



هوا و اقليم شناسی

فصل هفتم

باد

Payam Noor University Ebook

**PNU**job

....کتابخانه الکترونیک پیام نور....



## مقدمه

- باد عبارت است از جریان افقی هوا از يك منطقه به منطقه دیگر. این جریان افقی هوا نقش بسیار مهمی در زندگی همه موجودات روی کره زمین، بازی می‌کند.
- عامل اصلی که باعث انتقال جریان هوا از يك منطقه به منطقه دیگر می‌شود، اختلاف فشار بین نواحی مختلف است به طوری که هوا از مناطقی که فشار زیادتری دارند به نواحی با فشار کمتر، جریان می‌یابد.



## عوامل مؤثر در تشکیل باد و حرکت آن

- مهم‌ترین عاملی که باعث ایجاد باد می‌شود، توزیع غیریکنواخت دما و فشار در نواحی مختلف می‌باشد. وقتی هوای موجود بر روی یک سطح گرم می‌شود، به تدریج سبک شده و به سمت بالا جریان می‌یابد و یا اینکه در امتداد افقی به ناحیه‌ای که دارای دمای کمتری است حرکت می‌کند. این حرکت و جریان هوا از یک منطقه به منطقه دیگر همان باد است که ضمن این حرکت، باعث تغییراتی در هوای منطقه‌ای که باد به آنجا می‌وزد، خواهد شد.



• حرکت هوا از يك منطقه به منطقه ديگر تحت تأثير يكسری نیروها است که عمده‌ترین آنها عبارتند از:

1. نیروی گرادیان فشار
2. نیروی کوریولیس
3. نیروی اصطکاک سطح



## 1- نیروی گرادیان فشار

- همان طور که در فصل فشار ملاحظه شد، گرادیان فشار عبارت است از اختلاف فشار بین دو نقطه تقسیم بر فواصل افقی همان دو نقطه. از این عبارت پیداست که نیروی گرادیان فشار در مکان‌هایی که خطوط هم‌فشار نزدیک هم هستند قوی‌تر از نقاطی است که این خطوط از هم فاصله بیشتری دارند.
- نیروی باد و حرکت آن نیز با گرادیان فشاری نسبت مستقیم دارد. به عبارت دیگر هر چه نیروی گرادیان فشار شدیدتر و بزرگتر باشد، باد قوی‌تر خواهد بود.



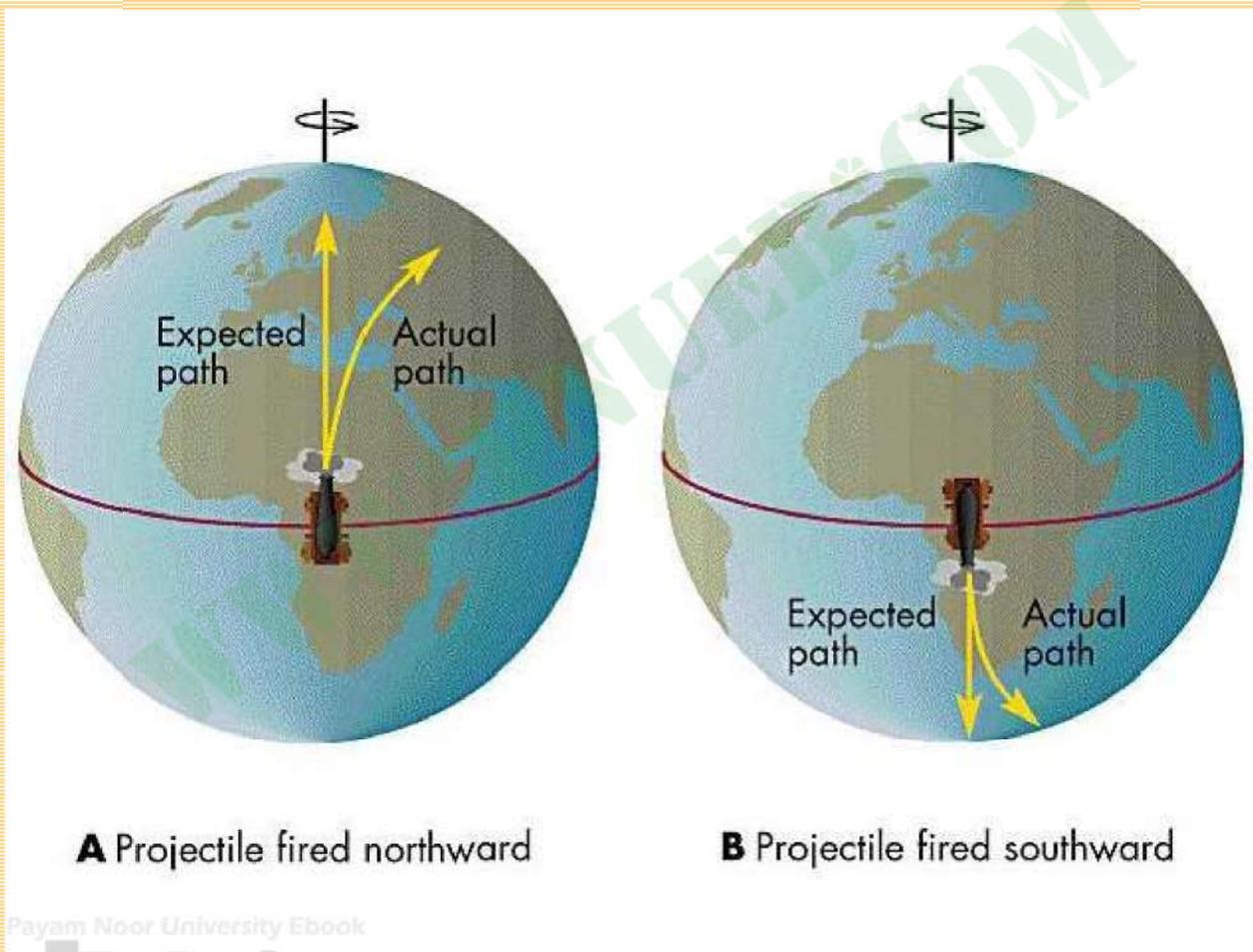
## 2- نیروی کوریولیس (Coriolis)

- این نیرو در اثر چرخش زمین به دور خودش ایجاد می‌شود. اگر ما یک بسته هوا داشته باشیم که حال حرکت باشد و مسیر حرکت آن کروی باشد، این بسته ضمن حرکت به سمت راست خویش منحرف شده و ادامه مسیر خواهد داد. چنانچه بخواهیم آن را در امتداد مسیر کروی نگه داریم، بایستی بر آن نیروی وارد نمائیم که این نیرو مانع از انحراف بسته هوا از مسیر کروی آن شود.
- نیرویی را که باعث می‌شود تا بسته هوا از مسیر خودش خارج شود را نیروی کوریولیس می‌نامند. این نیرو در اثر حرکت دورانی زمین ایجاد می‌شود.



# هوا و اقلیم شناسی

# فصل هفتم : باد



Payam Noor University Ebook



- يك مركز کم فشار را در نظر بگیرید. نیروی گرادیان در این مرکز کم فشار، به این صورت است که از سمت فشار زیاد به سمت فشار کم بوده و در جهت عمود بر خطوط هم فشار وارد می شود. از طرفی نیروی کوریولیس نیز باعث انحراف بسته هوا به سمت راست در نیمکره شمالی خواهد گردید. در نتیجه بردار برآیند این دو نیرو (گرادیان و کوریولیس) باعث می شود که جریان هوا با يك زاویه ای به سمت مرکز ناحیه کم فشار جریان یابد .
- نتیجه این خواهد شد که جریان هوا در نزدیکی مرکز کم فشار در نیم کره شمالی، حالت همگرایی پیدا نمایند و جهت حرکت بسته های هوا در **جهت خلاف عقربه های ساعت** باشد.

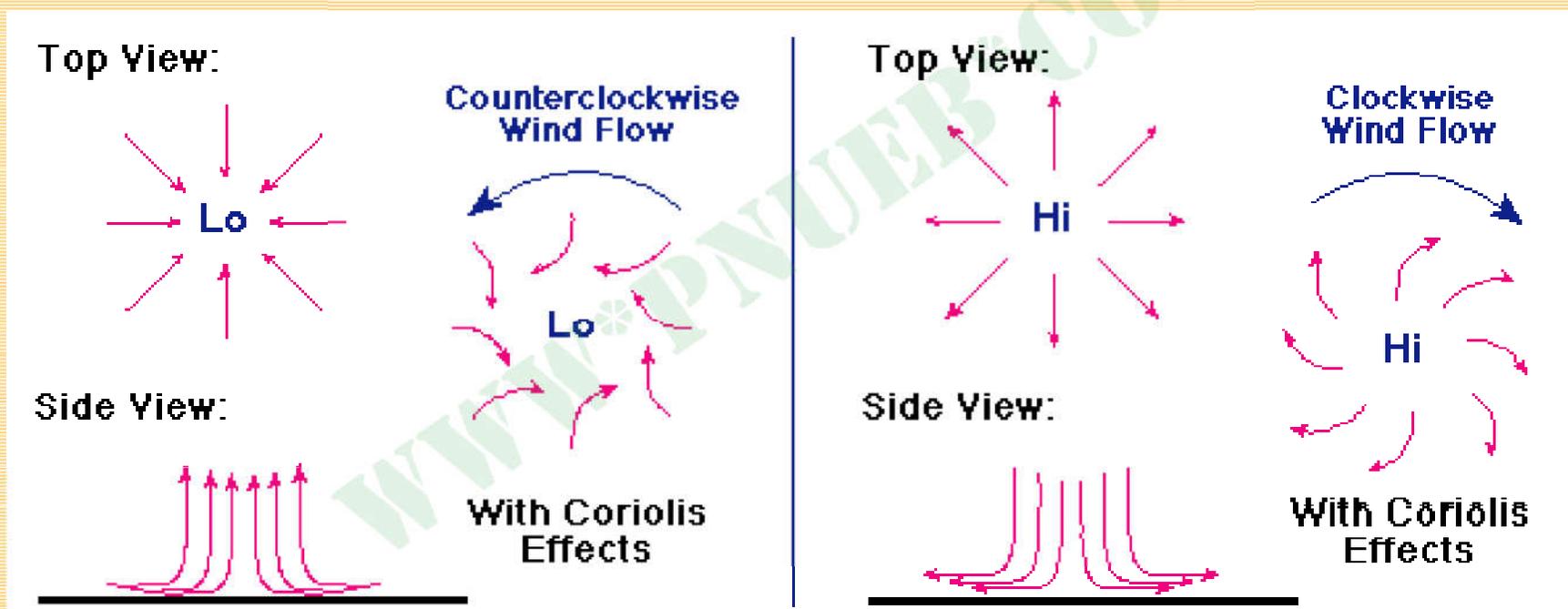


- در مورد حرکت پرفشار قضیه به این صورت است که بردار گرادیان از سمت داخل به خارج است. نیروی کوریولیس در نیمکره شمالی باعث انحراف بسته متحرک به سمت راست آن می‌گردد. ماحصل اینها این خواهد بود که جریان هوا حالت واگرایی پیدا نموده و جهت حرکت هم در جهت عقربه‌های ساعت باشد. در مورد نیمکره جنوبی، واگرایی در جهت خلاف عقربه‌های ساعت صورت می‌گیرد.



# هوا و اقلیم شناسی

# فصل هفتم : باد



Payam Noor University Ebook





### 3- نیروی اصطکاک

- این نیرو در اثر تماس بسته هوای متحرك با سطح زمین به وجود می‌آید. همان طور که می‌دانیم سطح زمین، يك سطح ناهموار است و جریان هوا ضمن برخورد با این سطح ناهموار، تا حدودی از سرعت آن کاسته می‌شود. هر چه از سطح زمین بالاتر برویم، چون تأثیر ناهمواری‌ها بر جریان هوا کاهش می‌یابد، نیروی اصطکاک نیز کاهش خواهد یافت به طوری که از ارتفاع يك کیلومتر به بعد تأثیر آن بسیار کم شده و می‌توان از آن صرف نظر نمود.



## مشخصه‌های باد

- از آنجایی که باد يك کمیت برداری است، مانند هر کمیت برداری دیگری با دو فاکتور سنجیده می‌شود:

**1- جهت باد :** سمتی است که باد از آن سمت می‌وزد. به عنوان مثال وقتی می‌گوییم جهت باد شمال غربی است یعنی اینکه باد از سمت شمال غرب به سمت جنوب شرق جریان دارد .

**2- سرعت باد :** مشخص کننده میزان حرکت بسته‌های هوا است و اینکه این بسته‌ها با چه سرعتی در حال حرکت هستند .



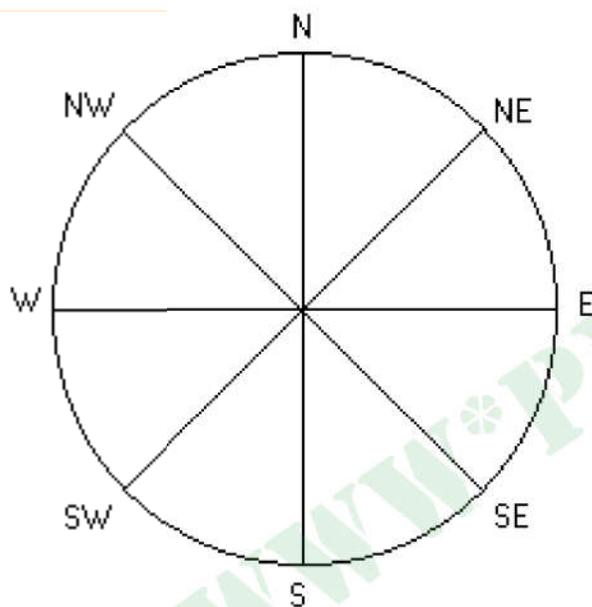
## مقیاس‌ها و واحدهای اندازه‌گیری باد

- برای مشخص کردن جهت باد، می‌توان از **سیستم حرفی** یا **رقومی** استفاده نمود.
- در سیستم حرفی، از حروف انگلیسی برای مشخص کردن جهت باد استفاده می‌شود. خود این مقیاس می‌تواند به صورت 8 قسمتی یا 16 قسمتی باشد. در سیستم 8 قسمتی، 360 درجه به 8 قسمت تقسیم شده و هر قسمت با یکسری حروف مشخص خواهد شد. برای این منظور ابتدا چهار جهت اصلی یعنی شمال، شرق، جنوب و غرب را مشخص می‌نمایند و این‌ها را بترتیب با حروف N، E، S، و W مشخص می‌نمایند.



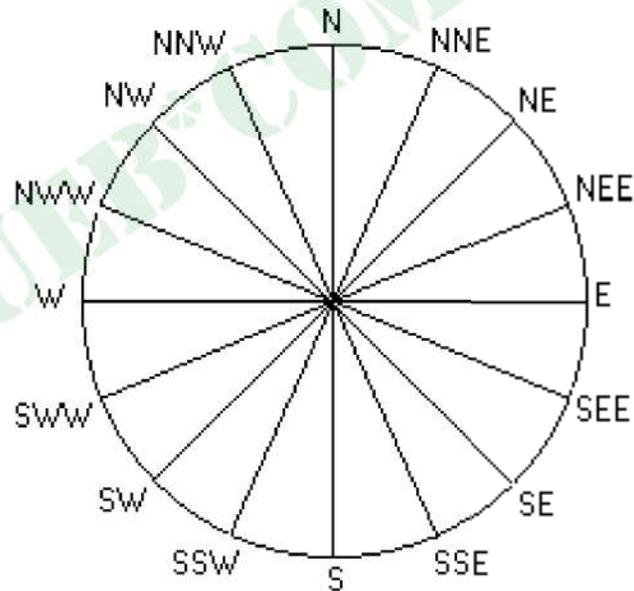
## هوا و اقلیم شناسی

## فصل هفتم : باد



{ الف }

سیستم 8 قسمتی



{ ب }

سیستم 16 قسمتی



- در سیستم رقمی، جهت باد با يك عدد دو رقمی نمایش داده می‌شود. برای این منظور، جهت وزش باد را بر 10 تقسیم نموده و حاصل را گرد می‌نمایند و به صورت دو رقمی گزارش می‌کنند.
- جهت باد شمال را در این سیستم با عدد 36 مشخص می‌کنند و در صورتی که وزش باد نداشته باشیم با رقم صفر گزارش می‌شوند.



- برای مشخص کردن سرعت باد از واحدهای مختلفی استفاده می‌شود که مهم‌ترین آنها عبارتند از:

1. متر بر ثانیه
2. کیلومتر بر ساعت
3. کیلومتر بر روز
4. نات یا گره دریایی (Knot)

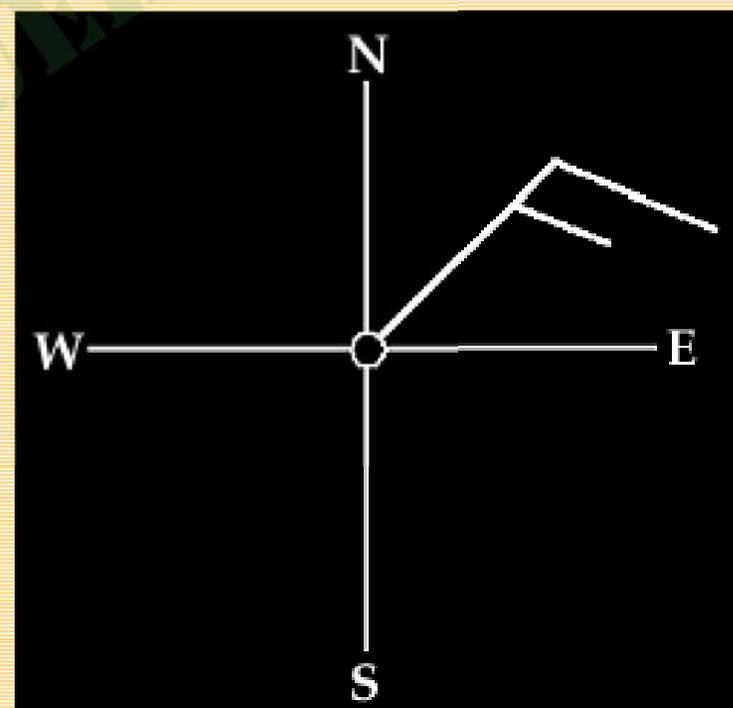
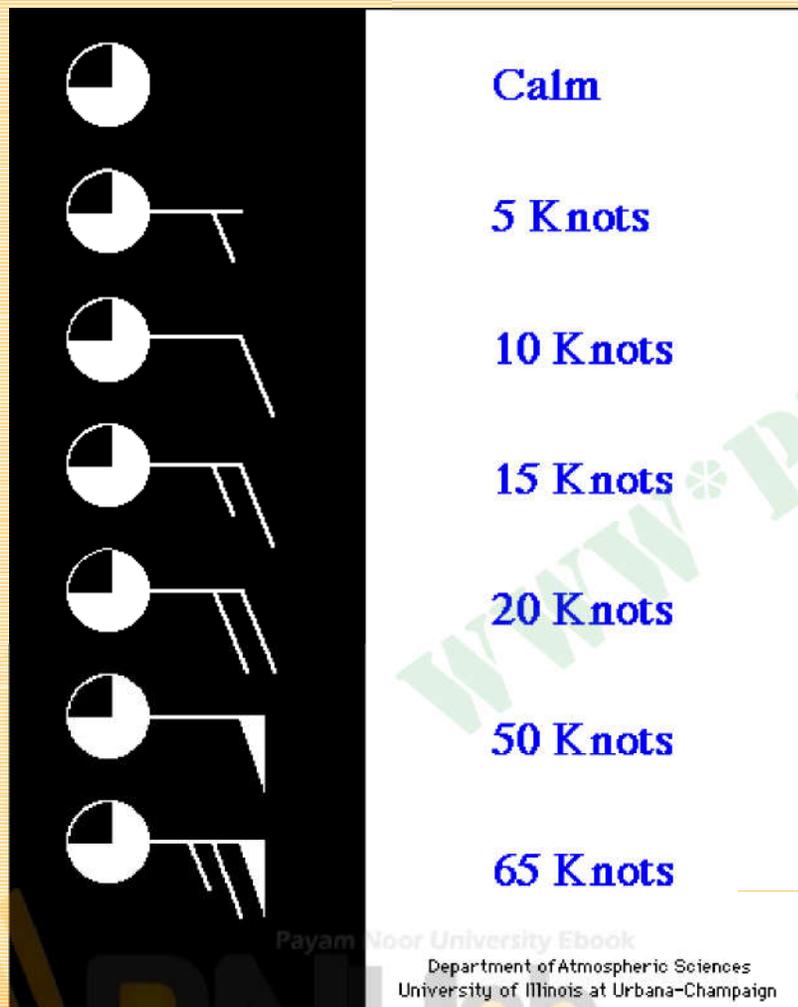


## مشخص کردن باد در نقشه‌های هواشناسی

- در روی نقشه‌های هواشناسی، هر يك از ایستگاه‌های هواشناسی توسط دایره‌ای مشخص می‌شوند و سپس خطی در امتداد باد غالب آن ایستگاه ترسیم می‌گردد که این خط مشخص کننده جهت باد غالب منطقه یا ایستگاه می‌باشد. سرعت باد هم توسط يك سری خط و نیم‌خط‌ها و مثلث‌هایی بر روی خط جهت، مشخص می‌گردد. هر خط معرف 10 نات، هر نیم معرف 5 نات و هر مثلث معرف سرعت باد 50 ناتی می‌باشند. جهت باد از سمتی که خط ترسیم شده است به سمت ایستگاه می‌باشد.



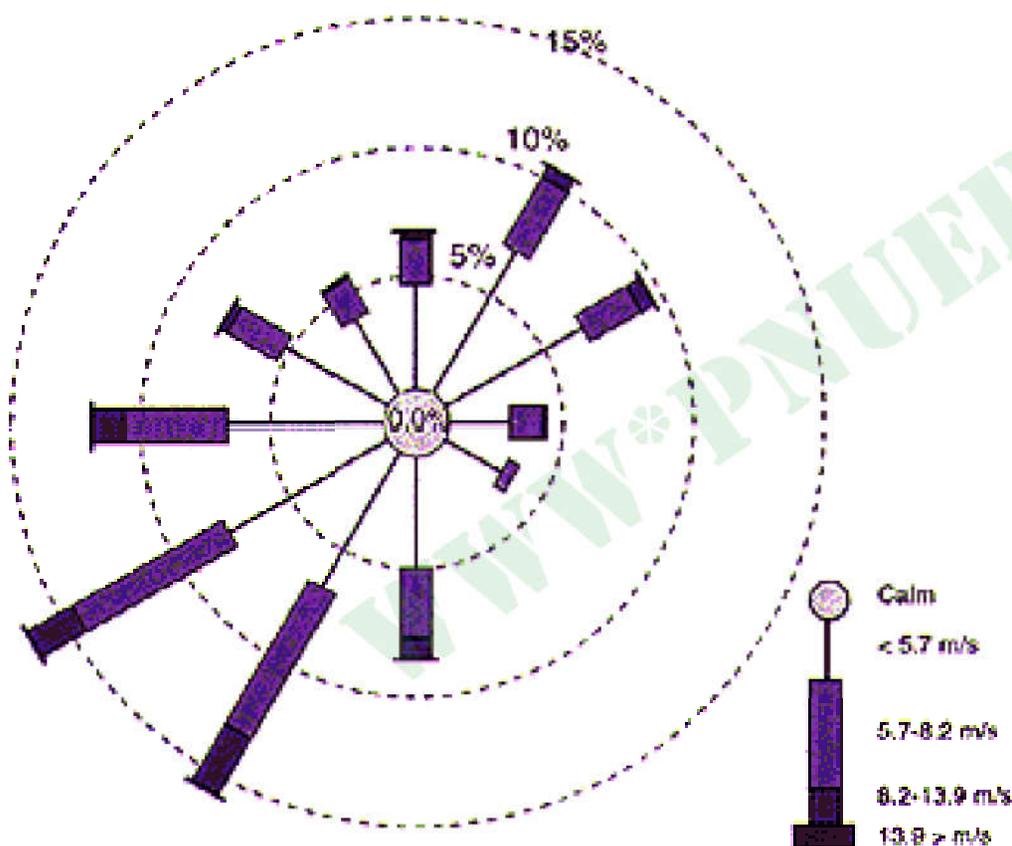
- شکل زیر یک ایستگاه را به عنوان نمونه نشان می‌دهد.





## هوا و اقلیم شناسی

## فصل هفتم : باد



- به منظور تحلیل اقلیمی بادهای از **گل‌بادهای فراوانی** استفاده می‌شود.
- شکل روبرو یک نمونه گل‌باد فراوانی‌ها را نشان می‌دهد.

Payam Noor University Ebook

برگشت به فهرست درس



## رژیم شبانه‌روزی باد

- تغییرات سرعت باد در طول شبانه روز را **رژیم شبانه‌روزی سرعت باد** می‌گویند. سرعت باد پس از طلوع آفتاب شروع به افزایش می‌کند. این امر به این دلیل است که هوای مجاور زمین با دریافت انرژی خورشیدی گرم شده و به تدریج صعود می‌کند و در نتیجه صعود هوا، باد تشکیل می‌شود. به مرور که دمای هوا افزایش پیدا می‌کند، سرعت باد نیز روند صعودی یافته، تا اینکه در حوالی بعد از ظهر که دما به حداکثر خود رسید، سرعت باد نیز به حداکثر خودش می‌رسد. پس از آن با سرد شدن هوا، میزان صعود هوا نیز کاهش می‌یابد و به این ترتیب سرعت باد نیز تا اوایل صبح کاهش خواهد یافت.



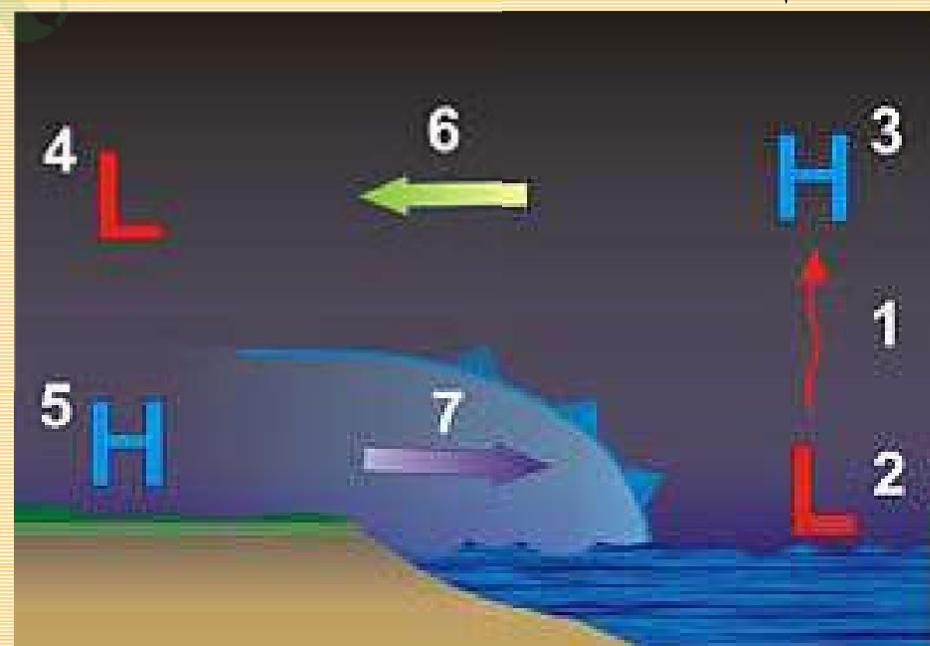
## بادهای محلی

- این بادهای محلی در مقیاس کوچک و به صورت محلی اتفاق می افتند و در مقیاس قاره ای و وسیع آنها را نخواهیم داشت. عامل اصلی که باعث ایجاد این بادهای محلی می شود **اختلاف دما یا اختلاف فشار بین دو نقطه** است که باعث جریان هوا از منطقه با فشار زیاد به منطقه با فشار کمتر می گردد.
- اختلاف فشار بین دو نقطه ممکن است ناشی از جنس و طبیعت سطح و یا توپوگرافی باشد.



## نسیم خشکی و دریا

این پدیده در اثر اختلاف دما و فشار بین دریا و خشکی به وجود می‌آید. نسیم دریا در صول روز جریان دارد و نسیم خشکی به عکس نسیم دریا ، در طول شب جریان دارد.





## باد کوه و دره (Katabatic and Anabatic)

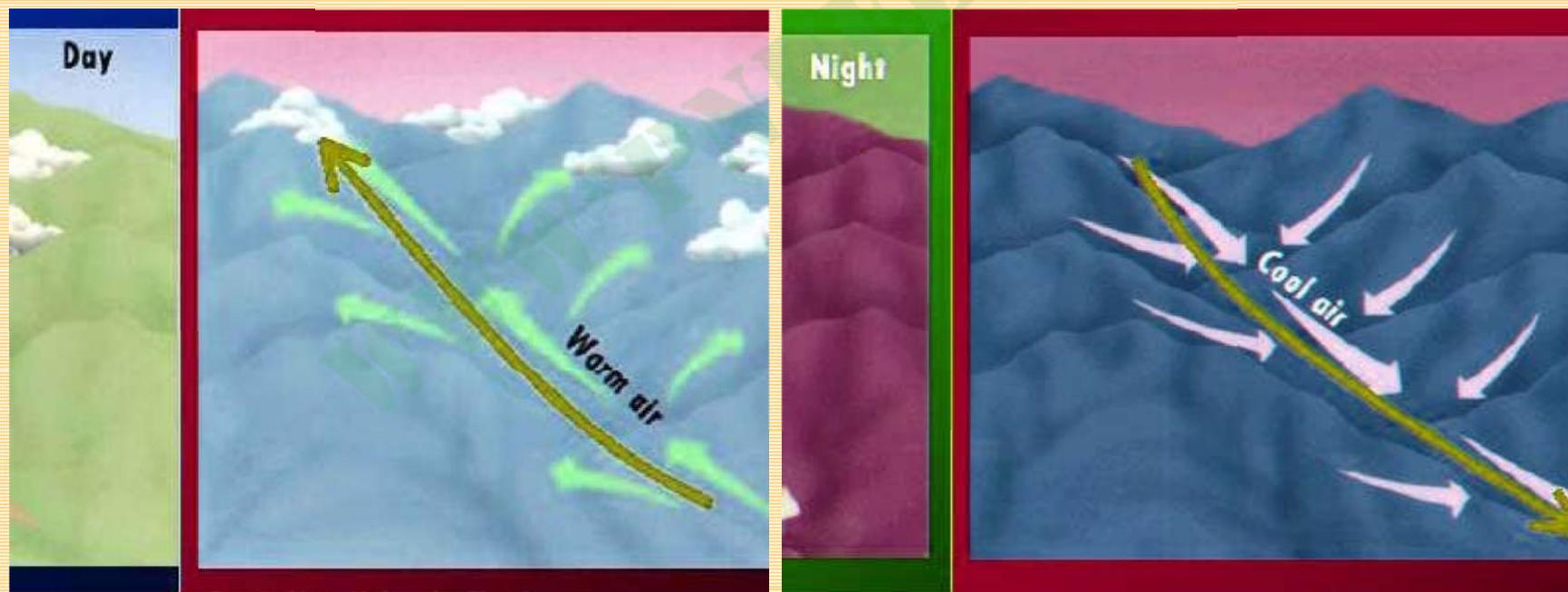
- این باد ، جریان هوایی است که بین کوه و دره برقرار است و جهت آن در روز و شب معکوس می‌گردد.
- جریان شبانه هوا از کوه به سمت دره به نام باد کوه (کاتاباتیک) معروف است.
- جریان روزانه هوا از دره به سمت کوه به نام باد دره (کاتاباتیک) معروف است.



هوا و اقلیم شناسی

فصل هفتم : باد

## نمایش نسیم کوه و دره



برکشت به فهرست درس

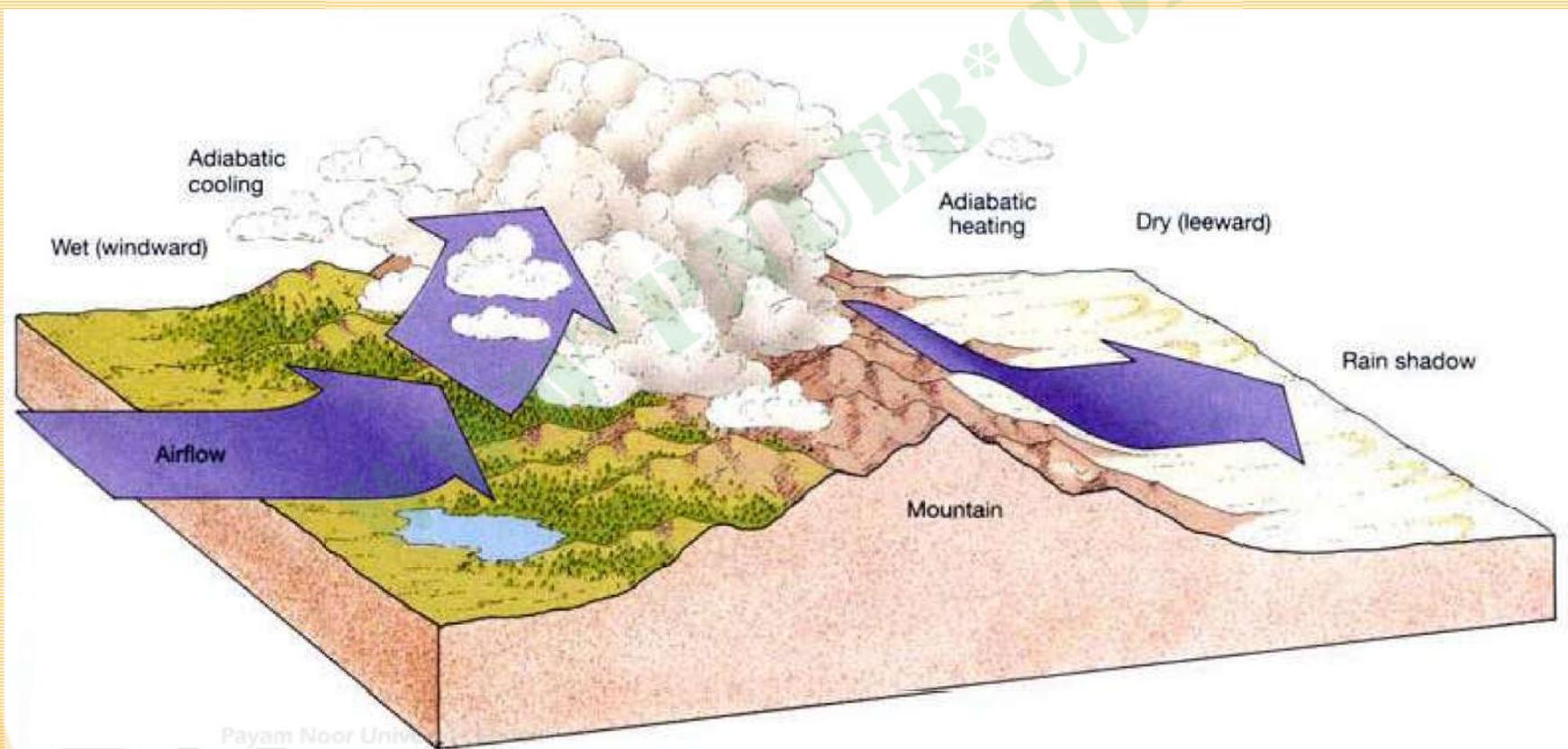


## بادفون (Foehn)

- این پدیده در سمت پشت به باد کوه‌هایی که در آنها هوا مجبور به صعود شده است، مشاهده می‌گردد. از جمله این بادهای می‌توان بادهایی که در سمت شمالی کوه‌های آلپ می‌وزند را نام برد.
- پدیده فون عامل مهمی در ذوب شدن برف‌ها، تبخیر آب از سطح خاک و درخشك شدن سطح خاک و مزارع بوده و می‌تواند عامل مهمی در آتش‌سوزی جنگل‌ها به شمار آید.



• شکل زیر پدیده فون را نشان می‌دهد.



Payam Noor University

PNUJob



## اندازه‌گیری جهت باد

برای اندازه‌گیری جهت باد از وسیله‌ای به نام بادنما استفاده می‌شود .

- بادنماها را می‌توان بر اساس تعداد صفحاتی که در ساختمان آنها به کار رفته است، تقسیم بندی نمود. از این دیدگاه سه نوع باد نما خواهیم داشت:

1. الف) بادنمای يك صفحه‌ای

2. ب) بادنمای دو صفحه‌ای

3. ج) بادنمای کیسه‌ای



## نکات مهم در مورد ساختمان بادنما

- رعایت نکات زیر در ساختمان بادنما ضروری است:
- بادنما می‌بایست کاملاً به طور قائم قرار گیرد تا قسمت افقی آن به راحتی حول محور عمودی حرکت کند.
- بادنما بایستی به راحتی حول محور عمودی دوران نماید به عبارت دیگر اصطکاک بین محور افقی بادنما و محور عمودی آن، حداقل باشد.
- وزن بادنما در دو طرف محور عمودی، بایستی با هم برابر باشد.
- سطح فلش را کوچکتر از سطح صفحات آن انتخاب کنیم تا به راحتی در جهت باد قرار گیرد.



## هوا و اقلیم شناسی

## فصل هفتم : باد

در شکل روبرو نمونه‌هایی از بادنماها مشاهده می‌شوند.



Payam Noor University Ebook

PNUjob

برگشت به فهرست درس



## اندازه‌گیری سرعت باد

- اندازه‌گیری سرعت باد توسط وسیله‌ای به نام بادسنج (Anemometer) انجام می‌گیرد. بادسنج‌ها خود به گروه‌های زیر تقسیم می‌شوند:

### الف) بادسنج فنجانی

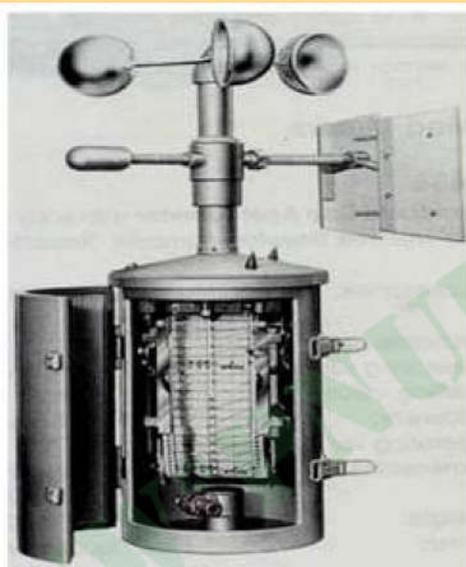
- 1- بادسنج فنجانی شمارنده
- 2- بادسنج الکتریکی

### ب) بادسنج پاندولی



## هوا و اقلیم شناسی

## فصل هفتم : باد



• شکل روبرو نمونه هایی از بادسنجها را نشان می دهد.



برگشت به فهرست درس