جامعة الانبار

كلية الآداب

قسم الجغرافية

الدراسات العليا ـ الماجستير

دراسات في علم المناخ

ملخص محاضرة:

١ـ المفاهيم الاساسية لعلم المناخ

٢ـ كيفية تطور علم المناخ عبر التأريخ

٣ـ الاتجاهات الحديثة في دراسة علم المناخ ومحاورها

٤ـ مميزات الباحث المناخي والمعوقات التي يواجهها الباحث

٥ـ أهم الطرق والوسائل الحديثة في مجال التنبؤ الجوي

ملاحظة : هذا ملخص المحاضرة وعلى الطالب ان يتوسع في مفردات المحاضرة

أ.م.د حميد رجب الجنابي

مدرس المادة

المفاهيم الاساسية لعلم المناخ

يعد مصطلحي (الطقس والمناخ) مصطلحين جغرافيين متداخلين ومترابطين بعلاقات وثيقة تجمعهما العناصر الاساسية التي يتكونان منهما وهي (الاشعاع الشمسي ، درجة الحرارة ، الضغط الجوي ، الرياح ، الرطوبة وصور التكاثف) ، فضلاً عما يرافقهما من ظواهر طقسية ومناخية تتكون في الغلاف الجوي ، كما يعتمد كل منهما على التسجيلات التي توفرها محطات الرصد الجوي المحلية منها والعالمية ، فضلاً عما يعتمد عليهما حالياً في مجال التنبؤ بعناصرهما ووفق طرائق التنبؤ ووقتها لحالة الجو المتوقعة لمدة قصيرة في حالة الطقس ، أم لمدة طويلة في حالة التنبؤ المناخي .

يمكن ان نحدد مفهوم كل من الطقس (Weather) والمناخ (Climate) ، فالطقس:(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 ..... وغيرها والتنبؤ بها ، إذ لم يعد الطقس كما كان عليه سابقاً مجرد إشارات لطبيعة عناصره وانما تحليل لتلك العناصر آنياً مع الاهتمام بتفسير اسباب حدوثها وتقدير ما يمكن أن تكون عليه وما يرافقها من ظواهر جوية متوقعة في الغلاف الجوي خلال الاربع وعشرين او الثمانية وأربعين ساعة المقبلة ، إذ أن لمثل هذا التنبؤ في الوقت الحاضر اهميته على حياة الانسان اليومية ، وبالشكل الذي اعطى للجغرافيين مكانة متميزة في تناولهم لعناصر المناخ عن غيرهم من المترولوجيين واللذين يتناولون مجرد رصد وقياس هذه العناصر بدون تحليل اولاً ، ولان الجغرافيين اكثر من غيرهم قدرة في التحليل والربط والتوقع او التنبؤ ثانياً .

أما المنـاخ (Climate) فقد تعددت المفاهيم عنه ،هناك من يحدده 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 الدائمة) . 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 .

كيفية تطور علم المناخ عبر التأريخ

تطور علم المناخ منذ عصر أرسطو (٣٥٠ قبل الميلاد)، عندما قام بملاحظة تغيرات الجو والمناخ وارتفاع الحرارة وهبوطها، واكتشف ما يعرف الآن بدورة الشمس. وفي عام ١٦٠٧م، اخترع العالم الإيطالي جاليليو نوعا من مقاييس الحرارة استخدمه لقياس حرارة الجو .
ومع نهاية القرن الثامن عشر، تم اختراع أدوات قياس الرطوبة، الرياح، الضغط الجوي والرؤية. وفي القرن التاسع عشر، مكنت الخرائط الجوية الناس من التنبؤ بالحالة الجوية بطريقة علمية وتعد الفترة الواقعة بين الحربين العالميتين من الفترات التي شهدت تطوراً في الدراسات الطقسية والمناخية لحاجة الدول الى ذلك ، فقد اهتمت الحكومات والعلماء والباحثين في ذلك لحاجتها في الطيران المدني والعسكري فازداد استعمال البالونات والطائرات والاقمار الصناعية والصواريخ والمركبات الفضائية مما ادى الى تطور المعرفة العلمية عن الخصائص المناخية .

وبعد إن أدركت دول العالم أهمية التعاون في مجال الطقس والمناخ وفي دراسة الغلاف الجوي والتنبؤات الجوية ، لذلك بادرت إلى تأسيس المنظمة العالمية للأنواء الجوية (World Meteorological organization) ((WMO) عام (١٩٥٦)م والتي هي أكثر منظمات الأمم المتحدة نشاطاً ومقرها (جنيف) في سويسرا .

وحدث خلال السنوات الماضية القريبة تطورات كبيرة في دراسة الغلاف الجوي خاصة من خلال التوسع الذي شهده العالم في عدد المحطات المناخية في الخمسينيات من القرن الماضي والتي وصلت الى (١٠٠٠٠ محطة ارصاد جوية) و (١٠٠٠ محطة جوية) لقياس درجات الحرارة والضغط الجوي والرياح في مستويات مختلفة ، فضلاً عن وجود (٣٠٠٠ سفينة مجهزة بأحدث الاجهزة المترولوجية ، كما توفرت اجهزة متطورة لقياس الاشعاع الشمسي وجمع المعلومات عن طبقات الغلاف الجوي ونقلها الى محطات الارصاد الجوية وتصنيفها ووضعها بشكل خرائط للطقسWeather Maps تعرف باسم (Synoptic Chat) والتي توفر معلومات عن الظروف الطقسية التي يمكن من خلالها التنبؤ بحالات الطقس المتوقعة .

كما شهد العالم تطوراً في صناعة الاقمار الاصطناعية والتي لها دورها الكبير والمميز في تطور الدراسات الطقسية والمناخية ، حيث اطلق اول قمر اصطناعي (تيروس Tiros) للرصد الجوي في عام (١٩٦٠)م وقد احدث طفرة هائلة في مجال مراقبة الطبقات الجوية وما يحدث فيها وارسال ذلك الى محطات المراقبة الارضية ، وازدادت مساحة المناطق التي يتم رصدها ، والعناصر المناخية التي يتم قياسها ، وزودت الاقمار الاصطناعية ومنها قمر (NOAA-5) باجهزة تصوير يمكن من خلالها ارسال صور ملونة في غاية الدقة والوضوح لمساحة تصل الى (٢٠٠٠ كم٢) كما انه يحمل آلة تصوير ليلية اخرى (سبكتروميتر Spectrometer) تستعمل الاشعة ما دون الحمراء لقياس درجة الحرارة في الغلاف الجوي ، وشهدت السنوات التي أعقبت ذلك وضع برامج للاقمار الاصطناعية اكثر تطوراً ، حيث توج ذلك بصناعة القمر (نمبوس Nimbus-6) والذي زود بأجهزة بالغة الدقة يمكن من خلالها تصوير السحب وتحت مختلف الظروف الجوية ، كما يتضمن جهازاً لرصد الاشعة دون الحمراء .

علاقة علم المناخ بالعلوم الأخرى

يعد علم الطقس والمناخ أحد وأهم فروع الجغرافية الطبيعية التي تؤثر بصورة مباشرة أو غير مباشرة على عناصر ومكونات البيئة وما يحيط بها، وقد أرتبط هذا التأثير لعناصر وظواهر الطقس والمناخ بالإنسان منذ إن وجد على سطح الأرض، بالشكل الذي جعل منه والكائنات الحية وغير الحية الأخرى في البيئة ترتبط بعلاقة متينة بعناصره وجوداً ونموًا وتطوراً رغم ما أحرزه الإنسان من تقدم علمي وتكنولوجي فهو خضع ولا يزال وسيبقى خاضعا للخصائص الطقسية والمناخية.

ووفقا للعلاقة والتأثير المتبادل هذا فقد عمد الإنسان منذ القدم إلى الاهتمام ومتابعة تلك المؤثرات وخاصة ما يتعلق فيها في بداية الأمر بمصادر غذاءه وملبسه ومسكنه، وكانت بدايات للكتابة عن تلك الاهتمامات للإنسان منذ القرن الخامس الميلادي وقبل ذلك ، إذ ظهر ذلك، وكما أوضحنا في كتابات (هيرودتس) Herodotus عام ٤٤٠ ق.م وتحت عنوان (تاريخ الطقس والرياح الموسمية) والذي ذكر فيه أن إعصارا مصحوبا بعواصف من الأمطار مر على مدينة (طيبة) في مصر فدمر الكثير من مبانيها، فضلا عن ما كتبه (هيبوقراط) Hippocrates عام ٤٠٠ ق.م في كتابه (الهواء، الماء، الأماكن) والذي يعد أول كتاب يصف أحوال الجو وتأثيراته، ثم بدأت اهتمامات الإنسان تزداد تدريجيا في البحث عن الوسائل التي يمكن من خلالها توفير الحماية أو الوقاية للحد من تلك التأثيرات.

ويعد علم الطقس والمناخ أحد فروع الجغرافية الطبيعية الذي يتناول دراسة العناصر والمكونات والظواهر التي تؤثر على مكونات البيئة والتأثير المتبادل فيما بينها، وأنه يعتمد على المعطيات الاحصائية والقياسات التي يتناولها علم الارصاد الجوية، ولكن بطريقة تختلف عما يعتمده المتخصص في المترولوجية، إذ أن المتخصص في الطقس والمناخ يقوم بجمع تلك الاحصاءات والبيانات اولا وتحليلها وتوزيعها جغرافيا (مكانيا وزمانيا) ثانيا، واظهار علاقتها المكانية والزمانية بفروع الجغرافية الأخرى والبيئة ومفرداتها.

وتظهر اهتمامات علم الطقس والمناخ بالظواهر الجويةً قديمة قدم الحياة نفسها، فقد حددت عناصره وخصائصه وتحدد الشكل واللون والتركيب البايولوجي والفسيولوجي والعادات والتقاليد للمجموعات البشرية والحيوانية وانظمتها المختلفة، ويبرز تأثير عناصر المناخ في تحديد الأوضاع والمظاهر الجيمورفولجية في البيئة، كما تظهر تلك العلاقات فيما يوجد من تباين واختلاف في طبيعة التكوين بين البيئات على سطح الأرض وفقا لخصائصها المناخية، ويمكن توضيح ذلك وفق ما يأتي:

١. الخصائص الطقسية والمناخية والإنسان:

يظهر التأثير المباشر وغير المباشر للخصائص الطقسية والمناخية على الإنسان من خلال التباين الكبير والواضح بين المجموعات البشرية على سطح الأرض في الشكل واللون والانشطة التي تمارسها، إذ أن الظروف المناخية هي العامل الرئيسي والمحدد في اختلاف نمو جسم الإنسان وشكله، فالخصائص المناخية الحارة والرطبة حددت نمو وشكل المجموعات البشرية القصيرة القامة اولاً، وذوات اللون الاسود ثانيا، فضلا عن نشاط سريع في نمو الأجهزة والغدد في جسم الإنسان مقارنة مع المناطق ذوات الخصائص المناخية الباردة أو المعتدلة والتي حددت من طبيعة نمو عدد من الاجهزة والغدد والتي تكون اقل نشاطاً.

وتشير الدراسات في هذا الجانب إلى أن تأثير الخصائص الطقسية والمناخية ووفق ما وصل إليه العلم بأن تأثير الخصائص الطقسية والمناخية لم يقتصر على المظهر الخارجي للكائنات الحيوية وإنما في داخل أنسجتها فقد ثبت علميا بأن كل من الرئتين والقلب وعدد من اعضاء الجسم الداخلية للإنسان تتباين بين المجموعات البشرية وفقا لاختلاف تلك التأثيرات، إذ يكون حجم وتركيب كل منهما عند سكان المناطق الحارة اكبر حجما بسبب قلة الاوكسجين وزيادة نسبة بخار الماء و الرطوبة والذي يتطلب إن يكون حجم كل منهما اكبر لا ستيعاب كميات كبيرة من الهواء للحصول على نسبة من الاوكسجين تلبي احتياجات الجسم مقارنة مما هو

عليه عند سكان المناطق الباردة والتي تكون الرئتين اقل حجما لقلة بخار الماء في الهواء اولاً زيادة نسبة الاوكسجين في الهواء ثانيا.

كما يظهر تأثير الخصائص المناخية على نشاط الإنسان وتفكيره، إذ أن الارتفاع في الحرارة واقترانه بالرطوبة يؤديان إلى الخمول والكسل وبالتالي قلة فعالية ونشاط الإنسان في مثل هذه المناطق مقارنة مع سكان المناطق المعتدلة والباردة، وهذا ما عكس ويعكس ما وصلت إليه هذه المناطق من تطور علمي كبير وسريع في النصف الشمالي من الكرة الأرضية والذي رافقه استغلال كبير للمصادر الطبيعية وبالتالي تطورها اقتصادياً مقارنة مع سكان مناطق العروض الاستوائية وشبه الاستوائية والحارة والتي لا تزال تعاني من التخلف نتيجة لخصائصها المناخية. ويظهر تأثير الخصائص الطقسية والمناخية أيضا في تنوع مصادر الامراض والاوبئة و فيما تصاب به المجموعات البشرية من امراض وفقا لتنوع تلك الخصائص في البيئة، إذ تنتشر في المناطق الحارة والرطبة امراض عديدة كالملاريا والحمى الصفراء والتراخوما، في حين يتعرض سكان المناطق الباردة والقطبية منها خصوصا إلى الاصابة بأمراض فقر الدم (الانيميا) وعسر الهضم وليونة العظام Richest والذي يظهر عند الاسكيمو بسبب النقص في قيم الاشعاع الشمسي الواصل إلى الارض في مناطقهم، أن هذا التنوع في الخصائص الطقسية والمناخية دفع بعدد من المتخصصين في علم المناخ إلى ضرورة التخصص في هذا الجانب الحيوي والمهم في حياة الإنسان، فظهر فرع مهم من فروع الجغرافية وهو الجغرافية الطبية Medical Geography ، والذي يتناول هذه الجوانب للتأثيرات الطقسية والمناخية والاستفادة مما توصلت له العلوم الاخرى وفي مقدمتها علم الطب وفروعه الأخرى في ذلك، إذ يؤكد المتخصصون المناخيون على هذه الجوانب وتأثير اختلافها في انتشار الامراض والاوبئة وتوزيعها جغرافيا دون الدخول في التفاصيل، أذ أن جوانب العلاج فيترك للمخصصين في علم الطب.

٢. المناخ والزراعة:-

ترتبط الحياة النباتية الزراعية ارتباطاً وثيقاً بعناصر الطقس والمناخ نمواً ونضجاً وانتاجاً فقد تنوعت وتوزعت المحاصيل الزراعية وفقا للخصائص الطقسية والمناخية. وتؤثر عناصر الطقس والمناخ من إشعاع شمسي، حرارة، رياح، رطوبة، وامطار، على نمو المحاصيل الزراعية بدأ من مرحلة الإنبات والنمو مروراً بالنمو الخضري والنضج وحتى الإنتاج والتسويق ، فضلا عن اختلاف مواسم زراعتها، فعلى الرغم من التقدم العلمي الذي أحرزه الإنسان من تطور فيما يتعلق بجوانب العمليات الزراعية، وتوفير ظروف طقسية ومناخية اصطناعية للنمو

والإنتاج، إلا أن ذلك لم يستطع من التحكم بمجمل تلك الظروف الأعلى نطاق ضيق، حيث بقيت ولازالت تلك الظروف هي المتحكم الرئيسي في المناطق التي تتطلب توسعا في المساحات المزروعة والإنتاج تلبية للزيادة المضطردة في السكان، وما يرافقه من احتياجات للمحاصيل الزراعية بشكل عام والغذائية بشكل خاص.

ويظهر التأثير للخصائص الطقسية والمناخية في نجاح أو فشل أو عدم زراعة عدد من المحاصيل الزراعية في مناطق واسعة في العالم، فلا تزال الخصائص المناخية الحارة والرطبة هي المتحكمة في عدم نجاح زراعة المحاصيل الستراتيجية وفي مقدمتها القمح، أذ أن ارتفاع الحرارة واقترانها بالرطوبة والامطار الغزيرة عوامل محددة في زراعتها، في حين عجز الانسان بالرغم مما حققه من تقدم علمي في نقل وزراعة المحاصيل المدارية (كالكاو والمطاط او الرز) إلى المناطق ذوات الخصائص الطقسية والمناخية الباردة أوالمعتدلة، كما أن زراعة عدد من المحاصيل الزراعية في غير مواسمها بقي مقتصراً على مساحة محدودة اولاً وقلة وتدني الانتاج ونوعيته ثانياً، فضلا عن ما يرافق ذلك من ارتفاع اسعارها لما تتطلبه العمليات الزراعية الصناعية ثالثا، لذلك فأن الزراعة بعملياتها المختلفة ونوع المحاصيل ونضجها وانتاجها ترتبط ارتباطاً وثيقاً بطبيعة الخصائص الطقسية والمناخية، وبشكل خاص في المناطق الزراعية التي تعتمد محاصيلها الزراعية على احتياجات ومتطلبات محددة من الحرارة او الري، اذ يؤدي النقص او التذبذب في قيم الامطار الساقطة إلى تعرض المساحات المزروعة إلى التناقص مساحةً وإنتاجاً، كما يحدث ذلك في أكثر المناطق الجافة وشبه الجافة في كل من قارة استراليا، الهند، شمال افريقيا، مناطق الشرق الاوسط، في حين يحدث العكس في أن تأثير المناخ في المناطق التي تتعرض لظواهر طقسية ومناخية قاسية والتي تعرض سكانها إلى المجاعات من خلال حدوث الفيضانات المدمرة والاعاصير والذي يتزامن مع زراعة المحاصيل في ضمن تلك المناطق، ووفق ذلك فأن التغيرات الطقسية والمناخية لازالت وستبقى عوامل اساسية يصعب فيها التنبؤ او التحكم بها، وبالتالي صعوبة وضع الخطط الاقتصادية الزراعية حيث لازال الانسان عاجزا في وضع الحلول الآنية والمستقبلية لما تشهده الكرة الارضية من تغيرات طقسية ومناخية. وبالرغم مما قام به الانسان من تعديل للظروف المناخية محلياً او في استنباط فصائل وانواع لعدد من المحاصيل الزراعية تتحمل الجوانب من عناصر الطقس والمناخ، إلا أن تلك الجهود لا زالت محدودة بحكم صعوبة التحكم بها وأن تأثيراتها لا ترتبط في ضمن المكان أو المنطقة التي تزرع فيها تلك المحاصيل لتداخل العوامل المحددة للخصائص الطقسية والمناخية والتي تقع خارج حدودها.

٣. علاقة المناخ بالصناعة:-

تعتمد الصناعة بعملياتها المختلفة على ما توفره البيئة من مواد أولية (زراعية، نباتية، معدنية) لقيامها وتطورها، إذ أن تلك المواد لا يمكن الحصول عليها لقيام أي مشروع صناعي دون أن تتوفر الظروف المناخية التي تحدد توفرها، وقبل الشروع في تحديد موقع صناعة معينة فأن ذلك يتطلب دراسة مسبقة لخصائص الموقع مناخيا، فالحرارة كعنصر مناخي يتحكم في تحديد طبيعة المواد التي يعتمد عليها المشروع الصناعي عند إنشائه اولاً ونشاط الإنسان ثانياً، فضلا عن تحكم عنصر الحرارة بعناصر المناخ الأخرى والتي تؤثر على عمليات الإنتاج والتصدير، وهذا ما يظهر من تحكم للظروف الطقسية والمناخية بشكل واضح في قيام الصناعات الغذائية التي تعد أهم الصناعات في حياة الإنسان اليومية والتي من خلالها يتم توفير المتطلبات الغذائية المباشرة والسريعة الاستهلاك فضلا عن ذلك فان تركز مثل هذه الصناعات يعتمد اعتماداً اساساً على موادها الاولية (زراعية، نباتية، حيوانية)، وهذا ما يظهر أيضا من توطن صناعي لمثل هذه الصناعات في المناطق المعتدلة مناخيا، كما أن مثل هذه الصناعات تتطلب ليس فقط توفر المواد الاولية هذه وانما تتطلب ظروفاً طقسية ومناخية (يومية او فصلية) ترافق عمليات الانتاج والتصدير، في حين تتطلب الصناعات النسيجية (صناعات الغزل والنسيج) ظروفا طقسية ومناخية لنجاح عمليات الانتاج والتصدير تختلف عما هي عليه في الصناعات الغذائية، وهذا ما يظهر في تحديد المواقع الصناعية لها،كما في اختلاف مواقع صناعة غزل ونسيج القطن وصناعة وغزل نسيج الصوف، إذ أن نجاح قيامهما (نوعية وانتاجا) يتطلب توفر موقعا صناعيا تتوفر فيه نسبة عالية من الرطوبة في الاولى، في حين يتطلب الموقع الصناعي للثانية اقترانه بالجفاف، وهذا ما حدد من تركز أقدم المصانع واكثرها واجودها انتاجا في بريطانية.

فقد تركزت صناعة القطن في مقاطعة (لانكشاير) في غرب انكلترا والذي تتوفر فيه الرطوبة، وذلك لسيطرة الرياح الجنوبية الغربية الرطبة (الثابتة)، في حين تركزت صناعة الانسجة الصوفية في مقاطعة (يوركشاير) والتي تقع جغرافيا إلى شرق مرتفعات (أبنين) حيث تقل فيها الرطوبة اولاً، وأن الرياح التي تجتاز المرتفعات وتهبط من القمم الجبلية فترتفع حرارتها اديباتيكيا وجفافها ثانياً.

وتؤثر الخصائص المناخية في تحديد شكل وطبيعة مصادر الطاقة وبالتالي المواقع الصناعية، إذ حددت المواقع الصناعية للصناعات الثقيلة (التحويلية، البتروكيماوية) وغيرها من الصناعات وفقا لتوفر مصادر الطاقة وفي مقدمتها

البترول والذي توزع جغرافياً وفقاً للخصائص المناخية الجافة وشبه الجافه، فضلا عن ذلك فأن الخصائص المناخية تتحكم في تحديد مدى نجاح المشروع الصناعي او فشله، فأن وجود مشاريع صناعية في ضمن مناطق ذوات خصائص مناخية منخفضة الحرارة يتطلب توفير وسائل تبريد وتكييف سواء للمنشآت الصناعية أم للعاملين فيها، مما يؤدي ذلك إلى زيادة الكلف الاقتصادية وما يترتب على ذلك من زيادة أسعار منتجاتها، فضلا عن أن تحديد مواقعها وفي ضمن تلك المناطق يجعلها تخضع لما يترتب على الخصائص المناخية من انخفاض الحرارة خلال الفصل البارد وتجمد مياه الموانئ التي تقع بالقرب منها وما يرافق ذلك من تأثير على عمليات استيراد المواد الاولية أم في عمليات التصدير. وقد أزداد تأثير الخصائص المناخية على مصادر الطاقة في الوقت الحاضر بعد أن بدأت المصادر الاولية في العمليات الصناعية تتعرض إلى ارتفاع اسعارها اولاً، وما يرافق استغلالها من تلوث للبيئة ثانياً، مما دفع ذلك البحث عن مصادر بديلة للطاقة وتطورها وفي مقدمتها (الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح)، إذ تعرض ويتعرض المصدر الرئيسي في الصناعة وهو البترول إلى التذبذب في الانتاج وارتفاع أسعاره، فضلا عن ما رافق ويرافق ذلك من مشكلات عالمية والتي اهمها مشكلة التغير المناخي وظهور عدد من المشاكل البيئية مثل (الاحتباس الحراري،استنزاف أو تآكل طبقة الاوزون، الامطار الحامضية)، ولذلك فقد اصبحت الخصائص المناخية متحكمة في تحديد المواقع الصناعية والمواد الاولية التي تعتمدها والنواتج التي ترافق انتاجها والتأثيرات التي تعكسها.

٤. علاقة المناخ بعلم الهايدرولوجيا:-

تؤثر الخصائص الطقسية والمناخية على ما يتوفر في البيئة من موارد مائية سواء كانت سطحية منها أم جوفية، وقد كان الاهتمام في ضمن هذا الحقل يدخل ضمن اهتمام الهيدروجين الا أن ذلك في الحقيقة يدخل في صلب اهتمام الجغرافيين، فقد تحكمت وتتحكم عناصر المناخ في تحديد مصادر تغذية الموارد المائية اولاً، وتوزيعها الجغرافي ثانياُ، فضلا عن تأثيراتها ثالثاً، ولذلك أصبحت مشكلة الموارد المائية تدخل في ضمن اهتمام فرع مهم من فروع علم المناخ المائي Hydro-climatology والذي يتضمن دراسة تحليلية للخصائص المناخية في العالم وتأثيرها على ما يستلم من تساقط (امطار، ثلوج) على مناطق أو مصادر تغذيتها، وتحديد قيم تصريفها، وتوزيعها جغرافيا، كما أن التنبؤ فيما ستكون عليه عناصر الطقس والمناخ وما ينتج من مشكلات بيئية وتأثيرها على ما سيكون عليه المناخ

مستقبلا، وبالتالي ما ستكون عليه مصادر الموارد المائية وتلوثها وتأثيراتها المستقبلية والتي كلها تدخل في ضمن اهتمامات علم المناخ المائي.

٥-المناخ والتخطيط العمراني:-

يعد المناخ احد الامور الهامة التي توضع في الاعتبار عند تخطيط المدن او مراكز العمران بصفة عامة فاتساع الطرق وارتفاع المباني وتوزيع المساحات الخضراء والحدائق العامة تحددها جملة عوامل من بينها عامل مناخي هو ضمان وصول نسبة كافية من الاشعاع الشمسي الى المساكن خاصة في الاحياء المزدحمة بالسكان،كذلك تعيين المواقع الملائمة لاقامة المصانع يتطلب معرفة الاتجاه السائد للرياح حتى لا تتاثر الاحياء السكنية من مراكز العمران بالغبار الصناعي الذي ينتشر في جو المناطق الصناعية ،بل ان اختيار مواقع المدن او المراكز العمرانية عامة يدخل في تحديده عامل المناخ حتى لا تقام في جهات غير ملائمة .

٦- المناخ والنقل:-

يعد المناخ من العوامل الطبيعية المؤثرة في النقل بانواعه المختلفة فالرياح وما تذره من رمال على الخطوط الحديدية والطرق الصحراوية والعواصف وما ينشا عنها من نتائج خطرة بالنسبة للملاحة في البحار والمحيطات والسيول والامطار وما تحدثه من تدمير للطرق وللسكك الحديد خاصة في الجهات الصحراوية ،والضباب وما يترتب علية من اخطار بالنسبة للملاحة البحرية والجوية ،وانخفاض الحرارة الى ما دون الصفر وما يحدثه من تجمد لمياه الانهار والبحار وغلق الموانئ وتعطيل الملاحة

٧- المناخ والعمليات العسكرية:-

من الامثلة الشهيرة لأثر المناخ في تحديد نتائج المعارك فشل نابليون وهزيمته في روسيا بسبب خطئه في اختيار موعد الغزو في فصل الشتاء القارس البرودة فالواقع ان للظروف المناخية دورها الهام في سير العمليات العسكرية وحسم نتائجها ولهذا فان قادة الجيوش يختارون افضل الاوقات للقيام بالعمليات العسكرية أي الاوقات ذات المناخ الملائم لمثل هذه العمليات ،كما ان خصائص المناخ يمكن ان تؤثر على العربات والأسلحة والمدرعات العسكرية .

٨- المناخ السياحي :-

يمثل المناخ العامل الأكثر أهمية في اختيار المواقع السياحية فهو الذي يحسم الجدوى الاقتصادية لأي مشروع سياحي إضافة الى عوامل أخرى . ووفق ما تقدم أعلاه فأن التطور العلمي الذي رافق مجالات دراسة علم الطقس والمناخ لا تدخل في ضمن التأثيرات المحدودة، والتي تطرقنا عنها ، إذ تعددت فروع جوانب دراسته وتخصصاته فمنها من يدخل في تناول الرصد الجوي وعمليات التنبؤ الجوي ووضع النماذج المناخية، فضلا عن دخول المتخصصين في علم الطقس والمناخ الجوانب التطبيقية لما تم التوصل له نظريا في الطقس او المناخ فظهر علم المناخ التطبيقي(Applied Climatology)، وفي أدق التفاصيل والمستويات، فقد توج ذلك بظهور تخصصات دقيقة وفروع تعالج جوانب متعددة منها ما يدخل بالمناخ التفصيلي (Micro climatology) والمناخ المحلي (Local Climatology) والمناخ الديناميكي (Dynamic Climatology) والمناخ الشمولي (Synoptic Climatology) وهذه الفروع وغيرها تؤكد العلاقة بين علم الطقس والمناخ ومكونات البيئة والتي كلها توجد (تنمو ، تتطور ، وتزول) تحت تأثير الخصائص الطقسية والمناخية، وهذا ما هدفنا ونهدف التوصل له خلال الفصول والمباحث التي سيتم تناولها لاحقا.

ويمكن ان يكون للمناخ علاقة بعلوم وأنشطة أخرى منها :-

١- المناخ وعلاقته بتكون التربة.

٢- المناخ وعلاقته بالتلوث.

٣- المناخ وعلاقته بنمو النبات الطبيعي.

٤- المناخ وعلاقته بإنتاج واستهلاك الطاقة.

٥- المناخ وعلاقته بتربية الحيوانات.

المحاور الاساسية للدراسات الحديثة في علم المناخ

المحور الاول - يتضمن البحوث التي عالجت المشاكل التي تواجه المجتمع. ويمكن ان يندرج تحت هذا العنوان:

١- البحوث التي عالجت تأثير المناخ في مشكلة تلوث الهواء وطرائق السيطرة عليها او التخفيف من اثارها. وقد شهد هذا النوع ازدهارا في المناطق الصناعية الرئيسية في العالم لما للتلوث من اثار جانبية كثيرة ادت الى التأثير المباشر في البيئة.

٢- البحوث التي عالجت مشكلة تأثير المناخ في مشاريع ومصادر المياه الصالحة للشرب التي تعد من المشكلات التي تؤثر في عدد كبير من المجمعات البشرية والسكانية الحديثة.

٣- البحوث التي عالجت تأثير المناخ في تصميم المدن ومواقعها وهي من البحوث المشتركة بين المهندسين المعماريين والمناخيين. وهي محاولة لتجاوز بعض المشكلات التي ظهرت من التصميم العشوائي للمدن دون الاخذ بنظر الاعتبار اختلاف المناخ بين مدينة واخرى.

٤- تأثير المناخ في خطط استخدامات الارض التي تعالج بالدرجة الاولى صلاحية الارض من وجهة النظر المناخية لأي نوع من الاستغلال.

٥- تأثير المناخ في مشكلات المرور نتيجة تكدس الجليد او شدة الامطار او تكرار الضباب. كما ظهرت في هذا المجال بحوث عن اخطار العواصف الشديدة ومدى تكرارها ومناطق تأثيرها. وبذلك

المحور الثاني- ويتضمن البحوث التي اتجهت لمعالجة المشاكل التي تواجه الانسان ويندرج تحت هذا العنوان:

١- تأثير المناخ في الوظائف الفسيولوجية للانسان وقد ركزت معظم البحوث على شروط شعور الانسان بالراحة ضمن مناخات مختلفة.

٢- تأثير المناخ في صحة الانسان وعلاقة المناخ بالأمراض وانتشارها وخاصة الأمراض الوبائية.

٣- التأقلم للمناخ القائم او المناخ المحتمل.

٤- تأثير المناخ في اختلاف تصاميم المنازل وصفاتها مما يؤدي الى اقتراح انماط معينة بمواصفات لابد من توافرها حتى يتلائم تصميم المنزل مع الحاجة العضوية للانسان.

٥- التبريد والتدفئة المطلوبة لكل فصل ضمن مقاييس المناخ السائد وشعور الانسان بالراحة.

٦- تأثير المناخ في ممارسة النشاطات الرياضية المختلفة ومحاولة ايجاد الحلول لبعض العوائق المناخية التي تتعارض مع ممارسة بعض انواع الرياضة.

المحور الثالث - ويتضمن البحوث التي اتجهت لمعالجة المشاكل التي تواجه النشاطات الصناعية والتجارية. ويندرج تحت هذا العنوان:

١- تأثير المناخ في عمل المصنع كتجهيزه بالماء لأغراض التشغيل والسيطرة على التلوث الناتج من عمل المصنع.

٢- تأثير المناخ في تصميم البضائع او الانتاج.

٣- تأثير المناخ في خطط البيع او التوزيع للإنتاج.

٤- مدى الحاجة الى التامين ضد الكوارث الطقسية.

٥- تأثير المناخ في المواصلات في المنطقة وعلى تخزين المواد الاولية او الانتاج.

٦- تأثير المناخ في عمل محطات توليد الطاقة.

٧- تأثير المناخ في النقل بالطائرات والسفن والقطارات وغيرها.

المحور الرابع - ويتضمن البحوث التي اتجهت للمشاكل التي تواجه الزراعة ويندرج تحت هذا العنوان:

١- تأثير المناخ في نوع استغلال الارض وخططها.

٢- تأثير المناخ في امراض النباتات وانتشارها وتأثيره على الانتاج.

٣- احتمالات الانجماد والمدة الخالية من الانجماد.

٤- دورة الامطار وتكرارها لتحديد الحاجة الى الري او الماء.

٥- تأثير المناخ في نوع النبات المزروع ضمن دورة زراعية معينة.

٦- مدى الحاجة الى التامين على المزروعات ضد كوارث الجو مثل احتمالات تساقط البرد والانجماد وارتفاع الحرارة التي تؤدي الى حرائق الغابات.

٧- بحوث عالجت بعض مشاكل التربة وصيد الاسماك وغيرها.

أهم الطرق والوسائل الحديثة في مجال التنبؤ الجوي

يستخدم علماء الأرصاد الجوية أنواعاً متعددة من الأدوات العلمية، لجمع المعلومات عن الجو والطقس في البر أو الجو أو البحر، ويستخدم العلماء هذه الأدوات لقياس الظروف الجوية في الطبقة الجوية العليا .

الأدوات العلمية لقياس الظروف الجوية :

أ - البالونات: وهي تقيس الأحوال الجوية في الطبقات العليا من الغلاف الجوي، حيث تحدد أجهزة الرصد موقع العواصف وحجمها وسرعتها و اتجاهها .

ب - الأقمار الصناعية: تقوم بالتقاط صور للأرض من ارتفاعات عالية .

ج - الحاسوب: يساعد بالتنبؤ بحالة الطقس.

أهم مميزات الباحث المناخي

أن يكون لديه معرفة ببعض القوانين الفيزيائية والكيميائية التي لها علاقة مباشرة في الغلاف الغازي

١) له القدرة والخبرة الإحصائية والرياضية الجيدة من أجل امتلاك القدرة على التعامل مع المعلومات الإحصائية بشكل علمي صحيح

٢) يمتلك القدرة على التعامل مع المعلومات وجمعها ثم تحويلها لتتلائم متطلبات هذه المشكلة التي يروم حلها

٣) أمتلاك القدرة على العمل الميداني والمكتبي والتعامل مع الاشكال والخرائط ومع معلومات الاستشعار عن بعد

أهم المشاكل التي تواجه الباحث المناخي

ان المشكلة الكبيرة في الدراسات المناخية هي نوع الاحصاءات التي تحتاج اليها الدراسة، وتنوعها. فقد اصبحت الاحصاءات المسجلة في محطات الرصد الجوي لا تغطي احتياجات الباحث، مما يتطلب تصميم ونشر منظومة رصد جوي اخرى مرادفة للمنظومة الحالية لكي تلبي بعض احتياجات الدراسات المناخية. ولما كانت هذه الجهود المبذولة في جمع الاحصاءات في محطات الارصاد ليس لها عائد مادي مباشر، ومكلفة للميزانيات العامة الامر الذي جعل الاهتمام بها محدوداً. ان كثيراً من المواضيع التي سنناقشها تحتاج الى احصاءات غالباً غير متوفرة، لذلك سيضطر الباحثون الى جمع هذه المعلومات بأنفسهم. والمعلوم ان الكثير من الاحصاءات المناخية تحتاج الى عدد من السنين. فمثلاً لإتمام دراسات عن الجزيرة الحرارية وتحديد مكانها في المدينة، يحتاج الباحث لأخذ القياسات بيديه ، او الاستعانة بمحطات رصد تنشأ لهذ الغرض. اما بالنسبة للمحاصيل الزراعية فتحتاج الى محطات رصد لا تقيس العناصر المناخية بشكل اصولي وعلى ارتفاعات متفق عليها بل نحتاج الى رصد العناصر قرب النبتة .