الفصل الأول

فروع علم المناخ

توطئة

إنه لمن الضروري عند مستهل دراسة أحد فروع المعرفة أن نتعرف على ما يتضمنه هذا الفرع، والخوض في محتوياته، والهدف من دراسته. ويلقي هذا الفصل الضوء على الملامح العامة لمجال دراسة علم المناخ، ومصادر معلوماته، والهدف من دراسته.

مقدمة

يعتبر الغلاف الجوي للأرض مكوناً رئيساً لبيئة كوكب الأرض. ولو افترضنا جدلاً غياب الغلاف الجوي ، أو في حالة ما إذا كانت مكوناته الغازية تختلف عن تلك الفعلية ، عندئذٍ تصبح الأرض غير مناسبة لسكنى الإنسان وبالتالي كوكباً مهجوراً على غير حقيقتها الفعلية . مما يعكس الدور الحيوي للغلاف الجوي ، ويُعد مبرراً لدراسته بكل هذا الاهتمام لسنوات عديدة . وقد احتلت دراسات الغلاف الجوي مجالات أوسع في الجغرافية المناخية ، وكذلك فيما يتعلق بعلم الغلاف الجوبيؤدي تعقد خصائص الغلاف الجوي، وتعدد الأساليب واختلاف الوسائل التي يمكن من خلالها استيعابه ورؤية أبعاده، يُعد مبرراً لإعادة تقسيم علم الغلاف الجوي إلى ثلاثة علوم معرفية لكلٍ منها اهتماماته الخاصة وهي علم الجوAero logy، علم الأرصاد الجوية Meteorology، وعلم المناخ Climatology. ويدرس علم الجو الغلاف الجوي الحر وامتداده الرأسي . ومن ثم فإن جُلة اهتمام ويركز علماء الغلاف الجوي – الهواء – بشكل جوهري على التفاعلات الكيميائية والعمليات الفيزيائية في كل طبقة من طبقاته كمجال للدراسة في علم الأرصاد الجوية . أما علم الميتيورولوجيا " الأرصاد الجوية " هو علم يركز على حركات وظواهر الغلاف الجوي بالإضافة إلى التبوء بالطقس . ويبحث هذا العلم في خصائص الغلاف الجوي خلال فترات زمنية قصيرة استناداً إلى مبادئ الفيزياء والرياضيات في تحقيق أهدافه خاصة فيما يتعلق بالتنبوء . أما علم المناخ ، فيركز على الظروف الجوية خلال فترات زمنية طويلة ، وتبعاً لذلك ، فهو علم يعتمد على معدلات الطقس .

ويعرف علم المناخ على إنه وصف ميسط لحالة الطقس في سكان ... و...
كان هذا التعريف العام للمناخ يهمل كونه علماً يبحث في حالات تطرف واختلاف عناصر الطقس التي تُعد جزءاً مكملاً للتغير الديناميكي في الغلاف الجوي. وربما من الأجدر القول بأن المناخ هو معدلات الطقس لموقع معين خلال فترة زمنية محددة.

وفي إطار العلاقة المتداخلة بين المناخ والطقس ، فإن المناخ بوضوح هو جزء من الميتيورولوجيا . وهنا تجدر الإشارة إلى حقيقة كون المناخ يركز أيضاً على الظروف المناخية الخاصة والمحددة لمواقع معينة من سطح الأرض ، ومن ثم فهو جزء أساسي من علم الجغرافيا Geography . ويرى أسترنجر Stringer " إن الاختلافات على سطح الأرض لها تأثيراتها العميقة في إحداث تغير في التسخين ، الرطوبة الجوية ، وفي الحركة ما بين الأرض والماء والغلاف الجوي . هذا ، ومن الضروري بل ومن الحيوي لتحديد الظروف المناخية الخاصة بأي موقع ، أن نعتمد على الملاحظات المحلية فضلاً عن الاستعانة بالنظريات المتيورولوجية " .

وخلاصة القول ، أن علم المناخ ينتمي بشكل جوهري ليقع ضمن مجال اهتمامات الميتيورولوجيا أو الجغرافيا . وهو علم تطبيقي أساليبه ووسائله ميترولوجية خالصة ، ولكن أهدافه ونتائجه جغرافية .

تطور علم المناخ

قد نشأ علم المناخ عند قدماء الإغريق على يد أرستوتلي Aristotle's في كتابه" المتيورولوجيكا Meteorological" وهيبوقراط Hipprocrates في كتابهAirs ,Waters and Places "الهواء والماء والأماكن " الذي يُعد بداية الدراسات المتيورولوجية وبحوث علم المناخ تحديداً . وقد أهتم الإغريق بطبيعة الغلاف الجوي، وإن كان هذا الاهتمام قد توقف لعدة مئات من السنين اللاحقة، إلى أن تجدد في منتصف القرن الخامس عشر مع بداية عصر الكشوف الجغرافية. وحينما اتسعت الرحلات البحرية اكتشفت مناطق تجارية جديدة ، فأصبحت التقارير الوصفية لهذه المناطق الجديدة متاحة ، وإن كانت في أغلبها تقارير وهمية تروج لمعتقدات خاطئة .

وقد بدأ بحق الأسلوب العلمي مع بداية القرن إل ١٧ حينما تطورت أجهزة رصد الطقس وتم ترسيخ قوانين دراسة الهواء. وقد أخترع تروسيللي Torricelli البارومتر ١٩٦٤ ، وأخترع جاليليو Galileo التليسكوب ١٥٩٣ ، وقد اكتشف بولي Boyle العلاقة بين الضغط الجوي وحجم الغازات .

ويعتبر القرن الثامن عشر البداية الحقيقية لدراسة المناخ حين تطورت أجهزة الرصد الجوي وتم معايرتها، وبدأ تجميع البيانات وحظي وصفها بالجزء الأكبر من الاهتمام. وتركز الاهتمام فيما بعد على فحص ومحاولة تحليل القياسات وفهم العمليات الفيزيائية المتسببة فيها . وقد أنشأ فون هامبولتVon Humboldt ما يمكن أن نطلق عليه خريطة لدرجة الحرارة باستخدام خطوط التساوي سنة ١٨١٧ ، واستطاع دوف Dove سنة ١٨٢٧ أن يشرح المناخ المحلي وأستخدم مصطلحات التيارات الهوائية القطبية والتيارات الهوائية الاستوائية . وفيما بعد، تعددت الإسهامات ، وأخذت تتبلور الأسس ، وتطورت النظريات لشرح خصائص الغلاف الجوي. ويوضح جدول (١ – ١) أهم تلك الإسهامات البشرية المؤثرة {التي أصبح من الصعوبة حصرها خلال القرن التاسع عشر ، ولذا أقتصر الجدول على بعض منها } في تطور الدراسات المناخية .

فروع علم المناخ

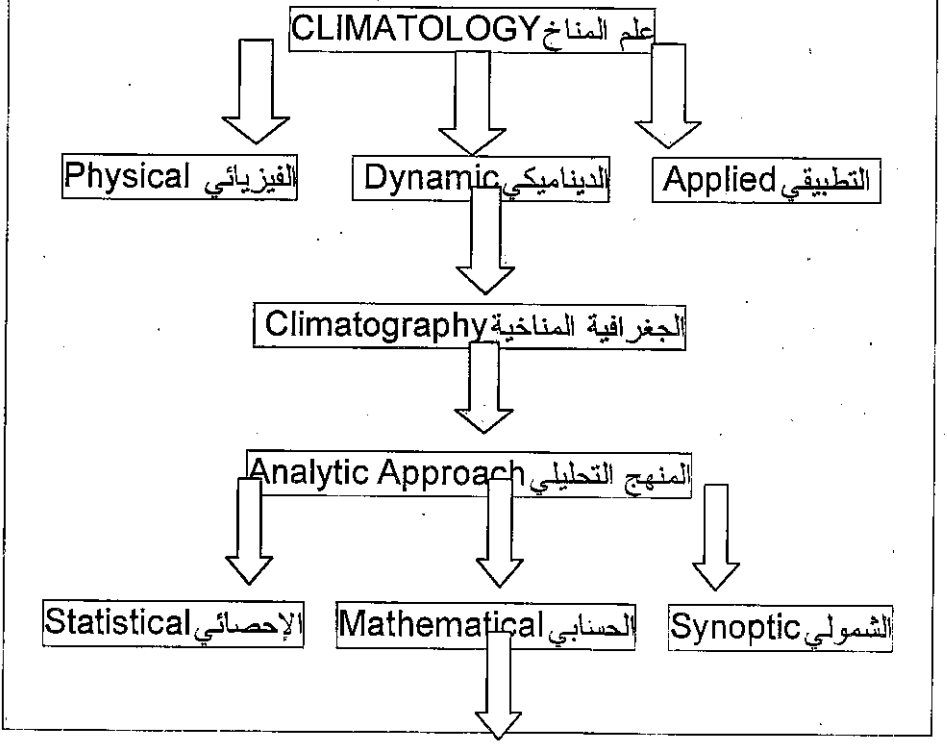
يمكن تتبع تطور العلوم التي تبحث في الغلاف الجوي من خلال عدة أساليب. فلنأخذ أي منطقة ، ولتكن غرب الوسط في الولايات المتحدة الأمريكية مثلا . فيمكن تحليل مناخها بإتباع العديد من السبل : ماهية الأحوال المناخية السائدة ؟ ما هن مسببات هذا المناخ ؟ هل مناخها متغيراً ؟ هل هناك اختلافات جوهرية في مواقع محددة ؟ كيف يؤثر المناخ في الأنشطة الزراعية ؟ هل المناخ يفرض استخدام آليات ومواد محددة في إنشاء الطرق وعمليات حفرها.وتمثل هذه الأسئلة جزءاً من عدد هائل من الأسئلة الأخرى التي يجيب عنها المناخ. ولتوفير الإجابات الشافية لمثل تلك الأسئلة ، يتطلب ذلك دراسات تفصيلية تعتمد على البيانات المناخية المتاحة بمختلف الطرق . وكنتيجة لذلك ، تم وضع التقسيمات المناخية الرئيسة ، والمناهج التي يمكن الاعتماد عليها في دراسة كل قسم مناخي منها ، والحيز المساحي الذي يمكن الاعتماد عليه عند دراسة كل منها ، والمنهج المتبع كما يتضح في شكل (١-١).

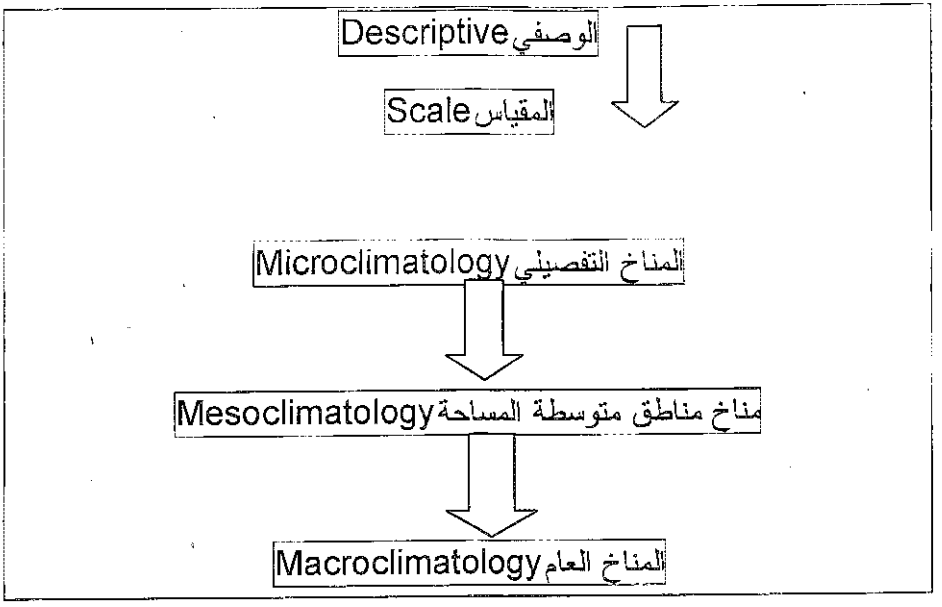
جدول (١-١) أهم الأحداث المؤثرة في تطور علم المناخ

السنة	الحدث
٤٠٠ ق.م.	تأثير المناخ في الصحة على يد هيبوقراط في كتابه "الهواء ، المياه ، والأماكن "
٣٥٠ ق.م.	علم الطقس على يد أرستوتلي في كتابه " ميتروئوجيكا "
٣٠٠ ق.م.	وصف الرياح وتطوير أفكار أرستوتلي على يد ديفينيس Deventis
١٥٩٣ ١٦١٢	اختراع التليسكوب على يد جاليليو ، كما أسهم في اختراع الترمومتر
١٦٢٢	دراسة الرياح على يد فرانسيس باكون Francis Bacon
١٦٤٣	اختراع البارومتر على يد توريسللي Torricelli
١٦٦١	وضع قوانين غازات الغلاف الجوي على يد بولي Boyle
١٦٦٤	بداية الرصد الجوي في باريس – فرنسا
١٦٦٨	إنشاء خريطة الرياح التجارية على يد أدموند هالي Edmund Halley
١٧١٤	تم وضع مقياس الفهرنهيت
١٧٨٣	تم وضع مقياس الهيجروميتر الشعريHair Hygrometer
١٨٠٢	تم وضع تصنيفاً للسحب على يد كلٍ من لامارك وهوارد Lamark & Howard
١٨١٧	تم إنشاء أول خريطة للمتوسط السنوي لدرجة الحرارة على مستوى العالم باستخدام خطوط الحرارة المتساوية
١٨٢٥	تم اختراع جهاز السيكروميتر لقياس رطوبة الجو على يد أوجست August
١٨٣١	تم إنتاج أول خريطة طقس في الولايات المتحدة الأمريكية على يد ويليام ردفيلد William Redfield
١٨٣٧	تم اختراع البيرهيلوميتر – المشماس – مقياس طاقة الشمس – Pyrheliometer
١٨٤٤	تم وضع معادلات القوة الكوريولية على يد كروليوس Coriolis
١٨٤٥	تم إنشاء أول خريطة لتوزيع التساقط على مستوى العالم على يد برجهوس Berghaus
١٨٤٨	نشر العالم دوف أول خريطة للمتوسط الشهري لدرجة الحرارة
١٨٦٢	إنشاء أول خريطة لغرب أوروبا توضح متوسط الضغط الجوي على يد

	رينو Renou
١٨٧٩	إنشاء أول خريطة للأقاليم الحرارية على مستوى العالم على يد سابان Supan
١٨٩٢	بداية الاستخدام المنظم للبالونات في الرصد الجوي
١٩٠٠	استخدام مصطلح " التصنيفات المناخية " على يد كوبن Koppen
١٩٠٢	اكتشاف وجود طبقة الأستراتوسفير
١٩١٣	اكتشاف طبقة الأوزون
١٩١٨	بداية تطوير نظرية الجبهات القطبية
١٩٢٥	بداية التجميع الدقيق للبيانات المناخية باستخدام المناطيد Aircraft
١٩٢٨	الاستخدام الأول للراديو سوند Radiosondes
١٩٤٠	بداية مناقشة طبيعة التيارات النفاثة Jet Streams
١٩٦٠	إطلاق أول قمر صناعي ميترولوجي بواسطة الولايات المتحدة الأمريكية

شكل (١-١) مجموعات ، ومناهج التحليل ، وحدود الدراسات المناخية





ويتكون المناخ من قاعدة بيانات لابد من شرحها ووصفها كميا وكارتوجرافيا ، ويستقي كل فرع من فروع المناخ تسميته من مجال دراسته . فالمناخ الفيزيائي والمناخ الكيميائي ، تسميتهما مشتقة من ارتباطهما بفيزيائية وديناميكية الغلاف الجوي ، إذ يتعامل المناخ الفيزيائي بشكل محوري مع تبادل الطاقة في الغلاف الجوي ومكوناته الفيزيائية ، بينما المناخ الديناميكي يركز على حركة الهواء والتبادل الذي يؤدي إلى حدوث هذه الحركة وما ينتج عنها . أما المناخ التطبيقي فيعتمد على البيانات المناخية التي يطبقها على مشكلة محددة في مساحة محددة كنطاق غابي أو زراعي أو صناعي وهكذا . كما يتضمن تطبيقات للبيانات المناخية وعلاقتها بالعلوم الأخرى مثل الجيومورفولوجيا وعلم التربة وغيرها .١

ويمكن استخدام المنهج التحليلي وتطبيقاته في أي من الأقسام المناخية بطرق متعددة . ويمكن شرح وتوضيح المعطيات المناخية بأبسط أسلوب من خلال المناخ الوصفي والمنهج الإحصائي والمنهج الرياضي . وعند استخدام المنهج الشمولي " العام " في الدراسات المناخية ، لابد من استخدام الخرائط العامة لتوضيح شيئاً محدداً ، وفي هذه الحالة يعتمد على الظروف الجوية خلال فترة زمنية طويلة .

أما بالنسبة لمساحة المنطقة محل الدراسة ، فإنها تختلف باختلاف حيز الدراسة المناخية سواء المساحة الواسعة العامة Macro ، أو مساحة محددة Meso

، أو حيز صغير او ضيق Micro . وفيما يتعلق بمناخ المساحة الواسعة ، فإنه يهتم بدراسة المناخ على مستوى القارات أو مستوى الكرة الأرضية كلها . أما مناخ المساحات المحدودة (متوسطة المساحة) ، فيتضمن دراسة مناطق تتراوح في اتساعها بين وحدة إقليمية معينة ، أي مناخ إقليم مناخي واسع ، أو إقليم مناخي لا تتجاوز مساحته بضعة أميال مربعة . أما المناخ التفصيلي ، فيرتبط تحديداً بدراسة مساحة صغيرة مختلفة الإمتداد . ويوضح جدول (١-٢) تحديد تلك التقسيمات في علم المناخ كما حددها يوشينو Yoshino .

جدول (١-٢) حيز الدراسات المناخية

المناخ	التوزيع الأفقي بالمتر	التوزيع الرأسي بالمتر	مثال
التفصيلي	$١٠^{-٢}$ – $١٠^{٢}$	$١٠^{-٢}$ – $١٠^{١}$	مناخ المناطق المحيطة بالمنزل
المحلي	$١٠^{٢}$ – $١٠^{٤}$	$١٠^{-١}$ – $١٠^{٣}$	مناخ وادي – نهر – منحدرات
المحدود	$١٠^{٣}$ – $٢,١٠^{٥}$	١٠ – $٦,١^{٣}$	مناخ إقليم خاص محدد
العام	$٢,١٠^{٥}$ – $٥,١٠^{٧}$	١٠ – $١٠^{٥}$	مناخ نطاق، الموسمي مثلاً، مناخ قارة

المصدر: After Yoshino, ١٩٧٥

البيانات المناخية

إن البيانات المناخية ضرورية في أي دراسة مناخية . ويحتاج أي باحث في المناخ إلى ضرورة التحقق من ركيزتين أساسيتين ، الأولى : أن يتحقق من البيانات المناخية المتاحة ، وكيفية الحصول عليها ، والثانية : كيفية تعامله مع تلك البيانات . وهناك العديد من الأمثلة البسيطة لأساليب التحليل المتبعة وفقاً لموضوع الدراسة (ستعرض الفصول التالية بعضاً منها) . وعلى أية حال ، ينبغي قبل تطبيق أي أسلوب إحصائي على نوع معين من البيانات المتاحة التأكد قبلاً بأنها متجانسة . وهناك مثال على الأسلوب المتبع فيما يتعلق بتجانس البيانات المناخية في المثال التوضيحي رقم (١) .

يعتمد التحليل الإحصائي لعينة من البيانات على كون هذه البيانات قد تم تجميعها من محطة معينة وتم رصدها في نفس موقع المحطة ، مع تحديد الفترة الزمنية التي أخذت خلالها تلك القياسات أو البيانات المناخية . وفي بعض الحالات قد يحدث انقطاع في عملية الرصد لسبب أو لآخر ، أو قد يحدث نقل لموقع المحطة فتصبح البيانات المناخية تمثل موقعين مختلفين . وقد يحدث تعديل في موضع المحطة سواء بسبب نقل موضعها لسبب ما، أو قد يحدث نتيجة لتغيير

نوعية الأجهزة المستخدمة في الرصد. ويستوجب ذلك تحديد التغييرات في عملية الرصد للتأكد من تجانس البيانات المستخدمة.ويشترط في البيانات المتجانسة أن يتم رصدها في موقع بعينه وبواسطة أجهزة واحدة، بينما الأخرى غير المتجانسة هي تلك التي تؤخذ من أكثر من موقع.

مثال توضيحي رقم (١)

ولتوضيح هذه الفكرة ، عند تحليل المتوسط السنوي للتساقط في وسط ولاية إنديانا خلال الفترة ١٩٠١/ ١٩٢٠ (لمدة ١٩ سنة في حين أنه في الدراسات المناخية ينبغي أن لا تقل المدة عن ٣٠ سنة) ،قد حصل الباحث على تسجيلات للبيانات المناخية في مدينة إنديانا بولس(محطة أ) Indiana Polis ، بالإضافة إلى بيانات قام بتسجيلها الراصد في موقع الدراسة تحديداً (محطة ب) . فهل يمكن للباحث أن يعتمد على بيانات التسجيلات المناخية التي تم رصدها في موقع الدراسة تحديداً أم أنه من الضروري أن يستخدم بيانات تم تسجيلها في أكثر من موقع على مسافات مختلفة ؟ أم يعتمد بشكل أساسي على بيانات إنديانا بولس فقط ؟ وهنا تصبح الخطوة الأولى هي فحص البيانات للتأكد من درجة تجانس البيانات.

وتتم تلك الخطوة بحساب قيم الوسيط Median، وهي القيمة الوسيطة بين قائمة قيم البيانات العددية. وإذا كان عدد القيم فردياً، لا يوجد رقم وسيط واحد، وهنا ينبغي أخذ قيمتين من قيم البيانات { ينبغي الانتباه إلى ترتيب القيم تنازلياً من الأكبر إلى الأصغر قبل تحديد قيمة الوسيط} لتمثيل الوسط وجمعهما وقسمتهما على رقم ٢ لنحصل على متوسط قيمة الرقمين "القيمتين " لتصبح هي قيمة الوسيط. وقد بلغت قيمة الوسيط مثلاً في محطة إنديانا بولس ٣٧,٩ بوصة ، مقابل ٤١,٢ بوصة في المحطة المحلية .. وهنا نستنتج قيمة الوسيط ، ونفحص قيم التساقط (كما هي في ترتيبها الزمني) ونحسب ما إذا كانت القيمة السنوية أكثر من الوسيط الخاص بمحطة (أ) ، أم أنه أقل من الوسيط في محطة (ب) على أساس أن الوسيط (أ)هو الأقل مقارنة بقيمة الوسيط (ب) وهو الأعلى . وعند فحص ومعاينة سلاسل قيم لبيانات محطة (أ) من سنة إلى أخرى ، نجدها تشتت صعوداً وهبوطاً حول قيمة ذلك الوسيط ، بينما قيم المحطة المحلية فتشير إلى أن كل مجموعة من السنوات تأخذ اتجاها واضحاً إما أعلى من قيمة الوسيط (أ) أو أقل من قيمة الوسيط (ب) ، ولذلك كان عدد مرات اختلاف القيم الفعلية عن الوسيط سواء (أ) أو (ب) قد بلغ ١٢ مرة ، في حين بلغ ذلك العدد ٥ مرات فقط بالنسبة للمحطة المحلية (ب) . ويعني هذا أن تعاقب القيم المتقاربة واضح في المحطة المحلية في أنه يكاد يختفي في محطة إنديانا بولس . وعندما يتأكد الباحث من كون الأرقام متجانسة بين المحطتين، فإنه يمكن أن يستفيد من بياناتهما. أما إذا أستنتج أن البيانات غير متجانسة ، فيستوجب هذا تبديل بيانات المحطة المحلية بأخرى .

البيانات المناخية المحلية Local Climatological Data

إن البيانات المناخية المحلية عبارة عن إصدارات شهرية بصورة منفصلة لحوالي ٣٠٠ مدينة وبلدة . وتحتوي هذه الإصدارات على معلومات يومية لدرجة الحرارة (تتضمن أعلى درجة حرارة) ، نقطة الندى ، التساقط ، الضغط الجوي ، الرياح ، سطوع الشمس ، وغطاء السحب . وتشتمل أيضا على المتوسطات الشهرية لتلك العناصر، فضلاً عن إجمالي كمية المطر الشهرية والكمية الساعية. وفي حالة ما إذا كانت المحطة تعمل على مدار ساعات اليوم ، فإنها توفر ٨ رصدات يومياً ، إذ يتم الرصد كل ٣ ساعات .

البيانات المناخية المحلية مع بيانات للمقارنة Comparative Data

ويتم إعداد البيانات المناخية المحلية مع بيانات للمقارنة في صورة إصدارات سنوية بعد تجميع البيانات الشهرية السابقة ، ثم تلخيصها على مستوى الشهور خلال السنة السابقة ، ثم تصدر في صورة بيانات لسنة محددة توضح الخصائص الشهرية للعناصر المناخية في صورة ملخص شهري . ثم يتم حساب المعدل، والمتوسطات، والقيم المتطرفة خلال فترة زمنية طويلة لكل عنصر من العناصر السابقة. هذا بالإضافة إلى جداول المعدلات الشهرية والسنوية لدرجة الحرارة والأيام الحارة ، والتساقط والثلوج ، وغيرها خلال فترات زمنية طويلة من السجلات المناخية .

البيانات المناخية Climatological Data

وهذه الإصدارات الشهرية الأولية تضم القياسات اليومية والملخصات الشهرية للتساقط ودرجة الحرارة بعد مقارنتها بمحطات مختارة . ويتم ذلك على مستوى كل ولاية على حدة أو على مستوى عدد من الولايات الأمريكية لها خصائص معينة.

البيانات المناخية ، الملخص القومي Climatological Data , National Summary

يتضمن التقرير الشهري الضغط الجوي ، درجة الحرارة ، التساقط ، وبيانات الرياح لمحطات أمريكية مختارة . وينتهي بملخص لأحوال الطقس على مستوى الدولة مع إضافة بعض المقالات التي تصنف الهاريكين ، وأحوال الطقس الطارئة ، وأحوال الأنهار والفيضانات . هذا ويتم وصف وتلخيص الخسائر

المرتبطة بالعواصف العنيفة في الولايات المتحدة الأمريكية . هذا ، ويتم إعداد الخرائط والرسوم البيانية التي توضح درجة الحرارة ، والتساقط ، الثلوج ، النسبة المئوية لسطوع الشمس ، مسارات الأعاصير وأضداد الأعاصير ، الإشعاع الشمسي ، المعدل الشهري للرياح في طبقات الجو العليا ، وارتفاع مستوى الضغط الجوي الثابت . ويلخص التقرير السنوي جميع البيانات السابقة على مدار السنة ، كما يتضمن معلومات على كثافة المطر ومسارات الهاريكين والترونادو .

البيانات الساعية للتساقط Hourly Precipitation

وتتضمن بيانات المطر على مدار ساعات اليوم في كل ولاية على حدة (أو في بعض الولايات المتشابهة) باستثناء ولاية ألسكا . ويتم تسجيل بيانات التساقط على مدار ساعات اليوم في جميع المحطات ذات التسجيل الأوتوماتيكي بشرط أن تضم هذه المحطات جهاز مقياس المطر .

بيانات العاصفة Storm Data

وهي إصدارات شهرية تتضمن تلخيصاً لبيانات ٥٠ ولاية أمريكية ، ويتم فيها تحديد مكان العاصفة ووقت حدوثها وخصائصها مع تقدير الخسائر الناجمة عنها ، بالإضافة إلى تحديد العاصفة العاتية وأحوال الطقس الطارئة . ويتم جدولة وترتيب هذه البيانات على مستوي الولاية وموقع حدوثها .

البيانات المناخية الشهرية على مستوى العالم

وتتضمن الإصدارات الشهرية للعناصر المناخية في محطات الرصد السطحية وفي طبقات الجو العليا على مستوى عدد ضخم من المحطات المختارة عالميا . وتشتمل على الرصد السطحي لدرجة الحرارة ، الضغط الجوي ، الرطوبة النسبية ، والتساقط . أما بالنسبة لبيانات الرصد في طبقات الجو العليا فتتضمن الارتفاع في طبقات الغلاف الجوي ، درجة الحرارة ، نقطة الندى ، اتجاه الرياح ، سرعة الرياح على مستويات ضغط جوي محددة .

خرائط نصف الكرة الشمالي عند مستوى سطح البحر وعند مستوى ٥٠٠ ملليباروتمثل سلسة من خرائط الطقس العامة اليومية ، ويحتوي كل جزء على خرائط لنصف الكرة الشمالي لشهر واحد فقط . أما الخريطة الخاصة بمستوى سطح البحر ، والأخرى الخاصة بارتفاع ٥٠٠ ملليبار فهي عبارة عن خرائط يومية .

وجدير بالذكر ، بأن تلك الخرائط الخاصة بمستوى سطح البحر أو على ارتفاع ٥٠٠ ملليبار فيتم رسمها وإعدادها على أساس الرصد الساعة ١٢٠٠ ظهراً بتوقيت جرينتش .

النشرة الأسبوعية للطقس والمحاصيل

وبالرغم من الأهمية الخاصة لهذا الإصدار بالنسبة للمزارعين وكذلك المتخصصين ، فإن هذا التقرير يصدر عن المنظمة الأم لخدمة البيانات البيئية Environmental Data Service ، وتصدر في واشنطن الساعة ١٢ ظهراً يوم الثلاثاء . ويقوم قطاع الزراعة الأمريكية والمستشارين الزراعيين الأمريكيين بتجميع بيانات المحاصيل. ويضم هذا التقرير تلخيصاً لأحوال الطقس على مستوى الولايات الأمريكية وتأثيرها في الزراعة ، فضلاً عن توفير بيانات أحوال الطقس وتأثيرها على المحاصيل الزراعية . وتعرض هذه النشرة دراسة تفصيلية لبعض المحاصيل مثل الذرة والقطن والشوفان والقمح وغيرها في موسم زراعتها . هذا ، وتتضمن بيانات الطقس المجدولة ملخصاً لدرجة الحرارة ، الأيام الحارة ، التساقط ، وسمك الثلوج على سطح الأرض والأنهار والمرافئ والبحيرات خلال فصل الشتاء.
هذا ويوضح الجدول التالي (١-٣) بعض مصادر الحصول على البيانات المناخية في الولايات المتحدة الأمريكية .

جدول (١-٣) أهم مصادر البيانات المناخية في الولايات المتحدة

العنصر – الغلاف الجوي	الهيئة
الأرصاد الجوية	NCC ,USAFETAC ,FNWC ,NCAR ,GFDL ,NMC
المرئيات الفضائية	NESS ,NASA ,EROS ,NCC ,NGSDC
كيميائية الغلاف الجوي	EPA /ERC ,NCC
نوعية الهواء	EPA /ERC ,NCC ,NASA
جزيئات الغلاف الجوي	EPA /ERC ,NCC
النشاط الإشعاعي	ERDA

للغلاف الجوي	
الدورة العامة للرياح	GFDL ,NMC ,FNWC ,USAFETAC MNCAR
العواصف	NCC ,NSSL
العنصر – الميزانية الإشعاعية للأرض	
الإشعاع الشمسي	NCC ,NSSDC ,NESS ,ERDA
الفلك	NGSDC
الميزانية الحرارية للأرض	NCAR ,GFDL ,NASA
الألبيدو	NCC ,NESS ,NSSDC ,NCAR
العنصر –الهيدرولوجيا والتساقط	
الهيدرولوجيا	USGC ,NESS ,NSSD ,NOS ,NCC
الثلج والجليد	NESS ,NCC ,USDA /SCS
الغطاء الثلجي والجليدي	USGS ,NGSDC ,USCG ,CRREL ,NAVOCEANO,NWS
العنصر – المحيطات	
علم الإقيانوغرفيا	NCDC,FNWC,NMC,NESS ,GFDL ,NCC ,NOS ,NAV-OCEANO ,NORD
الميزانية الحرارية للمحيطات	FNWC ,GFDL ,NCAR
الملاحة البحرية	NOS ,USCG ,DMA
عناصر أخرى	
الإنتاج الزراعي	USDA ,CCEA ,NASA
أشكال اليابس واستغلالها	DOI ,NASA ,USGS ,EROS ,DRI ,ARS
أمراض النبات	USDA
الحشرات	USDA
الإنتاج الغابي	USFS
حرائق الغابات/ الحرائق	USFS
احتياجات الطاقة	ERDA
النحت والإرساب	USGS ,USDA /SCS
الأخطار الطبيعية	USGS

لماذا دراسة المناخ ؟

وإنه لمن الضروري عندما يقوم أي شخص بدراسة أي علم أن يفهم أولاً لماذا يدرس هذا العلم. وبالطبع، مثل أي علم من علوم الأرض والسماء، فإن دراسة المناخ مفيدة لكونها تُجيب عن تساؤلات حول العالم الذي نعيش فيه. ويجعل ذلك من دراسة المناخ أهمية ملموسة وقيمة عالمية. وتطورت الدراسات المناخية لتشتمل على مجالات حيوية تمس حياه الإنسان { كما سنلاحظ ذلك في الفصول الأخيرة من هذا الكتاب }، مما دفع الحكومة الفيدرالية الأمريكية إلى سرعة الاستجابة لمتطلبات هذا العلم. وقد كان لزاما وضع وصفاً دقيقاً في المنشورات الخاصة بالمناخ مع وصفها بدرجة (أ) من حيث أهميتها، ومنها على سبيل المثال " خطة برنامج المناخ للولايات المتحدة الأمريكية United States Climate Program Plane ". ويمكن هنا اقتباس بعض من هذه الخطة التي جاء فيها:

قد يسهم مناخ الأرض، واختلافه، في تحديد مسار مستقبل المجتمع. وإذ يتحكم المناخ في العديد من مناحي الحياة الأساسية: الماء، والهواء، الغذاء، المنتجات، البناء، الطاقة، النقل، والصحة، وغيرها. وحيث يتزايد السكان في أي مكان زيادة مطردة بينما مساحة الأرض المنزرعة أو القابلة للزراعة تتناقص سنوياً ، فإنه يمكن تقييم رؤيا علماء الاقتصاد الاجتماعين في مختلف الأمم من خلال مدى نجاحها في فهم ، استيعاب ، تحليل ، والتنبوء بالاختلافات المناخية . يضاف إلى ذلك كون أسلوب حياه الإنسان Human Life Style قد وصل إلى نقطة أصبحت معها الأنشطة البشرية لها تأثيرات واضحة تم قياسها فعلاً في مناخ المدن .

إن مشكلات المناخ عالمية ولا تعرف أي حدود قومية أو سياسية أو طبيعية. هذا، ومع وضوح الأبعاد التأثيرية للمناخ في الصحة ورفاهية الإنسان في جميع الأمم، فإن تأثيره يصبح أشد قسوة في الدول الأكثر فقراً والأقل تطوراً ونمواً. وحينما تحدث تقلبات في المناخ مثل تلك التي حدثت في الماضي بدون أن تخلف تبعات سلبية قاسية ، فإنه من المحتمل عند حدوثها في حاضرنا ، فقد يتبعها كوارث بسبب الزيادة اللانهائية في الاحتياجات البشرية نتيجة الزيادة المطردة لسكان العالم وما يتبعها من ضغطاً هائلاً ومتزايداً على الأرض . وبالرغم من أن احتياجات الطاقة والمياه العذبة شديدة الحساسية للمناخ ، فإن التقلبات الطبيعية في المناخ لها تأثيرات كارثية على الإنتاج الغذائي . ويعد الانتشار المأساوي للمجاعات في أجزاء من جنوب شرق أسيا والهند خلال عام ١٩٧٤ ، وكذلك في الساحل الأفريقي على

مدار عدة سنوات تُظهر إلى أي مدى يلعب المناخ الدور الأكبر في مثل هذه المشكلات . وقد تأثرت بهذه التقلبات جميع الأمم بما فيها الغنية ، لما تبعها من آثار سلبية في المحاصيل الغذائية الخاصة بالاستهلاك المحلي ، وكذلك إنتاجية المحاصيل النقدية للتصدير ، وقد نتج عن ذلك عجز الدول الغنية عن مساعدة الدول المنكوبة بالمجاعات والنقص الكارثي في الغذاء بسبب الجفاف . وقد أتضح ذلك جلياً في ارتفاع أسعار الغذاء في الولايات المتحدة وعالمياً أيضاً، فضلاً عن عدم كفاية الإنتاج السوفيتي (سابقاً) من الحبوب في عام ١٩٧٦ { وهو من أكبر الدول المصدرة للقمح }، مما دفعه إلى شراء القمح الأمريكي. وصدرت أيضاً الولايات المتحدة الأمريكية البطاطس إلى دول أوروبا الغربية في هذا العام بسبب ما واجهته في هذا الصيف الأكثر جفافاً والأشد حرارة في التاريخ الحديث.

وقد تصبح مثل تلك الأحداث قاعدة أكثر من كونها أحداثاً طارئة استثنائية كما يظن العديد من المناخيين الذين يعتقدوا بأن العالم مقبل على حقبة مناخية يغلب عليها الغموض والتشويش بدرجة أكبر من تلك التي ألفناها في العقود الأخيرة الحديثة .

يعتبر الاهتمام المتنامي بالاختلافات الطبيعية في المناخ دليلاً على كون الإنسان قد أسهم في تبديل وتغيير المناخ غير عامداً أو قاصداً. وبالرغم من التحقق من التسخين وأنماط تلوث الهواء الأخرى ، فإن الجنس البشري ، قد أحدث تأثيراً في درجة الحرارة الإقليمية ونماذج المطر . وأن مثل تلك العناصر التي تأثرت على المستوى الإقليمي يمكن أن يمتد تأثيرها إلى المستوى العالمي ، بل وقد يمتد حتى لدرجة تبديل خصائص الإشعاع الشمسي الذي يخترق طبقة الأستراتوسفير ، أو امتصاص الإشعاع الأرضي في طبقة التروبوسفير . ولعل من أمثلتها الشائعة ، زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون {التي أمكن توثيقها وتتبعها الدقيق} الذي يعتبر واحداً من التغيرات العديدة المحتملة التي نجمت عن التحضر . ويمكن أن ينتج عن التغير في تركيزات الأوزون في الغلاف الجوي تأثيراً واضحاً في كلٍ من المناخ والإنسان بصورة مباشرة كنتيجة للتغيرات في كمية الأشعة فوق البنفسجية الواصلة لسطح الأرض .

إن تركيز الاهتمام على التعديلات والتبديلات التي تحدث في طبقة الأستراتوسفير(بسبب غفلة الإنسان) نتيجة استخدام طائرات تتجاوز سرعتها سرعة الصوت ، كانت مدعاة لما تم وضعه في " برنامج تقييم الآثار المناخية عام ١٩٧٠ – ١٩٧٤ "Climate Impact Assessment Program" CIAR ضمن هيئة النقل الحكومية "Department of Transportation " DOT . هذا ، وهناك اهتماما واسعاً بطبقة الأوزون الأستراتوسفيري بسبب بعض الآثار المحتملة الناجمة عن مشتقات الكلورفلورميثان ، مما دفع ما أطلق عليه الحملة العسكرية لمجابهة تلك التعديات على هذه الطبقة سنة ١٩٧٥ .

وبالقاء نظرة مستقبلية ، فإنه من المفيد تقدير الآثار المناخية العالمية المحتملة التي ترجع إلى زيادة الاحتياجات المحلية والعالمية من الطاقة ، والاحتياجات الداعية لاستخدام الطائرات الحديثة تلك التي تخترق طبقة الأستراتوسفير {على سبيل المثال الطائرات أسرع من الصوت – فوق الصوتي (Supersonic)} ، والتوسع في استخدام الأسمدة النيتروجينية ، وغيرها . إن الفهم الجيد لخطورة التحضر في إحداث تعديلات مناخية يحتاج إلى سياسة لابد من الإعداد الجيد لها لإصلاح أو على الأقل منع تفاقمها ، إن كان لا يمكن الحيلولة دون حدوث التغير في المناخ ، وعلى ذات الدرجة من الأهمية ، ينبغي أن نمنع التطور المفرط في الصناعة والزراعة على حدٍ سواء .