اسس ومبادئ علم الطقس والمناخ

المحاضرة الاولى

.تعاريف اساسية لعلم الطقس و المناخ

علم الطقس: weather : حالة الجو ضمن التربوسفير خلال مدة زمنية قصيرة كما يعرف هو حالة الجو في مكان ما من خلال مدة قصيرة قد تكون خلال اليوم الواحد او لعدة ايام والتنبؤ بحالته) ، ويعني ذلك رصد وتحليل لعناصر الطقس وما يرافقها من ظواهر جوية كالضباب ، السحب ، العواصف الغبارية .

علم المناخ climatology: ، ويتم تعريف المناخ بأنه مجموع المتوسطات أو المعدلات الشهرية او الفصلية والسنوية لكل جانب من جوانب الطقس ، بما فيها التغيرات الحالية او المتوقعة لمساحة واسعة ولعدد من السنوات ن وهو بذلك يبحث شخصية الطقس او سلوكه العام الذي يسود في كل شهر من اشهر السنة خلال سنوات الرصد ، وباختصار فانه حالة الطقس بعناصره المختلفة ، في حين حدد له مفهوماً اوسع يتضمن بانه ((الحالة العامة للغلاف الجوي في منطقة ما لفترة طويلة قد تزيد عن شهر من الشهور او فصل واحد او حالة الغلاف الجوي الدائمية)) . كما تضمن هذا التعريف تفاصيل عديدة عن عناصر المناخ (الاشعاع الشمسي ، الحرارة ، الضغط الجوي، الرياح ، الرطوبة ، التساقط ، الكتل الهوائية ... وغيرها) ، كما يضاف الى ذلك الظواهر المناخية التي تتكون في الغلاف الجوي كالضباب، السحب والعواصف الترابية والعلاقة والتباين بين عناصر المناخ محلياً او اقليمياً كما ورد في ((الانسكلوبيديا المناخية)) تحديداً للمناخ على انه : ((معدل الحالة الفيزيائية للجو مع الاختلافات الاحصائية في الوقت والمكان)) ، ووفقاً لما تقدم اعلاه فان المناخ يعني : ((حالة الغلاف الجوي من حيث الاشعاع الشمسي ، الحرارة ، الضغط الجوي، الرياح ، الرطوبة والتساقط وصوره لمساحة واسعة من الارض ولعدد من الاشهر او السنوات)) ، وهذا المفهوم يعطينا صورة واضحة عن عناصر الطقس خلال اليوم او الايام والتي تجمع لترسم لنا طبيعة وخصائص المناخ للمنطقة المدروسة وبالشكل الذي لايمكن للمناخ ان يستغني عن تسجيلات الطقس والتي توفر للمهتم في المناخ تفسير وتحليل ما يرافق عناصر المناخ

علم الارصاد الجوية: Meteorology : و بالتحديد «علم الظواهر الجوية»، أو «علم الأنواء»، ويمكن القول إنه علم فيزياء الجو، لاهتمامه بدراسة فيزيائية الجو وحركيته وكيمياويته، وما يتولد عن ذلك من أنماط وأشكال مختلفة من الحالات الجوية المترددة على هذا المكان أو ذاك في زمن معين.

علاقة علم الطقس بعلم المناخ

يرتبط علمي الطقس والمناخ بعلاقة متينة يصعب معها وضع حدود بينهما الان علم الانواء الجوية يهتم بدراسة الطقس وعلم المناخ يستمد معلوماته من علم الطقس الا انه لايمكن تحديد مناخ اي مكان على اساس معدلات الطقس لمدة قصيرة بسبب ان من سمات الجو التقلب

والتغير وخصوصا انها توازي في اهميتها المعدلات المناخية فالمتوسط السنوي لدرجة الحرترة قد يكون متساو في منطقتين الا ان النظام الحاري الشهري يكون مختلفا

اما طول المدة فلها تاثير على دراسة العلمين فالاقاليم التي تتصف بالانتظام المناخي مثل المنطقة الاستوائية لاتحتاج في دراسة خصائصها المناخية الا لمده قصيرة اما المناطق ذات المناخ المتغير كالمنطقة المعتدلة فتحتاج الى مدة زمنية طويلة لذا فان دراسة التباينات المكانية للخصائص المناخية تجعل علم المناخ ضمن فروع علم الجغرافيا وفرع من علم الارصاد الجوية كونه يستمد معلوماته وتفسيرها منه

مقاييس علم الطقس والمناخ

تعبر مقاييس الطقس عن أبعاد حالة الطقس الجارية أو أبعاد ظاهرة من ظواهرها والمدة الزمنية التي تستغرقها. فتجري حالات الطقس وفقا لأربعة مقاييس مساحية وزمنية وهي:

آ- المقياس الأصغري:(Micro scale)

وتشمل الدوامات الهوائية الصغيرة الجارية على سطح الأرض ولا تتعدى مساحاتها عدة أمتار وحتى عدة سنتيمترات وتدوم عدة دقائق.

ب- المقياس المتوسط:(Mesoscale)

مثل العواصف المطرية الرعدية المنفردة التي تتراوح مساحتها بين عدة كيلومترات مربعة وتدوم حوالي ساعة، والعواصف الرعدية المتتالية التي تناهز مساحتها مئات الكيلومترات المربعة وتدوم حوالي يوم، والعواصف الرعدية المعقدة الضخمة التي تصل مساحتها إلى حوالي 50000 كم2 وتدوم عدة ساعات من الزمن وحتى عدة أيام. وقد تتطور بعض العواصف الرعدية المعقدة وتتنقل خلال إقليم شاسع من الأرض لتصبح ذات مقياس سنويي (واسع.(

ت- المقياس السنوبي "الواسع:(Synoptic scale) "

وتشمل السيكلونات "الأعاصير (Cyclones) "وأضداد الأعاصير (Anticyclones) الضخمة التي تتمركز في العروض الوسطى، وعواصف الهوريكان المدارية وتناهز مساحتها عدة آلاف من الكيلومترات المربعة وتدوم بين حوالي خمسة أيام وأسبوعين

ث- المقياس العالمي:(Global scale)

تشمل حالات طقس شاسعة المساحة، تتراوح مساحتها بين 5000-10000 كم2 وتتمثل في التموجات الكبيرة في الرياح العالمية وظهور نطاق تلاقي ما بين المدارين وفي ظاهرة آل نينيو، وتدوم عدة أسابيع.

المقاييس المناخية المكانية:

ويعبر عنها بمقدار المساحة من سطح الأرض التي تجري فيها دراسة الحالات المناخية. فتجري الدراسات وفقا لمقاييس مكانية مختلفة. فمنها ما يدرس على مساحات صغيرة جدا ومنها ما يدرس على مساحات متوسطة ومنها ما يدرس على مساحات شاسعة. وقد أتفق عالميا على تقسيم الدراسات المناخية وفقا لمقاييس المساحات التي تجري فيها كما يلي:

آ- المناخ أصغري المقياس:(Micro scale climate)

يشتمل دراسة الحالات المناخية على مساحات صغيرة جدا قرب سطح الأرض أوعليه وحتى ارتفاع تنعدم عنده تأثير خصائص السطح، ويقدر بحوالي عدة أمتار. وعادة ما يقدر هذا الارتفاع بأربعة أضعاف ارتفاع النباتات والمحاصيل الزراعية أو الأبنية. وتجري قياسات عناصره عند سطح الأرض أوعليه مباشرة أو حتى داخل التربة. ومن الأمثلة على ذلك دراسة المناخ في الحقول الزراعية وفي شوارع المدن وفي الأودية الصغيرة وسفوح المرتفعات والمواقع المغلقة مثل البيوت والمصانع والبيوت الخضراء والكهوف وغيرها. وعلى هذا الأساس يمكن تقسيم المناخ الأصغري إلى عدة أقسام (9) أهمها: المناخ الأصغري للمدن (Urban Microclimate)، والمناخ الأصغري للنباتات والمحاصيل الزراعية (Vegetation Microclimate)، والمناخ الأصغري للمواقع المغلقةوالحقيقة أن مجالات المناخ الأصغري واسعة جدا ولها دراسات خاصة بها ولا تغطيها الدراسات المناخية العادية. إذ ينصب اهتمام الدراسات المناخية عادة على حالات المناخ في مساحات كبيرة متوسطة المقياس وواسعة المقياس والتي تجري قياسات عناصرها في محطات الرصد الجوية العادية.

ب- المناخ متوسط المقياس:(Mesoscale climate)

يشمل دراسة الحالات المناخية في مواقع تناهز مساحاتها عدة هكتارات وإقليم تتراوح مساحاتها بين عشرات ومئات الكيلومترات المربعة شاملة أقاليم مثل الغابات والوديان والأحواض النهرية والسواحل والمدن الكبيرة.

ت- المناخ واسع المقياس:(Macro scale climate)

يتناول دراسة الحالات المناخية في مساحات شاسعة تناهز مئات أو آلاف الكيلومترات تشمل بلدان وأقاليم واسعة وقارات بأسرها، مثل الإقليم الاستوائي أو الإقليم المداري أو إقليم البحر المتوسط أو الإقليم القطبي.

ث- المناخ عالمي المقياس:(Global scale climate)

يشمل دراسة الحالات المناخية على سطح الكرة الأرضية كلها أو أحد نصفيها.

الفرق بين مقاييس الطقس ومقاييس المناخ:

مما تقدم لا بد أنه قد تبين الفرق بين مقاييس الطقس والمناخ. مع ذلك ولكي يزال الالتباس الذي قد يساور البعض، يجب التأكيد على هذا الفرق وتوضيحه. فتبين مقاييس الطقس أبعاد الحالة الجوية نفسها أو ظاهرة من ظواهرها ومدة بقائها، بينما تبين المقاييس المناخية أبعاد الموقع الذي تدرس فيه الحالات المناخية ومساحته.

علم المناخ والأرصاد الجوية:

لقد أدى تعقيد العمليات الجارية في الغلاف الجوي وكثرة الدراسات والأبحاث التي تناولتها إلى تقسيمها إلى ثلاثة علوم أساسية وهي:

آ- علم الفضاء:(Aerology)

يتناول دراسة ما يعرف بالغلاف الجوي الحر خلال امتداده العمودي وما يجري في طبقاته من عمليات فيزيائية وتفاعلات كيميائية. وحاليا يتعامل معه كجزء من علم الأرصاد الجوية (9، 25).

ب- علم الأرصاد الجوية:(Meteorology)

هو العلم الذي يتناول دراسة حركات الغلاف الجوي وخصائصه الفيزيائية والكيميائية والظواهر الجارية فيه، وتفاعلاته مع سطح الأرض والمحيطات، ودراسة حالاته قصيرة الأمد وتحليلها بغية التنبؤ بحالات الطقس مستخدما القوانين الفيزيائية والرياضية للتوصل إلى أهدافه. كما يتناول قياس عناصر الطقس والمناخ وحفظها في بيانات خاصة.

ت- علم المناخ: (Climatology)

هو العلم الذي يدرس المناخ، ويعنى في جمع البيانات الخاصة بعناصره وتحليلها، وتصنفها مكانيا وتركيبها في حالات وأنماط ونماذج متميزة. ويسعى لمعرفة أسباب حدوث الحالات المناخية وتكررها وتوقع حدوثها، ويعمل على تحليل الفروق المناخية، ومعرفة أسباب حدوثها، ومعرفة النتائج الناجمة عنها المؤثرة في مكونات البيئة الطبيعية الحيوية والفيزيائية وخاصة تلك المؤثرة في النشاطات الإنسانية الاقتصادية والمعيشية بأشكالها المتعددة. ويعمل

على استخدام البيانات المناخية وتطبيقها في أيجاد حلول للمشاكل البيئية.

ولعلم المناخ فروع عديدة أهمها: المناخ البياني (Climatography)، المناخ الفيزيائي (Physical climatology)، المناخ التطبيقي (Applied climatology)، المناخ الزراعي (Agricultural climatology)، مناخ الكتل الهوائية (Air mass climatology)، مناخ الطيران (Aviation climatology)، المناخ الحيوي(Bioclimatology)، المناخ الديناميكي (Dynamic climatology)، المناخ الطبي (Medical climatology)، المناخ واسع المقياس(Microclimatology) ، المناخ متوسط المقياس(Microclimatology)، المناخ الأصغري (Microclimatology) ، المناخ القديم (Paleoclimatology)، المناخ السنوبي(Synoptic climatology) ، مناخ الهواء العالي (Upper air climatology) ، المناخ الوصفي (Descriptive climatology).

عناصر حالة الطقس والمناخ:

مما تقدم تبين أن عناصر حالة الطقس والمناخ، المعبرة عن حالة الغلاف الجوي، تتألف من ثلاثة متغيرات (عناصر) أساسية وهي: درجة حرارة الغلاف الجوي، الضغط الجوي، وحجم الغلاف الجوي. لكن بالحقيقة فإن عناصر حالة الطقس والمناخ المعتمدة عديدة، وهي مشتقة أساساً من العناصر الثلاث المذكورة بطريقة أو بأخرى أو قرينة لها. وقد أعتمدت هذه العناصر على أساس قابليتها للقياس بأجهزة الرصد الجوي، وبالتالي يمكن التعبير عنها كميا. ولذلك، وبالرغم من أن حجم الغلاف الجوي من العناصر الثلاث الأساسية لحالة الغلاف الجوي فإنه لا يذكر ضمن العناصر المعتمدة لتحديد حالات الطقس والمناخ لاستحالة قياسه، ولكن يظل وجوده كامنا في المتغيرين الآخرين (درجة الحرارة والضغط)، والمتغيرات الأخرى المشتقة منها وعادةٍ ما يستعاض عنه بالكثافة.

وكما يبدو فإن هناك إجماع عالمي تقريبا على اعتماد متغيرات حالة الطقس والمناخ بالعناصر

1.عناصر المناخ المقاسة,وتشمل

درجةحرارةالهواء"Air Temperature"

الضغط الجوي"Atmospheric Pressure"

الرطوبة الجوية"Humidity Atmospheric"

الرياح"Wind"

الغيوم"Cloudiness"

مدى الرؤيا"Visibility"

الهطل"Precipitations"

السطوع الشمسي"Sunshine"

2عناصر الطقس والمناخ المشتقة: (Derived elements)

وهذه العناصر لا تقاس مباشرة وإنما تشتق (تحسب) بوساطة معادلات رياضية باستخدام عناصر الطقس والمناخ المقاسة. وعادة ما تستخدم هذه العناصر في دراسات وأبحاث الطقس والمناخ التطبيقية، وهي عديدة منها:

آ- التبخرنتح:(Evapotranspiration) وقرائن الراحةComfort indices): قرائن الجفاف (Aridity indices):

يعد التبخرنتح ، أو ما يعرف بالحاجة المائية "Water Needs" أو المتطلبات المائية "Water Requirements"للنباتات والمحاصيل الزراعية،وغيرها

3عناصر المناخ المساندة (:Proxy elements)

بالحقيقة فإن هذه العناصر ليست عناصر مقاسه لحالات الغلاف الجوي، لكنها شواهد ودلائل يستدل بوساطتها عن حالات المناخ السائدة في الماضي البعيد قبل مئات وآلاف السنين واستنتاج ما كان يجري خلالها. وتتمثل بالأوابد الأثرية بما تحتويه من مباني ونقوش وصناعات فخارية ورقم تاريخية وكتابات ورسوم على جدران الكهوف والقصور والمعابد. كما تتمثل بالحفريات الجيولوجية وأحفورياتها (مستحاثاتها) خلال طبقات الصخور، والحفريات عبر الطبقات الجليدية القطبية، وبتغير مستويات البحار والأنهار والبحيرات. وتتمثل أيضا بحلقات نمو الأشجار المعمرة والمتحجرة وبحبوب طلعها المحفوظة خلال طبقات طمي البحيرات ورسوباتها.

1- فروع علم المناخ

:علم المناخ التطبيقي **تختص دراسة علم المناخ التطبيقي في تطبيق المعرفة المناخية لحل المشكلات المختلفة التي يواجهها المجتمع البشري، على سبيل المثال الاحترار العالمي والتغيرات المناخية. ،يدرس الفرع التطبيقي من علم المناخ التفاعلات بين المناخ والمحيط الحيوي، أي كيف يؤثر المناخ على الكائنات الحية من نباتات وحيوانات وإنسان،**

وكيف يؤثر الإنسان على المناخ عن طريق إدخال تغييرات غير مقصودة ولكنها مؤذية ومميتة في البيئة، وعن طريق إجراء بعض التعديلات غير المباشرة على الطقس.إضافة إلى ذلك، يشمل علم المناخ التطبيقي دراسة تقلب المناخ، التغيرات المناخية، تلوث الهواء، المناخ والصحة، المناخ والمجتمع، الأحداث المناخية القاسية (مثل الفيضانات والجفاف وما إلى ذلك) وتأثيراتها، المناخ والترفيه، المناخ والتخطيط الحضري، التنبؤ بالطقس، المناخ والنقل والاتصالات، تغيرات الطقس... إلخ.

- :علم المناخ الفيزيائي :يتعامل علم المناخ الفيزيائي مع تفسير العوامل المسؤولة عن الاختلافات المكانية والزمنية لتبادل دوران الهواء والحرارة والرطوبة. ويدرس الفرع الفيزيائي من علم المناخ عناصر مختلفة من الطقس وهي التشميس، درجة الحرارة، هطول الأمطار، الضباب، الرؤية وما إلى ذلك مزيج هذه العناصر الجوية يشكل تجمعات جديدة ومختلفة وذلك من خلال عمليات وآليات يمكن دراستها. وبالتالي، فإن عمليات التبادل بين الحرارة والرطوبة، والنشاط بين الغلاف الجوي وسطح الأرض يتم دراستها جيداً.

علم المناخ الإقليمي

:يشمل علم المناخ الإقليمي دراسة أنواع العوامل المناخية في العالم وتوزيعها وأنماطها وخصائصها:.