التنبؤات الجوية وخرائط الطقس

إعـــداد /

محمـد إســماعيل محمــد

مدير إدارة التنبؤات البحرية - الإدارة العامة للتحاليل

خرائط الطقس

هي خرائـط جغرافيـة لجزء مـن العالم يحيـط بالدولة التي تسـتعملها وتحدد على هذه الخرائط مواقع محطات الأرصـاد الجوية المختلفة بواسطة دوائر صغيرة مبين بجانب كل منها الرقم الدولي الخاص بمحطة الأرصاد الجوية.

- الخرائط التي يتم عليها توقيع أرصـاد العناصر الجوية المأخوذة من محطات الأرصاد السطحية تسـمى «خرائط الطقس السطحية (Surface Synoptic Charts). أمـا الخرائط التي توقع عليها أرصاد طبقات الجو العليا فتسـمى خرائط الطقس لطبقات الجـو العليا Upper Air Synoptic Charts.
- ولكـي يمكن تحليـل ودراسـة الأحوال الجويـة التي تسـود في مكان مـا وفي وقت معين فقد تم دوليا تحديـد الأوقات التي يتم فيها عمليات الرصـد الجوي المختلفة والتي توقع علـى خرائط الطقس بالإضـافة إلى أن المنظمة العالمية للأرصاد الجوية وضعت نظم دولية خاصة تضمن تبادل المعلومات اللازمة لتحضـير خرائـط الطقس بـين دول العالم المختلفة وكذلك نظم توقيع معلومات الأرصاد الجوية على خرائط الطقس.
- ومـن المعـروف أن محطات الأرصـاد الجوية يتم تصنيفها حسب طبيعة عملها إلى الأنواع التالية:
- محطات الأرصـاد الجوية السـطحية الأرضية.
- محطات الأرصـاد الجوية السـطحية الساحلية.
- محطات الأرصـاد الجوية السـطحية البحرية.
- محطات رصد الرياح العليا بالبالونات

العادية.

- محطات رصد طبقات الجو العليا بالأجهزة الإلكترونية.
- محطات سفن الأرصاد الجوية الثابتة في المحيطات.

بالإضافة إلى هذه المحطات يتم الرصد الجوي بواسطة الأقمار الصناعية الخاصة بالأرصاد الجوية وكذلك يتم الاستفادة من معلومات الأرصاد الجوية المأخوذة بواسطة سفن تجارية مختارة تتطوع بالقيام برصد العناصر الجوية المختلفة خلال رحلاتها البحرية وكذلك الأرصاد المأخوذة بالطائرات أثناء طيرانها على الخطوط الدولية.

خرائط الطقس السطحية
(Surface Synoptic Charts)

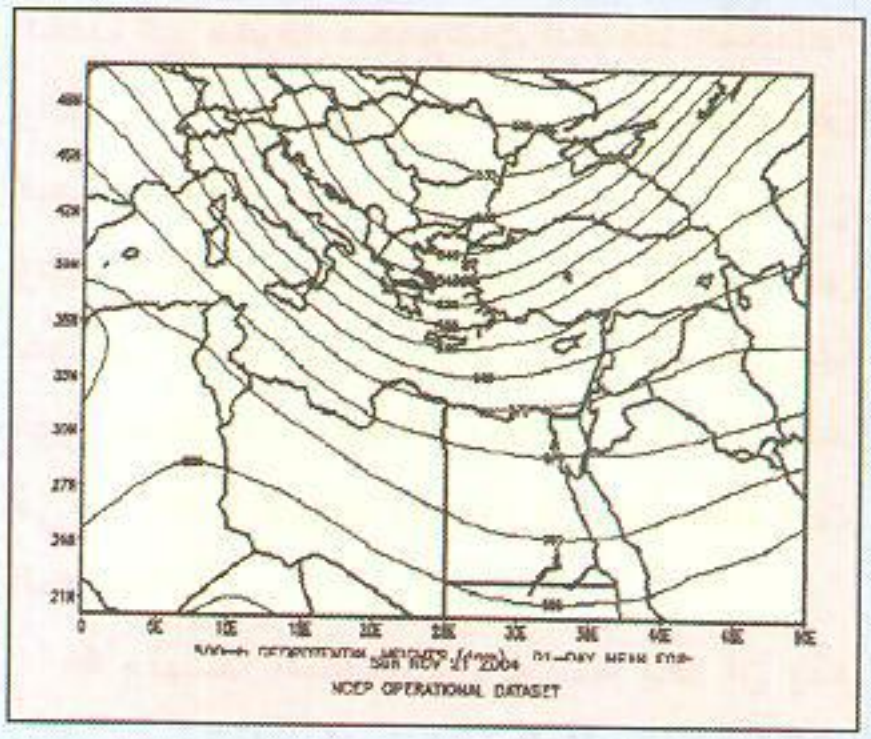
يتم توقيع المعلومات التالية على خرائط الطقس السطحية (إتجاه وسرعة الرياح - كمية السحب الكلية - نوع السحب المنخفضة - نوع السحب المتوسطة - نوع السحب المرتفعة - ارتفاع قاعدة السحب المنخفضة - الضغط الجوي - شكل وقيمة الميل البارومتري - الرؤية الأفقية - درجة حرارة الهواء - درجة حرارة نقطة الندي - الطقس الحاضر - الطقس الماضي) وبعد توقيع المعلومات السابقة يقوم المتنبئ الجوي (Forecaster) بتحليل خرائط الطقس السطحية وذلك برسم خطوط تساوي الضغط الجوي وهي خطوط تمر بالأماكن ذات الضغط الجوي المتساوي وترسم خطوط تساوي الضغط الجوي عادة كل ٣ أو ٥ هكتوبسكال (ملليبار) مثل ١٠٠٥ - ١٠١٠ - ١٠١٥ بالإضافة لتحديد الجبهات المختلفة.

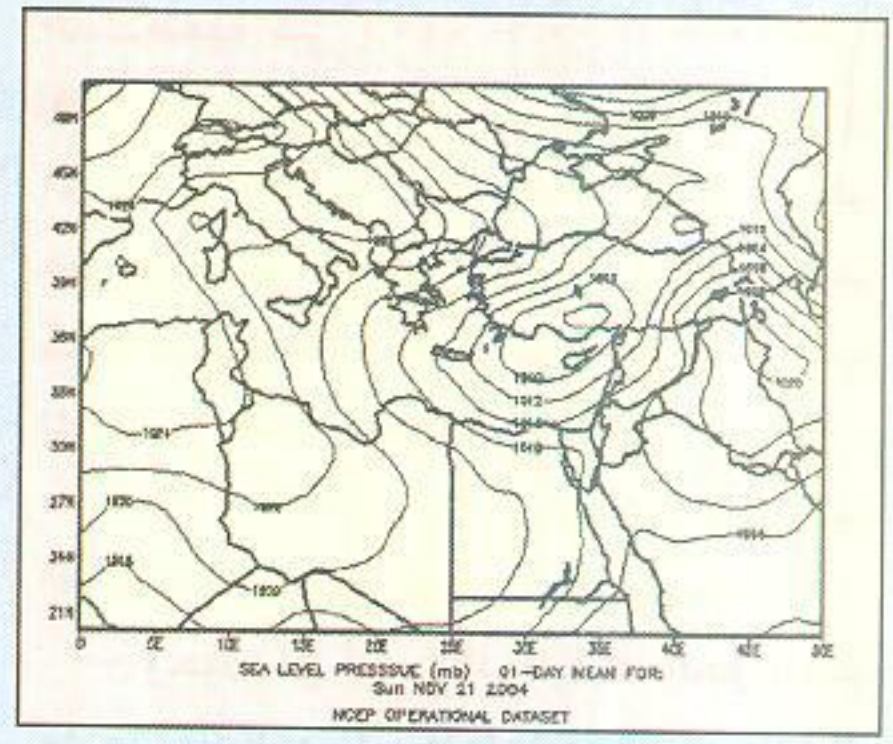
- الأوقات الدولية لإعداد خرائط الطقس السطحية هي ٠٠٠٠ - ٠٣٠٠ - ٠٦٠٠ - ٠٩٠٠ - ١٢٠٠ - ١٥٠٠ - ١٨٠٠ - ٢١٠٠ بالتوقيت العالمي GMT.

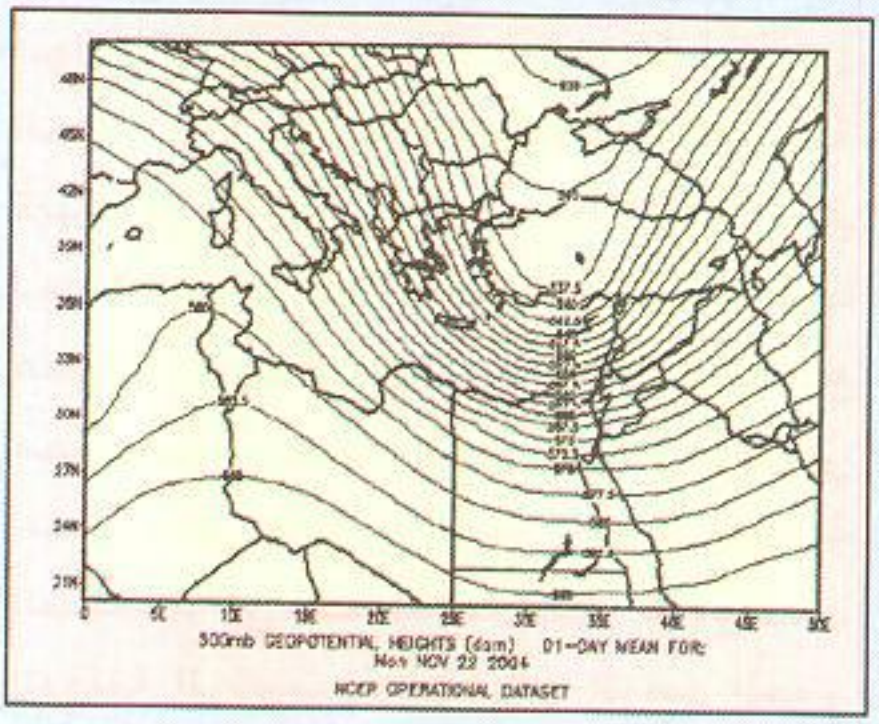
خرائط الطقس لطبقات الجو العليا
Upper Air Synoptic Charts:

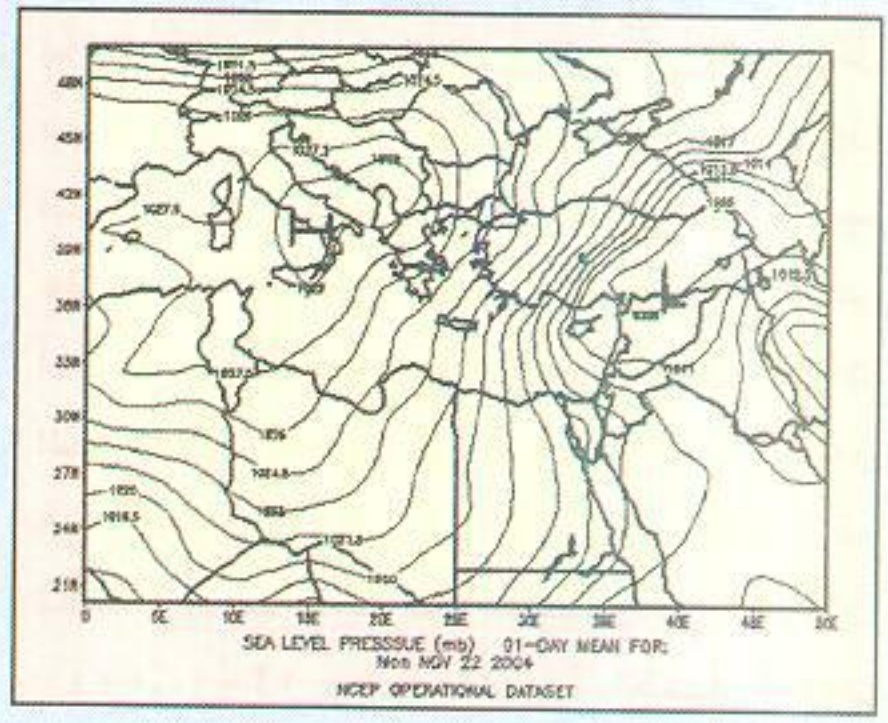
يتم إعداد خرائط الطقس لطبقات الجو العليا لمستويات ثابتة للضغط الجوي (٨٥٠، ٧٠٠، ٥٠٠، ٣٠٠، ٢٥٠، ٢٠٠، ١٠٠ هكتوبسكال) ، والمعلومات التي توقع على هذه الخرائط هي : ارتفاع مستوى الضغط - اتجاه وسرعة الرياح - درجة الحرارة - درجة حرارة نقطة الندى. وبعد توقيع هذه المعلومات يتم تحليل هذه الخرائط، وتحليل خرائط الطقس لطبقات الجو العليا يختلف عنه في الخرائط السطحية، ولهذا ترسم عليها خطوط متساويات الارتفاعات لقيمة الضغط المذكور كل ٤٠ متر كما ترسم خطوط درجات الحرارة كل ٥ درجات مئوية، ويستفاد من خرائط الطقس لطبقات الجو العليا في معرفة الحركة الرأسية للهواء وبالتالي معرفة الاستقرار وعدم الاستقرار ومعرفة حركة مجموعات الضغط المختلفة والجبهات، والأوقات الدولية لإعداد هذه الخرائط هي ٠٠٠٠ - ١٢٠٠ بالتوقيت العالمي GMT.

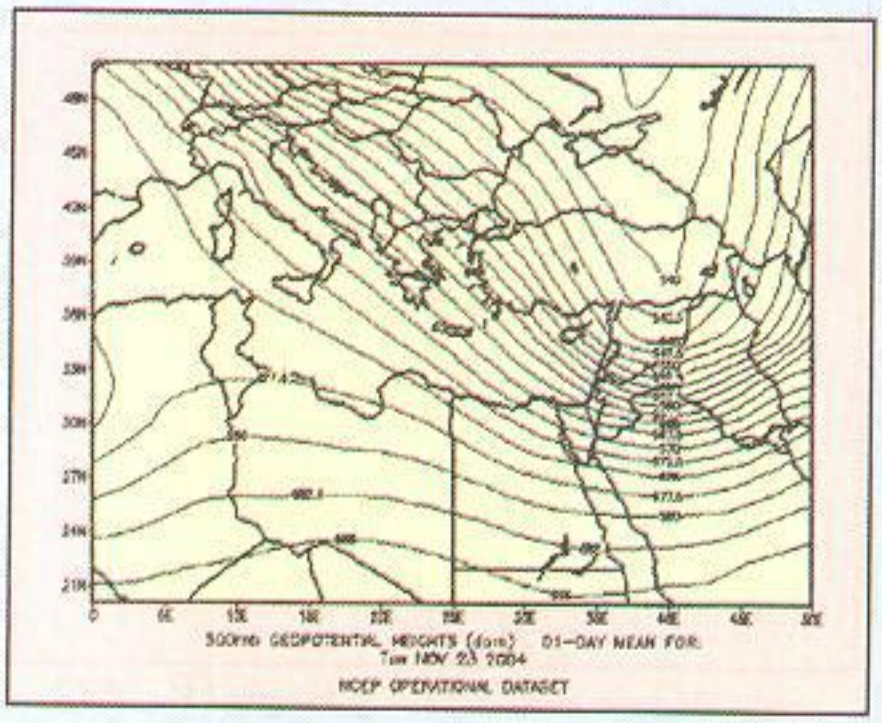
- يتم الاستفادة من خرائط الطقس السطحية وخرائط الطقس لطبقات الجو

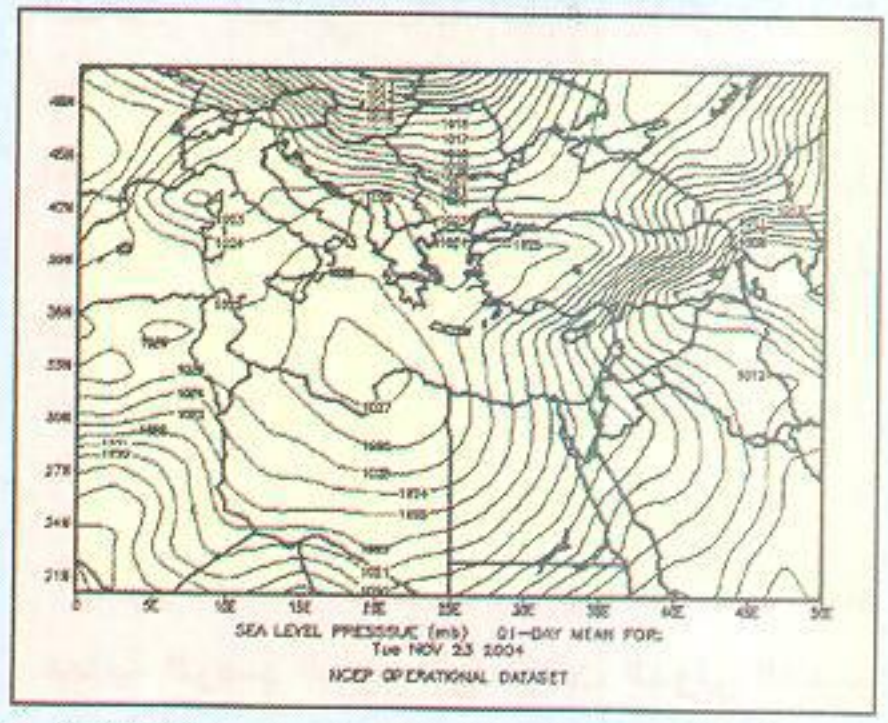








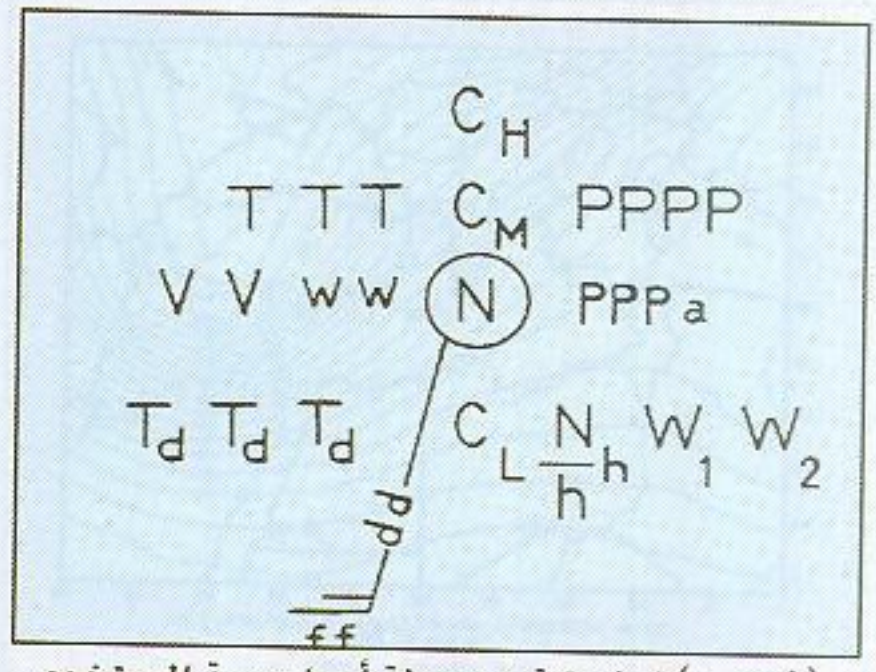




الخرائط السطحية والعلوية

العليا في معرفة مجموعات الضغط المختلفة والجبهات وبالتالي يمكن معرفة الطقس الحالي والمتوقع واتجاه وسرعة الرياح ودراسة تحركات الكتل الهوائية وما يطرأ على خواصها الطبيعية من تغيرات نتيجة لتحركها فوق مناطق ذات طبيعة مختلفة. وذلك يساعد في إعداد التنبؤات الجوية وإعداد الطرقات الملاحية.

● وتبدأ التنبؤات الجوية بعد أن يتم توقيع وتحليل خرائط الطقس بمختلف أنواعها وحتى يمكن مقارنة أرصاد العناصر الجوية المختلفة فوق رقعة كبيرة من الأرض تشمل عدة دول فقد اتفق دوليا على تحديد الأوقات التي تتم فيها عمليات الرصد الجوي المختلفة في جميع محطات الأرصاد الجوية الموجودة في العالم حتى يمكن دراسة الأحوال الجوية السائدة في لحظة معينة. والأوقات الدولية الرئيسية لعمليات الرصد الجوي



(شكل ١) نموذج توقيع محطة أرصاد جوية المستخدم في توقيع خرائط الطقس السطحية

السطحية هي ٠٠٠٠ - ٠٦٠٠ - ١٢٠٠ - ١٨٠٠ بالتوقيت العالمي (ت ع) وحيث أن الأحوال الجوية عند سطح الأرض تتغير بسرعة لذلك فقد تقرر دوليا أن تقوم بعض محطات الرصد الجوي برصدات إضافية للعناصر السطحية في الأوقات ٠٣٠٠ - ٠٩٠٠ - ١٥٠٠ - ٢١٠٠ ويطلق على هذه الأوقات « أوقات الرصد الثانوية ».

- وحيث أن أرصاد طبقات الجو العليا وأرصاد الرياح العليا تتكلف تكاليف باهظة مما يصعب معه أن تتمكن كل دولة من عمل أربعة رصدات يوميا لهذا النوع من الأرصاد، فإنه قد اتفق دوليا على أنه في حالة عدم إمكان الدولة من أخذ سوى رصدتين فقط لأرصاد طبقات الجو العليا فيجب في هذه الحالة أن تكون في الأوقات ٠٠٠٠ ، ١٢٠٠ وفي حالة أخذ ثلاثة رصدات تؤخذ اثنتان في الأوقات ٠٠٠٠، ١٢٠٠ ويترك للدولة اختيار الوقت الثالث - أما في حالة القيام بعمل رصدة واحدة فيجب أن تختار وقتها ليتفق مع إحدى الأوقات ٠٠٠٠، ١٢٠٠ مع تفضيل الوقت الذي يتفق عليه أكبر عدد من دول القارات أو الإقليم الذي تتبعه الدولة.

تبادل إشارات الأرصاد الجوية الخاصة بخرائط الطقس:

تقوم محطة الأرصاد الجوية بعد إتمام عملية الرصد الجوي في الوقت الدولي المحدد بإبلاغ هذه المعلومات فور الانتهاء من الرصد

(شكل ٢)

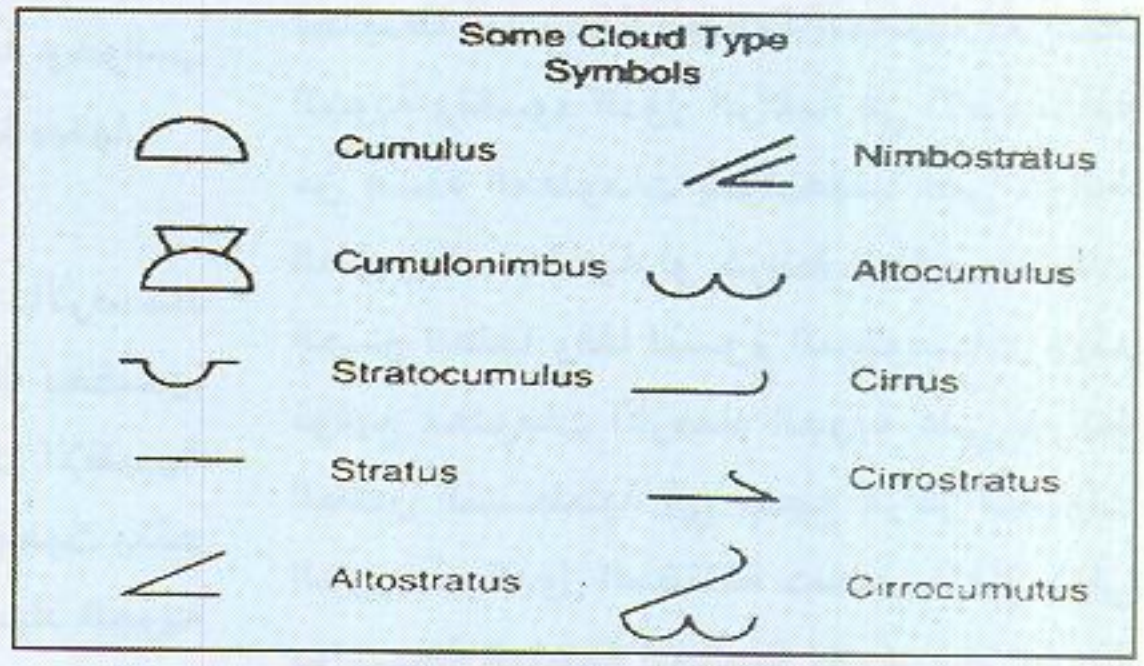
شرح الرموز المستخدمة في توقيع خرائط الطقس السطحية

الرؤية الأفقية	VV	الضغط الجوى	PPPP
الطقس الحاضر	WW	الميل البارومترى	PPP
إتجاه الريح	dd	شكل الميل البارومترى	a
سرعة الريح	ff	نوع السحب المنخفضة	C_L
كمية السحب الكلية	N	نوع السحب المتوسطة	C_M
كمية السحب المنخفضة	Nh	نوع السحب العالية	C_H
ارتفاع قاعدة السحب المنخفضة	h	درجة حرارة الهواء	TTT
الطقس الغابر	W_1W_2	درجة حرارة نقطة الندى	Td Td Td

الجوي في شكل إشارة إلى مركز رئيسي تعينه هيئة الأرصاد الجوية أو الإدارة التابعة لها المحطة لتجميع مثل هذه الإشارات من جميع المحطات في دولة معينة .

ويستخدم في إبلاغ هذه الإشارات أسرع وسيلة ممكنة وحيث أن هذه الإشارات يتم توزيعها على دول ذات لغات مختلفة فقد اتفق دوليا بواسطة المنظمة العالمية للأرصاد الجوية على استخدام شفرة دولية خاصة لكل نوع من عمليات الرصد الجوي يتم باستخدام هذه الشفرة إبلاغ هذه الإشارات.

وحتى يمكن تبادل معلومات الأرصاد الجوية اللازمة لتحضير خرائط الطقس بين الدول المختلفة فقد وضعت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية نظاما خاصا لتبادل هذه المعلومات على المستوى الدولي بحيث يتوفر لكل دولة الحصول على هذه



(شكل ٣) الرموز المستخدمة في توقيع السحاب على خرائط السقط السطحية

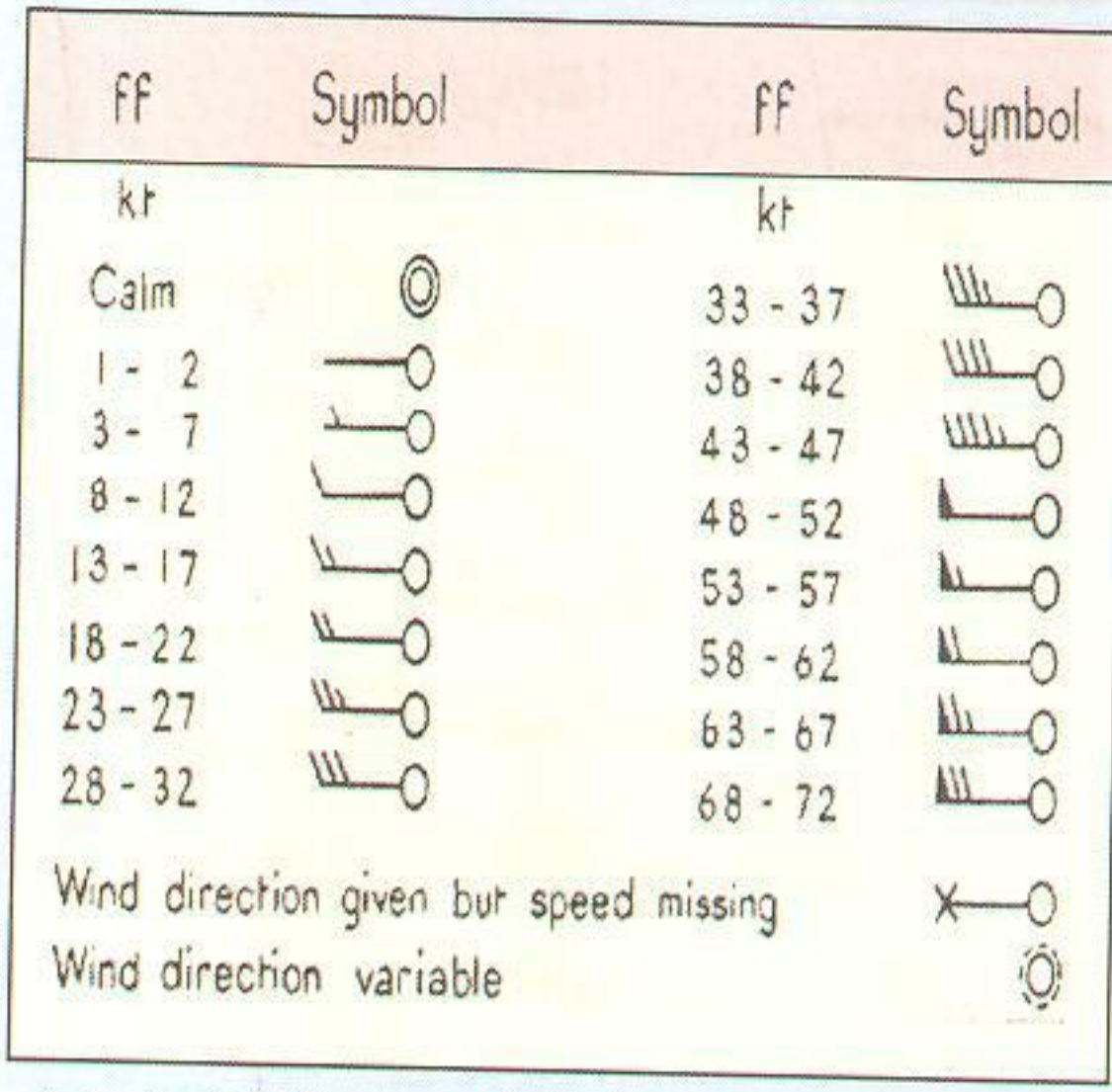
المعلومات، ويتلخص هذا النظام في تجميع وتبادل هذه المعلومات عن طريق الاتصال المباشر بواسطة شبكات اتصال أهمها ما يأتي:

- الشبكات المحلية: وهي شبكات تربط محطات الأرصاد الجوية بمركز تجميع محلي للأرصاد الجوية في كل دولة من الدول وذلك بأسرع الوسائل الممكنة من تليفونات سلكية ولاسلكية أو مبرقات كاتبة أو بواسطة الحاسب الآلي بحيث يمكن تجميع معلومات هذه المحطات في خلال عشرين دقيقة من وقت الرصد.

- الشبكات الإقليمية: تقوم في كل قارة وفي البحار والمحيطات المجاورة لها شبكة إقليمية تتكون من عدة مجمعات للاتصالات الإقليمية تتصل بين بعضها البعض كما يتصل كل منها بعدة مراكز محلية مزودة بدوائر اتصالات سلكية ولاسلكية وحواسب آلية لتبادل معلومات الأرصاد فيما بينها.

الدوائر الرئيسية

وهي دوائر اتصالات خاصة بالأرصاد الجوية تربط الشبكات الإقليمية بعضها البعض عن طريق ربط الاتصالات الإقليمية الهامة في هذه الشبكات الإقليمية بحيث ينتج عنها تبادل عالمي لمعلومات الأرصاد الجوية بين هذه الشبكات المختلفة.



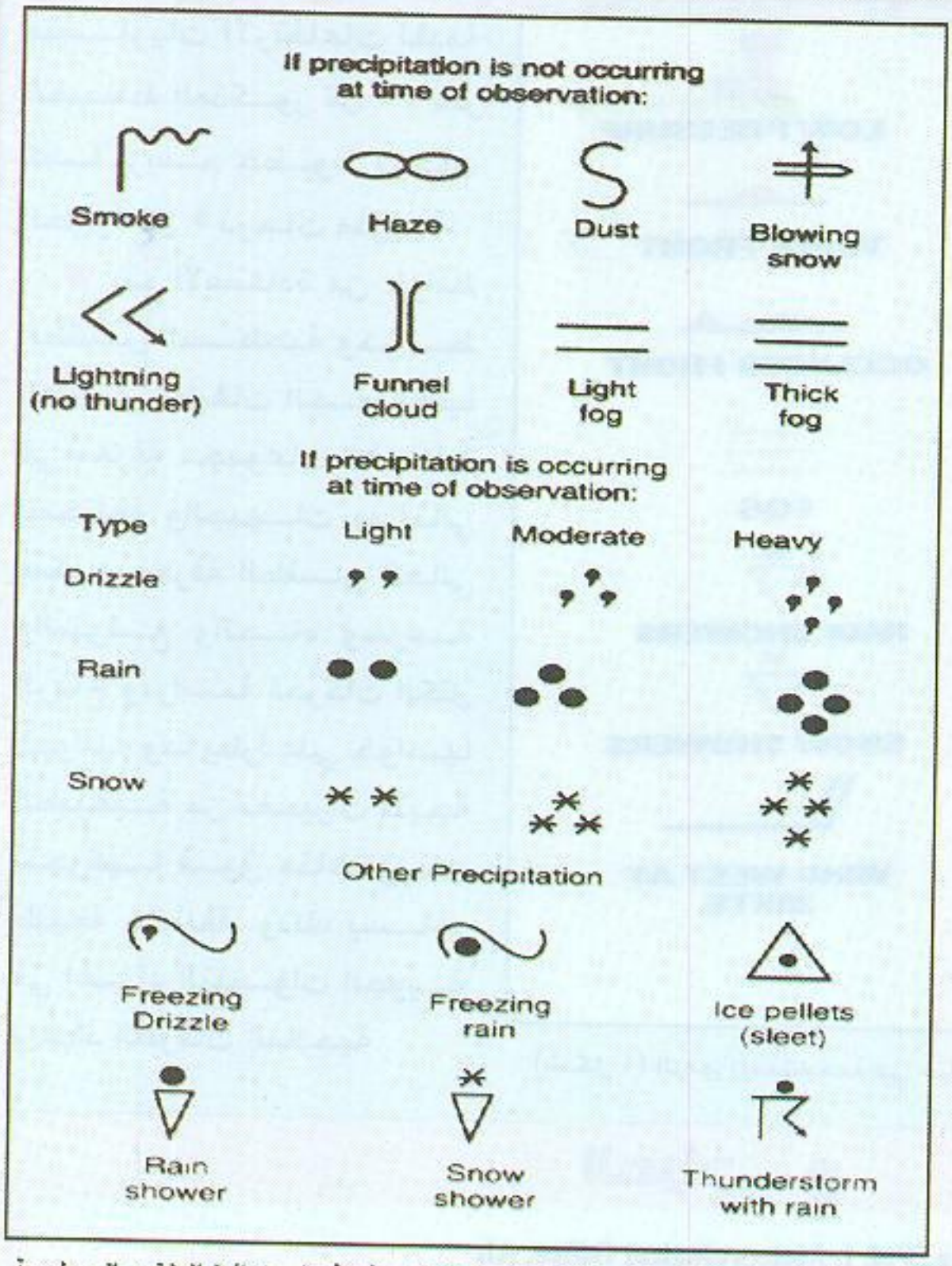
(شكل ٤) الرموز المستخدمة فى توقيع سرعة واتجاه الرياح على خرائط الطقس السطحية

إعداد خرائط الطقس

للاستفادة من معلومات الأرصاد الجوية اللازمة لتحضير خرائط الطقس يجب أن تكون هذه المعلومات متوفرة في مواعيد ثابتة تم تحديدها بواسطة المنظمة العالمية للأرصاد الجوية وتقوم الدول الراغبة في الاستفادة من هذه المعلومات بتوقيعها على خرائط الطقس السطحية أو خرائط الطقس لطبقات الجو العليا وفقا لنوع المعلومات، ويتم توقيع معلومات الأرصاد الجوية على خرائط الطقس السطحية في جميع مراكز التنبؤات الجوية بالدول المختلفة حسب اتفاق دولي بواسطة المنظمة العالمية للأرصاد الجوية

طبقا للنموذج الموضح بشكل (١) وشرح الرموز المستخدمة في نمـوذج توقيـع معلومات الأرصـاد الجوية على خرائط الطقس السـطحية موضح في شكل (٢).

والرموز المسـتخدمة في توقيـع الأنواع المختلفة من سلالات السحب على خرائط الطقس السـطحية مبينة في (شكل٣) بينما يوضح (شكل ٤) الرمـوز المسـتخدمة في توقيع سرعة واتجاه الرياح ويوضـح (شـكل ٥) الرموز التـي تسـتخدم لتوقيـع الظواهـر الجويـة علـى خرائـط الطقس السـطحية و(شـكل ٦) يوضـح الرموز المسـتخدمة في خرائـط الطقس السطحية Surface Synoptic Charts.



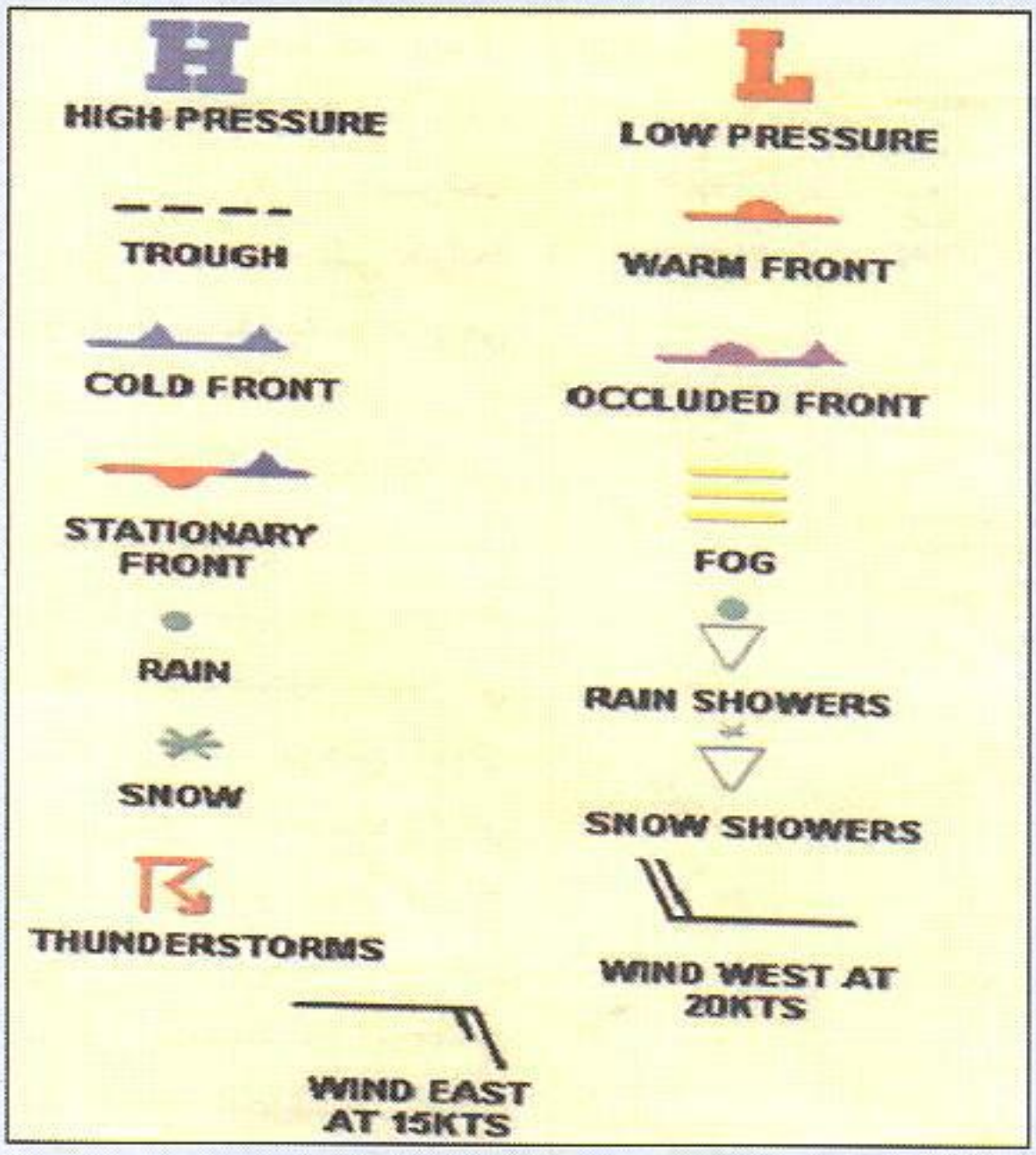
(شكل ٥) شرح الرموز المستخدمة في توقيع الظواهر الجوية على خرائط الطقس السطحية

● يقـوم المتنبئ الجوي بتحليـل خرائـط الطقس السـطحية وذلك برسـم خطوط تساوي الضغط الجوي وهي خطـوط تمر بالأماكن ذات الضـغط الجوي المتساوي وترسـم خطوط تساوي الضغط الجـوي عـادة كل ٣ أو ٥ هكتوبسـكال (ملليبـار) مثـل ١٠٠٥ - ١٠١٠ - ١٠١٥ بالإضـافة لتحديـد الجبهـات المختلفـة ونتيجة لذلك تظهر بعض أو كل مجموعات الضغط الأساسـية التالية (منخفض جوي - مرتفع جـوي - منخفـض جوي ثانوي - أخـدود الضـغط المنخفـض - انبعاج الضـغط المرتفع - الكول)

ويتـم إعـداد خرائـط الطقـس لطبقات الجـو العليـا لمسـتويات ثابتة للضـغط الجـوي (٨٥٠، ٧٠٠، ٥٠٠، ٣٠٠، ٢٥٠، ٢٠٠، ١٠٠ هكتوبسـكال) وترسـم عليهـا خطوط

متساويات الارتفاعات لقيمة الضغط المذكور كل ٤٠ متر كما ترسم خطوط درجات الحرارة كل ٥ درجات مئوية.

● يتم الاستفادة من خرائط الطقس السطحية وخرائط الطقس لطبقات الجو العليا في معرفة مجموعات الضغط المختلفة والجبهات وبالتالي يمكن معرفة الطقس الحالي والمتوقع واتجاه وسرعة الرياح ودراسة تحركات الكتل الهوائية وما يطرأ على خواصها الطبيعية من تغيرات نتيجة لتحركها فوق مناطق ذات طبيعة مختلفة. وذلك يساعد في إعداد التنبؤات الجوية وإعداد الطرقات الملاحية.



(شكل ١) الرموز المستخدمة في خرائط الطقس السطحية بصفة عامة

المراجـــع

1 - Weather in the Mediterranean, Vol. I, Meteorological Office, Air Ministry, *M* 1962

3- Introduction to meteorology, 3d edition, 1969

4- Compendium of Lecture notes for Training class IV Meteorological Personnel, Vol. 1 and H, B. J. Retallack, 1970, published by World Meteorological Organization (WMO-No.266. TP. 150).

المراجع باللغة العربية :

١- الأرصاد الجوية للطيران - تأليف عبد القادر العاملي - خليل عبد الفتاح خليل - الطبعة الثانية ١٩٧٢ (مطبوعات الهيئة العامة للأرصاد الجوية المصرية)

٢- المتوسطات المناخية لموانئ البحرين المتوسط والأحمر - تأليف أ.د/ عبد العزيز عبد الباعث حامد - ١٩٧٢ (مطبوعات القوات البحرية المصرية)