

كلية تربية – قسم الجغرافية

الأرصاد الجوية – الفرقة الأولى

محاضرة في التنبؤ الجوي

د. ساميه على على مبروك

التنبؤ الجوى

• يتوقع أن يلم الطالب لدى انتهائه من قراءة هذا الفصل بالمهارات التالية:

١. الإلمام بمفاهيم التنبؤ الجوى.
٢. التعرف على التنبؤ الجوى.
٣. التعرف على خرائط النماذج العددية والتنبؤات الجوية.
٤. الإلمام بأساليب التنبؤ الجوى.

الفرق بين التوقع والتنبؤ ؟

التنبؤ هو عملية الإدلاء بتوقعات لأحداث ينتظر حدوثها مثل تقدير قيمة متغير عند تاريخ مستقبلي.

وقد يشير ان على حد سواء للطرق الإحصائية باستخدام **تسلسل زمني** وبيانات ومعلومات واضحة ومتوفرة.

أما التوقع فهو مصطلح مماثل، ولكن أكثر عمومية.

• شروط التنبؤ:

• يجب أن تكون الظاهرة الجوية موضع التنبؤ ظاهرة تخضع لطبيعة النظم **والقوانين العلمية** التي تحكم هذا الكون.

• يجب أن تتميز الظاهرة الجوية **موضع التنبؤ بقابلية التكرار**، بمعنى أنها قد حدثت مرات في الماضي وتحدث في الحاضر وستحدث مستقبلاً.

• ينبغي أن تتمتع الظاهرة الجوية موضع التنبؤ **بنوع من الثبات** في سلوكها أو محدداتها لأنه من غير الممكن التنبؤ بظاهرة تعطى نتائج مختلفة في كل مرة تحدث فيها.

• يجب أن تكون **خصائص الظاهرة والقوى التي تتدخل فيها واضحة** ومدروسة بعناية، وكلما كانت المعلومات حول خصائص الظاهرة الجوية والعوامل المرتبطة بها أكثر تفصيلاً، كلما كان ذلك أقوى في تقديم التنبؤ حولها.

مراحل عملية التنبؤ:

المرحلة الأولى: تحديد الهدف من التنبؤ الجوى فى أى اقليم جغرافى على سطح الأرض.

المرحلة الثانية: تجميع البيانات اللازمة للظاهرة الجوية محل التنبؤ.

المرحلة الثالثة: تحليل البيانات وانتقائها لاستعمالها.

المرحلة الرابعة: اختيار النموذج المناسب من أساليب التنبؤ بالظاهرة الجوية محل الدراسة.

المرحلة الخامسة: اتخاذ القرار المناسب.

تطور عملية التنبؤ الجوى:

- فى عام ٦٥٠ ق. م **كان البابليون** يتوقعون حالة الطقس بالنظر لتشكيلات السحب والغيوم فى الغلاف الجوى.
- وفى حوالى عام ٣٤٠ ق م وصف **أرسطو** الأنماط الجوية فى كتابه دراسة الجو Meteorologica،
- ثم ألف **ثيوفراستوس** كتابا عن التنبؤات الجوية أسماه كتاب الدلائل Signs.
- وفى **حضارات الشرق** وجد أن التنبؤ الجوى فى التراث الشعبى الصينى يمتد منذ عام ٣٠٠ ق. م.
- ولا يقل **إسهام المسلمين** فى علم الأرصاد الجوية عموما وفى التنبؤ الجوى خصوصا عن غيرها من العلوم التى برع فيها المسلمون، ومنهم ابن وحشية الذى ناقش فى كتابه الفلاحة النبوية فى عام ٩٠٤ .

- ومن أهم الشخصيات التي كان لها الفضل في نشأة علم التنبؤات الجوية، **فرانسيس بيفورت**، و**البرتغالي روبرت فرتزروي FitzRoy**، وبذلك وضعت اللبنة الأساسية لعلم التنبؤات الجوية الحالية.

- بينما تطور علم الأرصاد الجوية بشكل مذهل **خلال القرن العشرين** حيث اقترح لويس فرى رتشاردسون في عام ١٩٢٢ إمكانية التنبؤات الجوية العددية، بواسطة الحاسبات الآلية الضخمة Supercomputer التي تقوم بعمليات حسابية معقدة جدا لإنتاج نماذج التنبؤات قبل وقوع الأحداث الجوية. وفي حين كان الاستخدام الفعلي للتنبؤات الجوية العددية عام ١٩٥٥، ثم ساعد على ذلك التطور الكبير أيضا في مجال برمجة الحاسبات الآلية.

تعريف التنبؤات الجوية العددية:

- هي عبارة عن محاكاة الحاسوب لتغيرات الغلاف الجوى، وذلك بواسطة استخدام التحليل الرصدى (البيانات التى تم تحليلها) كنقطة بداية للنموذج ومن ثم تطبق معادلات الفيزياء والقوانين الحركية لمعرفة ما ستؤول إليه حالة الطقس فى الفترة المقبلة من الزمن. وتلك المعادلات تواجه صعوبة وتعقيد بحيث أنها تتطلب أجهزة حاسوب فائقة (Super Computers) لتحليل تغير الحالة الفيزيائية بمرور الزمن، والمخرجات من هذه المرحلة توفر اللبنة الأساسية للتنبؤات الجوية .

أقسام التنبؤات

- توقعات قصيرة المدى (٣ أيام) .
- متوسطة المدى (٣-١٠ أيام) .
- طويلة المدى (أكثر من ١٠ أيام)،

ما هي أدوات جمع بيانات التنبؤ الجوي؟

أدوات التنبؤ الجوي

الأقمار الصناعية

البالون

قياسات الرعد والبرق

رادار الطقس

محطات الأرصاد الأرضية

الأقمار الصناعية

البالون

قياسات الرعد والبرق.

رادار الطقس.

محطات الأرصاد الأرضية

التحذيرات والإنذارات الخاصة بالظروف الجوية الخطرة:

• الجزء المهم من التنبؤ الجوى الحديث هو الإنذار والتحذير في الأحوال الجوية الخطرة، وهو من ضمن الخدمات التي تقدمها المراكز الرصدية في حال توقع أحوال جوية صعبة، كإجراء احترازي للحفاظ على الأرواح والممتلكات. ومن التحذيرات الشائعة للأحوال الخطرة، التحذير من العواصف الرعدية القوية والأعاصير، والرياح القوية، والفيضانات، والأعاصير، والضباب وغيرها. ويتم بث التحذيرات والتنبيهات الخاصة بالطقس في وسائل الإعلام، وغالبا ما تستخدم في التالي:

- ١- حركة الطيران .
- ٢- الملاحة البحرية .
- ٣- الزراعة .
- ٤- المرافق العامة .
- ٥- القطاع الخاص
- ٦- التطبيقات العسكرية .

خرائط النماذج العددية والتنبؤات الجوية:

- عامة تتنوع خرائط النماذج العددية ما بين الخرائط السطحية والخرائط العلوية وهي في الحقيقة تعطي قراءة لكافة الطبقات، لكن الطبقات المشهورة في المتابعة هي طبقة السطح ويعبر عنها بطبقة ١٠٠٠ هكتوباسكال، وطبقة ٨٥٠ فوق السطحية وطبقة ٧٠٠ المتوسطة وطبقة ٥٠٠ العالية. وتعد طبقة ٥٠٠ ملليبار هي الطبقة الرائدة لفهم الأحوال الجوية وهي طبقة أساسية بالنسبة للمتنبئ الجوي. والسبب أنها تعطي تصور عام لمساحة واسعة تبلغ آلاف الكيلومترات، بينما خرائط الطبقات الأعلى من ٥٠٠ وإن كانت لا تخلو من الأهمية إلا أنها خرائط عمومية لا تتعكس فيها المتغيرات بالشكل الواضح ولا تظهر فيها التفاصيل المطلوبة للمتنبئ الجوي.

أساليب التنبؤ الجوي:

لقد اعتمد الإنسان على حواسه وقدرته على التنبؤ لحالة الطقس الراهنة وإمكانية سقوط أمطار من عدمه وما إلى ذلك، بالطبع لم تكن تنبؤاته دقيقة تماماً لكنها كانت تفي بالغرض، وهناك العديد من الطرق البدائية لمعرفة حالة الطقس دون أدوات، فكيف تستطيع التنبؤ بالطقس بسهولة؟ ومن أهمها:

فحص السحب:

شكل وطبيعة السحب ومكانها في الغلاف الجوى يخبر الكثير عن حالة الطقس، لذلك هي أول ما يجب عليك ملاحظته، فى الأجواء العادية ستلاحظ وجود سحب بيضاء خفيفة ومرتفعة فى السماء إلى حد ما، هذا يعنى أن الطقس معتدل وغيرها من الطرق

لون السماء:

- ان لون السماء وقت الشروق والغروب يوضح حالة أخرى من حالة الطقس وهو احتمالية وجود رطوبة من عدمها، لو بدت السماء برتقالية أو حمراء بشكل واضح في جهة الغرب أثناء غروب الشمس فهذا يدل على وجود مرتفع جوى مع هواء جاف محمل بالغبار، وبما أن التيارات الهوائية عادة تتحرك من الغرب إلى الشرق فتتنبأ أن تمر بك في الساعات القادمة. أما لو بدت السماء بلون أحمر ساعة الشروق فهذا يدل على مرور الرياح الجافة، وبالتالي تنبؤ وجود منخفض جوى في الساعات القادمة مع ارتفاع نسبة الرطوبة. ويجب أن تفرق بين لون السماء الذي نتحدث عنه هنا ولونها الطبيعي الذي يميل للبرتقالي ساعة الغروب والشروق.

قوس قزح:

عند ظهور قوس قزح في الصباح باتجاه الغرب يعني اقتراب المطر، وربما يكون نذير على اقتراب عواصف في الأيام القادمة، لأن الرياح عادة تهب من الغرب اتجاه الشرق كما ذكرنا سابقا، أما لو ظهر في اتجاه الشرق أثناء الغروب فتوقع أن تكون الأيام القادمة مشمسة.

حالة القمر:

عند النظر الى حالة القمر لو كان القمر شاحبا أو يميل للاحمرار قليلا، فهذا يعنى وجود مرتفع جوى مع بعض الغبار فى الجو، أما لو بدا واضحا وصافيا فهذا يعنى وجود منخفض جوى قد يؤدى لسقوط الأمطار تبعا لحالة الغيوم. لو ظهرت هالة ضوئية واضحة حول القمر فهذا يدل على وجود غيوم سمحاقية تتكون من بلورات جليد ومياه، مايعنى احتمالية سقوط المطر خلال ١٢ إلى ٢٤ ساعة.

اتجاه الرياح:

فى حالة النظر الى اتجاه الرياح ألقى قطعة صغيرة من الورق فى الهواء وانظر إلى اتجاهها، لو وجدت الرياح تهب من الشرق فهذا يعنى ان الجو غير مستقر، أما لو كانت رياح غربية فغالبا سيكون الجو معتدل، لو كانت اتجاه الرياح غير واضح وتهب من عدة اتجاهات فهذا يدل على اقتراب عاصفة ما.

قطرات الندى فى الصباح:

ابحث عن قطرات الندى فى الصباح لو كان العشب جاف فى الصباح فهذا يدل على وجود رياح قوية مع احتمال تساقط المطر، أما فى حال وجود قطرات الندى على العشب فغالبا لن تمطر هذا اليوم، لكن لو كنت فى فصل الشتاء فربما يكون العشب مبتل بسبب سقوط أمطار خفيفة ليلا، وبالتالي لن تكون توقعاتك فى محلها.

مراقبة الطيور فى السماء:

راقب الطيور فى السماء لو كان الجو معتدل فغالبا سترى الطيور تحلق على ارتفاعات عالية، أما لو كان هناك منخفض جوى أو عاصفة وشيكة فإنها تطير على ارتفاعات منخفضة، لأن انخفاض الضغط يؤدى آذانها، لذلك لا تستطيع التحليق عاليا، لو لاحظت أنها تظل ساكنة على أسلاك الكهرباء أو الأشجار فى مجموعات كبيرة فهذا يدل على انخفاض الضغط بصورة سريعة.

التنبؤ بالجبهات الباردة والدافئة:

- يمكن ذلك من خلال الملاحظات الآتية:
- [?] حدوث اضطراب في سرعة الرياح من بعد فترة استقرار واضحة.
- [?] انخفاض قراءة البارومتر.
- [?] حدوث تغير في درجة الحرارة (تدفق هواء أدفي نذير بعبور جبهة دافئة وتدفق هواء أبرد هو نذير بعبور جبهة باردة).
- [?] تبدأ السحب العالية والمتوسطة في الظهور وربما نشاهد هالة السحب السمحاقية حول القمر ليلاً.

كيف تتنبأ بسقوط البرد ؟

يفضل أن تصل درجة التجمد حتى
الطبقة ٧٠٠ هكتوباسكال أو فوقها
بقليل

من الأفضل كذلك ألا تقل درجة
الحرارة عن ٣٠ درجة مئوية. وهذا
ما يجعل البرودة تحدث أكثر في
فترة الربيع لإرتفاع درجة الحرارة
ونمو السحب فترة بعد الظهيرة، وهو
نفس السبب الذي يجعل سقوط
البرديات مألوفاً في المرتفعات
الجنوبية الغربية في فصل الصيف.
وبعد ذلك باقى متابعة عوامل الرفع،
وأهمها الضغط السطحي المنخفض
وقوة الحمل الحرارى

فإذا اجتمع تلك الظروف فيمكنك
عندها أن تتنبأ بسقوط البرد.

اسئلة استرشادية

السؤال الأول : ضع علامة صح أم خطأ أمام العبارات التالية :

١. يتجه التيار النفاث في نطاق هبوب الرياح التجارية من الشرق للغرب . ()
٢. تتميز طبقات الغلاف الجوي بأنها محددة حراريا . ()

السؤال الثاني : أكمل العبارات التالية :

١. أول سائل اطلق لخدمة الأرصاد الجوية هو
٢.تقوم برصد تجمعات السحب من الفضاء .
٣. الطبقة الفاصلة بين طبقة التروبوسفير والاستراتوسفير تسمى بطبقة

السؤال الثالث : ارسم ما يلي :

١. تتابع طبقات الغلاف الجوي .
٢. أنواع الأشعة على سطح الكرة الأرضية .
٣. مناطق الضغط الجوي على الكرة الأرضية .

السؤال الرابع : بم تفسر :

١. يتميز الجزء السفلي من طبقة التروبوسفير بالاضطراب .
٢. زيادة غاز الأوزن في طبقة الاستراتوسفير .



شكراً

بارك الله فيك

thank you