كلية الآداب / قسم الجغرافيــة

المرحلة الأولـــى

المادة / علم المنــاخ **أ.م.د. حميد رجب الجنابي**

تطور علم المناخ والارصاد الجوية

علم المناخ هو احد فروع الجغرافية الطبيعية ويختص بدراسة ظواهر طبيعية ليس للإنسان دخل في تكونيها وتتمثل هذه الظاهرات في القسم الاسفل من الغلاف الجوي وينتج عن تفاعل القسم الاسفل من الغلاف الجوي مع الاغلفة الطبيعية الاخرى للكرة الارضية تنوع كبير في درجة حرارة الهواء الملامس لسطح الارض ومن ثم اختلاف كبير في مقدار الضغط الجوي واتجاه الرياح وسرعتها وكمية الامطار الساقطة من جزء الى اخر من سطح الارض ويعني تنوع العناصر الجوية تنوع حالة المناخ من مكان الى اخر من سطح الارض ، ولا يستطيع الباحث ان يحدد حالة المناخ في منطقة ما من سطح الارض الا بدراسة طبيعة الغلاف الجوي ورصد التغيرات اليومية للعناصر المختلفة ثم حساب المتوسطات الشهرية والسنوية لهذه العناصر .

يختص علم الارصاد الجوية بدراسة التغيرات اليومية لعناصر الغلاف الجوي عن طريق رصد وقياس درجة حرارة الهواء والضغط الجوي واتجاه الرياح وسرعتها وكمية التساقط خلال اليوم الواحد لأي مكان من سطح الارض ، ومن تحليل هذه البيانات الجوية المسجلة يوميا يمكن معرفة حالة الطقس اليومي بل التنبؤ بما سيكون الطقس عليه خلال الفترة القصيرة القادمة ، وقد اصبح لهذه التنبؤات في الوقت الحاضر اهمية خطيرة في حياة الانسان حتى انها اصبحت تذاع بانتظام من محطات الاذاعة في العالم حتى يستفيد منها كل من لعمله علاقة بالأحوال الجوية مثل البحارة والطيارين والزراع وغيرهم .

اما علم المناخ فهو ذلك العلم الذي يدرس حالة العناصر الجوية في منطقة ما من سطح الارض عن طريق حساب متوسطاتها خلال مدة طويلة لا تقل عن ٣٥ عاما ، واذا اختصت الدراسات المناخية بدراسة الظواهر المناخية لأجزاء واسعة من سطح الارض ، فان هذه الدراسة تدخل ضمن اختصاص علم المناخ العام ، اما اذا اختصت بدراسة الحالة المناخية لمناطق محدودة جدا من سطح الارض مثل مناخ الغابة فان هذه الدراسة تدخل ضمن علم المناخ التفصيلي ، ويهتم الجغرافيون بدراسة علم المناخ لما لحالات المناخ المختلفة من اثر كبير في حياة الانسان ونشاطاته المختلفة ومن ثم اهتمت الدراسات الجغرافية المعاصرة بما يعرف اليوم باسم المناخ التطبيقي .

العلاقة بين المناخ والارصاد الجوية والجغرافية

ان العلاقة بين علم المناخ والارصاد الجوية متينه جدا حتى يصعب وضع حدود تفصل بين مجالات الدراسة في كل منهما ، الا ان الارصاد الجوية يهتم بدراسة الطقس الذي يمثل حالة الجو في كل مكان ما خلال فترة قصيرة من الزمن في حين يهتم علم المناخ بدراسة المناخ الذي يمثل الخصائص الرئيسة للطقس في المنطقة التي يمكن استخلاصها عن طريق حالات الطقس المتعاقبة في تلك المنطقة مدة طويلة ، لذلك لا يمكن تحديد المناخ في اي مكان عن طريق استخدام المعدلات اليومية او الشهرية او السنوية لعناصر الطقس في ذلك المكان ، على اساس ان المناخ يمثل معدل حالة الجو بينما يمثل الطقس التقلبات التي تطرأ على ذلك المعدل من يوم الى اخر ومن الواضح ان ما قد يبدو معقولا في فترة زمنية قصيرة قد لا يعود ان يكون جزءاً من تقلب طويل في فترة زمنية اطول ، ولهذا فان استخدام المعدلات وحدها لا يكفي ابداً فالتقلب والتغير هما ابرز سمات الجو ، لذا فان التقلبات الجوية توازي في اهميتها المعدلات المناخية ، فالمتوسط السنوي لدرجة الحرارة في منطقتين مختلفتين قد يكون متساويا على الرغم من ان النظام الحراري في كلا المكانين مختلف كلياً .

مجال الدراسة في علم المناخ

يهدف علم المناخ الى تحديد الانماط العامة للأحوال الجوية وتفسيرها واستغلالها في مصلحة الانسان ، وهو لذلك يهتم بالتطبيقات العلمية لدراسة الغلاف الجوي اهتمام كبير ، **ويمكن ابراز اهم النواحي التطبيقية الحديثة لعلم المناخ فيما يأتي :-**

١- **الطاقة :-** تساهم الدراسات المناخية البحث عن الوسائل بديلة للطاقة وتطويرها مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح ، كما تلعب دوراً مهماً في الجهود المبذولة للمحافظة على الطاقة وترشيد استهلاكها .

٢- **مشكلة الغذاء :-** يواجه العالم ازمة في توفير الغذاء للأعداد هائلة من سكان هذا الكوكب وتساهم الدارسات المناخية في الحد من هذه الازمة من خلال تحديد الظروف المناخية الملائمة لزراعة المحاصيل الزراعية وتحديد فترة نموها لما للظروف المناخية دور حاسم في نجاح المحصول الزراعي او فشله .

٣- **التصحر** :- علم الرغم من ان الاسباب المباشرة للزحف الصحراوي هي اسباب بشرية ترجع الى سوء استخدام الانسان للبيئة الجافة وشبه الجافة ، الا ان للظروف المناخية وتقلباتها دوراً كبيراً في حدوث ظاهرة التصحر ، فاغلب صحاري العالم تتركز في العروض المدارية لزيادة نشاط تيارات الهواء الهابطة .

٤- **التلوث الجوي :-** تساهم الدراسات المناخية في حل مشكلة التلوث الجوي وتحليل ابعادها ومضاعفاتها والمحافظة على الغلاف الجوي .

٥- **الصناع والتنقل :-** على الرغم من ان الدر الذي تلعبه الظروف المناخية في مجال الصناعة والنقل اقل اهمية من دورها في الزراعة ، الا ان للظروف المناخية دوراً مهماً في نجاح كثير من الصناعات ، كما انها تؤثر في اختيار مواقع المصانع ووسائل الاتصال .

٦- **فن العمارة :-** يأخذ المهندسون المعماريون عند تصميم المساكن الخصائص المناخية بعين الاعتبار سواء في توجه المساكن او في اختيار المواد التي تشيد بها .

٧- **راحة الانسان :-** يؤثر المناخ تأثيرا كبيراً في راحة الانسان على الرغم من التقدم التكنولوجي الذي رافق صناعة اجهزة تكييف الهواء اذ لا تزال المعيشة صعبه في المناطق شديدة البرودة او في المناطق شديدة الحرارة مع الرطوبة النسبية ، كما تؤثر الظروف الجوية في طبيعة الامراض المتوطنة في بيئة من البيئات فأمراض المناطق الحارة تختلف عن امراض المناطق الباردة .

٨- **السياحة والرياضة :-** لا تؤثر الظروف المناخية في طبيعة الالعاب الرياضية المناسبة في كل فصول السنة حسب بل انها تتحكم في اختيار مواقع مناطق السياحة طيفاً وشتاءاً .

٩- **مناخ المدن :-** اصبحت المدن الكبرى ذات مميزات مناخية واضحة تختلف عن المناطق الريفية المحيطة بها فدرجة الحرارة الصغرى في تلك المدن اعلى منها في الريف واحتمالات سقوط الامطار الاغزر والصقيع اقل والهواء في المدن اكثر تلوثاً من هواء الريف .

١٠- **الموارد المائية :-** تلعب الظروف المناخية لأي بلد دورا مهماً جداً في تحديد موارده المائية والتحكم في نمط توزيعها المكاني .

١١- **المحافظة على الموارد الطبيعية :-** تتطلب عملية المحافظة على الموارد الطبيعية فهماً شاملاً لكل الوسط البيئي الذي تعد الظروف الجوية جزءاً رئيسياً منه ، ولهذا فان الدور الذي تلعبه الظروف المناخية يتعدى موضوع التلوث الجوي والمحافظة على الغلاف الغازي الى الجوانب الاخرى في المحافظة على الموارد الطبيعية كالنبات الطبيعي والمراعي والتربة والثروة الحيوانية .

١٢- التخطيط الاقتصادي والسياسي :- تؤثر التقلبات المناخية في خطط التنمية الاقتصادية حتى في دول العالم الكبرى فخطط التنمية الاخيرة في الاتحاد السوفيتي ادخل فيها تعديلات كثيرة لزيادة التركيز على الانتاج الحبوب بعد نكسات التي اصيب بها الانتاج الزراعي في السنوات الاخيرة .

١٣- العمليات العسكرية :- على الرغم من التطورات التقنية الكبيرة التي طرأت على وسائل الحروب الحديثة الا ان الظروف الجوية لا زالت تلعب دوراً مهماً في تحركات الجيوش واختيار الاوقات الملائمة للمعارك الكبرى ، وفي تصميم الاسلحة والمناورات العسكرية بل وفي تصميم ملابس الجنود وتحديد نوع غذائهم .

الاتجاهات الحديثة في دراسة المناخ

كانت الطريقة التقليدية التي يتبعها الجغرافيون في دراسة البيانات المناخية التي تنشرها محطات الارصاد الجوية تتلخص في ان توزع المعدلات المناخية لعناصر المناخ على خرائط ثم توصل الاماكن التي تتساوى معدلاتها بخطوط يطلق عليها خطوط الظاهرات المتساوية ومن اشهرها خطوط الحرارة المتساوية وخطوط الضغط المتساوية وخطوط المطر المتساوية وعلى اساس ما توضحه خطوط الظاهرات المتساوية يقسم العالم او اي جزء منه الى مناطق لكل منها صفات مناخية خاصة الا ان هذه الطريقة في دراسة المناخ بدأت تفقد الكثير من قيمتها امام الاتجاهات الحديثة التي اخذت تسيطر على الابحاث المناخية ، وفيما يلي اهم هذه الاتجاهات :-

١- دراسة القيمة الفعلية لعناصر المناخ :- ان المعدلات المناخية التي تنشرها محطات الارصاد الجوية كثيراً ما تعطي صورة غير صحيحة لحقيقة العلاقة بين عناصر المناخ ومظاهر الحياة المختلفة فوق سطح الارض فمجرد معرفتنا لكمية الامطار التي تسقط في مكان ما لا تفيدنا كثيرا الا اذا عرفنا القيمة الفعلية لهذه الكمية ، فقد تتساوى كمية الامطار التي تسقط سنوياً في مكانين معينين ولكن الاثر الذي تحدثه هذه الكمية قد يختلف في احد المكانين اختلافا واضحا عنه من المكان الاخر ، ويرجع ذلك الى ان الامطار الساقطة على سطح الارض تخضع لعدة عوامل هي التي تحدد الفائدة التي يمكن للأنواع المختلفة من الحيوان والنبات ان تحصل عليها منها ، فجزء من هذه الامطار يضيع في التبخر عند انحداره فوق سطح الارض او تجمعه في المنخفضات والمجاري النهرية ، وجزء اخر يتسرب في التربة وتختلف المقادير التي تضيع من مياه الامطار بسبب العوامل السابقة من منطقة الى اخرى اعتمادا على الظروف المحلية الخاصة بكل منطقة خصوصا ما يتعلق منها بدرجة حرارة وتوزيع الفصلي للأمطار ونوع الرياح وخواص التربة وانحدار السطح ويعتبر (كوبن) من اشهر الباحثين الذي وجهوا النظر منذ اوائل القرن الماضي الى ضرورة الاهتمام بتقدير القيمة الفعلية للأمطار عند دراسة المناخ .

وما قيل عن الامطار يمكن لن يقال كذلك عن درجة الحرارة فليست جميع درجات الحرارة ذات قيمة واحدة من حيث اثرها في حياة النبات فلكل محصول من المحاصيل الزراعية حد ادنى وحد اعلى لدرجة الحرارة التي يستطيع ان ينمو فليها ، كما ان سرعة نمو النبات قد تكون في درجة حرارة معينة اسرع منها في درجة حرارة اخرى ويحتاج كل نبات الى مجموعة من الوحدات الحرارية المتراكمة خلال فترة النمو لكي ينضج ، ويعد الضوء عاملا مساعدا لدرجة الحرارة في التعويض عن النقص الحاصل في درجات الحرارة وخاصة في العروض العليا وقد ساعد ذلك على نجاح زراعة بعض غلات المناطق المعتدلة كالقمح في الاقاليم الباردة ، ويعد (لفنستن) اول باحث وجه النظر الى ضرورة تقدير القيمة الفعلية لدرجات الحرارة المختلفة وتأثير كل منها في حياة النبات ، ونتيجة لذلك بدأت تستخدم مصطلحات جديدة في علم المناخ مثل تأثير الامطار وكفاية الحرارة والحرارة المتجمعة وصفر النمو والتبخر/النتح وغيرها من المصطلحات الجديدة .

٢- علم المناخ التفصيلي :- في اواخر القرن التاسع عشر ظهر في المانيا نوع جديد من الدراسات المناخية التي فرضتها الحاجة الشديدة الى مضاعفة انتاجية الارض الزراعية نتيجة للتزايد المستمر في عدد السكان ، فقد رأى بعض الباحثين امثال (كراوس) ان علم المناخ يمكنه ان يقدم خدمات كثيرة للإنتاج الزراعي الا انهم لاحظوا ان الدراسات المناخية العامة التي تعتمد فقط على المعدلات المناخية كثيراً ما تعطي صورة مشوهة لما هو موجود في الطبيعة فعلا لان هذه المعلومات تهمل كثيرا من التفاصيل المهمة التي تؤثر تأثيرا مباشرا في

النبات كما انها لا تراعي الظروف المناخية المحلية التي تؤثر في تنوع المناخ واختلافه من منطقة الى اخرى في الاقليم الواحد حيث يبدو هذا واضحا بصفة خاصة في المناطق الجبلة اذ نجد مثلا الجيل الواحد قد تتمثل عليه جميع انواع المناخ تقريبا فبصرف النظر عن الحقيقة العلمية الخاصة بتناقص درجة الحرارة كلما زاد الارتفاع نلاحظ ان هناك فروقاً كبيرة جدا بين مناخ السفوح المختلفة للجيل الواحد .

ان كان ارتفاع الجبال وشكلها يساعد على خلق انواع متباينة من المناخ فان الوديان والمنخفضات تتميز ايضاً بميزات اخرى فقاع الوادي يكون عادة ادفئ اثناء النهار من جوانبه اما في اثناء الليل فيحدث العكس ، وليس من شك في ان حياة النبات التي تغطي سطح الارض في بعض الاماكن ودرجة كثافتها كذلك تأثيرا على

المناخ ، ولهذا نجد ان الجغرافيون قد اخذوا السنوات الاخيرة يهتمون بصفة خاصة في دراسة تفاصيل المناخ في مناطق صغيرة محدودة الماسحة اكثر من اهتمامهم في دراسة الظواهر المناخية في مناطق واسعة وقد ادى هذا الاتجاه الحديث الى تشعب علم المناخ واتساع مجال البحث فيه حيث ان مناخ القرى والجبال والوديان ومناخ سطح التربة ودراسة حرارة الماء الى غير ذلك من فروع اخرى بضمنها علم المناخ الذي يطلق عليه اسم علم المناخ التفصيلي وقد اصبح علم المناخ التفصيلي في الوقت الحاضر من اهم العلوم التي توجه اليها الدول المتحضرة عناية بالغة لما لها من اهمية اقتصادية خطيرة .

٣- دراسة الكتل الهوائية :- من اهم الاتجاهات الحديثة التي اخذت تسيطر على عالمي الارصدة الجوية والمناخ بعد الحرب العالمية الاولى ذلك الاتجاه الذي يرمي الى دراسة الصفات المناخية للهواء الذي يغطي المناطق المختلفة من سطح الارض ، ونظم انتقاله من منطقة الى اخرى وما يترتب على ذلك من مظاهر مختلفة، وقد احتلت دراسة الكتل الهوائية المكان المرموق في الدراسات المناخية حيث ان كل نوع من انواع الكتل الهوائية اصبح معروفاً فمجرد معرفة نوع الهواء الذي يغطي منطقة من المناطق يمكننا ان نعرف الظاهرات الجوية الملازمة له مثل درجة الحرارة ونسبة بخار الماء ونوع السحب ومدى الابصار وبعض العناصر المناخية الاخرى واخيرا لا بد من الاشارة الى فقرة سريعة في مناهج البحث الجغرافي التي تمثلت في الثورة الكمية وتطبيق اسلوب نظم وباء النماذج وقد ساعدت على تغير الاتجاهات القديمة في علم المناخ الجغرافي ، وبدأ يظهر منذ فترة وجيزة عدد من الابحاث المناخية التي تمثل اتجاهات حديثة الدراسات المناخية **، وقد برزت خمسة اتجاهات بعد عام ١٩٥٤ في المقالات والابحاث المناخية وهي :-**

١- الدراسات الوصفية

٢- الدراسات الكمية للارتباط البنيوي

٣- الدراسات التحليلية للعمليات المناخية

٤- دراسة النظم الطبيعية للاستجابة للعمل

٥- دراسة الاستجابة للعمل الطبيعية والبشرية