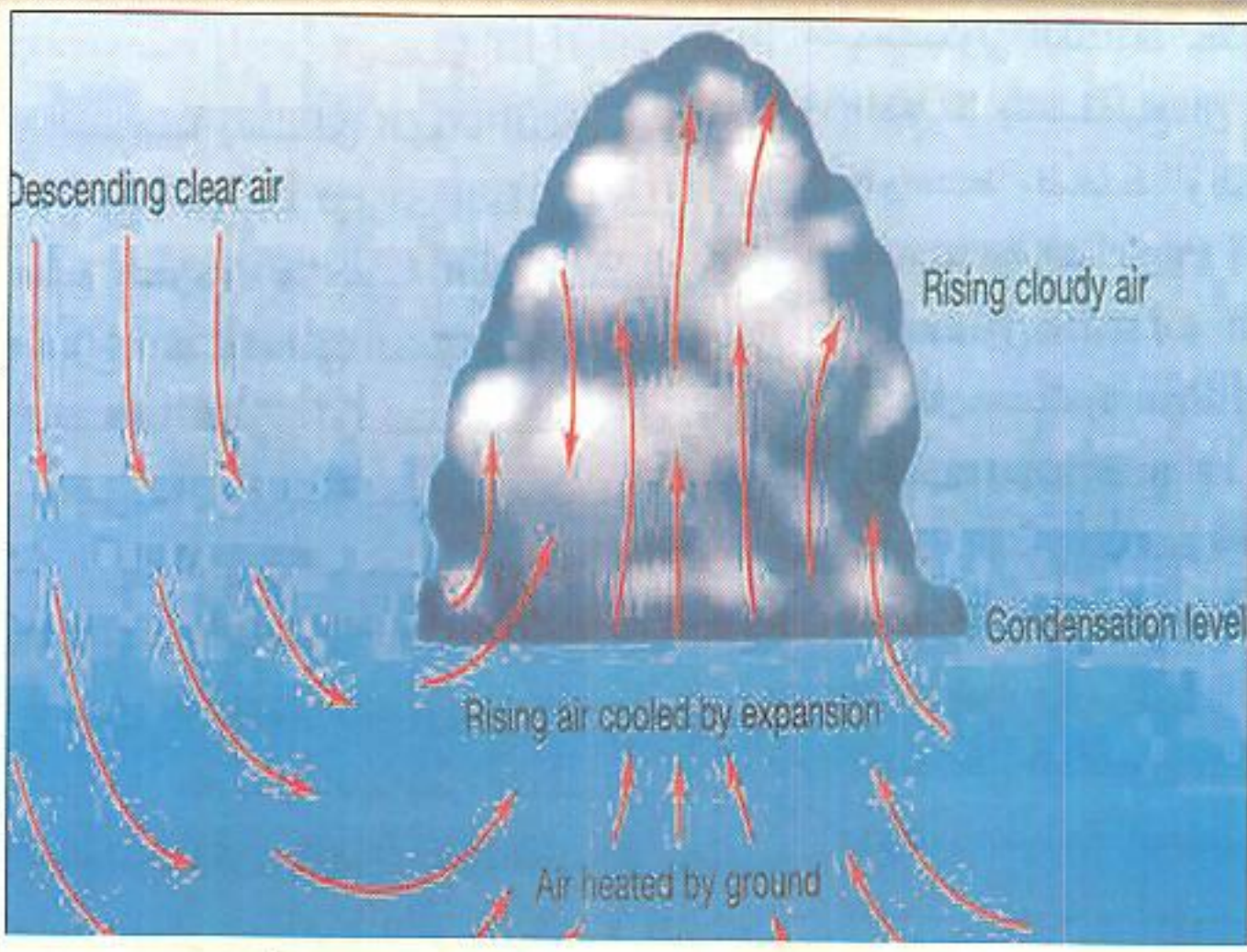
الطرق العامة لتكون السحاب والظواهر الضوئية المصاحبة

إعداد
جمال سعودي موسي
مدير مركز الاستشعار عن بعد

تتكون معظم السحب عندما يصعد الهواء الرطب إلى أعلى وينتج عن ذلك أن يبرد الهواء بمعدل التبريد الذاتي الجاف إلى أن يصبح الهواء مشبعا فيبرد الهواء الصاعد بمعدل التبريد الذاتي المشبع ويتكثف بخار الماء مكونا السحاب ويتوقف شكل ونوع السحابة المتكونة على الطريقة التي صعد بها الهواء. ومن المعروف أن الطرق المختلفة لتكون السحاب تشمل ما يأتي:

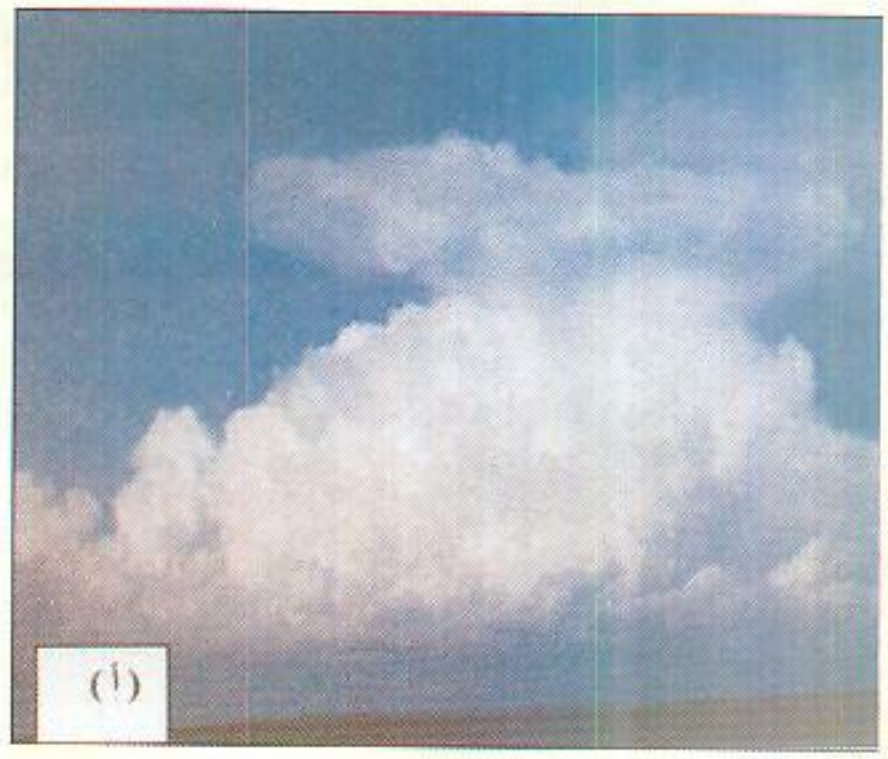
الحركة الغير انسيابية (الناتجة عن الاحتكاك)

عندما يهب الهواء على سطح الأرض يتعرض لقوى الاحتكاك وبذلك يأخذ شكل سلسلة من الدوامات وهذه الحركة الغير انسيابية سببها الاحتكاك والعوائق مثل المباني والأشجار ... الخ. والهواء في طبقة الاحتكاك يحدث له عملية مزج نتيجة لهذه الحركة الغير انسيابية. لذلك يمكن أن يصل الهواء إلى حالة التشبع في قمة هذه الطبقة أو دونها بقليل ويحدث التكاثف



(شكل ١) يوضح تسخين الهواء وصعوده بواسطة تيارات الحمل

بعيدا عن سطح الأرض ويسمى مستوى التكاثف الناتج عن المزج قاعدة السحب ويمتد معدل التناقص الحراري الذاتي المشبع من قاعدة السحابة إلى قمة طبقة الاحتكاك. وتمتد السحابة إلى المنطقة الموجودة أعلى منطقة الاحتكاك والسحب المتكونة عن الحركة الغير انسيابيه (التقليب) هي السحب الطبقية وسحب الركام الطبقي. وقد تتكون هذه السحب أيضاً ليلا عندما يرتفع الهواء البارد الملامس لسطح الأرض نتيجة لهبوب الرياح وتولد حركة مزجية نتيجة الاحتكاك بسطح الأرض فتتكون السحب الطبقية وهي تتكون في الليل أو في الصباح الباكر.



سحاب الركام المزني

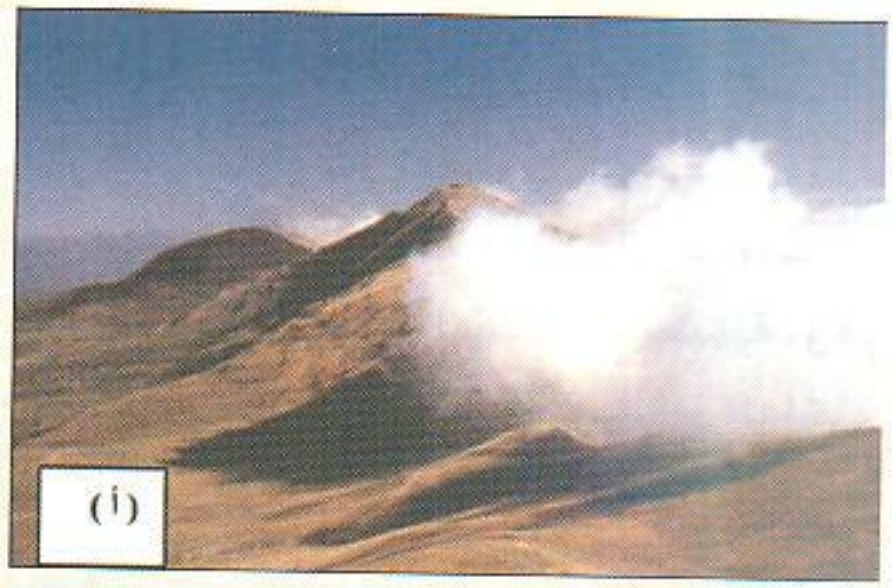
سحاب الركام

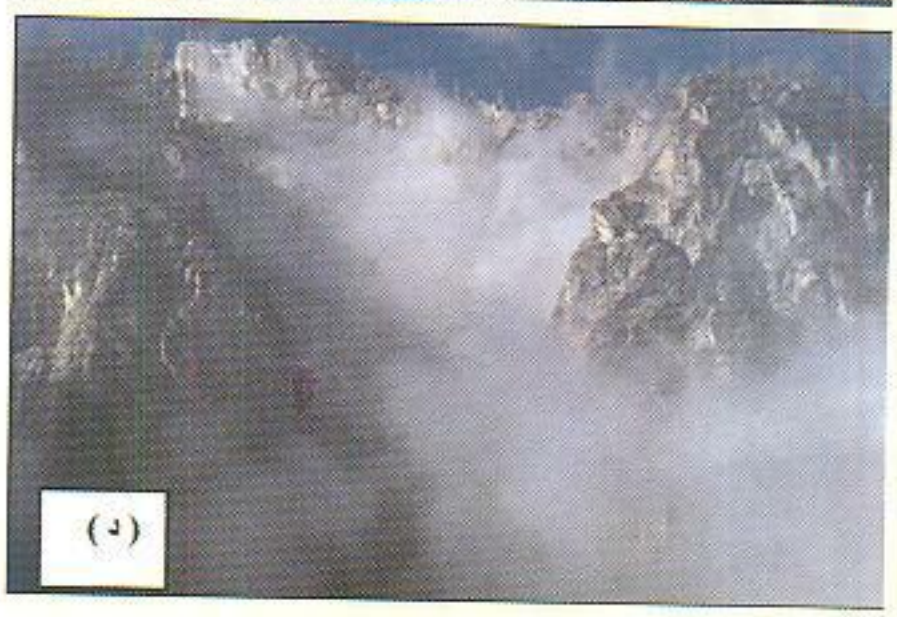
(شكل ٢ أ، ب) سحب الحمل

الحمـل

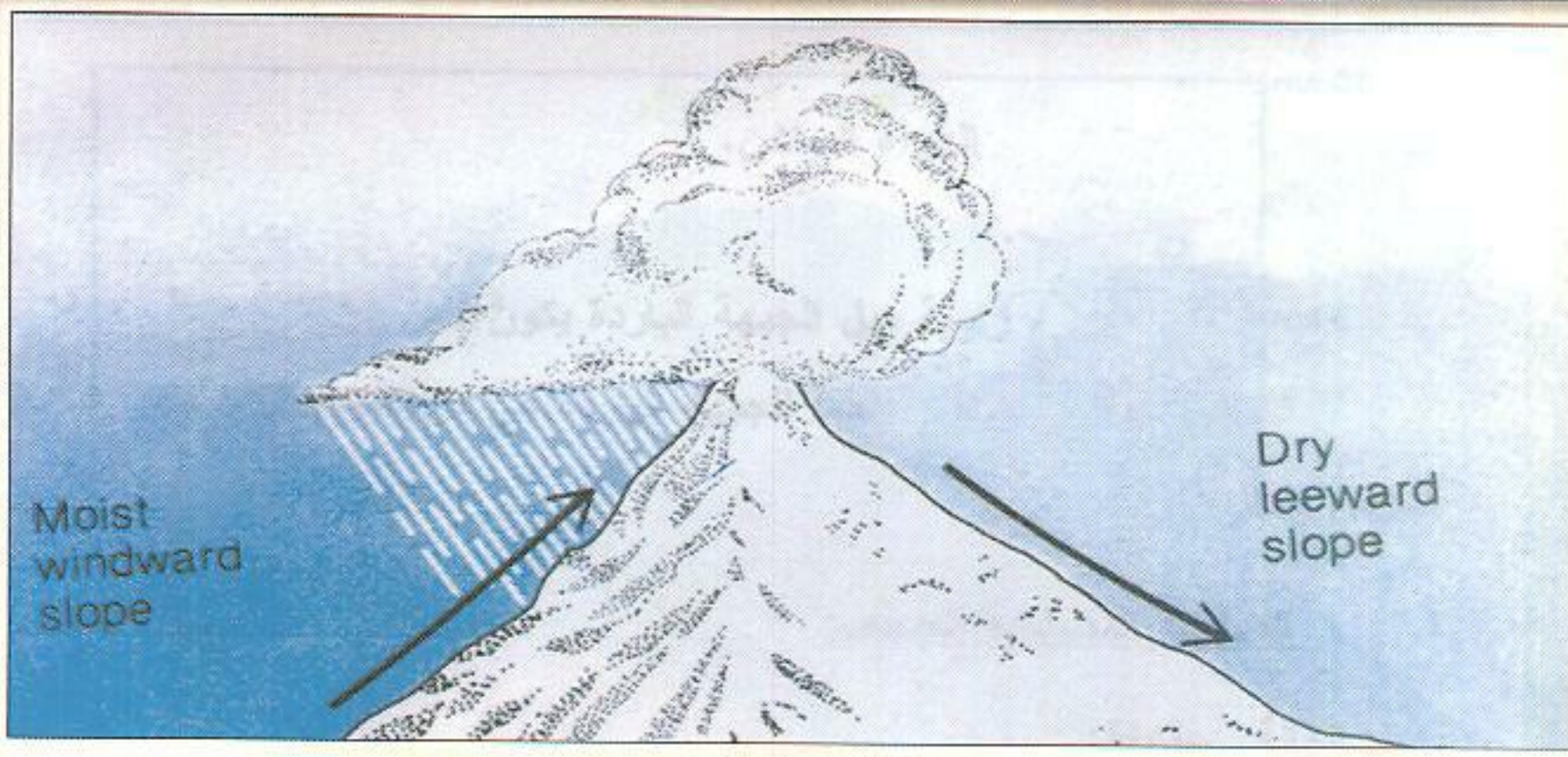
عندمـا يسـخن الهواء الملامس لسـطح الأرضـ تنشـأ تيارات الحمل. وهـي تتحد مـع الحركة المزجيـة الغير انسـيابية في مـزج الهـواء في الطبقات المنخفضـة من الغـلاف الجوي. وعنـد صـعود الهواء إلى أعلـى تقل درجـة حرارته بمعـدل تناقص حراري ذاتي جاف حتى يصـل إلى مستوى التكاثـف (قاعـدة السـحابة) فـإذا كان معـدل التناقص الحراري للوسـط المحيط أكبر من معـدل التناقص الحـراري الذاتي المشـبع يكون الهواء غير مسـتقر ويسمح باسـتمرار صـعود الهواء المشبع إلى أعلى مسـتوى التكاثف حتى يصـل إلى المستوى الذي لا يسـتطيع أن يكون عنده أسخن من الوسـط المحيط. وهذا المستوى يحدد قمة السـحابة.(شـكل ١).

وتتكون السحابة الركامية بهذه الطريقة ويصل سـمكها من كيلو متر إلى ٢ كيلو متر وعندما يمتد عدم الاسـتقرار إلى إرتفاعات عالية تتكون سـحب الركام المزني. وتتكون قمتها من بلورات الجليد وتسـمى بالسحب الرعديـة (شـكل ٢ أ ، ب). وسـحب الحمل تبـدأ في التكـون فوق اليابسـة عادة بعد حوالي الساعة العاشرة صـباحا بالتوقيت المحلي ويزداد نموهـا تدريجيا حتى تبلغ





(شكل ٢ أ . ب . ج . د) صعود الهواء فوق التضاريس



(شكل ٤) رياح الفوهن

أشدها بعد الظهر ثم تبدأ في التلاشي تدريجيا وتختفي في المساء. وإذا صاحب سحب الحمل هطول يكون عادة بعد الظهر. أما فوق البحار وعند الشواطئ فيزداد نمو هذه السحب في الليل أو الصباح الباكر ويكثر سقوط الأمطار.

صعود الهواء فوق التضاريس

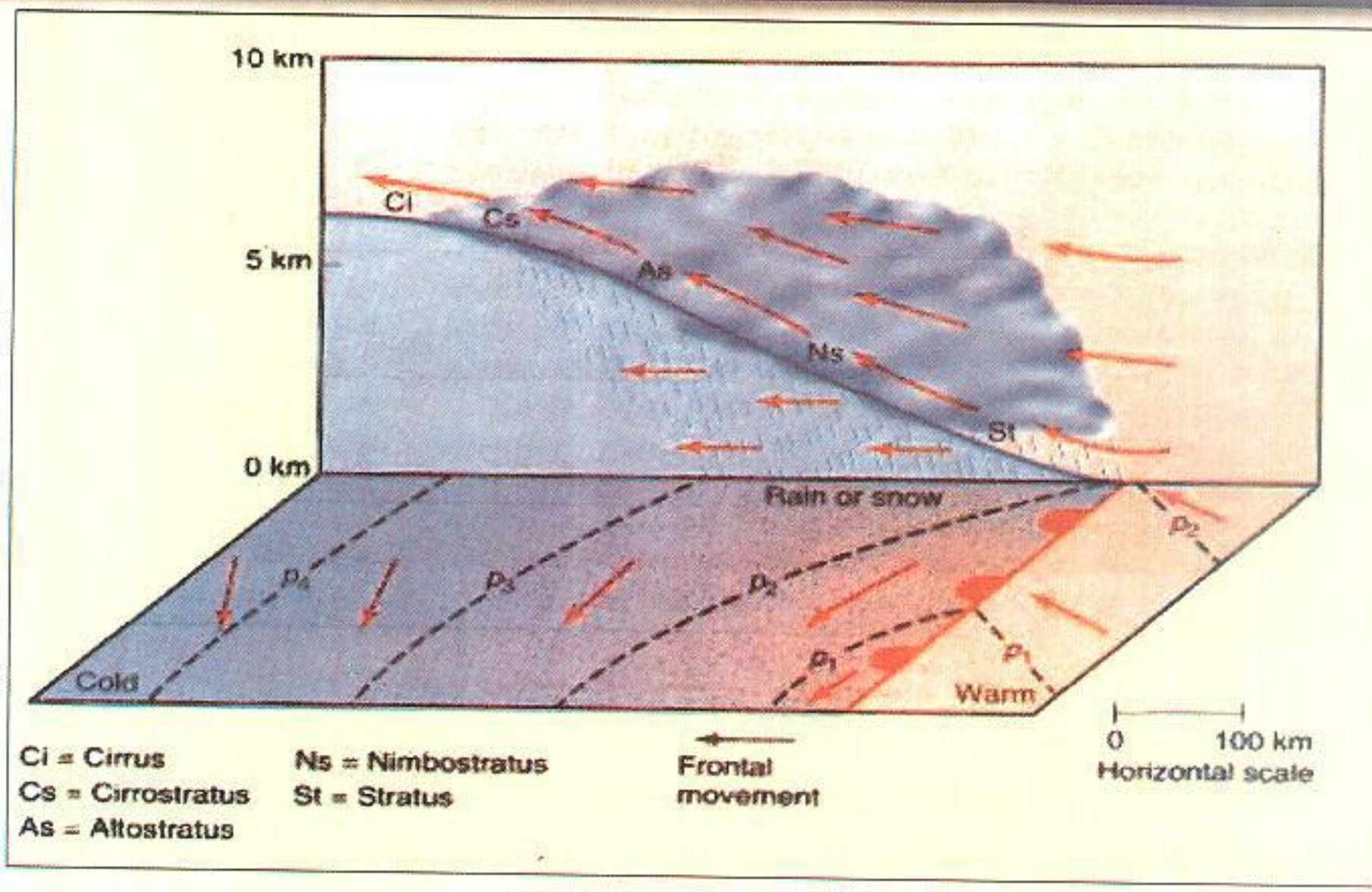
عندما يصادف تيار هواء رطب مرتفعا من الأرض مثل الجبل أو التل ولا يتمكن من الدوران حوله، فإنه يجبر على الصعود على سطح الجبل فيبرد ذاتيا (بمعدل تناقص حراري ذاتي جاف) حتى يصل إلى مستوى التكاثف وتتكون السحب وإذا استمر الهواء في الصعود إلى أعلى من ذلك فإنه يبرد بمعدل تناقص حراري ذاتي مشبع حتى يصل إلى قمة الجبل وبذلك تمتد السحب حتى قمة الجبل (شكل٣ أ، ب، ج ، د). وتتكون السحب على النحو التالي:

أ – في حالة الجو المستقر: تكون السحب من نوع الطبقي، والطبقي المتوسط، والطبقي المزني.

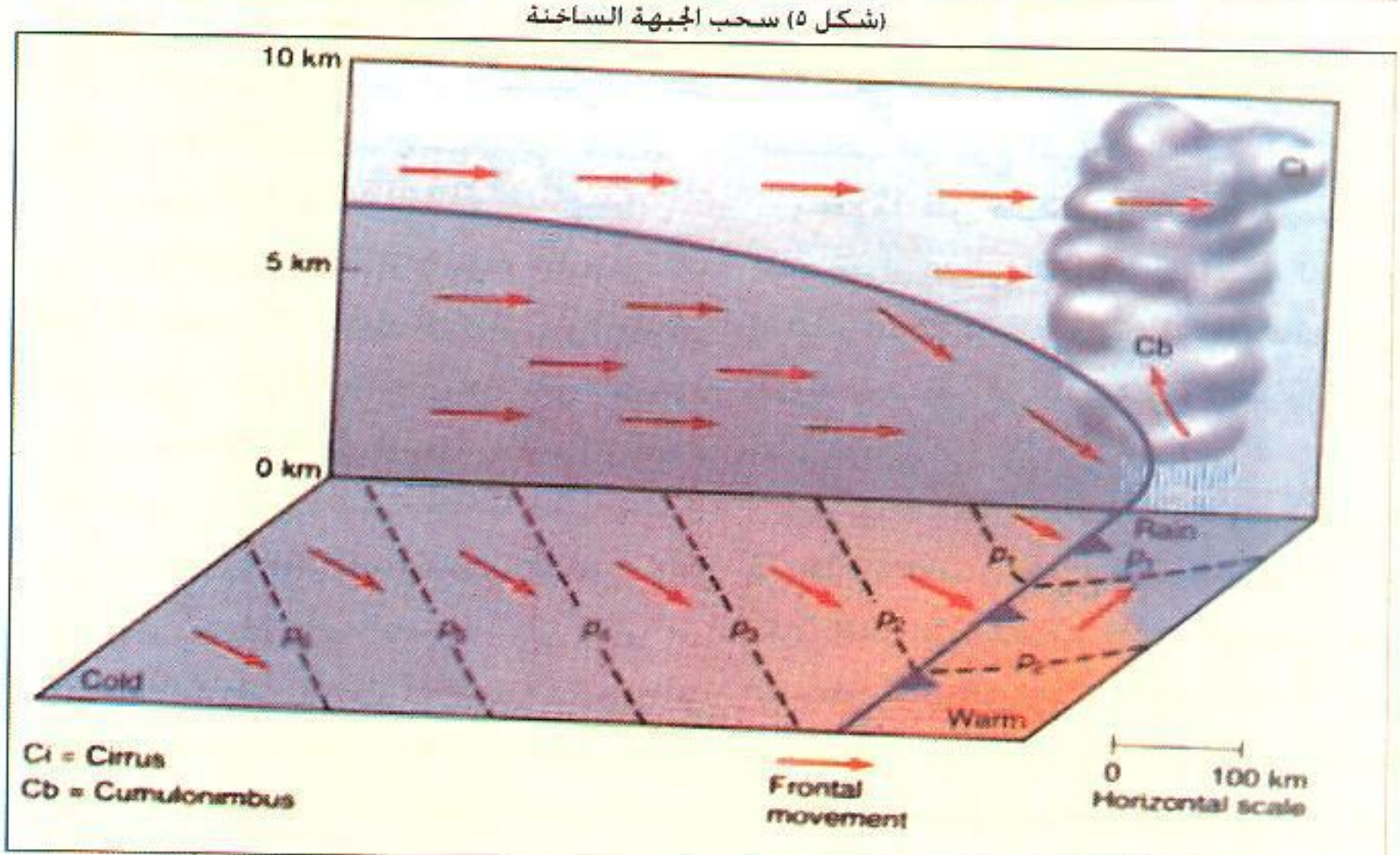
٢– في حالة الجو الغير مستقر: تكون السحب من نوع الركام، الركام المزني.

وعموما فإن سحب التضاريس تتكون باستمرار على الجانب المواجه للرياح. ورغم أنها تبدو ثابتة في مكانها لكن الهواء يستمر في طريقه إلى الجانب الآخر تحت الرياح.

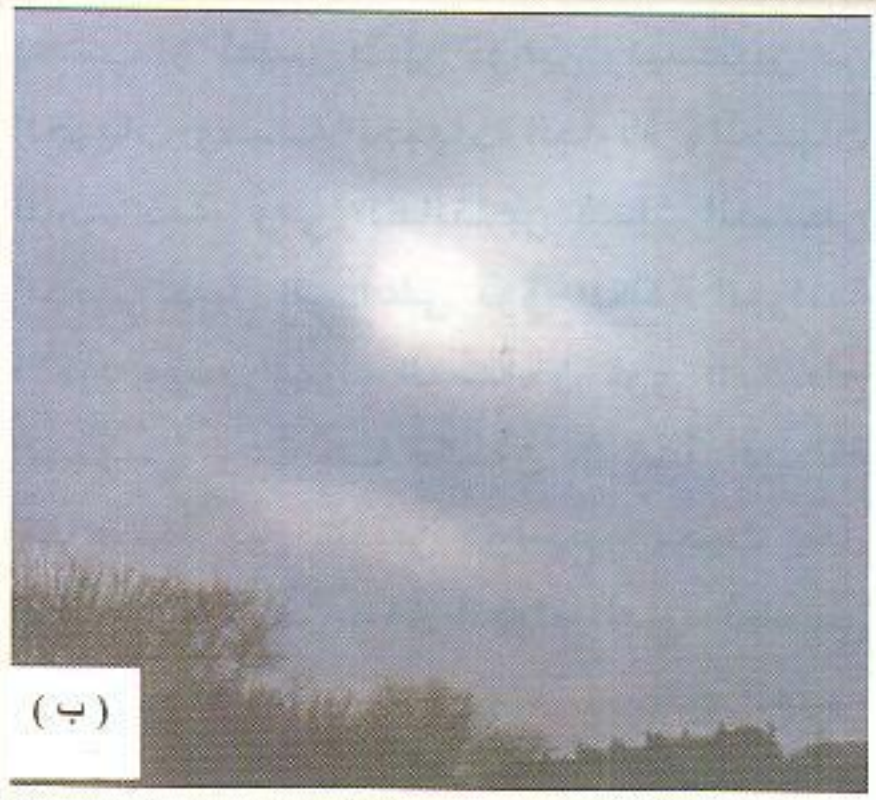
وإذا حدث هطول في الجانب المواجه للرياح فإن قاعدة السحب على السطح المواجه للرياح تكون أقل من ارتفاع قاعدة السحب على السطح تحت الرياح لأن الهواء الهابط يكون قد فقد جزءا من بخار الماء الموجود به نتيجة لسقوط الأمطار.كذلك فإن الهواء الهابط تكون

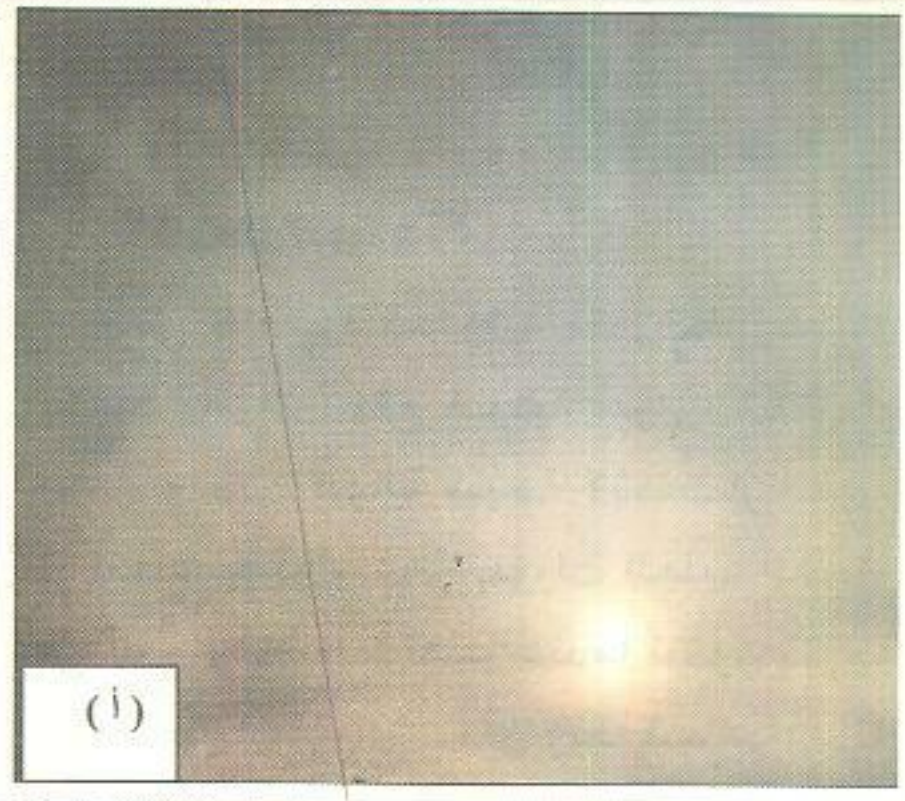


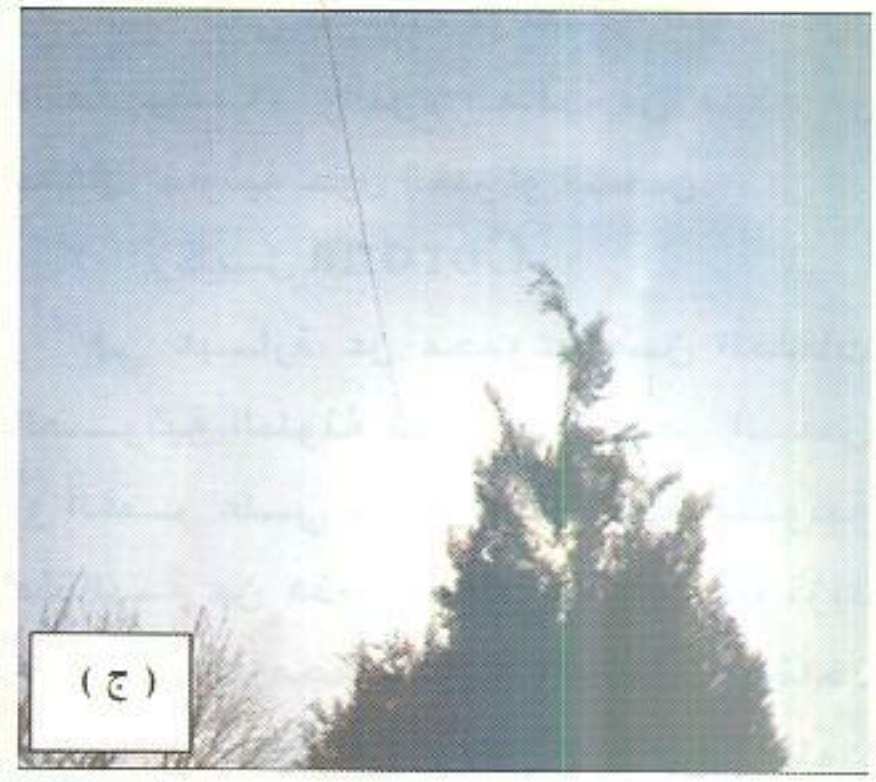
(شكل ٥) سحب الجبهة الساخنة

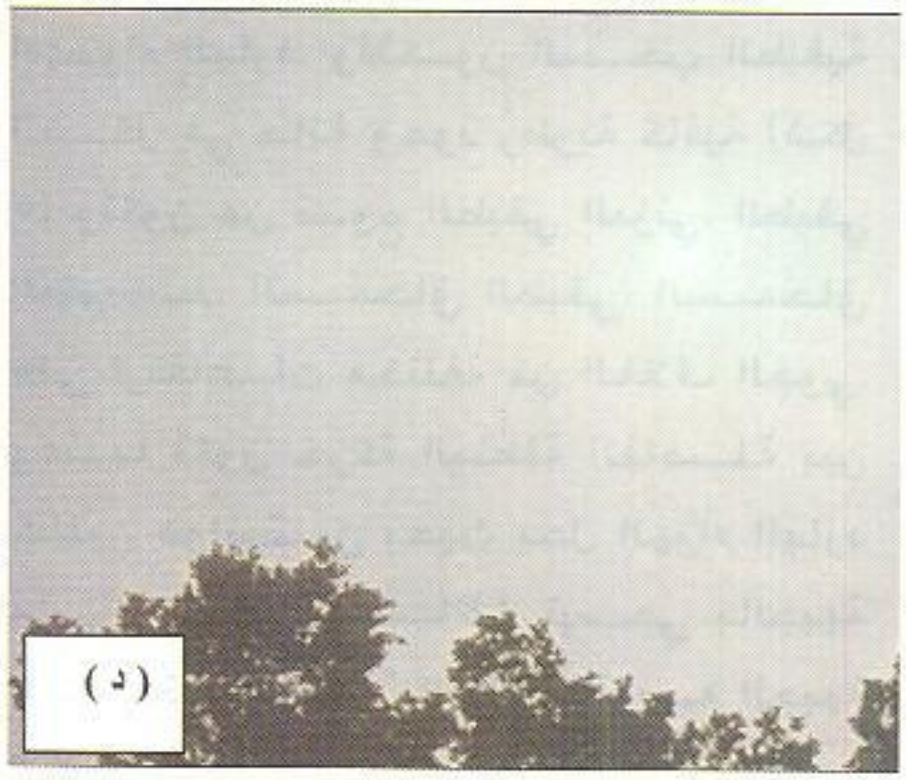


(شكل ٦) سحب الجبهة الباردة









(شكل ٧ أ . ب . ج . د . هـ) أشكال مختلفة للهالة والإكليل

درجة حرارته عند سطح الأرض أسخن وأجف عن درجة حرارته على الجانب تحت الرياح (رياح الفوهن Foehn Wind) شكل (٤)

صعود الهواء على نطاق واسع ببطء (على الجبهات)

عندما يتكون المنخفض الجوي المصاحب للجبهات، فإنه

يجب أن نميز بين نوعين رئيسيين من الجبهات وهما الجبهات الباردة والجبهات الساخنة، وفي الحالتين فإن السطح الجبهي يميل إلى أعلى فوق الكتلة الهوائية الأبرد ويقع الهواء الساخن فوق السطح الجبهي. وعندما تكون حركة المنطقة الفاصلة بين كتلتين هوائيتين بحيث يحل الهواء الساخن محل الهواء البارد تُسمي الجبهة الساخنة. وميل سطح الجبهة يكون طفيفا وينساب الهواء ببطء فوق الهواء البارد. وتتكون السحب الطبقية الشكل في حالة وجود رطوبة كافية (شكل ٥) وتكون من نوع الطبقي المزني، الطبقي المتوسط، السمحاق الطبقي، السمحاق على ارتفاعات مختلفة من الغلاف الجوي. وعندما تكون حركة المنطقة الفاصلة بين كتلتين هوائيتين بحيث يحل الهواء البارد محل الهواء الساخن تسمي بالجبهة الباردة والسحب المتكونة مع الجبهة الباردة تتغير تبعا للآتي:

أ - درجة الاستقرار ودرجة عدم الاستقرار.

ب - كمية بخار الماء في الهواء الساخن.

جـ -زاوية ميل الجبهة.

وفي المتوسط فإن زاوية ميل الجبهة الباردة يكون أكبر من زاوية ميل الجبهة الساخنة، والسحب المصاحبة للجبهة الباردة هي من النوع الركام، والركام المزني (شكل٦).

الظواهر الضوئية المصاحبة للسحاب

١- الهالة: Halo

هي ظاهرة ضوئية تكون على شكل حلقات، أقواس، بقع ضوئية حول الشمس أو القمر، وتحدث الهالة نتيجة لانكسار الضوء أو انعكاسه بواسطة بلورات الجليد العالقة في الجو وهذه الظواهر عندما تتكون نتيجة لانكسار أشعة الشمس ربما تشاهد ألوانا. والهالة التي تحدث بواسطة القمر تكون دائما بيضاء، والنوع الغالب من الهالة هو حلقات ضوئية حول القمر أو الشمس.

٢- الإكليل Corona:

هي عبارة عن مجموعة من الحلقات الضوئية الملونة تظهر حول قرص الشمس أو القمر على شكل مجموعات ضوئية متتالية من هذه الحلقات (نادرا ما تزيد عن ثلاثة مجموعات) وغالبا ما تأخذ الحلقة الداخلية من هذه المجموعة اللون البنفسجي أو اللون الأزرق أما الحلقة الخارجية فتأخذ اللون الأحمر.

ويمكن تمييز الإكليل عن الهالة بالطرق التالية:

١- ترتيب الألوان معكوس.

٢- اتساع الإكليل يكون عادة أصغر وبأنصاف أقطار متغيرة.

وشكل (٧ أ ،ب،ج،د، هـ) يوضح أنواع مختلفة من الهالة والإكليل.