د.شيماء ثامر جواد

اللقب: مدرس

قسم الجغرافيا

المادة: اختيارية/ مناخ شمولي

المرحلة: الرابعة

المنخفضات الجوية:

1- المحاضرة الاولى (مفهوم المنخفض الجوي_ التوزيع الجغرافي للمنخفض الجوي على الكرة الارضية).

2- المحاضرة الثانية (نظريات تكون المنخفضات الجوية).

3- المحاضرة الثالثة (التركيب العمودي للمنخفضات الباردة والمنخفضات الدافئة_ مراحل تكوين المنخفض الجبهوي).

5- المحاضرة الرابعة (عوائل المنخفضات الجبهوية).

5- المحاضرة الخامسة (المنخفض الحراري).

6- المحاضرة السادسة (المنخفض شبه المداري).

7- المحاضرة السابعة (المنخفض الثانوي).

المحاضرة الاولى

تعريف المنخفض الجوي:

يعد المنخفض الجوي جزءا من الهواء ذا ضغط جوي منخفض تكون خطوط تساوي الضغط فيها ذات شكل دائري ويتميز المنخفض بانه منطقة ذات تجمع (Converging) ريحي شديد. وتدور الرياح داخل المنخفض الجوي عكس اتجاه عقارب الساعة في نصف الارض الشمالي ومع اتجاه عقارب الساعة في نصف ارض الجنوبي.

وبشكل عام يصل الفرق في الضغط الجوي بين مركز المنخفض واطرافة الخارجية ما بين (10–20) مليبار واحيانا يصل الفرق في المنخفضات كاملة النمو خلال فصل الشتاء إلى أكثر من 35 ملليبار. وبسبب الفرق الضغطي المرتفع بين مركز المنخفض واطرافه خلال الموسم البارد فان الاحوال الطقسية تكون اشد مقارنة بالموسم الدافي من السنة.

والمنخفض الجوي منظومة جوية غير مستقرة اذ تتميز بتيارات هوائية صاعدة نحو الأعلى وصعود الهواء الدافي إلى طبقات عليا باردة يسبب نوع من الاضطراب، فكما هو معروف أن الجو متطبق بشكل طبقات بحيث يكون الهواء البارد في الأعلى والهواء الدافي على السطح ولكن في حالة المنخفض الجوي فانه يعمل على عكس هذا التطبق من خلال نقل الهواء الدافي نحو الأعلى في مركزه ونقل الهواء البارد نحو السطح في أطرافه. فاذا كان الهواء الصاعد رطبا فان احتمال تكاثفه في الاعلى كبير جدا مما ينتج عنه التساقط بجميع صوره. وعندما تحدث استطالة في خطوط الايزوبار للمنخفض الجوي على شكل ذراع بعيد عن مركز المنخفض يطلق على هذا الامتداد باخدود (Trough) المنخفض الجوي، والاخدود هو محاولة للمنخفض الجوي لأيصال تأثيراته إلى مناطق بعيده عن مركزه ويتكون الاخدود عندما يكون المنخفض

الجوي محصورا في منطقة ضغطية معقدة بحيث لا يستطيع من الحركة بحرية لذلك يعمل إلى مد ذراع من أطرافه نحو الخارج. وفي بعض الاحيان يتكون مركز منخفض جوي ثانوي في الاخدود واذا ما توفرت لها الظروف الملائمة من الممكن أن ينفصل هذا المركز الثانوي ويتحول إلى منخفض جوي مستقل عن المنخفض الرئيسي ولكن في اكثر الحالات يتكون المنخفض الثانوي في الاخدود ثم يضعف ويتلاشى في الاخدود ايضا وذلك بسبب قوة المنخفض الرئيسي الذي يسحب المنخفض الثانوي نحوه ويمنعه من التطور والانفصال.

ويوجد نوعان من الأخاديد، الأول الاخدود الجبهوي (Frontal Trough) حيث يمكن أن يكون اخدود الجبهة الدافئة او الجبهة الباردة او الجبهة المتحدة على سواء، والطقس المصاحب لهذا النوع يعتمد على نوع الجبهة الهوائية داخل الاخدود. اما النوع الثاني فهو الاخدود غير الجبهوي (Non Frontal Trough–) من مميزاته أن خطوط الايزوبار تكون فيه دائرية الشكل، وتكون الرياح فيها سريعة في حال تحرك جبهة هوائية بالقرب من الاخدود، كما ان التساقط يمكن ان يحدث في الاخدود في حال تلاقي التيارات الهوائية السطحية وتعرضها للرفع نحو الأعلى، ويكون اتجاه حركة الاخدود الى الزاوية اليمني من محور الاخدود نفسه.

التوزيع الجغرافي للمنخفضات الجوية على الكرة الأرضية

توجد مناطق جغرافية مفضلة تظهر فيها المنخفضات الجوية ومناطق اخرى تقل فيها، وكل نوع من المنخفضات الجوية لها مناطقها الخاصة فالمنخفضات الجبهوية لا تظهر في مناطق الأعاصير المدارية والعكس صحيح، كما المناطق التي تسجل تكرارا مرتفعا للمنخفضات الجوية شتاءا تصبح ذات تكرارات قليلة او معدومة خلال فصل الصيف. وبشكل عام فان شمال العروض الوسطى تسجل اعلى التكرارات للمنخفضات الجوية، وفي نصف الأرض الجنوبي توجد

قمة حادة لتكرارات المنخفضات ضمن دائرة عرض 60° جنوبا كما أن الاختلافات الموسمية تكون قليلة. أما في نصف الارض الشمالي افان اعلى التكرارات تسجل ضمن دائرة عرض 60° شمالا خلال فصل الصيف وضمن دائرة عرض 50° شمالا خلال فصل الشتاء، ويعود السبب في هذا التزحزح بحدود 10 دوائر عرض إلى هجرة كل من المرتفع شبه المداري ومنطقة التجمع الاستوائية (Equatorial Convergence) كما أن حزام تكون المنخفضات في نصف الارض الجنوبي يكون متصل الاجزاء، بينما يكون متقطعا في نصف الارض الشمالي بتأثير اليابسة والبحار.

وبشكل عام تقسم مناطق تشكل المنخفضات الجوية كالاتي:

اولا: في المحيط الهادئ والمناطق المجاورة نجد حزام عريض من المنخفضات شديدة الفعالية يمتد من جنوب شرق آسيا نحو خليج الاسكا، وهذه المنخفضات تتشكل على الجبهة القطبية للمحيط الهادئ وقليل من هذه المنخفضات تكون قادرة على الوصول إلى جبال الروكي الا أن العديد منها يتجدد الى الشرق من هذه الجبال. ومن المنخفضات التي تتجدد بالقرب من جبال الروكي يمكن تحديد اربعة اقاليم في امريكا الشمالية:

1- التكرار العالي للمنخفضات إلى الشرق من جبال سييرا نيفادا وهي في الأصل منخفضات ضعيفة.

2- والاقليم الثاني يقع إلى الشرق من جبال كلورادوا والتي يطلق عليها اسم منخفضات كلورادوا (Colorado Cyclone)، العديد من هذه المنخفضات تتحول إلى منخفضات نشطة وتسيطر

على مركز القسم الشرقي من الولايات المتحدة، وتكون مساراتها نحو الشمال الشرقي باتجاه البحيرات العظمى.

3- الاقليم الثالث والذي يسجل تكرار عالي للمنخفضات الجوية النشطة يقع إلى الشرق من جبال الروكي الكندية، والمنخفضات الجوية المتشكلة هنا يطلق عليها اسم اعاصير البرتا (Alberta Storms) وهي اعاصير شديدة وعندما تتجه نحو الشرق فانها تجلب الهواء البارد نحو السهول العظمى (Great Palins) .

4- الاقليم الرابع يتمثل بمنخفضات البحيرات العظمى الذي يمثل اقليم ذات تكرار عالي للمنخفضات خلال فصل الشتاء وهي تمثل منطقة شديدة التعقيد بسبب دفيء مياه البحيرات مقارنة باليابسة المجاورة وبسبب ان العديد من منخفضات البرتا تتجمع نحو منطقة البحيرات. والقليل من المنخفضات تتشكل فوق خليج المكسيك والتي تتجه شمالا.

ثانيا: في المحيط الأطلسي تكون احوال المنخفضات الجوية مشابهة للمحيط الهادئ حيث تتشكل المنخفضات فوق الجبهة القطبية الاطلسية، واكثر منطقة مفضلة للمنخفضات الاطلسية هو ساحل فرجينيا والاقليم والواقع إلى الشرق من جنوب الابلاشيان (Appalachians Southern) وهذه المنخفضات تتحرك فوق تيار الخليج الدافي والتي تتحور الى منخفضات نشطة جدا وتصبح منخفضات ثابتة تقريبا في مقدمة ايسلندا او فوق المياه بين گرينلند ولبرادور. والعديد من المنخفضات الاطلسية تتشكل او تجدد فوق الجبهة القطبية الأطلسية تتجه شرقا نحو بحر بارينت (Barents Sea) وبعيدا نحو نوفايا زميليا (Novaya Zemlya) والعديد منها يستمر فوق غالبية ساحل سيبيريا.

ثالثا: في قارة اوربا توجد منطقة ثانوية ذات تكراراً عالي للمنخفضات الجوية فوق بحر البلطيق والذي تتمثل في المياه المفتوحة والمحاطة باليابسة الباردة حيث تتشابهة مع اقليم البحيرات العظمى في امريكا الشمالية، أما في اقليم البحر المتوسط فيوجد منطقتان ذات تكرار عالي حيث توجد مناطق ذات تكرار عالي للمنخفضات فوق البحر الاسود وبحر قزوين وبحر اورال فهذه البحار محاطة باليابسة الباردة. وغالبية منخفضات البحر المتوسط تتشكل فوق الجبهة القطبية المتوسطية وقسم من هذه المنخفضات تتجه نحو الشمال الشرقي باتجاه روسيا والقسم الاخر يتجه غالبا كاضطرابات ضعيفة عبر الشرق الأدنى والتي تعطي الطقس الشتوي الممطر نحو الشرق باتجاه باكستان وشمالي الهند. وبسبب مسار هذه المنخفضات فان مناخ البحر المتوسط يمتد شرقا باتجاه جبال الهملايا.

اما خلال فصل الصيف فنجد تكرار عالي وغير منتظم للمنخفضات الجوية بشكل نطاق يحيط بالقطب الشمالي، والنطاق الثاني يقع على الأراضي الدافئة للعروض شبه المدارية. وبينما يكون النطاق الشمالي مؤلف من منخفضات جبهوية، فان النطاق الجنوبي يختلف بشكل كبير اذا يتالف من منخفضات حرارية في جنوبي كاليفورنيا، نيفادا، اريزونا، وشمال المكسيك، وهذه المنخفضات الحرارية تعلوها في طبقات الجو العليا مرتفعات جوية ذات تيارات هابطة شديدة ونتيجة لذلك تتلاشى الغيوم، ونفس الكلام ينطبق على المنخفضات الحرارية فوق شمالي افريقيا وشبه الجزيرة العربية، فضلا عن المنخفض الموسمي الهندي.

ومن الظواهر الملفتة خلال فصل الصيف حزام من المنخفضات في العروض الدنيا فوق المحيطات وهي تتمثل باضطرابات المدارية او الاعاصير والتي تتحرك من الشرق نحو الغرب ضمن نطاق الرياح التجارية والبعض منها يتطور إلى اعاصير مدارية كالهريكين والتايفون.

وفيما يتعلق بمفهوم المنخفض الجوي فقد ظهرت عدة نظريات متعلقة بتفسير الية تكون المنخفضات الجوية، ونظرا لأهمية موضوع المنخفضات الجوية لذلك سنقوم بعرض مجموعة من النظريات الخاصة بنشوء المنخفضات الجوية وحسب تسلسلها الزمني.