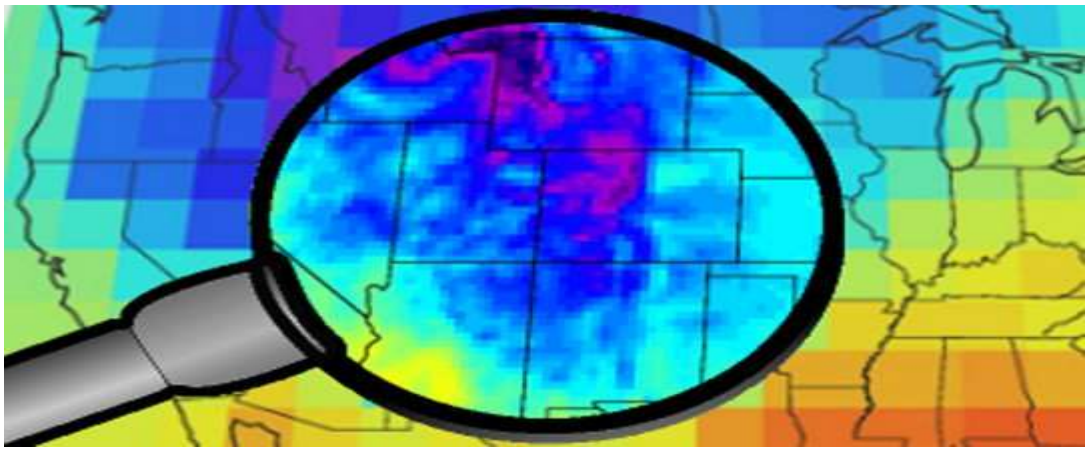
المقدمة

يعتمد نظام التوقعات على مخرجات النماذج المناخية للتوقعات الجوية والبيئية والتي تعتبر من أهم العوامل التي تساعد في رفع مستوى الأداء الفني والعلمي لاستخدام التطبيقات النظرية لخدمة التوقعات الجوية والاستجابة البيئية بالإضافة إلى السرعة والدقة والشمولية في إعطاء توقعات مستقبلية للتغيرات المناخية وحالة الطقس وتأثير عوامل الطقس المحلية على تركيز ملوثات الانبعاثات وكذلك العوامل الجوية والبحرية.

ويعرف النموذج المناخي هو مجموعة من البرامج والبرامج الجزئية يتم تشغيلها بواسطة حاسب آلي عالي السرعة حيث يتم فيه إدخال المعلومات الأولية لمعطيات الغلاف الجوي والمائي واليابسة التي تحتوي على المعادلات الفيزيائية والديناميكية والتي تحاكي الحركة المستقبلية للغلاف الجوي والعناصر البحرية ومن ثم تحديد الزمان و المكان للتوقع بالظواهر الجوية وحركة التيارات المائية.

فهم النماذج التي تساعدنا على التنبؤ بالمناخ



كيف سيكون الطقس في الأسبوع المقبل أو الموسم المقبل أو بحلول نهاية القرن؟ في حالة عدم وجود أرض ثانية لاستخدامها في التجربة ، فإن محاكاة نماذج الطقس والمناخ العالمية هي الأدوات الوحيدة التي يتعين علينا الإجابة عليها. إن الوصول إلى هذه المعلومات أمر حيوي بالنسبة للمجتمع والحكومة والصناعات لاتخاذ قرارات مستنيرة – وهذا يشمل قطاعات مثل السياحة وإدارة الموارد الطبيعية والزراعة وخدمات الطوارئ على سبيل المثال لا الحصر. قد لا يكون الطقس والمناخ قابلين للتنبؤ بشكل كامل ، ولكن العلم الآن قد حان لدرجة أن نكون أكثر ثقة عندما يتعلق الأمر بمعرفة ما إذا كانت ستمطر بعد ظهر اليوم وللتنبؤ بما قد يبدو عليه .

الاتجاهات الحديثة لبناء النماذج المناخية: وهما تياران قويان:

١- التيار الاول يركز على نماذج عامة لتمثيل الدورة العامة للغلاف الجوي وهي نماذج معقدة وكبيرة يصعب فيها تحديد اثر كل عنصر من عناصر المناخ .
٢- التيار الثاني يركز على نماذج اصغر لتمثيل ظواهر محلية او اقليمية مثل نماذج المنخفضات الجوية والعواصف الرعدية والرياح الموسمية ونسيم البر والبحر وغيرها .

ومن الامثلة للنموذج المناخي النموذج الذي طوره **(شوكلا)** وعدد من زملائه في معمل الدينامية الجيوفيزيائية للسوائل في ولاية نيوجيرزي والهدف منه دراسة اثر برودة مياه بحر العرب على الدورة الموسمية في جنوب شرق اسيا وغزارة الامطار الموسمية في الهند فمن المعروف ان تيار الصومال البارد يعمل على خفض درجة مياه بحر العرب مما يقلل من رطوبة الرياح الموسمية ويحدد من اندفاعها وقد استطاع شوكلا ان يمثل ذلك تمثيلا دقيقا .

وكذلك النموذج المناخي الذي طوره **(جولي شارني)** الذي يعمل في معهد ماسانشوستس للتكنولوجيا نموذجا مناخيا يبين تأثير زيادة معمل انعكاس الاشعة الشمسية من الصحاري على عملية الزحف الصحاري فاذا كانت قد ازدادت خلال الخمسين سنة الماضية اكثر من مليون كم٢ مما جعل الموارد الغذائية لأكثر من (١٦) من سكان العالم مهددة تهديدا خطيرا فان عمليات الرعي الجائر والاحتطاب ساعدت على زيادة حدة الزحف وبين فيه **(جولي شارني)** في نموذجه اثر تناقص الغطاء النباتي في الصحراء على زيادة معامل الانعكاس وزيادة نشاط الحركة الرأسية الهابطة للرياح مما يزيد من جفاف الهواء واتساع مساحة الصحراء.

عيوب التي تعاني منها نماذج الدورة العامة للغلاف الجوي :

على الرغم من ان نماذج الدورة العامة للغلاف الجوي استطاعت ان تمثل الغلاف الجوي تمثيلا دقيقا الا انها لم تستطيع حتى الان ان تمثل العلاقة بين الغلاف الجوي والمسطحات المائية وسطح الارض والاشعاع الشمسي وكذلك فشلت في تفسير العلاقة بين الدورة الهيدرولوجية في البحار والمحيطات مع الدورة العامة للغلاف الجوي وتحاول النماذج الان معرفة ودراسة ذلك.

انواع النماذج المناخية:

اولا النماذج الرياضية : ويعود االفضل الى النماذج الرياضية في معظم التطورات المناخية التي حدثت خلال السنوات العشر الاخيرة وهي تقسم الى النماذج الاحصائية ونماذج التحليل الرقمي:

أ- **النماذج الاحصائية :** وهي تعتمد على تطبيق نظرية الاحتمالات في دراسة الكثير من الظواهر الجوية ومن اشهر هذه **النماذج التوزيع المعتدل او الطبيعي** الذي يستخدم في تمثيل الكثير من الظواهر الجوية التي لا تختلف في توزيعها التكراري عن التوزيع المعتدل كثيرا مثل المعدلات السنوية لدرجات الحرارة والامطار **ونموذج التوزيع التكراري ذو الحدين** الذي يستخدم لغرض عندما يكون هدف الدراسة معرفة احتمالات حدوث ظاهرة معينة مثل الضباب والصقيع وسقوط البرد واذا كانت الظاهرة لا تحدث الا نادرا يصبح **نموذج بوايسون** اكثر ملائمة من نموذج ذي الحدين واذا كانت الظواهر تحدث في عشوائية يصبح **نموذج سلاسل ماركوف** يستخدم لتمثيل سقوط الامطار اليومية بنجاح كبير في فلسطين وكثير من المدن الامريكية .

ب- **نماذج التحليل الرقمي:** وهي تقوم على استخدام معادلات هيدروميكانيكة تمثل التغيرات المتبادلة التي تطرأ على الخصائص الاساسية للغلاف الجوي مثل درجة الحرارة والكثافة والضغط وتعتمد هذه النماذج في تفسير التغيرات على قوانين الفيزياء والديناميكية للغلاف الجوي استخدمت في دراسة الغلاف الجوي والتنبؤات المناخية وتطورت لتشمل دراسة القارات والبحار والمحيطات وكذلك عملت على دراسة التنبوء بالامطار ونسبة تغطية السماء بالسحب والمنخفضات الجوية والتيارات النفاثة والاعاصير المدارية وكذلك دراسة العمليات المناخية في تبادل الطاقة بين سطح الارض والطبقة السفلى من الغلاف الجوي في تمثيل عمليات الحمل وغيرها .

ثانيا النماذج التجريبية :وتشمل بعض الظواهر الجوية مساحات شاسعة من سطح الارض كما ان الكثير من العمليات المناخية تحتاج ملاحظتها الى وقت طويل مثل التقلبات المناخية وبعض العوامل الرئيسة التي تؤثر على المناخ مثل السرعة الدورانية للارض والتدرج الحراري بين المناطق المدارية والقطبية ويلاحظ ذلك في تجارب مختبرية منذ اواخر القرن التاسع عشر على ايدي**(نيتن وايكسنر واهلبورن)** الا ان تجارب **(فولتز)** وزملائه من جامعة شيكاغو كانت البداية الحقيقة لدراسة

نماذج الدورة للغلاف الجوي في حركة الماء في احواض دوارة والتجارب مختبرية ليس عملا سهلا وانما يواجه الكثير من العقبات الرئيسة ومنها الاختلاف بين حجم الارض والحوض المختبري وقد حلت هذه المشكلة باستخدام التمثيل النسبي للارض والغلاف الجوي واستخدمت النماذج التجريبية في دراسة الكثير من الظواهر الجوية مثل **نموذج الجبهة القطبية ونموذج التيار النفاث ونماذج للتنبوء بسقوط الامطار** وتكون الصقيع والضباب وعملية الحمل الحراري وتبادل الطاقة بين سطح الارض والغلاف الجوي .

ثالثا النماذج الشمولية : وهي النماذج التي تدرس الظواهر الجوية في طبقات الجو العليا اعتمادا على معلومات الخرائط الطقسية اليومية وتحليها من المواقع العالمية التي تزود جميع مناطق الكرة الطقسية في الخرائط الطقسية من مركز الارصاد الجوي في ولاية بلايموث الامريكية ومركز الادارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA)

وتوفر هذه الخرائط يعمل على معرفة التغير في سلوك الظواهر المناخية في الماضي والحاضر والتنبوء لها كيف ستكون في المستقبل لجميع المستويات الضغطية

وانواع المستويات الضغطية في الخرائط الطقسية

١- مستوى ١٠٠٠مليبار وظواهره المنخفضات الجوية والمرتفعات الجوية والكتل الهوائية والجبهات الهوائية

٢- مستوى ٧٠٠-٨٥٠-٩٠٠ مليبار لمعرفة عمق وضحالة الظواهر الجوية

٣- مستوى ٥٠٠ مليبار لدراسة الامواج العليا

٤- مستوى ٣٠٠ مليبار لدراسة التيار النفاث شبه القطبي

٥- مستوى ٢٠٠ مليار لدراسة التيار النفاث شبه المداري.