جامعة تكريت

كلية التربية للبنات

قسم الجغرافية

المرحلة الأولى

المادة : أسس المناخ

أستاذ المادة: م.د. عبد الرحمن عبد الكريم يحيى

الأميل: abdulrahman.yahya@tu.edu.iq

المحاضرة: الانقلاب الحراري

تعريف الانقلاب الحراري

الانقلاب الحراري (Thermal Inversion) هو ظاهرة جوية تحدث عندما ترتفع درجة حرارة الهواء مع الارتفاع عن سطح الأرض، بدلاً من أن تنخفض كما هو معتاد. هذا يؤدي إلى احتباس الهواء البارد أسفل الطبقة الدافئة، مما يعيق حركة الهواء الرأسية ويؤثر على المناخ المحلي وجودة الهواء.

أولاً: أنواع الانقلاب الحراري

1- الانقلاب السطحي (الإشعاعي):

- يحدث خلال الليالي الباردة والصافية، حيث تفقد الأرض حرارتها بسرعة، مما يؤدي إلى تبريد الهواء القريب من السطح.
- شائع في المناطق الصحراوية والمناطق ذات الشتاء القارس.

2- الانقلاب الجبهي:

- يحدث عند التقاء كتلتين هوائيتين مختلفتين في درجة الحرارة، حيث تنزلق الكتلة الدافئة فوق الكتلة الباردة، مما يؤدي إلى انعكاس في درجات الحرارة.
- يظهر عادةً خلال العواصف الجوية.

3- الانقلاب التضاريسي

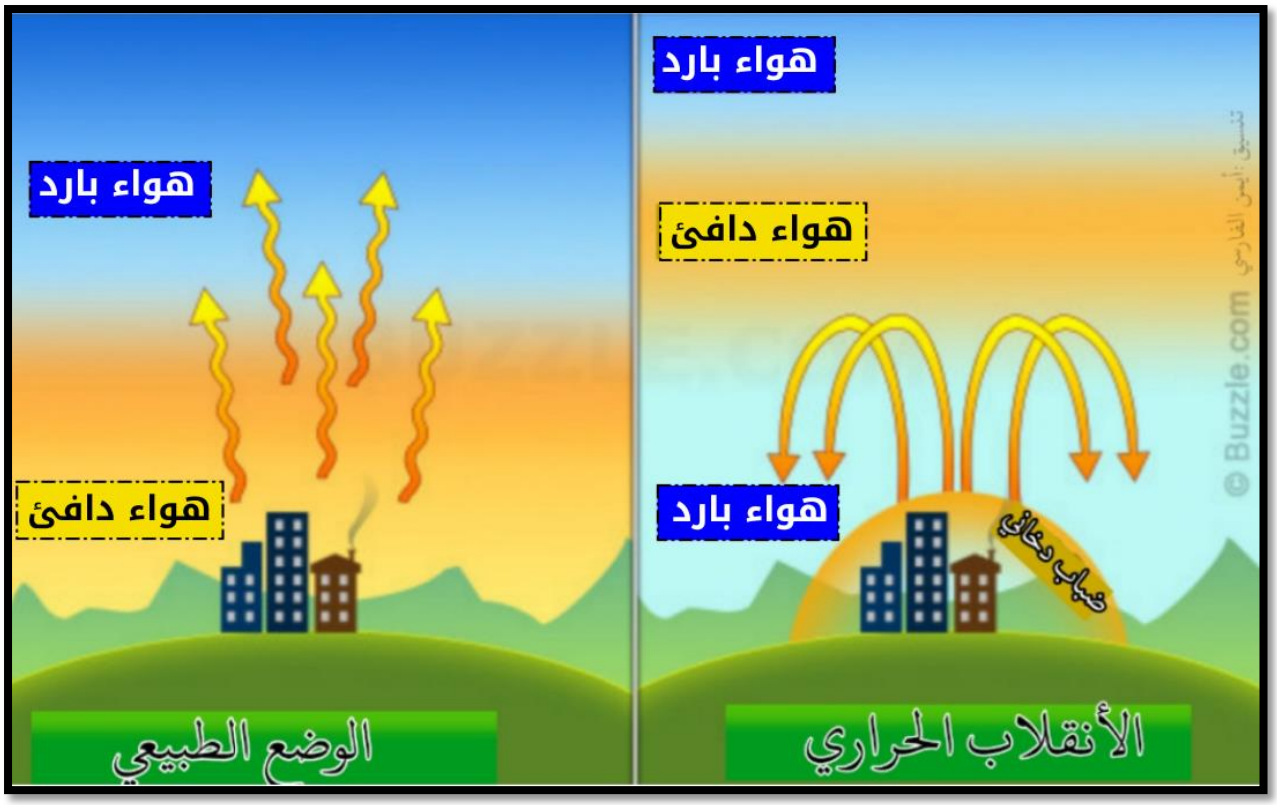
- يحدث في المناطق الجبلية، حيث يتحرك الهواء البارد نحو الوديان ويبقى محصورًا تحت الهواء الدافئ.
- يؤثر بشكل كبير على المناطق المنخفضة خلال فصل الشتاء.

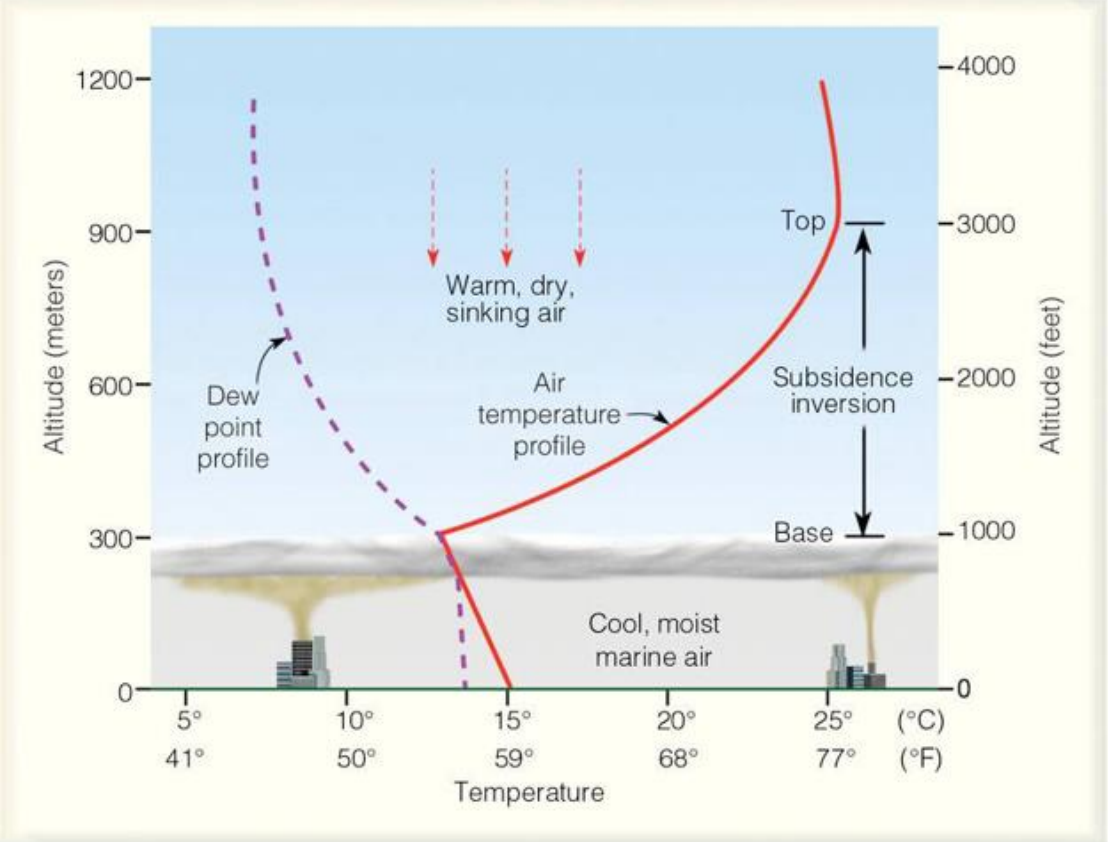
4- الانقلاب الناجم عن المرتفعات الجوية:

- يحدث في ظل وجود مرتفع جوي، حيث يؤدي ضغط الهواء المرتفع إلى استقرار الطبقات الجوية ومنع التيارات الصاعدة.
- شائع في المناطق الحضرية خلال فصول الخريف والشتاء.

ثانياً: أسباب حدوث الانقلاب الحراري

- ❖ التبريد الليلي للأرض: يؤدي فقدان حرارة الأرض خلال الليل إلى تبريد الهواء القريب من السطح.
- ❖ وجود مرتفع جوي: يثبت الهواء في طبقاته ويمنع حدوث الحمل الحراري.
- ❖ الاختلاف في التضاريس: يساهم في احتباس الهواء البارد في المناطق المنخفضة.
- ❖ التغيرات الموسمية: أكثر شيوعًا في الشتاء عندما يكون الإشعاع الشمسي ضعيفًا.
- ❖ التلوث البيئي: الملوثات الصناعية تسهم في تكوين طبقات حرارية تؤدي إلى الانقلاب الحراري.





© 2007 Thomson Higher Education

ثالثا: تأثيرات الانقلاب الحراري:

1- التأثيرات البيئية:

- تراكم الملوثات الجوية: يؤدي إلى انخفاض جودة الهواء، خاصة في المدن الكبرى.
- زيادة احتمالية تشكل الضباب الدخاني: مما يؤثر على الصحة العامة.
- تقليل معدل التبخر: مما قد يؤثر على الدورة الهيدرولوجية في المناطق المتضررة.

2- التأثيرات الصحية:

- زيادة مشاكل الجهاز التنفسي بسبب ارتفاع تركيز الملوثات مثل ثاني أكسيد الكبريت وأول أكسيد الكربون.
- زيادة معدلات الإصابة بأمراض القلب والرئة خاصة بين الأطفال وكبار السن.

3- التأثيرات الاقتصادية:

- زيادة تكاليف الرعاية الصحية بسبب تزايد الأمراض الناتجة عن تلوث الهواء.
- تأثر الزراعة بسبب نقص التهوية والتغيرات الحرارية المفاجئة.
- تعطل حركة الطيران والمواصلات بسبب انخفاض الرؤية الناتج عن الضباب الكثيف.

4- طرق التخفيف من تأثيرات الانقلاب الحراري

- تقليل الانبعاثات الصناعية من خلال تحسين تقنيات الاحتراق واستخدام مصادر طاقة نظيفة.
- زيادة المساحات الخضراء لتحسين جودة الهواء.
- التخطيط العمراني الذكي الذي يقلل من تراكم الملوثات في المناطق الحضرية.
- تحسين نظم الرصد والتنبؤ الجوي للتعامل مع حالات الانقلاب الحراري.
- استخدام تقنيات هندسية للتحكم في تدفق الهواء، مثل تصميم المباني بطريقة تساعد على تحريك الهواء.

5- أمثلة عالمية على تأثير الانقلاب الحراري

أ- الضباب الدخاني الكبير في لندن (1952)

- الحدث: بين 5 و9 ديسمبر 1952، تعرضت لندن لواحد من أسوأ حوادث التلوث الجوي في التاريخ بسبب انقلاب حراري قوي.

الأسباب:

- استخدام الفحم للتدفئة بكثافة خلال الشتاء.
- وجود مرتفع جوي أدى إلى احتباس الهواء البارد والملوثات تحت طبقة دافئة من الهواء.

النتائج:

- وفاة حوالي 12,000 شخص بسبب مشاكل في الجهاز التنفسي والقلب.
- انخفاض الرؤية إلى مستويات خطيرة.
- دفع هذا الحدث الحكومة البريطانية إلى سن قوانين بيئية، مثل قانون الهواء النظيف لعام 1956.

ب-الضباب الدخاني في لوس أنجلوس (القرن العشرين – مستمر):

- الحدث: تعاني لوس أنجلوس، منذ الأربعينيات، من نوبات متكررة من الضباب الدخاني الكثيف الناتج عن انقلاب حراري.

الأسباب:

- موقع المدينة بين الجبال والمحيط، مما يحد من تدفق الهواء.
- الازدحام المروري والانبعاثات الصناعية.
- وجود تيارات هوائية بحرية تسهم في تثبيت الطبقات الجوية الملوثة.

النتائج:

- ارتفاع معدلات أمراض الجهاز التنفسي والربو.
- فرض قوانين صارمة للتحكم في تلوث الهواء، مثل معايير انبعاثات السيارات في كاليفورنيا.

ج- الضباب الدخاني في بكين ومدن الصين الكبرى

- الحدث: الصين تعاني من مشاكل حادة في جودة الهواء بسبب الانقلاب الحراري المتكرر، خاصة في الشتاء.

الأسباب:

- الاستخدام الكثيف للفحم في توليد الطاقة والتدفئة.
- النمو الصناعي السريع وزيادة الانبعاثات من المصانع والمركبات.
- الانقلابات الحرارية التي تمنع تصاعد الهواء الملوث.

النتائج:

- تجاوز مستويات التلوث الحد الآمن الموصى به من قبل منظمة الصحة العالمية.
- إجراءات حكومية مثل إغلاق المصانع مؤقتًا خلال فترات التلوث الحاد، وتحفيز استخدام الطاقة النظيفة.

د-كارثة الضباب الدخاني في مدينة دنورا، بنسلفانيا (1948)

- الحدث: في أكتوبر 1948، شهدت مدينة دنورا الأمريكية ضبابًا دخانيًا كثيفًا استمر خمسة أيام.

الأسباب:

- مزيج من الانقلاب الحراري والانبعاثات الصناعية من مصانع الصلب والزنك.
- موقع المدينة في وادٍ محاط بتضاريس جبلية، مما زاد من احتباس الملوثات.

النتائج:

- وفاة 20 شخصًا وإصابة آلاف بأمراض تنفسية حادة.
- اعتُبرت هذه الحادثة نقطة تحول أدت إلى فرض قوانين الهواء النظيف في الولايات المتحدة.