جامعة تكريت

كلية التربية للبنات

قسم الجغرافية

المرحلة الثاني

المادة : المناخ التطبيقي

أستاذ المادة: م.د. عبد الرحمن عبد الكريم يحيى

الأميل: abdulrahman.yahya@tu.edu.iq

المحاضرة: الجيل الجديد من الاجهزة المناخية (الاستشعار عن بعد)

الارض وقياسات الاستشعار عن بعد:

أقسام البيانات المناخية: تقسم البيانات المناخية الى الاتي:

1- **بيانات العناصر المساندة (Proxy Data):** وهي العناصر التي تستخدم لمعرفة الظروف الجوية التي سادت في اقليم معين قبل مئات الى آلاف السنين ولها علاقة قوية بالمناخ كالبيانات المأخوذة من الرواسب البحرية والجليد وانوية الطلع وحلقات الاشجار. وتستخدم هذه البيانات في دراسة ومعرفة المناخ القديم.

2- **بيانات العناصر المشتقة (Derived Elements):** وهي البيانات المناخية التي يتم اشتقاقها من قياسات مناخية مباشرة وتلعب دورا مباشرا في وصف المناخ من اجل تطبيقات ذات اهمية في حياة البشر وتعتمد المعادلات والعلاقات الاحصائية التي طورها العلماء كقياس التبخر النتح والمطر الفعال وغيرها.

3- **بيانات العناصر المقاسة (Measured Elements):** وتشمل بيانات المدة الاخيرة (القرنين الماضيين) التي تم فيها استخدام الاجهزة في قياس عناصر المناخ كالإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة والضغط الجوي والرطوبة والتساقط وغيرها من العناصر. فضلا عن البيانات التي تقدمها الاقمار الصناعية Weather Satellite.

الجيل الجديد من الاجهزة المناخية: (الاستشعار عن بعد)

الاستشعار عن بعد (Remote Sensing) هو تقنية تستخدم لجمع المعلومات حول سطح الأرض والغلاف الجوي دون الحاجة إلى الاتصال المباشر بالهدف المراد مراقبته. يتم ذلك من خلال استخدام أجهزة متطورة مثل الأقمار الصناعية والطائرات والمجسات التي تقوم بالتقاط بيانات عن الأرض والبيئة من مسافات بعيدة. في قياس عناصر المناخ، يلعب الاستشعار عن بعد دورًا مهمًا في توفير معلومات دقيقة وشاملة حول الظروف المناخية، مما يساهم في فهم تغيرات المناخ والظواهر الجوية.

كيفية عمل الاستشعار عن بعد في قياس عناصر المناخ:

1- أجهزة الاستشعار:

- تعتمد تقنيات الاستشعار عن بعد على أجهزة استشعار مختلفة تعمل في نطاقات مختلفة من الطيف الكهرومغناطيسي، مثل الأشعة تحت الحمراء، والأشعة المرئية، والميكروويف. كل من هذه النطاقات توفر معلومات مختلفة حول المناخ.

- أجهزة الاستشعار النشطة (مثل الرادارات): تقوم بإرسال إشارات نحو الأرض ثم تستقبل الإشارات المرتدة لتحديد معلومات حول العناصر المناخية.
- أجهزة الاستشعار السلبية (مثل الأقمار الصناعية الضوئية): تعتمد على استقبال الإشعاعات المنبعثة أو المنعكسة من سطح الأرض أو الغلاف الجوي.

2- أنواع الأقمار الصناعية المستخدمة:

- الأقمار الصناعية الجيولوجية (Geostationary Satellites): تدور حول الأرض في مدار ثابت، مما يسمح لها بمراقبة منطقة معينة بشكل مستمر. وهي مفيدة لرصد التغيرات الجوية مثل السحب والأمطار.
- الأقمار الصناعية القطبية (Polar-Orbiting Satellites): تدور حول الأرض في مدار يمر عبر القطبين، مما يمكنها من تغطية كامل سطح الأرض مع مرور الوقت، وتوفير بيانات أكثر تفصيلًا حول المناطق القطبية والمناطق النائية.

3- استخدامات الاستشعار عن بعد في قياس عناصر المناخ:

- درجة الحرارة: تستخدم تقنيات الاستشعار بالأشعة تحت الحمراء لرصد توزيع درجات الحرارة على سطح الأرض والغلاف الجوي. الأقمار الصناعية مثل "MODIS" و"NOAA" توفر بيانات حرارية دقيقة.
- الرطوبة: الاستشعار بالأشعة الميكروويفية يساعد في قياس مستوى الرطوبة في الغلاف الجوي. يمكن لهذه البيانات أن تقدم معلومات حول توزيع السحب ومستويات الرطوبة الجوية التي تؤثر على الهطول.
- الهطول: يتم استخدام أجهزة الاستشعار مثل أجهزة الرادار المخصصة للهطول لرصد الأمطار وقياس كمياتها. الأقمار الصناعية مثل "TRMM" (مهمة قياس الهطول المداري) توفر معلومات عن الهطول على نطاق واسع.
- الرياح: يمكن للأقمار الصناعية مثل "QuikSCAT" و"ASCAT" قياس سرعة الرياح واتجاهها باستخدام تقنيات الرادار المتقدمة. يتم هذا من خلال مراقبة تشتت الموجات الكهرومغناطيسية عن سطح البحر.

- تركيز الغازات الجوية: الاستشعار عن بعد يلعب دورًا في قياس مستويات غازات مثل ثاني أكسيد الكربون، الأوزون، والميثان. الأقمار الصناعية مثل "AIRS" و"OCO-2" تم تصميمها لرصد تراكيز هذه الغازات في الغلاف الجوي.
- الغطاء الجليدي: يمكن لتقنيات الاستشعار عن بعد مراقبة التغيرات في الجليد البحري والجليد الأرضي، وهو عامل مهم في فهم التغيرات المناخية العالمية، خاصة في المناطق القطبية.

4- التحليل والتفسير:

البيانات التي يتم جمعها عبر الأقمار الصناعية تخضع لعمليات تحليل متقدمة باستخدام برامج الحاسوب وتقنيات الذكاء الاصطناعي. هذا يساعد في تفسير المعلومات المناخية بشكل أكثر دقة، ويمكن أيضًا دمجها مع بيانات من محطات أرصاد أرضية لتقديم تنبؤات مناخية دقيقة.

فوائد الاستشعار عن بعد في دراسة المناخ:

- تغطية واسعة: يمكن للأقمار الصناعية أن تغطي مساحات شاسعة من سطح الأرض، مما يوفر بيانات من مناطق نائية أو يصعب الوصول إليها.
- التكرار الزمني: تستطيع الأقمار الصناعية توفير بيانات منتظمة ومستمرة على مدار الساعة، مما يسمح بمراقبة التغيرات الجوية والمناخية عبر الزمن.
- الدقة العالية: الاستشعار عن بعد يوفر بيانات ذات دقة مكانية وزمانية عالية، ما يسهم في تحسين دقة النماذج المناخية.
- الكشف عن الظواهر البيئية: يمكن لتقنيات الاستشعار عن بعد الكشف المبكر عن الظواهر الجوية الحادة مثل الأعاصير، العواصف الرملية، والفيضانات.

تحديات الاستشعار عن بعد في دراسة المناخ:

- التداخل الجوي: قد تتأثر البيانات بالتداخل الناجم عن السحب أو التغيرات في الغلاف الجوي.
- التكاليف: تطوير وتشغيل الأقمار الصناعية يحتاج إلى ميزانيات ضخمة.
- تفسير البيانات: البيانات التي يتم الحصول عليها تحتاج إلى تحليل معقد، وقد تكون عرضة لبعض الأخطاء في التفسير.

- **مقارنة بين الأجهزة المناخية القديمة والحديثة**

ان الاجهزة التقنيات المستخدمة في رصد العناصر المناخية وتسجيل قيمها خلال اليوم في تطور مستمر منذ بداية ظهورها الى الوقت الحالي حيث كانت بدائية في عملها وقلة دقة المعلومات التي تقدمها للعالمين في محطات الانواء الجوية وتحتاج الى مراقبة في رصد وتسجيل القيم اما في الوقت الحالي فتعتمد على المتحسسات التي تحملها اجهزة تقوم في عملها بصورة ذاتية والية وباستخدام تقنية الاستشعار عن بعد التي تقوم فيها منظومة الاقمار الصناعية في تسجيل ورصد الظواهر والتنبؤ في الاخطار قبل حدوثها للتقليل من اخطارها.

وتعتمد الاجهزة المناخية في الوقت الحالي على تقنية الاستشعار عن بعد وهو علم قائم على الصور الجوية والفضائية وتحليل الخرائط وقراءتها الناتجة عن منظومة الأقمار الصناعية المخصصة لرصد عناصر الجو في الغلاف الجوي والطائرات الخاصة بهذه المهمات وترسل الى محطات الارصاد الجوية الرئيسة في العالم وتفيد في قراءة الأعاصير والغيوم والأمطار لأنها تقرا بصورة مساحية وليست نقطية كالمحطات الأرضية وهي اكثر دقة من المحطات الأرضية كما انها تقيس نسب التلوث ومشاكل الغلاف الجوي كثقب الأوزون وحرارة الغلاف ورطوبته وبقية العناصر.

1- الدقة والاعتمادية:

- **الأجهزة القديمة** : تعتمد على الآليات الميكانيكية أو الزئبقية، مثل البارومترات الزئبقية والمقاييس الميكانيكية. كانت الدقة محدودة وتعتمد على ظروف الطقس المحلية والعوامل الفيزيائية.
- **الأجهزة الحديثة** :تعتمد على التكنولوجيا الرقمية والمستشعرات الإلكترونية، مما يمنحها دقة أعلى في جمع البيانات وتحليلها.

2- آلية العمل:

- الأجهزة القديمة :تعتمد على التغيرات الفيزيائية مثل التمدد والانكماش لقياس الظواهر المناخية (مثلاً، تمدد الزئبق أو السوائل الأخرى لقياس درجات الحرارة أو الضغط).
- الأجهزة الحديثة :تعتمد على مستشعرات إلكترونية دقيقة تقوم بجمع البيانات في الوقت الفعلي، وتعتمد في كثير من الأحيان على الذكاء الاصطناعي لتحليلها بشكل فوري.

3- حجم الأجهزة وتصميمها:

- **الأجهزة القديمة** :كانت كبيرة الحجم وثقيلة، تتطلب مساحة كبيرة وتثبيتًا دائمًا. التصاميم كانت بسيطة وغير متطورة.
- **الأجهزة الحديثة** :أصغر حجمًا بكثير، يمكن أن تكون محمولة أو مدمجة في أجهزة صغيرة مثل الهواتف الذكية. التصاميم أصبحت أنيقة وعملية وسهلة الاستخدام.

4- جمع البيانات ومعالجتها:

- **الأجهزة القديمة** :كانت تتطلب قراءة ومتابعة يدوية، وقد تستغرق البيانات وقتًا لتحليلها واستخلاص النتائج.
- **الأجهزة الحديثة** :قادرة على جمع البيانات بشكل أوتوماتيكي وتحليلها فوريًا، ويمكن إرسالها إلى مراكز بيانات بعيدة أو تخزينها في السحابة لمزيد من التحليل.

5- التكلفة والصيانة:

- **الأجهزة القديمة** :كانت تكلفتها مرتفعة نسبيًا بسبب المواد المستخدمة في التصنيع، مثل الزئبق والنحاس، وكانت تتطلب صيانة دورية.
- **الأجهزة الحديثة** :أقل تكلفة بفضل الإنتاج الضخم والتكنولوجيا المتطورة، وتحتاج إلى صيانة أقل نظرًا لاعتمادها على الإلكترونيات الأكثر استقرارًا.

6- الاتصال والتكامل:

- **الأجهزة القديمة** :لا تمتلك إمكانيات الاتصال أو التكامل مع الأنظمة الأخرى. تحتاج البيانات إلى نقل يدوي.
- **الأجهزة الحديثة** :مزودة بخيارات الاتصال اللاسلكي مثل البلوتوث أو الـWi-Fi ، ما يسمح بتكامل البيانات مع أنظمة المراقبة الأخرى والتطبيقات الرقمية.

7- القدرة على التحمل:

- **الأجهزة القديمة** :كانت عرضة للتلف بسبب عوامل الطقس القاسية مثل الرطوبة العالية أو الأمطار الغزيرة.
- **الأجهزة الحديثة** :مصممة لتحمل الظروف القاسية بفضل استخدام مواد مقاومة للماء والغبار.

8- الاستخدام والتوافر:

- **الأجهزة القديمة** :كانت متاحة فقط للخبراء والمختصين في محطات الأرصاد الجوية.
- **الأجهزة الحديثة** :متاحة لعامة الناس، ويمكن استخدامها في المنازل أو المدارس أو حتى للأغراض الشخصية.