

المبادئ التوجيهية بشأن المهارات والمعارف الساتلية اللازمة لأخصائيي الأرصاد الجوية التطبيين

طبعة 2018

الطقس
المناخ
الماء



المنظمة العالمية
للأرصاد الجوية

البرنامج الفضائي - 12

المبادئ التوجيهية بشأن المهارات والمعارف الساتلية اللازمة لأخصائيي الأرصاد الجوية التطبيين

طبعة 2018



المنظمة العالمية
للأرصاد الجوية

ملاحظة تحريرية

يمكن الاطلاع على متيوترم (METEOTERM)، وهي قاعدة بيانات مصطلحات المنظمة (WMO)، على الموقع التالي <http://public.wmo.int/en/resources/meteoterm>.

نوجه عناية القراء الذين يستنسخون وصلات شبكية من النص إلى ظهور مسافات إضافية مباشرة بعد المقاطع <http://> و <https://> و <ftp://> و <mailto:> وبعد الخطوط المائلة (/) والشرط (-) والنقاط (.)، وإلى ظهور تسلسل متصل من الرموز (حروف وأرقام). وينبغي حذف هذه المسافات من العنوان الشبكي الملتصق. أما العنوان الشبكي الصحيح فإنه يظهر عند تمرير مؤشر الفأرة فوقه أو عند الضغط عليه ونسخه بعد ذلك من متصفح الإنترنت.

البرنامج الفضائي - 12

© حقوق الطبع محفوظة للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، 2018

حقوق الطبع الورقي أو الإلكتروني أو بأي وسيلة أو لغة أخرى محفوظة للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية. ويجوز استنساخ مقتطفات موجزة من مطبوعات المنظمة دون الحصول على إذن بشرط الإشارة إلى المصدر الكامل بوضوح. وتوجه المراسلات والطلبات المقدمة لنشر أو استنساخ أو ترجمة هذا المطبوع جزئياً أو كلياً إلى العنوان التالي:

Chair, Publications Board
World Meteorological Organization (WMO)
7 bis, avenue de la Paix
P.O. Box 2300
CH-1211 Geneva 2, Switzerland

Tel.: +41 (0) 22 730 84 03
Fax: +41 (0) 22 730 81 17
Email: publications@wmo.int

ملاحظة

التسميات المستخدمة في مطبوعات المنظمة العالمية للأرصاد الجوية وطريقة عرض المواد فيها لا تعني بأي حال من الأحوال التعبير عن أي رأي من جانب أمانة المنظمة فيما يتعلق بالوضع القانوني لأي بلد أو إقليم أو مدينة أو منطقة أو لسلطاتها، أو فيما يتعلق بتعيين حدودها أو تخومها.

ذكر شركات أو منتجات بعينها لا يعني أن هذه الشركات أو المنتجات معتمدة أو موصى بها من المنظمة تقضياً لها على سواها مما يمثّلها ولم يرد ذكرها أو الإعلان عنها.

المحتويات

الصفحة

1	ملخص تنفيذي
1	معلومات أساسية
2	كيفية استخدام هذه الوثيقة
2	المعارف الأساسية
2	المهارة 1: التعرف على الخصائص السطحية
2	الوصف
3	مكونات الأداء
3	المتطلبات من المهارات والتقنيات والمعارف
4	المهارة 2: التعرف على أنواع السحب وخصائصها
4	الوصف
4	مكونات الأداء
4	المتطلبات من المهارات والتقنيات والمعارف
5	المهارة 3: التعرف على النظم واسعة النطاق، والنظم السيнопبتيكية، والنظم متوسطة النطاق، وتفسيرها
5	الوصف
5	مكونات الأداء
6	المتطلبات من المهارات والتقنيات والمعارف
6	المهارة 4: التعرف على الظواهر الجوية وتفسيرها
6	الوصف
6	مكونات الأداء
7	المتطلبات من المهارات والتقنيات والمعارف
7	المهارة 5: تفسير المجالات المشتقة والنواتج المشتقة
7	الوصف
7	مكونات الأداء
8	المتطلبات من المهارات والتقنيات والمعارف
8	المهارة 6: التعرف على الخصائص والنظم المحيطية والمائية وتفسيرها
8	الوصف
8	مكونات الأداء
9	المتطلبات من المهارات والتقنيات والمعارف
9	المهارة 7: مقارنة البيانات الساتلية بمخرجات التنبؤ العددي بالطقس (NWP)
9	الوصف
9	مكونات الأداء
10	المتطلبات من المهارات والتقنيات والمعارف
10	شكر وتقدير

ملخص تنفيذي

تعرض هذه الوثيقة المهارات التمكينية التي تدعم أطر الكفاءات في المنظمة (WMO)، والمتعلقة باستخدام أخصائي الأرصاد الجوية التطبيقيين¹ للبيانات الساتلية. والمهارات هي:

1. تحديد الخصائص السطحية؛
2. تحديد أنواع السحب وخصائصها؛
3. تحديد النظم واسعة النطاق، والنظم السينوبتيكية، والنظم متوسطة النطاق، وتفسيرها؛
4. تحديد الظواهر الجوية وتفسيرها؛
5. تفسير المجالات المشتقة والنواتج المشتقة؛
6. تحديد الخصائص والنظم المحيطية والمائية وتفسيرها؛
7. مقارنة البيانات الساتلية بمخرجات التنبؤ العددي بالطقس (NWP).

وينصب تركيز هذه الوثيقة في المقام الأول على التنبؤ بالأحوال الجوية. وبمزيد من التحديد، لا تتناول الوثيقة حالياً الاستخدام المتعمق للبيانات الساتلية في مجالات متخصصة، من قبيل علوم المحيطات والهيدرولوجيا وعلم المناخ والأرصاد الجوية الزراعية.

وقد استحدث المختبر الافتراضي للتعليم والتدريب في مجال الأرصاد الجوية الساتلية (VLab) التابع لفريق تنسيق سواتل الأرصاد الجوية (CGMS) التابع للمنظمة (WMO)، المهارات الساتلية لمساعدة مراكز التدريب على تحديد أهداف تعليمية ملائمة للعناصر التي تتضمنها الدورات التدريبية التي تقدمها تلك المراكز، والمتصلة بالسواتل. والمختبر الافتراضي التابع لفريق التنسيق التابع للمنظمة (WMO-CGMS VLab) هو شبكة عالمية من مراكز التدريب المتخصصة ومشغلي سواتل الأرصاد الجوية الذين يعملون معاً لتحسين الاستفادة من البيانات والنواتج المستقاة من سواتل الأرصاد الجوية والسواتل البيئية.

وتقدم هذه الوثيقة إرشادات بشأن المهارات والمعارف اللازمة لأخصائي الأرصاد الجوية لكي يستخدموا الصور والنواتج التي تنتجها سواتل بيئية كثيرة استخداماً فعالاً في عملية التنبؤ.

معلومات أساسية

يدعم تطبيق البيانات الساتلية والمهارات التمكينية مختلف أطر الكفاءات التابعة للمنظمة WMO والأطر قيد الإعداد. وهذا يقتضي من أخصائي الأرصاد الجوية التطبيقيين ما يلي:

(أ) تحليل الحالة الجوية و/ أو الهيدرولوجية المتطورة ومراقبتها باستمرار؛

(ب) التنبؤ بالظواهر والبارامترات الجوية والهيدرولوجية؛

(ج) إبلاغ المعلومات للمستخدمين بفعالية.

ونظراً إلى أن هذه المهارات تدعم الكفاءات، فإنها قد صُممت بالأحرى كمهارات تمكينية وليس باعتبارها كفاءات.

¹ على الرغم من أن اتفاقية المنظمة العالمية للأرصاد الجوية لا تشير إلى "أخصائي الأرصاد الجوية التطبيقيين"، فإن هذا المصطلح يشير، لأغراض هذه الوثيقة، إلى الشخص الذي يقوم بمهام تحليل الطقس وتشخيصه وتوقعه والتنبؤ به.

كيفية استخدام هذه الوثيقة

تحدد هذه الوثيقة المهارات التمكينية باعتبارها تفسيراً وتعريفاً وتطبيقاً للمهارات الساتلية اللازمة لأخصائيي الأرصاد الجوية التطبيقيين. وهي لا تحدد الكيفية التي ينبغي بها تدريس الأرصاد الجوية الساتلية أو الشكل الذي ينبغي أن تدرس به.

ويجوز للمدرسين ومديري الدورات التدريبية الذين يريدون مواصلة دوراتهم التدريبية مع الكفاءات المطلوبة، أن يستخدموا هذه الوثيقة لتحديد أهداف تعليمية ملائمة للعناصر المتصلة بالسواتل في دوراتهم التدريبية. وينبغي استخدام هذه الوثيقة بالاقتران بالمؤهلات الواردة في دليل تنفيذ معايير التعليم والتدريب في مجال الأرصاد الجوية والهيدرولوجيا (مطبوع المنظمة رقم 1083)، وفي تعاريف كفاءات المنظمة (WMO).

ويمكن لأخصائيي الأرصاد الجوية التطبيقيين أن يستخدموا هذه الوثيقة لتقييم مستوى مهاراتهم بشكل عام، لتحديد مثلاً ما إن كانوا مبتدئين أم متقدمين أم خبراء، فيما يتعلق بتطبيق البيانات الساتلية.

وتغطي هذه الوثيقة مجموعة كبيرة من متطلبات المهارات والمعارف الممكنة. وربما يحتاج كل شخص إلى مجموعة فرعية فقط من هذه المهارات، رهنا بمتطلبات وظيفته. وينبغي تعديل متطلبات الأداء والمعارف التي تدعم هذه المهارات لتلائم كل مؤسسة ومتطلبات الخدمة فيها والبيانات الساتلية المتوفرة.

المعارف الأساسية

يُفترض أن يكون لدى مستخدم هذه الوثيقة المعارف الأساسية في الاستشعار الساتلي عن بعد، وأن يفهم ما يلي:

- (أ) السواتل تشمل تلك المتزامنة مع الأرض والسواتل منخفضة المدار ذات الاستشعار السلبي والإيجابي؛
- (ب) التصوير يشمل قناة واحدة وقنوات متعددة ومجموعات مختلفة من القنوات، بما في ذلك العروض بالألوان الأحمر والأخضر والأزرق (RGB)، والنواتج الكمية المشتقة؛
- (ج) يجري تفسير السواتل بصورة منعزلة ولكنه يتم في سياق جميع الرصدات الأخرى، والتوجيه وإدراك الحالة؛
- (د) النظم والسمات والظواهر المهمة تعتمد على مهام التنبؤ المطلوبة وأماكنها؛
- (هـ) الوصول إلى البيانات الساتلية، واختيارها وعرضها والتعامل معها؛
- (و) خصائص البيانات الساتلية، والقيود عليها واحتمالات الخطأ.

المهارة 1: التعرف على الخصائص السطحية

الوصف

التعرف على السمات الجغرافية، والخصائص والظروف السطحية.

مكونات الأداء

- 1.1 التعرف على التضاريس والخصائص الجغرافية:
- 1.1.1 التمييز بين اليابس والمياه (المحيطات، البحار، البحيرات، الأنهار، الخلجان).
- 1.1.2 التمييز بين المناطق الجبلية والمناطق المنخفضة.
- 1.1.3 التمييز بين المناطق الطبيعية والمناطق التي عدلها الانسان.
- 1.2 التعرف على الخصائص والظروف السطحية، بما في ذلك التمييز بين المناطق الجافة والمناطق الرطبة، وأنواع الغطاء النباتي المختلفة والمناطق الخالية من النباتات، والرمال والصحارى.
- 1.2.1 التعرف على المناطق الخالية من الغطاء النباتي وعلى أنواع الغطاء النباتي؛ وتحديد الأنواع المختلفة من الأسطح الصحراوية، مثل، الرمال، والأرصفة الصحراوية.
- 1.2.2 التعرف على المناطق حديثة الحرق.
- 1.2.3 التعرف على المناطق النشطة (مثل الحرائق والنشاط البركاني وما إلى ذلك).
- 1.2.4 التعرف على المناطق التي غطاها الرماد البركاني مؤخراً.
- 1.2.5 تحديد مناطق الفيضانات.
- 1.2.6 تحديد مناطق الجفاف.
- 1.3 تحديد الغطاء الثلجي/ الجليدي وتحليل نطاقه.
- 1.3.1 التمييز بين السحب والثلوج.
- 1.3.2 التعرف على الأنهار والبحيرات المتجمدة.
- 1.3.3 التعرف على الجليد البحري.

المتطلبات من المهارات والتقنيات والمعارف

يُحدّث ما يلي تبعاً للأوضاع المحلية:

- أ.1 استخدام الأشعة تحت الحمراء (بما في ذلك بخار الماء) والقنوات المرئية والمتناهية الصغر.
- ب.2 استخدام نواتج وصور متعددة القنوات بالألوان الأحمر والأخضر والأزرق (RGB).
- ج.3 استخدام النواتج والنواتج المشتقة (البرق، ونواتج السوائل منخفضة المدار المتعلقة بالفيضانات والرطوبة، والأراضي، وما إلى ذلك)، لا سيما لمراقبة ظواهر، مثل الجفاف، على المدى الطويل.
- د.4 التفسيرات الأساسية للصور الساتلية (النطاق، والقوام، واللون، والظل، وما إلى ذلك).

المهارة 2: التعرف على أنواع السحب وخصائصها

الوصف

التعرف على أنواع السحب وخصائصها، بما في ذلك ارتفاع القمم ودرجة حرارتها، والسُمْك، والفيزياء الدقيقة للغلاف الجوي.

مكونات الأداء

- 2.1 التعرف على مناطق السحب الطباقية، والركامية، والسماقية، وأنواع السحب المفردة وخصائصها.
- 2.2 التعرف على السحب الركامية، وكثافتها، وتنظيمها ومراحل تطورها.
- 2.3 التعرف على الضباب والتميز بين الضباب والسحب المنخفضة.
- 2.4 التعرف على التكثف ونبثات السفن.
- 2.5 استنباط ارتفاع قمة السحب استناداً إلى درجات حرارة السطوع، وبيانات الرصدات السطحية والسبر (المرصودة، والنماذج الساتلية المشتقة والعديدية).
- 2.6 التعرف على السحب المكونة من قطيرات الماء، أو جسيمات الثلج، أو من خليط منهما.
- 2.7 التمييز بين السحب ذات الجسيمات الصغيرة والكبيرة.

المتطلبات من المهارات والتقنيات والمعارف

- أ.2 التمييز بين أنواع السحب وخصائصها (سميكة، ورفيعة، ومتعددة الطبقات، وارتفاعها، ومنتامية، ومضمحلة) على أساس قوامها، والسطوع، ودرجة حرارة السطوع، والسياق السينوبتيكي والسياق متوسط المدى.
- ب.2 تفسير درجات حرارة السطوع، واستنتاج سُمْك السحاب.
- ج.2 استخدام النواتج بالألوان الأحمر والأخضر والأزرق (RGB) للتعرف على الضباب والفيزياء الدقيقة للغلاف الجوي الليلي، والظلال على الصور المرئية والصور المتحركة للتعرف على ضباب الأودية، وإدراك الحالة الجوية، وعمليات الرصد السطحية ومن الطائرات.
- د.2 استخدام نواتج RGB و/أو بارامترات الفيزياء الدقيقة للغلاف الجوي للتعرف على السحب المكونة من أطوار مختلفة والسحب ذات الجسيمات الصغيرة أو الكبيرة.
- هـ.2 استخدام النواتج المشتقة.
- و.2 تفسير خلفية خصائص الصور الساتلية (النطاق، والقوام، واللون، والظل، وما إلى ذلك).

المهارة 3: التعرف على النظم واسعة النطاق، والنظم السينوبتيكية، والنظم متوسطة النطاق، وتفسيرها

الوصف

التعرف على النظم الجوية واسعة النطاق، والنظم السينوبتيكية والنظم متوسطة النطاق، وتحديد موقعها وتفسيرها، وتحديد خصائصها، وقوتها ومرحلة التطور التي بلغت، واستنباط خصائص الغلاف الجوي الديناميكية والحرارية الديناميكية.

مكونات الأداء

اختيار نماذج مفاهيمية لكل نظام وتطبيقها لتحديد موقع النظام وتعريفه، واتجاهه، وقوته، ومرحلة تطوره، بما في ذلك بصمات السلانف، مع مراعاة حالات الابتعاد عن النماذج المناخية أو النماذج المثالية. (الفئات ليست حصرية وبعض الخصائص تتصل بأكثر من فئة واحدة).

ويُرجى ملاحظة أن التحليل أو التنبؤ الكامل يتضمن كافة البيانات والإرشادات المتاحة، وهو كفاءة ذات مستوى أعلى. ومن ثم، فإن مهمة التفسير الساتلي ليست غاية في حد ذاتها، ولكنها تسهم، بالاقتران بالبيانات الأخرى، في هذه المهمة ذات المستوى الأعلى.

3.1 التعرف على الأنظمة والخصائص واسعة النطاق، وتحديد مكانها:

3.1.1 أنظمة مناطق الالتقاء المدارية، والأنظمة الموسمية، وأنظمة الرياح التجارية.

3.1.2 أنظمة الرياح الغربية، مع الأعاصير والأعاصير المضادة المضمنة.

3.1.3 الرياح القطبية والمدارية الشرقية وأنظمتها.

3.1.4 الموجات واسعة النطاق.

3.1.5 الأنظمة المناطقية، وأنظمة التدفقات الزوالية، والأنظمة المتنقلة، وأنظمة المنع.

3.1.6 الدوران عالي المستوى ومنخفض المستوى.

3.1.7 طبقات الرطوبة منخفضة المستوى.

3.2 التعرف على أنظمة النطاق السينوبتيكي وخصائصها، وتحديد مكانها:

3.2.1 الأعاصير المضادة.

3.2.2 الأعاصير، والأعاصير المدارية والمنخفضات، والمنخفضات دون المدارية والقطبية، في المستويات العليا والسفلى.

3.2.3 التيارات النفاثة، ومناطق التقارب والمناطق الأمامية، والأحزمة الناقلة، والفتحات الجافة.

3.2.4 الأغوار، والمرتفعات الجوية والممرات، ومحاور التشوه، والموجات.

3.2.5 مناطق السحب - الطباقية، والركامية الطباقية، والركامية (نوبة برودة، السحب الركامية التجارية)، والنطاقات والشوارع والواقيات السحابية.

3.2.6 البرك الباردة والقص الحراري.

3.3 التعرف على أنظمة النطاقات متوسطة المدى وخصائصها، وتحديد مكانها:

- 3.3.1 الدوران الحراري والطبوغرافي المحلي، بما في ذلك النسيم البري والبحري، والرياح الهابطة والصاعدة، ورياح الفهن، والموجات الجبلية، والرياح الحاجزة، وظاهرتا الجزيرة وشبه الجزيرة (بما في ذلك دوامات Kármán وموجات السحب التي تتخذ شكل v)، والمناطق الواطئة والمنخفضات الحارة، والتلج الناجم عن أثر البحيرات.
- 3.3.2 بيانات الحمل الحراري ومناطق الاضطراب، والاستهلال الحملية، والمنع الحملية، وتحليل المنع.
- 3.3.3 خلايا الحمل الحراري وأنظمة السحب (بما في ذلك الحمل الحراري بالنبضات، والخلايا المتعددة، والخلايا الكبيرة، وخطوط الزوايا، ومجمعات ونظم الحمل الحراري متوسطة النطاق)، والسمات المصاحبة ذات النطاق المتوسط، بما في ذلك التدفق خارج الحدود وسمات قمم العواصف.
- 3.3.4 خطوط الالتقاء (حدود وتفاعلات النطاقات المتوسطة، والخطوط الجافة، وشوارع السحب).
- 3.3.5 التيارات النفثية منخفضة المستوى.
- 3.3.6 أمواج وتجويقات الجاذبية.

المتطلبات من المهارات والتقنيات والمعارف

- 3.أ استخدام الأشعة تحت الحمراء، وبخار الماء، والنماذج المفاهيمية المرئية (بما في ذلك القناة عالية الاستبانة المرئية) والمفصلة لتحديد نظم الغلاف الجوي.
- 3.ب استخدام تعزيزات وتقنيات Dvorak للأعاصير المدارية لاستنتاج شدة الأعاصير المدارية.
- 3.ج استخدام النواتج الملونة بالألوان الأحمر والأخضر والأزرق (RGB) (الكتلة الهوائية RGB، والفيزياء الدقيقة للغلاف الجوي RGB، وما إلى ذلك).

المهارة 4: التعرف على الظواهر الجوية وتفسيرها

الوصف

التعرف على الظواهر الجوية وتفسيرها، ومعرفة خصائصها، وقوتها ومراحل تطورها.

مكونات الأداء

تحديد موقع كل ظاهرة وتعريفها وتحديد قوتها، وخصائصها، والمرحلة التي بلغتها في تطورها، عند الاقتضاء.

ويرجى ملاحظة أن التحليل أو التنبؤ الكامل يتضمن كافة البيانات والارشادات المتاحة، وهو كفاءة ذات مستوى أعلى. ومن ثم، فإن مهمة التفسير الساتلي ليست غاية في حد ذاتها، ولكنها تسهم، بالاقتران بالبيانات الأخرى، في المهمة ذات المستوى الأعلى.

التعرف إلى ما يلي وتحديد مكانه:

- 4.1.1 العواصف الترابية والرملية، والرّيش والمناطق التي يثور فيها الغبار.
- 4.1.2 الحرائق والدخان.
- 4.1.3 سمات الرطوبة، وأنواع الهطول وكمياته.
- 4.1.4 جسيمات الرماد البركاني وثاني أكسيد الكبريت (SO_2) والانبعاثات الكيميائية الأخرى.
- 4.1.5 التلوث بالأهباء الجوية والجسيمات.
- 4.1.6 السمات التي تشير إلى مناطق اضطرابات الهواء الصافي.

المتطلبات من المهارات والتقنيات والمعارف

4. أ التمييز بين التراب/ الرمل، والسحاب والضباب؛ والنهار والليل، فوق اليابس (لا سيما الأسطح الصحراوية) والماء، باستخدام الصور بالألوان الأحمر والأخضر والأزرق (RGB)، الوحيدة القناة والمتعددة القنوات.
- 4.ب تحديد مكان الحرائق وشدتها وتحركاتها المحتملة.
- 4.ج التمييز بين أنواع الهطول وكمياته (الحمل، والطبقي الشكل والعميق مقابل الهطول الضحل) باستخدام القنوات الساتلية بما في ذلك بيانات قنوات الموجات المتناهية الصغر.
- 4.د التعرف على الانبعاثات البركانية وتحليلها بتحديد نطاق انتشار سحب الرماد، وارتفاعها وسمكها وتطورها الزمني، وثاني أكسيد الكبريت (SO_2)، والمكونات الأخرى باستخدام القنوات الساتلية بما في ذلك بيانات قنوات الموجات المتناهية الصغر.
- 4.هـ تحديد الملوثات ومكونات الغلاف الجوي (ثاني أكسيد الكبريت (SO_2)، وثاني أكسيد النيتروجين (NO_2)، وما إلى ذلك) تحديداً صحيحاً في المركبات أو النواتج بالألوان الأحمر والأخضر والأزرق (RGB).
- 4.و استخدام الألوان الأحمر والأخضر والأزرق (RGB) الملائمة في تحديد المناطق الثرية بالأوزون في الطبقات المتوسطة والعليا من الغلاف الجوي.
- 4.ز التعرف على بصمات اضطرابات الهواء الصافي باستخدام قناة وحيدة (منها قنوات بخار الماء)، والصور متعددة القنوات، والمركبة بالألوان الأحمر والأخضر والأزرق (RGB)، والساتلية التركيبية.

المهارة 5: تفسير المجالات المشتقة والنواتج المشتقة

الوصف

تفسير متطور للمجالات والبارامترات المستمدة من تحليل النواتج في جميع المهارات الأخرى.

مكونات الأداء

تفسير المجالات والبارامترات من أجل دمجها مع البيانات والرصدات والإرشادات الأخرى (بما في ذلك نواتج التنبؤ العددي بالطقس (NWP)) كمدخل في التحليل والتشخيص.

5.1 تفسير ما يلي بشكل صحيح ودمجه على النحو الملائم:

- 5.1.1 درجات الحرارة السطحية.
- 5.1.2 المقاطع الرأسية لدرجة الحرارة والرطوبة.
- 5.1.3 الرياح الجوية.
- 5.1.4 نوع السحب، ودرجات حرارة قمم السحب.
- 5.1.5 إجمالي المياه السائلة والقابلة للهطول.
- 5.1.6 الغطاء النباتي، ومؤشرات مخاطر الحرائق، ورطوبة التربة.

المتطلبات من المهارات والتقنيات والمعارف

أ.5 استبانة نقاط القوة والضعف في نواتج القناة المفردة، والنواتج متعددة القنوات، والنواتج بالألوان الأحمر والأخضر والأزرق (RGB)، والنواتج/المجالات المشتقة من السواتل، وكيف تكمل هذه النواتج المعلومات الجوية الأخرى.

ب.5 تبيان آثار الرصدات الساتلية على مخرجات التنبؤ العددي بالطقس (NWP). وهذا يشمل استخدام الصور المركبة الخاصة ببخار الماء المعدة بالمضاهاة بالاضطرابات الدوامية المحتملة (PV) المشتقة من نواتج التنبؤ العددي بالطقس (NWP).

المهارة 6: التعرف على الخصائص والنظم المحيطية والمائية وتفسيرها

الوصف

تحديد وتفسير الخصائص والنظم المحيطية المتصلة بالتنبؤ بالأحوال الجوية. (يُرجى ملاحظة أن المتخصصين في المحيطات سيحتاجون إلى مزيد من المهارات واسعة النطاق غير الواردة هنا)

مكونات الأداء

- 6.1 تفسير مجالات درجة حرارة سطح البحر وخصائص أنماطها واسعة النطاق، وأنماطها السينوبتيكية والمتوسطة النطاق.
- 6.2 تفسير البيانات الخاصة بالرياح على سطح البحار.
- 6.3 التعرف على بيانات حالة البحر وتفسيرها وربطها بارتفاع الموج وجيشان البحر.
- 6.4 تحديد البقع النفطية وتفسيرها والتنبؤ بتطورها.
- 6.5 التعرف على التلوث وتفسيره (بما في ذلك الجريان السطحي وانتشار الطحالب).
- 6.6 تحديد مجالات بريق الشمس والمناطق المظلمة وتفسيرها.
- 6.7 تحديد وتفسير مدى الجليد البحري، وحركته وخصائصه (الجليد البحري الحديث والقديم، والجليد الذي يتلاشى ويحتوي على برك انصهار).

6.8 تحديد تيارات المحيطات والدوامات ومناطق ارتفاع مياه الأعماق إلى السطح في المحيطات، وتفسيرها.

المتطلبات من المهارات والتقنيات والمعارف

- أ.6 قيود درجة حرارة سطح البحر، بما في ذلك الغطاء السحابي، ودرجة حرارة الجليد، ودرجة حرارة الأعماق.
- ب.6 قيود الكشف عن رياح سطح البحر، بما في ذلك الغموض المتعلق باتجاه الرياح، وعدم الدقة المتعلقة بسرعة الرياح، وتأثيرات الأمطار.
- ج.6 القيود والأخطاء في قياس حالة البحر استناداً إلى أجهزة الاستشعار النشطة التي تعمل بالموجات الدقيقة والرادارات ذات الفتحة.
- د.6 وسائل الكشف عن الجليد البحري باستخدام أجهزة الاستشعار التي تعمل بالموجات الدقيقة، والرادارات ذات الفتحة التركيبية، والصور متعددة الأطياف بالأشعة تحت الحمراء، والنواتج بالألوان الأحمر والأخضر والأزرق (RGB)، والنواتج المشتقة.
- هـ.6 العلاقة بين بريق الشمس والمناطق المظلمة وأوضاع سطح المحيطات (بها رياح أم هادئة).
- و.6 استخدام الصور متعددة الأطياف بالأشعة تحت الحمراء والنواتج للتمييز بين خصائص بريق الشمس والسحب.

المهارة 7: مقارنة البيانات الساتلية بمخرجات التنبؤ العددي بالطقس (NWP)

الوصف

تحديد التباينات (أو الاختلافات) بين الظواهر الجوية على نحو ما تظهر في الصور الساتلية (مثل صور بخار الماء) ونواتج نماذج التنبؤ العددي بالطقس (NWP) (مثل الاضطرابات الدوامية المحتملة (PV) والصور المركبة الخاصة ببخار الماء) لتقييم مخرجات التنبؤ العددي بالطقس (NWP) من أجل تحسين التنبؤ التشغيلي بالطقس.

مكونات الأداء

لتقييم مخرجات التنبؤ العددي بالطقس (NWP)، يلزم تطبيق مفاهيم الأرصاد الجوية في تفسير الصور الساتلية، مثل مقارنة صور بخار الماء بنواتج نماذج التنبؤ العددي بالطقس (NWP) (مثل مجالات الاضطرابات الدوامية المحتملة (PV) والصور المركبة الخاصة ببخار الماء) وتحديد الاختلافات بين مكان وحجم التنبؤ العددي بالطقس (NWP) والصور الساتلية. وأخيراً، اعتماد مخرجات التنبؤ العددي بالطقس (NWP) وتكييفها لتحسين التنبؤ التشغيلي.

يرجى ملاحظة أن السواتل الجديدة متعددة القنوات ذات الاستبانة الزمانية والمكانية العالية يمكن استخدامها لجمع بيانات ميدانية فعلية لأنها تمثل تدفقات الغلاف الجوي في الوقت الحقيقي. ومن هنا، سيكون إسهام البيانات الساتلية في تعديل مخرجات التنبؤ العددي بالطقس (NWP) أهم مهمة استناداً إلى جميع المفاهيم الديناميكية وبيانات الرصد.

7.1 تقييم مجالات مخرجات التنبؤ العددي بالطقس (NWP) باستخدام البيانات الساتلية ومخرجات النماذج.

- 7.2 التعرف على خصائص الطقس المختلفة وتقييمها من خلال دمج النواتج الساتلية ونواتج التنبؤ العددي بالطقس (NWP).
- 7.3 استنتاج متى وكيف يمكن استخدام الصور الساتلية لمعالجة قيود التنبؤ العددي بالطقس (NWP).
- 7.4 استخدام معلومات التنبؤ العددي بالطقس (NWP) لتحسين فهم الخصائص المبيّنة في الصور الساتلية.
- 7.5 استخدام البيانات الساتلية بالاقتران مع التنبؤ العددي بالطقس (NWP) في مراحل مختلفة من عملية التحليل والتنبؤ.

المتطلبات من المهارات والتقنيات والمعارف

- أ.7 توافر أساسيات فهم ديناميات الغلاف الجوي.
- ب.7 توافر أساسيات فهم مخرجات التنبؤ العددي بالطقس (NWP) وقيودها.
- ج.7 فهم العلاقة الدينامية بين الصور الساتلية ومخرجات التنبؤ العددي بالطقس (NWP) لتشخيص نظم دوران الغلاف الجوي على النطاق السينوبتيكي.
- د.7 استخدام الصور الساتلية عالية الاستبانة بالاقتران مع مخرجات نماذج التنبؤ العددي بالطقس (NWP) لتحسين تشخيص الظواهر الجوية وتحسين التنبؤ التشغيلي.

شكر وتقدير

استهل هذه المهارات التمكينية فريق إدارة المختبر الافتراضي التابع لفريق تنسيق السواتل الخاصة بالأرصاد الجوية التابع للمنظمة (WMO-CGMS VLab)، وأعد النسخة الأولى كل من Ian Bell، و Roger Deslandes، و Bodo Zeschke من مكتب الأرصاد الجوية الأسترالي، و Ian Mills، و Mark Higgins من المنظمة الأوروبية لاستخدام السواتل الخاصة بالأرصاد الجوية (EUMETSAT)، و Luciane Veeck من الجامعة المفتوحة والمختبر الافتراضي (WMO-CGMS VLab). وقد أعدت هذه الوثيقة بالتشاور مع مراكز الامتياز التابعة للمختبر الافتراضي (WMO-CGMS VLab) وأعضاء مجتمع التعلم بمساعدة الحاسب الآلي والتعلم عن بعد في مجال الأرصاد الجوية (CALMet). ويعرب المؤلفون عن شكرهم الجزيل لكل من خصص وقتاً لإبداء تعقيبات على المسودات. وقد حدّث فريق إدارة المختبر الافتراضي (VLMG) هذه الوثيقة آخر مرة في كانون الثاني/يناير 2018.

لمزيد من المعلومات يرجى الاتصال بالجهة التالية:

World Meteorological Organization

7 bis, avenue de la Paix – P.O. Box 2300 – CH 1211 Geneva 2 – Switzerland

Communication and Public Affairs Office

Tel.: +41 (0) 22 730 83 14/15 – Fax: +41 (0) 22 730 80 27

Email: cpa@wmo.int

public.wmo.int