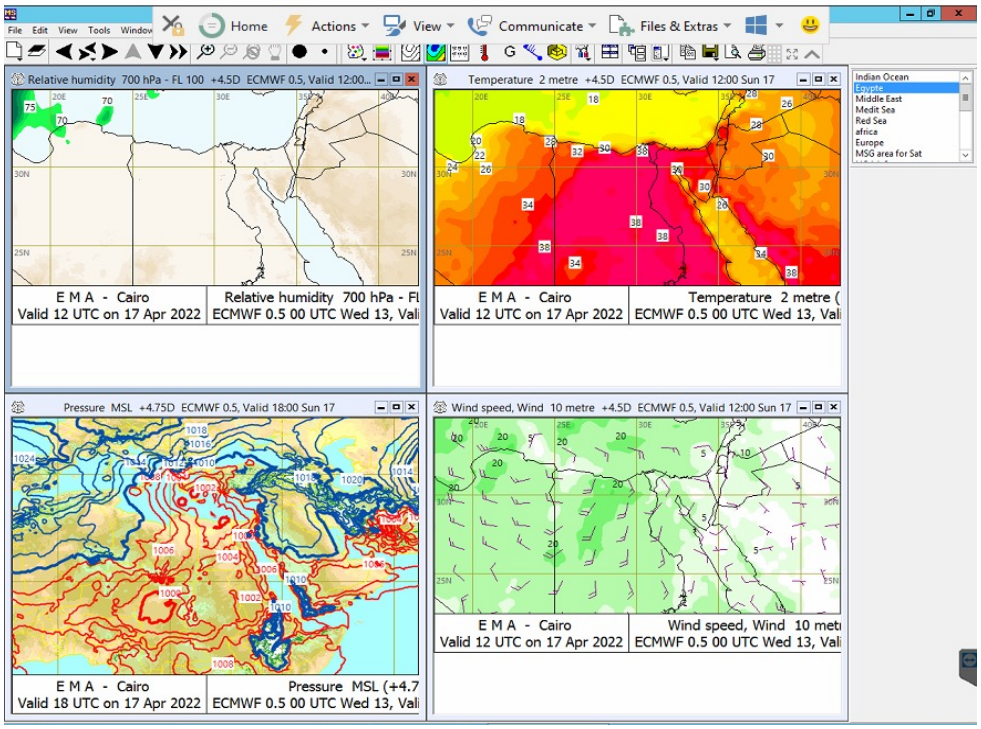
الشكل رقم (٥) منظومة تبادل البيانات



٥- النماذج العددية:

النماذج العددية هي معادلات رياضية لديناميكية الغلاف الجوي تتم تغذيتها ببيانات واقعية كمدخلات، ومن ثم يقوم النموذج برسم خرائط مستقبلية لجميع عناصر الطقس والمناخ، والتي من خلالها يمكن التنبؤ بمتغيرات الأحوال الجوية. وتتكون المنظومة من عدد ٨ نماذج عددية من مراكز عالمية متخصصة بجانب عدد ٤ نماذج عددية محلية تقوم الإدارة العامة للبحث العلمي بتشغيلها وتطويرها.

الشكل رقم (٦) منظومة النماذج العددية



رابعًا: مراحل عمل المنظومة الوطنية للإنذار المبكر لدى الهيئة العامة للأرصاد الجوية

يتم العمل من خلال المنظومة الوطنية المتكاملة للإنذار المبكر على ثلاث مراحل كالآتي:

مرحلة ما قبل الأزمة:

- متابعة الخرائط الجوية قبل حالة الطقس المتطرف بحوالي أسبوع تقريبًا.
- إصدار تحذير جوي قبل الحالة بـ ٧٢ ساعة.
- تحديث التحذير قبل الحالة بـ ٢٤ ساعة.
- إرسال التحذير لكافة الجهات المعنية في الدولة (غرفة الأزمات والكوارث بمجلس الوزراء – غرف الأزمات بجميع المحافظات، وغيرها) وأيضًا جميع وسائل الإعلام لتوعية المواطنين مع إصدار بعض الإرشادات.

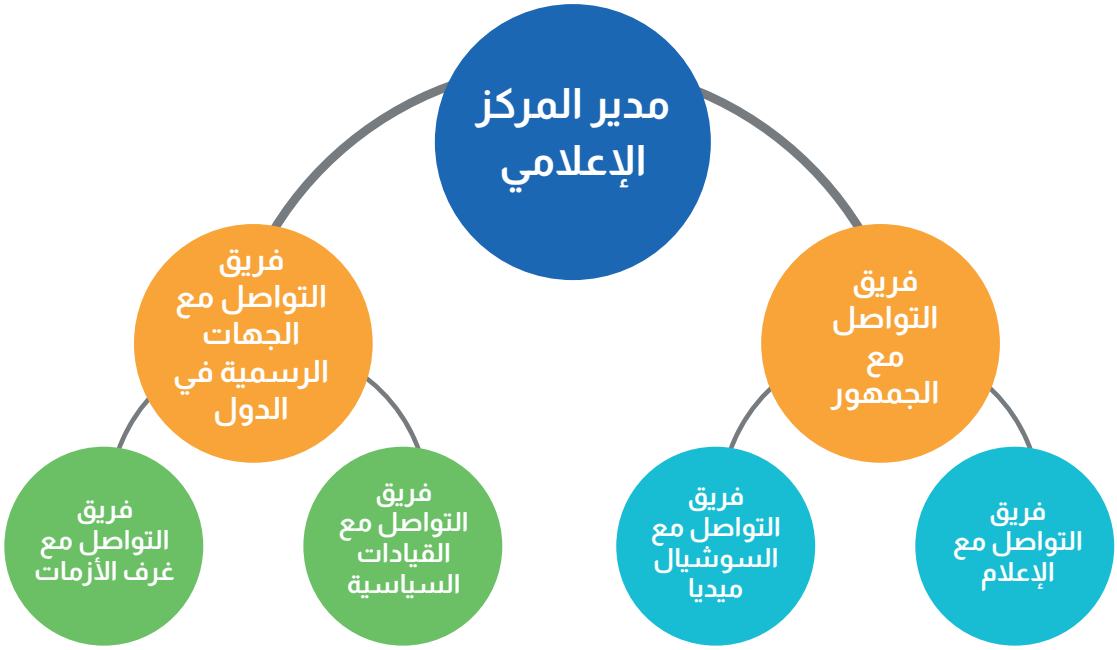
مرحلة أثناء الأزمة:

- تفعيل المركز الإعلامي على مدار ٢٤ ساعة لتغطية الأحداث من داخل مركز الإنذار المبكر.
- تفعيل غرفة الطوارئ والمركز الإعلامي بالهيئة العامة للأرصاد الجوية داخل مركز الإنذار المبكر.
- التواجد المستمر داخل غرفة الأزمات والكوارث بمجلس الوزراء للوقوف على آخر التحديثات بمستجدات الطقس.
- تخصيص متنبئ جوي متخصص للتواصل مع كل محافظة (غرفة الأزمات) وإمداده بخرائط الأمطار الساعية ومتابعة الوضع الحالي وتنبؤ ساعيّ باستخدام صور الأقمار الصناعية بالساعات القامة (٣-٦ ساعات).
- إصدار تحذيرات على مدار ٢٤ ساعة على الصفحة الرسمية للهيئة العامة للأرصاد الجوية على الفيسبوك وتوعية المواطنين بأماكن الأمطار والإرشادات للتعامل معها.
- تحديث التنبؤ كل ٣ ساعات، وفي حالة وجود أي تحديث في خرائط الطقس يتم تحديث التنبؤ.

الآليات المستخدمة لنشر وإذاعة الإنذارات والتحذيرات الجوية والبحرية

- البريد الإلكتروني.
- وسائل التواصل الاجتماعي (WhatsApp – Facebook).
- الموقع الإلكتروني للهيئة على شبكة الإنترنت www.ema.gov.eg.
- بروتكول الإنذار الموحد بالمنظمة العالمية للأرصاد الجوية CAP.
- وسائل الإعلام المختلفة من خلال المركز الإعلامي بالهيئة.
- خط التليفون على مدار ٢٤ ساعة.

الشكل رقم (٧) المركز الإعلامي لدى الهيئة العامة للأرصاد الجوية



مرحلة ما بعد الأزمة:

- تجميع بيانات كلية بخصوص الخسائر وحجم الأضرار الناجمة عن الأزمة في كافة المحافظات.
- تقييم التنبؤ للعمل على تطوير النماذج العددية.
- حـفظ الحـالة ودراستها.
- استخلاص الدروس المستفـادة.

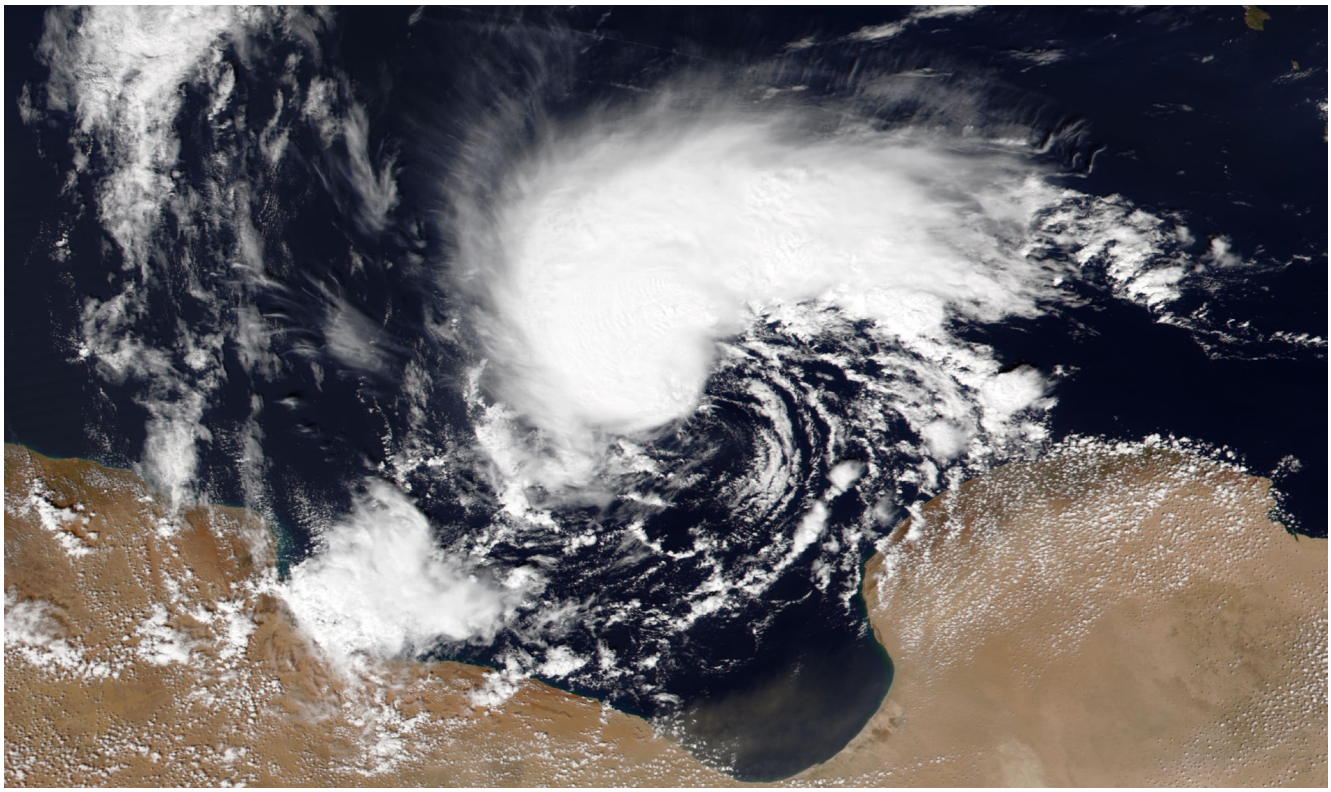
خامسًا: الدروس المستفادة للدول الشقيقة من عاصفة دانيال (سبتمبر ٢٠٢٣)

عاصِفَة دانيال هي واحدة من أشد العواصف الاستوائية حدة بمنطقة حوض البحر الأبيض المتوسط، وتُعتبر الحدث المناخي الأكثر فتكًا في عام ٢٠٢٣ من حيث عدد الضحايا جراء العاصفة. وقد بدأت العاصفة الاستوائية (المدارية) بتكوُّن منخفض جوي متعمق في ٤ سبتمبر ٢٠٢٣، وكان تكونه على مسطح البحر الأيوني (البحر المتوسط)، واستمدت هذه العاصفة قوتها من الحرارة الكامنة للمياه؛ ذلك لأن صيف عام ٢٠٢٣ كان صيفا ساخنا على منطقة أوروبا ومنطقة الشرق الأوسط؛ مما أدى لارتفاع درجة حرارة مياه البحر المتوسط، ووصلت إلى ٣٠ درجة مئوية كرقم قياسي، وبالتالي ساعد ذلك على تعمُّق المنخفضات الجوية، وزيادة شدتها وعنفها على منطقة البحر المتوسط، وأيضًا زيادة عدد تكرار تولُّد هذه المنخفضات الجوية مع تفاوت شدتها.

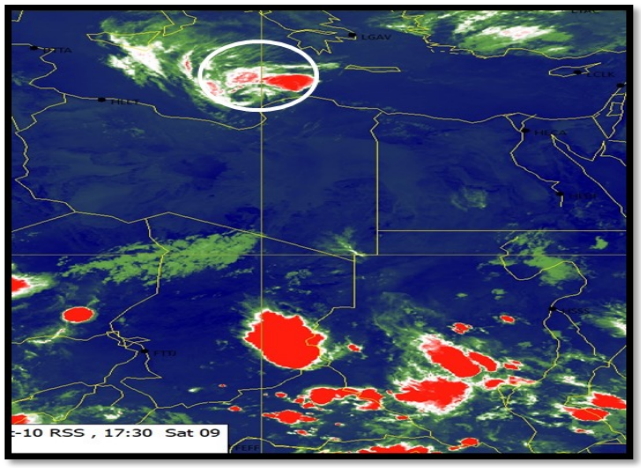
ثم تحركت هذه العاصفة لتضرب دولة اليونان وبلغاريا وتركيا، وذلك يوم ٥ سبتمبر ٢٠٢٣، وانخفضت قيمة الضغط الجوي لتصل إلى ١٠٠٠ ملي بار واستمرت لمدة ٣ أيام، وتسببت في فيضانات واسعة النطاق، وتدمير واسع للبنية التحتية. وفي ذات التاريخ، ومع قوة وتعمق المنخفض الجوي بدأت كميات الأمطار في الزيادة، وأصبحت أمطار طوفانية وحدثت فيضانات في اليونان، ووصلت كمية الأمطار على قرية زاكورة ١٠٩٢ ملم من الأمطار، أي ٥٥ مرة أكثر من متوسط هطول الأمطار في البلاد لنفس الشهر، كما سجلت بورتاريا أيضًا رقمًا قياسيًّا جديدًا لهطول الأمطار بلغ ٨٨٤ ملم، وتعذر قياس المزيد من هطول الأمطار لأن محطة الأرصاد الجوية تعطلت حينها.

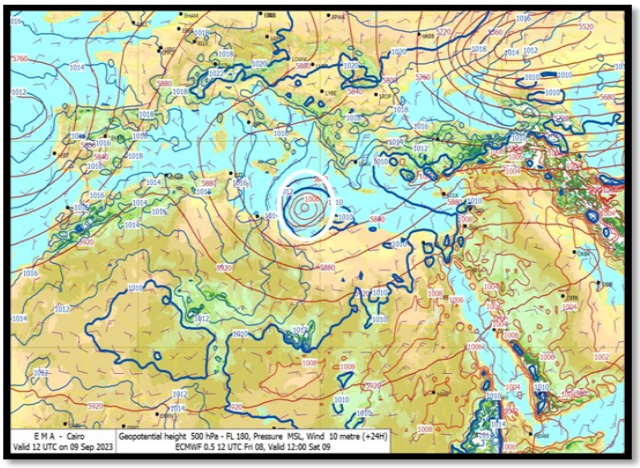
وفي يوم ٩ سبتمبر، وبعد أن اكتسبت العاصفة دانيال قوة كبيرة نتيجة وجودها على مسطح البحر المتوسط بدأت في الاتجاه قبالة السواحل الليبية وتحولت العاصفة التي كانت في البداية منخفضًا استوائيًّا إلى عاصفة استوائية، حيث سُجلت سرعة الرياح بواقع ٤٥ عقدة (٨٣ كيلومترًا في الساعة)، والتي تم رصدها بواسطة القمر الصناعي من خلال بيانات (ASCAT wind)، وكانت الأرصاد الوطنية الليبية قد بدأت في إصدار التحذيرات من تعرض البلاد لتقلبات جوية تبدأ يوم ١٠ سبتمبر وسرعات رياح تصل إلى ٧٠ كم/س، وهطول أمطار غزيرة على مناطق الخليج – بنغازي – الجبل الأخضر – درنة – طبرق وامتدادها للدواخل، وحذَّرت أيضًا من احتمالية جريان بعض الأودية، وتجمُّع المياه في الأماكن المنخفضة كما حذَّرت السلطات الليبية من حظر التجوال اعتبارًا من الساعة الثامنة مساءً يوم ٩ سبتمبر حتى يوم الإثنين ١١ سبتمبر ٢٠٢٣.

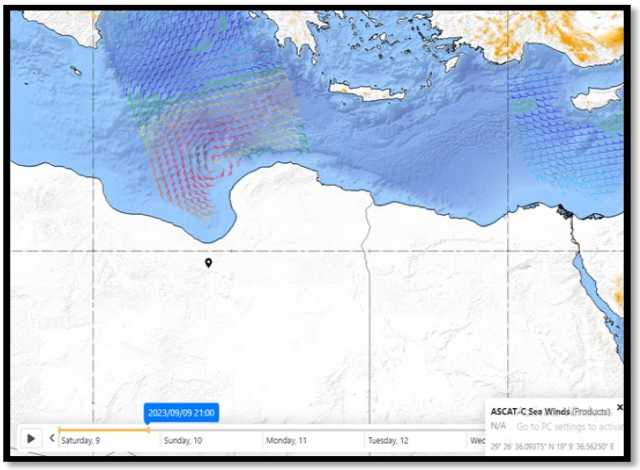
وفي يوم ١١ سبتمبر، اتجهت بقايا العاصفة دانيال إلى الحدود الغربية المصرية، بعدما فقدت قوتها وهدأت سرعات الرياح، حيث وصلت إلى ٦٠ كم/س على مدينة السلوم، مما أدى إلى إثارة الرمال والأتربة، وانخفضت الرؤية الأفقية إلى ٨٠٠ متر على بعض المناطق، وصاحب ذلك سقوط أمطار متوسطة الشدة ولم تحدث أضرار لأي محافظة مصرية، وانتهت أسطورة العاصفة دانيال بعدما تحطمت تمامًا على الأراضي المصرية، وجدير بالذكر أن جميع النماذج العددية قد توقَّعت كميات أمطار على شرق دولة ليبيا أقل كثيرا من الكميات التي سقطت فعليًّا، وهو ما تم أخذه في الاعتبار في إصدار التحذيرات الجوية للحالات المتطرفة التي تعرَّضت لها مصر من أمطار أو عواصف ترابية ومختلف الظواهر الجوية.



أشكال توضيحية رقم (٨) للعاصفة "دانيال"







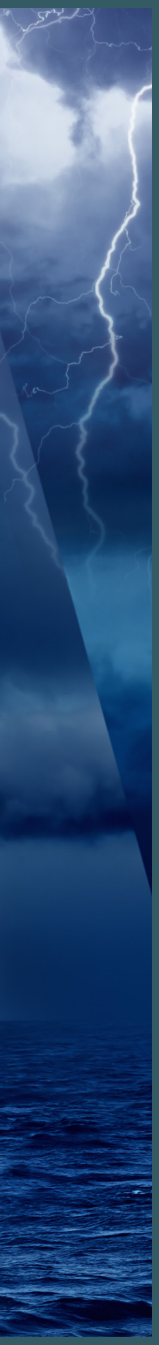
دولة ليبيا
وزارة المواصلات
المركز الوطني للأرصاد الجوية
إدارة التنبؤات الجوية

تحذير جوي

يحذر المركز الوطني للارصاد الجوية من تقلبات جوية تؤثر على مناطق شمال شرق ليبيا يوم الغد الأحد الموافق 2023/09/10 برياح قوية على معظم المناطق تتجاوز سرعتها احياناً (70)كم/س يصاحبها امطار جيدة وتكون غزيرة احياناً خاصة على مناطق (الخليج- بنغازي- الجبل الاخضر- درنة- طبرق وتصل إلى الداخل) مما تسبب في جريان بعض الاودية المحلية وتجمع المياه في الاماكن المنخفضة.

عليه يرجى من السادة المواطنين اخذ الحيطة والحذر خاصة مربيين المواشي قرب مجاري الاودية ومستخدمي الطرق الساحلية والزراعية.

صدر السبت 2023/09/09.



وفي **الختام**، فإن للمنظومة الوطنية للإنذار المبكر -مُتمثّلة في الهيئة العامة للأرصاد الجوية- دور وطني بارز في الحد من آثار التغير المناخي ونوبات الطقس المتطرفة التي تعرَّضت لها مصر خلال السنوات الأخيرة، مثل: الحالة الجوية العنيفة التي حدثت في شهر مارس ٢٠٢٠، والتي أُطلق عليها إعلاميًّا مصطلح "منخفض التنين"، حيث أدت التحذيرات والإنذارات الجوية قبل الحالة بـ ٧٢ ساعة إلى تقليل حجم الخسائر في الأرواح والممتلكات؛ وذلك من خلال الإجراءات التي اتخذتها القيادة السياسة في ذلك الوقت من إعطاء إجازات استباقية للطلاب والعاملين على مستوى الدولة؛ بهدف حماية الأرواح، وكذلك تقليل الكثافات المرورية لسرعة سحب تجمعات المياه من النقاط الساخنة.

وهناك العديد من الحالات العنيفة التي تعرَّضت لها مختلف محافظات الجمهورية، مثل: حالة نوفمبر ٢٠٢١، التي تعرضت لها محافظة الإسكندرية، حيث سقطت كميات أمطار هائلة تصل إلى ٢٨٠ مم في حين أن المعدل الشهري كان ٢٨ مم؛ مما يعني استقبال المحافظة لكميات أمطار خلال ٢٤ ساعة تعادل عشرة أضعاف المعدل الشهري، ونظرًا لوجود إنذار مسبق للحالة، فقد استعدت المحافظة بكامل طاقتها لاستيعاب هذه الكمية الهائلة من الأمطار، ولم تحدث أي خسائر بشرية خلال هذه الحالة رغم أن مثل هذه الحالات المتطرفة غير معتاد عليها في مناخ مصر.

أما على المستوى الإقليمي، فإن للهيئة دورا وطنيا بارزا في إصدار تنبؤات جوية لقطاع غزة والسودان، وعلى المستوى العالمي تقوم الهيئة العامة للأرصاد الجوية بنشر التحذيرات الجوية والبحرية على الموقع الرسمي للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية من خلال بروتكول الإنذار الموحد Common Alerting Protocol .

ورغم المستوى الدقيق للتنبؤات والتحذيرات الجوية للهيئة العامة للأرصاد الجوية، فإن نظرًا لتقادم منظومة الإنذار المبكر لدى الهيئة، فإنه لا بد من تطوير شامل للمنظومة؛ نظرًا للتغيرات السريعة في نوع وكمية البيانات المستقبلة من نماذج عددية ذات دقة عالية، وصور للأقمار الصناعية، وعدم توافق المنظومة الحالية مع التغيُّر الكبير في التكنولوجيا المستخدمة في نظام الإنذار المبكر، بالإضافة إلى عدم كفاءة الأدوات لتبادل بيانات ومعلومات الأرصاد الجوية عن تنبؤات الطيران.