



دانشگاه پیام نور

عنوان جزوه: محیط زیست روستاها

(رشته مدیریت و آبادانی روستاها)

بخش کشاورزی

مؤلف: دکتر محمد رضوانی - مریم روستائی

مقطع: کارشناسی

تهیه و تدوین: سال ۱۳۹۱

## فهرست

### مقدمه

نه

۱	فصل اول . واکاوی جامعه روستایی و عشایری
۱	۱.۱ مقدمه
۱	۲.۱ تعاریف و مفاهیم جامعه روستایی
۱۱	۳.۱ ویژگی‌های روستا

۱۱	۱.۳.۱ مشخصات جمعیتی ویژه
۱۱	۲.۳.۱ جامعه ای مستقل
۱۳	۳.۳.۱ هویت فرهنگی
۱۴	۴.۳.۱ هویت تاریخی
۱۴	۵.۳.۱ عرصه زیست بومی
۱۵	۶.۳.۱ هویت جغرافیایی
۱۵	۷.۳.۱ حیات اقتصادی
۱۶	۸.۳.۱ نظام رهبری محلی
۱۶	۴.۱ تعریف و مفاهیم جامعه عشایری
۱۹	۵.۱ اصطلاحات جامعه عشایری
۲۲	۶.۱ کوچ
۲۳	۱.۶.۱ انواع کوچ
۲۴	۲.۶.۱ زمان کوچ
۲۵	۳.۶.۱ اصطلاحات کوچ
۲۶	خودآزمایی
۲۷	فصل دوم. برنامه ریزی و توسعه منطقه ای روستایی
۲۷	۱.۲ مقدمه

۲۷	۲.۲ مفهوم منطقه
۳۱	۳.۲ انواع منطقه
۳۴	۴.۲ تاریخچه برنامه‌ریزی منطقه‌ای
۴۱	۵.۲ برنامه‌ریزی منطقه‌ای در کشورهای توسعه یافته
۴۳	۶.۲ برنامه‌ریزی منطقه‌ای در کشورهای در حال توسعه
۴۴	۷.۲ تئوری‌های توسعه منطقه‌ای
۴۴	۱.۷.۲ تئوری‌های عمده رشد
۴۵	۲.۷.۲ تئوری توسعه بر پایه صادرات
۴۶	۳.۷.۲ تئوری بخشی
۴۸	خودآزمایی
۴۹	فصل سوم. اقلیم و جغرافیای طبیعی
۴۹	۱.۳ مقدمه
۴۹	۲.۳ تعاریف و مفاهیم هوا و اقلیم‌شناسی
۵۷	۳.۳ تاریخچه هواشناسی در جهان
۶۰	۴.۳ تاریخچه هواشناسی در ایران
۶۱	۵.۳ هواشناسی کشاورزی
۶۳	۶.۳ تابش خورشید

۶۵	۱.۶.۳ تاثیر اتمسفر زمین در تابش خورشیدی
۶۶	۲.۶.۳ تغییرات تابش ورودی در سطح زمین
۶۶	۷.۳ دمای هوا
۶۷	۱.۷.۳ روش های اندازه گیری دما
۶۸	۲.۷.۳ عوامل موثر در دما
۷۱	۳.۷.۳ تغییرات شبانه روزی دما
۷۳	۴.۷.۳ تغییرات سالانه دما
۷۴	۸.۳ رطوبت هوا
۷۵	۱.۸.۳ پارامترهای سنجش رطوبت هوا
۷۶	۲.۸.۳ انواع رطوبت
۷۹	۳.۸.۳ تغییرات سالانه رطوبت
۸۰	۹.۳ تبخیر
۸۱	۱.۹.۳ انواع تبخیر
۸۴	۲.۹.۳ عوامل اصلی تبخیر
۸۵	۳.۹.۳ واحدهای اندازه گیری تبخیر
۸۶	۴.۹.۳ عوامل موثر در تبخیر سطحی
۸۹	۱۰.۳ ابرها
۸۹	۱.۱۰.۳ علل تشکیل ابرها

۹۲	۲.۱۰.۳ انواع مختلف ابر
۹۵	۱۱.۳ ریزش‌های جوی (بارش)
۹۶	۱.۱۱.۳ انواع بارش
۹۹	۲.۱۱.۳ توزیع بارش
۱۰۲	۱۲.۳ باد
۱۰۲	۱.۱۲.۳ اصول کلی اندازه‌گیری باد سطح زمین
۱۰۴	۱۳.۳ تعاریف حوضه آبریز
۱۰۵	۱.۱۳.۳ فیزیوگرافی حوضه‌های آبریز
۱۰۸	۲.۱۳.۳ بررسی آبدهی و رژیم رودخانه‌ای
۱۰۹	۱۴.۳ زمین‌شناسی و آب‌های زیرزمینی
۱۱۰	۱.۱۴.۳ زمین‌شناسی
۱۱۱	۲.۱۴.۳ ساختمان زمین
۱۱۲	۳.۱۴.۳ سنگ‌ها
۱۱۳	۴.۱۴.۳ خاک
۱۱۵	۵.۱۴.۳ حرکت آب در زمین
۱۱۷	۶.۱۴.۳ تجمع آب در زمین (سفره‌های آبدار)
۱۱۹	۷.۱۴.۳ خروج آب‌های زیرزمینی
۱۲۱	۱۵.۳ منابع آب

۱۲۱	۱.۱۵.۳ آب های جوی
۱۲۲	۲.۱۵.۳ آب رودخانه
۱۲۲	۳.۱۵.۳ آب دریاچه ها و رودخانه ها
۱۲۲	۴.۱۵.۳ آب دریا
۱۲۴	۵.۱۵.۳ آب های زیرزمینی
۱۲۵	۱۶.۳ پوشش گیاهی
۱۲۶	۱.۱۶.۳ پوشش گیاهی مناطق بیابانی و کویری
۱۳۷	۲.۱۶.۳ پوشش گیاهی جنگل های مناطق خشک
۱۴۰	۳.۱۶.۳ پوشش گیاهی جنگل های مرطوب شمال
۱۴۴	۴.۱۶.۳ پوشش گیاهی کوه های مرتفع
۱۴۴	۱۷.۳ مرتع داری و حفاظت محیط زیست
۱۴۶	خودآزمایی
۱۴۷	فصل چهارم. شناخت محیط زیست روستایی
۱۴۷	۱.۴ مقدمه
۱۴۷	۲.۴ تعریف و مفاهیم محیط زیست
۱۴۹	۳.۴ انواع محیط زیست
۱۴۹	۱.۳.۴ محیط طبیعی

- ۱۴۹ ۲.۳.۴ محیط اجتماعی
- ۱۵۰ ۳.۳.۴ محیط انسان ساخت
- ۱۵۰ ۴.۴ آلودگی محیط زیست
- ۱۵۱ ۵.۴ حفاظت از محیط زیست
- ۱۵۱ ۶.۴ شناخت و ارتقاء کیفیت بهداشتی محیط روستا
- ۱۵۱ ۱.۶.۴ مبانی مدیریت مواد زائد روستایی
- ۱۵۲ ۲.۶.۴ ترکیب و انواع پسماندهای جامد روستایی
- ۱۵۲ ۳.۶.۴ انواع پسماندها بر اساس قانون مدیریت پسماندها
- ۱۵۳ ۴.۶.۴ انواع و مشخصات کلی پسماندهای روستایی
- ۱۵۵ ۵.۶.۴ مسائل بهداشتی و زیست محیطی مربوط به پسماندهای روستایی
- ۱۵۶ ۶.۶.۴ روش های جمع آوری زباله در مناطق روستایی
- ۱۵۷ ۷.۶.۴ روش های دفع مواد زائد جامعه روستایی
- ۱۵۸ ۸.۶.۴ فاضلاب
- ۱۵۸ ۹.۶.۴ ترکیب فاضلاب و فاضلاب روستایی
- ۱۵۹ ۱۰.۶.۴ شدت آلودگی یا قدرت فاضلاب
- ۱۶۰ ۱۱.۶.۴ روش های مناسب دفع فاضلاب



- ۱۶۰ ۱۲.۶.۴ انواع فاضلاب
- ۱۶۱ ۱۳.۶.۴ اصول کلی مدیریت تاسیسات فاضلاب
- روستایی
- ۱۶۱ ۱۴.۶.۴ راه کارهای مناسب جمع آوری فاضلاب
- روستایی
- ۱۶۴ ۷.۴ آلودگی آب
- ۱۶۴ ۱.۷.۴ ویژگی های آب سالم
- ۱۶۴ ۲.۷.۴ آلودگی آب
- ۱۶۴ ۳.۷.۴ منابع آلاینده آب
- ۱۶۵ ۴.۷.۴ آلودگی آب از نظر منشا
- ۱۶۸ ۵.۷.۴ تصفیه آب
- ۱۶۹ ۶.۷.۴ راه های تصفیه آب
- ۱۷۳ ۸.۴ روش های حفاظت، بهسازی و بازسازی محیط
- زیست
- ۱۷۳ ۱.۸.۴ ارتقاء شناخت مردم نسبت به عوامل آلودگی
- در محیط زیست روستا
- ۱۷۴ ۲.۸.۴ روش های جذب مشارکت مردم در مدیریت
- پسماندهای روستایی
- ۱۷۴ ۳.۸.۴ روش های کاهش مواد زائد جامد

۴.۸.۴ انواع مشارکت مردمی در ارتقاء بهداشت ۱۷۴

روستا

۱۷۶

خودآزمایی

۱۷۷

منابع و مآخذ

## مقدمه

با توجه به رویکرد فعالیتهای معیشتی و اقتصادی در حوزه های صنعت، خدمات و کشاورزی و نظر به اختصاص و تعریف معیشتی کشاورزی اعم از زراعت، باغبانی، دامپروری، ماهیگیری، پرورش گل و گیاه، قارچ و... در جغرافیای روستا، محیط زیست روستاها، طبیعت و عناصر آن با فعالیت های بشری به شدت گره خورده و در تعامل همیشگی می باشند. نوع و شیوه فعالیت کشاورزی متناسب با محیط زیست و عناصر تشکیل دهنده آن اعم از آب و هوا، پوشش گیاهی، حیات وحش، خاک، پستی و بلندی و غیره می باشد و از طرف دیگر فعالیتهای کشاورزی و مسائل جانبی آن نظیر استفاده از سموم دفع آفات نباتی، کودهای شیمیایی، بهره گیری از گونه های گیاهی و جانوری غیربومی، ماشین آلات کشاورزی و شیوه های کشت بر محیط زیست روستا قویا تاثیرگذار میباشد. از طرف دیگر نوع زندگی در روستاها و تولید انواع پسماندها نیز بر روی محیط زیست موثر است. حفاظت محیط زیست و از سویی درخواست رفاه و ارتقاء سطح زندگی روستائیان و مضافا توسعه و رونق کشاورزی بایستی به صورت هماهنگ و همسو پیشرفت داشته باشند. در

این رابطه شناخت روستا و محیط زیست آن و تعامل مدیریت شده فرآیندهای زیست محیطی و کشاورزی کمک به سزایی در مدیریت بهینه روستا و محیط زیست خواهد داشت و لذا در این کتاب تلاش شده است که محیط زیست روستاها به لحاظ ماهوی و کارکردی معرفی گردد.

## فصل اول

### واکاوی جامعه روستایی و عشایری

#### اهداف

- در پایان فصل، دانشجو با مفاهیم زیر آشنا می‌شود:
۱. آشنایی با تعریف و ویژگی‌های جامعه روستایی؛
  ۲. آشنایی با تعریف و ویژگی‌های جامعه عشایری؛
  ۳. آشنایی با مفاهیم کوچ، انواع آن و زمان آن.

#### ۱.۱ مقدمه

#### ۲.۱ تعاریف و مفاهیم جامعه روستایی

به نقل از لغت‌نامه علامه دهخدا و فرهنگ استاد معین، واژه روستا در زبان پهلوی رستاک یا روستاک و مُعرب آن رستاق، رسداق و رزداق هم آمده است، و آن چه که در گذشته و حال

به عنوان بدیل‌های روستا متداول بوده و هست عمدتاً دو عنوان ده و قریه است. در فرهنگ‌های عربی ذستاق به معنی سواد (برابر ولایت یا شهرستان) یعنی شهری با قرای مطلق آمده است که در فارسی به معنی اخیر، یعنی قریه اطلاق می‌شود. دهخدا به نقل از حمزه بن حسن آرد که رستاق مشتق از روزه فستا، و روزه به معنی سطر و صف و سفره و فستا به معنی حال و وضع مجموعاً یعنی آن چه به صف و منظم باشد، و می‌افزاید که در زبان ما، بنا بر آنچه مشاهده می‌شود ایرانیان رستاق (یا روستا) را بر جایی که دارای مزارع و قُری باشد اطلاق می‌کنند.

آن چه از مطالعه در باب پیدایش و تکوین روستا می‌توان استنباط نمود این است که به سبب استمرار تمایل بشر به تغییر نوع زندگی از حالات انفرادی و صحراگردی به حالات زندگی اجتماعی و اسکان دائم، مردم متدرجاً در مناطق مناسبی که برای کار تولید و تغذیه خود می‌یافتند استقرار می‌گزیدند و مقر هر اجتماع را روستا، و نامی هم بر آن می‌نهادند و از این جهت است که روستا را می‌توان قدیمی‌ترین پایگاه استقرار و سکونت دائم زندگی اجتماعی انسان و مبدأ مدنیت و تنظیم و تنسيق منابع، عوامل و مناسبات اجتماعی بشر بر روی کره زمین محسوب کرد و شاید به همین لحاظ باشد که در تعریف

واژه مرکب «روژه فستا» که رستاق مشتق از آن است، از مفهوم روستا به وضوح به عنوان محلی که وضعیت نظم و نسق بر آن حاکم است، یاد شده است کما اینکه در تعریف واژه قریه (روستا) تیز آمده است که هر جایی است که دارای مزارع و مسکن و مأوای مردمان و نیز دارای بناهای متعدد متصل و پیوسته به هم باشد، که همین مبین نظم و نسق در شکل کالبدی-فضائی و مابع ارضی روستا و مناسبات فیمابین روستاییان می باشد.

از سوی دیگر به تعبیر فردوسی، محل وقوع روستا در خارج شهر (یعنی همان جایی که اراضی مناسب برای زراعت و دامداری وجود دارد) است و ماهیت آن از جهت کار و تولید هم به نحوی است که مردم دهقان و شهری هر دو از محصول آن بهره مند می شوند. بنابراین تعابیر و استنباطهاست که براساس سوابق تاریخی، مفهوم موجودیت روستا در ایران را می توان اصالتاً ناشی از خصیصه و کارکرد تولیدی آن که همواره هم متکی بر فعالیت های متنوع کشاورزی بوده است، دانست.

اهمیت خصیصه و کارکرد تولیدی در هر تجمع انسانی در یک نقطه خارج از شهر به نام روستا به حدی متکی بر ریشه های اقتصادی است که در شرایط عادی، انقراض روستا را فقط

می‌توان ناشی از توقف کارکرد تولیدی آن تلقی کرد و سوابق تاریخی دیروز و امروز در ایران هم مبین همین موضوع است. این سوابق نشان می‌دهند که سوای بروز مسائل سیاسی و بلایای طبیعی، هر زمان امکان تولید در نقطه‌ای به نام روستا متوقف شده است، اقتصاد آن هم متدرجاً دچار رکود شده است و به تبع آن، آن روستا هم خالی از سکنه و مآلاً، اجتماع انسانی آن هم منقرض گردیده است. از این روست که خصیصه و کارکرد تولیدی روستا در واقع عمل، مهم‌ترین و شاید تنها معرف یک شکل روستایی در ایران باشد و این در حالی است که در بعضی از فرهنگ‌های مغرب زمین، این خصیصه و کارکرد تولیدی برای روستا به وضوح تعریف نشده، و در عوض کارکرد سکونت اجتماعی آن مورد تأکید قرار گرفته است.

روستا در فرهنگ فرانسه و در فرهنگ انگلیسی آمده است، در حالی که متداول‌ترین واژه مورد استفاده برای روستا در زبان فرانسه (ویلاژ) و در زبان انگلیسی هم همان لغت با تلفظ «وی لیج» است.

همان گونه که ملاحظه می‌شود، این معانی در توصیف اجمالی روستا، وجود تعدادی مساکن و ساختمان کلیسا را در مقایسه با دهکده که فاقد آن است، بیان می‌دارد و حال آنکه در



تعاریف متعارف فارسی برای روستا در ایران، همواره و به نحوی از مشخصه مهم اشتغال روستاییان در فعالیت‌های مختلف کشاورزی نام برده می‌شود.

اگرچه خصیصه و کارکرد تولیدی روستا اصالتاً معرف وجودی آن در ایران است، ولیکن نباید فراموش کرد که همین خصیصه و کارکرد تولیدی هم ناشی از وجود مجموعه در هم تنیده از منابع، عوامل و عناصر و اجزائی است که جملگی و بالاتفاق سبب پیدایش واژه روستا شده‌اند.

به تعریف فرهنگ آکسفورد «وی لیج» (روستا) عبارت از گروه کوچکی به عنوان یک مجموعه واحد مستقل، محل تجمع و استقرار این انسان‌ها (روستاییان) برای تولید است و لذا هر یک برای موجودیت دیگری ضروری و یا به عبارتی لازم و ملزوم همدیگر هستند. یعنی عدم تولید در روستا به مفهوم عدم وجود انسان در روستاست که نتیجتاً نابودی مقرر روستا را در پی دارد، و این هم پدیده‌ای دیرآشنا در فراز و نشیب زندگی روستایی در این سرزمین بوده و می‌باشد.

و بر این مبنا، مقر اجتماعات روستایی در ایران را می‌توان از دیدگاه‌های مختلف علوم اجتماعی به صورت‌های جداگانه و مستقل تعریف کرد. از جمله از دید علم اقتصاد، قریه یا روستا را به عنوان یک واحد تولیدی می‌توان از باب شناخت سازمان

تولید کشاورزی، کمیت و کیفیت منابع انسانی و طبیعی بالفعل و بالقوه، نحوه تهیه و کاربرد عوامل، نهاده‌ها و ابزار تولید، نحوه توزیع و مصرف محصولات و درآمدها و سایر فرصت‌های اشتغال و منابع درآمد، و اعتبارات و پس‌اندازها و غیره مورد توجه و بررسی قرار داد و تعریف کرد.

از دید جامعه‌شناسی، روستا می‌تواند بر مبنای مناسبات و ارتباطات و ساخت و ترکیب جمعیت و طبقات اجتماعی، خانواده‌ها و گروه‌های شغلی، اعتقادی و ارزش‌های اجتماعی تعریف و توصیف گردد و یا روستا را می‌توان به عنوان یک بستر طبیعی، از نظر جغرافیای طبیعی و انسانی بر مبنای مشخصات محل وقوع، وضعیت طبیعی و اقلیمی و منابع طبیعی تجدید شونده آن، روابط انسان و محیط طبیعی و پراکندگی پدیده‌های انسانی در قلمرو محیط روستایی تعریف گردد و یا سرانجام از دید فرهنگ حاکم بر جامعه بزرگ و هماهنگی و تضاد نسبی آن با خرده فرهنگ‌های رایج در یک جماعت روستایی در یک مقرر واحد، و یا در مقایسه با جماعات شهری و عشایری می‌توان به تعریف روستا و فرهنگ روستایی پرداخت.

در بالا اشاره شد که خصیصه کارکرد تولیدی روستا ناشی از وجود و حضور مجموعه‌ای از منابع، عوامل و عناصر و

اجزائی است که مجموعاً سبب پیدایش امکان تولید و مآلاً استمرار زندگی در یک کانون تولیدی به نام روستا می‌شوند. منابع انسانی، منابع طبیعی، سرمایه و اعتبارت، امنیت و خدمات و تسهیلات و تجهیزات فنی و اقتصادی جملگی در عداد منابع و عوامل و عناصر و اجزای لازمه تولید می‌باشد. این پدیده از یک سو ناشی از عوارض پیوستگی اقتصاد روستا به نظام اقتصادی جامعه و از سوی دیگر ناشی از پیشروی روزافزون دخالت بشر در جریان تولید، از طریق کاربرد تکنولوژی مناسب و نوظهور است. این بدین معناست که تحقق جریان تولید به توسط میلیون‌ها توده روستایی، مستلزم استقرار و تداوم اشتغال آنان در روستاهاست، که این هم در گرو حفظ خصیصه کارکرد تولیدی روستا از طریق تأمین مجموعه‌ای از منابع، عوامل و عناصر و اجزای تولید است. از این رو در ارائه هر تعریفی از روستا می‌باید به حضور انسان مولد و استقرار وی در محیطی خارج از شهر و اشتغالش به یکی از حرفه‌های تولیدی و یا خدماتی کشاورزی اشاره داشت.

در یک تعریف، روستا عبارت است از یک واحد سکونتی برای جامعه کوچکی از روستاییان که معمولاً به عنوان یک واحد کشاورزی با یک نظام اقتصادی کم و بیش بسته، متکی به

خود است. ولیکن در این تعریف، با توجه به روند تحولات دنیای امروز، چند بحث وارد است. در این تعریف آمده است که روستا یک واحد سکونتی برای جامعه کوچکی از روستاییان است. در حالی که همیشه این چنین نیست. زیرا اولاً روستا یک واحد سکونتی صرف نیست، بلکه مقدمتاً تجمعی است که به خاطر تولید متشکل شده است و به همین لحاظ برحسب وجود منابع و امکانات توسعه تولید و مناسبت شرایط اشتغال، جمعیت آن به چند هزار نفر می‌رسد، و لذا همیشه یک جامعه کوچک نیست.

ثانیاً اینکه، روستا به عنوان یک واحد اقتصادی کم و بیش بسته قلمداد شده است. در حالی که روند تحولات اقتصادی در دنیای امروز، این بخش از تعریف را نیز تغییر داده است زیرا در خیلی از موارد، از یک سو روستاییان برای کسب درآمدهای بیشتر به منابعی خارج از روستا روی می‌آورند، و از سوی دیگر، کسانی غیر از روستاییان مقیم در یک روستا، مبادرت به سرمایه‌گذاری در روستاها کرده، و لذا نظام اقتصاد بسته و سنتی روستا را متأثر می‌سازند.

به عنوان نمونه‌های این موارد می‌توان به واحدهای متعدد مرغداری، گاوداری، لبنیات‌سازی، قالیبافی و سایر فعالیت‌های تولیدی و جنبی کشاورزی در خیلی از روستاها اشارت داشت

که اکثراً توسط افرادی خارج از نظام سنتی آن روستاها تأسیس و در آنها سرمایه‌گذاری کرده و به فعالیت‌های اقتصادی مشغول می‌باشند.

علاوه بر اینها، به علت روی آوردن کشاورزان به تخصص در تولید کالاهای ویژه (مثلاً نباتات صنعتی از فیبل پنبه، دانه‌های روغنی، چغندر قند و غیره) و نیاز روزافزون آنان به برخی مواد غذایی و به تکنولوژی‌ها و نهادها، و ابزار و ادوات نوین تولید، زندگی روستایی را دیگر نمی‌توان یک زندگی معیشتی و خودکفا و یا روستاییان را محصور در یک موقعیت متکی به خود در یک اقتصاد بسته و سنتی تلقی کرد.

در تعریفی دیگر، ملاک جمعیت برای اطلاق «روستا» به یک کانون جمعیتی، به کار گرفته شده است. و آن بر این مبناست که با استناد به اکثر سرشماری‌های معمول، رقم ۵ هزار نفر جمعیت در هر مکان برای تفکیک «ده» از «شهر» به کار گرفته می‌شود و در توصیف آن به نقل از یکی از جامعه‌شناسان روستایی ایران آمده است که آبادی‌های بیش از ۵۰۰ نفر جمعیت، ده یا روستا، و آبادی‌های کمتر از ۵۰۰ نفر «دهک» نامیده می‌شوند.

در دنبال همین تفکیک، در تعریفی دیگر «دیه» یا قریه (روستا) به عنوان یک واحد سکونتی و کوچکترین واحد

سیاسی در تقسیمات کشوری قلمداد شده است، که محل زندگی اجتماع گروهی از خانواده‌های روستایی و مشتمل بر چند واحد کار زراعی مثل بُنه، صحرا و غیره و یا محل کسب و کار است و اضافه شده است که چنانچه منظور از تعریف بر حسب واحدهای جغرافیایی تشکیل‌دهنده کشور باشد، روستا یا ده عبارت از کوچکترین واحد تقسیمات کشوری در قلمرو جغرافیایی وسیع کشور و یا به عبارت دیگر، کوچکترین واحد محل تجمع و حیات انسانی در کشور است که واجد شخصیت سیاسی و موجودیت اداری در تقسیمات کشوری است.

موضوع تعیین هویت و رسمیت بخشیدن به روستا به عنوان کوچک‌ترین واحد تقسیمات کشوری ایران، یک پدیده و یا یک اعتبار نوین به روستاها نمی‌باشد. این هویت و رسمیت سابقه تاریخی در فرهنگ کهن ایران زمین دارد. در حقیقت به اعتبار همین سابقه تاریخی و قدمت اقتصادی و اجتماعی و فرهنگی است که نمایندگان اولین دوره مجلس شورای ملی در سال ۱۲۸۴ هجری شمسی، ضمن تصویب قانون تشکیل ایالات و ولایات و دستورالعمل حکام، اداره امور ده (به عنوان یک موجودیت مستقل) را به کدخدا واگذار نمودند.

از این رو، آن چه مسلم است این است که از ۹۰ سال پیش، ده (روستا) به عنوان کوچکترین واحد سیاسی و کدخدا

به عنوان نماینده دولت در آن تلقی و مدیریت آن از حالت سنتی و عرفی به صورتی قانونی متجلی گردیده و هنوز هم، علی‌رغم دگرگونی‌های زیاد اجتماعی و سیاسی و فرهنگی، این اصل پابرجا می‌باشد. در حال حاضر هم، هویت و رسمیت وجودی روستا ضمن قوانین متعدد بعدی به شکل‌های منسجم-تری تثبیت و آثار اجرائی آن در نظام تشکیلاتی کشور جاری می‌باشد (خسروی، ۱۳۸۵: ۹-۴).

از حیث شکل اجتماعی، یک روستای متعارف در ایران مشتمل بر تعدادی از گروه‌های اجتماعی است. ماهیت نظام و یا نظام‌های تولیدی و بهره‌برداری موجود در روستا از یک سوی، و کیفیت عرف و رسوم و قواعد محلی ناظر بر فعالیت‌های اجتماعی مردم از سوی دیگر، در مجموع مناسبات و امتیازات و حقوق هر یک از اعضای از گروه‌های اجتماعی، به ویژه در رابطه با نحوه بهره‌برداری از منابع زمین، آب و مرتع و سایر عرصه‌های طبیعی و نیز در رابطه با اداره امور تولید و بهره‌برداری‌ها را تعیین کرده و می‌کند. این گروه‌ها عمدتاً شامل کشاورزان صاحب نسق، کشاورزان خرده مالک، کشاورزان بدون زمین (سهم‌بر، نصفه کار و غیره)، اعضای نهادهای عمومی و محلی و روستاییان خوش‌نشین (پیشه‌وران، خدمه روستا و غیره و از این قبیل) می‌باشند.

بدین لحاظ از دید کشاورزی می‌توان بیان داشت که روستا یکی از واحدهای تجمع، تمرکز و استقرار نیروی انسانی برای بهره‌برداری از منابع زمین، مرتع و منابع دیگر از این قبیل است، که با توجه به کارکرد اقتصادی از یک سو با کل اعضای جامعه و از سوی دیگر با دولت در رابطه و وابستگی متقابل است و بدین سبب روستا الزاماً دارای یک قلمرو جغرافیایی مشخص می‌باشد که به عنوان کوچکترین واحد سیاسی، پس از دهستان و بخش و شهرستان و استان، در نظام تقسیمات کشوری قرار گرفته است و از این رو واجد شرایط اداری و حقوقی مستقل به صورت‌های عرفی و قانونی مشخص می‌باشد.

با استناد به این سوابق تاریخی و هویت و رسمیت عرفی و قانونی است که در تعریف مندرج در بند ۱۰ ماده یک متن لایحه قانونی اصلاح شده «قانون اصلاحات ارضی» مصوب ۱۹ دی ماه ۱۳۴۰ هیأت وزیران آمده است که: ده یا قریه (روستا) عبارت از یک مرکز جمعیتی و محل سکونت و کار تعدادی خانوار است که در اراضی آن ده به عملیات کشاورزی اشتغال داشته و درآمد اکثریت آنان از طریق کشاورزی حاصل گردد و اینکه آن مرکز عرفاً در محل ده یا قریه شناخته شود.



مضاف بر تعریف قانونی اخیر، یک تعریف دیگر در قانون تشکیل انجمن ده و دهبانی مصوب جلسه مورخ ۱۳۵۳/۱۲/۲۵ مجلس شورای ملی سابق به قرار زیر درباره ده (روستا) ارائه شده است:

ماده ۱. ده از نظر مقررات این قانون کوچکترین واحد تقسیمات کشوری است که دارای حوزظ معینی بوده و اکثریت ساکنان دائمی آن به یکی از فعالیت‌های کشاورزی و دامداری و باغداری و صنایع روستایی و یا نظایر آن اشتغال داشته باشند.

ماده ۲. چند آبادی و مزرعه نزدیک یا متصل به هم که مجموعاً دارای ضوابط ماده یک باشند به پیشنهاد فرماندار و تأیید انجمن شهرستان و موافقت وزارت کشور و وزارت تعاون و امور روستاها ده شناخته می‌شود.

تبصره: مادام که وضع بعضی از آبادی‌ها و مزارع از نظر اطلاق عنوان ده روشن نباشد به پیشنهاد فرماندار و تأیید انجمن شهرستان و تصویب استاندار از تابع نزدیکترین ده خواهند بود.

ماده ۳. وزارت کشور حدود حوزه اداری و نام دهات موجود یا دهاتی را که در آینده به وجود آید به پیشنهاد انجمن شهرستان و با تحصیل اطلاعات لازم در زمینه محدوده دهات

از وزارت تعاون و امور روستاها و سازمان ثبت اسناد و املاک کشور تثبیت و تعیین خواهد نمود.

ماده ۴. وزارت کشور به تدریج از چند ده متصل به یکدیگر که دارای وضع جغرافیایی و اقلیمی مشابهی بوده و از نظر اقتصادی و اجتماعی و آموزشی و تعاونی با یکدیگر ارتباط و وجه مشترک داشته باشند واحدی به نام دهستان تشکیل خواهد داد که از لحاظ اداری تابع بخش معینی خواهد بود.

ماده ۵. ضوابط و شرایط لازم جهت تشکیل ده و دهستان طبق آئین‌نامه‌ای خواهد بود که وزارت کشور با جلب نظر وزارت تعاون و امور روستاها تهیه خواهد کرد و پس از تصویب هیأت وزیران به موقع اجراء گذارده خواهد شد. علاوه بر این‌ها، در ماده ۲۷ قانون مندرج است که «ده دارای شخصیت حقوقی است...» و این مضاعف بر عناصری است که تاکنون در تعاریف ده یا روستا عنوان شده بودند. مرکز آمار ایران در مقدمهٔ مجموعه فرهنگ آبادی‌های کشور در تفکیک انواع آبادی‌ها متذکر می‌شود که: در سرشماری اخیر عمومی نفوس و مسکن به طور کلی آبادی-های کشور کلاً به شش نوع به شرح زیر تقسیم شده‌اند که هر یک کد جداگانه‌ای دارد.

۱. شهر در حوزه‌های روستایی، شهر به آن دسته از آبادی-هایی گفته می‌شود که با داشتن شهرداری، در زمان سرشماری دارای جمعیتی کمتر از پنج هزار نفر بوده است.

۲. ده (روستا)، ده به آن دسته از آبادی‌ها گفته می‌شود که: الف) از مجموعه (پیوسته یا جدا) اماکن مسکونی و کارگاه‌ها، زمین‌های زراعتی و باغ‌ها تشکیل شده باشند. ب) کدخدا یا دهبان رسمی داشته باشند (هر چند ممکن است به عللی در زمان سرشماری، ده دارای کدخدا نباشد).

ج) محدوده ثبتی یا عرفی مستقلی داشته باشد. استثنائاً چنانچه چند ده در یک محدوده ثبتی مشترک قرار گرفته باشند، ولی هر یک محدوده عرفی مستقل داشته باشند هر یک از آنها به عنوان یک ده مستقل به شمار می‌آید.

۳. مزرعه مستقل و ۴. مزرعه تابع

آبادی‌هایی که ده نبوده خارج از محدوده ثبتی یا عرفی آبادی‌های دیگر قرار گرفته و محل انجام فعالیت‌های کشاورزی باشند، اگر از لحاظ نظامات اداری تابع دهی نبوده مزرعه مستقل و در غیر این صورت مزرعه تابع خوانده می‌شوند.

۵. مکان مستقل و ۶. مکان تابع

آبادی‌هایی که ده نبوده و خارج از محدوده ثبتی یا عرفی آبادی‌های دیگر قرار گرفته و محل انجام فعالیت‌های

غیرکشاورزی باشند (مانند معدن، ایستگاه راه آهن، پاسگاه، قهوه‌خانه و غیره) اگر از لحاظ نظامات اداری تابع دهی نباشند، مکان مستقل و در غیر این صورت مکان تابع به حساب می‌آیند.

مرکز آمار ایران در تعریف دیگری، آبادی را به مجموعه یک یا چند مکان و اراضی به هم پیوسته (اعم از کشاورزی و غیرکشاورزی) اطلاق می‌کند که خارج از محدوده شهرها واقع شده و دارای محدوده ثبتي یا عرفی مستقل باشد و می‌افزاید که اگر آبادی در زمان آمارگیری محل سکونت خانوار یا خانوارهایی باشد، دارای سکنه و در غیر این صورت، خالی از سکنه تلقی می‌شود.

در هر یک از تعاریف قانونی و فنی ملاحظه می‌شود که عناصر و اجزای متشکله از قبیل مرکز جمعیتی، مجموعه یک یا چند مکان، محل سکونت، اراضی به هم پیوسته، عملیات کشاورزی، اشتغال و درآمد اکثریت، وقوع در خارج از محدوده شهرها، حوزه معین، محدوده ثبتي و یا عرفی مستقل و بالاخره کوچک‌ترین واحد تقسیمات کشوری در تعریف روستا لحاظ شده‌اند، و این عناصر و اجزای متشکله نه تنها ممیزهای تعریف روستا در ایران می‌باشند، بلکه هر یک از این عناصر و

اجزاء به تبعیت از سوابق تاریخی و فرهنگی روستا در این سرزمین، هم مبین خصیصه و کارکرد تولیدی است. محلی که در آن عرصه‌هایی طبیعی مثل اراضی کشاورزی (آبی و دیمی) و غیرکشاورزی (موات و غیره) و مراتع و بوته-زارها و یا جنگل و منبع یا منابعی از آب (آشامیدنی و زراعی به هر اندازه) وجود دارد، و در این شرایط جمعی از مردم سکونت‌گاه‌های خود در قالب یک نظام اجتماعی ویژه، مجموعاً یک واحد تولیدی برای بهره‌برداری از این منابع و به تبعیت از نسق‌بندی و نظام‌های بهره‌برداری ویژه متداول در آن محل حضور فعال دارند، و این حضور فعال در واقع حاکی از اشتغال آنان به یک یا چند مورد فعالیت‌های کشت و زرع، احداث باغ و بیشه و پرورش دام و طیور و سایر حرفه‌های روستایی در آن عرصه‌ها است، و این که از این طریق یک نظام اقتصادی پویا را پایه‌گذاری کرده و به جریان گذاشته‌اند، می‌توان گفت که یک روستا وجود دارد.

بر این مبنا، به هر محل خارج از محدوده شهری، با گروه یا گروه‌هایی از جمعیت ساکن دائم و شاغل در فعالیت‌های کشاورزی، عنوان روستا، قریه، آبادی، ده، دهک و یا دهکده اطلاق می‌شود و این از حیث تعداد جمعیت، فارغ از ملاکی

است که در صفحات پیشین درباره تفاوت «ده» از «دهک» و «شهر» بیان شد.

در عین حال، علاوه بر عبارت آبادی‌های دارای سکنه و خالی از سکنه در تعریف مرکز آمار ایران (که قبلاً نقل شد)، می‌باید توجه داشت که در زبان آمار، واژه «آبادی»، مضاف بر معادل با روستا، مفهوم ویژه دیگری هم دارد که اصالتاً با تعاریف پذیرفته شده برای «روستا» مطابقت ندارد و آن این که هر محل سکونت و یا هر مکان انجام وظیفه و یا مقر ارائه خدماتی از قبیل کارخانه، مغازه، قهوه‌خانه، کاروانسرا، گاراژ، تعمیرگاه، مسجد، پاسگاه، مدرسه و یا به طور کلی هر جایی که در آن نشان از حضور ثابت انسان برای سکونت یا اشتغال (به هر صورت انفرادی و یا اجتماعی) در خارج از محدوده شهرها و روستاها باشد، حتی اگر مردم ساکن در آنجاها دارای فعالیت‌های کشاورزی و یا اشتغال‌های مرتبط به آنها هم نباشد، «آبادی» نامیده می‌شود و این هم فقط یک تعریف اختصاصی در امر آمار و آمارگیری است.

سرانجام می‌توان بیان نمود که روستا زیستگاه جماعتی از مردم بر یک عرصه طبیعی برای کشاورزی است (شهبازی، ۱۳۸۴، ۳۹-۳۱).

در تعریفی جامع روستا، زیست‌گاه جماعتی از مردم در خارج از محدوده شهرهاست که با مشخصات جمعیتی معین و به عنوان جامعه‌ای مستقل و دارای هویت‌های خاص فرهنگی، تاریخی، اقلیمی، جغرافیایی و اقتصادی، با اتکاء بر نظام‌های رهبری و مدیریت محلی، عرصهٔ فعالیت‌های کشاورزی است.

### ۳.۱ ویژگی‌های روستا

ویژگی‌های روستا به عنوان زیست‌گاه جماعتی از مردم بر یک عرصهٔ طبیعی برای کشاورزی را بر حسب عناصر اصلی و اجزای متشکلهٔ هر عنصر، می‌توان به قرار هویت‌های زیر تفکیک کرد:

#### ۱.۳.۱ مشخصات جمعیتی ویژه

روستا دارای مشخصات جمعیتی ویژه خود است. تجمع، تمرکز، استقرار، زندگی و اشتغال مردم در هر نقطه، ویژگی‌های جمعیتی خاص خود را پی‌ریزی می‌کند. ترکیب جمعیت و هرم سنی آن، نرخ رشد و روند افزایش جمعیت، تنوع عوامل و تأثیر آنها بر افزایش و کاهش آن جمعیت نیز شرایط اقتصادی و اجتماعی و فرهنگی مؤثر بر ترکیب جمعیت، از جمله اجزائی

هستند که تعیین‌کننده عنصر مشخصات جمعیت در هر یک از روستاها می‌باشند. بنابراین، هر روستا دارای ویژگی‌ها و یا هویت خاص خود می‌باشد.

### ۲.۳.۱ جامعه‌ای مستقل

روستا یک جامعه مستقل است. هر روستا با مشخصات جمعیتی ویژه خود، طبعاً ویژگی‌های اجتماعی مستقلی را برای خود پی می‌ریزد. در هر جامعه روستایی در طول زمان، مناسبات و روابط متناسبی متدرجاً در بین اعضای خانوار با هم و با خانواده‌ها، و بین خانواده‌های هر قوم و قبیله با هم و در بین صاحبان حرفه‌ها و پیشه‌ها و سایر گروه‌های درون و برون از روستا با هم، متبلور و منسجم شده است.

فعل و انفعالات منتج از این روابط و مناسبات، عملاً منتهی به پیوندها، سازگاری‌ها، هماهنگی‌ها، رقابت‌ها و یا تضادهایی شده و می‌شود. پیدایش و تکامل نهادهای اجتماعی در روستا یکی از طبیعی‌ترین تمهیداتی است که به مرور زمان به منظور تقویت پیوندها و کاهش ناهماهنگی‌ها و تضادها نضج گرفته و تکامل یافته و سرانجام منتهی به تحکیم روابط انسانی و مدیریت طبیعی جامعه در هر روستا شده است.



محدودیت جمعیت از لحاظ تعداد، محدودیت محیط زندگی و اشتغال، وجود و الزام در تماس‌های مداوم رخ به رخ اعضای جامعه با همدیگر، اشتراک منافع و بهره‌برداری مشترک از منابع طبیعی (زمین، آب، مرتع و غیره) همجواری و نیز ارتباطات خانوادگی و شغلی و صنفی و محلی و نظایر اینها، لاجرم اعضای جامعه در هر روستا را به هر شکل و به هر نیت، ملزم می‌دارد که با هم دارای مناسباتی حسنه، دوستانه، صمیمانه و حتی عمیق باشند و اگر به هر دلیل چنین نباشد، بروز ناهماهنگی‌ها و تضادها در این جامعه به طور طبیعی صورت-های نامطلوب و عواقب خشونت‌باری به دنبال دارد و این هم از بارزترین وجوه تمایز جوامع روستایی در مقایسه با جوامع شهری است.

این بدین معنی است که اعضای یک جامعه روستایی به علت کثرت ارتباطات روزمره و قوت مناسبات فی ما بین، می-باید در شرایط «همزیستی مسالمت‌آمیز» با یکدیگر باشند که در غیر این صورت زندگی آنان در روستا مشکل و در مواقعی هم ناممکن می‌شود. سوابق کوچ‌های گاه و بی‌گاه خانواده‌ها و یا مشاجرات و دعواهای خونبار طوایف، به علت اختلافات بین قبیله‌ای و یا عدم حسن همجواری و یا به علت اختلاف در

بهره‌برداری از منابع آب و زمین و مرتع را می‌توان به عنوان نمونه‌های این ناهماهنگی‌ها و تضادها ذکر نمود. سوابق تاریخی نشان داده است که وجود نهادهای اجتماعی ناظر بر مدیریت طبیعی روستا با حضور معتمدان و رهبران محلی، همواره عاملی در فرونشاندن خیلی از این قبیل ناهماهنگی‌ها و تضادها بوده و می‌باشد. اینها کیفیاتی هستند که به این شکل و مفهوم در جوامع شهری ملاحظه نمی‌شوند و اگر هم بشوند شاید عمدتاً بتوان آنها را از ناحیه روستاییان «شهرنشین شده» دانست و یا به شهرنشینان «روستایی تبار» نسبت داد. به جهت اصالت این قبیل مناسبات و ارتباطات اجتماعی منحصر به روستاست که کلاً عنوان می‌شود که روستا یک جامعه مستقل است و یا به عبارت دیگر روستا، روستاست و روستا به عنوان یک جامعه مستقل دارای ویژگی‌های خاص خود می‌باشد.

### ۳.۳.۱ هویت فرهنگی

روستا دارای هویت فرهنگی است. هر روستا فرهنگ یا خرده فرهنگی خاص خود را دارد و این مشتمل بر ارزش‌ها، آداب، رسوم، باورها، گرایش‌ها، بینش‌ها، خلیقات اجتماعی، شیوه‌های

رفتاری، آثار فکری، ادبی، هنری و زبان و لهجه و سایر ذخایر معنوی و میراث‌ها و مظاهر غیرمادی است که عمدتاً سینه به سینه از نسلی به نسلی منتقل و اینک به عنوان یک «کلیت به هم تافته» حیات معنوی جامعه هر روستا را تحت تأثیر خود دارد.

روستا به لحاظ محدودیت‌های ارتباطی ناشی از شرایط جغرافیایی و اقتصادی و اجتماعی خود، به ندرت در معرض تهاجمات حاد فرهنگ‌های غیربومی و «وارداتی» قرار می‌گیرد و لذا اعضای یک جامعه روستایی، در مقایسه با اعضای جوامع شهری، از یک هویت فرهنگی نسبتاً پایدار یا موجودیت معنوی سنتی و ریشه‌دارتری در ارزش‌ها، باورها، اعتقادات و سایر عناصر فرهنگی برخوردار است، این هویت فرهنگی پایدار در عین حال، به صورت یک مسئله و گه گاه مانعی جدی در فرآیند برنامه‌های ترویج و توسعه روستایی خودنمایی می‌کند. ویژگی‌های فرهنگ روستایی و پایداری و مقاومت طبیعی آن به تحول و تکامل، در مجموع مبین یک هویت فرهنگی خاص در هر روستاست و این هویت آن چنان ریشه‌دار و پابرجاست که همواره می‌توان پندار و رفتار و کردار اعضای هر جامعه روستایی را متأثر از فرهنگ‌های خاص آن جامعه

روستا دانست و از این رو گفته می‌شود که هر روستا دارای هویت فرهنگی خاص خود می‌باشد.

### ۴.۳.۱ هویت تاریخی

روستا دارای هویت تاریخی است. روستا به عنوان یک واقعیت اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و سیاسی و مثل هر مرکز جمعیتی دیگر، دارای یک تاریخ پیدایش و عوامل و پدیده‌های سازنده تاریخ در گذشته خود است.

روستا ندرتاً به طور نوشته، عمدتاً به طور نانوشته، دارای آثار و سوابقی از رویدادهای گوناگون در فراز و نشیب‌های زندگی گذشته خود است. روستا هم مثل هر شهر و کشور، نام و عنوان و شاهکارهای مشاهیر خود را در سینه ثبت کرده و به مثابه جریان انتقال اطلاعات در هر یک از دیگر جوامع، سوابق تاریخی خود را منتقل می‌کند. به علت محدودیت‌های ارتباطی و کم بودن حجم اطلاعات و آگاهی‌های جدید روستاییان اغلب برای نقل رویدادهای تاریخی خاص روستای خود به

دیگران نسبت به اعضای جوامع شهری، ارزش بیشتری قائل هستند و این هم تا حدودی از ممیزهای جوامع روستایی در مقایسه با جوامع شهری در رابطه با وسعت آگاهی و علاقه روستاییان به نقل دقایق آثار و سوابق تاریخی خاص موطن خویش است.

به عبارت ساده‌تر روستاییان با استفاده از اطلاعاتی که سینه به سینه به آنها رسیده، از گذشته روستای خویش به خوبی اطلاع دارند و همواره با این اطلاعات و مانوس و تمایل دارند که این اطلاعات را به دیگران منتقل نمایند. از این رو گفته می‌شود که روستا دارای هویت تاریخی است.

### ۵.۳.۱ عرصه زیست‌بومی

روستا یک عرصه زیستی است. عرصه‌ای است که انسان بر روی آن به کشاورزی می‌پردازد. در قالب شرایط اقلیمی حاکم بر منطقه و با توجه به عوارض طبیعی و موقعیت زیست‌بومی و به خصوص کشت‌بومی منطقه، یک روستای به خصوص ممکن است یک زیست‌بوم خاص و یا حتی یک «اقلیم» و یا در شرایط میکروکلایمیت باشد. بنابراین وقوع روستا در یک اقلیم وسیع دلیل شباهت شرایط زیست‌بومی و با مطابقت

کشت بومی آن با آن اقلیم وسیع نیست و از این رو گفته می-شود که هر روستا با محاسبه تمام دقایق و ویژگی های طبیعی، دارای زیست بومی یا حتی زیست بوم های خاص خود است.

### ۶.۳.۱ هویت جغرافیایی

روستا دارای هویت جغرافیایی است و همچنین یک واقعیت است. روستا دارای جایگاهی خاص در قالب تقسیمات کشوری و بر روی نقشه های جغرافیایی است. روستا دارای محدوده مشخص عرفی و قانونی و با حدود معلوم و اغلب با استفاده از عوارض طبیعی است.

هویت جغرافیایی روستا مویده رسمیت حقوقی و سیاسی آن است. روستا یک واحد تولیدی است که بر روی نقشه های رسمی ملی و بین المللی دارای هویت جغرافیایی می باشد و همین خصیصه هم آن را از دیگر واحدهای تولیدی مثل کارخانه و کارگاه و بنگاه و یا شرکت های کشت و صنعت و غیره متمایز می سازد و از این بابت همان هویتی را دارد که یک دهستان، شهرستان و استان دارد.

### ۷.۳.۱ حیات اقتصادی

روستا دارای حیات اقتصادی است. روستا در قالب و یا به تبعیت از قوانین کلی علم اقتصاد (نظیر قانون عرضه و تقاضا، قانون مزیت‌های نسبی، قانون بازده نزولی و غیره) موجد تولید و مصرف و داد و ستدهای متداول در فروش محصولات و خرید و نهاده‌ها و ابزار و ادوات و وسایل تولیدی و خدماتی و تأمین سایر مایحتاج کار و زندگی جامعه خود است. اقدام در سرمایه‌گذاری و داد و ستد، اعتبار و پس‌انداز و ذخیره-سازی از جمله دیگر فعل و انفعالات اقتصادی جاری در روستا در فرآیند فعالیت‌های تولیدی در بخش کشاورزی و صنایع و خدمات مرتبط به آن است و این قبیل فعالیت‌ها در مجموع مبین حیات فعال تولیدی در روستاست. فزونی فعالیت‌ای تولیدی نسبت به فعالیت‌های خدماتی و مصرفی در روستا، از جمله وجوه بارز تمایز زندگی و اشتغال در مقایسه با زندگی و اشتغال شهری است.

۸.۳.۱ نظام رهبری محلی

روستا دارای نظام رهبری محلی است. در قالب شکل غیررسمی و اغلب نامرئی، مدیریت امور روستا به طور عرفی در دست معتمدان، «ریش سفیدان» و یا به طور کلی در دست رهبران محلی روستاست.

پایه‌گذاری و حفظ زندگی اجتماعی برقراری و حفظ و تداوم نظم و نسق‌های حاکم و یا ناظر به اشتغالات روستایی و مدیریت نظام‌های رایج بهره‌برداری و نسق‌بندی منابع تولیدی، از جمله وظایف فطری رهبران محلی در اداره مستقیم امور روستاست. مدیریت محلی در قالب شکل‌های رسمی و نیمه-رسمی، عضویت رهبران در شوراها، انجمن‌ها، هیأت‌ها، کمیته‌ها و شرکت‌ها (مثلاً تعاونی‌ها) و یا مشارکت آنان در نهادهای مدعبی و صنفی و دیگر گروه‌های اقتصادی و اجتماعی از جمله نظامات عرفی مدیریت داوطلبانه‌ای است که روستا در طول زمان، برای اداره امور خود تکوین و برقرار کرده است.

این قبیل مشارکت فعالانه و مسئولانه رهبران و داوطلبان محلی در مدیریت امور عمومی و امور اجتماعی و عمرانی روستا، از جمله دیگر نکات بارز تمایز بین شهر و روستاست، زیرا مسئولیت‌هایی را که بدین ترتیب روستاییان برای اداره امور روستای خود شخصاً بر عهده دارند و انجام می‌دهند، در شهرها توسط دولت و یا با پرداخت عوارض به شهرداری‌ها و



توسط آنها انجام می‌شود. در حالی که در روستا، مردم خود به طور طبیعی قبول مسئولیت می‌کنند. مشارکت روستاییان در اداره امور خود، هر چند ساده و کم، در مقایسه با جوامع شهری به خودی خود مبین اتکا فطری روستا به رهبران و داوطلبان محلی برای خوداتکایی در مدیریت روستا است، که این هم یکی از ویژگی‌های روستا و زندگی روستایی است (شهبازی، ۱۳۸۴، ۲۳-۳۸؛ وثوقی، ۱۳۸۷: ۱۴-۷).

#### ۴.۱ تعاریف و مفاهیم جامعه عشایری

در زبان فارسی و در جامعه ما «ایل» و «عشیره» دو اصطلاح‌اند که از زبان بیگانه گرفته شده و غالباً به یک معنی به کار برده می‌شود.

عشیره لغت عربی است از ریشه عشر به معنی دهه، در اصطلاح عرب گروهی اجتماعی هم‌خویشاوند (پرد تبار) که معیشت آنها بیشتر بر پرورش شتر که مبتنی بر کوچ (جابجائی) است.

ایل لغت ترکی، به معنی طایفه، قبیله، عشیره، قوم، جماعت، الوس، اویماق آمده است و در معنی اولاد و تبار نیز در عرف عشایر بکار می‌رود.

بنا به تعریف فسائی در فارسنامه «ایل مردمانی را گویند که در تمام سال در بیابان‌ها، در چادرها زندگی می‌کنند و از گرمسیرات به سردسیرات مرحله‌الشتاء والصیف نمایند».

در تعریف ایل گفته‌اند «عبارت است از اجتماعی از مردم که دارای خصوصیات نژادی بوده و روابط بین افراد براساس رابطه خویشاوندی استوار است و دارای اقتصاد محدود مبتنی بر شیوه تولید دامی که برای تنظیم سازمان این جامعه ناگزیر به کوچ و حرکت فصلی است».

در زبان‌های خارجی برای «ایل و طایفه»، «قبیله یا عشیره» دو اصطلاح بکار رفته است که هر کدام معرف نوعی زندگی ابتدایی است. اصطلاح نخست، به آن دسته از عشایر اطلاق می‌گردد که براساس نظام شبانی مبتنی بر حرکت متناوب یا فصلی که شیوه معیشت و تمدن آنها براساس نوعی زندگی کوچ استوار است. اصطلاح دوم، اصطلاحی است کلی به گروهی اطلاق می‌شود که در سرزمینی معین با نظام سیاسی، اجتماعی و مستقل مبنی بر نظام خویشاوندی که دارای اجزائی نیز می‌باشد.

شمول این تعاریف تنها به آن دسته از ایلات و عشایری مصداق دارد که زندگی آنها براساس نظام کوچ مرتب سالیانه و زندگی در سیاه چادر پی‌ریزی شده است، به عبارت دیگر

چادرنشینی که به دنبال چرای دام نیمی از سال را در سردسیر (بیلاق) و نیم دیگر در گرمسیر (قشلاق) به سر می‌برند. در صورتی که در کنار این شیوه از زندگی ایلیاتی، ایلات و عشایری نیز هستند که اگر چه ساخت زندگی اجتماعی، فرهنگی آنها با نظام چادرنشینی و زندگی کوچ همانندی دارد، ولی چون در روستا زندگی می‌کنند (باصطلاح یکجانشین هستند) شیوه معیشت آنها در درجه اول کشاورزی، سپس دام-داری متحرک است، از این قبیل اند عشایر «گرد» (گردستان، کرمانشاه، آذربایجان غربی) یا برخی از ایلات «لُر» (لُرستان) و طوایف جنوب شرقی مانند بلوچ‌ها و یا عشایر عرب خوزستان و بالاخره شاهسون‌های دشت مغان و ترکمن‌های دشت گرگان. بنابراین مفهوم اصطلاح ایل در ایران تمامی ایلات و عشایری را دربرمی‌گیرد که دارای سرزمین مشترک، ساخت اجتماعی و شیوه معیشت مبتنی بر تولیدات دامی، کشاورزی و نظام کوچ یا یکجانشینی باشد.

مرکز آمار ایران از عشایر تعریفی ارائه داده است که اساس آن بر دو عامل «جمعیت» و «حرکت» قرار دارد که بر تمامی گروه‌های عشایری ایران نمی‌تواند شمول داشته باشد. افزون بر این از بعد نظری بسیار ضعیف است.

دکتر نادر افشار نادری پژوهشگر و مردم‌شناس فقید دانشگاه تهران و نخستین محقق جامعه‌شناسی عشایری ایران در تعریف ایل سه ملاک عمده:

الف) وجود ساختمان ایلی: (هر ایل تقسیماتی دارد، به چند طایفه، هر طایفه به چند تیره، هر تیره به چند اولاد و... تقسیم می‌شود).

ب) سرزمین مشترک: (هر ایل سرزمین مشخصی را در اختیار دارد (قلمرو) که حدود آن کلاً معین است)

ج) آگاهی افراد به عضویت خود در ایل (همه افراد می‌دانند به کدام طایفه، تیره و اولاد تعلق دارند) و چند ملاک فرعی، پرورش دام و زراعت محدود، کوچ، سایه چادر در نظر گرفته است (که بر رابطه خویشاوندی استوار است).

بنابراین «عشایر آن دسته از جمعیت کشور است که علاوه بر آگاهی به ساختمان اجتماعی ایل و تقسیمات سنتی طایفه خود، فعالیت اصلی تولیدی آنان را دام‌داری تشکیل می‌دهد و فعالیت‌های زراعی و صنایع دستی و سایر فعالیت‌ها در کنار فعالیت‌های معینی بدان مبادرت می‌ورزند».

به هر صورت، مفهوم ایل در ایران بایستی تمامی طوایف و عشایری را دربرگیرد که افزون بر داشتن قلمرو معین دارای ساخت اجتماعی، سیاسی و شیوه معیشت مبتنی بر تولیدات

دامی و کشاورزی محدود و نظام کوچ یا یکجانشینی باشد باین اعتبار تعریف جامع و مانع ایل عبارت است از: «اجتماعی از مردم با خصوصیات قومی مشابه و در سرزمینی معین».

سازمان ایل در این سطح عینیت می‌یابد. از نظر ساخت جامعه عشایری هر اولاد به منزله ستونی است که خانوارها اجزاء آن و پایه اصلی تشکیل ایل یا طایفه می‌باشد.

### ۵.۱ اصطلاحات جامعه عشایری

در ادامه مفاهیم اصطلاحات جامعه عشایری آمده است:

● **تَش:** واحد تبار حقیقی است که اعضاء آن معمولاً برادرها و عموزاده‌های درجه یک تا سه هستند به عبارت دیگر تَش خانواده گسترده‌ای است که حداقل چهار نسل را دربرمی‌گیرد. وجه تسمیه تَش که مخفف آتش است برمی‌گردد به سلسله مراتب دودمانی خانواده‌های آریائی که دور یک اجاق (آتش یا کانون خانه که به آن نمان می‌گفتند) و مؤمن به یک دین بوده‌اند و در رده‌های ساخت سنتی عشایر ایران در برابر اصطلاح «تَش» قشقائی‌ها «بُنکو»، لک‌ها «هوز» ایل کلهر کرمانشاه «تُخماره» و عشایر آذربایجان غربی «باو» ایلات سیستان «شلوار» و عشایر بلوچ «حَشَم» بکار می‌برند، که در مجموع دارای مفهوم مشابهی هستند.

اهمیت آتش و ریشه فرهنگی، اجتماعی آن از ایران باستان، از اینجا معلوم می‌شود که «بختیاری‌ها در هنگام کوچ از منزلی (وارگه) به سوی منزل دیگر، آتشی را که برای طبخ غذا روشن می‌کنند، خاموش نکرده روشن باقی می‌گذارند، چون عقیده دارند، باید اجاق خانواده (تَش خانواده) روشن بماند». همچنین بزرگترین قسم و سوگند بختیاری به «اجاق پدر» است و وقتی دختر بختیاری به خانه بخت می‌رود (عروس می‌شود) پیش از رفتن سه بار دور اجراق پدر باید بگردد و انگشتی از خاکستر اجاق را به دهان بگذارد تا خوش‌بخت شود.

نیکیتین ضمن توصیف مراسم عروسی در قبایل گُرد آذربایجان می‌نویسد: «در داخل خانه، زنان دست عروس را می‌گیرند و او را یک تا سه بار دور تنور (اجاق خانواده) می‌گردانند».

● مال: کوچکترین واحد اقتصادی، اجتماعی، سیاسی در سازمان ایلی است که مبتنی بر رابطه همجوار (مکانی) و همخونی خانوارهایی از یک اولاد یا تَش هستند. بین این خانوارها پیوستگی عمیق خویشاوندی حکمفرماست. مال متغیر و بی‌ثبات و جهت بهره‌گیری از مرتع در حال جابجائی است. پیوندهائی که افراد را در یک مال یا آبادی گرد یکدیگر جمع کرده عبارت است از:

۱. هر فرد تعلق به مال و تش و طایفه و تیره و بالاخره ایل دارد.

۲. سرزمین و مرتع مشترک

۳. خویشاوندی نسبی

۴. تعهداتی که افراد نسبت به همدیگر و در برابر مال، تش، تیره، طایفه و ایل دارند.

در واقع مال تنها واحد عینی و حقیقی و کوچنده ایل است، که در هر مقطع زمانی و مکانی قابل مشاهده می‌باشد، و از لحاظ جغرافیائی، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی نیز کوچکترین واحد در هر ایل است:

الف) «مال» واحدی جغرافیائی است: زیرا که عشایر به مجموع چادرهای هر مال آبادی می‌نامند ولی این واحد جغرافیائی ثابت نیست و مرتباً در حال تغییر است چه در سردسیر و چه در گرمسیر.

ب) «مال» واحدی اقتصادی است: زیرا که تعداد دام‌های هر مال رابطه با تعداد خانوارهای عضو دارد، این قوانین سنتی و عرفی جهت بهره‌گیری بهتر از فرآورده‌های لبنی در سطح مال وجود دارد که همه خانوارها را در ضبط و ربط آنها به هم نزدیک می‌کند، در واقع نوعی همیاری و تعاون بین آنان براساس عرف و سنت ایلی برقرار است.

ج) مال واحدی اجتماعی است: زیرا جامعه‌ای است که اعضای آن همه خویشاوند نزدیک و آشنای هم‌اند در بین هر مال بزرگ‌تری که به امور آشناتر است به نام «سرما» انتخاب می‌شود و کلیه کارها زیر نظر و سرپرستی او انجام می‌گیرد.

د) مال واحدی سیاسی است: زیرا کلیه مسائل سیاسی ایل در سطح مال‌ها اجرا می‌شود، سربازگیری جمع‌آوری مالیات، پذیرائی دولتی، تصمیم به کوچ و... که نحوه و چگونگی اجرای آن در شورای «سرمالان» و «ریش سفیدان» اولاد مربوط حل و فصل می‌شود.

از نظر ساخت سنتی ایل، هر اولاد به منزله ستونی است که خانوارهای مال سنگ زیربنای آنند. مال را اصطلاحاً «کُر و باو یعنی پسر و پدر» در مفهوم دودمان نیز می‌گویند. در عشایر بویر احمد به جای مال اصطلاح «حونه» بکار می‌رود، در نزد قشقائی‌ها اصطلاح «أبه»، «بولوک» و «ایشوم» (احشام) مفهوم مال را دارند.

● اوبه و زومه: مجموعه‌ای از چند خانوار کوچنده در عشایر کُرد آذربایجان غربی است که در چرای جمعی و مرتع مشترک‌اند، مسئولیت کلیه امور بر عهده «سراوبه» است که در هرم قدرت بعد از رؤسای ایل، طایفه و باب قرار دارد و مقام «سرابه» معمولاً موروثی است.



● باب- باو: از اصطلاحات سازمان ایل در طوایف گُرد آذربایجان غربی، خانوارهایی که زیر این اصطلاح قرار می-گیرند عموماً از خویشاوندی بسیار نزدیکی برخوردارند، و غالباً با ازدواج‌های درون‌گروهی این پیوند را استحکام می-بخشند. در ایل میلان گاهی تیره جای باورا می‌گیرد.

● گُرنگ: از اصطلاحات ایل ملکشاهی ایلام مجموعه چند مال (از ۲ تا ۹) که با هم رابطه خویشاوندی سببی یا نسبی دارند و مدتی از سال را کنار هم به سر می‌برند. ترکیب مال-های گُرنگ در بیلاق که مالکیت مرتع در سطح طایفه است لزوماً از یک طایفه باید باشد. از کارکردهای گُرنگ یکی هم جنبه دفاعی آن است.

● هوز: از اصطلاحات سازمان اجتماعی سنتی ایل شکاک از ایلات گُرد آذربایجان غربی و ایلات گُرد کرمانشاه در مفهوم خانواده (مال).

● هامپا: از اصطلاحات سازمان ایلی برخی از طوایف گُرد در ترکیه و عراق مشتمل بر تعدادی چادر که با هم تشکیل یک واحد عشایری را می‌دهند.

● بُنه مال: مجموعه چند مال خویشاوند که دارای جد مشترک اند، از اصطلاحات ایل ملکشاهی ایلام.

● خِل (خیل): در مفهوم ایل و طایفه در رده چهارم از سازمان ایل برابر دسته، بنه مال، باب، باو از اصطلاحات ایلات جاف و کلهر.

● تُخماره: از اصطلاحات عشایر ایل کلهر و سنجابی کرمانشاه در مفهوم خانواده پدرسری گسترده هوز تشکیل شده است.

● بهون: کوچکترین واحد اقتصادی، اجتماعی و عینی ایل در عشایر بختیاری، در حقیقت هر خانوار عشایری در حکم یک «بهون» است که در سیاه چادر زندگی می‌کند، این اصطلاح در نزد قشقائی‌ها «بیله» در نزد کردهای ملکشاهی ایلام «مال» و در ایلات خمسه فارس «چادر» در نزد بلوچ‌های «گدام»، «پلاس»، «لوک»، «می تک»، «دوار» و در نزد ترکمن‌ها «آی، می باشد».

● ذات: این اصطلاح ویژه ایلات و عشایر اسکان یافته و کوچنده، بلوچ است و در سازمان اجتماعی، سیاسی و رده‌های ایلی مبین پایگاه اجتماعی و مرتبه افراد در جامعه است. هر کس در هز ذاتی که دیده به جهان گشوده است، در همان ذات رشد می‌کند و در طول زندگی تابع مقررات و محدودیت‌های همان ذات می‌باشد و هیچ عاملی ذات او را تغییر نمی‌دهد.

ذات از پدر یه فرزند نمی‌رسد (پدر نسبی) نیست. بلکه از مادر معلوم می‌گردد (مادر رحمی) نه از پشت پدر (پدر صلبی).

### ۶.۱ کوچ

کوچ عبارتست از جابجائی مرتب دست‌جمعی خانوارهای یک ایل همراه با دام‌ها از محلی به محل دیگر و بالعکس. هدف از کوچ استفاده از موقعیت سرسبزی مراتع و چراگاه‌های طبیعی در فاصله زمانی معین و هدف غائی پرورش دام و بر خورداری از فرآورده‌های دامی است.

از این رو می‌توان گفت که کوچ از طرفی تابعی است از نظام اداری طبیعی و از سوی دیگر شیوه زندگی طبیعی در طبیعت با ویژگی‌های فرهنگی، اجتماعی و بعضاً سیاسی است. در این‌باره ریچاردال تاپر می‌نویسد: «مطالعات مردم‌شناسی جدید، منطقی در شکل‌گیری جامعه، نقش برتری را به عوامل طبیعی داده است. بررسی‌های تطبیقی به آنجا برآمده که کوچ-روی را به عنوان نوعی سازگاری با محیط و بوم جستجو نماید. بنابراین، درباره چگونگی تأثیرات آب و هوا، زمین و مرتع و نوع گله‌های احشام بر الگوی تحرک و اشکال حشم-داری و اجتماعات اردوئی، مقایسه‌های مختلفی به عمل آمده

است و بعضی‌ها ساختارهای سیاسی و شکل‌گیری‌های عمده گروه‌های ایلی را به عوامل محیطی مربوط دانسته‌اند. با این حال در جامعه‌شناسی و مردم‌شناسی ایران، کوچ به عنوان پدیده‌ای فرهنگی، اقتصادی که دست کم همبستگی خانوارهای کوچنده را در کل سیستم تضمین می‌کند مورد نظر باشد، از این رو با دگرگونی که در مکانیسم حرکت و جابجایی در برخی از ایلات به ویژه طوایف کوچنده کرد آذربایجان غربی به وجود آمده است (استفاده از وسایل موتوری در زمان کوچ) در همبستگی خانوارهای کوچنده، عامل فرهنگی نسبت به عوامل دیگر نقش برتری دارد. این برتری را از سوئی از شوق و شغف زیادی که در زمان فرا رسیدن کوچ بر منطقه حاکم می‌شود می‌توان مشاهده نمود از سوی دیگر از بررسی سازمان‌دهی کوچ.

### ۱.۶.۱ انواع کوچ

براساس پژوهش‌هایی که در جامعه عشایری انجام گرفته است، پژوهشگران دو نوع کوچ نام برده‌اند:

الف) کوچ عمودی: جابجایی گروهی خانوارهای کوچنده از دشت به ارتفاعات. به عبارت دیگر جابجایی به هنگام تغییر

فصل، از دشت به ارتفاعات و بالعکس در این حالت ایلات کوچنده غالباً در مدت اقامت در گرمسیر به کشت و زرع محدودی نیز می‌پردازند.

اگر محصول زودرس باشد در فاصله زمانی اقامت جمع-آوری می‌شود و اگر دیررس باشد، بذر می‌افشانند و در بازگشت آن را برداشت می‌کنند. معمولاً این کشت و کار محدود و برای رفع نیاز خانواده است. در ایران اکثر طوایف و عشایر کوچنده از این نظام پیروی می‌کنند. کوچ عمودی در ایران به سه صورت انجام می‌گیرد:

۱. جابجائی افراد ایل و دام‌ها با هم در مسیری طولانی (مانند بختیاری‌ها) از گرمسیر به سوی سردسیر و بالعکس.
۲. چادرنشینی در حوالی دهکده‌ها که بیشتر عشایر اسکان یافته از این نوع کوچ از دشت به ارتفاعات استفاده می‌کنند.
۳. رمه‌گردانی عمده در فاصله دور. این همان شیوه غالب در ایلات و عشایر کردستان است که خانوارهای عشایر دام-های خود را به چوپانان از همان ایل می‌سپارند و آنها هستند که به اتفاق اعضای خانواده خود با گله‌های دام (گوسفند-بُز) تابستان را در ارتفاعات (سردسیر) و زمستان را در مناطق گرمسیری (دشت) می‌گذرانند و معمولاً دام‌های هر گله به چند خانوار تعلق دارد. (مثال ایل سنجابی و گوران در کرمانشاه).

ب) کوچ افقی: این شیوه از جابجائی انسان و دام بیشتر مربوط به عشایری است که در سرزمین‌های وسیع، مسطح و خشک زندگی می‌کند و عمده چارپایشان نیز شتر می‌باشد. در ایران این شیوه از کوچ در کرمان، سیستان و بلوچستان مشاهده می‌شود.

سالزمن، در مطالعه روی کوچ در طایفه‌ای از بلوچ‌ها به دو نوع کوچ اشاره می‌کند که بطور کلی با معیارهای بالا تطابق ندارد ولی از معیار کوچ افقی تا حدی برخوردار است و از آنجا که با ملاک‌های کوچ افقی متفاوت است، از این روی در درون اقتصادی سه بعدی و متکی بر منابع مختلف (شبانی، کشت خرما، تناول، فروش نیروی کار) به اضافه درآمد محدودی از کشت غلات و شکار و جمع‌آوری دو نوع کوچ تشخیص داده است:

کوچ شبانی در سرحد و کوچ چندمنبعی از نواحی شبانی در سرحد تا نواحی کشت خرما در حوزه ما شکل که هر یک از این دو نوع به منابع دیگر وابسته است.

### ۲.۶.۱ زمان کوچ

زمان کوچ از سردسیر به طرف گرمسیر و بالعکس، اگرچه ارتباط مستقیم با گرم شدن و سرد شدن هوا دارد ولی دقیقاً نمی‌توان روز یا هفته معینی را در نظر گرفت، چرا که تغییر هوای فصل بستگی دارد به وضعیت جوی دارد.

ممکن است گرما و سرما، زودرس یا دیررس باشند، معمولاً زمان کوچ را با ماه می‌توان دقیقاً حساب کرد ولی روز و هفته قابل تغییر است. غیر از سرما و گرما عوامل دیگری در زمان کوچ مؤثرند این عوامل عبارت‌اند از:

۱. مکان طایفه در گرمسیر و سردسیر از نقطه نظر دوری و نزدیکی به مقصد.

۲. زمان رویش و مرگ علفزارهائی که مورد تغذیه دام باید قرار گیرد.

۳. داشتن یا نداشتن مرتع اختصاصی ایل.

۴. وضعیت محصول کشاورزی

۵. اختلافات قبیله‌ای که در زمان کوچ تأثیر می‌گذارد و قبایل برای جلوگیری از برخورد رویاروی سعی می‌کنند زودتر یا دیرتر از همدیگر به سوی مقصد (گرمسیر یا سردسیر) روان گردند.

این عوامل از پیش بررسی شده در ایلات کوچنده به ویژه عشایر مرکزی ایران، در بلوچستان مصداق ندارد. سالزمن می-

نویسد: در بلوچستان با اینکه هر اردو زمان و مقصد کوچ خود را خود تصمیم می‌گیرد، از آنجا که هماهنگی یا وحدتی در این باره وجود ندارد، اهل طایفه مقصد و زمان کوچ و محل اردو را از قبل نمی‌دانند، حتی نمی‌دانند به کدامین سوی روی خواهند کرد و غالباً تا رسیدن به محل، راجع به منزلگاه اردو تصمیمی نمی‌گیرند.»

### ۳.۶.۱ اصطلاحات کوچ

- مال کنون: مال کنون عبارت است از کندن و جمع کردن چادرها و اثاثیه داخل آنها به قصد حرکت از گرمسیر به سوی سردسیر و بالعکس. این امر بر عوامل جوی بستگی به سعد و نحس بودن ساعت و روز حرکت دارد.
- ایل راه: فاصله بین دو منطقه سردسیر و گرمسیر و بالعکس که ایل باید راهی را در پیش گیرد «ایل راه» گویند. کلیه طوایف بختیاری برای عزیمت به گرمسیر از سه ایل راه اصلی به هنگام کوچ عبور می‌کنند که عبارت‌اند از:
  ۱. ایل راه اصلی «پنبه دون» که ایل راه تیره‌های ببادی است.



۲. ایل راه اصلی «چری» از این راه تیره‌های طایفه بهداروند (بختیاروند) و طایفه مُمّلی، شهنی و گندلی می‌گذرند.  
۳. ایل راه اصلی «چال زرده» که طایفه بامدی و طوایف دیگری از آن استفاده می‌کنند.

طولانی‌ترین این ایل راه‌ها حدود ۴۴۴ کیلومتر است که از چناررود در سرحد آغاز شده به سردشت گرمسیر می‌رسد. مدتی که این فاصله را می‌پیمایند بین ۲۷ تا ۴۰ روز است. طولانی‌ترین ایل راهی که در عشایر بویر احمد محاسبه شده است، حدود ۲۵۰ کیلومتر و متعلق به طایفه عمله بویراحمد علیاست که از «آب نهر» که منطقه‌ای است سردسیری در دامنه غربی کوه «دنا» آغاز گردیده از جاده‌های سخت و صعب‌العبور کوهستانی عبور نموده به «کوه دین»، «دره لا» و «لیشتر بزرگ» می‌رسد.

ایل راه طایفه میکائیلی از طوایف جاف عراق، از قشلاق به سوی ییلاق در کنار مرز ایران در حال حاضر به شرح زیر است:

از قشلاق «سنگ آو» به سوی ییلاق «غرب بانه» از گردنه‌های «سگرمه» و «برانان» و «اربت» در دره «تانجه‌رو» و گردنه «سرکلی پیچان» از رشته کوه «ازمر» می‌گذرد و با واسطه «هرمیله» در غرب «کره کژاو» یا شرق آن «برزنجه»، «حاجی

ممند» و «سلیمانیه» را طی کرده و سرانجام با واسطه گردنه‌های «کانی دزدان» و «کوره رش» بخش شمالی پیشرفتگی «شیلر» را پیموده به مراتع تابستانی خود در غرب «بانه» مرز ایران می‌رسد.

اصولاً هدف از تعیین و انتخاب ایل راه، یکی نزدیکی راه، دوم انتخاب راه کم‌خطر و سوم جلوگیری از برخوردهای ایلی است.

• ایل پیچ: اصطلاحی است که در بین عشایر بختیاری و آن اینکه هر گاه ایل از مسیر اصلی خود به عللی منحرف شود، به هر دلیل که باشد و طوایف و تیره‌ها هر کدام به کوهی باندازند، این اصطلاح به کار می‌رود و معنی آن این است که ایل به کندی راه می‌پیماید.

• وارگه یا منزل: ایل در طی مسافت از گرمسیر به سردسیر و بالعکس ناگزیر از اتراق در محل‌های مخصوص است که با محاسبه دقیق و موقعیت محل تعیین شده‌اند، که طی کردن فاصله بین منطقه گرمسیر و سردسیر و بالعکس بستگی به مسافت و سختی راه دارد. مثلاً تش قنبروند از تیره مشهدی مرد و سی طایفه بهداروند ایل بختیاری در پنجم اردیبهشت ماه ۱۳۵۵ از محل «تمپل» گرمسیر تا منطقه سردسیر «چلگرد» دقیقاً ۲۴ روز در راه بوده است، در این مدت در ۱۸ وارگه یا منزل

به شرح زیر اتراق (بار انداختن) کردند تا به مقصد رسیدند (طیّبی، ۱۳۸۰، ۱۴۶-۱۳۲).

### خودآزمایی

۱. مفهوم روستا در فرهنگ آکسفورد را بیان نمایید.
۲. گروه های اجتماعی موجود در یک روستا را نام ببرید.
۳. ویژگی های روستا را نام ببرید.
۴. ایل را تعریف نمایید.
۵. مال در جامعه عشایری به چه معناست و چه ویژگی هایی دارد.
۶. انواع کوچ عمودی در ایران را شرح دهید.

**www.PnuNews.com**

## فصل دوم

### برنامه‌ریزی و توسعه منطقه‌ای روستایی

#### اهداف

در پایان فصل، دانشجو با مفاهیم زیر آشنا می‌شود:

۱. آشنایی با مفاهیم و اصطلاحات منطقه؛
۲. آشنایی با مفاهیم و اصطلاحات برنامه‌ریزی منطقه‌ای؛
۳. آشنایی با تئوری‌های توسعه منطقه‌ای.

#### ۱.۲ مقدمه

#### ۲.۲ مفهوم منطقه

منطقه عبارتست از محدوده جغرافیایی و اجتماعی-اقتصادی که به عنوان واحد سیاسی-اداری یا ترکیبی از آنها با هویت مشخص تعیین می‌گردد. توجه به منطقه و منطقه‌گرایی با تلاش جغرافیدانانی نظیر راتزل، هتندر روکسبی، هربرتسون، ویدال

بلاچ، برونچز و غیره در اواخر قرن نوزده اهمیت ویژه‌ای یافت. در آن دوران بحث‌های زیادی در مورد واحدهای منطقه‌ای فیزیکی و طبیعی و واحدهای منطقه‌ای اداری که به صورت مصنوعی ساخته تصمیم بشر بود وجود داشت.

در این عصر مفهوم منطقه دستاورد مهمی بود که توجه بسیاری از جغرافیدانان را به خود جلب کرد و به صورت نقطه عطفی در تاریخ جغرافیا درآمد. شاید هیچ مفهومی به اندازه منطقه توجه جغرافیدانان را به خود جلب نکرده است. اما هنوز علیرغم سادگی این مفهوم ابهاماتی در مورد معنی و اهمیت آن وجود دارد و افراد مختلف برداشت‌های متفاوتی از آن دارند. برای بسیاری از جغرافیدانان واژه «منطقه» معادل «فضا» بوده و با همین مفهوم نیز آن را تعریف و یا تدقیق می‌کنند.

منطقه گاهی در مورد چند کشور، گاهی در مورد بخشی از یک کشور یا حتی در مورد بخشی از یک استان یا شهرستان یا بخش یا دهستان و غیره بکار برده می‌شود. به همین دلیل هنوز تعریف قطعی برای منطقه وجود ندارد و مرزهای تعیین شده برای آن اختیاری است. به همین دلیل تعاریف متفاوتی توسط افراد مختلف و مکاتب فکری و متفاوت ارائه شده است، فیشر و وست این تعاریف را به دو بخش تقسیم کرده‌اند:

● تعریف ذهنی

### • تعریف عینی

تعریف ذهنی سعی می‌کند ماهیت منطقه را از نظر ویژگی - های ذهنی نظیر خانه، همسایگی و سایر مکان‌هایی که فرد در آن فعالیت و عمل می‌کند، مشخص نماید. در این جا با قبول کشور به عنوان یک نقطه اقتصادی، منطقه به صورت یک پدیده ذهنی تلقی شده و کشور را به قسمت‌های مختلف تقسیم می‌کنند.

در حالی که در تعریف عینی، برای منطقه یک هویت مستقل قائل می‌شود. توصیف عینی منطقه براساس ابعاد سیاسی، جغرافیایی، اقتصادی و اجتماعی، توان پتانسیلی و توسعه‌ای انجام می‌گیرد. منطقه ذهنی عموماً از درون منطقه عینی استنتاج می‌شود. براساس نظر فیشر هر فرد سعی می‌کند تا مفهوم ذهنی منطقه را متناسب با مفهوم عینی آن تعدیل کند. از نظر عینی منطقه ابعاد فضایی به خود گرفته، و کلیه فعالیت - ها، مذهب، زندگی، آموزش و غیره در یک ظرف فضایی شکل گرفته و به نوعی ابعاد منطقه‌ای به خود می‌گیرند.

در ادامه مفاهیم اصطلاحات رایج در رابطه با منطقه آمده است.

### • مفهوم فضا:

از نقطه نظر جغرافیا، فضا جایی است که پدیده‌ها با هم کنش متقابل دارند و فعالیت‌های انسان در آن شکل می‌گیرد، برحسب فعالیت‌های مختلف فضاهای متفاوتی به وجود می‌آید. فرانسوا پرو اقتصاددان معروف فرانسوی که اولین معرف فضا در حیطهٔ مباحث توسعه اقتصادی-اجتماعی در دهه ۱۹۵۰ می‌باشد، معتقد است که به تعداد روابط تجریدی که معرف یک موضوع باشند فضا وجود دارد، مانند فضای اقتصادی، فضای سازمانی، فضای جغرافیایی و غیره.

در واقع فضا مجموعه‌ای از کالبد و محتواست، هنگامی که صفتی یا پسوندی به فضا نسبت داده می‌شود آن کالبد یا محتوا حوزه و هویت فضا را مشخص می‌کند. مثلاً فضای شهری براساس کالبد فیزیکی هر و حیطهٔ شهر مفهوم می‌یابد، یا فضای روستایی قرار می‌گیرد، یا فضای ملی که محدوده مرزهای کشور را دربرمی‌گیرد.

#### • علم منطقه‌ای:

علم منطقه‌ای شعبه‌ای از علوم اجتماعی به مفهوم عام آن است که توسط والتر ایزارد پدر این علم در دهه ۱۹۶۰ معرفی شد: در معرفی این علم ایزارد معتقد بود که تئوری‌ها، مدل‌ها و رهیافت‌های ارائه شده توسط آن افق جدیدی در علوم اجتماعی نسبت به مسائل منطقه‌ای باز خواهد کرد تا اندیشمندان آن



بتوانند پاسخ‌هایی مناسب نسبت به مسائل قدیم و جدید در این حوزه بیابند.

ایزارد در معرفی علم منطقه‌ای، نوشت که این علم دربارهٔ منطقه بحث می‌کند، اما منطقه صرفاً یک محدوده مشخص شده دلخواهانه و قراردادی نیست، بلکه محدوده‌های معنی‌دار است که دارای یک یا چند مسئله و مشکل بوده که به عنوان دانشمندان علوم منطقه‌ای در صدد بررسی و حل آن هستیم.

او در شفاف‌سازی مفهوم منطقه این مثال را مطرح می‌کند که اگر محدوده بین ۷۰ تا ۸۰ درجه طول جغرافیایی و ۵۰ تا ۶۰ درجه عرض جغرافیایی به عنوان منطقه تعریف شود، این گونه تعیین محدوده جغرافیایی برای دانشمند منطقه‌ای بی‌معنی خواهد بود. اگرچه ممکن است این تعریف برای متخصصین علوم طبیعی و برخی علوم دیگر معنی‌دار باشد.

در مقابل اگر نواحی اطراف شهر نیویورک را تا محدوده‌ای که دارای جمعیتی با تراکم ۱۵۰ نفر در هر مایل مربع می‌باشد را به عنوان منطقه تعریف کنیم، این تعیین محدوده برای منطقه از نظر علوم منطقه‌ای بسیار مهم و معنی‌دار می‌باشد. زیرا این گونه تعریف و تعیین محدوده با بسیاری از مسائل اجتماعی-اقتصادی که به نوعی با زندگی شهری در ارتباط می‌باشند را به صورت قابل توجیه و تحلیل درمی‌آورد البته برخی از مناطق

هم از نظر دانشمندان علوم منطقه‌ای و هم از نظر متفکرین علوم طبیعی دارای اهمیت است. به عنوان مثال وقتی مسائل محیطی مدنظر باشد تعیین حوزه رودخانه می‌تواند از نظر متخصصین علوم منطقه‌ای، هیدرولوژیست، بیولوژیست دریایی و دیگران منطقه بااهمیتی باشد.

براساس برداشتی که ایزارد از مفهوم منطقه دارد، منطقه می‌تواند یک محدوده کوچک نظیر منطقه شهری یا یک جامعه کوچک یا یک محدوده نسبتاً وسیع‌تر مانند منطقه زاگرس یا کویر مرکزی را شامل شود. علاوه بر این حتی محدوده یک منطقه می‌تواند از مرزهای یک کشور نیز عبور کند و بخشی از یک قاره را دربرگیرد.

مانند منطقه جنوب شرقی آسیا، منطقه آسیای مرکزی و غیره. اما آنچه که در تعیین محدوده یک منطقه اهمیت دارد، این است که این محدوده باید در یک یا چند مسئله دارای وجه اشتراک باشند و هدف، بررسی این جنبه‌های مشترک و ارائه راه حل برای آن باشد.

از آنجا که علوم منطقه‌ای نیز علم محسوب می‌شود، به خاطر همین در مطالعات منطقه‌ای از روش‌های علمی استفاده می‌گردد. دانشمند منطقه‌ای در مقابل سؤالاتی از این قبیل که چرا پدیده‌ها این گونه در منطقه توزیع شده‌اند، تئوری‌ها یا

فرضیاتی را مطرح می‌کند و برای آزمایش آنها با استفاده از روش‌های علمی دست به جمع‌آوری اطلاعات زده و به تحلیل آنها و نهایتاً ارائه راه حل می‌پردازد.

ایزارد، متخصص علوم منطقه‌ای را یک برنامه‌ریزی که تنها فرصت محدودی را برای مطالعه اختصاص می‌دهد تا نسبت به جمع‌آوری اطلاعات و تدوین برنامه اقدام کند نمی‌داند بلکه از نظر او متخصص منطقه‌ای کسی است که با همکاری تعداد زیادی مشاور، امکانات کامپیوتری لازم در یک فرآیند طولانی-مدت، تمام جنبه‌های پدیده‌های مورد نظر را در مقیاس منطقه-ای و فضایی به طور عمیق و همه جانبه با روش‌های علمی بررسی کرده و یافته‌های خود را به صورت فرموله شده در اختیار سیاستگذاران کلیدی قرار می‌دهد.

نقطه مرکزی برای متخصص علوم منطقه‌ای در مطالعات خود مکان و فضاست و مکان که در حاشیه بررسی‌های اقتصاددانان قرار می‌گیرد در مرکز توجه اوست. او رفترا مشتری، سرمایه‌گذار، نهادهای مالی، دولتی و کلیه فعالیت‌های اقتصادی و خدمات‌رسانی را از زاویه مکانی و فضایی آن مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد و از این نظر با سایر شاخه‌های علوم اجتماعی متفاوت است.

اگرچه جغرافیا در بسیاری از حیطه‌های مشترک‌انی با علوم منطقه‌ای دارد، اما تئوری‌های خالص فضایی کمتر مورد توجه خاص جغرافیاست و لذا از این نظر علوم منطقه‌ای زمینه‌های تئوریک و فرضیات مهمتری برای تحلیل عمیق‌تر پدیده‌های فضایی ارائه می‌دهد.

• سیاست‌گذاری منطقه‌ای:

سیاست‌گذاری منطقه‌ای عبارتست از همه کوشش‌های آگاهانه و عمدی که از سوی حکومت برای ایجاد تغییر در توزیع فضایی پدیده‌های اقتصادی و اجتماعی، از قبیل جمعیت، درآمد، تولید انواع کالاها و خدمات، تسهیلات حمل و نقل و سایر ساختمان‌های اجتماعی و حتی قدرت سیاسی انجام می‌شود.

براساس این تعریف هر نوع سیاستی را حتی اگر بر توزیع فضایی پدیده‌های اقتصادی تأثیر جدی داشته باشد، نباید سیاست منطقه‌ای از کشوری به کشور دیگر و در زمان‌های مختلف متفاوت است، اما این سیاست‌ها نوعاً یکی از اهداف زیر را دنبال می‌کنند: کاستن از شکاف میان مناطق، توزیع مجدد یا تغییر الگوی رشد جمعیت و فعالیت اقتصادی در فضا، توسعه مناطق مرز منابع و پخش توسعه در فضا.

• تمرکززدایی:

تمرکززدایی عبارتست از انتقال یا واگذاری قدرت و اختیارات برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری یا مدیریت از دولت مرکزی یا کارگزاران وابسته به آن به سازمان‌های میدانی، واحدهای تابعه دولت، شرکت‌های عمومی نیمه مستقل، مقامات محلی، مقامات اجرایی یا سازمان‌های غیردولتی.

### ۳.۲ انواع منطقه

عده‌ای نظیر زیولکووسیکی منطقه را به عنوان گروهی از مردم که با همدیگر در یک محدوده خاص تحت شرایط به هم پیوسته که به صورت خردمندانه با همدیگر روابط متقابل دارند تعریف می‌کند. بر مبنای این تعریف منطقه یک پدیده اجتماعی بدون مرز ثابت تلقی می‌گردد، فقدان ملاحظات تئوریک مستحکم در زمینه توصیف منطقه و تدوین حدود و ثغور آن باعث گردید تا ریچاردسون روش‌های موجود در زمینه توصیف و تشریح منطقه را در سه گروه مناطق همگن، مناطق گره‌ای و مناطق برنامه‌ریزی تقسیم کند.

● منطقه همگن منطقه‌ای است که از نظر ویژگی‌های خاص نظیر زبان، یا وضعیت غالب کشاورزی یا وضعیت فیزیکی و غیره همگن باشد.

● منطقه گره‌ای، منطقه‌ای است که در آن یک یا چند شهر بر کل منطقه غلبه دارد.

● منطقه برنامه‌ریزی منطقه‌ای است که بر مبنای قانون و توسط دولت به منظور تعیین مرزهای سیاسی و اداری مشخص می‌گردد.

بنابراین در مناطق نوع اول بر یک یا ترکیبی از ویژگی‌های فیزیکی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و غیره و در مناطق نوع دوم بر غلبه یک نقطه شهری یا تمرکز در یک مرکز و در مناطق نوع سوم بر ساختارهای اداری - سیاسی تأکید می‌گردد و از این جهت این مناطق از همدیگر تفکیک می‌شوند. در ذیل مناطق دیگری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند.

#### ● مناطق قراردادی

همگنی و شباهت معیار اساسی برای یک منطقه است. این همگنی نه براساس یک تضاد بلکه حاصل مجموعه‌ای از واقعیت‌های جغرافیایی، نظیر مکان، ساختار زمین‌شناسی، منابع معدنی، آب و هوا، خاک، پوشش گیاهی، کاربری ارضی، کشاورزی، صنعت، تجارت، ارتباطات، جمعیت، زبان، فرهنگ، سیاست و غیره است.

بنابراین یک منطقه همگن بر مبنای شرایط و ویژگی‌های خاص جغرافیایی، اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی و در

واقع یک منطقه قراردادی کارکردی است. لذا منطقه قراردادی مناطقی نظیر منطقه آب و هوایی، منطقه منابع طبیعی، منطقه اقتصادی، منطقه اجتماعی- فرهنگی و غیره را شامل می‌شود.

#### ● منطقه کارکردی

منطقه کارکردی همان منطقه گره‌ای است که بر تمرکز و وابستگی و ارتباط درونی تأکید می‌کند. در این گونه مناطق مبادلات داخلی بین مراکز شهری و حوزه نفوذ جریان داشته و قطب‌های شهری، واحدهای غیرمتجانس نظیر شهرهای کوچک و روستاها را تحت پوشش قرار می‌دهد.

ارتباط کارکردی بین این واحدها معمولاً از طریق جریان انسان، کالا، خدمات و ارتباطات انجام می‌گیرد. این گونه مبادلات به صورت یکسان اتفاق نمی‌افتد بلکه غلبه شهرهای بزرگ را به همراه دارد. این گونه تمرکز و غلبه تعداد معدودی قطب شهری، ساختار فضایی خاصی تحت عنوان منطقه گره‌ای به وجود می‌آورد.

#### ● مناطق برنامه‌ریزی:

مناطق برنامه‌ریزی بر مبنای مرزهای اداری شکل می‌گیرد. این مناطق از امتیاز مرزهای مشخص برای فعالیت‌ها برنامه‌ریزی برخوردارند. این گونه مرزها به صورت اختیاری و

براساس سیاست‌های خاص دولتی تعیین می‌گردند و ضرورتاً ملاحظات همگنی و یا گره‌ای را در نظر نمی‌گیرند. اما به لحاظ این گونه ویژگی‌ها در تعیین مرزهای مناطق برنامه‌ریزی شده، تدوین و اجرای برنامه‌ها را در محدوده‌های فوق با موفقیت مواجه می‌کند. زیرا اگر یک منطقه برنامه‌ریزی فاقد ارتباط کارکردی درونی باشد ممکن است عملاً نقاط سکونتگاهی داخلی به جای برخورداری از یک ارتباط ارگانیکی با یک ارتباط کارکردی با نقاط گره‌ای خارج از منطقه مواجه شوند و از سوی دیگر همگنی در زمینه توپوگرافی، ساختار اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی برای اطمینان از اجرای بهینه برنامه‌های توسعه ضروری است. بنابراین باید یک تعادل منطقی بین ملاحظات همگنی، گره‌ای و اداری وجود داشته باشد.

علاوه بر در نظر گرفتن ویژگی‌ها و شرایط همگنی و گره-ای در تعیین مناطق برنامه‌ریزی، این مناطق از نظر وسعت باید به اندازه ای بزرگ باشند که بتوان در مقیاس مناسب برای سرمایه‌گذاری‌های اقتصادی تصمیم گرفت، نیروی انسانی لازم تأمین کرد، بخشی از بازار مصرف را برای تولیدات منطقه فراهم نمود و حدی از منابع طبیعی را از منطقه به دست آورد. از سوی دیگر این گونه مناطق باید در حدی کوچک باشند، که



بتوان برای حل معضلات آن برنامه‌ریزی جامع کرد و به توسعه یکپارچه دست یافت (کلانتری، ۱۳۹۰: ۴۱-۲۷).

## ۴.۲ تاریخچه برنامه‌ریزی منطقه‌ای

بنیان‌های فلسفی برنامه‌ریزی منطقه‌ای ابتدا توسط بتن ماکی در سال ۱۹۲۸ با انتشار اولین کار خود تحت عنوان کشف جدید، برنامه‌ریزی منطقه‌ای پایه‌ریزی شد، او تخطی انسان از پتانسیل-ها و توانایی‌های ارائه شده توسط طبیعت و تخریب محیط طبیعی مناطق جهت دستیابی به توسعه توسط بشر را هشدار داد.

اما در دهه‌های بعد تغییرات بنیادی در فلسفه و قلمرو برنامه-ریزی منطقه‌ای نسبت به آنچه که ماکی بدان تأکید می‌کرد ایجاد گردید. البته برنامه‌ریزی منطقه‌ای معاصر از نظر قلمرو بسیار جامع‌تر از مفهومی است که در دهه ۱۹۲۰ در رابطه با کاربری اراضی به ویژه جنبه اکولوژیکی آن در انگلستان و آمریکا مطرح بود.

هافمیست در ۱۹۶۹ پنج مرحله در بسط و گسترش برنامه‌ریزی منطقه‌ای هم از نظر تئوریک و هم از جنبه عملی به ویژه در آمریکا شناسایی کرده است. این پنج مرحله عبارتست از:

● مرحله اول، دهه‌های ۱۹۳۰ و ۱۹۴۰ را شامل می‌شود. در این دوره برنامه‌ریزی منطقه‌ای به منابع طبیعی گرایش داشت و به همین دلیل تأکید خاصی به مناطق مستعد کشاورزی نظیر دره تنسی آمریکا از خود نشان داد و اجرای پروژه‌های توسعه منطقه‌ای در این گونه نواحی را توصیه می‌کرد. بعدها از این گونه پروژه‌ها در هلند، اسرائیل، هندوستان و سایر کشورها به اجراء درآمد. اگرچه پروژه تنسی در یکی از عقب مانده‌ترین مناطق آمریکا اجراء شده، اما به دلیل موفقیتی که به دست آورد به عنوان موفق‌ترین تجربه تاریخ برنامه‌ریزی منطقه‌ای مطرح شد.

● مرحله دوم، مرحله شکل‌گیری مکتب فکری جامعه-شناسان جنوب آمریکا به ویژه نظریات اودیوم و وانس و منطقه‌گرایی آنها در دهه‌های ۱۹۳۰ تا ۱۹۵۰ را شامل می‌شود. در این مرحله مفاهیم منطقه‌ای به صورت ابزار کلیدی در تحقیقات اجتماعی درآمدند و به همین دلیل فلسفه برنامه‌ریزی منطقه‌ای نیز نتوانست به تحلیل‌های فرهنگی منطقه‌گرا بی‌توجه باشد. بدین ترتیب بعد فضایی در تحقیقات اجتماعی-فرهنگی مورد استفاده و استقبال قرار گرفت.

● مرحله سوم، دوره‌ای است که در آن فلسفه برنامه‌ریزی منطقه‌ای از طریق تفکرات والتر ایزارد در دهه ۱۹۶۰ به سمت

جغرافی‌گرایی واقعی گرایش یافت و ایزارد در این دهه علم منطقه‌ای را بنیان گذاشت. او معتقد بود که مطالعات معنی‌دار و واقعی منطقه‌ای تنها از طریق اصول و رهیافت علم منطقه‌ای قابل دستیابی است. او تأکید داشت که تنها از طریق این رهیافت است که توزیع بهینه جمعیت و ساماندهی فضایی فعالیت‌های اجتماعی و اقتصادی فراهم می‌گردد.

● مرحله چهارم، زمانی است که با استقلال کشورهای مستعمره در دوران پس از جنگ جهانی دوم مکتب فکری اقتصادی منطقه‌ای شکل گرفت. با استقلال این کشورها، سیاستمداران و برنامه‌ریزان این ملل در این دوره فرموله شدند، که هم در دنیای در حال توسعه و هم در کشورهای توسعه یافته کاربرد داشت.

● مرحله پنجم، دوره شکل‌گیری رهیافت متروپل‌های شهری و نقش آن در مسائل و موضوعات منطقه‌ای در دهه ۱۹۶۰ توسط جان فریدمن است. رشد سریع متروپل‌های شهری در آمریکا در دهه ۱۹۶۰ و گسترش آن در سایر کشورهای توسعه یافته اروپایی توجه برنامه‌ریزان را به مفهوم متروپل‌های شهری جلب کرد و از این زمان به بعد موضوعات و مسائل شهری در مرکز توجهات برنامه‌ریزی منطقه‌ای قرار گرفت.

علاوه بر پنج مرحله که توسط هافمیست در سال ۱۹۶۹ ارائه گردیده است، پس از آن برنامه‌ریزی منطقه‌ای تحولات و پیشرفت‌هایی را تجربه کرده است که لازم است برخی از آنها در این جا مورد توجه قرار گیرد.

اخیراً گلیک سون توجه به موضوعات محیطی و گرایش‌های عملی در این زمینه توسط برنامه‌ریزی منطقه‌ای را متذکر شده و معتقد است که برنامه‌ریزی منطقه‌ای به دنبال ارتقاء روابط بین انسان و محیط و تدوین قوانین در این زمینه است. به طوری که روابط منطقی بین انسان و محیط منجر به توسعه پایدار منطقه‌ای گردد. از سوی دیگر برنامه‌ریزی منطقه‌ای در دهه‌های آخر قرن بیستم به عنوان ابزاری برای ساماندهی سیستم‌های فضایی درآمده است.

در یک جمع‌بندی از روند تاریخی برنامه‌ریزی منطقه‌ای می‌توان گفت که مرحله‌بندی رهیافت‌ها از یک همپوشی برخوردار بوده و این همپوشی‌ها به دلیل زاویه دید شاخه‌های مختلف علوم به موضوع برنامه‌ریزی و توسعه منطقه‌ای است. آنچه که امروزه تحت عنوان برنامه‌ریزی منطقه‌ای و یا توسعه منطقه‌ای فرموله شده است محصول شاخه‌های متعدد علمی نظیر جامعه‌شناسی، اقتصاد، معماری، مهندسی راه و ساختمان، جغرافیا و غیره می‌باشد. بنابراین هر گونه تلاش در جهت

تدوین روند تاریخی و مراحل تحول برنامه‌ریزی و توسعه منطقه‌ی با مشکلاتی مواجه می‌باشد.

در رابطه با زمینه‌های شکل‌گیری ایده برنامه‌ریزی منطقه‌ای می‌توان به بحران بزرگ اقتصادی ۱۹۲۹-۱۹۳۲ اشاره نمود. بحران بزرگ اقتصادی ۱۹۲۹-۱۹۳۲ که اکثر کشورهای سرمایه‌داری را تحت تأثیر قرار داده بود اثر عمیقی برای شکل‌گیری ایده برنامه‌ریزی به طور عام و برنامه‌ریزی فضائی به طور خاص از خود باقی گذاشت. قبل از این، تفکر آزادی اقتصادی بر نظریات توسعه اقتصادی و توسعه فضائی حاکم بود.

درس مهم این بحران اقتصادی این بود که اقتصاد سرمایه‌داری لزوماً توسط دست نامرئی کنترل نمی‌شود و اقتصاد به طور اتوماتیک به تعادل نمی‌رسد، و این احساس در این جوامع به وجود آمد که اقتصاد آنها نیز نیاز به مدیریت و کنترل دارد و به همین دلیل مدیریت و سرمایه‌گذاری کلان دولتی برای از بین بردن بیکاری و فعال کردن مجدد سرمایه‌گذاری‌ها، تصمیم گرفتند تا در اقدامات سیاسی خود تجدیدنظر کنند. از این زمان به بعد نوعی دخالت و هدایت دولتی هم در مرحله برنامه‌ریزی و هم در مرحله اجرا حتی توسط کشورهای سرمایه‌داری پذیرفته شد.

البته اثرات این بحران از کشوری به کشور دیگر، حتی از منطقه‌ای به منطقه دیگر در درون یک کشور متفاوت بود. به عنوان مثال در بریتانیا، مناطق شمال و غرب در سطح وسیع‌تری تحت تأثیر این بحران قرار گرفتند. هر چند که مشکلات این مناطق از اوایل دهه ۱۹۲۰ به دلیل به وجود آمدن رقابت شدید بین صنایع این مناطق و صنایع مدرن و مکانیزه آمریکا آغاز شده بود، اما این بحران نیز تأثیر مضاعفی بر این مشکلات داشت و موجب افزایش سریع بیکاری و مهاجرت شتابان جمعیت این مناطق به مناطق جنوب شرقی کشور، جایی که مراکز خدماتی جدید و صنایع با تکنولوژی پیشرفته به دلیل وجود زیرساخت‌های مناسب، نیروی کار ماهر، و دسترسی به بازارهای بین‌المللی ایجاد شده بود، گردید.

وضعیت مشابه در بسیاری از کشورهای توسعه یافته دیگر نیز باعث افت فرآیند رشد صنعتی و توسعه روستایی شد که نهایتاً موجب شکل‌گیری تئوری‌های توسعه منطقه‌ای برای حل مشکل مناطق بحران‌زده به خصوص از جنبه سیاسی گردید. هر چند که شکل‌گیری نهضت برنامه‌ریزی منطقه‌ای در این برهه از زمان عمدتاً برای چیره شدن بر مسائل مناطق بحران‌زده بود و بیشتر در صدد تأمین شغل و رفع بیکاری به دلائل اجتماعی

انجام می‌شد نه با هدف رشد اقتصادی، اما این گونه حرکت‌ها زمینه را برای فرموله کردن برخی نظریات منطقه‌ای فراهم کرد. در اوائل ۱۹۴۰ جهت‌گیری برنامه‌ریزی تغییر یافت و برنامه‌ریزی منطقه‌ای به طرف تخصیص عقلانی منابع، مدیریت بلند مدت و به عنوان ملازم برنامه‌ریزی ملی درآمد. برنامه‌ریزی منطقه‌ای به خصوص برای مناطقی که با کساد اقتصادی مواجه بودند به عنوان بخش مهمی از روش‌های مدیریت تقاضای کینز مطرح گردید.

از آنجا که براساس سیاست اقتصادی کینز، سطح تقاضای ملی کلید مدیریت بهینه اقتصاد ملی بود، در نتیجه پایین بودن سطح تقاضا در مناطق عقب مانده به دلیل وجود بیکاری و پایین بودن درآمد، به عنوان عامل عقب ماندگی و تأخیر در فرآیند توسعه این مناطق مطرح بود.

به همین دلیل، سیاست‌های منطقه‌ای همگرایی بیشتر مناطق در زمینه بیکاری و درآمد از طریق سرمایه‌گذاری مستقیم دولتی در مناطق عقب مانده توصیه می‌شد. برنامه‌ریزی هدایتی و ارشادی که بعد از بحران اقتصادی ۱۹۸۵، توافق بازیگران اصلی میدان فعالیت اقتصادی یعنی دولت، بخش تجارت و اتحادیه‌های تجاری را در مورد نحوه عمل فعالیت‌های اقتصادی در بلندمدت به وجود آورد، موجب تقاضا برای

فرموله کردن برنامه‌های میان‌مدت و بلندمدت نظیر برنامه‌های پنج ساله، به منظور هماهنگی بین عرضه و تقاضا در کل اقتصاد و ایجاد تغییر ساختاری در اولویت‌های بخشی و منطقه‌ای به منظور قوی‌تر کردن نظام سرمایه‌داری شد، و بدین ترتیب حرکت به سمت برنامه‌های میان‌مدت و بلندمدت زمینه را برای برنامه‌ریزی منطقه‌ای بیش از پیش فراهم کرد.

حتی در بسیاری از مناطق اروپا و آمریکای شمالی، قبل از ظهور برنامه‌ریزی ملی، نوعی برنامه‌ریزی منطقه‌ای وجود داشته است هر چند برنامه‌ریزی بلندمدت ملی، می‌توانست در بازسازی اقتصادی مناطق بحران‌زده مؤثر باشد و به رشد پایدار این نواحی کمک کند.

همان طوری که قبلاً نیز تأکید گردید به جز برخی استثنائات نظیر ایتالیا، در سایر نواحی برنامه‌های منطقه‌ای تا اواخر دهه ۱۹۵۰ در صدد افزایش سطح اشتغال در مناطق کساد و عقب مانده بود. اما با پذیرش برنامه‌ریزی اقتصادی بلندمدت، برنامه‌ریزی منطقه‌ای به طور فزاینده‌ای به ابعاد مختلف توسعه منطقه‌ای توجه کرد.

این ابعاد، ایجاد اقتصاد فضائی کارآمد برای رشد اقتصادی، مدرنیزه کردن مناطق بحران‌زده و کساد از نظر اقتصادی در راستای بازسازی اقتصاد ملی، برنامه‌ریزی برای توزیع بهینه



فضائی جمعیت و فعالیت‌های اقتصادی و برنامه‌ریزی برای دلائل صریح سیاسی و رفاهی را شامل شد. بریتانیای دهه ۱۹۶۰ شاید مثال خوبی برای این فرآیند باشد.

علاوه بر عوامل اقتصادی، دلائل سیاسی و تاریخی نیز زمینه را برای توجه به برنامه‌ریزی ملی و منطقه‌ای فراهم کرد. از دست دادن بازارهای مستعمره باعث ضعیف‌تر شدن موقعیت بخش‌هایی از اقتصاد در این دوران گردید. نیاز به جهت‌گیری‌های جدید در الگوی تجارت، رشد غیررقابتی صنایع و اثر اجبار رشد اقتصادی موجب افزایش فشار برای تدوین استراتژی دولتی به منظور دستیابی به رشد سریع اقتصادی از طریق بکارگیری و ایجاد سیستم برنامه‌ریزی هدایتی و تشویق و بازسازی دستگاه دولتی گردید.

اصول جدید اقتصادی به مفهوم‌سازی مجدد مسائل منطقه‌ای پرداخت و بدین ترتیب بر اهمیت گسترش اقتصاد ملی با استفاده کامل از نیروی کار مناطقی که با بیکاری فزاینده و نرخ فعالیت‌های پایین مواجه بودند تأکید ویژه شد. این بحث‌ها با شکل‌گیری اولین نسل از شهرهای جدید و متراکم شدن فعالیت‌های صنعتی و جمعیت آنها در دهه ۱۹۵۰ همزمان بود. بنابراین هدایت بخش‌هایی از سرمایه صنعتی از طریق استراتژی‌های رشد دولتی، شامل سیاست‌های فعال منطقه‌ای که

به گسترش صنایع به مناطقی که دارای نرخ بیکاری بالا بودند به صورت سیاست‌های اجرائی مؤثر درآمدند.

مهم‌ترین جنبه از جنگ جهانی دوم، رشد حساسیت در مورد توسعه اقتصاد ملی در کشوری در حال توسعه بود. این حساسیت هم در درون این کشورها وجود داشت و هم از بیرون توسط کشورهای توسعه یافته دامن زده می‌شد. همان طوری که گیلبرت و گوگلر معتقدند، بحران دهه ۱۹۳۰ و اثرات جنگ جهانی دوم به گسترش شتابان صنعت در بخش وسیعی از ملل جهان سوم به ویژه در آمریکای لاتین منجر گردید.

کاهش قیمت صادرات مواد اولیه و در نتیجه کمبود ارز خارجی در کشورهای جهان سوم، جهت وارد کردن کالاهای مصرفی از یک سو و سپس انتقال از تولیدات صنعتی صادراتی در کشورهای توسعه یافته به سمت نیازمندی‌های جنگی در دوران جنگ جهانی باعث موفقیت توسعه صنعتی در آمریکای لاتین شد.

این تجربه باعث پذیرش استراتژی موفقیت‌آمیز توسعه در این کشورها گردید و ملل آمریکای لاتین دریافتند که به جای ادامه واردات تولیدات صنعتی باید خودشان صنعتی شوند. به همین منظور تعرفه‌های وارداتی در این کشورها افزایش یافت،

محدودیت‌های سهمیه‌ای اعمال گردید، زیرساخت‌های لازم اجراء شد و سرمایه‌گذاران صنعتی به سرمایه‌گذاری تشویق شدند.

با دستیابی به استقلال در سایر کشورهای جهان سوم، این کشورها نیز با بکارگیری استراتژی جایگزینی واردات پروسه صنعتی شدن را جزء برنامه‌های توسعه خود قرار دادند. از طرف دیگر این فرآیند نه تنها از جانب کشورهای توسعه یافته نیز تسریع و حساسیت عوامل سیاسی را هم تقویت کرد، بلکه اثرات انقلاب سوسیالیستی در کشورهای توسعه نیافته نیز به نوبه به این موضوع دامن زد.

به دنبال استقلال بسیاری از مستعمرات، زمینه‌های جدید برای همکاری با کشورهای مستعمره فراهم گردید و تلاش گسترده‌ای برای ایجاد ارتباط بین ملل سرمایه‌داری و کشورهای پیرامونی انجام شد. اگرچه مجموعاً این روابط به نفع کشورهای سرمایه‌داری خاتمه یافت.

استراتژی‌های توسعه ابتدا به توسعه اقتصاد ملی توجه کردند تا به سیاست‌های توسعه منطقه‌ای، و در این دوره برنامه‌ریزی منطقه‌ای در برخی پروژه‌های غیراستراتژیک خلاصه گردید. با این حال از دهه ۱۹۶۰ سیاست‌های توسعه منطقه‌ای مورد توجه قرار گرفت. این توجه از یک طرف برای

مقابله با اثرات سیاسی جایگزینی واردات که منجر به تمرکز فضائی توسعه در مراکز عمده شده بود بکار گرفته شد و از طرف دیگر از این سیاست‌ها به منظور توسعه مناطق حاشیه‌ای برای توانمند کردن اقتصاد آنها برای کمک به رشد اقتصاد ملی سود بردند.

این تغییرات در سطح ملی و بین‌المللی سه اثر عمده بر برنامه‌ریزی منطقه‌ای داشت. اولاً، توجه به برنامه‌های بلندمدت رشد اقتصاد ملی و منطقه‌ای به مقایسه منطقی تئوری‌ها و توسعه گردید که چگونه یک منطقه از نظر اقتصادی رشد می‌کند و چه تشکیلات و چهارچوب مؤثری برای تحریک توسعه منطقه‌ای لازم است.

ثانیاً، توجه به کشورهای در حال توسعه باعث شد تا تجربیات و مدل‌های بکار گرفته شده در کشورهای توسعه یافته اروپایی و آمریکا، در مورد کشورهای در حال توسعه نیز تجربه شود.

ثالثاً، علاقه‌مندی به مدرنیزه شدن، در برخی از کشورها موجب ترک شیوه تولید ماقبل سرمایه‌داری شد و انباشت سرمایه و بکارگیری تکنولوژی جدید در بخش‌هایی از اقتصاد موجب شکل‌گیری دوگانگی اقتصادی در کشورهای جهان سوم گردید، به طوری که مناطق و بخش‌هایی از اقتصاد که

روابط ماقبل سرمایه‌داری را حفظ کرده بودند به صورت مناطق و بخش‌های سنتی و عقب مانده باقی ماندند و مناطق و بخش‌هایی از اقتصاد که روابط جدید و شیوه تولید سرمایه‌داری را اتخاذ کردند، به صورت مناطق پیشرفته و بخش مدرن درآمدند. این دوگانگی اقتصادی در واقع به صورت نمایی از رهیفات مدرنیزه شدن درآمد و این فرآیند مدنیزه شدن عامل شکل‌گیری نابرابری‌های منطقه‌ای گسترده در بسیاری از کشورهای در حال توسعه شد.

به طور کلی، رهیافت مدرنیزه شدن، در رابطه با توسعه کشورهای عقب مانده یا مناطق عقب مانده در کشورهای در حال توسعه به موارد ذیل تأکید دارد.

• هر چند توسعه عموماً به عنوان فرآیند مدرنیزه شدن یا فرآیند نوآوری است که منجر به تغییر ساختاری سیستم اجتماعی می‌شود اما رشد اقتصادی پیش شرط این توسعه است. این بدین معنی است که زمانی که رشد اقتصادی حادث شود منافع آن به طور اتوماتیک بین اکثریت افراد جامعه توزیع می‌گردد.

• معمولاً دو شیوه اقتصادی بین ملل و یا درون آنها وجود دارد. در یک طرف، بخش مدرن قرار دارد که بر حول محور فعالیت‌ها، مبادلات شهری و بخش کشاورزی تجاری می‌چرخد

و در طرف دیگر بخش سنتی قرار دارد که وابسته به اقتصاد روستایی است.

● تقدم بخش مدرن بر بخش سنتی ناشی از بهره‌وری بالای بخش مدرن، سطح بالای تخصصی شدن امور، برخورداری از تقسیم کار، تکنولوژی برتر و مکانیزه شدن است.

● شهرنشینی و مراکز شهری نقش عمده‌ای در توسعه اقتصادی بازی می‌کنند. زیرا اینها مراکز اصلی نوآوری و شتاب دادن به فرآیند تخصصی شدن می‌باشند. تئوری مدرنیزاسیون برای توسعه کشورهای در حال توسعه به استفاده از تجربه غرب تأکید می‌کنند.

## ۵.۲ برنامه‌ریزی منطقه‌ای در کشورهای توسعه یافته

برنامه‌ریزی منطقه‌ای در اکثر کشورهای توسعه یافته، ابتدا در زمینه چرائی و چگونگی توزیع انتقادی نقاط شهری و گسترش فیزیکی آنها مورد توجه قرار گرفت و سپس حیطه‌های مربوط به رشد خدمات و فعالیت‌های اقتصادی را شامل شد.

به تدریج مناطقی که از نظر کشاورزی و یا صنعتی در محرومیت به سر می‌بردند از یک طرف و استثمار برخی مناطق

توسط متروپل‌های شهری از سوی دیگر باعث گردید تا برنامه-ریزان مجذوب دیدگاه‌های منطقه‌ای گردند و ابعاد فضایی را در برنامه‌ریزی مورد توجه قرار دهند.

در آمریکا برنامه‌ریزی منطقه‌ای با تشکیل «انجمن برنامه-ریزی منطقه‌ای» در سال ۱۹۲۲ با هدف بررسی اجتماعی-اقتصادی منطقه نیویورک رسمیت یافت و این مؤسسه خصوصی هنوز هم به عنوان قوی‌ترین نهاد غیردولتی به بررسی مسائل متروپل‌های ملی و منطقه‌ای آمریکا مشغول است.

آلمان نیز در این زمینه از آمریکا عقب‌نماند و رشد قابل توجهی را در زمینه برنامه‌ریزی منطقه‌ای در دهه ۱۹۲۰ تجربه کرد. اولین آژانس برنامه‌ریزی منطقه‌ای با هدف تهیه طرح توسعه برای منطقه رار در سال ۱۹۲۰ در آلمان تأسیس شد.

منطقه رار از جمله مناطقی بود که به دلیل گسترش بی‌بند و بار صنعت در قرن نوزدهم با مشکلات هدیده‌زیست محیطی مواجه گردیده بود و برنامه‌ریزان و سیاستگذاران آلمانی نیز به این نتیجه رسیده بودند که تنها راه حل این گونه معضلات، برنامه‌ریزی در مقیاس منطقه‌ای است.

مسئولیت تدوین برنامه‌ای جامع برای منطقه رار به آژانس برنامه‌ریزی واگذار گردید و امروزه نیز این آژانس برنامه‌ریزی

به دلیل تجربیات ارزنده و طولانی مدت خود به عنوان نهادی نوآور در زمینه نقش برنامه‌ریزی منطقه‌ای در اقتصاد اروپا در سال ۱۹۷۰ به مناسبت پنجاهمین سالگرد تأسیس خود برگزار کرد و هم‌اکنون نیز از جایگاه بسیار بالایی در نظام برنامه‌ریزی آلمان برخوردار است.

در برتانیای کبیر نیز برنامه‌ریزی منطقه‌ای با تدوین طرح توسعه منطقه دانکاستر در سال ۱۹۲۲ آغاز شد و این اولین تجربه انگلستان در زمینه برنامه‌ریزی منطقه‌ای محسوب می‌گردد. در این برنامه توسعه آتی منطقه در زمینه شهری، و توسعه حمل و نقل و صنعت پیش‌بینی بود.

برنامه‌ریزی منطقه‌ای در انگلستان توجه ویژه‌ای به مسئله ایجاد اشتغال در دهه‌های ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰ داشت. به طوری که ایجاد فرصت‌های شغلی و ارتقاء استاندارد زندگی دو هدف اصلی برنامه‌ریزی منطقه‌ای در انگلستان بود و حتی امروزه نیز جنبه‌های اجتماعی در برنامه‌ریزی منطقه‌ای انگلستان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. تنگناهای منطقه‌ای خاص در انگلستان «قانون مناطق ویژه» در سال ۱۹۳۴ در انگلستان به تصویب رسید.

این قانون دولت مرکزی را ملزم کرد که به موضوع بیکاری در مناطق محروم توجه ویژه داشته باشد و بر توزیع



فضایی بهینه فعالیت‌های اقتصادی تاکید کند. این قانون باعث شد تا ابعاد فضایی در فرآیند برنامه‌ریزی انگلستان مورد توجه قرار گیرد تا با اجرای سیاست‌های منطقه‌ای به رفع نابرابری‌ها و عدم تعادل‌های منطقه‌ای در زمینه فرصت‌های ضغلی پایان داده شود. اگرچه شروع برنامه‌ریزی منطقه‌ای در فرانسه نسبت به سایر کشورهای اروپایی دیر هنگام بود، اما عده‌ای آن را جامع‌ترین نظام برنامه‌ریزی در کل اروپا ارزیابی می‌کند. فرانسه نظام جامع برنامه‌ریزی منطقه‌ای خود را در دهه ۱۹۵۰ ایجاد کرد و هم اکنون اجرای برنامه‌های منطقه‌ای در این کشور در سطوح ملی و منطقه‌ای انجام می‌گیرد. برنامه‌ریزی منطقه‌ای در این کشور زمانی آغاز گردید که بسیاری از ملل جهان به دنبال گسترش متروپل‌های برنامه‌ریزی شده بودند.

اما با توجه به ویژگی استثماری متروپل‌ها، دولت فرانسه گسترش فعالیت‌های اقتصادی در خارج از متروپل‌های پاریس و لیونز را تشویق و تمرکززدایی از این متروپل‌ها را مدنظر قرار داد، که از این نظر تفاوت‌های اساسی بین برنامه‌ریزی منطقه‌ای در فرانسه و سایر کشورهای اروپایی وجود دارد.

زمانی که برنامه‌ریزی منطقه‌ای به عنوان ابزاری مناسب برای توسعه فضایی مطرح می‌شد، شاید در میان کشورهای اروپایی نابرابری‌های منطقه‌ای و شکاف توسعه بین مناطق

پیشرفته و نواحی عقب مانده در کشور ایتالیا بیش از سایر ملل قابل مشاهده بود. به طوری که شمال ایتالیا جزو مناطق صنعتی بسیار توسعه یافته و جنوب آن از جمله مناطق بسیار عقب مانده کشاورزی تلقی می‌شد.

به همین دلیل توسعه مناطق جنوبی این کشور با هدف مدرن کردن زیرساخت‌ها و توسعه صنعت و کشاورزی در مجموع می‌توان گفت که برنامه‌ریزی منطقه‌ای در کشورهای توسعه یافته از اوایل قرن بیستم و به ویژه از دهه ۱۹۲۰ با تلاش مؤسسات خصوصی در آمریکا، آلمان، انگلستان و فرانسه آغاز و بعدها مورد پشتیبانی و حمایت دولتهای این ملل و سایر کشورها نظیر ایتالیا، هلند، روسیه، ژاپن و غیره قرا گرفت. کارکردهای عملی برنامه‌ریزی منطقه‌ای در این کشورها بعد از جنگ جهانی دوم مورد تصدیق بسیاری از برنامه‌ریزان و سیاستگذاران بود. از این دوره به بعد برنامه‌ریزی منطقه‌ای حیطة وسیع‌تری در زمینه مسائل شهری، صنعتی، کشاورزی و خدماتی را دربرگفت و ابعاد فضایی به این گونه فعالیت‌ها بخشید.

## ۶.۲ برنامه‌ریزی منطقه‌ای در کشورهای در حال توسعه

بنیان‌های فلسفی و زمینه‌های تکنیکی برنامه‌ریزی منطقه‌ای در کشورهای در حال توسعه در مقایسه با جهان توسعه یافته بسیار ضعیف است. در واقع این کشورها برنامه‌ریزی منطقه‌ای تلاشی است حاشیه‌ای که هدف آن تهیه پروژه‌هایی برای توسعه اقتصاد مناطق عقب مانده و قرار دادن آن در قالب برنامه‌های ملی است.

به همین دلیل این ملل فاقد یک برنامه‌ریزی منطقه‌ای جامعه و هماهنگ برای توسعه پایدار منطقه‌ای می‌باشند. در حالی که این کشورها بیش از سایر ملل نیاز به استفاده از دستاوردهای مفهومی و تکنیکی برنامه‌ریزی منطقه‌ای برای دستیابی به توسعه واقعی هستند و علیرغم این کاستی‌ها کشورهای نیجریه، غنا، ونزوئلا، برزیل، هندوستان، کلمبیا، پاکستان و تا حدودی ایران از جمله کشورهای هستند که به نوعی دست به برنامه‌ریزی منطقه‌ای زده‌اند. به طور کلی برنامه‌ریزی منطقه‌ای در حال توسعه در سه زمینه گسترش یافته است.

- برنامه‌ریزی بر مبنای متروپل‌ها و شهرهای منطقه‌ای برای توسعه مناطق.
- تدوین برنامه‌های منطقه‌ای در قالب برنامه‌های ملی.
- برنامه‌ریزی منطقه‌ای برای حوزه‌های رودخانه‌ها.

## ۷.۲ تئوری‌های توسعه منطقه‌ای

در ادامه این فصل به بررسی و تحلیل عمده در این زمینه می‌پردازیم.

### ۱.۷.۲ تئوری‌های عمده رشد

دو تئوری عمده توسعه منطقه‌ای از رهیافت مدرنیزاسیون در دهه‌های ۱۹۵۰ تا ۱۹۶۰ نشأت گرفته‌اند. این دو تئوری عبارتند از، تئوری توسعه بر پایه صادرات و تئوری بخشی. هر دو تئوری به طور صریح با قبول پیش فرض پخش اثرات فرآیند شد، به رشد سریع اقتصادی تأکید می‌کنند. قبل از پرداختن به تحلیل این دو تئوری نگاهی گذرا به وجوه مشترک این دو که به تئوری‌های رشد معروفند به فهم موضوع کمک خواهد کرد.

• هر دو تئوری براساس تجربیات تاریخی کشورهای توسعه یافته بنا شده است، به طوری که تئوری توسعه بر پایه صادرات براساس تجربه آمریکا و تئوری بخشی بیشتر بر مبنای تجربیات کشورهای اروپائی استوار است. بنابراین هر دو معتقدند که تجربه توسعه قابل تکرار است.

● هر دو تئوری بر پایه تقاضا بنا شده‌اند. تئوری توسعه صادرات با اعتقاد به پیش شرط اقتصاد باز به عامل تقاضا تأکید می‌کند در حالی که تئوری بخشی با قبول پیش شرط اقتصاد بسته به عامل تقاضا در اقتصاد ملی و منطقه‌ای توجه دارد. به عبارت ساده‌تر هر دو تئوری به عامل افزایش تقاضا برای تحقق توسعه توجه دارند، با این تفاوت که برای گسترش تقاضا، تئوری توسعه بر پایه صادرات، اقتصاد بازار به منظور استفاده از تقاضاهای بازار بین‌الملل مناسب می‌داند، در حالی که تئوری بخشی بازار بسته و تقاضای داخلی را توصیه می‌کند. اما هر دو تئوری از عامل مهم عرضه غافلند که از نقاط ضعف این دو محسوب می‌گردد.

● هر دو تئوری، توسعه اقتصاد منطقه‌ای را وابسته به توسعه اقتصاد ملی تلقی می‌کنند و معتقدند که برنامه‌ریزی فضایی و منطقه‌ای از طریق ترجمه تئوری توسعه ملی در قالب مفاهیم فضایی صورت می‌گیرد.

● هر دو تئوری بر فرموله شدن سیاست‌های توسعه ملی و منطقه‌ای اثر داشته‌اند. با گذشت زمان اثر تئوری بخشی در این فرآیند بیشتر تئوری توسعه بر پایه صادرات بوده است. در واقع اثر بخشی را در برنامه‌های توسعه بسیاری از کشورهای در حال توسعه می‌توان دید.

## ۲.۷.۲ تئوری توسعه بر پایه صادرات

این تئوری ریشه در تئوری تجارت بین‌الملل داشته و معتقد است که مناطق نیز مانند کشورها دارای یک اقتصاد باز هستند. آنها روابط اقتصادی با مناطق دیگر و اقتصاد ملی دارند و در این تبادل اقتصادی، منافع رشد و توسعه به طور اتوماتیک بین بخش‌ها و مناطق پخش می‌شود.

اگرچه این تئوری، براساس مفروضات اولیه، صدور تولیدات کشاورزی یا معدنی را پیشنهاد می‌کند، حداقل اصول، راه را بر فعالیت‌های صادراتی - صنعتی مسدود نمی‌کند. این تئوری فرض می‌کند که وقتی رشد بر پایه صادرات بنا گردید، فرآیند براساس تقاضایی که قبلاً ایجاد کرده پایدار باقی می‌ماند.

پیشرفت در تولید محصولات صادراتی منجر به ایجاد انگیزه برای حمایت از فعالیت‌های صنعتی و خدماتی می‌گردد که خود موجب افزایش درآمد و اشتغال و توسعه بیشتر صنعتی خواهد شد. بنابراین موفقیت رشد بر پایه صادرات بستگی به توانایی منطقه به درونی کردن فرآیند، افزایش توان تولیدی، گسترش فعالیت‌های صادراتی و فقدان رقیب در منطقه دارد.

اما رشد تئوری مواد خام موجب ایجاد شک و تردید در جامعیت توسعه بر پایه صادرات گردید. به عنوان مثال تئورسین‌های مواد خام معتقدند که محصولات عمده کشت شده در یک منطقه و نوع تولید، بر نحوه توسعه منطقه تاثیر می‌گذارد. بنابراین منابع طبیعی و اشکال نهادی و سازمانی توسعه آن به طور عمده شرایط متفاوتی برای توسعه منطقه ایجاد می‌کند.

فرضاً منطقه‌ای که توسعه آن براساس کارگاه‌های خانوادگی شکل می‌گیرد به احتمال زیاد در طی زمان از تغییرات زیادی نسبت به مرحله اولیه شروع توسعه برخوردار می‌گردد، تا منطقه‌ای که به اقتصاد کشت و زرع بستگی دارد. این گونه مشکلات باعث گردید که بعضی از محدودیت‌های این تئوری مورد نقد قرار گیرد. اما علی‌رغم این محدودیت‌ها، این تئوری سه کاربرد مهم در مورد توسعه نظام سکونتگاه‌ها و ارتباطات داشته است.

• این تئوری به ایجاد سیستم ارتباطات و حمل و نقل مرتبط با خارج به منظور دسترسی آسان به بازارهای ملی و بین‌المللی تأکید می‌کند.

- به سرمایه‌گذاری در نقاط شهری که ارتباط راحتی با بازارهای صادراتی دارد اهمیت ویژه‌ای قائل است. بنابراین بنادر جایگاه مهمی در این تئوری دارند.
- به انباشت و تراکم فعالیت‌های اقتصادی و سرمایه‌گذاری در نقاط شهری بزرگ تأکید دارد.

### ۳.۷.۲ تئوری بخشی

این تئوری ریشه در فرضیاتی دارد که معتقد است رشد اقتصادی در مراحل مختلف اتفاق می‌افتد. از سوی دیگر این تئوری بر پایه تئوری‌های تغییر اجتماعی به ویژه کار دارندورف (۱۹۶۸) استوار است.

مفهوم مراحل رشد، بر پایه تجربه اروپای غربی است که در آن افزایش درآمد سرانه و تولید ناخالص داخلی با انتقال الگوی اشتغال از بخش اولیه یا کشاورزی به بخش دوم یا صنعت و بالاخره بخش سوم یا خدمات ملازم بوده است.

تئوری مراحل رشد، این پدیده را با توجه به وجود آمدن درجات گسترده‌ای از تخصصی شدن و تقسیم کار و به تبع آن افزایش کارایی در هر مرحله از تغییرات توضیح می‌دهد. بنابراین، این مدل از یک طرف به ظرفیت توسعه‌ای و نوآوری-



های پیشتازترین بخش‌ها و از طرفی دیگر بر مفهوم مدرنیزه شدن ویژگی‌های دوگانگی اقتصادی کشورهای در حال توسعه متکی است.

تئوری تغییر اجتماعی دارندورف اثرات نوسازی اجتماعی را که مکمل فرآیند رشد اقتصادی است توضیح می‌دهد. این فرآیند انتقال از یک جامعه سنتی و معیشتی فاقد مؤسسات سرمایه‌گذاری را به جامعه غالب مؤسسات و کمپانی‌های سرمایه‌گذاری تشریح می‌کند.

شاید تلاش جامع برای تلفیق این دو تئوری مشهور و فرموله کردن کاربرد فضائی آن در یک منطقه بسته را بتوان در تئوری مرکز و پیرامون فریدمن دید. این فرآیند از تخصیصی کردن فعالیت کشاورزی در یک منطقه و ایجاد سیستم حمل و نقل و بازاریابی بین منطقه‌ای و بین شهری به منظور ارائه تسهیلات لازم برای توزیع مازاد کشاورزی آغاز می‌شود.

این مراکز شهری فعالیت‌های صنعتی و خدماتی را به خود جذب کرده و سلسله مراتبی از مراکز شهری براساس تنوع فعالیت‌های اقتصادی و محدوده بازار تشکیل می‌دهند. این نقاط شهری با توجه به موقعیت خود به صورت مراکز تبادل اطلاعات و نوآوری درمی‌آیند و از این طریق تسلط خود را بر نواحی اطراف روستایی گسترش داده و مواد خام و نیروی کار

این مناطق را که دارای اقتصاد سازمان نیافته است به مناطق شهری با اقتصاد سازمان یافته جذب می‌کنند.

در مقابل اطلاعات از مناطق شهری به مناطق روستایی پخش می‌گردد. پخش اطلاعات و نوآوری از سوی مراکز شهری این امکان را فراهم می‌کند که این مراکز از یک طرف بر نواحی پیرامونی تسلط یافته و از طرف دیگر به گسترش ارزش‌های شهری در مناطق روستایی پردازند. در نتیجه فرآیند تغییر اقتصادی نیز به طور اتوماتیک شروع شده و ممکن است به شکل‌گیری بلوک‌هایی منجر شود.

بنابراین نقش سیاست منطقه‌ای، ایجاد فرآیند توسعه و از بین بردن بلوک‌بندی‌هایی که مانع انتقال فرآیند و توسعه‌اند، می‌باشد. اگرچه این تئوری در سطح توضیح و تشریح، مانند تئوری توسعه بر پایه صادرات، به شروع توسعه از بخش کشاورزی تأکید می‌کند، اما مانع از اتخاذ سیاست‌هایی براساس توسعه شهری-صنعتی نیست.

در واقع، این تئوری تأکید خاصی به سیستم‌های شهری و سکونتگاهی دارد و نظام‌های سکونتگاهی را به عنوان چارچوب توسعه منطقه‌ای در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ ارائه می‌دهد (کلانتری، ۱۳۹۰: ۵۳-۴۳).

## خودآزمایی

۱. منطقه را تعریف نمایید.
۲. تمایز مناطق کارکردی و قراردادی را بیان نمایید.
۳. رهیافت مدرنیزه شدن در رابطه با توسعه کشورهای عقب مانده به چه مواردی تاکید دارد.
۴. وجوه مشترک تئوری های عمده رشد را بیان نماید.
۵. تئوری تغییر اجتماعی دارند ورف را شرح دهید.

**www.PnuNews.com**

## فصل سوم

### اقلیم و جغرافیای طبیعی

#### اهداف

در پایان فصل، دانشجو با مفاهیم زیر آشنا می‌شود:

۱. هواشناسی و اقلیم؛
۲. تابش خورشید، دمای هوا، ریزش‌های جوی؛
۳. تبخیر، باد؛
۴. فیزیوگرافی حوزه‌های آبریز؛
۵. آشنایی با وضعیت مراتع؛

#### ۳.۱ مقدمه

#### ۳.۲ تعاریف و مفاهیم هوا و اقلیم‌شناسی

هوا، شرایط جوی موقیت و معینی که برای مدتی کوتاه در یک مکان معین غالب می‌گردد و هوایی که اطراف زمین را فراگرفته است جو یا اتمسفر زمین نامیده می‌شود و به مجموعه پدیده‌های جوی نظیر باد، باران، برف، تگرگ، رنگین کمان، ابر، نور قطبی و... متئورا گویند (این کلمه در یونان باستان به آسمان اطلاق می‌شده است) و علمی که از این پدیده‌ها و علل و تغییرات آنها بحث می‌کند متئورولوژی نامیده می‌شود که به غلطی رایج در زبان فارسی هواشناسی ترجمه شده است.

حق این بود که کلمه هواشناسی برای ترجمه آئرولوژی بکار رود که در آن شناخت هوا و ترکیب، کمیت و کیفیت فیزیکی و شیمیایی آن در تمام لایه‌های جو مورد نظر است و شاید مناسب‌تر این بود که کلمه متئورولوژی مانند کلمه فیزیک و شیمی به همان صورت لاتین بین‌المللی آن در زبان فارسی وارد می‌شد در هر حال در این کتاب کلمه هواشناسی را به جای متئورولوژی بکار خواهیم برد.

هواشناسی در مقیاس جهانی به ترکیبی از مطالعه‌های فیزیکی و اتمسفر و پدیده‌های جوی اطلاق می‌شود یا بررسی حالت آبی و زورگذار از شرایط جوی در یک مکان معین. شاخه‌های هواشناسی عبارتند از:

● هواشناسی دینامیک: اتمسفر زمین را به وسیله قوانین مکانیک و ترمودینامیک براساس روش‌های ریاضی و فیزیکی همراه با کاربرد آنها مور بررسی قرار می‌دهد.

● هواشناسی سینپوتیک: از طریق تجربی و تهیه نقشه‌های سینپوتیک که در ساعات معینی تهیه می‌شود. اوضاع هوا مورد بررسی قرار می‌گیرد و یکی از کارهای عمده آن پیش‌بینی هوای آینده است.

● هواشناسی فیزیکی: این علم اساس فیزیکی هواشناسی یعنی سیر تغییرات و تبدیلات انرژی را مطالعه می‌کند. به مجموعه‌ای از میانگین‌های شرایط جوی درازمدت برای یک منطقه «آب و هوا» گفته می‌شود. اقلیم‌شناسی با استفاده از نتایج ارقام و داده‌ها شرایط محیط جغرافیایی و زمینی را مورد مطالعه قرار می‌دهد. در حقیقت اقلیم‌شناسی روابط حیات و حوادث دیگر طبیعی را با حوادث اتمسفر بررسی نموده و اثرات پدیده‌های جوی را در حیات موجودات زنده از جمله انسان معین می‌کند.

اگرچه موضوع مطالعه هواشناسی و اقلیم‌شناسی اتمسفر است، ولی هر کدام با نگرشی متفاوت آن را بررسی می‌کنند:

● هواشناسی، هوا را و اقلیم‌شناسی، آب و هوا را شناسایی و تبیین می‌کند.

● هواشناسی وضعیت جوی را به طور عام و برای یک لحظه بررسی می‌کند؛ اما، آب و هواشناسی تیپ هوای غالب یک مکان معین را رد دوره طولانی مطالعه و تفاوت‌های آب و هوایی مکان‌ها را کشف می‌کند.

● هدف هواشناسی شناخت مطلق و عام اتمسفر و تغییرات آن (هوا) است؛ ولی در آب و هواشناسی سعی می‌شود با شناخت آب و هوای هر منطقه، تأثیرهای آب و هوایی آن بر روی فعالیت‌های انسانی مشخص شود.

● هواشناس وضع هوا را در کوتاه مدت پیش‌بینی می‌کند؛ اما، آب و هواشناس براساس عوامل به وجود آورنده آب و هوا، پدید آمدن آب و هوای خاصی را در مکانی خاص و با توجه به تأثیر آن رد زندگی انسان‌ها، پیش‌بینی می‌کند.

● ابزار شناسایی و توجیه هواشناس، اصول و قوانین و مدل‌های فیزیکی و دینامیکی است. اما ابزار آب و هواشناس، علاوه بر اصول علم هواشناسی، اصول و مفاهیم جغرافیایی نیز هست.

برحسب احتیاجات علوم و توسعه آنها اقلیم‌شناسی خود به شاخه‌های فرعی دیگری تقسیم شده است که عبارتند از:

۱. اقلیم‌شناسی فیزیکی: این علم اساس فیزیکی اقلیم یعنی سیر تغییرات و تبدیلات انرژی که مشخصات و مبدأ نوسان



عوامل اقلیمی مانند رطوبت و حرارت و غیره را در زمان‌های مختلف مورد بررسی علمی قرار می‌دهد.

۲. اقلیم‌شناسی سنوپتیک: بخشی از اقلیم‌شناسی است که به مطالعه آب و هواشناسی سیستم‌های اتمسفری که اطلاعات مورد نیاز را از نقشه‌های سینوپتیک سطح زمین و سطوح مختلف اتمسفر تهیه می‌کند می‌پردازد. سیستم‌های اتمسفری از یک انحنای کوچک خطوط هم‌فشاری در روی زمین تا موج‌های بلند بادهای غربی را دربرمی‌گیرد.

۳. اقلیم‌شناسی دینامیکی: دانشمند سوئدی توربرژرون بنیانگذار علمی در اقلیم‌شناسی است که در این علم از علل به وجود آورنده توده‌های هوا و تحولات آنها براساس روش‌های ریاضی، فیزیکی و همراه با کاربردهای علمی بحث می‌شود و به طور کلی براساس دیدبانی‌های محلی و تجزیه و تحلیل این آمار و براساس قوانین فیزیک، ترمودینامیک و مکانیک علت انقلابات جوی و نمودهای مختلف اتمسفر مورد مطالعه قرار می‌دهد.

۴. اقلیم‌شناسی دریایی و هوایی: احتیاجات کشتیرانی برای تأمین سلامت حرکت کشتی‌ها و صرفه‌جویی در هزینه سوخت آنها از نظر تعیین مسیرهای مناسب علت ایجاد اقلیم‌شناسی دریایی در زمان‌های پیش بوده و احتیاجات هواپیمائی و

هوانوردی توأم با توسعه شبکه رادیوسوندها در سال‌های اخیر اقلیم‌شناسی اتمسفر آزاد یا هوائی را به وجود آورده است.

۵. هیدروکلیماتولوژی: بخشی از اقلیم‌شناسی است که مستقیماً مسایل مربوط به آبیاری و سدسازی، دبی رودخانه‌ها و احتیاج آبی گیاهان بدان مربوط می‌گردد.

۶. اقلیم‌شناسی پزشکی: دانشی است که مساله عکس‌العمل انسان را در مقابل آب و هواهای مختلف و نوع بیماری‌های وابسته به هر نوع اقلیم را مورد بررسی قرار می‌دهد.

برای تعریف اقلیم ابتدا (وضع هوا) را تعریف می‌کنیم. وضع هوا عبارت است از مجموعه مقادیر کمی و کیفی که در یک لحظه و در یک مکان معین حالت جو را مشخص می‌کند. مقادیر مزبور را پارامترهای هواشناسی می‌خوانند و آن‌ها عبارتند از: چند کمیت اصلی مانند فشار، درجه حرارت، رطوبت و غیره و چند کمیت فرعی مانند پدیداری افقی تابش خورشیدی و غیره.

بنابراین تعریف وضع هوا از یک نقطه به نقطه دیگر و از یک لحظه تا لحظه دیگر تابع زمان و مکان است. برعکس در یک مکان، اقلیم عبارت است از حالت متوسط کمیات مشخص‌کننده وضع هوا صرفنظر از وقوع آن‌ها. به عبارت دیگر اقلیم تابع زمان نیست حتی موقعی که از اقلیم یک منطقه در

روز یا ماه معین بحث می‌شود مقصود بررسی عامل اقلیمی در ماه یا روز معین از سال به خصوصی نیست و عامل مزبور مستقل از زمان مشخص و معلوم مورد نظر است.

به عبارت دیگر اقلیم تابع مکان بوده ولی مستقل از زمان است در نظر گرفته می‌شود. مثلاً متوسط بارندگی تابع مکان بوده ولی مستقل از زمان است در نظر گرفته می‌شود. مثلاً متوسط بارندگی اسفند ماه در کرج  $34/3$  میلیمتر است (میانگین ۲۰ سال) بدیهی است مقصود این نیست که ارتفاع بارندگی در این شهر همه ساله در ماه اسفند  $34/3$  میلیمتر است بلکه عدد مزبور متوسط مقادیری است که پارامتر مزبور هر ساله اختیار می‌کند. به عبارت دیگر مقادیر حقیقی بارندگی کرج در اسفند ماه حول مقدار ذکر شده در بالا نوسان می‌نماید. اکثر پارامترهای اقلیمی با معدل‌گیری از عوامل متناظر هواشناسی به دست می‌آید و این بدان جهت است که به طور عموم بهترین روش برای بیان یک سری اعداد متفاوت آن است که همه آنها را با میانگین‌شان مساوی فرض می‌کنیم با این تعریف مقادیر هواشناسی حول کمیت‌های اقلیمی متناظرشان نوسان می‌نماید.

اولین تعریف اقلیم‌شناسی در اوایل قرن بیستم توسط هانن بیان شد. اقلیم مجموعه پدیده‌های هواشناسی است که حالت

متوسط اتمسفر را در یک نقطه دلخواه از سطح زمین یا اطراف آن مشخص می‌نمایند. تعاریف متعدد دیگری بعدها پیشنهاد شد که در هر کدام در عین آنکه تعریف کلی ذکر شده در بالا را نشان می‌دهد. روی هدف نیز تکیه می‌نماید از آن جمله تعریف تورنت وایت دانشمند آمریکائی را می‌توان ذکر کرد: آب و هوا مجموعه عوامل هواشناسی است که کلاً یک ناحیه را از ناحیه دیگر متمایز می‌سازد.

بالاخره در کنگره اقلیم‌شناسی لندن (۱۹۶۰) تعریف زیر از پونسله پیشنهاد شد که به عنوان تعریف جامع اقلیم مورد تصویب قرار گرفته و تا امروز نیز معتبر است: اقلیم مجموعه فیزیکی، شیمایی و بیولوژیکی است که جو یک محل را مشخص کرده و کلاً روی موجودات آن محل اثر می‌گذارد. هدف‌های اقلیم‌شناسی را می‌توان به سه دسته زیر تقسیم کرد:

الف) تجزیه آماری کامل سری عوامل هواشناسی که برای محاسبه پارامترهای اقلیمی به کار می‌رود.

ب) تحقیق درباره عللی که آب و هواهای مختلف را به وجود می‌آورد و هم‌چنین تحقیق درباره چگونگی تغییرات اقلیمی یک ناحیه مشخص.

ج) پژوهش در اثر اقليم روی موجودات زنده اعم از گیاه یا حیوان و هم‌چنین تحقیق در اثر متقابل اتمسفر و خاک و کنترل این اثر برای برداشت بهره‌ماکزیمم از محیط. هدف اخیر محل اقليم‌شناسی را در علوم مختلف کشاورزی روشن می‌سازد.

شعبه‌های اقليم‌شناسی گرچه متعدد است ولی هدف‌های هر رشته، از سه گروه اشاره شده در بالا خارج نیست. عوامل اقلیمی از روی عوامل هواشناسی تعریف می‌شوند بنابراین عوامل اصلی هواشناسی که عوامل اقليم‌شناسی را تشکیل می‌دهند عبارتند از: درجه حرارت هوا، رطوبت، فشار، ریزش‌های جوی، باد و غیره. اما خارج از عوامل مزبور کمیت‌های دیگری نیز هستند که در عین آنکه مستقیماً برای مشخص کردن وضع هوا به کار نمی‌روند بر روی عوامل نامبرده مؤثرند. مانند میدان الکتریکی جو، وجود ذرات ناخالص در اتمسفر، اشعه کیهانی و... این کمیت‌ها را عناصر اقلیمی می‌نامند.

تشخیص مرز بین عامل و عنصر اقلیمی کار مشکلی است و در بسیاری از موارد این مرز کاملاً مشخص نیست مثلاً جریان عمومی اتمسفر را می‌توان یک عنصر اقلیمی به شمار

آورد ولی از آن نظر که این جریان در ایجاد مناطق بارانی یا خشک موثر است بایستی آن را یک عامل محسوب کرد. بنابراین تمام عوامل و عناصر مؤثر در اقلیم را تحت نام کلی عوامل سازنده اقلیم خلاصه می‌شود. عواملی که در زیر به آن‌ها اشاره شده است به ترتیب مهم‌ترین عوامل محسوب می‌شوند که در آب و هوای یک محل تاثیر می‌گذارند:

۱. عرض جغرافیایی یا زاویه تابش خورشید
  ۲. جنس سطح زمین مجاور با هوا (خاک، آب، یخ، پوشش گیاهی و...)
  ۳. زنجیره پرفشارها و کم‌فشارهای دائمی
  ۴. توده هوا
  ۵. کوهستانی یا غیرکوهستانی بودن محل (وضعیت ناهمواری مکان)
  ۶. جریان‌ات دریایی و دور و نزدیک بودن دریا
  ۷. انقلابات جوی
- طبقه‌بندی عوامل سازنده اقلیم
- عوامل سازنده اقلیم را به طور کلی می‌توان به چهار دسته تقسیم کرد:

- عوامل هواشناسی اقلیم که عبارتند از: درجه حرارت هوا، فشار جوی، پایداری، ابرناکی، بارندگی، رطوبت و تبخیر.

- عوامل کیهانی اقلیم که عبارت است از تشعشعات خورشید یا به طور کلی تشعشعاتی که منبع آنها فضای خارج زمین است.

- عوامل زمین‌شناختی اقلیم که ما بین آنها تخلخل خاک، هدایت الکتریکی آن، پوشش گیاهی و پوشش غیرگیاهی مانند برف، یخ دائم و جنس خاک را می‌توان نام برد.

- عوامل زمینی اقلیم که از کمیت آهنربایی، رادیو اکتیویته خاک، تشعشعات زمین به طرف فضا کیهانی می‌توان نام برد.

چگونگی اثر عوامل اخیر هنوز کاملاً روشن نشده و تجربیات دامنه‌داری که تاکنون انجام گرفته نتیجه مثبتی نداده است. ولی همان طور که گفته شد هر یک از گروه‌های نام برده در بالا ممکن است در گروه دیگری مؤثر باشند مثلاً درجه حرارت هوا در سطح زمین تابعی است از مقدار تشعشعات خورشید و عوامل زمین‌شناختی زمین و غیره.

وسعت محدوده‌های آب و هوایی و دامنه اعتبار ارقامی که شاخص عناصر آب و هوایی‌اند از مقوله‌های مهم اقلیم‌شناسی

است. اعتبار این اهمیت به هیچ وجه به مساحت نیست و در اقلیم‌شناسی وسعت جغرافیایی یک مکان نشانه اهمیت آن نسبت به محدوده‌های کوچک به شمار نمی‌آید. حتی گاهی ضروری است که تقسیمات آب و هوایی و مطالعات آن را در حوزه‌های مناطق کوچک و محدود در نظر گرفته شود.

تیپ اقلیم حاکم بر یک ناحیه با سنجش کمی عناصر آب و هوایی آن منطقه تعیین می‌شود و بدیهی است که هر چند دیده‌بانی طولانی‌تر باشد ارزیابی و لمس کیفیت به واقعیت نزدیک‌تر است.

براساس وسعت تحت پوشش، اقلیم را می‌توان به شرح زیر طبقه‌بندی می‌شود:

#### • بزرگ اقلیم (ماکرواقلیم)

بزرگ اقلیم را سیستم‌های بزرگ جوی که در ارتباط با گردش سیاره‌ای هستند، به صورت طوقه‌های اقلیمی بر سطح کره زمین به وجود می‌آورند، اغتشاش‌ها اتمسفری، نظیر سیکلون‌ها (چرخندها) و آنتی سیکلون‌ها (واچرخندها)، موج-های بلند، جت استریم‌ها، هاریکن‌ها که تا هزاران کیلومتر را زیر نفوذ خود قرار می‌دهند، از نمونه‌های اصلی بزرگ اقلیم به شمار می‌آیند.



این اغتشاشات در مقیاس زمانی روزها، هفته‌ها و ماه‌ها عمل می‌کنند و مناطق ویژه‌ای از سطح کره زمین را دربرمی‌گیرند. در بررسی بزرگ اقلیم نه تنها تغییر، شدت پراکنندگی عناصر اقلیمی، بلکه تغییر و تحولات سیستم‌های سینوپتیک نیز مورد مطالعه قرار می‌گیرند.

• متوسط اقلیم (مزواقلیم)

متوسط اقلیم بشیر از هر اقلیم دیگر تحت تاثیر ناهمواری سطح زمین و شکل آنها قرار دارد و زا این رو، اقلیم دشت، جلگه، دامنه، دره، کوهستان و... را مشخص می‌کند. از نمونه‌های اصلی متوسط اقلیم عبارتند از: فرآیندهای جوی که از عوارض سطح زمین تاثیر می‌پذیرد، رگبارهای همرفتی، تشکیل ابرهای محلی کوهستانی، وزش نسیم دریا و خشکی و گرم باد که عمل کرد این پدیده‌ها می‌تواند ساعت‌ها تداوم داشته باشد.

• ریز اقلیم (میکروکلیماتولوژی)

توسعه دانش‌هایی مانند کشاورزی، هیدرولوژی، خاک‌شناسی، اکولوژی نقص دیدبانی‌ها را آشکار ساخته، گرچه اغلب در این علوم، مستقیماً با آن قسمت از خاک و جو مجاور آن که در پایین ایستگاه‌های هواشناسی واقع شده است سر و کار دارند و اثر متقابل این لایه و محیط را مورد مطالعه قرار می‌دهند.

ولی مطالعات بیشتر نشان داد که لایه‌های هوای نزدیک خاک تابع قوانین معمولی هواشناسی سینوپتیک نیست، درجه حرارت خاک و هوای مجاور آن بستگی شدید به ساختمان فیزیکی، زمین، رنگ، شیب، قدرت جذب و انعکاس انرژی تابشی خورشید و غیره دارد که خود می‌تواند موضوع علم تازیه‌ای به نام ریز اقلیم گردد.

به عبارت دیگر در هواشناسی و اقلیم‌شناسی عمومی کوشش بر این است که از اثر ناهماهنگ‌کننده و اخلاص‌گر لایه‌های مجاور در طبقات بالای جو تا حد امکان کاسته شود. برعکس در ریز اقلیم پدیده‌های این لایه، اثرات و اهمیت و قوانین آن مورد بحث است. ریز اقلیم در حقیقت شرایط طبیعی محیط زندگی انسان و گیاهان را مورد بحث قرار می‌دهد و سعی آن کشف قوانین حاکم بر لایه‌ای از سیستم زمین و اتمسفر است که بین دو متر زیر خاک و دو متر بالای خاک قرار دارد.

به همین لحاظ در این علم همه جا جمله (نزدیک خاک) به چشم می‌خورد. لایه هوایی که در ریز اقلیم مورد بحث است در مقابل اتمسفر، هواشناسی نقش اساسی را بازی می‌نماید چه در سرد و گرم شدن هوا در شبانه‌روز در فصل‌های مختلف

سال تبخیر و انتقال ماده و انرژی از سطح زمین به اتمسفر، همه و همه از ورای این لایه انجام می‌گیرد.

تغییرات عوامل هواشناسی در لایه‌های بسیار پایین هوا بسیار سریع است و باعث ایجاد گرادیان‌های قائم بسیار بزرگ می‌گردد. اختلافاتی که در ساختمان و پوشش و رنگ زمین از یک نقطه به نقطه دیگری و در فواصل بسیار کوتاه وجود دارد خود به وجود آورنده گرادیان‌های افقی نسبتاً بزرگی است که اثر آن با اثر گرادیان‌های قائم جمع می‌شود در صورتی که در اتمسفر هواشناسی و اقلیم‌شناسی گرادیان‌های افقی بسیار کوچک و در فواصل چند صد متر قابل اغماض نیستند.

عوارض و ناهمواری‌های سطح کره زمین در ایجاد متوسط اقلیم‌ها، نقش عمده‌ای دارد؛ اما هر واحد مستقل جغرافیایی، مثلاً یک دشت و یا یک دامنه را که در نظر بگیریم، از شرایط کاملاً همگن برخوردار نیست، علت اساسی این ناهمگنی، طبیعت و پوشش متنوع سطح زمین در یک واحد جغرافیایی است. به طور مثال در یک دشت انواع پوشش‌های گیاهی هم-چنین مزرعه‌های گوناگون، مجتمع‌های مسکونی و یا پوشش‌های متفاوت جنگلی در دامنه و مناطق کوهستانی، هر کدام به نحوی، اقلیم خاص خود را به وجود می‌آورند، به طوری که برای مثال می‌توان از اقلیم مزارع، اقلیم جنگل خزاندار، اقلیم

شهر، اقلیم جنگل مخروطیان، اقلیم کوهستانی سخن گفت. بنابراین، حوزه و ابعاد اقلیم محلی محدودتر از متوسط اقلیم است (یوسفی و فامیلی، ۱۳۸۸: ۲۳-۹).

### ۳.۳ تاریخچه هواشناسی در جهان

انسان‌ها از ابتدا برای رفع نیازمندی‌ها و حفاظت خود در مقابل سرما و گرما مجبور بودند خود را با وضعیت آب و هوایی محیط زیست‌شان تطبیق دهند و آن شرایط را بشناسند اولین اکتشاف هواشناسی مربوط به ۲۳۰۰ قبل از میلاد مسیح است که ارسطو به وجود بخار آب در هوا پی برد ولی چون مدت‌های مدید ترکیبات هوا شناخته نشده بود و اصولاً تصور می‌کردند که اتمسفر وجود خارجی ندارد تا اوایل قرن هیجدهم جو زمین مورد پژوهش و مطالعه دقیق علمی قرار نگرفته بود.

دومین کشف بزرگ هواشناسی شناخت بادهای آلیزه نیم کره شمالی و جنوبی و بادهای فصلی دریای هند توسط دریانوردان اروپایی در قرن پانزدهم بود. اختراع اولین دماسنج در سال ۱۵۹۳ و همچنین فشارسنج جیوه‌ای در سال ۱۶۴۳ به ترتیب توسط گالیه و توریچلی راه را برای اندازه‌گیری‌های پایه هواشناسی باز کرد و آزمایش مشهور به پاسکال در سال

۱۶۴۸ در قله دم از جبال فرانسه ثابت کرد که هوا سنگین است و به وسیله بارومتر می‌توان سنگینی آن را سنجید.

اولین ثبت مدون فعالیت‌های هواشناسی به عنوان یک علم جدید در حقیقت از اوایل قرن نوزدهم شروع شد اولین نقشه-های هواشناسی را لامارک در سال ۱۸۲۰ ارائه نمود این نقشه-ها براساس اطلاعات و آمار هواشناسی که از ایستگاه‌های منطقه منهایم جمع‌آوری شده بود ترسیم شده بود و بعداً در سال‌های ۱۸۲۰ و ۱۸۲۱ نقشه طوفان‌های اروپا تهیه گردید.

با اختراع تلگراف توسط مورس در سال ۱۸۴۳ امکان مخابره سریع اطلاعات دیده‌بانی فراهم آمد و بدین وسیله اعلام خطر و پیش‌بینی وقوع طوفان امکان‌پذیر شد. علم و تکنولوژی در اروپای غربی و نیاز بازار جهانی به حمل و نقل دریایی که براساس پیش‌بینی‌های جوی صورت گیرد، گسترش شبکه‌های ایستگاه‌های هواشناسی را به همراه داشت و به دنبال اولین کنفرانس بین‌المللی هواشناسی در اگوست ۱۸۵۳ در بروکسل برگزار گردید.

پیشرفت روزافزون حمل و نقل دریایی و هوایی و نیز توجه بیشتر کشورها به منافع اقتصادی علم هواشناسی باعث شد که اولین بار دانشمندان و هواشناسان آماتور جهان گرد هم جمع آیند، در این کنفرانس غیررسمی پیشنهاد گردید یک

سازمان بین‌المللی برای تصمیم‌گیری در مسائل هواشناسی در سطح جهان تشکیل شود و به دنبال این پیشنهاد اولین کنگره بین‌المللی هواشناسی از دوم تا ۱۶ سپتامبر ۱۸۷۳ در وین برگزار شد که در این کنگره ۳۲ نماینده از بیست کشور جهان شرکت کرده بودند بعضی از مسائل اصلی مثل کالیبره و استاندارد کردن ادوات هواشناسی، ساعات دیده‌بانی، واحدهای اندازه‌گیری و نحوه مخابره و مبادله گزارش‌های جوی بین کشورها با استفاده از تلگراف، مورد بحث قرار گرفت و بر عمده‌ترین مسئله یعنی جهانی بودن فعالیت‌های هواشناسی تاکید شد.

در دوره‌های جنگ جهانی اول و دوم در عملیات نظامی و حمل و نقل هوایی نیاز به اطلاعات هواشناسی و مبادلات بین‌المللی بیشتر آشکار شد، دوران شکوفایی هواشناسی بوده است و می‌توان گفت که جنگ جهانی اول باعث تولد هواشناسی و فاصله جنگ جهانی اول و دوم دوران بلوغ این علم بوده است و همکاری‌های بین‌المللی در امر هواشناسی بیشترین رشد خود را در این ایام به دست آورد و کنفرانس‌های بین‌المللی زیادی چه در زمینه عملیاتی و اجرایی و چه در زمینه مطالعات و تحقیقات در کشورهای مختلف جهان برگزار شد، بدین طریق

توسط کمیته جهانی هواشناسی تشکیل یک سازمان جهانی به نام تاسیس گردید.

مهم‌ترین اهداف این سازمان در چهارچوب تشکیلات جدید تهیه و تنظیم مقررات فنی و استانداردهای بین‌المللی بود همچنین توسعه شبکه ایستگاه‌های هواشناسی، بهبود سیستم‌های مخابراتی برای ملادیه بین‌المللی اطلاعات و نیز ایجاد روابط نزدیک و همکاری‌های منطقه‌ای و بین‌المللی در زمینه آموزش، مطالعه و تحقیقات نیز مدنظر قرار گرفت.

کنگره هواشناسی بالاترین ارگان تصمیم‌گیری است که هر چهار سال یک مرتبه با شرکت مسئولان هواشناسی کشورهای عضو تشکیل جلسه می‌دهد و شورای اجرایی همه ساله در نشست‌های خود امور اجرایی سازمان را پیگیری می‌کند. هشت کمیسیون فنی و تخصصی گوناگون امور تخصصی و تحقیقات هواشناسی را در جهان بررسی و برنامه‌های تحقیقاتی را پیشنهاد می‌کنند. جمهوری اسلامی ایران به عنوان یکصد و سومین عضو در سال ۱۳۳۸ به عضویت این سازمان جهانی درآمد و در حال حاضر اعضای این سازمان به ۱۶۹ کشور بالغ می‌شود.

با عنایت به این شعار که، هواشناسی مرز نمی‌شناسد در حال حاضر کلیه فعالیت‌های هواشناسی در سطح جهان تحت

هدایت و رهنمودهای سازمان جهانی هواشناسی براساس دستورالعمل مشخص و مدون به صورت یک شبکه منسجم و منظم فعالیت می‌نماید.

### ۴.۳ تاریخچه هواشناسی در ایران

اولین فعالیت‌های هواشناسی در ایران توسط سفارتخانه‌های انگلیس و روسیه در تهران و مناطق نفت‌خیز جنوب کشور انجام گرفته که اطلاعات آن به آرشیو کشورهای مذکور منتقل گردیده است و اکنون در دسترس نمی‌باشد. در سال ۱۲۹۸ در برنامه درسی مدرسه برزگران کرج که بعدها به مدرسه عالی فلاح و دانشکده کشاورزی تبدیل شد، درس هواشناسی گنجانده شد و توسط معلمان فرانسوی تدریس و در همان محل اولین سکوی هواشناسی احداث شد و در آن درجه حرارات، رطوبت نسبی، میزان بارندگی، اندازه‌گیری می‌شد. این ایستگاه در سال ۱۳۰۸ کامل شد و اکثر پارامترهای جوی را دیده‌بانی کرد بعد از جنگ جهانی دوم نیروهای متفقیین برای سلامت پرواز هواپیماهای خود یک واحد کوچک هواشناسی دایر کردند که نیازهای هواشناسی بخش هواپیمایی آنها را تأمین می‌کرد، همچنین در این زمان وزارت کشاورزی



اقدام به آموزش یک گروه دیده‌بان هواشناسی نمود که دیده-بانان در سال ۱۳۲۷ فارغ‌التحصیل در ایستگاه‌های هواشناسی مشغول بکار شدند.

هوایمایی کشوری نیز به علت نیاز به اطلاعات جوی در فرودگاه‌های اصلی کشور اقدام به تاسیس ایستگاه‌های هواشناسی کرد. در اثر نیاز شدید برنامه‌ریزان به آمار و اطلاعات اقلیمی کشور و ناهماهنگی در تاسیس ایستگاه‌های هواشناسی که توسط بخش‌های مختلف انجام می‌شد مسئولان وقت تاسیس یک واحد هواشناسی مستقل در کشور را ضروری دانستند و در سال ۱۳۳۴ شمسی تمامی ایستگاه‌های هواشناسی که توسط بخش‌های مختلف تاسیس شده بود به این اداره کل منتقل گردید.

سپس اداره کل هواشناسی کشور وابسته به وزارت راه تاسیس شد این اداره بعدها به صورت سازمانی مستقل زیر نظر وزارت جنگ قرار گرفت و پس از آن زیر نظر وزارت راه درآمد.

سازمان هواشناسی پس از انقلاب توجه خود را به مسایل کاربردی هواشناسی معطوف داشته و با تجهیز ایستگاه‌های خود به دستگاه‌های مدرن، کلیه اطلاعات جوی به طور هم‌زمان از کلیه ایستگاه‌ها به مرکز مخابرات تهران مخابره و در اختیار

مرکز پیش‌بینی و مرکز رایانه‌ای سازمان قرار می‌گیرد و کارشناسان با توجه به دستورالعمل‌ها و استانداردها، کنترل کیفی و کمی اطلاعات را انجام داده و نتایج را روی دیسک‌های مربوط منتقل نمایند.

همچنین مرکز پیش‌بینی تهران با دریافت اطلاعات ساعت به ساعت جوی از کلیه کشورهای خاورمیانه، اروپا، آسیا و اطلاعات هم‌زمان ایستگاه‌های سینوپتیک کشور، به تهیه نقشه‌های روزانه سطوح مختلف و پیش‌بینی‌های لازم اقدام می‌نماید. مرکز اختراهای ویژه که از سال ۱۳۶۳ در تهران دایر شده است وقوع طوفان، سیل، سرمای شدید و ناگهانی بروز آفات کشاورزی و غیره را تهیه و به سازمان‌ها و نهادهای ذی‌ربط ارسال می‌دارد.

در حال حاضر سازمان هواشناسی کشور با در اختیار گرفتن مدرن ادوات هواشناسی و تجهیز مرکز پیش‌بینی به گیرنده‌های ماهواره‌ای و رادار هواشناسی و سیستم‌های مخابراتی پیشرفته در جایگاه بالایی قرار دارد که نمود آن را در پیش‌بینی‌های به موقع و صحیح هواشناسی می‌توان ملاحظه نمود، همچنین پژوهشگاه هواشناسی امر آموزش و تحقیقات هواشناسی را در رشته‌های کاربردی هواشناسی سینوپتیک و دینامیک هواشناسی فیزیکی و تعدیل مصنوعی آب و هوا،

اقلیم‌شناسی، آلودگی هوا و شیمی جو، هواشناسی کشاورزی، آب‌شناسی، هواشناسی هوانوردی، هواشناسی دریایی و اقیانوس‌شناسی به عهده دارد (فرج زاده، ۱۳۸۹: ۲۲-۱۲).

### ۵.۳ هواشناسی کشاورزی

توسعه بسیار زیاد پژوهش در دهه‌های اخیر منتهی به پیدایش علوم حاشیه‌ای شده است که با اتکا به پیشرفت‌های رشته‌های مربوط، میدان را برای پژوهش‌ها و روش‌های مناسب آماده نموده‌اند. هواشناسی کشاورزی یا اگرومتئورولوژی یکی از این علوم حاشیه‌ای است که از تأثیر متقابل هواشناسی و کشاورزی (گیاه و دام) بحث می‌نماید. هدف علم هواشناسی کشاورزی، کشف و تعریف چنین اثرها و لذا کاربرد دانش هواشناسی در کشاورزی عملی است.

میدان توجه این علم از لایه خاکی که در آن عمیق‌ترین ریشه‌های گیاهی قرار دارند تا لایه هوایی که در آن محصولات زراعی و درختان میوه می‌رویند و حیوانات زندگی می‌کنند می‌باشد. وظیفه اصلی هواشناسی کشاورزی و حیوانی (کمی و کیفی) به منظور تطبیق کلیه عملیات زراعی با ویژگی‌های شرایط جوی و در نتیجه استفاده از منابع اقلیمی به بهترین وجه

- می‌باشد. هواشناسی کشاورزی در انجام وظایف خود با رشته- های زیر ارتباط نزدیکی دارد که عبارتند از:
  - هواشناسی عمومی و اقلیم‌شناسی که از مطالعه پدیده- های جوی بحث می‌کند.
  - بیولوژی کشاورزی و فیزیولوژی گیاهی که از عکس- العمل گیاه نسبت به شرایط فیزیکی محیط بحث می‌نماید.
  - زراعت که از نقش فنون کشاورزی در اصلاح شرایط رویشی و اکولوژیکی گفتگو می‌کند.
  - پدولوژی که از رژیم هیدروترمال (آبی-حرارتی) خاک بحث می‌کند.
  - فنولوژی که از مراحل مختلف رشد و نمو و سیکل‌ها یا چرخه‌های بیولوژیک از قبیل (جوانه زدن، سبز کردن، گل کردن، رسیدن، تولد و تناسل حیوانات اهلی و مراحل مختلف آفات و امراض دامی و گیاهی) که تمام آنها توسط آب و هوا تعیین می‌شوند را مورد مطالعه قرار می‌دهد.
  - جغرافیای کشاورزی که با توسعه تاریخی انواع محصولات و تجزیه و تفکیک ناحیه‌ای آنها و منطقه‌بندی کشاورزی ارتباط دارد.
- با استفاده از اطلاعات لازم که از سایر رشته‌ها فراهم می- گردد، هواشناسی کشاورزی این رشته‌ها را با نتیجه‌گیری‌های

حاصل در تحقیقات خود تکمیل و توسعه می‌دهد. در بین این اقدامات انجام شده به منظور برآورده کردن نیازهای مذکور تعیین منطقی مناطقی مناسب تولیدات کشاورزی با استفاده از در نظر گرفتن خصوصیات خاک و آب و هوا و مشخص نمودن منطقی عملیات زراعی مناسب براساس شرایط اکولوژیکی موجود حائز اهمیت خاص می‌باشد.

در هر حال یکی از مفیدترین گرایش‌های علم هواشناسی، هواشناسی کشاورزی است که کاربرد آن در بخش کشاورزی از مرحله کاشت تا برداشت محصول و انبار کردن آن بسیار زیاد می‌باشد و در واقع کشاورزی نوین بدون مطالعه دایمی شرایط کشاورزی و اقلیمی و خاک‌شناسی قابل تصور نیست.

امروزه اطلاعات مربوط به وضع رویش گیاهان، پیش‌بینی مقدار عملکردها، مقدار و دوره‌های آبیاری، تهیه دستورالعمل‌های مربوط به حفاظت گیاهان در مقابل پدیده‌های نامساعد جوی (یخبندی‌های دیررس، بادهای شدید، خشک‌سالی، دماهای زیاد) در ارتباط با هواشناسی کشاورزی می‌باشد، تحقیق در مورد تعدیل مصنوعی آب و هوا (ایجاد کمربندهای حفاظتی، آبیاری، گل‌خانه‌ها، طویل‌های حیوانات) و هم چنین شرایط میکروکلیمائی ایجاد شده در پناهگاه‌ها و فضاهای

سربسته توسط متخصصان هواشناسی کشاورزی صورت می‌گیرد.

جهت دستیابی به اهداف ذکر شده در بالا ایستگاه‌های تحقیقاتی هواشناسی کشاورزی در مراکز تحقیقات فعالیت‌های به شرح زیر انجام می‌دهند:

- انجام دیده‌بانی‌های جوی؛
- انجام دیده‌بانی‌های رشد و نمو محصولات (فنولوژی و بیومتری)؛
- تعیین میزان رطوبت در اعماق مختلف خاک؛
- تعیین وضعیت سله، پوکی و عمق و شدت یخ‌بندان خاک؛
- تهیه بولتن‌های ده روزه، ماهانه و فصلی محصولات تحت مطاطعه؛
- تهیه بولتن‌های علمی و ترویجی محصولات مختلف؛
- انجام طرح‌ها و پروژه‌های مطالعاتی و تحقیقاتی.

### ۶.۳ تابش خورشید

انرژی خورشیدی با کنترل حرارت سطح زمین، پراکندگی زمانی و مکانی رطوبت و فشار را تعیین می‌کند. بنابراین

بررسی ویژگی‌های خورشید برای درک آب و هوای کره زمین ضروری است. جرم خورشید حدود  $330000$  برابر جرم زمین، شعاع خورشید در حدود  $110$  برابر شعاع زمین، فاصله متوسط زمین تا خورشید  $150000000$  کیلومتر، دمای مرکز خورشید حدود  $15000000$  کلوین، دمای شیدسپهر (قرص‌های مرئی خورشید با ژیرفای حدود  $0/0005$  شعاع خورشید) حدود  $7300$  کلوین در زیر تا  $4500$  کلوین در بالا، خورشید در سرتاسر طیف الکترومغناطیسی تابش گسیل می‌کند (از پرتوهای ایکس و پرتوهای کیهانی گرفته تا موج‌های رادیویی به طول موج‌هایی تا  $15$  متر و بیشتر).

خورشید را می‌توان جسم سیاهی (جسم سیاهی جسمی است که تمام انرژی تابیده به خود را جذب و دوباره گسیل می‌کند) در نظر گرفت که مقدار کل انرژی تابشی آن از رابطه (۱-۳) محاسبه می‌شود:

$$E = \epsilon \sigma T^4$$

$E$  انرژی بر حسب وات بر سانتی متر مربع،  $\epsilon$  ضریب گسیلندگی است که برای جسم سیاه برابر  $1$  است.  $\sigma = 5/76 \times 10^{-12} \text{wm}^{-2} \text{k}^{-4}$  ضریب ثابت بولتزمان،  $T$  درجه حرارت بر حسب کلوین.

هر چند فضای بین سیاره ما و خورشید، پهنه‌ای گسترده از خلاء تقریباً خالی از هر گونه مولکول است، با وجود این، می‌توانیم پرتوهای گرمابخش خورشید را حس کنیم. در واقع، تمام انرژی‌ای که هم اکنون مصرف می‌کنیم (جز بخش اندکی از راکتورهای هسته‌ای تأمین می‌شود) مستقیم یا غیرمستقیم ناشی از انرژی است که خورشید هم‌اکنون تأمین می‌کند، یا قبلاً تأمین کرده است. نه رسانش می‌تواند این انتقال همیشگی و ثابت انرژی را توجیه کند و نه همرفت، زیرا هر دو احتیاج به ماده‌ای سنجش‌پذیر و لمس‌شدنی دارند، مکانیسمی که این عمل را انجام می‌دهد، همانا تابش است.

تابش گرمایی، مانند نور، از امواج الکترومغناطیسی شبیه به امواج رادیویی، تلویزیونی و رادار تشکیل می‌شود. تنها تفاوت بین این تابش‌ها، تفاوت کمی است یعنی فرکانس و طول موج-شان مربوط به نواحی مختلف و متفاوت طیف است. در این جا نیز توجه ا به چند نکته محدود اشاره می‌شود:

- انتقال انرژی از راه تابش نیازی به محیط مادی ندارد، گرچه تابش می‌تواند در محیط‌های بسیاری منتشر شود.
- آهنگ تلفات انرژی یک شیئی از راه تابش، به دمای آن بستگی دارد و با افزایش دما زیاد می‌شود. این واقعیت کاملاً محرز است و به آسانی می‌توان آن را با قرار دادن دست در



نزدیکی یک بخاری برقی، که دمایش یا کنترل جریان در عنصر گرمنده آن قابل تنظیم باشد تحقق کرد. چیزی که آشکار دیده نمی‌شود این است که این همبستگی دمایی بسیار شدید است.

### ۱.۶.۳ تأثیر اتمسفر زمین در تابش خورشیدی

تابش خورشیدی ضمن عبور از اتمسفر زمین دست خویش تغییرات کمی و کیفی می‌شود به طوری که ضمن عبور از اتمسفر مقدار چشم‌گیری از انرژی خود را از دست می‌دهد و عواملی که در این تغییرات نقش دارند عبارتند از:

● پراکندگی: پرتوهای خورشیدی در حین عبور از اتمسفر به وسیله مولکول‌های هوا، گرد و غبار زیر، قطرات آب و بلورهای یخ پراکنده می‌شوند در نتیجه قسمتی انرژی تابش خود را در فضای خارج از اتمسفر از دست می‌دهد و تنها بخشی از تابش به سطح زمین می‌رسد و در ضمن پراکنده شدن پرتوهای خورشید سبب آبی شدن آسمان، پدیده شفق و سفید بودن ابرها می‌شود.

● جذب در جو: مولکول‌های گاز، دود و غبار، دود، ذرات ابر. بخشی از انرژی تابشی را که از جو می‌گذرد جذب می‌کنند. گازها تنها در طول موج‌های معین جذب می‌کنند. دو گاز

بسیار مهم جو یعنی ازت (نیتروژن) و اکسیژن تنها در طول موج‌های ۲۰۰ آنگستروم تا ۲۰۰۰ آنگستروم یعنی در محدوده فرابنفش نوارهای جذبی دارند. گاز ازن که در ارتفاع ۲۰ کیلومتری متمرکز است جذب‌کننده قوی تابش فرابنفش در طول موج‌های حدود ۱۰۰۰ آنگستروم تا ۳۰۰۰ آنگستروم است. از نظر هواشناسی، مهمترین جذب به وسیله گازها در طول موج‌های محدوده فروسرخ انجام می‌گیرد که نقش دو گاز بخار آب و دی‌اکسید کربن از همه بارزتر است.

● تغییرات محلی جذب و پخش تابش: پرتوهای خورشید ضمن عبور از اتمسفر زمین مقداری از انرژی خود را از طریق جذب و پراکندگی از دست می‌دهند. که میزان از دست دادن آن از مکانی به مکان دیگر فرق می‌کند و مقدار آن به چگالی اتمسفر (یعنی به مقدار ذرات تشکیل‌دهنده جو مانند بخار آب، گاز کربنیک، ازن، ذرات تشکیل‌دهنده ابرها و هواویزها در واحد حجم) و جرم کلی اتمسفر (هر چه زاویه تابش به حالت عمود نزدیکتر باشد پرتوهای خورشید از جرم کمتری عبور می‌کنند و در نتیجه مقدار کمتری از انرژی خود را از دست می‌دهند و بلعکس هر چه زاویه تابش به حالت افقی نزدیکتر شود پرتوهای خورشید از جرم بیشتری عبور می‌کنند و در

نتیجه مقدار بیشتری از انرژی خود را از دست می‌دهند) که تابش از آن عبور می‌کند بستگی دارد.

### ۲.۶.۳ تغییرات تابش ورودی در سطح زمین

تابش خورشیدی که به سطح زمین می‌رسد بر حسب ماهیت و ویژگی‌های خود در سطح زمین جذب یا منعکس می‌شود. چون زمین اصولاً ناهموار است انعکاس به زاویه خاصی صورت نمی‌گیرد و بیشتر حالت پخشی دارد. انعکاس زاویه‌ای تنها بر سطح آب، برف، و نیز شن‌زارها و سطح برگ‌ها به میزان قابل توجهی رخ می‌دهد.

نسبت انرژی بازتابیده به کل انرژی تابیده شده در سطح یک جسم را آیدوی آن جسم می‌نامند که معمولاً بر حسب درصد اشعه تابیده شده محاسبه می‌شود. جسمی را که تمام طول موج‌های تشکیل دهنده تابش کل را تابش در محدوده مرئی را به طور کامل جذب می‌کند جسم سیاه کامل می‌نامند. بعضی سطوح صاف مانند سطح آب، برف و شن انعکاس زاویه‌ای شدیدی دارند و آیدوی چنین سطوحی به شدت از زاویه تابش خورشیدی تأثیر می‌گیرد.

جذب تابش در مورد هر سطح در واقع جذب انرژی است که به انرژی مولکولی آن سطح می‌افزاید، این افزایش انرژی

جنبشی در هر جسم (جامد، مایع، گاز) باعث افزایش گرمای محسوس آن می‌شود به طوری که جذب تابش در هر محیط به صورتی که مقداری از آن صرف تبخیر و ذوب آب شود سبب افزایش گرمای محیط می‌شود.

### ۷.۳ دمای هوا

دما یکی از عناصر اساسی شناخت هوا می‌باشد، با توجه به دریافت نامنظم انرژی خورشیدی توسط زمین، دمای هوا در سطح زمین دارای تغییرات زیادی است که این تغییرات به نوبه خود سبب تغییرات دیگری در سایر عناصر هوا می‌گردد.

تفاوت اساسی بین دمای جسم و گرمای آن وجود دارد. چون دما یک اندازه‌گیری کمی از درجه حرارت یک جسم است که درجه سردی و گرمی آن جسم را نشان می‌دهد در حالی که گرما یا حرارت جسم مقدار انرژی است که در جسم وجود دارد و ناشی از انرژی جنبشی اتم‌ها و مولکول‌های آن جسم می‌باشد.

احساس عادی ما از دما به صورت کیفی نظیر سرما، گرما، داغ، خنک، معتدل و غیره که در توصیف اجسام بکار می‌روند، بیان می‌شود. وقتی جسمی را لمس می‌کنیم، به آن دمایی نسبت

می‌دهیم که معرف گرم یا سرد بودن جسم است. هر چه داغ-تر احساس شود، دمای آن بالاتر است.

### ۱.۷.۳ روش‌های اندازه‌گیری دما

برای سنجش دما دو روش وجود دارد. در روش اول دو دمای از پیش تعیین شده در نظر می‌گیریم و دمای مجهول را با احتساب مقادیر دماهای معلوم به دست می‌آوریم. به عنوان مثال دمای نقطه ذوب یخ را صفر درجه و دمای نقطه جوش متعارف آب را ۱۰۰ درجه سانتیگراد انتخاب می‌کنند و فاصله بین این دو نقطه را روی دماسنج به صد قسمت مساوی تقسیم کرده و هر کدام را یک درجه سانتیگراد می‌نامند. این نوع مدرج کردن دماسنج‌ها را روش صد تقسیمی می‌گویند که اصول دماسنجی معمولی را تشکیل می‌دهد.

روش دوم که را سال ۱۹۵۴ به بعد معمول شد و امروزه نیز از آن استفاده می‌شود، روش جدیدی است. در این روش پیشنهاد می‌شود که انتخاب فقط یک دمای از پیش تعریف شده تحت عنوان دمای استاندارد کافی است. این دمای منحصر به فرد که در همه جا قابل دسترسی است و البته مستقل از شرایط اقلیمی می‌باشد، دمای نقطه سه گانه آب است.

اولین بار وسیله‌ای که برای تعیین نقطه سه گانه آب بکار رفت، ظرف شیشه‌ای U شکلی بود که در این ظرف ابتدا آبی با درجه خلوص بالا قرار داده می‌شود. سپس برای این که بخار به میزان تعیین در داخل ظرف تشکیل شود، آن را به یک پمپ تخلیه متصل می‌کنند. البته در غیاب پمپ نیز همیشه از طریق تبخیر سطحی، مقداری بخار در بالای آب وجود دارد. منتها بخار غیراشباع بوده و دارای فشار مورد نظر نمی‌باشد. وقتی هوای داخل لوله تخلیه شود، عمل تبخیر تسریع می‌شود و در مدت اندکی به میزان زیاد بخار در ظرف به وجود می‌آید.

این عمل تا زمانی ادامه پیدا می‌کند که فشار بخار موجود در بالای آب به ۶۱۲ پاسکال برسد. پس از وصول این حالت عمل تخلیه قطع می‌شود. برای این که حالت سوم یعنی یخ در ظرف بسته مذکور حاصل شود، قطعات یخی در شکم ظرف تعبیه می‌کنند.

پس اگر به سیستم فرصت بدهیم، به تدریج لایه نازکی از یخ در جدار داخل آن تشکیل می‌شود. پس از آن که به میزان قابل ملاحظه‌ای، یخ در داخل ظرف تشکیل شد، قطعه یخ‌های بیرونی را کنار می‌گذاریم. تا زمانی که در داخل این ظرف یخ، آب و بخار آب وجود دارد و اندازه هیچ کدام فزونی نمی‌یابد، دمای داخل ظرف طبق تعریف دمای نقطه سه گانه است.

### ۲.۷.۳ عوامل مؤثر در دما

دما از جمله عناصر مهم هواشناسی است که در ایجاد آن علاوه بر انرژی تابشی خورشید عوامل متعددی دخالت دارند. که در ادامه مورد بررسی قرار گرفته است:

- انرژی تابشی خورشید

مناطق حاره در تمام فصول سال در معرض تابش عمودی خورشید قرار دارند. دارای دمایی بالا می‌باشند که باعث ایجاد نوسانات ضعیف حرارتی می‌شود، در حالی که در عرض‌های میانه و بالا به دلیل خارج شدن تابش خورشیدی از حالت عمودی تغییر در روند سالانه تابش مشاهده می‌شود، که باعث ایجاد نوسانات فصلی شدید حرارتی می‌شود. بدیهی است که، نه تنها زاویه تابش، بلکه میزان جذب، آلییدو و عمق نفوذ تابش در سطح زمین، در چگونگی دمای آن تعیین‌کننده است.

- هدایت گرمایی فوقانی سطح زمین

سطح جامد زمین طی تابش روزانه گرم می‌شود، اما این گرما از طریق هدایت گرمایی به قشرهای زیرین آن منتقل می‌شود و دمای متفاوت سطح زمین در شرایط یکسان تابش خورشید، نشانه گرمای ویژه و هدایت گرمایی متفاوت در سطوح مختلف

سطح زمین است. به همین دلیل سطح شن‌زار به دلیل ظرفیت جذب ضعیف گرما، در طول روز به شدت گرم و در طی شب بسیار سرد می‌شود، در حالی که آبها با ظرفیت جذب گرمایی یاد خود، از تعادل گرمایی بیشتری برخوردارند و به آهستگی گرم و سرد می‌شوند. این نکته در آبها، به دلیل نفوذ بیشتر تابش خورشید و وجود تلاطم، همراه با هدایت گرمایی بالا، کاملاً چشمگیر است.

انتقال گرما از سطوح بالا به لایه‌های عمیق در اجسام جامد، برخلاف آبها به کندی انجام می‌گیرد و مدت زمانی طول می‌کشد، تا یک موج گرما به لایه‌های عمیق‌تر نفوذ کند. این امر باعث می‌شود که نوسان دما در لایه‌های سطحی شدید باشد، اما با افزایش عمق، کاهش پیدا کند. از این رو، روند روزانه دما در عمق نیم متر و نوسان سالانه، در عمق ۱۰ متر از سطح زمین ناپدید می‌گردد. معمولاً، دما در عمق ۱۰ متری از سطح زمین ثابت بوده و رقم آن به میانگین سالانه دمای هوا بسیار نزدیک است.

#### • ارتفاع از سطح زمین

با توجه به جرم و تراکم بیشتر هوا در سطوح پایین‌تر از اتمسفر که خود عامل جذب انرژی بیشتری است. همچنین به دلیل آن که سطح زمین، اتمسفر را گرم می‌کند، با افزایش



ارتفاع، دما با آهنگ تقریباً ۰/۵ تا ۰/۶ سلسیوس به ازای هر ۱۰۰ متر کم می‌شود. چنین توزیعی، البته معرف شرایط متعارف جو در لایه‌های زیرین آن است، برای بررسی تغییرات دما با ارتفاع از گرادیان قائم دما (مقدار تغییر دما در واحد تغییر ارتفاع) استفاده می‌کنند. با این حال روند تغییرهای آن می‌تواند، در شرایط معین برعکس شود و «لایه واژگونی» ایجاد کند. به طوری که دما با افزایش ارتفاع زیاد می‌شود. پدیده لایه واژگونی را که در پایداری و آلودگی هوا اهمیت بسیار دارد، براساس شرایط تشکیل شدنش به انواع تابشی (نتیجه انعکاس تابش در سطح زمین است. سطح خاک به علت تشعشع، به خصوص در شب‌های صاف و خشک، سرد می‌شود و هوای مجاور خود را در پایین سرد می‌نماید هوای سرد به علت سنگینی به لایه‌های بالاتر منتقل نمی‌گردد در نتیجه عمل همرفت صورت نمی‌گیرد و لایه‌های بالاتر گرم باقی می‌ماند)، جبهه‌ای (نتیجه عبور هوای گرم بر روی هوای سرد یا رخنه هوای سرد به زیر هوای گرم است) و دینامیک (اصل نشست و تراکم هوا، و در نتیجه دینامیک هوا است) تقسیم می‌کنند. تشکیل لایه واژگونی یکی از پدیده‌های بسیار زیان‌بخش هواشناسی در کشاورزی است، به خصوص اگر این پدیده در مراحل رشد گیاه باشد. برای از بین بردن لایه واژگونی تابشی

که حداکثر ارتفاع ۲۵ متر می‌باشد از روش‌های مختلفی مانند بخاری‌های گرم‌کن باغ، ماشین‌های باد برای ایجاد تلاطم، آب-پاشی بارانی، ایجاد دود جهت جلوگیری از سردتر شدن زمین به وسیله تشعشع و غیره استفاده می‌شود.

• ناهمواری و جهت آفتاب‌گیری

ناهمواری‌های سطح زمین تا حدود زیادی نحوه توزیع دما را مشخص می‌کند. در حالی که چاله‌ها، گودال‌ها و دره‌ها به دلیل محصور بودن عدم تحرک هوا معمولاً منبع هوای سرد در شب و منبع هوای گرم در روز می‌باشند. ارتفاعات و ناهمواری‌های کوچک که بیشتر در معرض حرکت هوا قرار دارند، شرایط حرارتی متعادل‌ترین دارند.

شیب و جهت مختلف دامنه‌ها نیز در توزیع دما مؤثر می‌باشند و این موضوع بیشتر برای مناطق برون حاره، به ویژه در عرض‌های میانه اهمیت دارد. به همین دلیل، نسبت تابش پراکنده به تابش کلی، معرف میزان دریافت انرژی تابشی در جهات مختلف دامنه‌هاست. معمولاً، در صورت عدم وجود ابر و عوامل پیچیده دیگر، شیب‌های جنوب غربی گرم‌تر از شیب‌های جنوب شرقی‌اند. چون در شیب‌های جنوب شرقی نور خورشید اندکی پس از سرمای ثپیوسته شبانه بر آن تاثیر می‌گذارد، در ضمن تبخیر شب‌نم صبح‌گاهی در شیب‌های مذکور

همراه با صرف انرژی است که مانع صعود سریع سرما می‌شود. بزرگترین اختلاف دما، بین شیب‌های شمالی و جنوبی طی ماه‌های بهار و تابستان وجود دارد. رد بهار جنوبی به سرعت گرم می‌شوند، در حالی که دامنه‌های شمالی سرد و مرطوب باقی می‌مانند. معمولاً در یک روز تمام ابری که تابش مستقیم وجود ندارد، تأثیر جهت در دامنه‌ها به حداقل می‌رسد. هم‌چنین درجه شیب دامنه‌ها بیان‌گر میزان دریافت انرژی تابشی خورشید می‌باشد تا آنجا که تغییر شیب می‌تواند، تأثیر عرض جغرافیایی را بسیار تحلیل ببرد.

#### • جابجایی افقی و عمودی هوا

دما و تغییرات آن در یک محل، تا حدود زیادی به نقل و انتقال افقی هوای گرم و سرد بستگی دارد. این انتقال به صورت مسیر روزانه وزش منظم باد و یا در دوره‌هایی از سال صورت می‌پذیرد. مانند نسیم دریا-خشکی به ساعات معینی از شب و روز محدود می‌شود یا بادهای موسمی که در فصول خاصی از سال جریان دارند شکل (۴-۱۰).

نقش سیستم‌های متنوع سپنوپتیک، در انتقال و جابجایی توده‌های هوا در عرض‌های میانه، به خصوص به صورت گسترش هوای سرد و گرم اهمیت بسیاری دارد، از این رو جابجایی مکرر توده‌های هوا، روند روزانه دما را به هم می‌ریزد و

سیستم جهانی باد گرما و رطوبت را از عرض‌های جنب حاره-ای به طرف عرض‌های جغرافیایی بالاتر انتقال می‌دهد.

#### • ابرناکی

ابرها باعث کاهش تابش خورشیدند و در نهایت باعث کاهش تابش مؤثر می‌شود و ابرها، تابش‌های موج بلند صادر شده از زمین را به زمین منعکس می‌نماید که این موجب می‌شود دما پایدارتر مانده و نوسانات کمتری داشته باشند. هم‌چنین ابرها در تعدیل و کاهش نوسان روزانه و فصلی دما نقش عمده‌ای دارند، و عامل اقلیمی مهمی به شمار می‌آیند.

#### • جریان‌های اقیانوسی

جریان‌های اقیانوسی (حرکت افقی و مداوم آب سطح در یک جهت معین) ضمن حرکت خود رطوبت و انرژی را از جایی به جای دیگر منتقل می‌کنند تقریباً یک سوم مازاد سیاره زمین از این طریق جابجا می‌شود.

به عنوان مثال جریان آب گرم گلف استریم آب‌های گرم استوایی را به عرض‌های جغرافیایی بالاتر منتقل می‌کند و در نتیجه باعث بالا رفتن دمای محیط در سواحل شبه جزیره اسکاندیناوی می‌شود و یا جریان‌های آب سرد اقیانوسی، برای

مثال جریان‌های ایسلندی که آب سرد قطبی را به شرق کانادا می‌برد و موجب می‌شود دمای زمستانی ایالت متحده سردتر باشد. عوامل مؤثر در به وجود آمدن جریان‌های اقیانوسی عبارتند از:

۱. جریان‌های هوا در لایه زیرین جو
۲. اختلاف وزن مخصوص آب
۳. ناهمواری‌های بستر و سواحل اقیانوس‌ها

### ۳.۷.۳ تغییرات شبانه‌روزی دما

تغییرات دمای هوا را بر حسب زمان در مدت شبانه‌روز، رژیم شبانه‌روزی دما گویند. در حالت کلی دمای هوا پس از طلوع آفتاب رو به افزایش گذاشته و این روند صعودی تا ساعت ۲ الی ۴ بعد از ظهر ادامه دارد و پس از آن دما روند نزولی پیدا کرده و این روند تا طلوع آفتاب روز بعد ادامه می‌یابد.

در رژیم شبانه‌روزی دما بیشترین مقدار دما را ماکزیمم یا بیشینه و کمترین مقدار دما را می‌نیمم یا کمینه شبانه‌روزی می‌نامند. تفاوت دمای ماکزیمم و می‌نیمم دامنه تغییرات دمای شبانه‌روزی گویند. ماکزیمم تشعشع خورشید در ساعت ۱۲ محلی یعنی هنگام عبور رخ می‌دهد و علت کلی این امر

مربوط به کم بودن ضریب انتقالی حرارتی هوا است به طور متوسط ماکزیمم دمای هوای تهران در تابستان حدود ۴ بعد از ظهر و در زمستان در حدود ساعت ۳ بعد از ظهر است. عوامل مؤثر در دامنه تغییرات شبانه‌روزی دما عبارتند از:

- عرض جغرافیایی: هر چه عرض جغرافیایی بیشتر باشد دامنه نوسان دما کمتر است. در عرض ۸۰ درجه عرض جغرافیایی در حدود ۲ درجه سانتیگراد است در حالی که در عرض‌های متوسط بین ۱۲ الی ۱۴ درجه سانتیگراد می‌باشد.
- شدت تابش خورشید: در یک محل معین مقدار دامنه نوسان دما در تابستان بیشتر از زمستان چون در تابستان شدت تابش خورشید بیشتر می‌باشد.
- ارتفاع محل: دامنه نوسان دما با ارتفاع کاهش می‌یابد و هر چه ارتفاع محل بیشتر باشد دامنه کمتر است.
- ناهمواری‌ها: دامنه شبانه‌روزی دما در عمق دره‌ها بیشتر از دشت و در دشت‌ها بیشتر از نواحی کوهستانی است. علت این پدیده این است که در شب، هوای سرد به علت سنگینی کوهستانی است. علت این پدیده این است که در شب، هوای سرد به علت سنگینی در ته دره‌ها متمرکز می‌گردد و می‌نیمم دما در عمق دره‌ها کمتر است.

● پوشش گیاهی و جنس سطح زمین: دامنه نوسان دمای شبانه‌روزی به ساختمان سطح زمین و پوشش گیاهی آن بستگی دارد. هر چه ضریب هدایت حرارتی خاک بیشتر باشد دامنه کمتر است. مثلاً دامنه حرارتی در روی زمین‌های چمنی بیشتر از رسی، و در زمین‌های رسی بیشتر از تخته سنگ و در روی زمین‌های ماسه بیشتر از سایرین است.

● رطوبت هوا: به دلیل ظرفیت حرارتی زیاد بخار آب افزایش و کاهش دمای هوای مرطوب کندتر از هوای خشک است، و به همین دلیل هر چه رطوبت هوا بیشتر باشد دامنه نوسان شبانه‌روزی دما کمتر است.

● باد: تلاطم جوی و باد باعث اختلاط گازهای موجود در هوا می‌شود و این امر سبب یکنواخت شدن دما می‌گردد و به همین دلیل هر چه هوا آرامتر باشد دامنه نوسان شبانه‌روزی دمای هوا بیشتر خواهد بود.

● ابرناکی: وجود پوشش ابری در روز مانع تابش خورشید به زمین و در شب و روز مانع خروج تشعشع حرارتی به فضا است. بدین علت هر چه ابرناکی هوا بیشتر باشد دامنه نوسان شبانه‌روزی دما کمتر خواهد بود.

● دوری و نزدیکی به دریا: دامنه نوسان دما در مناطق بحری و مرطوب به مراتب از نواحی بری و صحرایی بیشتر

است در مجاورت دریاها به علت آن که آب و بخار آب به کندی گرم و سرد می‌شوند دامنه مذکور از ۲ الی ۳ درجه سانتیگراد تجاوز نمی‌کند در صورتی که در صحراها و خشکی - ها به علت سریع گرم و سرد شدن خاک‌ها این دامنه به ۲۰ درجه سانتی‌گراد و حتی ۳ درجه سانتی‌گراد می‌رسد.

### ۴.۷.۳ تغییرات سالانه دمای هوا

روند تغییرات سالانه دما شباهت بسیار زیادی با روند تغییرات روزانه دما دارد زیرا وجود حرارت‌های نهایی سالانه تابع عرض جغرافیایی، شدت تابش خورشید، ارتفاع محل، ناهمواری‌ها، رطوبت هوا، دوری و نزدیکی به دریا است و حداکثر دمای سالانه نیز پس از انقضای حداکثر زاویه تابش خورشید پدید می‌آید. از این رو معمولاً تیر ماه گرمترین و دی ماه سردترین موقع سال در عرض‌های میانه است.

تفاوت بین دمای نرمال گرم‌ترین ماه و سردترین ماه سال را دامنه سالانه تغییرات دمای هوا می‌نامند. مقدار دامنه مذکور به طور متوسط در ایران ۲۰ درجه سانتی‌گراد است در بری - ترین نقاط نظیر ورخوئیا نسک در سیبری دامنه سالانه تغییرات به طور متوسط ۶۳ درجه سانتی‌گراد می‌باشد و در بحری‌ترین



نقاط نظیر جاکارتا به طور متوسط صفر درجه سانتی گراد می- باشد.

مقدار نوسان دمای هوا به عوامل متعددی بستگی دارد که از آن جمله‌اند:

• دامنه نوسان سالانه دما در مناطق بری بیشتر از مناطق بحری می‌باشد.

• برخلاف دامنه شبانه‌روزی دما هر چه عرض جغرافیایی کمتر باشد، دامنه کمتر است.

• دامنه مذکور بر حسب ارتفاع تنزل می‌کند و این تنزل در اتمسفر آزاد به مراب بیشتر از کوهستان‌ها است.

• دامنه سالانه نوسان دما در عمق دره‌ها بیشتر از دشت‌ها و در دشت‌ها بیشتر از دامنه کوه‌ها است.

• هر چه یک منطقه مرطوبتر باشد مقدار دامنه کمتر است. بدیهی است به علت آنکه همه عوامل مذکور با یکدیگر بر دامنه نوسان سالانه مؤثرند تفکیک اثر آنها از هم دیگر دشوار است ولی اثر ارتفاع و عرض جغرافیایی و مجاورت به دریاها در مناطق مختلف کاملاً مشهود است (یوسفی و فامیلی، ۱۳۸۸: ۵۹-۸۲).

### ۸.۳ رطوبت هوا

در صورتی که در هوا رطوبت آب وجود داشته باشد به آن رطوبت گفته می‌شود. رطوبت یکی از عناصر مهم هواشناسی است. مقدار رطوبت موجود در هوا با دما رابطه بسیار نزدیکی دارد. در واقع مقدار رطوبتی که هوا می‌تواند تحمل نماید تابعی از دما می‌باشد.

حداکثر رطوبتی که در هوا می‌تواند وجود داشته باشد ظرفیت هوا برای پذیرش بخار آب نامیده می‌شود. رطوبت هوا، مقدار بخار آب هوا را معین می‌کند. بخار آب گازی است نامرئی که تا حد معینی، متناسب با دما وجود دارد. نیمی از کل بخار جو در فاصله قائم از سطح زمین تا ارتفاع حدود ۲۰۰۰ متر وجود دارد. منشاء اصلی بخار آب در طبیعت تبخیر آب دریاها، اقیانوس‌ها، آب‌های سطحی و تعریق گیاهان است که تحت تأثیر انرژی خورشید انجام می‌گیرد.

وزن بخار آب که زمین را احاطه کرده است ناچیز است و هرگز از ۰.۴٪ ترکیب جو تجاوز نمی‌کند (چهار گرم بخار آب در صد گرم آب) و همین مقدار ناچیز منشاء تمام پدیده‌های هواشناسی مانند ابر، باران، برف، تگرگ، شبنم، و... می‌باشد. از

نظر کشاورزی رطوبت هوا حداقل دارای دو اثر مفید برای رشد گیاهان می‌باشد که عبارتند از:

- تأثیر رطوبت هوا بر پدیده فروغ‌آمایی (فتوستتوز) می‌باشد که در شدت‌های پایین نور، میزان فروغ‌آمایی (فتوستتوز) بر حسب رطوبت افزایش کمی را نشان می‌دهد و در شدت‌های بالا عمل فتوستتوز با مقدار رطوبت نسبت مستقیم دارد.
- بیشتر گیاهان می‌توانند رطوبت را از هوای غیراشباع که دارای رطوبت زیادی می‌باشد جذب نمایند.

### ۱.۸.۳ پارامترهای سنجش رطوبت هوا

رطوبت هوا مانند هر عامل فیزیکی دیگر به وسیله پارامترهای سنجیده می‌شوند. همه معیارهای بخار آب یا رطوبت جوی بر پایه کمیت‌هایی استوارند که با تبخیر و میعان بر فراز سطح آب خالص رابطه دارند. از سطح آبی که در حال تبخیر است، تعداد اضافی مولکول‌های آبی که سطح را ترک می‌کنند، نسبت به آنچه درون آب برمی‌گردند، به عنوان فشار اندازه‌گیری و بیان می‌شود.

این فشار، که آن را کشش بخار می‌گویند، تنها به دمای سطح آب بستگی دارد. این مفهوم بر پایه اندازه‌گیری‌هایی

استوار است که در فضای بسته انجام می‌گیرد. مخزن بسته‌ای را که تقریباً از آب نیمه پر است، در نظر می‌گیریم. فرض کنیم که آب و هوای فضای بالای آن در دمای یکسانی نگه داشته می‌شوند. اگر این هوا در آغاز نسبتاً خشک باشد، آب شروع به تبخیر می‌کند و بخار آب بیشتری به فضای بالا وارد می‌کند. اگر فشار در این فضا در خلال فرآیند اندازه‌گیری شود، مشاهده خواهد شد هم‌چنان که بخار تازه افزوده می‌شود، فشار اندک اندک افزایش می‌یابد.

این افزایش فشار، ناشی از افزایشی است که در فشار جزئی بخار آب که آن را فشار بخار می‌نامند. فشار بخار در این فضا تا وقتی افزایش خواهد یافت که دقیقاً با کشش بخار سطح آب برابر شود. پس از رسیدن به این توازن فشار، تبخیر فراتری رخ نخواهد داد، و اگر آب و گازهای موجود بر فراز آن در دمای یکسانی باشند، فضای بسته بالا دیگر از بخار آب اشباع (سیر) شده است.

اگر این آب در معرض هوای آزاد نهاده شده بود، ترازمندی پیش نمی‌آمد و سرانجام همه آب بخار می‌شد. اگر دمای گازهای موجود بر فراز آب متفاوت باشد، به طور کامل ترازمندی دیگری ضرورت خواهد یافت. فشار بخار اشباع بخار آب خالص بنا بر تعریف عبارت است از فشار بخاری که

با سطح تخت آب خالصی در همان دما، در حالت ترازمندی (تعادل) بی تفاوت باشد.

پس این فشار با کشش بخار سطح آبی با همان دما برابر است. فشار بخار اشباع درست مانند کشش بخار آب، با دما تغییر می‌کند به گونه‌ای که هر چه دما بالاتر باشد، فشار بخار لازم برای رسیدن به اشباع بیشتر است. کشش بخار آب در نیوار (هواشناسی) در صورتی تغییر می‌کند که به علتی مقدار بخار آب موجود در هوا تغییر نماید. در طی شبانه‌روز چنین تغییری به دو علت ممکن است پیش بیاید:

۱. وقتی یک توده هوای بحری (دریایی) جانشین توده هوای بری (خشکی) در یک محل شود، خواه ناخواه مقدار فشار بخار آب به طور ناگهانی افزایش خواهد یافت و در حالت عکس کاهش می‌یابد.

۲. غیر از حالت مذکور که تغییر فشار بخار آب ناشی از تغییر نوع هوا می‌باشد، در سایر موارد تغییر مذکور زیاد نیست. در مناطق مرطوب و به خصوص در فصل زمستان، در هنگام وقوع دماهای پایین‌تر از نقطه شبنم، یعنی مثلاً حدود طلوع آفتاب که می‌نیمم روزانه رخ می‌دهد، مقداری از بخار آب به صورت شبنم متراکم گردیده و از فشار بخار آب در هوا کاسته می‌شود و در این موقع کم‌ترین مقدار را پیدا می‌نماید در طی

روز شب‌نم تبخیر می‌گردد کشش بخار آب نیز افزایش پیدا می‌کند. بنابراین چنین تغییری ناشی از تغییر حالت آب و وابسته به دروه شبانه‌روزی دما می‌باشد.

به طور کلی فشار بخار آب در هوا به مقدار تبخیر بستگی دارد و در مناطق بسیار خشک که تبخیری انجام نمی‌گیرد، بخار آب ناچیز است.

### ۲.۸.۳ انواع رطوبت

در ادامه به شرح انواع رطوبت آمده است:

#### • رطوبت مطلق

جرم بخار آب موجود در یک مترمکعب هوا را رطوبت مطلق گویند که بر حسب گرم در مترمکعب بیان می‌شود. رطوبت مطلق چگالی بخار آب نامیده می‌شود. رطوبت مطلق بخار آب به وسیله فرمول (۲.۳) و (۳.۳) محاسبه می‌شود:

$$h_a = 385/73 \frac{e}{T}$$

e: عبارت است از کشش (یا فشار جزئی) بخار آب

اتم‌سفر بر حسب میلی متر بار

$T$ : عبارت است از کشش (یا فشار جزئی) بخار آب  
اتمسفر بر حسب میلی بار

$T$ : درجه حرارت مطلق بر حسب کلوین

$$h_a = 289/3 \frac{e}{T}$$

$e$ : عبارت است از کشش (یا فشار جزئی) بخار آب  
اتمسفر بر حسب میلی متر جیوه

$T$ : درجه حرارت مطلق بر حسب کلوین

ملاحظه می‌شود که رطوبت مطلق در حقیقت همان وزن  
مخصوص بخار آب رد شرایط جزئی  $e$  و درجه حرارت  $T$   
می‌باشد. برای یک درجه حرارت معین  $T$  رطوبت مطلق نمی-  
تواند از یک مقدار ماکزیمم که مربوط به نقطه اشباع می‌شود  
تجاوز نماید.

میزان رطوبت مطلق از استوا به سمت قطب و از ساحل به  
درون خشکی‌ها و از مناطق پست به سمت نواحی مرتفع  
کاسته می‌شود. کم شدن رطوبت مطلق به موازات افزایش  
ارتفاع در اتمسفر یا دامنه‌ها، از یک طرف وابسته به دوری از  
منبع تبخیر و از طرف دیگر مربوط به کاهش درجه حرارت  
می‌باشد که قابلیت هوا را جهت جذب بخار آب کمتر می‌کند.

رطوبت ماکزیمم بخار آبی است که در دمای معین در یک متر مکعب هوا می‌تواند وجود داشته باشد که بر حسب گرم در متر مکعب بیان می‌شود. برای تعیین رطوبت مطلق اشباع از رابطه (۴.۳) یا (۵.۳) استفاده می‌شود:

$$h_a = 385/73 \frac{e_s}{T}$$

$e_s$ : عبارت است از کشش (یا فشار جزئی) بخار آب اشباع  
 اتمسفر بر حسب میلی بار  
 $T$ : درجه حرارت مطلق بر حسب کلوین

$$h_a = 289/3 \frac{e_s}{T}$$

$e_s$ : عبارت است از کشش (یا فشار جزئی) بخار آب اشباع  
 اتمسفر بر حسب میلی متر جیوه  
 • رطوبت نسبی  $\varepsilon$

رطوبت نسبی عبارت است از نسبت کشش بخار حقیقی (موجود در هوا)  $e$  به کشش بخار اشباع  $e_s$  در همان درجه حرارت که بر حسب درصد بیان می‌شود:

$$\varepsilon = 100 \times \frac{e}{e_s}$$



از فرمول  $h_a = 385/73 \frac{e_s}{T}$  چنین برمی آید که رطوبت نسبی  $e$  عبارت است از رطوبت مطلق موجود در هوا  $h_a$  به رطوبت مطلق هوای اشباع  $h_s$  تأثیر فیزیولوژیکی رطوبت و بسیاری از پدیده‌های هواشناسی وابستگی بیشتری به رطوبت نسبی دارند تا رطوبت مطلق. به طور کلی میزان رطوبت نسبی از سطح زمین نسبت به ارتفاع ندرتاً افزایش یافته تا اینکه در حد طبقات ابر در صورت وجود به ۱۰۰ درصد می‌رسد، سپس از وراء ۶ تا ۷ کیلومتر سیر نزولی پیموده و در استراتوسفر تحتانی از چند درصد تجاوز نمی‌کند.

به طور کلی میزان رطوبت نسبی در روی خشکی‌های کره زمین در زمستان‌ها بیشتر از تابستان‌ها است ولی نباید از یاد برد که در برخی از نواحی نظیر آسیای جنوب شرقی به علت اثرات بادهای باران‌آور موسمی این میزان در تابستان بیشتر است. از طرف دیگر، در خشکی‌هایی که در زمستان‌ها تحت تأثیر آنتی سیلکون‌ها قرار می‌گیرد، میزان آن کمتر است.

برعکس رطوبت مطلق، رطوبت نسبی دارای رژیم شبانه-روزی کاملاً مشخصی است و جهت تغییرات آن متقابل با رژیم شبانه‌روزی دما می‌باشد. به این مفهوم که مقدار رطوبت نسبی رد هنگام وقوع می‌نیمم حرارتی یعنی کمی پس از طلوع آفتاب

ماکزیمم بوده و تا ساعتی حدود ۲ الی ۴ بعد از ظهر کاهش می‌یابد و از این لحظه تا طلوع روز بعد افزایش می‌یابد.

• رطوبت ویژه

عبارت است از نسبت جرم بخار آب به جرم کلی مخلوط (یعنی هوای مرطوب) رطوبت ویژه معمولاً بر حسب گرم در کیلوگرم هوای مرطوب بیان شده و با تقریب مناسب از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$s = 622 \frac{e}{P_a}$$

$P_a$  عبارت است از فشار هوای مورد نظر بر حسب میلی

بار .

۳.۸.۳ تغییرات سالانه رطوبت

تغییرات سالانه فشار بخار آب مشابه تغییرات سالانه دمای هوا است، بدین معنی که ماکزیمم فشار بخار آب در گرم‌ترین ماه و می‌نیمم آن در سردترین ماه واقع می‌شود. علت این امر این است که ظرفیت پذیرش بخار آب با درجه حرارت افزوده می‌شود. به علاوه افزایش دمای هوا، تبخیر را افزایش می‌دهد و در

مجموع توده‌های هوا در فصول گرم بخار آب بیشتری به همراه دارند.

این امر در مناطق مجاور دریا محسوس‌تر است. مثلاً در اهواز متوسط ماهانه فشار بخار آب  $19/3$  میلی بار در ماه آگوست (مرداد) و می‌نیمم آن  $10/1$  میلی بار در ژانویه (دی ماه) است. بهرحال استخراج یک قاعده کلی در این مورد و بیان قانونی که در همه جا صادق باشد امکان‌پذیر نیست و زمان وقوع ماکزیمم و می‌نیمم فشار بخار آب در اثر عوارض محلی ممکن است یکی دو ماه جابجا شود.

رژیم سالانه رطوبت نسبی دقیقاً معکوس رژیم سالانه دمای هواست و علت آن مشابه دلیلی است که در مورد تغییرات رطوبت نسبی در شبانه‌روز گفته شد. عموماً ماکزیمم رطوبت نسبی سالانه در سردترین ماه سال و می‌نیمم آن در گرم‌ترین ماه اتفاق می‌افتد.

در مبحث تغییرات رطوبت با ارتفاع، مانند کلیه عوامل هواشناسی دیگر (غیر از فشار جوی) باید تفاوتی بین لایه مجاور خاک تا ارتفاع دو متری و اتمسفر آزاد تا ارتفاع تروپوپوز قائل شد.

● در لایه مجاور خاک که به آن لایه میکروکلیماتولوژی می‌گویند مقدار رطوبت نسبی و فشار بخار آب تابع پوشش

زمین، نوع کشت در زمین نباتی، ساعات روز، آب و هوای کلی محل، مدتی از آبیاری گذشته است و غیره می‌باشد. آنچه در این قسمت به عنوان حالت کلی می‌توان عنوان کرد این است که فشار بخار آب و رطوبت نسبی در مجاورت بر حسب ارتفاع افزایش می‌یابد و شیب تغییرات در زمین‌های آبیاری شده بیشتر است.

● در مقیاس وسیع، یعنی در تمام تروپوسفر، تغییرات فشار بخار آب و رطوبت نسبی از روزی به روز بعد و از لحظه‌ای به لحظه دیگر متفاوت است معذالک می‌توان بر اساس اندازه‌گیری‌های متعددی که انجام گرفته است از روی میانگین دیدبان‌ها یک قاعده کلی برای فشار بخار آب وضع کرد. فشار بخار آب به طور متوسط در اتمسفر تابع قانون زیر است:

$$f = f_0 e^{-kz}$$

که در آن  $f_0$  فشار بخار آب در سطح زمین،  $f$  فشار بخار آب در ارتفاع  $Z$  بر حسب متر است. مقدار ثابت  $k$  برای اتمسفر آزاد در حدود  $4/5 \times 10^{-4}$  و در کوهستان‌ها (اتمسفر مجاور زمین) در حدود  $3/7 \times 10^4$  است به عبارت دیگر فشار بخار در ارتفاعات کوهستانی، به علت تبخیر از سطح خاک، تنزل کمتری نسبت به اتمسفر آزاد دارد.

شکل تغییرات  $\frac{f}{f_0}$  (نسبت فشار بخار در ارتفاع Z به فشار بخار آب در سطح زمین) را نشان می‌دهد و دیده می‌شود که در اتمسفر آزاد در ارتفاعی در حدود پنج هزار متر بخار آب به  $\frac{1}{10}$  مقدار آن در سطح زمین می‌رسد در حالی که دو سو در تنزل فشار هوا یک چنین نسبتی در ارتفاعات ۱۶ کیلومتری مشاهده می‌شود.

### ۹.۳ تبخیر

پدیده تبخیر به محض نزول باران به سطح زمین و حتی قبل از آن در حین سقوط قطرات در سیکل آب در طبیعت وارد می‌شود. تبخیر ابتدا از سطح قشر نازک آبی که در اثر باران روی شاخ و برگ گیاهان را می‌پوشاند شروع شده و به تدریج که آب در سطح زمین جاری می‌شود و قبل از اینکه به داخل زمین نفوذ نموده یا به شبکه‌های سطحی بپیوندد ادامه پیدا می‌کند. تبخیر حتی از سطح برف به مدت طولانی و تا موقعی که در سطح زمین باقی است و همچنین از سطح آب آزاد، رودخانه‌ها، مرداب‌ها، دریاچه‌ها و غیره انجام می‌شود. تغییر حالت فیزیکی آب یا یخ را به حالت بخار تبخیر گویند. در اصطلاح فیزیکی دگرگونی یخ به بخار تصعید نامیده

می‌شود، مفهوم تبخیر در هواشناسی معنی عام‌تری دارد و شامل هر فرآیندی است که نتیجه آن آزاد شدن مولکول‌های آب و وارد شدن آنها در هواشناسی باشد.

در مباحث آغازی ترمودینامیک از دو نوع تبخیر یاد می‌شود:

۱. تبخیر در تهی: اگر قطره‌آبی را در خلاء وارد کنیم به سرعت تبخیر می‌شود بنابراین تبخیر در فضای تهی آنی است.
۲. تبخیر درونی: اگر مقداری آب را گرما دهیم به تدریج گرم می‌شود و دمای آن مرتباً بالا می‌رود. در درجه حرارت معینی که نقطه جوش یا غلیان نامیده می‌شود در درون آب حباب‌هایی ظاهر می‌شود که ناشی از تبخیر و ازدیاد حجم در اثر تغییر فاز می‌باشد این حباب‌ها به سطح آب آمده و باز می‌شوند. چنین حالتی را غلیان یا جوش می‌نامند. در تمام مدت جوش دما ثابت است و گرمای داده شده به آب منحصراً صرف تبخیر می‌گردد. در حین عمل جوش شدت تبخیر زیاد است. این نوع تبخیر را تبخیر درونی می‌گویند. دمای جوش تابع فشار محیط است.

### ۱.۹.۳ انواع تبخیر

از نظر اهمیتی که پدیده تبخیر در سیکل هیدرولوژی دارد، مطالعات فراوانی تا کنون در این مورد انجام شده ولی نتایج حاصله هنوز نتوانسته به صورت یک قاعده صریح و قابل قبول درآید. از طرفی نظر به اینکه متخصصین رشته‌های مختلف از قبیل فیزیکدان، هواشناس، مهندس و کشاورز هر کدام در قسمت مخصوص به خود در این مورد مطالعاتی انجام داده‌اند این نتایج از یکنواختی چندانی برخوردار نیستند. به طور خلاصه می‌توان این مطالعات را در دو قسمت مجزا تشریح کرد:

الف) مطالعاتی که تبخیر را از راه فعل و انفعالات و سطح معینی مورد بحث قرار می‌دهند مانند:

- تبخیر از سطح آب آزاد
- تبخیر از سطح خاک بدون پوشش گیاهی
- تعریق گیاهان

ب) مطالعاتی که در آنها منظور تعیین کلی تبخیر صرف نظر از نحوه و شرایط به خصوصی می‌باشد بدین ترتیب که در روی یک حوضه معین یا در منطقه‌ای تحت شرایط جغرافیایی و اقلیمی خاص بدون در نظر گرفتن نوع سطح تبخیرکننده، میزان کمبود جریان را محاسبه می‌نمایند.

۱. تبخیر سطحی

حالتی که مولکول‌های آب از سطح آب خارج شوند و در هوا منتشر شوند تبخیر سطحی می‌نامند. تبخیر از سطح خاک و سایر اجسام مرطوب و سطح برف و یخ نیز با مکانیسم تبخیر سطحی انجام می‌پذیرد. انتشار بخار آب از یک سطح مرطوب یا سطح آزاد آب، اعم از حالت مایع یا جامد را در درجه حرارتی پایین‌تر از نقطه جوش آب تبخیر نامند.

## ۲. تبخیر از سطح خاک بدون پوشش گیاهی

رطوبت خاک ممکن است ناشی از بارندگی یا آبیاری و یا وجود سفره آب زیرزمینی باشد. وقتی خاک را از قسمت سطح تا حد ظرفیت نگهداری آبیاری می‌کنیم برای مطالعه تلفات آب این خاک سه مرحله باید تمیز داده شود:

- در مرحله اول تبخیر از سطح خاک اشباع شده انجام می‌گیرد. در چنین شرایطی عوامل تبخیر آن است که در مورد تبخیر از سطح آزاد آب وجود دارد. وقتی کمی از رطوبت سطح خاک کاسته شد،

- مرحله دوم آغاز می‌شود و رطوبت لایه‌های پایین براساس قوانین حرکت موئینگی متیعات به سطح خاک صعود نموده و این عمل در جهت جبران تلفات آب در سطح خاک تا حدودی که شرایط هواشناسی جو و شرایط خاک اجازه ادامه می‌یابد.



● مرحله سوم موقعی شروع می‌شود که به علت شدت تبخیر، خاک خشک تا عمق معینی در سطح خاک تشکیل می‌گردد. در چنین حالتی مقدار تبخیر را منحصرأً گرادیان قائم حرارت و در داخل خاک کنترل می‌نمایند.

شدت تبخیر از سطح خاک بدون پوشش گیاهی وابسته به مقدار آب موجود در لایه سطحی خاک و سهولت جایگزینی آب در لایه‌های پایین‌تر به جای آب تلف شده می‌باشد. آزمایش‌هایی که در این زمینه انجام شده نشان داده‌اند که اگر سفره آب در عمقی مساوی یا بیشتر از ۱/۲۵ متری سطح خاک باشد عمل موئینگی قادر به هدایت آب تا سطح خاک نمی‌باشد و بنابراین تبخیری از سطح خاک انجام نمی‌گیرد.

وقتی سفره آب زیرزمینی به اندازه‌ای نزدیک باشد که بتواند رطوبت آن را همواره در حالت اشباع نگه دارد، مقدار تبخیر از خاک به مقدار تبخیر از سطح آزاد آب بسیار نزدیک و در بعضی حالات حتی از آن هم تجاوز می‌نماید. در مورد خاک‌هایی که سفره آب زیر آن بین دو حد نهایی فوق‌الذکر قرار داشته باشد مقدار تبخیر به عوامل هواشناسی و همچنین عمق آب بستگی خواهد داشت.

تجربه نشان می‌دهد که همبستگی بین عمق سفره آب و مقدار تبخیر از سطح خاک خطی نیست ولی می‌توان مقدار

تبخیر خاک را با تبخیر از سطح آزاد آب مقایسه کرد و روابط خطی ای پیدا کرد. بالاخره بافت خاک و ترکیب املاح محلول آن به علت تاثیری که در عمل موئینگی دارند، از عواملی هستند که در مقدار تبخیر از سطح خاک بدون پوشش نباتی مؤثرند.

### ۳. تبخیر - تعرق

ریشه گیاهان در عمق خاک، آب موجود در آن را جذب نموده و از طریق اندام هدایت‌کننده خود به برگ‌ها می‌رساند که در برگ‌ها از طریق روزنه‌ها تبخیر و در هوا پخش می‌شود. این عمل را تعریق گیاهی اصطلاح کرده‌اند. علاوه بر این مقداری از آب در همان زمان که عمل تعریق انجام می‌گیرد از سطح خاک تبخیر می‌شود.

هر چند نتیجه فیزیکی حاصل از دو پدیده مشابه منجر به تلف شدن آب به صورت بخار می‌باشد ولی تفکیک این دو از یکدیگر به عنوان دو رخداد، ناصحیح و مجموعه آن دو را باید به عنوان یک پدیده واحد تلقی کرد. برای توضیح بیشتر اگر مقدار تبخیر از سطح خاک را جداگانه برآورد کرده و مقدار تعرق را نیز به دست آوریم نتیجه معادل «تبخیر - تعرق» نیست. مثلاً سایه‌افکنی شاخ و برگ گیاه بر روی خاک به طولانی کردن زمانی که خاک در شرایط اشباع باشد کمک می‌نماید و

بنابراین تبخیر افزایش می‌یابد ولی در همان تعرق گیاهی رطوبت خاک را پایین آورده و از شدت تبخیر می‌کاهد و به طور خلاصه مجموعه این دو مکانیسمی متداخل را به وجود می‌آورند.

در هواشناسی تعریف زیر برای تبخیر-تعریق پذیرفته شده است:

مجموع تلفات آب را که تحت شرایط هواشناسی و رطوبتی موجود در خاک، از سطح خاک تبخیر و توسط گیاه تعریق می‌شود، تبخیر-تعرق می‌گویند و بعضی «تبخیر-تعریق» اصطلاح کرده‌اند. مقدار «تبخیر-تعرق» در حقیقت نیاز آبی گیاهان را مشخص می‌نماید و بعضاً آن را به همین نام خوانده‌اند. باید دانست که تبخیر تا «تبخیر-تعرق» پدیده‌ای است که مقدار آن را در مدت زمان معینی باید مشخص کرد و وابسته به زمان می‌باشد.

اندازه‌گیری، برآورد یا محاسبه نیاز آبی گیاه یکی از مباحث مهم هواشناسی کشاورزی را تشکیل می‌دهد. در عمل تعرق، قسمت اعظم آب از طریق روزنه‌ها در برگ یا استومات‌ها از دست داده می‌شود و تعرق کوتیکولی نیز در مرحله اولیه رشد گیاه مهم و قابل ملاحظه است. سطح روزنه‌ها معمولاً کمتر از نیم درصد سطح کل برگ است و مقدار تعرق

از سطح برگ عموماً بر حسب نوع گیاه و اقلیم محل فرق می‌نماید.

### ۲.۹.۳ عوامل اصلی تبخیر

عواملی که میزان تبخیر را (که معمولاً بر حسب میلی‌متر در روز، ماه و یا سال بیان می‌شود) مشروط می‌سازند بر حسب اینکه وابسته به هوای مجاور و یا خود سطح تبخیرکننده باشند، به دو دسته کاملاً متمایز تقسیم می‌شوند:

● عواملی که مربوط به هوای مجاور و سطح تبخیر بوده و به مجموعه این عوامل قدرت یا توان تبخیر اتمسفر و یا تبخیر و تعرق پتانسیل گویند.

● عواملی که مشخصه جنس و طبیعت سطح تبخیر هستند، مثل سطح آب آزاد، برف، یخ، سطح خاک و گیاهان، همچنین طبیعت خاک برای تأمین آب مورد نیاز تبخیر و تأثیرپذیری آن در مقابل قدرت تبخیر اتمسفر سطوح مختلف تبخیرکننده به صورت‌های کم و بیش مختلف تحت تأثیر تغییرات قدرت تبخیر اتمسفر قرار می‌گیرند. این قدرت تبخیر می‌تواند با تقریب اولیه یک عامل مشترک برای کلیه پدیده‌های تبخیر صرف‌نظر از نوع سطح تبخیرکننده در نظر گرفته شود.

عواملی که در تبخیر- تعرق موثرند به سه دسته تقسیم می‌شوند:

۱. روزنه‌ها: بعضی از گیاهان قادر به تنظیم گشادگی دهانه استومات نیستند و برخی دیگر چنین قدرتی را دارند. در حالت اول تعرق تحت تأثیر عواملی است که در تبخیر از سطح آزاد آب موثرند. عده‌ای از پژوهشگران نشان داده‌اند که حتی در گیاهان نوع دوم با وجود تنظیم روزنه‌ها توسط گیاه، تلف آب توسط تعرق تا حد زیادی به عوامل هواشناسی تبخیر بستگی دارد. تعداد روزنه‌های سطح برگ در واحد سطح به شرایط محیطی که گیاه در آن رشد می‌یابد مربوط است و به علاوه به تدریج که گیاه رشد می‌کند، سطح شاخ و برگ‌ها گسترش یافته و در نتیجه تعداد روزنه‌ها افزایش می‌یابد که خود موجب زیاد شدن مقدار تعرق می‌باشد.

۲. عمق منطقه فعال رشد: به تدریج که گیاه رشد و نمو می‌یابد. دستگاه ریشه‌های آن نیز از عرض و در جهت عمق گسترش پیدا می‌کند و قدرت جذب آن از حجم بیشتری از خام را باز می‌یابد و تعریق در حد ماکزیمم ظرفیت ممکن، حتی در مواقعی که تنزل رطوبت در لایه‌های سطحی خاک مشاهده می‌شود، تضمین می‌نماید.

۳. نوع گیاه: چون مشخصات روزنه‌ها و منطقه گسترش ریشه در گیاهان مختلف متفاوتند، تلف آب از طریق تعرق نیز به نوع گیاهان پوشش نباتی بستگی دارد. در مورد تاثیر رطوبت خاک در میزان تعرق بین مؤلفین و پژوهشگران مختلف اختلاف نظر زیادی وجود دارد. عده‌ای معتقدند که در فاصله تغییرات رطوبت خاک از «ظرفیت نگاهداری» تا «نقطه پژمردگی دائم» مقدار تعرق به تغییرات رطوبت بستگی ندارد. در صورتی که عده‌ای دیگر تأکید کرده‌اند که هر چه رطوبت خاک بیشتر باشد تعرق بیشتر است.

### ۳.۹.۳ واحدهای اندازه‌گیری تبخیر

اگر مقداری آب را در یک ظرف در نظر بگیریم نتیجه عمل تبخیر کاهش ارتفاع آب در ظرف خواهد بود. می‌توان مقدار کاهش مذکور را در مدت زمان معین معیار سنجش قرار داد. به این ترتیب تبخیر بر حسب واحد طول در زمان بیان خواهد شد. مثلاً سی میلیمتر در روز یا ۱۰۰۰ میلیمتر در سال یا  $\frac{1}{10}$  میلی‌متر در دقیقه در این نوع بیان، مساحت سطح تبخیرکننده در نظر گرفته نمی‌شود و اگر این سطح را خیلی بزرگ فرض

کنیم کاهش و تبخیر مربوط به تمامی آن خواهد بود و یا در تمام نقاط آن سطح مساوی فرض می‌شود.

برعکس در بعضی از موارد سطح تبخیرکننده را (واحد سطح) اختیار می‌کنند و وزن آب تبخیر شده از این سطح را در مدت زمان معین واحد تبخیر انتخاب می‌نمایند. رایج‌ترین واحد کیلوگرم بر متر مربع آب در زمان معین می‌باشد مثلاً سی و کیلوگرم بر متر مربع در روز یا  $1000 \text{ kg/m}^2$  در سال و یا  $\frac{1}{10} \text{ kg/m}^2$  دقیقه.

واضح است مقدار عددی تبخیر بر حسب میلیمتر یا بر حسب کیلوگرم بر مترمربع با یکدیگر مساویند. در مورد تبخیر از سطح خاک یا تبخیر- تعرق از سطح پوشیده از گیاه نیز همین واحدها بکار برده می‌شود و روشن است که در این جا عمق آب تبخیر شده وجود خارجی ندارد بلکه اگر تبخیر شده را فرضاً به فاز مایع برگردانیم ارتفاعی برابر مقدار تبخیر روی سطح مورد نظر پیدا خواهد کرد.

### ۴.۹.۳ عوامل مؤثر در تبخیر سطحی

تبخیر از سطح آب (یا یخ) یک عمل پیوسته و مداوم است. مقدار آبی که از واحد سطح به صورت بخار آب آزاد می‌شود

به مشخصات هوای محیط و مقدار حرارتی که آب دریافت می‌کند بستگی دارد همچنین تبخیر به سبب عمل انتشار جابجائی یا باد انجام می‌گیرد.

عمل انتشار تبخیر تا موقعی که فشار بخار آب د هوا کمتر از فشار بخار آب اشباع شده در دمای آب باشد ادامه می‌یابد. کنوکسیون معمولاً با وزش باد همراه است که خود نقش مؤثری در میزان تبخیر، به خصوص وقتی جریان با تلاطمی باشد، دارد. عواملی که مستقیماً بر تبخیر اثر می‌گذارند عبارتند از:

#### • حرارت دریافتی

منشاء اصلی حرارت تشعشع خورشید، آسمان و سایر اجسام متشعشع محیط می‌باشد. علاوه بر این وقتی صحبت از یک مخزن بزرگ آب (نظیر دریاچه) باشد که در آن جریان ورودی و خروجی قابل ملاحظه‌ای وجود داشته باشد. مقدار قابل ملاحظه‌ای انرژی حرارتی به همراه این جریان‌ات به محیط وارد و یا از آن خارج خواهد شد.

در این جا نیز باید موکداً یادآور شود که تمامی انرژی حرارتی صرف تبخیر نمی‌گردد و مقداری از آن به مصرف تغییر درجه حرارت آب می‌رسد و قسمتی نیز به وسیله تشعشع باز پس داده می‌شود یا به وسیله کنوکسیون از سطح آب به هوا



منتقل می‌گردد. ملاحظات مذکور در مواردی که بیان حرارتی یک محیط تبخیرکننده مورد نظر است، باید دقیقاً برآورد گردد تا در محاسبه مقدار حرارتی که صرف تبخیر می‌شود اشتباه به وجود نیاید.

مقدار حرارتی که از طریق کف یا جدار مخازن بزرگ طبیعی آب مبادله می‌شود ناچیز است ولی در مورد تبخیرسنگ-های کوچک دریافت و پرداخت حرارت از این طرق نیز انجام می‌گیرد که در مقایسه تبخیر از مخازن طبیعی و تبخیرسنگ‌ها بادی مورد ملاحظه قرار گیرد.

• تفاوت فشار بخار آب

اگر سایر شرایط ثابت فرض شوند، مقدار تبخیر متناسب با تفاوت بین فشار بخار آب اشباع شده در دمای آب و فشار بخار آب در هوا می‌باشد. یعنی اگر  $E$  مقدار تبخیر و  $t_w$  دمای آب  $e$  فشار بخار آب در هوا باشد داریم:

$$E = K(e(t_w) -$$

بنابراین اگر دمای هوا به قسمی تغییر کند که نقطه شبنم ثابت بماند (نتیجه این نوع تغییر ثابت ماندن است) تأثیر دمای هوا در تبخیر فقط به علت دمای آب خواهد بود.

• دمای هوا و آب

چون فشار بخار آب اشباع شده به دما بستگی دارد مقدار تبخیر نیز توأمأً به دمای آب و دمای هوا مرتبط می‌باشد و با آنها ترقی می‌نماید.

#### ● ذخیره حرارتی

در مورد مخازن آب کم عمق، ذخیره حرارتی قابل اغماض است. در آب‌های عیق ذخیره حرارت در آب اهمیت ویژه‌ای دارد. بخشی از تشعشع دریافتی از خورشید در مدت تابستان در آب ذخیره و بعداً در زمستان بازپس داده می‌شود. به قسمی که به ازای یک مقدار معین تشعشع دریافتی، تبخیر در تابستان کمتر و در زمستان زیادتر خواهد بود.

#### ● باد

اثر باد بر روی تبخیر چنین است که هوای بالای سطح تبخیر شونده را که محتوی بخار آب می‌باشد رانده و به جای آن هوای تازه را که قدرت تبخیرکنندگی زیادتری دارد جانشین می‌کند. معذالک در مناطق بسیار مرطوب این حالت به چشم نمی‌خورد. مثلاً در مطالعاتی که در مورد همبستگی بین مقدار تبخیر و سرعت باد انجام گرفته ضریب همبستگی برای رشت، غیر معنی‌دار و برای نقاط فلات ایران بسیار معنی‌دار بوده است.

#### ● تغییر فشار هوا

کاهش فشار هوا عمل تبخیر را افزایش می‌دهد ولی به جز در حالت طوفان‌های شدید عملاً تغییرات فشار در یک محل ناچیز است. در مناطق کوهستانی که فشار با ارتفاع کاهش می‌یابد، پدیده تبخیر نیز باید افزایش یابد ولی در این مناطق به علت کاهش دمای هوا رخداد معکوسی نیز به وجود می‌آید. معذالک افزایش تبخیر مربوط به کاهش فشار بر کم شدن آن به علت کاهش دما، غلبه دارد. چنانچه در فرمول فشار هوا  $P$  نیز دخالت داده شود داریم:

$$E = K \frac{e(t_w) - e}{P}$$

که به بقای دالتون موسوم است.

• مساحت سطح تبخیر شونده

مساحت یا ابعاد سطح تبخیرشونده به دو طریق در مقدار تبخیر مؤثر است.

۱. مقدار تبخیر یا شدت تبخیر در کناره‌ها به علت انتشار جانبی سریع‌تر، زیادتر است، (همچنین به علت انتشار قائم که مربوط به ساختمان زمین‌های اطراف و کوهستان‌های آنها است).

۲. هنگامی که توده هو در روی سطح تبخیر شونده‌اش می‌رود رطوبت بیشتری را اخذ می‌کند و قدرت تبخیر آن کاهش می‌یابد.

هر گاه مساحت تبخیر شونده کاهش می‌یابد تفاوت بین تبخیر در کناره مخزن و وسط آن کاهش می‌یابد.

#### ● عوارض محیط

وقتی تبخیر توسط یک وسیله اندازه‌گیری می‌شود، عوارض جانبی مانند کوچک یا بزرگ بودن ظرف، پوشش و عوارض زمین در اطراف آن، سایه‌گیری محل و باد پناه بودن یا نبودن ظرف در مقدار تبخیر مؤثرند. در ضمن باید افزود که رنگ و جنس فلز ظرف و شکل هندسی آن (مربع - مستطیل یا مدور بودن آن) و غیره نیز موثر است.

#### ● تبخیر آب جاری و اثر امواج

اندازه‌گیری‌های عده‌ای از پژوهشگران نشان داده است که برای سرعت باد کمتر از نیم متر در ثانیه، تبخیر آب جاری ۷ تا ۸ درصد از آب ساکن بیشتر است. در سرعت‌های متوسط، وقتی مقدار سرعت باد افزوده شود مقدار تبخیر زیادتر می‌شود. سرعت تبخیر، وقتی باد به قسمی بوزد که امواج شدید به

وجود آید و آب به صورت ذرات پراکنده شود به مراتب شدیدتر می‌شود چنین پدیده‌ای را تبخیر مکانیکی می‌نامند.

• شوری آب

وجود املاح محلول در آب باعث کندی تبخیر می‌شود. آزمایش نشان می‌دهد که به ازای هر یک درصد افزایش جرم مخصوص آب در اثر شوری، تبخیر به مقدار ۱٪ کاهش می‌یابد. کاهش تبخیر به علت این است که فشار آب اشباع شده در مجاورت آب ناخالص کمتر از آب خالص می‌باشد. اگر  $e_w$  فشار بخار آب اشباع شده در مجاورت آب مقطر و  $e_s$  در مجاورت آب شور و  $S$  غلظت آب بر حسب % (در هزار) باشد داریم.

$$e_s = e_w(1 - 5.37S)$$

• ناخالصی آب و نباتات موجود در آن

مواد خارجی موجود در آب نظی لکه‌هی روغن، مواد ساخته شده، گیاهان موجود در آب و غیره در میزان تبخیر مؤثرند. هنگامی که زمین از فضا دیده‌بانی می‌شود مشاهده می‌شود که جو زمین از تکه‌های ابری پوشیده شده است که این ابرها توسط فرآیندهای فیزیکی میعان به وجود می‌آیند ولی

میعان در اثر فرآیندهای دینامیکی اتفاق می‌افتد (فرجی، ۴۵:۱۳۸۶-۳۰؛ یوسفی و فامیلی، ۱۳۸۸: ۹۰-۸۲).

### ۱۰.۳ ابرها

#### ۱.۱۰.۳ علل تشکیل ابرها

معمولاً ابرها در اثر حرکات عمودی توده‌های هوا به وجود می‌آیند. به طوری که توده‌های هوا به حالت اشباع درآمده و عمل میعان صورت می‌گیرد و ابر به وجود می‌آید. حرکات عمودی متفاوت توده‌های هوا که باعث ایجاد ابر می‌شود از قرار زیر می‌باشند:

##### ۱. توربلانس مکانیکی اصطکاکی

وقتی که هوا در روی سطح زمین در جریان است به علت اصطکاک با سطح زمین دارای گردبادهای متعددی می‌شود. توربلانس به علت ناهمواری‌های مانند ساختمان‌ها، درخت‌ها، تپه‌ها و... شدت پیدا می‌کند. در لایه توربلانس توده‌های هوا کاملاً با هم مخلوط و در نتیجه حرکات گردبادی عمودی در این لایه به وجود می‌آید که باعث توزیع بخار آب می‌شود به طوری که در ارتفاعات بالاتر بخار آب بیشتری نسبت به هوای

معمولی به وجود می‌آید و ابری که بدین طریق به دست می‌آید ابر لایه‌ای یا استراتوس نامیده می‌شود.

در اثر میعان مقداری حرارت در ابر به وجود می‌آید که باعث به وجود آمدن جریان‌های هوا می‌شود که این حرکات سبب به وجود آمدن ابر استراتوکومولوس می‌شود. در بعضی از موارد توربلانس در پایین ابرهای بارانزا مانند نیمبواستراتوس، آلتواستراتوس و کومولونیمبوس به وجود می‌آیند.

## ۲. انتقال عمودی هوا یا توربلانس گرمایی

وقتی که هوای نزدیک سطح زمین گرم می‌شود انتقال عمودی یا توربلانس حرارتی در جو به وجود می‌آید و در بعضی از موارد با توربلانس مکانیکی یا اصطکاک مخلوط شده و سبب اختلاط هوا در لایه‌های پایین اتمسفر می‌شود. ابری که بدین طریق حاصل می‌شود ابر کومولوس نامیده می‌شود که معمولاً ارتفاع ابر یک الی ده کیلومتر یا بیشتر می‌باشد.

ابره‌ای کومولوس با ضخامت کم معرف هوای خوب می‌باشد در بعضی از اوقات لپس ریت محیط از لپس ریت آدیابات اشباع بیشتر بوده و سبب به وجود آمدن ابر کومولوس تا ارتفاعات بالا می‌شوند و قسمت فوقانی ابر ممکن است به ارتفاعی برسد که ذرات یخ در ابر به وجود آید که به این نوع ابر کومولونیمبوس یا ابر رعد و برق‌زا گویند و این ابر دارای

بارندگی خفیف یا شدید می‌باشد که بستگی به ناپایداری و یا ارتفاعی که ابر می‌رسد.

کومولونیمبوس ممکن است دارای ارتفاع پایه کمتر از یک کیلومتر و ارتفاع بیش از ده کیلومتر باشد و در موقع بارندگی ابرهای توربلانس ممکن است در زیر ابر به وجود آیند که تا سطح زمین ممکن است ادامه یابد.

### ۳. حرکت صعودی در اثر ناهمواری

هنگامی که هوا بر روی تپه‌ها و کوه صعود کند توزیع درجه حرارت هوا با ارتفاع تغیر می‌کند به طوری که دما کاهش یابد و این عمل سبب میعان می‌شود و باعث تشکیل ابر می‌گردد. نوع ابرهایی که در این حالت به وجود می‌آیند به پارامترهای متفاوتی بستگی دارد، یکی از این پارامترها لپس ریت محیط (کاهش دما با ارتفاع) است که در آن ابر به وجود می‌آید.

اغلب در هوای مرطوب و پایدار استراتوس به وجود می‌آید و در صورتی که هوا ناپایدار باشد کومولوس ایجاد می‌شود و موقعی که ناپایداری شدید باشد کومولونیمبوس ایجاد می‌شود. لازم به ذکر است که تمام جریان‌های هوایی که وارد تپه یا کوه می‌شوند ایجاد ابر نمی‌کنند چون بخار آب لازم برای ایجاد ابر موجود نیست. استراتوس دارای پایه هموار و معمولاً



دارای ضخامت زیادی نیست که وقتی که هوا نزول می‌کند که باعث گرم شدن آن شده و ابرها از بین می‌روند. معمولاً ابرهایی که در اثر ناهمواری‌ها به وجود می‌آیند در جهت وزش باد ابر دائماً به وجود می‌آید و بعد از اینکه باد از ارتفاع می‌گذرد ابر نیز از بین می‌رود. بعضی اوقات ابر در ارتفاع زیادی از تپه یا کوه به وجود می‌آید و وقتی که هوای تقریباً اشباع در ارتفاع بالا وجود داشته باشد صعود کمی باعث ایجاد ابر می‌شود و یک ابر کلاه مانند ممکن است به وجود آید و این ابر دارای ضخامت کم در دو انتها و ضخامت بیشتر در وسط می‌باشد که شبیه عدس است و به نام عدسی نیز معروف است.

#### ۴. حرکت صعودی با وسعت تدریجی (همگرایی)

حرکات عمودی توسط سیستم‌های کم‌غشار و پرفشار به وجود می‌آیند. به طوری که سیستم‌های کم‌فشار سبب همگرایی در سطح زمین و واگرایی در ارتفاعات بالا شده که سبب صعود هوا می‌شود و سیستم‌های پرفشار عکس حالت مذکور می‌باشند. حرکت عمودی به طرف بالا دارای توسعه زیادی است و در صورت وجود بخار آب به اندازه کافی ابر به وجود می‌آید.

### ۲.۱۰.۳ انواع مختلف ابر

ابرها براساس شکل و ارتفاع تشکیل شدنشان دسته‌بندی می‌شوند. ابر، تجمع قطرات ریز آب و یخ در جو است. آب در اثر انرژی گرمای خورشید بخار شده و وارد اتمسفر می‌شود. هوای گرم می‌تواند مقدار زیادی بخار آب را در خود نگه دارد، اما در صورت بالا رفتن هوا و سرد شدن آن فقط مقدار کمی از آن را می‌تواند نگه دارد.

وقتی این اتفاق می‌افتد، مقداری از بخار آن به قطرات باران و یخ تبدیل می‌شود و در نتیجه ابرها در آسمان تشکیل می‌شوند. هوایی که به آرامی بالا می‌رود لایه‌های نازک ابر را تشکیل می‌دهد که به ابرهای پوششی (سیروس، سیرواستراتوس، سیروکومولوس) معروفند.

هوایی که به سرعت بالا می‌رود و توده‌های ابر را تشکیل می‌دهد که به ابرهای گل کلمی شکل یا ابرهای جوششی (کومولوس، کومولونیمبوس) معروفند. به طور کلی تقسیم‌بندی کنونی مبتنی بر نظریه هووارد می‌باشد که ابرها را به ۴ خانواده یا تیره و ۱۰ نوع مستقل تقسیم‌بندی نموده‌اند که عبارتند از:

- سیروس: ابرهای نخعی یا پرمانند؛
- کومولوس: ابرهای توده‌ای یا کپه‌ای؛
- استراتوس: ابرهای طبقه‌ای یا ورقه‌ای هم سطح؛
- نیمبوس: ابرهای بارشی.

به طور کلی، انواع مهم ابرها را به طور خلاصه می‌توان به شرح زیر بیان داشت:

۱. ابرهای سیروس: این ابر پرمانند در ارتفاع بالای آسمان شکل می‌گیرد، آن چنان بالا که آب درون یخ می‌زند و کریستال‌های نازک یخ در آن تشکیل می‌شود. این ابرها از مرتفع‌ترین ابرها بوده و اغلب به صورت پرمانند و سفید رنگ و شفاف (مملو از بلورهای یخ) در آسمان دیده می‌شوند در این صورت موسوم به سیروس‌های هوای خوب بوده و اگر توأم با ابرهای سیرواستراتوس و آلتواستراتوس گردند. معمولاً علامت هوای بد می‌باشند. وقتی این گونه ابرها در آسمان ظاهر شوند، نشانه‌ی مقدمه‌ای برای فرارسیدن هوای بد و آشفته است که تا چند روز آینده ظاهر می‌گردد.

۲. سیرواستراتوس: این ابرها را می‌توان سیروس‌های نازک تومانندی دانست که از ابرهای کوچک سفید و به هم فشرده به شکل کوله پشمی تشکیل یافته‌اند و به علت شفافیت خورشید و ماه و ستارگان از پشت آنها قابل رویت بوده و

اغلب هاله‌ای دور خورشید و ماه تشکیل می‌دهند. این هاله نتیجه شکست نور بلورهای یخ معلق در هواست ظهور این ابرها، علامت نزدیک شدن هوای طوفانی بوده و به همین لحاظ، این ابرها را می‌توان پیش از فرارسیدن هوای بد و یا حالت‌های طوفانی هوا، مشاهده نمود.

۳. سیروکومولوس: این ابرها از کریستال‌های یخ تشکیل می‌شوند در هنگام تشکیل این ابرها آسمان مانند پوست ماهی خالخال می‌شود و این ابرها اغلب از توسعه ابرهای سیرواستراتوس حاصل شده و بدون سایه می‌باشند و غالباً به جای خورشید و ماه هاله‌ای در آسمان به وجود می‌آورند. ساختمان آنها اغلب متشکل از قطعات سفیدرنگ بوده و معمولاً پیش از ابرهای سیروس در آسمان ظاهر می‌شوند. ظهور آنها در آسمان، مقدمه فرا رسیدن هوای ابری و طوفانی است.

۴. آلتواستراتوس: این ابرها به صورت لایه‌های یکنواخت و متحدالشکل خاکستری یا متمایل به آبی به صورت ترکیبی از الیاف آسمان را می‌پوشانند. به علت قشر ظریف این ابرها تشخیص موقعیت خورشید از پشت آنها امکان‌پذیر است معمولاً پس از پیدایش ابرهای آلتواستراتوس، ریزش‌های جوی در سطح وسیعی به طور مدام شروع می‌گردد.

۵. آلتوکومولوس: این ابرها شامل لایه‌ها و یا تکه‌های بزرگ گوی مانندی از قطرات زیر آب بوده که معمولاً به صورت شیار و یا امواج نسبتاً منظمی مشاهده می‌گردد. جریان عمودی هوا رد لایه‌ای که به وسیله این ابرها پوشیده شده، سبب رشد سریع قابل ملاحظه‌ای رد جهت عمودی در این ابر می‌گردد به همین سبب این ابرها اغلب در بالای قله کوه‌ها و یا در فوق جریان‌ات عمودی مشاهده می‌گردند. این ابر اغلب شکل عدسی دارد. پدیدار شدن این ابرها در آسمان بیانگر شرایط بد هوا و ایجاد رعد و برق می‌باشد.

۶- استراتوس: نوع اصلی این ابر لایه‌ای یک‌دست و شبیه مه می‌باشد. و معمولاً به صورت توده متراکمی از بخار آب که قطر آن در همه جا یکسان است، مشاهده می‌گردد. ارتفاع این ابر از سطح زمین بسیار کم است بارندگی در این ابرها در حرارت‌های فوق صفر درجه سانتی‌گراد به صورت ریزدانه می‌باشد.

۷- استراتوکومولوس: این ابرها یک پوشش سطح پایین با ابرهای کومولوس تشکیل می‌دهند. این ابرها می‌توانند شکل منظم و منسجم به خود بگیرند و این ابرها دارای رنگی تیره و یا سفید متمایل به خاکستری بوده معمولاً به صورت دسته یا خطوط و یا توده‌های کروی مانند بزرگ و امواج کروی از

ابراهای خاکستری با فواصل و شکاف‌های روشن تشکیل می‌- گردد. این ابرها اغلب بیشتر آسمان را پوشانده و بارندگی آن به صورت ریزدانه بود و در نتیجه فاقد شرایط بارندگی‌های رگباری است.

۸- نیمبواستراتوس: این ابرها متراکم و فاقد شکل معینی بوده و تمام آسمان را به طور نامنظم می‌پوشانند بارندگی‌های حاصل از این ابرها اغلب مداومند. نیمبواستراتوس در نتیجه‌ی توسعه یافتن آلتواستراتوس پیدا می‌شود و غالباً از ابرهایی که در فرازهای کم قطعه قطعه می‌شود به وجود می‌آید. این قطعات ابتدا از یکدیگر مجزا بوده بعداً به هم متصل می‌شوند و معمولاً بارش هنگامی شروع می‌شود که این قطعات در فرازهای کم به یکدیگر بیوندند. چون بارش‌های ایجاد شده در حالت قبل از به هم پیوستند قبل از رسیدن به زمین تبخیر می‌شود.

۹- کومولوس: هنگامی که هوای گرم به سمت بالا می‌- رود، ابرهای توده‌ای انباشته در آسمان شکل می‌گیرند. این ابرها به شکل ابرهای تکی و گرد بوده و اغلب در روزهای آفتابی دیده می‌شوند. این ابرها اغلب ساختمان گل کلمی داشته و سطح بالتی آن حالت گنبدی دارد و متشکل از قطعات کوچک ابرهای سفید پنبه‌ای است که معمولاً در امتداد

ارتفاعات تشکیل می‌گردند و دارای حالت جوشش (در اثر صعود هوای مرطوب) هستند. قطعات پراکنده این ابرها تقریباً دارای ارتفاع یکسان و معرف به کومولوس‌های هوای خوب می‌باشند.

۱۰- کومولونیمبوس: هنگامی که هوای گرم و مرطوب، با سرعت به سمت بالا حرکت می‌کند، این ابر در آسمان تشکیل می‌شود. این ابرها ممکن است تا ارتفاعات بالا گسترش پیدا کنند و با ریزش باران همراه شوند. این ابرها از توده‌های بزرگ و انبوه به شکل برج عظیمی سر به آسمان کشیده‌اند تشکیل می‌گردند. رنگ قسمت فوقانی در این ابرها متمایل به آبی و سطح زیرین آب کاملاً تیره می‌باشد. این ابرها به نام ابرهای رعد و برق نیز معروف‌اند و بارندگی آنها به صورت رگباری است. اغلب با یک جبهه سرد و فعال همراه بوده و یا در اثر ناپایداری محلی ایجاد می‌شوند و در عرض‌های میانه در اوایل بهار و پاییز مشاهده می‌شوند.

یافته‌ها نشان می‌دهد که ابر کومولونیمبوس با طی مراحل زیر باران ایجاد می‌کند.

الف) حرکت ابرها: ابتدا ابرها با نیروی باد به حرکت درمی‌آیند، قطعه‌های پراکنده و کوچک که کومولوس نام دارند

با نیروی باد به یکدیگر فشرده شده و در یک منطقه تجمع می‌یابند و ابرهای کومولونیموس را می‌سازند.  
 ب) اتصال: ابرهای کوچکتر به یکدیگر متصل و ابرهای بزرگتر را تشکیل می‌دهند.

ج) تراکم و انبوه شدن: وقتی ابرهای کوچکتر به هم می‌پیوندند و ابرهای بزرگتر را می‌سازند در ابرهای برگ حرکت و رشد عمودی به سمت بالا صورت گرفته که این پدیده در مرکز ابرها بیشتر از لبه‌ها و کناره‌های آن رخ می‌دهد و بعد از این رشد رو به بالا موجب کشیده شدن توده ابر به بالا و رسیدن به ناحیه سردتر اتمسفر (جو) که محل تشکیل قطره‌های آب و تگرگ است می‌شود و قطره‌های آب و تگرگ، بزرگتر و سنگین‌تر شده و حرکت رو به بالای آنها متوقف می‌شود و به صورت قطره‌های باران و تگرگ فرود می‌آیند.

### ۱۱.۳ ریزش‌های جوی (بارش)

چرخه آبی که در اتمسفر سه مرحله مجزا از هم را تشکیل می‌دهند که عمدتاً عبارت است از تبخیر- تراکم- بارش، به طور کلی بارش را به عنوان هر رطوبتی که متراکم شده و به سطح



زمین ریزش کند تعریف می‌کنند. بارش هنگامی رخ می‌دهد که دو عامل رطوبت و صعود با هم در منطقه‌ای وجود داشته باشد. به عبارت دیگر هوای مرطوب باید تا ارتفاع معینی بالا رود تا بر اثر سرد شدن بی‌دررو (یعنی هیچ تبادل گرمایی با محیط نداشته باشد) به نقطه اشباع برسد و سپس در ابر بارش ایجاد شود. هر یک از دو عامل مانع وقوع بارش می‌شود. مناطق وسیعی از سطح دریاها و گرم را علی‌رغم داشتن هوای کاملاً مرطوب بیابان به حساب می‌آورند. قسمت‌های شرقی اقیانوس اطلس در مجاورت مراکش و سواحل خلیج فارس و دریای عمان از جمله این مناطقند. از طرف دیگر بیابان‌های مانند بیابان گبی چین، کویر لوت ایران بر اثر نرسیدن رطوبت جز مناطق کم‌باران محسوب می‌شوند.

### ۱.۱۱.۳ انواع بارش

صعود هوای مرطوب به منظور ایجاد بارش، به عوامل متعددی بستگی دارند که این عوامل سبب ایجاد بارش به صورت مختلف شده که عبارتند از:

۱. بارش جبهه‌ای یا سیلکونی (چرخندگی): بارش سیلکونی نتیجه صعود هوای گرم سیلکون (چرخند) است

هوای گرم به علت ناپایداری ذاتی خود در هر دو جبهه سرد و گرم صعود و در نهایت ایجاد بارش می‌کند. بنابراین برای مثال سیلکون‌های جنوب ایران به علت دریافت رطوبت فراوان از خلیج فارس و دریای عمان باران شدیدتری نسبت به سیلکون‌های شمال غرب ایران تولید می‌کنند. در ضمن سن سیلکون رد میزان بارش اثر دارد به طور نمونه سیلکون‌های مدیترانه‌ای در اوایل خود در منطقه لبنان و سوریه بارش بسیار تولید می‌کنند در صورتی که همین سیلکون هنگام پیری به فلات ایران و افغانستان می‌رسند بارش کمتری به وجود می‌آورند.

۲. بارش همرفتی: همرفت توده هوا، در مقیاس‌های محلی و در نتیجه ناپایداری صورت می‌گیرد. وسعت مکانی عملکرد این عامل خیلی کوچکتر از عامل چرخندگی (سیلکونی) است، اما در صورت مساعد بودن شرایط، رگبارهایی شدید وجود می‌آورد. برخلاف عامل سیلکونی که عملکرد آن دو توده هوای متفاوت را دربرمی‌گیرد، همرفت در داخل یک توده هوا عمل می‌کند. ناپایداری همرفتی، موقعی حاصل می‌شود که توده هوا، در یک سطح معین، گرمتر از هوای مجاور خود بشود. گرم شدن توده هوا نسبت به محیط اطراف خود، در نزدیکی سطح زمین به دو طریق اتفاق می‌افتد.

● همرفت حرارتی: ممکن است یک قسمت از سطح زمین رد منطقه‌ای وسیع، انرژی تابشی بیشتری را اطراف کسب کند و به تدریج تا آنجا گرم شود که گرمای آن، قسمت زیرین توده هوای بالایش را گرم‌تر از هوای مجاور خود کند چنین هوایی ناپایدار است.

● همرفت ورزشی: اگر توده هوا در مسیر حرکت خود از مناطق گرم عبور کند. گرمای چنین منطقه‌ای از طریق رسانایی به هوای گذرنده منتقل می‌شود و قسمت زیرین آن را گرم‌تر از قسمت‌های بالایش می‌کند. صعود همرفتی با ابرهای جوششی، که در صورت شدت به برج شبیه می‌شود، همراه است. ابرهای جوششی یاد شده از نوع کومولوکس و در حالت‌های شدید از نوع کومولونیمبوس اند که از پایین، منظره صفحاتی خیلی تیره و از بالا منظره‌ای خیلی روشن دارند و بر روی تصاویر ماهواره‌ای به صورت نقاطی روشن می‌درخشند. تصاویر ماهواره‌ای بهترین تأییدکننده موضعی و شدید بودن صعود و بارش در اثر عملکرد همرفتند.

۳. بارش کوهستانی (ناهمواری): ناهواری سطح زمین، رد واقع، عامل صعود نیست؛ بلکه مانع حرکت افقی توده هواست و توده هوا را وامی‌دارد که از روی دامنه، به طرف قله حرکت کند و از آن بگذرد. با استقرار سیستم فشار در یک منطقه،

ممکن است بادهای اجبار از دامنه کوه بالا روند که ضمن این حرکت، دمای توده هوا کاهش می‌آید. زمانی فرامی‌رسد که بر اثر کاهش دما، گنجایش نگهداری رطوبت هوا از میزان رطوبت موجود کمتر می‌شود؛ در نتیجه تراکم آغاز و ابر و باران ایجاد می‌شود.

مقدار بارش معمولاً در دامنه بادگیر بیشتر است. در کوه‌های مرتفع منطقه حداکثر بارش، پایین‌تر از قله کوه است و رد کوه‌های پست (با ارتفاع کمتر از ۱۰۰۰ متر)، بارش به دامنه باد پناه نیز گسترش می‌یابد. مقدار بارش با ناپایداری توده هوا، رطوبت موجود در آن و مقدار شیب کوه بستگی دارد. صعود توده هوای پایدار فقط بردامنه کوه انجام می‌گیرد. این توده هوا ضمن صعود اجباری خود پایدارتر می‌شود و از نظر ارتفاع گسترش نمی‌یابد. اگر از چنین توده‌ای از هوا، ابر ایجاد می‌شود، از نوع استراتوس است. اما توده هوای ناپایدار، ضمن صعود اجباری، ناپایدار شده علاوه بر حرکت رو به بالا روی دامنه کوه حرکت همرفتی نیز در جهت عمودی پیدا می‌کند که باعث رشد ابرهای کومولوس و بارش زیاد می‌شود.

اشکال بارش شامل:

● باران: باران حالتی از بارندگی به صورت مایع است که قطر قطرات آن از ۰/۵ تا ۵ میلی‌متر می‌باشد. قطرات باران

گاهش ضمن عبور از لایه‌های مختلف جو، گرد و غبار و هواویزهای مختلف از جمله به خاک‌های سرخ رنگ که به جو راه یافته‌اند برخورد می‌کند که ترکیب فیزیکی باران را تغییر می‌دهد و باران‌های خون یا گل را ایجاد می‌کنند. باران‌هایی با شدت خفیف که مرکب از ذرات قطرات بسیار کوچکند (۰/۵ میلی متر) به سختی به سطح زمین می‌رسند، باران ریز نامیده می‌شوند. در اغلب شرایط قطرات کوچک آب قبل از رسیدن به سطح زمین تماماً تبخیر می‌گردند این حالت را (Mist) می‌گویند.

● برف: زمانی که تراکم در هوای در حال صعود، که درجه حرارت آن زیر نقطه انجماد است به وقوع پیوندد بلورهای یخ شش بری تشکیل می‌گردد که ممکن است به صورت اشکال منفرد یا چسبیده تشکیل دانه‌های برف یا انواع مختلف و متغیری را بدهند در نتیجه پیوند بلورهای شش بر، اشکال زیبای برف به انواع خیلی زیاد به ظهور می‌رسد.

● برفابه (اسلیت): اگر قطرات در حال ریزش از ابرها با لایه هوایی که دارای دمای زیر نقطه انجماد است برخورد کند، اغلب به صورت باران یخ زده یا مخلوطی از آب و برف درمی‌آید. این امر حکایت از وارونگی حرارت در لایه‌ای از هوا دارد هر چند که میزان آن اندک باشد. در انگلستان به

مخلوطی از برف و باران و یا برف تا حدود ذوب شده (اسلیت) می‌گویند.

● **تگرگ:** تگرگ، حاصل از حرکات قائم شدید، قطرات باران است که در طوفان‌های رعد و برق مشاهده می‌گردد در چنین حالاتی، قطرات آب درون یک توده هوا در نتیجه حرکات قائم به سطح زیر نقطه انجماد رسیده و به سرعت منجمد شده و انباشتگی از برف و آب در سطوح مختلف رشد می‌کنند این چنین حرکات قائم سریع، به ویژه در ابرهای از نوع کومولونیمبوس به وجود می‌آید که دارای سرعت دوازده تا سی متر در ثانیه می‌باشند بعضاً تگرگ دارای اندازه‌ای در حدود پنج و نیم میلی متر و شکلی شبیه به برف را داشته و متشکل از دانه‌های گرد و تیره است و گاهی نیز تگرگ به صورت دانه-هایی با قطر پنج تا پنجاه میلی متر و یا به صورت پارچه‌ای از یخ فرو می‌ریزد.

● **گلایز:** وقتی باران بر روی اشیاء و یا زمینی که دارای دماهای نقطه انجمادند، فرو بریزد به صورت پوشش و یا پهنه-ای از یخ درمی‌آید که به نام گلایز یا باران بسیار سرد نامیده می‌شود.

● **یخ پوشه مات:** هنگامی که اشیایی با دمای زیر نقطه انجماد در داخل مه قرار گیرند، ذرات بخار آب موجود در مه

به سطح سرد جسم برخورد می‌کنند و هنگام چسبیدن به سطح جسم یخ زده که باعث به وجود آمدن یخ پوشه مات می‌شوند. مه یخ زده در سمت رو به باد اشیاء ضخیم‌تر است به خصوص وقتی بر روی دکل‌ها و تیغه‌های وسایلی که در هوای سرد حرکت می‌کنند تشکیل می‌شوند.

### ۲.۱۱.۳ توزیع بارش

نحوه پراکندگی بارش را بر روی زمین عوامل به وجود آورنده آن، یعنی عامل صعود و منبع رطوبت تعیین می‌کنند؛ در جایی که تأثیر این دو عامل مطلوب باشد، حداکثر بارش رخ می‌دهد و در جایی که هیچ کدام از این عوامل مؤثر نباشند میزان بارش به حداقل ممکن می‌رسد و حتی در بیشتر موارد اصلاً بارشی رخ نمی‌دهد. بنابراین، نقاط روی زمین به نسبت مساوی، بارش دریافت نمی‌کنند. از این نظر، مناطق روی زمین را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد:

- نواحی پر باران یا خیلی مرطوب؛
  - نواحی کم باران؛
  - نواحی با بارش متوسط.
۱. مناطق پر باران

نواحی پرباران، نواحی هستند که در آنها یک یا هر دو عامل به وجود آورنده بارش به نحوی مؤثر عمل می‌کنند. این نواحی از نظر مکانیسم صعود، جاهایی هستند که در آنها عامل چرخندگی (سیلکونی)، گرم شدن زمین و دریا، به صورت انفرادی یا ترکیبی، مؤثرند.

از نظر منبع رطوبت هم نواحی مجاور دریاها بارندگی‌های شدیدی دارند. عامل چرخندگی در سیلکون‌های حاره‌ای بیشتر است عامل همرفتی در منطقه کمربند همگرایی حاره‌ای مؤثرتر از دیگر حاهاست. عامل ناهمواری به تنهایی قادر به ایجاد بارش‌های زیاد نیست و در واقع اثر عوامل دیگر را تشدید می‌کند. کمربند همگرایی حاره‌ای جایی است که در آن این شرایط برقرار است:

- بادهای به سامان دو نیمکره به هم می‌رسند و به طرف بالا صعود می‌کنند.
- دمای هوا در این ناحیه، بر اثر تابش عمودی افتاب در طول سال خیلی بالاست به طوری که اکثر اوقات در آنجا ناپایداری گرمایی ایجاد می‌شود.
- این ناحیه محل تولید سیلکون‌های حاره‌ای و توفان‌های حاره‌ای است.



● کمربند یاد شده، بیشتر از روی اقیانوس‌ها می‌گذرد و در روی قاره‌ها نیز به منابع رطوبت داخلی، مانند رودخانه‌ها دسترسی دارد.

باران‌های موسمی آسیای مرکزی آسیای جنوب شرقی نیز در اصل، بر اثر تغییر مکان کمربند همگرایی حاره‌ای به وجود می‌آیند؛ با این تفاوت که در این جا تغییر مکان فصلی کمربند همگرایی حاره‌ای خیلی بیشتر از دیگر نواحی روی زمین است. به طوری که این کمربند در ماه‌های تیر و مرداد تا دامنه جنوبی هیمالیا تغییر مکان پیدا می‌کند. در نتیجه بادهای به سامان جنوب شرقی در فصل تابستان نیم کره شمالی تا رسیدن به کمربند همگرایی حاره‌ای، از خط استوا می‌گذرند و پس از آن که جهت جنوب غربی پیدا کردند به سواحل غربی هندوستان و برمه برخورد می‌کنند. این بادهای چون مسیر خیلی طولانی از روی دریای گرم طی کرده‌اند، تا ارتفاع نسبتاً زیاد، ناپایداری بسیار دارند و در نتیجه باران شدیدی تولید می‌کنند.

در این جا عامل ناهمواری تأثیر تشدیدکننده دارد؛ به طوری که ریزش باران زیاد در دامنه غربی کوه‌های گات واقع در ساحل غربی شبه جزیره دکن متمرکز می‌شود و دامنه شرقی این کوه‌ها باران خیلی کمتری دریافت می‌کند. بادهای موسمی که به خلیج بنگال می‌رسند به جریان فروبار گنگ وارد می‌-

شوند و در نهایت به دامنه جنوبی کوه‌های هیمالیا می‌رسند. در این جا بر اثر عامل تشدیدکننده کوهستان سبب ریزش بیشترین باران می‌شوند، تا حدی که مقدار بارش سالانه چراونجی به حدود ۱۰ الی ۱۲ متر در سال می‌رسد.

## ۲. مناطق کم باران

مناطق کم باران، جاهایی هستند که حداقل یکی از دو عامل بارش در آن جا عمل نمی‌کند، بنابراین، وضعیت این منطقه درست برعکس مناطق پرباران است. این مناطق عبارتند از:

- جاهایی که عامل چرخندگی عمل نمی‌کند، یعنی مناطق، دور از مسیرهای سیلکونی منطقه حاره و برون حاره است.
- جاهایی که ناپایداری حاصل از همرفتی وجود ندارد؛ یعنی مناطق دور از کمربند همگرایی حاره‌ای اند.
- دامنه بادپناه کوه‌ها که رطوبت در آنجا به حد کافی نمی‌رسد.
- نواحی درو از منابع بزرگ رطوبت، مانند مناطق مرکزی قاره‌های بزرگ.
- مناطق دارای دمای پایین.

وجود نواحی کم‌باران زمین در هر کدام از عرض‌های جغرافیایی به دلیل فقدان یکی از عوامل به وجود آورنده بارش است.

خشکی نوعی ویژگی دائمی آب و هوایی در یک منطقه است که عبارت است از عدم کفایت بارش در حد لازم برای رشد حیات در آن منطقه؛ در حالی که خشک‌سالی عبارت است از کاهش غیرمنتظره بارش در مدتی معین در منطقه‌ای که لزوماً خشک نیست. میزان این کاهش آن قدر است که روند عادی رشد را در منطقه مختل می‌کند. بنابراین خشک‌سالی، ویژگی دائمی منطقه نیست و در هر رژیم آب و هوایی می‌تواند اتفاق بیفتد. مثلاً اگر در منطقه انزلی، میزان بارش برای مدت یک سال خیلی پایین‌تر از حد متوسط منطقه باشد، خشک‌سالی رخ می‌دهد. در سالی که میزان بارش سالانه کمتر از ۱۰۰۰ میل‌متر باشد، ممکن است خیلی از گونه‌های درختی خشک شوند. اگرچه این مقدار بارش برای جنوب ایران خیلی بیشتر از بارش معمول است بنابراین در جنوب ایران دوره مرطوب پدید می‌آید. در جنوب ایران که میزان بارش سالانه حدود ۲۰۰ میلی‌متر است، خشک‌سالی موقعی رخ می‌دهد که بارش منطقه به طور غیرمعمول کم شود و مثلاً به زیر ۵۰ میلی‌متر در سال برسد.

خطرات ناشی از خشک‌سالی خیلی بیشتر از خشکی است؛ زیرا سیستم‌های حیاتی منطقه خود را با وضعیت متعارف، اعم از آب و هوای خشک یا مرطوب، وفق می‌دهند و رد شرایط موجود هیچ خطری آنها را تهدید نمی‌کند. موقعی که بارش در منطقه، رطوبت حاصل نیاز سیستم‌های حیاتی را به آب تأمین نمی‌کند و جچه بسا که این سیستم‌ها متلاشی شوند و از بین بروند. پدیده خشک‌سالی در صورت تکرار زیاد ویژگی مشخصه چنین منطقه‌ای می‌شود و سیستم‌های حیاتی سازگار با شرایط ایجاد شده جدید در آن توسعه می‌یابند؛ به عبارت دیگر خشک‌سالی در اثر تکرار مداوم، به خشکی تبدیل می‌شود.

### ۱۲.۳ باد

مقداری از تابش خورشید که به سطح زمین می‌رسد، سرانجام به انرژی جنبشی گازهای جو تبدیل می‌شود، در نتیجه مولکول‌های هوا دارای حرکت دائمی می‌شوند. جریان هوا با حرکات طبیعی را باد می‌نامند. در هواشناسی کلمه باد به جریان

وسیع‌تری از هوا اطلاق می‌شود که ممکن است در نزدیکی سطح زمین یا در جو آزاد وجود داشته باشد.

جریان هوا به ندرت به صورت یکنواخت دیده می‌شود. حرکت هوا معمولاً به صورت غشایی بوده و حرکات پیچکی به اشکال و اندازه‌های گوناگون در آن بسط و توسعه می‌یابد و مانع پیشروی جریان هوا به صورت مستقیم می‌گردد. تأثیر اغتشاشی در نزدیکی سطح زمین با ظهور تغییرات شدید و منظمی در سمت و سرعت باد مشخص می‌شود.

این گونه انحرافات به طور مستقل در فواصل زمانی کوتاه اتفاق می‌افتد و در نتیجه باد متغیری از نظر سمت و سرعت به صورت قابل ملاحظه‌ای ایجاد نموده که آن را بادگاستی می‌نامند.

### ۱.۱۲.۳ اصول کلی اندازه‌گیری باد سطح زمین

گاهی محاسبه مقدار واقعی سمت و سرعت باد سطح زمین آسان نیست. حرکت هوا در اثر عواملی نظیر ناهمواری‌های زمین، وضع زمین، منابع گرما، وجود ساختمان‌ها و غیره تحت تأثیر قرار می‌گیرد. علاوه بر این سرعت باد به طور معمول با ارتفاع افزایش می‌یابد. بنابراین لازم است ارتفاع استاندارد

جهت اندازه‌گیری باد سطح زمین مشخص شود، به طوری که بادهای اندازه‌گیری شده در نقاط مختلف را بتوان با یکدیگر مقایسه نمود.

بدین جهت ادوات باد سطح زمین را در ارتفاع استاندارد ۱۰ متری از سطح زمین در یک سطح هموار در فضای باز نصب می‌کنند. منظور از فضای باز منطقه‌ای است که فاصله بادنا و اشیاء اطراف آن حداقل ده برابر ارتفاع مانع باشد. انتخاب محل نصب فنی در فردگاه‌ها اهمیت خاصی دارد در ایستگاه‌هایی که شرایط برای نصب فنی استاندارد موجود نیست، ادوات اندازه‌گیری مبنی بر عدم تأثیر موانع محلی بر روی ادوات اطمینان حاصل نمود.

در این صورت ارتباط منطقی باید بین اندازه‌گیری انجام شده در ارتفاع مورد نظر ده متری برقرار نمود. یعنی جدول تصحیح مناسبی باید در ایستگاه به کار گرفته شود. جهت باد به سمتی اطلاق می‌شود که باد از آن سطح می‌وزرد. جهت باد بر حسب درجه بیان می‌شود که مبدا آن شمال جغرافیایی بوده و در جهت عقربه‌های ساعت درجات آن افزایش می‌یابد.

سمت باد بر حسب جهات اصلی و فرعی جغرافیایی مشخص می‌شود، برای رمز نمودن و گزارش اندازه‌گیری جهت باد در ایستگاه‌ها از ارقام ۰۰ تا ۳۶ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

معمولاً سمت باد سطح زمین به وسیله بادنما نشان داده می‌شود. برای این که بادنما به خوبی کار نماید باید جهت‌نما را به طریقی نصب نمود که نیروی اصطکاک حداقل باشد همچنین دستگاه را باید نسبت به محورش کاملاً به حال تعادل قرار داد.

سرعت باد بر حسب نات یا گره گزارش می‌شود. هر نات برابر سرعت یک مایل دریایی بر ساعت و یا در حدود ۰/۵۱ متر بر ثانیه است. سرعت باد سطح زمین به ندرت در یک دوره زمانی نسبتاً طولانی ثابت می‌ماند. سرعت باد نه تنها به طور متوسط با زمان تغییر می‌کند بلکه در بعضی مواقع تغییرات ناگهانی زیادی نیز دارد. بادهای لحظه‌ای یا گاستی تغییرات ناگهانی را ایجاد می‌نماید که از نظر دوره تناوب و دامنه بی‌نظم است.

دستگاهی که برای اندازه‌گیری سرعت باد سطح زمین بکار می‌رود بادسنج یا آنومتر نامیده می‌شود. معمولاً دستگاه‌های مورد استفاده جهت اندازه‌گیری سرعت باد به دو نوع اصلی تقسیم می‌شود:

• بادسنج چرخشی:

معمولی‌ترین دستگاه بادسنج از نوع چرخشی یا همان بادسنج فنجان‌ی است. این بادسنج از سه ظرف فنجان‌ی شکل

مخصوص و یا بیشتر که به طور قرینه نصب شده و هر یک با محور عمودی زاویه قائمه می سازند تشکیل شده است. سرعت چرخش فنجانها بستگی به سرعت باد داشته و مستقل از جهت باد است. فنجانهای نصب شده بر محور مکانیزم شمارندهای را به حرکت درمی آورد و سرعت باد با استفاده از دستگاه شمارنده قابل محاسبه است. بدین ترتیب شدت جریان حاصله اندازه گیری شده ثبت می گردد و مقیاس نشان دهنده بر حسب سرعت باد مدرج می شود. بادسنج پره ای نیز از نوع بادسنج چرخشی است. پره توسط جهت نما در مقابل باد نگه داشته می شود و چرخش پره به واحد نشان دهنده دستگاه منتقل می گردد.

#### ● بادسنج لوله فشاری:

جهت نما بالای دکل لوله است که از یک سمت باز می شود و در مقابل وزش باد نگه داری می شود باد وزیده شده به داخل این لوله باز که موجب افزایش فشار داخل آن می گردد با سرعت باد متناسب است این افزایش فشار توسط همان لوله فشاری به واحد نشان دهنده سرعت باد منتقل می شود. لوله باد وزیده شده به داخل لوله جداره ای از این سوراخها خارج شده و فشار درون آن به نسبت سرعت باد تقلیل می یابد. این اثر به واحد نشان دهنده توسط لوله



مکنده‌ای منتقل می‌شود ترکیب این دو سیستمی را بنا می‌کند که بادسنج را مستقل از هر اختلاف فشار جزیی در داخل و خارج ساختمانی که دستگاه ثابت در آن نگهداری می‌شود می‌نماید. همچنین سرعت باد را بر روی نقشه‌ای که حرکت آن به وسیله مکانیزمی نظیر ساعت کنترل می‌شود می‌توان ثبت نمود.

هر دو نوع بادسنج یعنی بادسنج نوع چرخشی و نوع لوله فشاری برای استفاده ثبت مداوم سرعت باد بکار می‌رود. بادسنج خودکاری که سرعت باد را به طور مداوم اندازه‌گیری و ثبت می‌نماید بادنگار می‌نامند (یوسفی و فامیلی، ۱۳۸۸: ۲۵۷-۱۵۵).

### ۱۳.۳ تعاریف حوضه آبریز

تعاریف متفاوتی از حوضه آبریز شده است که برخی از آنها عبارتند از:

- آبخیز، سطحی از زمین است که سرچشمه تمام شاخه‌های فرعی یک رودخانه در آن قرار داشته باشد.
- آبخیز واحدی هیدرولوژیک است که به عنوان واحد فیزیکی، بیولوژیکی، سیاسی، اجتماعی و اقتصادی برای طراحی

و مدیریت منابع طبیعی (آب، خاک، پوشش گیاهی) پذیرفته شده است.

• آبخیز یک واحد از طبیعت است که در آن اثرات متقابل زمین و خاک و پوشش گیاهی بر روی بارش‌های آسمانی تاثیر می‌گذارد و از نظر کمیت و کیفیت در تولید رواناب و جریان رودخانه و منابع آب زیرزمینی سرنوشت ساز است.

• آبخیز منطقه‌ای توپوگرافی است که توسط یک رودخانه زهکشی می‌شود.

• آبخیز محدوده‌ای طبیعی است که با کلیه بارش‌های جوی وارد بر آن، از یک محل مشخص خارج می‌شود.

• آبخیز پهنه‌ای از زمین سراشیب است که تمام رواناب ناشی از بارش بر روی آن را، یک رودخانه، آبراهه، دریاچه و یا یک آب‌انباشت دریافت می‌نماید.

### ۱.۱۳.۳ فیزیوگرافی حوضه‌های آبریز

فیزیوگرافی حوضه‌های آبریز در حقیقت مطالعه خصوصیات فیزیکی و وضعیت ریخت‌شناسی یک حوضه آبریز می‌باشد. بررسی حوضه آبریز از دو جهت اهمیت خود را نمایان می‌کند:

• اولاً لزوم دستیابی به کمیت هایی که بتواند برای تجزیه و تحلیل بهتر آمار و ارقام و استفاده از آن ها، در فرمول های هیدرولوژیک مورد استفاده قرار گیرد.

• ثانياً در طرحهای جامع آبی یک حوزه آبریز، تاکید بر شناخت وضعیت کلی حوضه و چگونگی جریان در مسیل اصلی و فرعی (آبراهه های اصلی و فرعی) ضروری به نظر می رسد.

در بررسی فیزیوگرافی حوضه های آبریز عواملی نظیر سطح، شکل، شیب، زهکشی یا هیدروگرافیک، ارتفاع توپوگرافی و توزیع سطح با ارتفاع و سایر موارد دیگر مورد شناسایی و مطالعه قرار می گیرند.

### الف) سطح آبخیز

شکلی که از تصویر یک آبخیز بر روی یک صفحه افقی فرضی حاصل می گردد، شکل آبخیز نامیده می شود. این شکل با استفاده از نقشه توپوگرافی که می توان مرز دو حوضه آبریز را بر روی آن تشخیص و ترسیم نمود به دست می آید.

بدین ترتیب، می توان امتداد خط الراس که جریانات سطحی را ظاهراً به دو آبراهه و یا رودخانه متفاوت هدایت می

نماید مرز آبخیز نامید. حدود حوضه های آبخیز وسیع معمولاً از طریق ساختمان زمین شناسی و تکنونیک و رشته کوه ها مشخص می گردد. بعضی مواقع ممکن است سطح آبخیز که بر روی نقشه محدود شده است از سطح آبخیز حقیقی کوچکتر باشد.

مساحت آبخیز توسط پلانیمتر یا کاغذ شطرنجی بر روی شبکه هیدروگرافیک از روی منحنی های تراز اندازه گیری می شود. معمولاً سطح حوضه بر حسب کیلومتر مربع بیان می شود و گاهی بر حسب هکتار که منظور حوضه های کوچک مورد مطالعه از نظر کشاورزی می باشد.

مساحت حوضه بر حداکثر مقدار جریان آب (طغیان) و حداقل مقدار جریان و نیز متوسط مقدار جریان آب از راه های مختلف زیر تاثیر می گذارد:

۱. تاثیر مساحت حوضه بر حداکثر مقدار جریان آب:

هرچه مساحت آبخیز بیشتر باشد هیدروگرافی به عنوان نماینده طغیان یا بالا آمدن رودخانه پهن تر و دارای قاعده وسیع تر خواهد بود، به عبارت دیگر هر چه مساحت آبخیز بزرگتر باشد زمانی که سیلاب لازم دارد تا از یک ایستگاه اندازه گیری معین عبور کند طولانی تر خواهد بود.

۲. تاثیر مساحت آبخیز بر حداقل جریان آب رودخانه :

وقتی جریان در آبخیز قطع شود، تمام آب رودخانه از سفره آب زیرزمینی تامین می گردد. ادامه تغذیه رودخانه از آب زیرزمینی پس از مدتی باعث می شود ذخیره آب زیرزمینی به تدریج تخلیه شود و آب رود نیز به مرور کاهش یابد تا این که رودخانه خشک شود یا در اثر بارندگی، منبع تامین آب رودخانه دوباره برقرار گردد.

باران هایی که باعث تغذیه مذکور می شوند غالباً محلی هستند و بیش از چند کیلومتر مربع از مساحت حوضه را نمی پوشانند. بدین ترتیب واضح است که در یک آبخیز وسیع امکان و احتمال در بر گرفتن تعدادی از این باران ها بیشتر است، در حالی که حوضه های کوچک ممکن است تا مدت زیادی از هیچ یک از این باران های محلی نصیب نبرند.

۳. تاثیر مساحت آبخیز بر مقدار متوسط جریان آب رودخانه :

به ندرت ممکن است متوسط آبدهی یک رودخانه در تمام طول بستر آن یکسان باشد، هرچند این امر به طور کلی مربوط به خصوصیات و شرایط سطحی حوضه می باشد، ولی در نقاط مختلف آن متفاوت است. به هر حال چون میزان تنوع و تفاوت این خصوصیات در حوزه های وسیع همواره بیشتر

است، مساحت حوضه نیز در این میان دارای نقش کم و بیش موثری است.

### ب) شکل آبخیز

هر حوضه در ابتدا توسط حدود آن حوضه که دارای شکل معینی است مشخص می‌گردد. شکل حوضه‌ها حاکم بر مقدار آبی است که از سرچشمه رودخانه تا محل خروج از حوضه می‌گذرد و از نظر اقتصادی از آب رودخانه و نیز از نظر مقطع و ابعاد کانال‌ها دارای اهمیت بسیار است.

واضح است که شکل آبخیز بر وضع جریان کلی و به ویژه شکل هیدروگراف حاصل از یک رگبار تاثیر دارد. طرز عمل هیدرولوژیک یک رگبار در یک حوزه باریک و طویل در صورت مساوی بودن تمام شرایط، یکی نخواهد بود.

ابعاد و فرم آبخیز اهمیت خاصی در طرز جریان رودخانه دارد، که به علت رگبار حادث شده است. هر قدر حوضه کوچکتر باشد بیشتر امکان دارد که تمام حوضه تحت تاثیر یک رگبار شدید قرار گیرد. بنابراین هر چه حوضه بزرگتر باشد ضریب جریان سطحی کوچکتر خواهد بود.

### ج) شیب آبخیز

شیب آبخیز جهت ارزیابی های مربوط به رفتار هیدرولوژیک آبخیز به ویژه تبدیل ریزش به جریان مورد مطالعه قرار می گیرد. شیب آبخیز اثر زیادی بر واکنش های هیدرولوژیک حوضه ها دارد. شیب حوضه رابطه ای مهم ولی نسبتاً پیچیده با مقدار نفوذ آب و جریان سطحی و نیز رطوبت خاک و سرانجام به مقدار دخالت آبهای زیرزمینی در دبی رودخانه دارد.

شیب یکی از مهمترین عواملی است که زمان تراکم یا تمرکز را در رودخانه کنترل می کند. تاثیر برجستگی ها بر روی تغییر و تبدیل بارندگی ها به جریان از طریق شیب بهتر قابل درک می باشند. شیب های تند باعث جریان زیاد آب و کاهش زمان تمرکز و در نتیجه باعث نوک تیز شدن شکل هیدروگراف آب رودخانه نسبت به حوضه با شیب کم خواهد شد.

ظرفیت نفوذی خاک نیز به شیب بستگی دارد. هر چه شیب بیشتر باشد، به علت کم بودن پوشش گیاهی خاک به سادگی مورد فرسایش قرار می گیرد. تعیین شیب متوسط حوضه با روش های مختلفی محاسبه می شود. از جمله این روش ها، استفاده از روش نسبت تاثیر و یا روش میانگین وزنی است. شیب متوسط حوضه از معدل نسبی شیب تمام عناصر

سطح که در آن خط بزرگترین شیب ثابت در نظر گرفته شده محاسبه می‌گردد. شیب حوضه به کمک خطوط میزان نقشه توپوگرافیک قابل محاسبه می‌باشد. در هر شبکه به وسیله خطوطی که بر خطوط میزان منحنی عمود می‌باشد تعداد شیب ارزیابی می‌شود (ضیائی، ۱۳۸۹، ۴۱-۳۲).

### ۲.۱۳.۳ بررسی آبدهی و رژیم رودخانه ای

رودخانه‌ها را بر حسب رژیم آبدهی و تغییرات آبدهی در طول ماه‌های مختلف سال، طبقه‌بندی می‌کنند. در یک نوع طبقه‌بندی ساده، رودخانه‌ها به سه نوع رژیم تقسیم‌بندی می‌شوند:

- رژیم ساده: رودخانه‌هایی که دارای رژیم ساده هستند، منحنی تغییرات آبدهی آنها دارای یک آبدهی حداکثر و یک آبدهی حداقل سالانه بوده و دارای یک رژیم تغذیه معین است. انواع رودخانه‌های دارای رژیم ساده عبارتند از:

#### الف) رژیم یخچالی:

این رودخانه‌ها تابع ذوب یخچال‌های کوهستان می‌باشند. در این رودخانه‌ها، مقدار آب در زمستان کم و در تابستان خیلی زیاد است. در این رژیم، گرمای هوا در تولید آب و



ذوب یخ ها، نقش اصلی را داشته و بارندگی ها تاثیر چندانی در رژیم یخچالی ندارند. در این نوع رودخانه ها، آبدهی روزانه در ساعات مختلف با توجه به گرما تغییر می کند.

ب) رژیم برفی: آب رودخانه های واقع در این رژیم، در اثر ذوب برف ها، زیاد می شود. رژیم برفی را می توان به رژیم کوهستانی و رژیم برفی دشتی طبقه بندی نمود.

ج) رژیم بارانی: میزان آب رودخانه ها و سیلاب، بستگی به میزان بارندگی ها دارد. در قسمت هایی از ایران، بارندگی ها در پاییز و اوایل بهار به وقوع می پیوندد، و در نتیجه رودخانه ها پرآب و طغیانی می شوند. در برخی مناطق دیگر ایران، مانند مناطق استوایی، باران ها ممکن است، در فصل تابستان باریده و رودخانه ها پرآب و طغیانی گردند.

● رژیم مختلط: رژیم مختلط به صورت رژیم برفی و

یخچالی و رژیم برفی و بارانی تقسیم بندی می گردند:

الف) رژیم برفی و یخچالی: در این رژیم، طغیان ها در اثر ذوب برف در کوه ها و یخ یخچال ها حاصل می شود.

ب) رژیم برفی و بارانی: هر قدر ارتفاع آبخیز رودخانه، کمتر باشد، رژیم آن آبخیز، به رژیم بارانی نزدیکتر است. در این نوع رژیم، معمولا آبدهی حداکثر وجود دارد که یکی در پاییز و

دیگری در بهار اتفاق می افتد و مقدار کم آبی در تابستان و تا حدودی در زمستان می باشد.

● رژیم های متغیر : در آبخیزهای بزرگ، ممکن است قسمتی از حوضه دارای رژیم یخچالی و قسمتی دیگر دارای رژیم بارانی باشد. در واقع وجود رژیم های مختلف در یک آبخیز، سبب یک نوع تنظیم آبدهی رودخانه در طول سال می شود. از این رو هر قدر آبخیز کوچکتر باشد، تغییرات آبدهی آن بزرگتر خواهد بود (ضیائی، ۱۳۸۹، ۳۶۹-۳۶۸).

### ۱۴.۳ زمین شناسی و آب های زیرزمینی

آب تبخیر شده از اقیانوس ها که به صورت ریزش های جوی به سطح زمین می رسد چنانچه مجدداً تبخیر نشود در زمین نفوذ کرده و به صورت آبهای زیرزمینی درمی آید، این نوع آب در آبشناسی دارای اهمیت فراوانی برای بشر به منظور مصارف مختلف است. نفوذ و تجمع آب در زمین بستگی کامل به وضع زمین دارد. به منظور شناخت وضع آب در زمین و پدیده هایی که بین آب و زمین جاری است که در علم هیدروژئولوژی بررسی می شوند شناسایی زمین هایی که آب با آن در تماس است لازم می باشد.

### ۱.۱۴.۳ زمین‌شناسی

زمین‌شناسی علم بررسی ساختمان قسمت قابل مطالعه و ملاحظه پوسته خارجی کره زمین می‌باشد. این علم مجموعه- ایست از غالب علوم اصلی که در قرن نوزدهم شناخته شده و از سه قسمت اصلی تشکیل شده است؛

• کانی‌شناسی مطالعه گونه‌های کانی‌های مختلف؛

• سنگ‌شناسی (مطالعه سنگ‌های متشکله) از کانی‌های

مختلف)؛

• چینه‌شناسی (مطالعه طبقات تشکیل دهنده سطح زمین).

از زمان لاپلاس ریاضیدان‌ها، زمین‌شناسان، ژئوفیزیسین‌ها و ژئوشیمیست‌ها چنین تصور می‌کرده‌اند که زمین در جریان یک مرحله عملیات سماوی که به کرات در فضا انجام می- گرفته تولد یافته است.

کره زمین که در ابتدا متشکل از توده عظیم گازی دوار بوده است به مرور قشر خارجی آن به صورت جامد درآمده و

در قسمت وسطای آن مواد به صورت مذاب باقی مانده‌اند. پوسته خارجی زمین به نام لیتوسفر یا سیال (سیلسیم و آلومینیوم) و قسمت زیر آن به نام پیروسفر یا سیما (سیلسیم و منیزیم) که مواد آتش‌فشانی از این قسمت سرچشمه می‌گیرند و قسمت وسط که به نام باریسفر یا نیف (۹۰٪ آهن و ۸٪ الی ۱۰٪ نیکل) نامیده می‌شوند.

لیتوسفر قسمتی است که از نظر زمین‌شناسی حائز اهمیت فراوان بوده و به منظور جستجوی آبهای زیرزمینی مورد مطالعه قرار می‌گیرد. لیتوسفر یا کره سنگی که بر روی آن حیات منشأ گرفته است نسبت به طبقات دیگر بسیار نازک چگالی آن کم عناصر تشکیل‌دهنده آن بسیار متنوع می‌باشد.

در این قسمت به اجتماع کانی‌های مختلف برخورد می‌شود که از آتمسفر و هیدروسفر یا کره آب نیز متاثر شده‌اند. عناصر شیمیایی تشکیل‌دهنده کره خاکی بر طبق نظر گلداشتیمت عبارتند از:

- اکسیژن: ۴۹/۹۸٪
- سیلسیم: ۲۵/۳۰٪
- آلومینیوم: ۷/۲۶٪
- آهن: ۵/۰۸٪
- کلسیم: ۳/۵۱٪

● منیزیم: ۲/۵۰٪

● سدیم: ۲/۲۸٪

● پتاسیم: ۲/۲۳٪

● هیدروژن: ۰/۹۴٪

همچنین عناصر دیگری نیز به مقدار کمتر از عناصر فوق در زمین وجود دارند.

### ۲.۱۴.۳ ساختمان زمین

در ادامه به دوره‌هایی که طبقات مختلف زمین در آن از منه تشکیل شده‌اند و در شناسایی زمین در دوران تکامل آن به کار می‌روند اشاره می‌شود.

آرکئن پایه و مبنای لیتوسفر بوده که دارای سنگواره نبوده و قدیمی‌ترین زمین‌ها می‌باشد. زمین‌های این دوران به وضع اولیه خود نبوده بلکه در طول زمان در معرض تغییرات فراوانی بوده است. بر روی زمین آرکئن زمین‌های دوران اول قرار گرفته و سپس دوران دوم، سوم و بالاخره دوران می‌باشند. زمین‌های جدید همیشه بر روی زمین‌های قدیمی نبوده بلکه چین‌خوردگی‌ها و تغییرات بعدی باعث دگرگونی‌های فراوانی شده است.

زمین‌های آرکئن متشکل از گرانیت، گنایس می‌باشند. زمین‌های دوران اول از شیست و آهک و زمین‌های دوران دوم از مارن و آهک و گاهی اوقات رس و ترکیبات نمکی که منشأ شوری برخی از منابع آب می‌شوند و درون سوم حاوی آهک، مارن، رس، ماسه و سنگ‌های آذرین خروجی مانند بازالت می‌باشند. دوران چهارم دارای ساختمانی بسیار پیچیده می‌باشد. و زمین‌های این دوران دارای رسوبات دریایی، رودخانه‌ای و یخچالی می‌باشند. غالب دره‌های فعلی و دشت‌های آبرفتی به وسیله آب در این دوران به وجود آمده که زمین‌های آبرفتی حاصله از نظر تجمع آب و ایجاد منابع آب زیرزمینی قابل شرب حائز اهمیت فراوان می‌باشند.

### ۳.۱۴.۳ سنگ‌ها

سنگ‌های تشکیل دهنده لیتوسفر به سه نوع کلی تقسیم می‌شوند: سنگ‌های خروجی، سنگ‌های رسوبی و سنگ‌های بلورین برگه.

الف) سنگ‌های خروجی: این سنگ‌ها حاصل سخت شدن ماگمای خروجی که دارای منشأ عمیق و متبلور بوده می‌باشند و تشکیل دهنده زمین‌های دوران اول و سووم هستند. این سنگ-ها دارای انواع زیر می‌باشند؛

۱. سنگ‌های گرانیتوئید مانند:

- کرانیت (کوارتز+فلدسپات+میکای سیاه)
- گرانولید (کوارتز+فلدسپات+میکای سفید)
- پگماتیت (گرانولیت+عناصر دانه درشت)
- دیوریت (فلدسپات+میکا)

۲. پرفیروئید مانند:

- پرفیر (کوارتز+فلدسپات)
- بازالت (فلدسات کالکوسدیک+اولیوین+کانی‌های دیگر)
- آندزیت و تراکیت (انواع بازالت)

۳- سنگ‌های شیشه‌ای مانند:

- پونس (فلدسپات شیشه‌ای)

۴- رگه‌های فلزی

ب) سنگ‌های رسوبی: این سنگ‌ها دارای منشأ دریای یا حاصل رسوب‌گذاری آب هستند به صورت مطبق و دارای فسیل بوده که غالباً بی‌شکل می‌باشند. این سنگ‌ها از سنگ-هایی که قبلاً وجود داشته‌اند و تغییراتی در آنها حاصل شده

است به وجود می آیند و حاصل تغییرات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آنها می باشد. انواع این سنگ ها عبارتند از:

۱. سنگ های سیلسی مانند؛

• سیلکس (سیلیس رسوبی)

• ماسه (سیلیس دانه ای)

۲. سنگ های سیلیکوآلومینوز (حاصل از تخریب سنگ های گرانیتوئید) مانند؛

• رس (سیلیکات آلومینم)

• شیست (رس تغییر شکل یافته)

• آردواز (شیت سیلیکوآرژیلو سخت شده)

• مارن (رس آهک دار)

۳. سنگ های آهکی مانند؛

• مرمر (کربنات کلسیم)

• آهک و آهک تخمی (حاصل تجزیه بیکربنات محلول)

• آهک کوهی (منشأ بیولوژیکی)

۴. سنگ های مردابی مانند؛

• ژئوس

• نمک

۵. سنگ های سوختنی و بیتومی

ج) سنگ های بلورین برکه



این سنگ‌ها دارای منشاء عمقی و سطحی و در نتیجه جدواسط بین سنگ‌های خروجی و رسوبی می‌باشند. این سنگ‌ها که حاصل دگرگونی رسوبات دروان اول می‌باشد در اثر حرارت، فشار و زمان به صورت بلورین و متورق درآمده‌اند. انواع آنها عبارتند از؛

۱. گنایس (کوارتز+فلدسپات+میکا)
۲. میکاشیت (کوارتز+میکا)
۳. ماسه سنگ سیایسی دگرگون شده به صورت کنگومرای کم و بیش دگرگون شده
۴. آرکوز (ماسه سنگ فلدسپات‌دار)
۵. پودنگ (تکه‌های سیلیس پوشیده از کوارتیت)
۶. مولاس (دانه‌های میکا و کوارتز در سیمان آهکی فسیل‌دار)

### ۴.۱۴.۳ خاک

سطح زمین مرزی است که آب موجود در اتمسفر و آبی که در زمین نفوذ کرده را از هم جدا می‌کند. خاک در جریان نفوذ نقش بسیار موثری را در تغییر ترکیب آب به عهده دارد. بنا به تعریف، خاک قسمتی سطحی از زمین بوده که متشکل از اجزایی از جنس کره زمین واقع بر روی طبقات

زمین‌شناسی می‌باشد. قطر خاک متغیر و از چند سانتی متر تا چندین متر بر روی سنگ بستر اصلی ممکن است باشد. خاکها دارای ترکیب مختلفی بوده ممکن است دارای عناصر معدنی یا باقی مانده موجودات زنده یا باقی مانده موجودات زنده باشند.

ترکیب خاک متاثر از اثر فرسایش هوا، نحوه فرسایش رسوبات آبرفتی، وضع رسوبات متحرک پوشاننده خاک، اثر گیاهان، اثر آنزیم‌های میکروبی‌های موجود در خاک و بالاخره اثر خود آب بر روی خاک می‌باشد. عناصر تشکیل‌دهنده خاک عبارتند از:

#### الف) ماسه

ماسه حاصل تغییر شکل سنگ‌های سیلیسی در اثر برخورد و چرخش در سطح زمین به وسیله باد یا آب و شکسته شدن آنها به قطعات در اثر یخ زدن و تغییرات درجه حرارت یا عوامل دیگر می‌باشند. دانه‌های ماسه کم و بیش بزرگ بوده و متشکل از سیلیس، آلومین یا اکسید آهن به نسبت‌های مختلف است.

#### ب) رس

رس که در هنگام خشکی دارای بافتی بسیار ریز می‌باشد در صورت اشباع شدن از آب به صورت توده پلاستیک درمی-

آید. نمونه‌ای از رس خالص یا مخلوط آن با عناصر دیگر می‌باشد. نمونه‌های مختلف رس دارای نسبت‌های مختلف آلومینیم در مقابل سیلیس بوده که دارای مقادیر مختلف آب، منیزیم، کلسیم و آهن می‌باشد. هنگامی که رس با نصف حجم آهک مخلوط شود ترکیبی به نام مارن را به وجود می‌آورد.

اختلاط رس با آب کم تولید خمیر و با آب زیاد تولید کلونیدی را می‌کند. رس دارای قدرت به خودگیری زیاد و نیز قدرت تبادل یون می‌باشد. ذرات رس پس از جذب آب متورم شده و به صورت غیرقابل نفوذ درمی‌آید و این میزان در رابطه با خلوص آب می‌باشد. وجود رس در زمین باعث نگهداری رطوبت، نمک‌ها و مواد غذایی برای گیاهان می‌باشد.

### ج) آهک

به طور کلی آهک از ذرات کربنات کلسیم تشکیل می‌شود، ولی دارای انواع فراوانی بوده که در رابطه با منشأ و ترکیب آنها می‌باشد. غالباً آهک‌ها از تخریب سنگ‌های ابتدایی و سپس تجمع آنها که به صورت محلول درآمده‌اند حاصل می‌شود. رسوبات آهکی می‌تواند حاصل تجزیه کربنات‌های منوکلسیک یا تجمع ذرات حیاتی باشد. به همراه کربنات کلسیم اغلب کربنات منیزیم نیز وجود دارد.

### د) خاک برگ

خاک برگ‌ها مواد بی‌شکل تیره رنگی بوده که حاوی مواد آلی در حال تخریب باشند. خاک برگ‌ها حاصل تخریب پوشش گیاهی و تغییر وضع آنها تحت اثر موجودات ریز مختلف می‌باشند. خاک برگ‌ها دارای خاصیت جذب‌کنندگی و نیز تبادل ین هستند. هم‌چنین این مواد به صورت محافظی برای باکتری‌های موجود در خاک عمل می‌کنند (مقیم، ۱۳۹۰: ۹۸-۶۱).

### ۵.۱۴.۳ حرکت آب در زمین

بافت و سنگ‌های متشکله زمین در جریان حرکت آب به عمق نقش بسیار مهمی را دارا می‌باشند. برای نفوذ آب به داخل زمین وجود زمین قابل نفوذ الزامی می‌باشد. هنگام عبور آب از زمین پدیده‌های مختلف فیزیکی و مکانیکی وارد عمل می‌شوند و مساله اصلی برای نگهداری آب در زمین وجود حفرات کم و بیش بزرگ با اشکال مختلف می‌باشد.

آبی را که در بین ذرات تشکیل‌دهنده زمین جریان می‌یابد به نام آب ثقلی یا پروکولاسیون می‌نامند، در مقابل مقداری از آب به صورت چسبنده به ذرات باقی می‌ماند که به نام

مرطوب‌کننده نامیده شده و در هنگام تخلیه از بین ذرات خارج نمی‌شود.

#### الف) تخلخل

تخلخل عبارتست از نسبت حجم فضاهای خالی یک سنگ به حجم کل آن. مقدار آب ذخیره شده به وسیله تخلخل معادلت با مقدار گرفته شده در خلل و فرج سنگ در جریان آب در زمین. قلوه سنگ‌های درشت دارای قدرت جذب آب کمتری به صورت نیروی موئینه‌ای نسبت به ماسه که دارای دانه‌های ریزتری می‌باشند هستند. ماسه‌های رسی دارای قدرت دربرگیری فراوان آب در مقابل قلوه سنگ‌های درشت که جریان در بین آنها سریعتر از ماسه است می‌باشند.

#### ب) قابلیت نفوذ

قابلیت نفوذ عبارت است از قابلیت عبور آب از یک زمین مشخص می‌باشد. قابلیت نفوذ به مقداری در هم دارای قابلیت نفوذ بسیار کم هستند. وجود قابلیت نفوذ فراوان در یک سنگ فقط بستگی به فضاهای خالی بین ذرات نداشته بلکه عدم وجود مانع در بین ذرات نیز رل مهمی را دارا می‌باشد.

خاک رس با توجه به اینکه دارای قابلیت نفوذ و قدرت نگهداری آب به مقدار زیاد در خود می‌باشد ولی به سبب

کوچکی ذرات و جذب مولکولی فراوان به صورت غیر قابل نفوذ عمل می‌کند.

زمین‌های قابل نفوذ به دو نوع می‌باشند؛ یک نوع سنگ-های دانه‌ای مانند ماسه که به طور یکنواخت بوده و آب در بین فضاهاى خالی آن جریان پیدا می‌کند، نوع دیگر زمین‌هایی که متشکل از ذرات و قطعات درشت و یا زمین‌هایی با شکستگی‌ها می‌باشند که آب بدون مانع در آنها جریان می‌یابد. در زمین‌های نوع اول که ذرات ریز می‌باشند آب به صورت موئینه‌ای در بین ذرات باقی می‌ماند. قابلیت نفوذ در جهت عکس قدرت جذب آب توسط ذرات تشکیل دهنده زمین تغییر می‌کند. این نوع قابلیت نفوذ به وسیله آب ثقیلی که از زمین خارج می‌گردد در واحد سطح، زمان و فشار معین می‌شود.

زمین‌هایی که دارای قابلیت نفوذ کم باشند مانند ماسه قدرت صاف‌گندگی آنها نسبتاً زیاد است. این قدرت در رابطه با نوع زمین و شدت جریان آب می‌باشد. نفوذ آب در این نوع زمین‌ها بعد از مدتی عبور و صاف شدن آب باعث بسته شدن خلل و فرج زمین شده و نتیجتاً در مورد بهره‌برداری از چاه‌ها به کم شدن آب استخراج شده از آن منتج می‌گردد.

در زمین‌های نوع دوم که متشکل از دانه‌های درشت می‌باشند و در نتیجه فضاهای خالی بین آنها بزرگتر است جریان آب خیلی شدیدتر و حرکت آب به وضع نامنظم در زمین می‌باشد. در این نوع زمین‌ها خاصیت موئینه‌ای بسیار کم و قدرت صاف‌کنندگی در این نوع قابلیت نفوذ زیاد پایین می‌باشد. سنگ‌های گرانیتی و یا سنگ‌های خروجی دیگر که دارای شکستگی و جابجاشدگی‌هایی می‌باشند دارای قابلیت نفوذ زیاد هستند. سنگهای آهکی نیز دارای حفرات و مجاری یا غارهایی هستند که در اثر آبهای نافذ حاوی انیدرکربنیک با منشاء اتمسفری پس از ورود به زمین به وجود آمده‌اند و نیز سنگهای گچی که واجد حفراتی هستند دارای قابلیت نفوذ زیاد می‌باشند. در منطقه کارست یا کارسود در یوگسلاوی وضع فوق به فراوانی دیده می‌شود. این حفرات می‌توانند به وسیله رسوبات ثانوی پر شده و در نتیجه قدرت صاف‌کنندگی پیدا کنند.

### ۶.۱۴.۳ تجمع آب در زمین (سفره‌های آبدار)

تجمع آب‌های زیرزمینی در رابطه با قابلیت نفوذ و تخلخل زمین‌های مربوطه می‌باشد. آب در زیرزمین ای از یک عمق

معینی بیشتر نفوذ نکرده و بر روی طبقه غیرقابل نفوذ ذخیره می‌شود. قسمتی را که آب در آن ذخیره می‌شود به نام سفره آبدار می‌نامند. ایمن قسمت خود به دو بخش تبخیری و اشباعی تقسیم می‌شود.

در قسمت فوقانی ناحیه تبخیری آب دارای حرکتی صعودی و نزولی می‌باشد، بدین معنی که در مواقع بارندگی و نفوذ شدید آب جریان آب از بالا به پایین و در مواقع گرما و تبخیر آب از پایین به بالا است. آب در این ناحیه در اثر جذب مولکولی در زمین نگهداری می‌شود.

در حد پایین ناحیه تبخیری که معمولاً در نوسان است قسمتی به نام حاشیه موئینه که قطر آن در زمین‌های مختلف یکسان نیست وجود دارد. در زیر قشر فوق منطقه اشباعی قرار دارد که به طور کلی همیشه از آب اشباع است. این ناحیه از نظر بهره‌برداری آب مورد توجه بوده و غالب چاه‌ها به این منطقه می‌رسد.

سفره‌های آبدار در زمین دارای انواع مختلف می‌باشد:

الف) سفره آب‌های آزاد

این سفره‌ها متشکل از یک طبقه غیر قابل نفوذ در زیر و طبقه قابل مچنفوذ در بالا می‌باشند. پس از نفوذ آب از سطح به داخل زمین در این سفره‌ها ذخیره می‌شوند و سطح فوقانی آب



را به نام سطح پیژومتريک می‌نامند که در فصول مختلف معمولاً در نوسان می‌باشد.

این سفره‌ها معمولاً نزدیک سطح زمین بوده و به سرعت از آبهای سطحی تغذیه می‌شوند و غالباً به همین سبب متاثر از آبهای آلوده سطحی و فاضلاب‌ها می‌باشند. این سفره‌ها همچنین از تغییرات بارندگی و خشکی زمین تبعیت می‌کنند. سطح سفره آب در رابطه با وضع زمین و نوع آن می‌باشد. چنانچه از آب سفره به صورت چاه بهره‌برداری شود سطح آن تغییر پیدا کرده و به صورت مخروط افت درمی‌آید که این مخروط در رابطه با میزان برداشت آب و وضع زمین می‌باشد.

رسوبات آبرفتی که معمولاً کف دره‌ها را گاهی اوقات با قطر بسیار زیادی می‌پوشانند منابع عظیمی از آب را دربردارند و به نام سفره‌های آبرفتی نامیده می‌شوند از آبهای سطحی یا ارتفاعات مجاور تغذیه می‌شوند. این سفره‌ها به علت ارتباط مستقیم با آبهای سطحی می‌توانند آلوده باشند. سفره آبهای آبرفتی چنانچه به وسیله طبقات رسی محافظ پوشانده شده باشند می‌توانند ذخایر آبی خوبی به شمار آیند.

#### ب) سفره آبهای محصور

سفره آبهایی که از قسمت زیرین و فوقانی از طبقات غیر قابل نفوذ یا کم قابل نفوذ مخایط شده باشند به نام سفره آب

محصور می‌نامند. این سفره‌ها از نقاط محدودی تغذیه می‌شوند مانند نقاطی که طبقه قابل نفوذ به سطح زمین می‌رسد یا نقاطی که طبقه غیرقابل نفوذ از بین رفته باشد.

ج) سفره آب ساحلی و جزایر

سفره‌های آب شیرین ساحلی در کنار دریا دارای وضعی مخصوص می‌باشند که با ساختمان زمین‌شناسی منطقه در رابطه می‌باشد. به سبب کم بودن وزن مخصوص آب شیرین به آب دریا، آب شور در زیر آب شیرین سفره آبدار ساحلی قرار می‌گیرد.

اگر در ساحل دریایی که دارای سفره آب شیرین باشد از کنار دریا به طرف ساحل چاه‌های برای یافتن سطح ایستایی آب شیرین و شور حفر کنیم خواهیم یافت که آب شور زیر سفره آب شیرین در سطح آب دریا نبوده بلکه هر چه به طرف ساحل پیش برویم این سطح به طرف پایین رفته و قطر آب شیرین زیادتر می‌شود.

مزالعه وضع آب شیرین در سفره‌های آبدار جزایر که ازراف آن را آب شور دریا فرا گرفته است وضع آب شیرین را به صورت مخروطی نشان می‌دهد مکه ارتفاع آن از سطح دریا تقریباً  $\frac{1}{40}$  ارتفاع موجود در زیر سطح دریا است، به عبارت

دیگر اگر ارتفاع آب شیرین در یک چاه ۱ متر از سطح دریا به بالا باشد، این ارتفاع در زیر سطح دریا ۴۰ متر می‌باشد. لذا با توجه به مساله فوق بایستی در بهره‌برداری از سفره‌های آبدار سواحل دریا و جزایر نهایت دقت را به عمل آورد تا بهره‌برداری بیش از حد باعث مخلوط شدن آب شور با آب شیرین سفره آبدار نگردد.

#### د) سفره‌های رژیم کارستیک

این سفره‌ها در زمین‌های آهکی و گچی ممکن است دیده شوند و چنانچه قبلاً اشاره شد آب در درزها و یا شکاف‌های بزرگ زمین که حاصل عمل خوردگی آبهای خارجی حاوی انیدریدکربنیک بوده‌اند و در اثر اعمال فیزیکی و شیمیایی آب در طول زمان به وجود آمده است وارد شده که نمونه مشخص آن را در جلگه کارست در ساحل دریایی آدریاتیک می‌توان یافت. آب این رژیم به علت عدم مانع برای صاف کردن آن ممکن است آلوده باشد. ابده این منابع در فصول مختلف سال متفاوت است.

۷.۱۴.۳ خروج آبهای زیرزمینی

خروج آب از زمین‌های مختلف بستگی به وضع جریان آب در داخل زمین دارد که به صورت مختلف می‌باشد، در ادامه به بیان آن‌ها پرداخته شده است.

الف) خروج آب از زمین‌های با قابلیت نفوذ کم

۱. چشمه

چنانچه سفره آبداری در نقطه‌ای با سطح زمین قابل نفوذ تماس پیدا کند و سطح پیزومیک آب سفره از نقطه تماس بالاتر باشد آب از محل بخورد سفره آبدار با سطح زمین به صورت چشمه خارج می‌شود.

چنانچه سطح پیزومتریک از سطح زمین که در آن چاهی حفر شده بالاتر باشد آب به صورت جهنده از زمین خارج می‌شود که این سفره را به نام سفره آب آرتزین می‌نامند.

البته در پاره‌ای موارد آب با فشار از زمین خارج می‌شود که در اثر فشار موجود در عمق زیاد بر آب می‌باشد مانند برخی از آب‌های معدنی. گاهی اوقات قشر غیرقابل نفوذ به شکل عدسی محدودی بر روی طبقه آبدار قرار می‌گیرد و سفره مشخصی را به وجود می‌آورد. به طور کلی سفره‌های آبدار محصور یکی از منابع اصلی و مهم آبهای زیرزمینی مورد استفاده بشر می‌باشد.

چنانچه نقطه خروج آب به وسیله مواد خارجی به صورت رسوباتی پوشانده شده باشد محل خروج آب احتمالاً تغییر پیدا کرده و در نقاطی بالا یا پایین تر از محل واقعی خروج چشمه ظاهر می شود.

میزان آبدهی یک چشمه در رابطه با زمین‌هایی است که آبهای خارجی را به صورت برف یا باران دریافت کرده است و نیز با قابلیت نفوذ و قدرت ذخیره‌کنندگی سفره آب در رابطه می‌باشد. اگر قابلیت نفوذ کم و سفره آبدار بسیار وسیع باشد آبده چشمه به صورت یکنواخت در تمام فصول می‌باشد و چنانچه قابلیت نفوذ زیاد و سفره آبدار کوچک باشد میزان آب خروجی چشمه در رابطه با ریزش‌های جوی است. بدین سبب در بهره‌برداری از آبهای زیرزمینی سعی بر آنست که از ذخایری که در عمق دره‌ها و دارای آبدهی ثابت و زیاد است استفاده گردد.

## ۲. قنات

مجرایی است که در زیر زمین از طرف دشت به کوهستان مفر می‌شود تا سفره‌های آبدار را قطع کرده و آب آنها را جمع کند. در طول مسیر قنات چاه‌هایی برای خروج و لای‌روبی به فاصله ۳۰ تا ۴۰ متر معمولاً حفر می‌کنند و به قنات می‌رسانند.

فاصله مظهر قنات تا آخرین چاه که به نام مادرچاه است از چند متر تا چندین کیلومتر می‌تواند باشد. ایرانیان مبتکر ساختن قنات بوده‌اند و از قدیم‌الایام برای مصرف شرب و آبیاری در ایران از این طریق استفاده می‌کرده‌اند. به طوری که ذکر کرده‌اند در شهر نیشابور قبل ادا از حمله مغول ۳۰۰۰ رشته قنات وجود داشته است که بعداً تعداد آن بسیار کم شده است. آب قنات از نظر شیمیایی و میکروبی به وضع زمین مجرای قنات بستگی کامل دارد.

ب) خروج آب از زمین‌های دارای قابلیت نفوذ زیاد این نوع چشمه‌ها بیشتر در زمین‌های سخت یا شکستگی‌ها یا مجاری فراوان دیده می‌شوند. آب این چشمه‌ها به طور متناوب و رد فصول مختلف پراپی و کم‌آبی متغیر است. آب این نوع چشمه‌ها چنانچه قبلاً نیز اشاره شد غالباً به سبب عدم تصفیه آلوده می‌باشند.

ج) خروج آب از شکستگی‌ها غالب شکستگی‌ها و اختلاف طبقات حاصل جا به جا شدن آنها در زمین وضع مناسبی جهت ورود آب از یک طرف و خروج از طرف دیگر می‌باشند. شکستگی‌ها ممکن است فقط به صورت شکافی باشد که به نام شکاف و یا با اختلاف

سطح همراه باشد که به نام گسل نامیده می‌شوند. این شکاف‌ها ممکن است از مواد رسوبی و خارجی پر شوند و کاملاً بسته و یا نوعی رسوبات قابل نفوذ باشند که مجرای مناسب برای خروج آبهای معدنی عمقی باشند (غفوری و مرتضوی، ۱۳۷۶: ۴۱-۲۲).

### ۱۵.۳ منابع آب

دو نوع منبع اصلی آب وجود دارد؛ یکی سطحی و دیگری زیرزمینی. آبهای جوی نیز به مقدار محدودی در طبیعت وجود دارد. همچنین در سطح کره زمین آب دریا به میزان فراوانی وجود دارد که از نظر شرب بدون اشکال نیست و در آینده بالاخره بایستی از این منبع استفاده نمود.

### ۱.۱۵.۳ آب‌های جوی

آب باران در پاره‌ای نقاط برای مصارف عمومی مورد استفاده قرار می‌گیرد مانند مناطقی که پوشیده از زمین‌های آذرین و یا دریاچه‌هایی که در این نوع زمین‌ها باشند و سفره‌های آبدار زیرزمینی وجود نداشته باشد.

آب باران به طریق دیگر چون جمع‌آوری از سقف منازل و هدایت به مخزن‌هایی از گذشته دور انجام می‌گرفته است. این آبها دارای یاقیمانده خشک کم و اکسیژن فراوان بوده که مناسب برای رشد آلگ‌ها، باکتری‌ها، حیوانات و حشرات می‌باشد. چنانچه مخزن آب در زمین باشد امکان آلودگی با فاضلاب‌ها حاصل می‌شود، لذا بایستی آب را در مخازن کاملاً بسته نگهداری نمود و آب باران ابتدای بارندگی را وارد مخزن نکرد چون حاوی مقداری از مواد معلق در فضا می‌باشد. علاوه بر آب باران آبهای جوی به صورت دیگری چون برف و تگرگ نیز به سطح زمین می‌رسد که در ایجاد منابع آب حائز اهمیت فراوان هستند.

### ۲.۱۵.۳ آب رودخانه

رودخانه‌ها و شهرها به وسیله چشمه‌ها و آبهای جاری تغذیه می‌شوند. آبده آنها معمولاً زیاد و در فصول مختلف دارای درجه حرارت متفاوت می‌باشند. ترکیب این نوع آبها متنوع و معمولاً از نقطه سرچشمه تا فاصله‌ای آب نسبتاً تمیز و بعد از آن آلوده و احتمالاً حتی دارای ترکیب دیگری می‌گردند. آلودگی‌های شهری وارده به جریان‌های آب امروزه به حدی



است که قدرت تصفیه خود به خود آب قادر به پاکسازی آن نیست و مسایل فراوانی را از نظر تصفیه مطرح می‌سازند.

### ۳.۱۵.۳ آب دریاچه‌ها و مخازن

آب دریاچه‌ها می‌توانند برای مصارف شرب مورد استفاده باشند و نیز دریاچه‌های مصنوعی یا مخازن آن برای مصارف شهرهای بزرگ و یا تنظیم آب مصرفی به کار روند. غالباً ساختن سدها بر مسایل دیگر این استفاده را نیز دربردارد. اختلاف بین دریاچه‌های طبیعی و مخازن مصنوعی معمولاً در عمق آنها می‌باشد، دریاچه‌های طبیعی عموماً عمیق‌تر بوده که خود عامل جلوگیری از آلودگی سریع و نیز عدم سرعت رسوب‌گذاری نسبت به دریاچه‌های مصنوعی می‌باشند.

### ۴.۱۵.۳ آب دریا

عظمت دریاها بشر را از گذشته دور به فکر استفاده از این منبع به منظور مصارف شرب کشانده است. ولی می‌دانیم که این عمل به سادگی انجام‌پذیر نیست. از طرفی دیگر این آب دارای جنبه‌های استفاده درمانی نیز شده است، لذا بایستی ترکیب این

منبع آب را که ۹۸٪ کل آب آزاد موجود در سطح زمین می‌باشد مطالعه کرد.

آب دریا محلولی است که با نمک‌های مختلف که قسمت عمده آن را کلرورسدیم تشکیل داده و در کنار آن عناصر دیگری که یش از چهل عدد می‌باشند وجود دارد. مقدار کل عناصر آب اقیانوس‌ها به ۳۳ تا ۳۷ گرم در لیتر و حتی ۳۹/۵ گرم در لیتر در دریای مدیترانه و ۷ گرم در لیتر بالتیک و کمتر از آن در دهانه و رود آب رودخانه به دریا می‌رسد. در زیر جدول میزان متوسط املاح موجود در آب دریا نشان داده شده است.

میزان عناصر مختلف آب دریا از یک نقطه به نقطه دیگر می‌تواند تغییر کند، چنانچه طلا از ۱۰ تا ۱۰۰ برابر در نقاط مختلف تغییر است. میزان نمک نیز در رابطه با عمق آب می‌باشد. در سطح این مقدار بیشتر و در دریا‌های بسته میزان آن بالاتر است. تغییرات فصول که با ریزش‌های جوی متفاوت همراه است نیز در این عمل موثر می‌باشد. دریا‌های سرد دارای میزان اکسیژن بیشتری نسبت به دریا‌های گرم بوده و اکسیژن در عمق دریا به میزان کمتری وجود دارد.

میزان اکسیژن در سطح آب دریا با ۱۰ درجه حرارت حدود ۵/۶ سانتی متر مکعب در لیتر و میزان ازت ۱۱ سانتیمتر

مکعب در لیتر می‌باشد. در بعضی از دریاها مانند دریای سیاه اکسیژن در آب وجود ندارد و محیط احیاء‌کننده‌ای که حاصل احیاء سولفات‌ها و ایجاد هیدروژن سولفور می‌باشد وجود دارد. میزان انیدریدکربنیک در آب دریا بین ۳۴ تا ۵۶ سانتیمتر مکعب در لیتر است.

Ph آب بین ۷/۹۵ تا ۸/۲ بوده که در عمق این مقدار کم می‌شود و در دریا‌های بسته به حدود ۷/۲ نیز می‌رسد. نقطه انجماد آب دریا برای املاح ۳۵ در هزار در ۱/۹۱ درجه سانتیگراد است. آب دریا به طور محسوس دارای همان اختصاصات اپتیکی جذب نور آب مقطر می‌باشد ولی مواد معلق خصوصاً پلانکتون‌های آب دریا در مقابل نور اثر جذبی بیشتری را دارا هستند به طوری که در وسط دریا در عمق ۱۰ متری میزان جذب تنور ۸۴٪ و در سواحل به ۹۹/۵٪ می‌رسد. درجه حرارت آب دریا در نقاط مختلف سطح دریا متفاوت است به طور که از ۱/۹ درجه سانتیگراد در قطب تا ۳۰ درجه در مناطق حاره تغییر می‌کند. در عمق ۲۰۰۰ متر درجه حرارت عموماً زیر ۴ درجه سانتیگراد می‌باشد.

پلانکتون‌های دریایی: پلانکتون‌های دریایی متشکل از موجودات ریز گیاهی و حیوانی مانند دیاتومه‌ها، نرم تنان کوچک، فلاژها و سخت پوستان کوچک می‌باشند که به حالت معلق

وجود دارند. توسعه این پلانکتون‌ها با عواملی چون نور، جریان‌های دریایی، باد، فصول و املاح آب در رابطه است. آنگاه‌های دریایی: آنگاه‌های دریایی غالباً متشکل از دسته فوکوس‌ها و لامینرها بوده که لامینرها دارای اهمیت فراوانی از نظر کانی‌های مختلف خصوصاً ید و پتاسیم در خود هستند. آنگاه‌ها از نظر اسیدهای آمینه و استرول‌ها غالباً غنی می‌باشند. آب دریا دارای مواد آلی دیگری بوده که حاصل سوخت و ساز موجودات زنده موجود در آنست. هم‌چنین آب دریا دارای پاره‌ای اعمال یا کتیواستاتیکی می‌باشد. بالاخره علاوه بر مصارف درمانی آب دریا از گل‌های دریایی آن نیز در نقاطی چون ایستگاه‌های درمانی در سوئد، نروژ، رومانی و روسیه به صورت گل درمانی استفاده می‌گردد.

### ۵.۱۵.۳ آب‌های زیرزمینی

چشمه‌های رگه‌های آب‌های زیرزمینی می‌توانند آب خالص طبیعی را با ترکیبی مناسب برای شرب در اختیار انسان قرار دهند. ترکیب این آب‌ها به آن حد مناسب است که در مقابل ورود آب‌های سطحی به وسیله طبقات محافظ از ورود عوامل نامناسب‌کننده آب جلوگیری کرده باشد. این منابع به صور

مختلف چون چشمه، جریان آبهای زیرزمینی، سفره آبهای آبرفتی و منابع عمیق می‌باشند.

آب چشمه‌ها چنانچه اشاره شد دارای ترکیبی در رابطه با وضع زمین، عمق آب، امکان نفوذ مواد آلوده‌کننده و غیره می‌باشد. چشمه‌ها عموماً در پای ارتفاعات و یا عمق دره‌ها از زمین خارج می‌شوند. آبده چشمه‌ها متغیر و با میزان نزولات جوی منطقه و قدرت نفوذ و جذب آب در زمین در رابطه است.

آبهای زیرزمینی مجاور سطح زمین که امکان آلودگی فراوانی را دارا هستند دارای درجه حرارتی تابع محیط خارج بوده که گاهی به طور ثابت و پاره‌ای موارد دارای جریان زیرزمینی می‌باشند. از این نوع آبها در نقاط مختلف کره زمین در اجتماعات و واحدهای مسکونی کوچک استفاده فراوان می‌شود.

سفره آبهای آبرفتی که آب تجمع یافته در رسوبات آبرفتی کف دره‌ها می‌باشد منابع طبیعی را برای استخراج به وجود می‌آورند. عموماً در مناطق کوهستانی که دره‌ها به طرف دشت کشیده شده است رسوبات آبرفتی به صورت قطور به وجود آمده و دارای مقدار فراوان آب در خود می‌باشند، مانند

سفره‌های آبدار آبرفتی دامنه جنوب البرز که شهر تهران بر روی این نوع منابع قرار گرفته است. بالاخره سفره آب‌های عمیق که در اجتماعات بزرگ از آنها غالباً استفاده می‌شود و به سبب عمق زیاد آن از آلودگی‌ها مبری می‌باشند و به کمک حفاری از این سفره آبها استفاده می‌شود (غفوری و مرتضوی، ۱۳۸۸: ۸۱-۸۷).

### ۱۶.۳ پوشش گیاهی

سرزمین ایران از نظر عوارض طبیعی، اقلیم و پوشش گیاهی بسیار متغیر و متفاوت است به طوری که از نظر ارتفاع از ۲۴- تا ۵۶۷۸+ متر از سطح دریا و از نظر دنما از ۵۰+ تا ۳۰- درجه سانتی‌گراد تغییر می‌کند. به طور کلی بیش از ۹۰ درصد کشور جزء اقلیم خشک و نیمه خشک است. به علت وجود سلسله جبال البرز و دریای خزر و جبال زاگرس، دامنه‌های شمالی البرز و دامنه‌های غربی زاگرس از آب و هوای مرطوب و نیمه مرطوب برخوردار است.

میانگین بارندگی کشور حدود ۲۴۰ میلی‌متر در سال است که از ۵۶ میلی‌متر در یزد تا ۱۹۵۱ میلی‌متر در بندر انزلی تغییر می‌کند. یکی از ویژگی‌های مناطق خشک و نیمه خشک

تغییرات شدید بارندگی سالیانه است و معمولاً مقدار بارندگی سالیانه هر ناحیه با تغییرات آن نسبت عکس دارد و هر قدر بارندگی کمتر باشد، تغییرات آن بیشتر خواهد بود.

تفاوت‌های آب و هوایی به تنوع پوشش گیاهی منجر گردیده به طوری که در ایران جوامع گیاهی مربوطه به بیابان‌های خشک و استپ‌های علفی و نیز جوامع بوته‌ای و جنگلی یافت می‌شوند. وجود حدود ۸۰۰۰ گونه نباتی نشان دهنده تنوع زیستگاه‌ها و اکوسیستم‌های مختلف طبیعی در ایران است. مع ذلک به استثنای نوار سبز شمال و جنگل‌های مناطق خشک غرب، بخش وسیعی از کشور دربرگیرنده دشت‌های بدون آب و علف می‌باشد.

درباره وسعت مراتع، آمار و ارقام متفاوتی ارائه گردیده است. آقای پابو در سال ۱۹۶۷ مراتع ایران را حدود ۱۰۶ میلیون هکتار برآورد کرد و آقای نیکنام در سال ۱۹۷۰ براساس نقشه تقسیمات آب و هوایی آقای پابو و با توجه به تعاریف مرتع، تعدیلاتی در رقم فوق داد به طوری که مراتع خوب کشور را حدود ۱۹، مراتع متوسط را ۲۵ و مراتع ضعیف را حدود ۵۶ میلیون هکتار برآورد کرده است.

براساس بررسی انجام شده توسط دفتر فنی مرتع بر روی آمار شرکت اف. ام. سی که در سال ۱۹۷۵ با استفاده از عکس-

های ماهواره‌ای تهیه شده است، وسعت مراتع حدود ۹۰ میلیون هکتار برآورد و به شرح جدول زیر طبقه‌بندی شده است. اگرچه ارقام فوق به واقعیت نزدیکتر است ولی نقشه‌ای که پراکنش انواع مراتع را با استفاده از عکس‌های ماهواره‌ای نشان دهد، تهیه نشده است.

از طرف دیگر ارقام جدول فوق با آنچه که به وسیله آقایان پابو و نیکنام ارائه شده تا حدی در مساحت کل مراتع و به میزان زیادی در طبقات وضعیت متفاوت می‌باشند. در دو دهه اخیر نیز سطح وسیعی از مراتع به اراضی کشاورزی تبدیل شده و سرعت تخریب و انهدام مراتع آن چنان شدید است که ارقام ارائه شده فوق بیانگر واقعیت موجود نمی‌باشد. جهت برنامه‌ریزی‌های کلان در سطح مراتع کشور، برآورد دقیقتری از وسعت مراتع با استفاده از عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای و بازدیدهای زمینی کاملاً ضروری به نظر می‌رسد.

به علت تخریب و انهدام سطح وسیعی از مراتع کشور و عدم دسترسی به عکس‌های ماهواره‌ای جدید، تفکیک تیپ‌های گیاهی به ویژه از نظر گیاهان علفی و بوته‌ای با مشکلات زیادی روبروست. مع ذلک پوشش گیاهی براساس آب و هوا، پستی و بلندی و خاک تحت هفت تیپ مهم تشریح شده است. تغییر از یک تیپ به تیپ دیگر (اکوتون) به خصوص در



مناطق خشک تدریجی است لذا سطح تیپ‌های گیاهی نیز به تقریب برآورد شده است.

### ۱.۱۶.۳. اجوامع گیاهی مناطق بیابانی و کویری

مناطق بیابانی و کویری سطح وسیعی از فلات مرکزی ایران را تشکیل داده و به طور تقریب ۲۱ درصد سطح کشور را شامل می‌شود. دشت‌های پهناور کویری مانند لوت و کویر نمک از مهمترین بخش‌های این منطقه کاملاً خشک است. در قسمت‌های شمالی این مناطق، شهرهای طبس، خور و انارک در قسمت‌های مرکزی شهرهای یزد و نهبندان و در انتها الیه جنوبی آن، شهرستان بم قرار دارد. ماسه‌زارها و کویرهای نمک به طور پراکنده سطح وسیعی از بیابان را پوشانده است.

الف) آب و هوا: چون کشور ما تقریباً بین مدارهای ۲۵ تا ۴۰ درجه عرض جغرافیایی قرار گرفته است، لذا تمام فلات ایران در قلمرو وزش بادهای دائمی آلیزه قرار دارد. انتها وجود جبال البرز و زاگرس و کوه‌های جنوبی که قسمت مرکزی ایران را احاطه کرده‌اند، مانع جریان بادهای آلیزه در نواحی مختلف ایران می‌شود. تنها بیابان‌های گسترده فلات مرکزی و کویر لوت سبب پهناوری و عدم پوشش گیاهی و موانع

ارتفاعی و جدارهای حفاظتی، جولانگاه بادهای آلیزه می‌باشند. جهت وزش بادهای تقریباً از شرق به غرب و شدت وزش آن نیز در فصول سال متفاوت است.

نزولات سالیانه مناطق بیابانی کمتر از ۱۰۰ میلی متر بوده و تغییرات نسبی بارندگی بیش از ۴۰ درصد است. تغییرات نسبی بارندگی در مناطق مرطوب شمال بین ۱۰ تا ۲۰ درصد، در مناطق نیمه مرطوب غرب بین ۲۰ تا ۳۰ و در مناطق نیمه استپی بین ۳۰ تا ۴۰ درصد می‌باشد. در مناطق بیابانی تبخیر سالانه برخلاف میزان بارندگی زیاد و غالباً از ۴۰۰۰ میلی متر در سال تجاوز می‌کند به طوری که نسبت تبخیر به بارندگی بیش از ۲۰ برابر است. این نسبت در مناطق استپی بین ۵ تا ۲۰ و در مناطق مرطوب شمال کمتر از ۲/۵ برابر می‌باشد. به طور کلی ویژگی‌های آب و هوایی مناطق بیابانی عبارتند از:

- قلت بارندگی که باعث محدودیت فعالیت‌های بیولوژیکی می‌گردد.

- نامنظم بودن میزان بارندگی در فصول و سال‌های مختلف که عامل بی‌ثباتی اقلیم این مناطق است.

- ریزش باران‌های شدید و ناگهانی با تداوم محدود

- تغییرات شدید درجه حرارت هوا در روز و شب و

تفاوت فاحش آن در فصول مختلف

• تبخیر و تعرق شدید

• قلت رطوبت نسبی هوا

ب) خاک: خاک محیط‌های خشک دارای خصوصیات ویژه‌ای است. این خاک‌ها دارای مواد آلی کمی هستند زیرا توده زنده گیاهی مناطق خشک و بیابانی بسیار کم است. به علت قلت بارندگی، آبشویی در داخل پروفیل کم است و در نتیجه املاح محلول با توجه به فرونشست آب و یا موقعیت آبهای زیرزمینی در عمق معینی تجمع می‌یابند و با کاهش بارندگی، تجمع املاح به سطح خاک نزدیک می‌شود.

وقتی که آبهای زیرزمینی در نزدیک سطح زمین قرار گیرند، مقادیر زیادی نمک در سطح خاک جمع می‌شوند که مانع رشد گیاهان خواهند شد. خاک‌هایی از این قبیل که دارای افق شور از محلول کلوروسدیم ( $\text{NaCl} > 2\%$ ) باشند، به نام سولونچاک (خاک‌های شور و سفید) خوانده می‌شوند ولی اگر در افق‌های بالایی کربنات سدیم وجود داشته باشد به علت محلول بودن مواد آلی در محیط قلیایی سدیم، رنگ خاک سیاه شده و به آن سالونتز (خاک‌های قلیایی سیاه) گفته می‌شود.

شوری، اثرات منفی بر روی ساختمان فیزیکی و باعث پخش و پاشیدگی ذرات کلوخه‌ای خاک می‌شود و ساختمان آن را تخریب می‌کند. اثر دیگر شوری، افزایش فشار اسمزی در

محللول خاک است که از ورود آب به داخل ریشه گیاهان جلوگیری می‌کند. و بالاخره شوری باعث عدم تعادل غذایی و مسمویت در گیاهان می‌گردد. یکی دیگر از خصوصیات خاک-های مناطق بیابانی، رس کمتر آنها در مقایسه با خاک‌های مناطق مرطوب است. با کاهش بارندگی مقدار رس نیز تقلیل می‌یابد و به همین دلیل خاک‌های مناطق خشک معمولاً از نظر بافت، ماسه‌ای یا سیلتی هستند.

ج) پوشش گیاهی: مناطق بیابانی و کویری از نظر پوشش گیاهی بی‌نهایت فقیر می‌باشند، به نحوی که رویشگاه‌ها به مسیر آبهای فصلی و گاهی نیز به دامنه‌های خنک‌تر محدود می‌شوند. ناحیه مرکزی به طور کلی فاقد رویش درختی قابل ملاحظه است. این ناحیه در تابستان به کلی تشنه و در زمستان سرد است. سطح وسیعی از مناطق بیابانی به علت دخالت انسان و انباشته شدن مقادیر زیادی نمک در گودال‌های مرطوب و یا حرکت تپه‌های ماسه‌ای، فاقد هر گونه رستنی است.

از لحاظ جغرافیای گیاهی، مدارک و اسناد معتبر در مورد رستنی‌های مناطق بیابانی بسیار محدود می‌باشند. در این مناطق، عوامل خاک و توپوگرافی در ایجاد رستنی‌ها نقش مؤثری دارد. یکی از وضعیت‌های مهم پوشش گیاهی مناطق بیابانی در قسمت شمال بیابان، بوته‌زار با پوششی از گیاهان علفی یک

ساله و چند ساله و در قسمت‌های جنوبی، بیشتر درختچه‌زار است. در اثر تخریب پوشش گیاهی در قسمت شمال شوره-زارهای وسیعی به نام کویر نمک و در قسمت جنوبی لوت، ماسه‌های روان پدیدار شده است.

در مناطق بیابانی جوامع پسته و بادام وحشی در گذشته بیشتر از زمان حال بوده است. اینک بقایای این جوامع برخی از کوه‌های نسبتاً مرتفع را به طور پراکنده پوشانیده است. این جوامع به ویژه در اطراف بعضی از واحه‌ها مانند اطراف طبس مشاهده می‌شود.

فلور مناطق بیابانی با فقدان و یا حد اعلای کمیابی گونه-هایی از فلور مناطق استپی متمایز می‌گردد. رستنی‌های بیابانی این تیپ در نواحی جنوب شرقی غنی‌تر از قسمت شمالی است. عناصر عمده گیاهی مناطق بیابانی و کویری از خانواده اسفنجیان و سپس خانواده‌های هفت بند، کاسنی، بقولات و گندمیان می‌باشند.

جوامع شورپسند شامل گیاهانی هستند که بر روی خاک-های سولونچاک رشد می‌کنند. این جوامع در داخل گودال‌های شور براساس رابطه آنها با عمق رگه آب زیرزمینی به صورت نوارهای متحدالمرکزی در سطح زمین ظاهر می‌شوند، به نحوی که هر نوار باریک با چند گونه شورپسند مشخص می‌گردد.

در بین این گیاهان، گونه یکی از شورپسندترین گیاهان است. گونه با مقاومت به شوری کمتر در نوار بعدی ظاهر می-شود و بعد از این نوار گونه که از دو گونه فوق مقاومت کمتری دراد، مشاهده خواهد شد. به تدریج با دور شدن از بخش مرکزی (که در آن رگه آب شور مجاور سطح زمین قرار دارد و خاک بی نهایت شور است)، در کمربندهای متحدالمرکز بعدی، گیاهانی با مقاومت به شوری کمتر فراگرفته اند تا جایی که در حد واسط منطقه شوری و عدم شوری و در نهایت پس از گذشتن از این حد، جامعه درمنه پراکنده است که هیچ گونه مقاومتی به شوری ندارد. در این نقطه عمق رگه آبهای زیرزمینی به ۱۰ متر و بیشتر می رسد. از این حد به بعد گیاهان شورپسند کاملاً محو و عمق آبهای زیرزمینی زیاد می شود.

زیستگاه گیاهان شورپسند یا هالوفیت مناطق کویری را می توان به پنج واحد رویشی به شرح زیر طبقه بندی نمود:

۱. مراتع مسطح با گونه که گاهی اوقات همراه با درمنه و نیز با انواع اروشیا مشاهده می شود. زیستگاه گونه الزاماً شور نمی باشد.

۲. هالوفیت های چند ساله همی کریپتوفت شامل جوامعی مانند: هستند که در گودال های وسیع شور دیده می شوند.

۳. هالوفیت‌های درختچه‌ای و کاموفیت‌ها که در خاک‌های شور و خشک کویر مرکزی، جوامعی از گونه‌های را به وجود می‌آورند.

۴. جوامع انواع گز در بستر رودخانه‌های شور واقع شده و دارای سطح آب زیرزمینی نسبتاً کم عمق هستند.

۵. هالوفیت‌های یک ساله و فصلی که بیشتر متعلق به خانواده اسفنجیان بوده (مانند انواع) و یا رنگ‌های بنفش یا ارغوانی، سیمای ویژه‌ای به بیابان می‌دهند.

جامعه گیاهان شندوست بیشتر بر روی تپه‌های ماسه‌ای کویر لوت مشاهده می‌شوند. این جوامع تا اندازه‌ای از هر گونه فقیر و بیشتر به صورت گروه‌های تجمع‌یافته‌ای در نقاط محفوظ از باد منتشر شده‌اند. در بین گیاهان شندوست می‌توان از انواع تاغ مانند: اسکنیل نام برد. گیاهان شندوست بر اثر عوامل مختلف به ویژه چرای دام و بوته‌کنی، به شدت محدود و کمیاب شده‌اند. در بعضی نقاط بیابانی، جوامعی از گیاهان گچ دوست مانند: و نیز گیاهان صخره دوست مانند با پراکنش محدود مشاهده می‌شوند.

بیابان‌زایی (بیابان‌زدایی) از نظر اکولوژیکی گسترش و نفوذ در درجه اول متوجه مناطق استپی است که به صورت نواری کویر را احاطه نموده‌اند با بهره‌برداری بی‌رویه از مراتع استپی و

شخم زدن و تبدیل آنها به اراضی کم بازده کشاورزی در نهایت حالت بیابانی به مناطق استپی کشیده خواهد شد. به نظر می‌رسد که کویرزدایی و احیای مراتع بیابانی نیز باید از حد فاصل بین مناطق استپی و بیابانی شروع شود و بحث ایجاد نوار سبز در اطراف کویر که زمانی مدنظر کارشناسان و مسئولین اجرایی سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور بود، اهمیت خود را به عنوان استراتژی کویرزدایی همچنان حفظ نموده باشد.

معذک هر نوع عملیات اجرایی جهت بیابان‌زدایی باید با توسعه فعالیت‌های تحقیقاتی همراه باشد. فعالیت‌های تحقیقاتی مشتمل است بر:

- شناسایی گیاهان بیابانی و کویری از نظر پراکنش جغرافیایی، نیازهای اکولوژیکی و مکانیسم‌های سازگاری به خشکی و شوری
- بررسی گونه‌های مفید احداث بادشکن و یافتن بهترین فاصله بادشکن‌ها
- ایجاد ایستگاه‌های کلکسیون گیاهان و آزمایش‌های سازگاری گونه‌ای مختلف به مناطق بیابانی، عملیات اجرایی مشتمل است بر:
- تثبیت شن‌های روان با استفاده از گونه‌های مناسب مانند تاغ، اسکمبیل و سبد،



• جلوگیری از گسترش شورزارها از طریق احداث نهر در اطراف گودال‌های شور و پخش آبها جهت جلوگیری از حرکت هرز آبها به مرکز گودال‌ها و کشت گیاهان مقاوم به شوری.

درمنه‌زارهای مناطق استپی: اصولاً استپ به اکوسیستم‌هایی اطلاق می‌شود که دارای گیاهان بوته‌ای کوتاه و تنک بوده و الگوی پراکنش آن به صورتی است که بین گیاهان، خاک لخت و برهنه یافت می‌شود. لختی و میزان سختی خاک‌های مناطق استپی د مقایسه با مناطق بیابانی کمتر ولی از مناطق نیمه استپی بیشتر است، به طوری که مناطق استپی از نظر آب و هوا و پوشش گیاهی در حد فاصل بین مناطق بیابانی و نیمه استپی قرار دارند.

درمنه‌زارها تقریباً در قسمت مرکزی به صورت کمربندی مناطق بیابانی و کویری ایران را احاطه کرده‌اند این تیپ در قسمت شمال از شرق به غرب، شهرهای بیرجند، فردوس، سرخس، نیشابور، سبزوار، شاهرود، دامغان و سمنان را شامل شده و تا تهران ادامه می‌یابد. در قسمت غرب کویر، این تیپ به سمت شهرهای ساوه، قم، کاشان، اردستان و اصفهان ادامه می‌یابد. در قسمت جنوب شرقی به طرف جنوب غربی، شهرهای سراوان، خاش، زاهدان، کرمان، لار، آباده و اهواز را

شامل می‌گردد. مساحت مناطق استپی تقریباً ۴۶ میلیون هکتار است که بیشترین سطح (۲۸٪) کشور را دربرمی‌گیرد.

الف) آب و هوا و خاک: در قسمت جنوبی مناطق استپی، نزولات سالیانه بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلی‌متر و در قسمت شمالی حدود ۲۳۰ میلی‌متر می‌باشد. درجه حرارت برحسب ارتفاع و عرض جغرافیایی متغیر است و این منطقه را می‌توان براساس درجه حرارت زمستان به حوزه‌های کوچکتری تقسیم کرد. حوزه استپی گرم، دشت خوزستان، جنوب شرقی فارس و مناطق کم‌ارتفاع (واقع بین بلوچستان و کویر مرکزی) را شامل می‌گردد.

با توجه به منحنی آمبروترمیک شهرستان اهواز مشاهده می‌شود که در این مناطق دوره خشکی زیاد است به طوری که درجه حرارت متوسط دی ماه بیش از ۱۰ درجه سانتی‌گراد و بارندگی در بعضی از ماه‌ها کم و یا اصلاً وجود ندارد. این نوع آب و هوا به اقلیم بیابانی شباهت دارد. حوزه استپی معتدل، شهرستان‌های قم، کرمان، زاهدان و بیرجند را شامل می‌شود.

درجه حرارت متوسط دی ماه بین ۵ تا ۸ درجه سانتی‌گراد بوده و با توجه به منحنی آمبروترمیک شهرستان کرمان بیشترین بارندگی مربوط به دی و اسفند ماه می‌باشد. در این حوزه دوره خشکی نسبتاً کوتاه است و بارندگی در تمام ماه‌ها

وجود دارد. درجه حرارت نیز نسبت به حوزه استپی گرم، پایین تر ولی میزان بارندگی سالیانه در هر دو حوزه گرم و معتدل تقریباً یکسان می باشد.

حوزه استپی سرد شامل شهرهای اصفهان، تهران و نقاط کوهستانی استان مرکزی است و درجه حرارت متوسط دی ماه در این حوزه کمتر از ۴ درجه سانتیگراد می باشد. با توجه به منحنی آمبروترمیک تهران ملاحظه می شود که دوره خشکی کوتاه و در فصل تابستان متمرکز است. خاک های مناطق استپی از راسته های اریدی سولز و آنتی سولز هستند که درباره راسته اول به اندازه کافی بحث گردید. خاک های رسوبی جوان و فاقد پروفیل مشخصه اصلی راسته آنتی سلولز می باشند. این خاک ها بر حسب مواد تشکیل دهنده به دو نوع خاک های رسوبی ریز و درشت بافت تقسیم می شوند که ریزی و درشتی بافت آنها به شدت جاری شدن باران در مسیل ها بستگی دارد. یکی از گیاهان شاخص و مهم مناطق استپی و به طور کلی ناحیه ایران-توران، درمنه می باشد. گونه مذکور در اراضی دشتی و مسطح غالب است ولی با افزایش ارتفاع تقریباً از ۱۵۰۰ متر به بالا، گونه فوق جای خود راه گونه دیگری از درمنه به نام خواهد داد. در قسمت شمال شرق منطقه استپی یعنی جلگه سرخس و تربت جام، درمنه گونه غالب مراتع

قشلاقی می‌باشد و با افزایش ارتفاع، این گونه به تدریج کم شده و با کما و گون همراه می‌گردد.

در بخش جنوبی نیشابور و سبزوار با نزدیک شدن به مناطق شور و کویری، درمنه‌ها به تدریج با گیاهان مقاوم به شوری و خشکی مانند خار شتر جغجغه و اسپندهمراه می‌شوند که نشانگر سیر قهقرایی مراتع است. در بخش‌های وسیعی از مناطق استپی مانند اطراف قم، اصفهان، سمنان و کرمان درمنه غالباً با گون و یا با قیچ مشاهده می‌شود.

با بررسی‌های انجام شده در قرق تحقیقاتی رود شور واقع در جنوب غربی تهران در جاده تهران-ساوه (با ارتفاع ۱۰۵۰ متر و بارندگی ۲۰۰ میلی متر)، پوشش گیاهی غالب منطقه درمنه، می‌باشد. گونه‌های فوق در اثر چرای مفرط به تدریج ناپدید شده و به جای آنها گیاهان خاردار می‌مانند کلاه میرحسن، چوبک و گون همراه با انواع گیاهان یک ساله (بیشتر از خانواده اسنفجیان) ظاهر خواهند شد.

مقاومت علف چمنی پیازدار نسبت به چرا به واسطه طوقه کلافی آن، از سایر گونه‌ها بیشتر است لذا این گونه در بسیاری از مراتع استپی ضعیف همراه با درمنه، تیپ غالب مراتع را تشکیل می‌دهد. چنانچه تخریب چراگاه‌های مناطق استپی با شدت بیشتری ادامه یابد، گندمیان یک ساله مانند و که

خوشخوراکی به مراتب کمتری دارند، جایگزین شده و بالاخره ظهور اسپند که اصولاً مورد استفاده دام قرار نمی‌گیرد، نشانگر انهدام کامل مراتع استپی است. در اراضی شخم خورده و رها شده، گیاهانی مانند خار شتر، جفجغه و ورک هجوم می‌آورند. در مناطق استپی با افزایش ارتفاع، گونه‌ی دیگری از درمنه همراه با سایر گونه‌های خاردار مانند ظاهر می‌شود. از این حد به بعد با افزایش بیشتر ارتفاع و بارندگی، در حد فاصل بین مناطق استپی و نیمه استپی، کندمیان به تدریج جای درمنه‌ها را خواهند گرفت. پوشش گیاهی مناطق نیمه استپی با کندمیان مهمی مانند از مناطق استپی متمایز می‌گردد.

در مناطق استپی درخت و درختچه‌ها کاملاً از بین نرفته‌اند و در بعضی از نقاط نسبتاً مرتفع و سنگلاخی می‌توان دو نوع پسته و حشی، انواع بادام پیدا کرد. در نواحی استپی گرم جنوب نیز می‌توان کنار و پده را مشاهده نمود.

ب) مرتعداری: به طور کلی بیشتر مناطق استپی جزء مراتع قشلاقی هستند. برای مثال جلگه سرخس در شمال شرق، مراتع تربت جام و قاینات در خراسان اکثر قشلاقی می‌باشند. در قسمت جنوب منطقه استپی، یعنی در استان کرمان، مراتع قشلاقی اغلب در دشت‌ها و مناطق پست و مجاور با مناطقی که کویر در حال پیشروی است، قرار دارند و مراتع قشلاقی

مهم جنوب در سیرجان، بافت، کهنوج، بم و کرمان قرار گرفته-  
اند.

در استان فارس، مراتع قشلاقی بیشتر در منطقه لار قرار دارند. به طور کلی هر چه از مناطق استپی به نیمه استپی پیش رویم، به وسعت مراتع بیلاقی افزوده شده و برعکس یا حرکت از مناطق نیمه استپی به استپی بر وسعت قشلاقی افزوده خواهد شد.

آنچه باعث گردیده تا مراتع استپی بیش از پیش ضعیف شوند، چرا مفرط دام و تبدیل اراضی مرتعی به زراعی است که طی سالیان متمادی ادامه داشته است. بدین ترتیب از زمان‌های بسیار دور، گیاهان در مقابل آتش، تبر، گاو آهن، چرای دام و بالاخره تراکتور مرتباً شروع به عقب‌نشینی نموده و سیر قهقرایی داشته‌اند. از طرفی دیگر با اجرای روش‌های کشاورزی غیراصولی و فرسایش سریع اراضی، دائماً زمین‌های جدید برای زراعت توسعه یافته است. به عنوان مثال سطح وسیعی از مراتع قشلاقی سرخس به اراضی کشاورزی دیم تبدیل گردیده و هیچ گونه کنترلی نیز بر روی چرای دام و فصل بهره‌برداری در مراتع باقی مانده، وجود ندارد و این جلگه سرسبز روز به روز به زوال می‌رود.

به طور کلی عملیات اصلاحی در مناطق استپی باید با ذخیره نذولات آسمانی در خاک همراه باشد تا بدین ترتیب کمبود بارندگی جهت رشد و استقرار گونه‌های کشت شده جبران گردد. عملیات ذخیره نذولات شامل ایجاد چاله در مراتع مسطح، ایجاد نهر بر روی خطوط تراز و پخش سیلاب‌ها می‌باشد. از دیگر عملیات اصلاحی جهت تصحیح پراکنش چرای دام در مراتع قشلاقی می‌توان توسعه و تأمین آب جهت شرب احشام از طریق حفر چاه‌های مال‌داری و نصب تلمبه بادی و احداث آبگیر و آب انبار را نام برد.

علفزارهای مناطق نیمه استپی: مناطق نیمه استپی حدود ۱۸/۵ درصد مساحت کشور را تشکیل می‌دهند و شهرستان‌های قزوین، زنجان، تبریز، خوی، رضائیه، همدان، اراک، بروجرد، گلپایگان، شهرکرد، مشهد، تربت حیدریه، بجنورد، کازرون و بهبهان را شامل می‌گردند.

الف) آب و هوا و خاک: میزان بارندگی سالیانه مناطق نیمه استپی بین ۲۵۰ تا ۴۰۰ میلی متر متغیر است. این مناطق به حوزه نیمه استپی گرم شمال و شرق خوزستان و کازرون، نیمه استپی معتدل شامل شیراز، قشر شیرین و رودبار و شمال شرق گرگان و حوزه نیمه استپی سرد شامل بخش وسیعی از استان-

های آذربایجان غربی و شرقی، همدان، شهرکرد، مشهد و بروجرد می‌باشند.

مناطق نیمه استپی بیشتر دارای خاک‌های قهوه‌ای هستند که در بارندگی بین ۲۵۰ تا ۴۰۰ میلی متر در سطح وسیعی از فلات ایران گسترش یافته‌اند. این خاک‌ها، دشت مغان، دشت گرگان و شمال خراسان را می‌پوشاند. رستنی‌های علفی کوتاه مخصوصاً گندمیان از مشخصه‌های اصلی این خاکهاست.

در مناطق نیمه استپی نوعی خاک بلوطی رنگ نیز به میزان کم بر روی شیب‌های نسبتاً تند دیده می‌شوند که در مقایسه با خاک‌های قهوه‌ای پوشش گیاهی غنی‌تری داشته و عموماً به صورت علفزار همراه با بوته‌ها و درختچه‌ها می‌باشد. از این نوع خاک در دشت‌های مرتفع آذربایجان و اطراف دشت گرگان نیز یافت می‌شود. در بخش‌های کوهستانی مناطق نیمه استپی، خاک‌های لیتوسل آهکی نیز وجود دارد.

ب) پوشش گیاهی: فلور مناطق نیمه استپی در مقایسه با مناطق استپی به علت بارندگی بیشتر غنی‌تر است، به طوری که طبق نظریه پابو پوشش گیاهی کلیماکس مناطق نیمه استپی سابقاً جنگل‌های نسبتاً انبوه بوده است. ولی وجود پارک ملی گلستان با سابقه حفاظت ۳۵ ساله و سایر مناطق حفاظت شده، پوشش درختی و درختچه‌ای غیرانبوه را در قسمت‌های



مرطوب مناطق نیمه استپی تأیید می‌کند که بین تک درختان موجود، گندمیان بلند و انبوهی مشاهده می‌شوند. گونه‌های درختی و درختچه‌ای این مناطق شامل داغداغان، گلابی وحشی، ولیک، انواع بادام و در ارتفاعات ارس می‌باشند. گندمیان مهم مراتع نیمه استپی عبارتند از: در قسمتهای کوهستان و مرتفع این تیپ (از ۲۰۰۰ متر به بالا) بعضی از انواع درمنه مانند: با گندمیان فوق همراه می‌شوند. در مناطق مرتفع بهره‌داری بی‌رویه از این تیپ به زیاد شدن گیاهان خاردار و بالشتی، مانند: و غیره منجر می‌گردد. بهره‌برداری مفرط از علفزارها باعث می‌گردد که گونه‌های مناطق استپی مخصوصاً درمنه و چمن پیازدار به داخل مناطق نیمه استپی نفوذ کنند.

ج) مرتع‌داری: بیشتر مراتع ییلاقی و میان‌بند در مناطق نیمه استپی قرار دارند. مع‌ذک دو قشلاق مهم شور یعنی مراتع مغان و آذربایجان شرقی و بخش وسیعی از مراتع مراوه تپه در شمال شرق مازندران نیز جزو مراتع نیمه استپی هستند. مراتع ییلاقی به علت محدودیت فصل بهره‌برداری و کوهستانی بودن در مقایسه با مراتع قشلاقی دارای وضعیت بهتری هستند. سطح وسیعی از مراتع میان‌بند کشور که در حد بین دشت کوهستان قرار گرفته به اراضی کشاورزی تبدیل گردیده است به طوری

که در منطقهٔ میان‌بند، دام‌های عشایری را از نظر علوفه و عبور از ایل راه‌ها با مشکلات عمده‌ای روبرو کرده است.

مراعات نیمه استپی به علت بارندگی مناسب (۲۵۰-۴۰۰ میلی متر) حالت ارتجاعی خوبی دارند و چنانچه تغییر پوشش گیاهی تا حد تخریب خاک پیش نرفته باشد، دستیابی به پوشش گیاهی کلیماکس (که معمولاً متشکل از گندمیان و پهن-برگان مرغوب است)، در کوتاه مدت میسر می‌باشد. بنابراین می‌توان با ایجاد تعادل بین ظرفیت و تعداد دام به پوشش گیاهی مطلوب (از نظر تولیدات دامی) دست یافت. چنانچه خاک بر اثر چرا مفرط و یا شخم و تبدیل بی‌رویهٔ مراتع، تخریب شده باشد و احیای مراتع از طریق اعمال برنامه‌های مدیریت دام امکان‌پذیر نباشد، در این صورت کشت نباتات مرتعی به صورت دیم راه حل مناسبی برای ایجاد پوشش گیاهی در مناطق نیمه استپی است.

جوامع نباتی منطقهٔ بلوچی : منطقهٔ بلوچی از مرز پاکستان در جنوب شرقی ایران به صورت نواری شروع شده و سواحل دریای عمان و خلیج فارس را دربرمی‌گیرد، به طوری که بوشهر در حد غربی این منطقه قرار گرفته است و منطقهٔ بلوچی ۵٪ ایران را شامل می‌گردد. عناصر رویشی این منطقه متعلق به نواحی گرمسیری و سند و سودانی می‌باشد.

الف) آب و هوا و خاک: نزولات سالیانه منطقه بلوچی در سمت جنوبی شرقی بلوچستان و مکران بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلی متر است و در قسمت جنوب غربی آن تا ۳۰۰ میلی متر می‌رسد. بارندگی‌ها عموماً در فصل زمستان است. رطوبت نسبی هوا بالا و بین ۶۰ تا ۸۰ درصد است. تابستان‌ها بسیار گرم و زمستان‌ها ملایم می‌باشند. منطقه بلوچی دارای خاک‌های قهوه‌ای ولی در سواحل دریای عمان و خلیج فارس شوره‌زار است. ب) پوشش گیاهی: با وجود قلت بارندگی، فلور منطقه بلوچی بسیار غنی است به طوری که رستنی‌های آن انبوه‌تر از حدی است که انتظار می‌رود. از درختان و درختچه‌های ویژه این منطقه انواع کرت یا آکاسیا، کهور، استبرق، انواع گز، خرزهره، کتور، داز یا نوعی خرما، پرخ و بالاخره خرما را می‌توان نام برد.

در این منطقه گونه‌های یک ساله فراوان است و معمولاً زیر پوشش درختان و درختچه‌های فوق را تشکیل می‌دهد. گونه که در فصل زمستان رشد و نمو می‌کند از گندمیان یک ساله مهم این منطقه است. گندمیان چند ساله مهم این منطقه در اراضی شور می‌باشند. بقولات این منطقه عموماً از گونه‌های گرمسیری و جنس‌های و غیره را شامل می‌شود.

ج) مرتع‌داری: بیشتر قسمت‌های منطقه بلوچی جزو مراتع قشلاقی است. برای مثال می‌توان از مراتع لارستان در جنوب فارس نام برد که قشلاق عشایر ایل قشقائی است. کشت گیاه خورنال جهت احیای مراتع منطقه بلوچی پیشنهاد شده است. این گونه را می‌توان همراه با عملیات ذخیره‌نزولات آسمانی مانند ایجاد چاله در مراتع کشت نمود (مصدیقی، ۱۳۸۶: ۲۰۰-۱۷۵؛ کریمی، ۱۳۹۰: ۸۹-۷۰)

### ۲.۱۶.۳ پوشش گیاهی جنگل‌های مناطق خشک

جنگل‌های مناطق خشک به صورت نواری در بخش‌های شمال و غرب کشور قرار گرفته‌اند و ۸/۸ درصد کل مساحت ایران را دربرمی‌گیرند. این مناطق در داخل رشته کوه‌های زاگرس از فارس تا کردستان و بر روی بعضی از ارتفاعات آذربایجان و همچنین شیب‌های رو به جنوب سلسله جبال البرز تا قسمت خاوری آن، نوار باریکی را تشکیل می‌دهند. ارتفاع این مناطق بین ۸۰۰ تا ۲۶۰۰ متر تغییر می‌کند.

شهرهای خرم‌آباد، باختران، ایلام، سنندج، بانه، مریوان، مهاباد و ماکو در غرب و ارتفاعات بجنورد و قوچان در شمال شرق در این مناطق قرار دارند.

الف) آب و هوا و خاک: با توجه به تغییرات ارتفاع، میزان پراکندگی سالیانه جنگل‌های مناطق خشک حدود ۴۰۰ میلی متر و بیشتر می‌باشد. سلسله جبال زاگرس در مقابل بادهای مرطوب جنوب غربی سدی ایجاد می‌کند و مانع نفوذ بخش عمده‌ای از ابرها به قسمت‌های مرکزی کشور می‌شود. نفوذ آب و هوای مدیترانه‌ای به جنگل‌های مناطق خشک باعث گردیده که در این ناحیه زمستان‌های سرد و طولانی، بهار معتدل و مرطوب و تابستان‌ها خشک باشند.

نزولات زمستان بیشتر به صورت برف است که گیاهان علفی چند ساله را در مقابل درجات پایین حرارت حفظ می‌کند. در بخش‌های شمالی کشور نیز وجود رشته جبال البرز مانع نفوذ آب و هوای منطقه خزری به فلات ایران می‌گردد. جنگل‌های خشک منطقه البرز که به صورت نوار باریکی در ارتفاعات برف‌گیر و سرد قرار گرفته‌اند، از نظر آب و هوایی شباهت زیادی به جنگل‌های خشک غرب کشور دارند. نزولات اکثر در مواقعی از سال می‌بارند که درجه حرارت پایین است و گیاهان نمی‌توانند از رطوبت مطلوب استفاده کنند.

از نظر خاک‌شناسی، غیر از خاک‌های آلوویال عمیق، اکثر خاک‌های این مناطق از نوع خاک‌های جوان تکامل نیافته و با

کم تحول و کم عمق هستند که دارای رنگ روشن با پروفیل یکسان و یک افق تجمع کربنات کلسیم در نزدیکی سطح زمین می‌باشند. این خاک-های جوان جزو خاک‌های سیروزم، ریگوسول رسوبی و ریزبافت، لیتوسول آهکی (در ناحیه خاک-های قهره‌ای) و چسناات بوده و در مناطقی که پوشش گیاهی مناسبتر است دارای خاک‌های عمیق نیز می‌باشند نسبت به خاک‌های دیگر این مناطق که افق A-C دارند، تکامل یافته‌ترند و افق هوموسی آنها ضخامت قابل توجهی دارد. به طور کلی این خاک‌ها بر روی تپه ماهورها و کوهستان‌ها قرار دارند و بسیار حاصلخیزند.

ب) پوشش گیاهی: جنگل‌های زاگرس عموماً از بلوط تشکیل یافته‌اند و از ناحیه کازرون فارس تا جنوب غربی آذربایجان گسترش دارند. در غرب کردستان بلوط با وهول و دارمازو همراه شده و جنگل‌های وسیعی را تشکیل می‌دهند. جنگل‌های آلوآتان در سردشت آذربایجان غربی یکی از مهمترین آنهاست. سایر گونه‌های درختی یا درختچه‌ای همراه، عبارتند از: کیکم، بنه، گلابی وحشی، ون، زازالک، دغداغان، آلوچه، بادام کوهی، پلاخور، خشک، دغدغک، شیرخشت، انواع گون خاردار و زرشک در جنوب زاگرس، در ارتفاعات

پایین و نقاط پست رستنی‌های علفی تنوع زیادی ندارد و بیشتر از انواع گیاهان یک ساله به خصوص تشکیل شده‌اند. از گندمیان چند ساله گونه‌های یاف شده ولی به صورت بسیار پراکنده انواع نیز دیده می‌شوند. در ارتفاعات بالاتر از ۱۵۰۰ متر علف گندمی مهم دیگری مانند با و انواع و گاهی نیز با همراه می‌باشند. از گندمیان مهم ناحیه البرز می‌توان را نام برد.

از بقولات چند ساله مهم این ناحیه می‌توان را ذکر کرد. بر اثر چرای مفرط، گونه‌های خشبی و نامرغوب گسترش می‌یابند که از این قبیل گیاهان، می‌توان را نام برد که دو گونه آخر نیم کرده‌ای شکل و خاردار هستند.

پوشش گیاهی زیراشکوب درختان جنگل‌های مناطق خشک به مراب فقیرتر از نقاطی است که درختن از بین رفته‌اند به نظر می‌رسد که این مسأله مربوط به چرا باشد، زیرا دام‌ها معمولاً نقاط سایه‌دار زیر درختان را ترجیح می‌دهند. البته ممکن است این وضعیت ناشی از نفوذ گیاهان مناطق نیمه استپی به نواحی غیرمشجر نیز باشد. بالاخره آخرین بقایای جنگل، به دامنه‌ها و شیب‌های صخره‌ای محدود می‌شود که در آن جا شخم و دیم‌کاری اراضی امکان‌پذیر نیست. در اراضی

دیم و آیش مناطق جنگل‌های خشک، عالف‌های هرز و مزاحم مانند شیرین بیان و تلخه بیان و انواع چیره شده‌اند.

ج) مرتع‌داری: جنگل‌های مناطق خشک بیشتر جزو مراتع ییلاقی به حساب می‌آیند که در آنها سیستم کوچ‌نشینی غالب است. برای مثال عشایر ایل‌های بختیاری در فارس، ایلات و عشایر در لرستان و ایلام و باختران و اکراد در کردستان و نیز عشایر کرد استان خراسان از مراتع جنگلی خشک به عنوان ییلاق استفاده می‌کنند. بیشتر این عشایر کوچ‌رو هستند.

از مخرب‌ترین اثرات وارد شده به جنگل‌های مناطق خشک، تبدیل آنها به اراضی زراعی دیم باشد. در این مناطق چون میزان بارندگی سالیانه در حدی است که کشت موفق دیم را تضمین می‌کند و نیز خاک‌های مناطق جنگلی از لحاظ مواد آلی و هوموس غنی هستند لذا مرتعی ادامه می‌دهند که نتیجه آن فرسایش خاک در اراضی شیب‌دار تشدید خواهد شد.

در این مناطق بعضی از گیاهان خانواده بقولات نظیر عدس و نخود در سطوح کوچک کشت می‌شود که دانه‌های آنها مصارف انسانی دارد و از علوفه آن برای تغذیه دام استفاده می‌شود. روستاییان همه ساله مقادیری علوفه خشک نیز تهیه می‌کنند که غالباً جزو گیاهان مرتعی بومی و یا علف هرز مزارع تحت کشت و آیش هستند. در بعضی مناطق به منظور جمع-



آوری علوفه زمستانی از چرای دام در مراتع ممانعت می‌شود. علوفه را جمع‌آوری و دسته‌بندی می‌کنند و به صورت سبز یا خشک مورد استفاده قرار می‌دهند.

علف‌های هرز زمین‌های آیش را معمولاً با دست از خاک بیرون می‌آورند و چنانچه علوفه مربوط به بوته‌ها باشد، آنها را با بیل از محل طوقه قطع می‌کنند و سپس در مزرعه یا پشت بام‌ها به صورت پشته‌های خشک و از آن به منظور علوفه زمستانه استفاده می‌کنند. این قبیل علف‌های خشک اکثر شامل گیاهان خاردار نظیر: هستند. به منظور بالا بردن رغبت دان به خوردن این گونه علف‌ها، آنها را خرد نموده و سپس با افزودن آب یا کوبیدن برای تغذیه دام آماده می‌کنند.

گاهی این علف‌ها با جو و گاه مخلوط شده به عنوان جیره زمستانه دام استفاده می‌شود. در این مناطق، کشت گیاهان علوفه‌ای مانند بسیاری از نقاط دیگر توسعه نیافته است. شاید دلیل اصلی آن احتیاج مبرم مردم به غلات و حبوبات و عدم آشنایی کافی به روش‌های کشت گیاهان مرتعی است. در این مناطق بعضی از گیاهان خانواده بقولات در تناوب با غلات کشت می‌شوند. در لرستان ماش در تناوب با گندم کشت می‌شود و آن را به عنوان علوفه درو کرده و مورد استفاده قرار می‌دهند. مقدار محصول آن حدود ۰/۴ تا ۰/۷ تن در هکتار

ولی سطح آن معادل نصف مساحت سایر محصولات دیم می- باشد.

### ۳.۱۶.۳ پوشش گیاهی جنگل‌های مرطوب شمال

جنگل‌های مرطوب شمال ایران تحت عنوان منطقه هیرکانی شامل دامنه‌های شمال البرز است که از سواحل خزر تا ارتفاع ۲۵۰۰ متری و گلیداغ در شمال غرب بجنورد تا جنگل‌های آستارا و ارسباران امتداد یافته است. وسعت این جنگل‌ها معادل ۲ میلیون هکتار است که ۱/۲ درصد مساحت ایران را شامل می‌گردد.

الف) آب و هوا: میانگین بارندگی جنگل‌های مرطوب شمال بین ۵۶۰ میلی‌متر در گرگان تا ۱۹۵۱ میلی‌متر در بندر انزلی تغییر می‌کند. به استثنای منطقه گرگان جنگل‌های مرطوب شمال تقریباً فاقد دوره خشکی هستند. بنابراین رد این حوزه رطوبت عامل محدودکننده‌ای به حساب نمی‌آید. زمستان‌ها در این مناطق ملایم و متوسط درجه حرارت در دی ماه ۸ درجه سانتیگراد و در تیر ماه کمتر از ۲۶ درجه سانتیگراد است. درجه ابری بودن هوا خیلی زیاد و رطوبت نسبی معمولاً بیش از ۸۰ درصد است.

ب) خاک: منطقه هیرکانی دارای چهار نوع خاک است:

۱. خاک‌های قهوه‌ای جنگلی که مخلوطی از مواد آلی و معدنی است که همراه با مقداری از خاک‌های قهوه‌ای و خاکستری پودزولیک در کوهپایه‌های ساحلی دریای خزر مانند ارتفاعات اطراف کجور، تنکابن، لنگرود، لاهیجان، قائم شهر، ساری و گرگان یافت می‌شوند. این خاک‌ها رویشگاه درختان جنگلی مانند راش و بلوط می‌باشند.

۲. خاک‌های قهوه‌ای و خاکستری پودزولیک که مواد اولیه تشکیل‌دهنده آنها سنگ‌های آتشفشانی و دگرگونی هستند و غالباً همراه با خاک‌های قهوه‌ای جنگلی دیده می‌شوند. این نوع خاک‌ها مخصوص جنگل‌هاست و در طالش و آستارا یافت می‌شوند.

۳. خاک‌های قرمز و زرد و پودزولیک در مناطقی که تبخیر از بارندگی کمتر باشد به صوت قطعات کوچکی در سواحل دریای خزر یافت می‌شوند و معمولاً به صورت جنگل با زیر پوششی از انواع گندمیان هستند.

۴. خاک‌های قرمز و قهوه‌ای و مدیترانه‌ای که منشأ آنها تخریب شیمیایی شدید سنگ‌های آهکی، ماسه‌ای و کنگلومرت می‌باشد و به صورت قطعات خیلی کوچک در ارتفاعات شمالی البرز دیده می‌شوند.

ج) پوشش گیاهی: منطقه هیرکانی برحسب ارتفاع به سه اشکوب جنگلی تقسیم‌بندی شده است. اشکوب جنگلی تحتانی از کناره‌های دریای خزر تا ارتفاع ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ متری از سطح دریا قرار گرفته و دارای گونه‌های درختی مانند بلوط، بلند مازو، ممرز، آزاد، انجیلی، نمدار و انواع افرا می‌باشد. در اراضی باتلاقی، توسکای قشلاقی بیلاقی یافت می‌شوند. از بین رفتن جنگل‌ها موجب ازدیاد درختچه‌ها و بوته‌هایی مانند سسیاه تلو، شمشاد، انار وحشی و تمشک می‌گردد. بستر علفی زیر اشکوب جنگل‌ها به طور کلی فقیر بوده و در نقاطی که شمشاد وجود دارد، تقریباً اشکوب علفی یافت نمی‌شود و به جای آن انواع سرخس‌ها به وفور مشاهده می‌شوند.

به جز نوار باریک ساحل که به وسیله گونه‌های یک ساله پوشیده شده است، عملاً چراگاه‌هایی که وسعت قابل توجهی داشته باشند، وجود ندارد. گندمیان یک ساله به ویژه انواع فراوانتر از گونه‌های چند ساله‌اند. گندمیان دائمی ر این اشکوب عبارتند از: انواع علف باغ. گیاهان علفی خانواده بقولات محدود به شبدرهای یک ساله و دائمی و چمند گونه از جنس اسپرس می‌باشند. اشکوب جنگلی میانی که ارتفاع ۸۰۰ تا ۲۰۰۰ متری را شامل می‌گردد، دارای حداکثر نزولات آسمانی است. در قسمت‌های خشک این اشکوب، گونه

درختی راش مشاده می‌شود ولی گونه چیره منطقه، ممرز است این درختان غالباً با افراپلت، افراشیردار، نمودار، اوجا، زبان گنجشک، سرخدار و بارانک همراه می‌باشند.

بعضی از گونه‌های اشکوب تحتانی مانند انجیلی، آزاد و خرمندی تا ارتفاع ۱۴۰ متری نفوذ کرده‌اند. جنگلی که اشکوب درختی آن انبوه باشد، از نظر رستنی‌های علفی همواره فقیر خواهد بود ولی در قسمت‌های باز و آفتاب‌گیر، گونه‌های زیادی از علفی‌های چند ساله چیره شده‌اند. از گندمیان دائمی می‌توان انواع، علف باغ را نام برد. در این اشکوب لگوم‌های علفی عبارتند از: شبدر قرمز، شبدر سفید، انواع اسپرس. اشکوب فوقانی با ارتفاع ۲۰۰۰ تا ۲۷۰۰ متر، دارای آب و هوای سرد و خشک می‌باشد و نزولات آن بیشتر به صورت برف است.

در این اشکوب درختچه‌هایی از انواع ارس مانند زرشک، شیرخشت، بارانک، ارجنک و گوجه. جایگزین توده‌های درختی شده‌اند. گندمیان دائمی غالب عبارتند از: لگوم‌های خاردار بالشتی مانند سطح زمین را پوشانیده و در لا به لای آنها انواع گندمیان نیز مشاهده می‌شوند.

(د) مرتع‌داری: طبق آمار موجود، حدود ۳۳ هزار واحد دامداری با ۴/۵ میلیون واحد دامی در اراضی جنگلی شمال کشور وجود دارند که علاوه بر آنها، حدود ۱/۵ میلیون واحد

دامی (که عمدتاً گاو هستند) نیز در روستاهای داخل جنگل به صورت دام کتول نگهداری می‌شوند.

با وجود تعداد زیاد دام، خسارات دامداران کم‌توجه به جنگل بیش از زیاد وارد شده از چرای دامهاست. در بعضی نقاط دامداران میوه درختان لیلکی را می‌چینند و یا سرشاخه‌های درخت شب‌خسب را می‌برند و پوست آنها را کنده و به دام‌ها می‌دهند. کت زدن درختان نیز از علل دیگر انهدام جنگل است. به طور کلی علل تشدید خسارات ناشی از چرای دام در جنگل‌ها به شرح زیر است:

۱. چون مقدار علوفه تولیدی در واحد سطح نسبت به تعداد دام ناچیز است لذا دام‌های موجود برای چرا به نهال‌های جنگلی روی می‌آورند.

۲. در مواقعی از فصل بهره‌برداری که علوفه کف جنگل خشک، خشبی و ناچیز است، دام به چرای درختان سبز تمایل بیشتری نشان خواهد داد. در مواقع بارندگی نیز دام‌ها به تغذیه برگ‌های درختان در مقایسه با پوشش سطحی زمین که به شدت خیس و مرطوب شده، تمایل بیشتری نشان می‌دهند.

۳. چرای دام در جنگل به عنوان عامل تهدیدکننده تجدیدحیات درختان مطرح بوده است.

۴. دام، درختان پهن برگ را به سوزنی برگ و گیاهان روشنی‌پسند را به سایر درختان ترجیح می‌دهد و همین امر باعث می‌گردد که درختان پهن برگ جنگلی صدمه بیشتری ببینند.

۵. از بین انواع دام، بز در از بین بردن نهال‌های جنگلی زیان‌آورتر است ولی گاو در مقایسه کمترین صدمه را می‌رساند. دام‌های جوان نیز در مقایسه با دام‌های مسن صدمه بیشتری به جنگل وارد می‌سازند.

طبق نظر دکتر محمدحسین جزیره‌ای، پرورش جنگل و دام را می‌توان به گونه‌ای با یکدیگر تلفیق نمود که ضمن حمایت جنگل به حد متوسطی از تولیدات دامی دست یافت. روش‌های حصول به چنین مقاصدی بر دواصل استوارند.

طبق اصل تفکیک، بخشی از اراضی جنگلی به تولید چوب و بخشی دیگر به چرای دام تخصیص می‌آیند. در این شرایط مصون ماندن جنگل از چرا منوط به داشتن علوفه کافی در بخشی است که به دانداری اختصاص یافته است که در بعضی موارد کشت گیاهان علوفه‌ای نیز ضروری است. براساس اصل تشریک که تخصیص اراضی ویژه‌ای به طور مجزا برای تولید چوب و علوفه میسر نباشد و یا در مناطقی که

اشکوب علفی جنگل کاملاً غنی باشد، در این صورت همزیستی دام و جنگل اهمیت و جایگاه ویژه‌ای یافته است. در کشورهای پیشرفته مانند نیوزیلند سطح وسیعی از جنگل‌ها مخروبه پس از سمپاشی هوایی و آتش‌سوزی، با هواپیما بذرکاری شده و سپس با درختان سریع‌الرشد جنگل-کاری می‌شوند. در این صورت تولید گوشت و چوب توأم امکان‌پذیر خواهد شد.

### ۴.۱۶.۳ پوشش گیاهی کوه‌های مرتفع

این رویشگاه قله مرتفع جبال کوهستانی را در ارتفاعات بیش از ۲۶۰۰ متر تشکیل می‌دهد. در این اکوسیستم به جز درختچه‌اُرس سایر گونه‌های درختی یافت نمی‌شوند. گیاهان بیشتر بالشتی و خاردار هستند و بر روی زمین به حالت خوابیده قرار گرفته‌اند تا از بادهای خشک و سرد مصون بمانند. رستنی‌های علفی تا ارتفاع ۴۳۰۰ متری وجود دارند و از آن به بعد محو می‌شوند.

در اراضی شیب‌دار و یا در فرورفتگی‌های خیلی مرطوب که برف به مدت طولانی بر روی آنها دوام می‌آورد، چمن‌های انبوه و فشرده‌ای (که بعضاً شبیه چمنزارهای آلپی منطقه)



اروپاست)، وجود دارند. از نظر مرتع‌داری دوره بهره‌برداری از ارتفاعات به عنوان مراتع ییلاقی بسیار محدود و از دو ماه در سال تجاوز نمی‌کند، بنابراین فلور مناطق مرتفع تقریباً دست نخورده باقی مانده است (مصادقی، ۱۳۸۶: ۲۱۱-۲۰۰).

### ۱۷.۳ مرتع‌داری و حفاظت محیط زیست

طبق برآوردهای انجام شده مراتع ایران با مساحتی حدود ۹۰ میلیون هکتار سالیانه ۱۰ میلیون تن علوفه تولید می‌کند و اگر ارزش هر کیلو علوفه مراتع به طور متوسط ۵۰ ریال و ارزش افزوده آن را پس از تبدیل به فرآورده‌های دامی، ۱۰۰ ریال فرض کنیم، (که البته ارزش آن بیش از این مقدار است)، ارزش علوفه تولیدی بالفعل سالیانه معادل ۱۰۰۰ میلیارد ریال خواهد شد. ولی ارزش و اهمیت مراتع به تولید علوفه و گوشت قرمز محدود نمی‌شود، بلکه سایر منافع حاصله از مراتع مانند حفظ خاک، تغذیه آبهای زیرزمینی، تولید آب صاف و زلال در پشت سدها، تولید فرآورده‌های فرعی، حیات وحش و بالاخره حفاظت محیط زیست ارزش بسیار زیادتری به مراتع داده که قابل تبدیل به پول نیستند. مراتع نقش عمده‌ای در تلطیف هوا و حفظ محیط زیست دارند. سطح وسیعی از پارک‌های ملی و

مناطق حفاظت شده و آثار طبیعی و پناهگاه‌های کشور جزو اکوسیستم‌های موفق هستند که علاوه بر ارزش آنها به عنوان ذخائر ژنتیکی و حفظ گونه‌های جانوری و گیاهی نادر، تفرجگاه‌های مهمی برای مردم کشور نیز محسوب می‌شوند. هجوم بی‌امان مردم به پارک‌های ملی به خصوص پارک گلستان در فصل تابستان مؤید این نظریه است. طبق قوانین و مقررات سازمان حفاظت محیط زیست هر گونه تعلیف، شکار، آتش‌سوزی و بوته‌کشی در داخل پارک‌های ملی و پناهگاه‌ها ممنوع بوده ولی استثنائاً در مناطق حفاظت شده فقط چرا دام پس از صدور پروانه تعلیف و رعایت ظرفیت چرای آزاد می‌باشد. مأموران سازمان محیط زیست در حفاظت پارک‌ها نسبتاً موفق‌تر بوده‌اند ولی مناطق حفاظت شده در بسیاری از نقاط کشور از حیطة اختیار و کنترل آنها خارج گردیده به طوری که در آنها آثار چرای مفرط دام و حتی در بعضی مناطق شخم و شیار نیز مشاهده می‌شود.

سازمان حفاظت محیط زیست در گذشته سعی کرده تا در جوار پارک‌های ملی، مناطق حفاظت‌شده‌ای ایجاد کند تا به عنوان منطقه سپر یا حایل به حفاظت پارک‌ها تداوم بیشتری ببخشد. حتی ایجاد سازمان‌های عمران مانند طرح بهکده رضوی (راجی نیای سابق) در جوار پارک گلستان، در حفظ و

حراست پارک تا حدودی مؤثر بوده است. در حال حاضر مهمترین مشکل مسئولین پارک‌ها به ویژه پارک ملی گلستان، تجاوز روستائیان همجوار به داخل آنهاست. تناقض بین حفاظت و اقتصاد در پارک‌های ملی و مناطق حفاظت شده عمیق‌تر می‌گردد، زیرا در ایجاد مناطق فوق اهداف بلندمدت جامعه بر منافع آنی دامداران و روستائیان همجوار اولویت یافته است. به طور کلی حفاظت مرتع به ویژه در پارک‌ها و پناهگاه‌های طبیعی یکی از مسائل پیچیده اجتماعی و اقتصادی است. در کشور ما دستیابی به حفاظت با اعمال زور ممکن است به طور مقطعی و در کوتاه مدت مؤثر باشد ولی هر گاه که ضعفی در تشکیلات و کادر حفاظتی پدید آید، مردم محلی مقررات را زیر پا خواهند گذارد.

نمونه بسیار واضح آن حمله به پارک‌ها و مناطق حفاظت شده در جریان انقلاب بود که البته گروهی از افراد فرصت-طلب زیان‌های فراوانی به این مناطق وارد کردند. برای حفاظت پارک‌ها، پناهگاه‌ها و مناطق حفاظت شده حتی الامکان باید از افراد محلی استفاده کرد ولیکن دستیابی به راه‌حل‌های اساسی-تر نیاز به بررسی‌های مفصلی دارد. مراتع علاوه بر تولید علوفه، دارای محصولات فرعی دیگری مانند گیاهان دارویی و صنعتی هستند که بعضی از آنها مانند باریجه، کتیرا، آنغوره، شیرین بیان

و سقز جزو اقام صادراتی کشور می‌باشند. دفتر بهره‌برداری و بازرگانی سازمان جنگل‌ها و مراتع اخیراً با کمک کارشناسان مجرب به تهیه «کد فرآورده‌های جنگلی و مرتعی» اقدام نموده که طی آن ۲۱۴ نوع از محصولات فرعی را با ذکر نام‌های محلی و علمی و سایر مشخصات معرفی کرده است. از میان خانواده‌های مختلف گیاهی، چتریان گیاهان دارویی و صنعتی بیشتری را شامل می‌شوند که باریجه از مهمترین آنهاست. شناسایی رویشگاه‌ها، بررسی نیازهای اکولوژیکی، جمع‌آوری بذرها، ایجاد کلکسیون‌های گیاهی و بالاخره اهلی کردن و کشت گیاهان وحشی از جمله اقدامات مهمی هستند که باید در زمینه گیاهان دارویی-صنعتی انجام پذیرد (مصدیقی، ۱۳۸۶: ۲۱۵-۲۱۴).

### خودآزمایی

۱. تفاوت های هواشناسی و اقلیم شناسی را بیان نمایید.
۲. عوامل موثر در دما را نام ببرید .
۳. پدیده تبخیر - تعرق را تعریف نمایید.
۴. مساحت سطح تبخیر شونده چگونه در مقدار تبخیر موثر است.

۵. حرکات عمودی توده های هوا که باعث ایجاد ابر می شود را نام ببرید.
۶. انواع رژیم رودخانه را نام ببرید.
۷. سنگ های تشکیل دهنده لیتوسفر را نام ببرید .
۸. انواع سفره های آبدار در زمین را نام ببرید.

**www.PnuNews.com**

## فصل چهارم

### شناخت محیط زیست روستایی

#### اهداف

- در پایان فصل، دانشجو با مفاهیم زیر آشنا می شود:
۱. آشنایی با تعاریف و مفاهیم محیط زیست روستاها؛
  ۲. شناخت و کیفیت بهداشتی محیط روستایی؛
  ۳. آشنایی با روش های حفاظت، بهسازی و بازسازی محیط زیست روستایی.

#### ۱.۴ مقدمه

#### ۲.۴ تعاریف و مفاهیم محیط زیست

مناطق روستایی بخشی عمده ای از جمعیت و عرصه های طبیعی کشور را به خود اختصاص داده است و جامعه روستایی نقش اساسی در حیات اقتصادی و اجتماعی کشور دارد. با توجه به اهمیت و جایگاه جامعه روستایی در کشور و

مشکلات و چالش‌هایی که این جامعه در فرآیند توسعه خود با آن مواجه است، شناخت و تحلیل ویژگی‌های برنامه ریزی توسعه روستایی در کشور و پرداختن به کلیه ابعاد آن ضرورت تام دارد.

امروزه برنامه‌های مختلفی برای توسعه مناطق روستایی توسط دولت تدوین و به اجرا در می‌آید. قوانین، مقررات، سیاست‌ها، طرح‌های اقتصادی، اجتماعی و کالبدی در مجموع نظام مدیریت و توسعه روستایی را تشکیل می‌دهد که هر یک به تناسب ضرورت‌ها و نیازهای زندگی روستاییان، در پی به ثمر رسیدن ساماندهی و توسعه نواحی روستایی می‌باشند. در این بین توجه به محیط زیست روستا در فرآیند برنامه ریزی توسعه روستایی برای مجموعه نظام مدیریت روستایی ضروری است.

محیط زیست عبارت است از محیطی که فرآیند حیات را فرا گرفته و با آن بر هم کش دارد. محیط زیست از طبیعت، جوامع انسانی و نیز فضاهایی که با فکر و به دست انسان ساخته شده‌اند، تشکیل یافته است و کل فضای زیستی کره زمین، یعنی زیست‌کره (بیوسفر) را فرا می‌گیرد. تردیدی نیست که زندگی انسان اولیه در طبیعت و در تماس مستقیم با آن طی



شده است؛ از این رو، برای آن دوران می توان مفهوم محیط زیست و طبیعت را مترادف دانست (سلطانی، ۱۳۷۱، ص ۱). علاوه بر این تعریف، در منابع مختلف تعاریف دیگری نیز برای محیط زیست ارائه شده است که در زیر به مهمترین آنها اشاره می شود:

- محیط زیست شامل هوا، آب، خاک، منابع طبیعی، جانوران، انسان و روابط متقابل بین آنها است که با هم در کنش و واکنش می باشند.
- محیط زیست متشکل از نظام های اتمسفر (که از هوا و ذرات آب و ذرات متعلق تشکیل شده)، پدوسفر (زمین)، بیوسفر (قشر زیست محیطی) و هیدروسفر (آب) می باشد.
- محیط زیست محیطی است با خصایص بیولوژیکی، شیمیایی و فیزیکی معین که در آن محیط، بشر و سایر موجودات ذی حیات در طول زندگی خود می توانند از یک زندگی طبیعی بهره مند شوند.
- محیط زیست اصلی انسان را زیست کره تشکیل می دهد و آن لایه بسیار نازکی است که سطح کره زمین و پوشش خاکی آن را شامل می گردد. این لایه حیات آفرین را بیوسفر و یا زیست کره می نامند و بین موجودات زنده و محیط زیست پیوستگی و وابستگی وجود دارد و هیچ موجودی بدون محیط

مناسب قادر به ادامه حیات نخواهد بود (فهیمی نیا. ۱۳۸۴. ص ۴).

#### ۳.۴ تقسیم بندی محیط زیست (انواع محیط زیست)

امروزه مفاهیم محیط شناسی دامنه‌ی گسترده‌ای یافته است، به طوری که تقریباً برای هر نوع فعالیت ذهنی یا عینی آدمی، محیط خالص آن مقوله را مطرح می‌کند. از آن جمله می‌توان محیط روانی، محیط اقتصادی، محیط فرهنگی، محیط سیاسی، محیط آموزشی و بسیاری دیگر از این قبیل را برشمرد. در مفهوم کلی «محیط زیست»، سه نوع «محیط» قابل تشخیص است که عبارتند از: محیط طبیعی، محیط اجتماعی و محیط انسان ساخت.

#### ۱.۳.۴ محیط طبیعی

محیط طبیعی عبارت است از بخشی از محیط زیست که ساخته انسان نباشد. براین مبنا، جنگل‌ها، درختزارها، علفزارها، دریاها، رودخانه‌ها و در مجموع کلیه چشم اندازهای طبیعی محیط

طبیعی را تشکیل می دهد. عوامل تشکیل دهنده محیط طبیعی را می توان به دو گروه عوامل بی جان و عوامل جاندار (عوامل غیر آلی و آلی) تقسیم کرد:

- عوامل جاندار: گیاهان، پرندگان، خزندگان، پستانداران، حشرات.

- عوامل بی جان: اقلیم و عوامل اقلیمی، ساخت زمین شناسی، منابع آب های سطحی و زیرزمینی، ساخت خاکشناسی، ساخت توپوگرافی.

#### ۲.۳.۴ محیط اجتماعی

محیط اجتماعی که در مفهوم وسیعتر به آن سپهر اجتماعی می گویند، عبارت است از جامعه ای که انسان در آن زیست می کند. به اضافه نهادهای اجتماعی که امور مختلف جامعه را سازمان می دهند.

محیط اجتماعی از خانواده شروع می شود و همسایگان، همکاران، جامعه شهری و روستایی را در بر می گیرد و دامنه آن به ملت و دولت کشیده می شود. هرگاه روابط اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی موجود بین کشورهای مختلف نیز مدنظر قرار گیرد و به این واقعیت توجه شود که هر یک از این

روابط می تواند به نحوی بر زندگی جامعه تأثیر گذارد، در این صورت می توان دامنه محیط اجتماعی را بسیار فراتر از مرزهای ملی دانست (بهرام سلطانی. ۱۳۷۱. ص ۳).

#### ۳.۳.۴ محیط انسان ساخت

به آن بخش از محیط زیست اطلاق می گردد که به دست بشر ساخته شده و زائیده تفکر او می باشد. محیط زیست انسانی، محیط زائیده فکر، محیط فرهنگ ساخت و سپهر فنی نیز نامیده شده است. شهرها، روستاها، مدارس، کارخانجات و ... اجزای این بعد از محیط زیست محسوب می شوند.

علاوه بر این زباله ها، آلودگی آب و هوا، فاضلاب ها و غیره نیز جزء عناصر تشکیل دهنده این قسمت از محیط زیست مصنوعی حامل نحوه تفکر و چگونگی فرهنگ هر جامعه است. در کشورهای در حال رشد، بیشتر معضلات زیست محیطی ناشی از محیط اجتماعی است. تاثیرپذیری محیط زیست از محیط اجتماعی به مراتب بیشتر از تاثیرگذاری عوامل فنی مهندسی محیط زیست است. زیرا بیشتر مسایل فنی مانند آلودگی آب و هوا، فرسایش خاک، تخریب پوشش گیاهی ناشی از پاره ای ناهنجاری های اجتماعی است. (فهمی نیا. ۱۳۸۴. ص ۵)

قابل توجه است که در اغلب اوقات از موارد محیط زیست به دو بخش طبیعی و مصنوعی تقسیم بندی می گردد و از محیط اجتماعی بحثی به میان نمی آید.

#### ۴.۴ آلودگی محیط زیست

منظور از آلوده ساختن محیط زیست عبارت است از پخش یا آمیختن مواد خارجی آب، هوا یا خاک یا زمین به میزانی که کیفیت فیزیکی، شیمیایی یا بیولوژیکی آن را به طوری که زیان آور به حال انسان یا سایر موجودات زنده یا گیاهان و یا آثار و ابنیه باشد، تغییر دهد.

به عبارت دیگر به هر گونه تغییر در ویژگی های اجزای متشکله محیط به طوری که استفاده بیشین از آنها ناممکن می گردد و به طور مستقیم یا غیرمستقیم منافع و حیات موجودات زنده را به مخاطره اندازد آلودگی محیط زیست اطلاق می شود. آلودگی و انهدام محیط زیست حوزه های مختلفی از قبیل هوا، آب، خاک، جنگل، مرتع و ... را در بر می گیرد. هر کدام از این آلودگی ها از منابع طبیعی یا انسانی آثار منفی و زیانبار فراوانی به دنبال دارد که باید با آنها مقابله کرد.

#### ۵.۴ حفاظت از محیط زیست

حفاظت از محیط زیست و پیشگیری از آلودگی آن عبارت است از استفاده از فرآورده‌ها، روش‌های کاری، مواد یا محصولاتی که موجب اجتناب، کاهش یا کنترل آلودگی شوند که می‌تواند شامل بازگردانی (بازیافت)، تصفیه، تغییر فرایند، مکا نیزم‌های کنترل، استفاده بهینه از منابع و جایگزینی مواد باشد. آلودگی‌های واردشده به محیط زیست به دو گروه قابل تجزیه (تند و کند) و غیر قابل تجزیه تقسیم بندی می‌شود (سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور، ۱۳۸۵: ۳).

#### ۶.۴ شناخت و ارتقاء کیفیت بهداشتی محیط روستایی

##### ۱.۶.۴ مبانی مدیریت مواد زائد روستایی (مدیریت پسماند)

انسان‌ها در طول زندگی روزمره برای رفع انواع نیازهای خود از مواد و منابع موجود در طبیعت به اشکال گوناگون استفاده می‌کنند. در استفاده از مواد همواره قسمتی از آن و یا گاهی بخش عمده‌ای از آن، قابل استفاده نیستند به این قسمت‌های غیرقابل استفاده «پسماند» گفته می‌شود.

روستائیان، موادی را در حالت گوناگون ماده، اعم از مایع، جامد یا گاز تولید می‌کنند که به آنها مواد زائد می‌گویند. اگر

مواد زیاد جامد باشند به آنها مواد زاید جامد و یا زباله گفته می شود. کلیه مواد جامدی که از نظر صاحبان آنها و یا عموم مردم، زایل، بی مصرف، دور ریختنی و فاقد ارزش نگهداری باشد، زباله و یا مواد زاید جامد نامیده می شوند.

اما این تعریف نسبی است، زیرا ممکن است که از نظر بعضی افراد این مواد دور ریختنی و زاید باشند، اما از نظر برخی دیگر دارای ارزش نگهداری و یا به نوعی قابل مصرف باشند. چنانچه در بسیاری از کشورها، به ویژه در کشورهای پیشرفته، زباله مترادف با مواد زاید نیست و نیکوست که این شعار سرلوحه کلیه فعالیتها در مدیریت مواد زاید جامد روستایی قرار گیرد: «نگذاریم زباله هایمان به مواد زاید تبدیل شود و این شعار آغاز حرکت به سوی بازیافت زباله است. (رضوانی، ۱۳۸۳، ص ۱۹). به کلیه اقداماتی که در راستای دفع اصولی و صحیح پسماندها به محیط زیست و همچنین جلوگیری از تولید بیش از حد آنها انجام می پذیرد مدیریت پسماند گویند.

#### ۲.۶.۴ ترکیب انواع پسماندهای جامد روستایی

ویژگی پسماند در روستاهای مختلف با توجه به شرایط محیطی، فصول مختلف سال، موقعیت جغرافیایی، نزدیکی به

شهر، عادات و فرهنگ، وضعیت اقتصادی، نوع فعالیت های روستائیان و چگونگی سکونت افراد و جوانب گردشگری و غیره متغیر خواهد بود. این ویژگی‌ها شامل مشخصات کمی و کیفی آن است. به منظور اعمال مدیریت صحیح در خصوص پسماند های روستایی اعم از اتخاذ روش های مناسب جمع آوری، دفع و یا بازیافت آن آگاهی کامل و صحیح از کمیت و کیفیت آنها ضروری است.

#### ۳.۶.۴ انواع پسماندها براساس قانون مدیریت پسماندها

##### ۱. پسماندهای عادی

به کلیه پسماندهایی گفته می شود که به صورت معمول از فعالیت های روزمره آنان ها در شهرها، روستاها و خارج از آنها تولید می شود. از قبیل زباله های خانگی و نخاله های ساختمانی.

##### ۲. پسماندهای پزشکی (بیمارستانی)

به کلیه پسماندهای عفونی و زیان آور ناشی از بیمارستان‌ها، مراکز بهداشتی درمانی، آزمایشگاه‌های تشخیص طبی و سایر مراکز مشابه گفته می شود. سایر پسماندهای خطرناک بیمارستانی از شمول این تعریف خارج است.



### ۳. پسماندهای ویژه

به کلیه پسماندهایی گفته می‌شود که به دلیل بالابردن حداقل یکی از خواص خطرناک از قبیل سمی بودن، بیماری‌زا‌یی، قابلیت انفجار یا اشتعال، خوردگی و مشابه آن به مراقبت ویژه نیاز داشته باشد و آن دسته از پسماندهای پزشکی و نیز بخشی از پسماندهای عادی، صنعتی، کشاورزی که نیاز به مدیریت خاص دارند جزء پسماندهای ویژه محسوب می‌شوند.

### ۴. پسماندهای کشاورزی

به پسماندهای ناشی از فعالیت‌های تولیدی در بخش کشاورزی گفته می‌شود از قبیل فضولات، لاشه حیوانات (دام، طیور و آبزیان) محصولات کشاورزی فاسد یا غیر قابل مصرف.

### ۵. پسماندهای صنعتی

به کلیه پسماندهای ناشی از فعالیت‌های صنعتی و معدنی و پسماندهای پالایشگاهی صنایع گاز، نفت و پتروشیمی و نیروگاهی گفته می‌شود. از قبیل براده‌ها، سرریزها و لجن‌های صنعتی.

### ۴.۶.۴ انواع و مشخصات کلی پسماندهای روستایی

این نوع از پسماندها، زایدات غذایی باقیمانده از میوه‌ها، سبزیجات، فرآورده های حیوانی و انواع خوراکی ها و مواد غذایی است که در اثر تولید، جا بجایی، آماده سازی، پخت و پز و مصرف آنها تولید می شوند. کمیت و کیفیت این مواد در طول سال همواره متغیر است و در ماه های فصل تابستان که مصرف میوه و سبزی بیشتر است به حداکثر می رسد. این نوع زباله ها خصوصا در شرایط مناسب رطوبت و درجه حرارت بسیار تجزیه پذیرند و به دلیل تخمیر و فساد سریع، بوهای نامطلوب تولید کرده، مکان تجمع آنها محلی مناسب برای رشد و تکثیر مگس، حشرات، جوندگان، حیوانات موزی، میکروب ها و مبدأ پسماندهای مواد غذایی شامل منازل مسکونی، رستوران‌ها، اغذیه فروشی ها و هتل ها، بیمارستان‌ها، درمانگاه ها، میادین عرضه میوه و تره بار، میوه فروشی ها و غیره می باشد. این قسمت از زباله ها قابل تبدیل به کمپوست می باشند.

● **آشغال:** آشغال معمولا به مواد فاسد نشدنی به جز

خاکستر گفته می شود و در مناطق مسکونی و تجاری تولید می شود. آشغال را می توان به دو بخشی قابل اشتعال و غیرقابل اشتعال تقسیم کرد. آشغال های قابل اشتعال شامل کاغذ، مقوا، لاستیک، چرم، چوب، پلاستیک، منسوجات و اضافات باغبانی

و آشغال‌ها غیرقابل اشتعال شامل شیشه، قوطی‌های فلزی، خاکروبه و مواردی از این قبیل است.

● **خاکستر** : به مواد باقیمانده از سوختن چوب، ذغال و سایر مواد سوختنی که از فعالیت‌های پخت و پز یا گرم کردن منازل و غیره حاصل می‌شود خاکستر می‌گویند. امروزه با رویکرد مردم روستایی به مصرف گاز و سایر فرآورده‌های نفتی مقدار آن کاهش یافته است. مقدار خاکستر با توجه به موقعیت جغرافیایی محل و در ماه‌های گوناگون سال متغیر است.

● **نخاله‌های ساختمانی** : به زایدات ناشی از تخریب و یا احداث ساختمان‌های جدید نخاله‌های ساختمانی گفته می‌شود. این نخاله‌ها شامل خاک، سنگ، سیمان، گچ، الوار و چوب و مصالح شبیه آنها را در بر می‌گیرد.

● **پسماند خرابان‌ها و کوچه‌ها** : این مواد از جارو کردن و شستن خیابان‌ها و کوچه‌ها حاصل می‌شود و شامل برگ درختان، خاکروبه، تکه‌های کاغذ، خاک و خاشاک ساختمانی و موادی نظیر اینهاست.

● **اجساد حیوانات** : اجساد حیوانات اهلی و غیراهلی (گاو، گوسفند، مک، پرندکاذ و ...) نیز نوعی از زباله‌های روستایی محسوب می‌شوند. جمع‌آوری و دفع حیوانات بزرگ نظیر گاو

و گوسفند را معمولاً صاحبان آنها انجام می دهند. اما لاشه حیوانات کوچکتر و حتی گاهی حیوانات بزرگتر در معابر و یا اطراف روستاها می ماند و عدم جمع آوری، انتقال و یا دفن آنها آلودگی محیط را افزایش می دهد.

● **وسایل اسقاطی :** این مواد را می توان به دو قسمت وسایل اسقاطی خانگی شامل کلیه لوازم خانگی از کار افتاده مثل آبگرمکن، یخچال، تلویزیون، مبل، کمد و غیره و وسایل اسقاطی غیرخانگی مثل لاشه های اتومبیل و تراکتور و سایر ادوات کشاورزی تقسیم بندی کرد.

● **پسماندهای کشاورزی و باقیمانده های گیاهی:** حجم این مواد در مناطق روستایی زیاد بوده و به دلیل امکان استفاده از آنها به عنوان کود که می توانند نقش مهمی در افزایش حاصلخیزی خاک داشته باشد اهمیت بیشتری دارند. از این زایدات می توان برگ درختان، پسماندهای مزارع کشت شده، مازاد میوهجات و محصولات گیاهی اشاره کرد.

● **فضولات دام و طیور :** به کلیه مواد زاید جامد و مایعی که از طریق دام و طیور در محیط تخلیه می گردد، فضولات دام و طیور اطلاق می شود. تولید فضولات دامی در روستاها عمدتاً توسط طیور (مرغ و خروس و...)، دام کوچک (گوسفند،

بز و ....)، و دام بزرگ (گاو، گاو میش و ...) صورت می گیرد و عمدتاً در منازل روستایی که در بیشتر آنها طویله ای برای نگهداری دام وجود دارد تولید می شود. البته در بعضی از روستاها و یا اطراف آنها مجتمع های دامداری و یا مرغداری وجود دارد که روزانه مقدار قابل توجهی فضولات دامی تولید می کنند.

● **پسماندهای سمی و خطرناک** : به ماده زائد یا ترکیبی از ضایعاتی که بنا به دلایل زیر دارای قدرت آسیب زدن به سلامت انسان و یا ارگانیسم های زنده می باشند زیان آور و خطرناک اطلاق می شود.

- در طبیعت غیر قابل تجزیه و پایداری باشند.
  - می توانند برای موجودات زنده کشنده باشند.
  - از نظر بیولوژیک قابل ازدیاد باشند.
  - دارای خاصیت تجمعی با تأثیرات مخرب هستند.
- ماده زایدی که اشتغال پذیر، خورنده، سمی و یا واکنش دهنده باشد خطرناک نامیده می شود و اگر نامناسب جمع آوری، ذخیره، حمل و دفع گردد، باعث ایجاد خطرات زیست محیطی یا بهداشتی فراوانی برای انسان می گردد.

#### ۵.۶.۴ مسایل بهداشتی و زیست محیطی مربوط به

##### پسماندهای روستایی

عدم کنترل پسماندهای روستایی اعم از مواد زاید انسانی، حیوانی و گیاهی و انتشار آنها در محیط روستا موجب آلودگی آب، خاک و هوا شده و محیط مناسبی را برای رشد و تکثیر انواع ناقلان بیماری ها از جمله حشرات، جونندگان و حیوانات اهلی و وحشی فراهم می آورد.

مهمترین بیماری های مرتبط با دفع غیربهداشتی زباله ها عبارت است از:

- (الف) بیماری های منتقله به وسیله مگس؛
- (ب) بیماری های ناشی از موش و سایر جونندگان؛
- (ج) بیماری های ناشی از دام؛
- (د) آلودگی آب ها و بیماری های ناشی از آن؛
- (ه) آلودگی خاک و بیماری های ناشی از آن؛
- (و) آلودگی هوای ناشی از زباله ها؛
- (ی) بیماری های مهم ناشی از جدا سازی غیربهداشتی پسماندها و استفاده مجدد آنها

#### ۶.۶.۴ روش های جمع آوری زباله در مناطق روستایی

• جمع آوری خانه به خانه (جمع آوری از مراکز تولید و انتقال مستقیم آنها به محل دفع): در این روش تولیدکننده های زباله، آنها را داخل کیسه پلاستیکی یا درون سطل های پلاستیکی و یا پیت های حلبی ریخته و جلو درب منازل قرار می دهند. سپس کارگران محتوای سطل ها و پیت ها و یا کیسه های پلاستیکی را در وسایل نقلیه تخلیه کرده و آنها را به محل دفع زباله منتقل می کند. فواصل زمانی جمع آوری بر اساس امکانات و شرایط محلی و میزان زباله ممکن است به صورت روزانه تا هفته ای یک روز متغیر باشد. در این روش معمولاً هر کارگر قادر است ۷۰۰ - ۲۰۰ ظرف را در ۸ ساعت کار روزانه جمع آوری و تخلیه کند. این روش معمولاً در روستاهای دارای درآمد بالا و معابر مناسب برای تردد وسائط نقلیه اجرا می شود.

• جمع آوری از ظروف عمومی (جایگاه های نگهداری موقت زباله): در این روش تولیدکنندگان زباله خود را در ظروف و کانتیرهایی که سر کوچه ها و در محلات در جاهای مختلف قرار داده شده است تخلیه می کنند و در روزهای خاصی از هفته این ظروف به محل دفع منتقل و پس از تخلیه

به محل اول خود برگردانده می‌شود. این روش در روستاهائی که درآمد مردم کم و امکان تردد وسائط نقلیه در کلیه معابر آن امکان پذیر نباشد مناسب است.

جمع آوری و تخلیه ظروف باید ۲ روز در هفته باشد تا از تولید مگر در داخل زباله ها جلوگیری شود. در مناطق گرمسیر بهتر است این کار بیش از ۲ بار در هفته و ترجیحا روزانه باشد به منظور دستیابی به شرایط مطلوب و مناسب و جهت کنترل بهداشتی عملیات جمع‌آوری و نقل زباله و مناطق روستایی لازم است توجهات عملی زیر مدنظر قرار گرفته و حتی الامکان در اجرای صحیح آنها تلاش کرد:

۱. زباله های خانگی بایستی در ظروف سربسته‌ای نگهداری شود و حتی الامکان به طور روزانه به ظروف موقت خیابان تخلیه گردد و یا مستقیما به محل دفع نهایی انتقال یابد. زباله‌دان های خانگی با توجه به دفعات جمع‌آوری می تواند حجم ۲۰-۵۰ لیتر داشته باشد.

۲. در صورت امکان یک ظرف مخصوص زباله برای هر منزل تامین شود و سیستم جمع‌آوری خانه به خانه انجام گیرد.

۳. ظروف عمومی بایستی طوری در سطح روستا استقرار یابد که هر خانواده برای دستیابی به آن بیش از ۵۰-۷۵ متر را طی نکند و زباله دان کافی در نقاط ضروری وجود داشته باشد.



۴. حجم ظروف عمومی براساس تعداد خانواری که از آن استفاده می‌کنند و تعداد دفعات جمع‌آوری تعیین می‌گردد. یعنی با توجه به جمعیت حجم زباله تولیدی محاسبه می‌گردد و با توجه به تعداد دفعات جمع‌آوری در هفته حجم ظروف تعیین می‌شود.

۵. زباله و پسمانده بایستی مرتباً از مراکز خرید و فروش، تهویه خانه‌ها و دیگر اماکن به تناسب نیازمندی‌ها جمع‌آوری گردد. این ظروف بایستی به طور مناسبی پوشیده بوده و کاملاً بسته نگهداری شود.

۶. زباله مراکز بهداشتی و درمانی و احتمالاً صنایع بایستی به طور مجزا و با توجه خاص جمع‌آوری و حمل و در محل جداگانه‌ای دفن گردد.

۷. برای جلوگیری از بو و مخاطرات بهداشتی علاوه بر جمع‌آوری منظم زباله بایستی حداقل هفته‌ای یک بار ظروف زباله را شستو و ضد عفونی نمود.

۸. وسایل جمع‌آوری و حمل و نقل بایستی ظرفیت مناسب، پوشش لازم و ارتفاع مناسبی برای بارگیری داشته باشند. به علاوه وسایل باید قابل عبور از کوچه‌ها و معابر روستائی باشند.

۹. در مدارس و مکان‌های عمومی دیگر باید به اندازه کافی زباله دان وجود داشته باشد و حتماً به طور روزانه جمع‌آوری گردد.

#### ۷.۶.۴ روش‌های دفع مواد زاید جامعه روستایی

منظور از دفع زباله، پاک کردن آن از محیط زندگی انسانی و یا تبدیل آن به موادی است که دیگر خاصیت مواد زاید را نداشته باشد. این مرحله از مدیریت از نظر زیست محیطی اهمیت بسیار دارد، زیرا استفاده از روش‌های مناسب برای دفع زباله، از بروز مشکلات متعدد و ایجاد انواع آلودگی‌های تا مدت طولانی جلوگیری می‌کند. مهمترین عواملی که در انتخاب روش مناسب دفع زباله نقش دارد:

- ترکیب زباله؛
- میزان زباله و تغییرات فصلی آن؛
- شرایط محیطی (آب و هوا، سطح آب‌های زیرزمینی، جنس زمین و ...)
- هزینه‌ها و امکانات اقتصادی؛

افکارهای عمومی و میزان همکاری روستائیان (سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور، ۱۳۸۵: ۳۳-۲۰).

#### ۸.۶.۴ فاضلاب

فاضلاب یا گنداب عبارت است از آب استفاده شده ای که برای مصرف خاص خود قابل استفاده مجدد نیست یا به عبارتی کیفیت آن پایین تر از قبل از استفاده از آن می باشد. این آب دارای مقادیری فضولات جامد و مایع است که از خانه ها، خیابان ها، شستشوی زمین ها و در مجموع ناشی از فعالیت های انسانی نظیر سرویس های بهداشتی، کارخانه ها، صنایع و کشاورزی است. چون این آب اغلب ناپاک و دارای بویی ناخوشایند است «گنداب» نیز نامیده می شود.

فاضلاب یا گنداب ممکن است خانگی یا ترکیبی از فاضلاب خانگی، فاضلاب صنعتی و کشاورزی نیز باشد (شریعت پناهی، ۱۳۷۷: ۱۲۴).

#### ۹.۶.۴ ترکیب فاضلاب و فاضلاب روستایی

فاضلاب تقریباً ۹۹/۹ درصد آب و حدود یک دهم در صد مواد جامد در بر دارد که بخشی از آن مواد آلی و بخش دیگر مواد معدنی جامد به حالت محلول یا معلق در آب می باشند. بوی بد فاضلاب اغلب به علت مواد آلی موجود در آن می باشد. این مواد بیشتر قابل تجزیه میکروبی هستند و بعضاً تجزیه میکروبی

منجر به تولید بوی نامطبوع می شود. علاوه بر مشکل تولید بو فاضلاب های دریافت کننده مدفوع انسانی و حیوانات زنده در بر دارنده زیستوارک های بیماری زا هستند که از نظر آلودگی محیط بویژه منابع آب و خاک فوق العاده اهمیت دارند.

انواع فاضلاب ها شامل فاضلاب بهداشتی، فاضلاب صنعتی، روان آب های سطحی و زهاب های کشاورزی است. فاضلاب بهداشتی خود شامل مجموعه فاضلاب های خانگی، اماکن عمومی و تجاری است (شریعت پناهی، ۱۳۷۷: ۱۲۸).

منظور از فاضلاب روستایی مجموع فاضلاب های زیر است که در صورت احداث شبکه جمع آوری فاضلاب توسط آن جمع آوری خواهد شد.

۱. فاضلاب خانگی مشتمل بر فاضلاب ناشی از توالت، لباسشویی، حمام، آشپزخانه، فاضلاب های ناشی از فعالیت های دامداری و کشاورزی در داخل منازل و غیره.

۲. فاضلاب اماکن عمومی مشتمل بر فاضلاب اماکن مذهبی، آموزشی، بهداشتی و روانی، درمانی و تجاری.

۳. فاضلاب های صنعتی ناشی از کارگاه ها و کارخانجات مستقر در محدوده روستا.

۴. نشتاب آبهای مشتمل بر آبهای سطحی و زیرزمینی راه یافته به شبکه جمع آوری فاضلاب (سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور، ۱۳۸۵: ۵۲).

#### ۱۰.۶.۴ شدت آلودگی یا قدرت فاضلاب

قدرت آلایندگی فاضلاب یا غلظت آن، هر چقدر مواد زائد موجود در فاضلاب بیشتر باشد، آن را قوی تر می‌گویند. معمولاً شدت و ضعف فاضلاب از نظر مواد آلی موجود در آن برحسب معیارهای زیر سنجیده می‌شود:

الف) اکسیژن مورد نیاز زیست شیمیایی (Biochemical Oxygen Demand) BOD5

این معیار مهمترین ابزار سنجش مواد آلی قابل تجزیه زیست شناختی است که در مورد فاضلاب کاربرد متداول دارد. در این روش مقدار اکسیژن مورد نیاز برای اکسیداسیون مواد آلی فاضلاب توسط باکتری‌ها به دست می‌آید. با استفاده از اندازه گیری مقدار اکسیژن مورد نیاز، غلظت مواد آلی موجود در فاضلاب که قابل اکسیداسیون باکتریایی است به دست می‌آید (تجزیه پذیری زیست شناختی) مقدار BOD معمولاً براساس پنج روز در حرارت ۲۰ درجه سانتی گراد بیان می‌گردد. این مقدار همان اکسیژن مصرف شده در طول

اکسیداسیون فاضلاب، در زمان پنج روز و حرارت ۲۰ درجه است.

ب) نیاز شیمیایی به اکسیژن (Chemical Oxygen Demand) COD

در این روش مقدار اکسیژن متناسب برای تجزیه و تثبیت شیمیایی مواد آلی را اکسیژن مورد نیاز تجزیه شیمیایی یا اصطلاحاً COD گویند. این معیار از طریق اکسیداسیون فاضلاب توسط محلول اسید دی کرمات، تقریباً تمام مواد آلی موجود در فاضلاب را به گاز کربنیک و آب، اکسیده می نماید که در این واکنش معمولاً حدود ۹۵٪ اکسیداسیون مواد آلی صورت می گیرد.

ج) مواد جامد معلق (Suspended Solids) SS

مواد جامد معلق یکی دیگر از نشانگرهای کیفیت فاضلاب از نظر غلظت مواد می باشد این مواد ممکن است از ۱۰۰ تا ۵۰۰ میلی گرم در لیتر در فاضلاب متغیر باشد (الماسی، ۱۳۸۰: ۲).

#### ۱۱.۶.۴ روش های مناسب دفع فاضلاب روستایی

تاسیسات فاضلاب روستایی از جمله تاسیسات زیربنایی در مناطق روستایی است که در ارتقای سطح بهداشت عمومی و حفاظت از محیط زیست نقش اساسی دارد. از آنجایی که تولید

فاضلاب محصول جنبی فعالیت‌های روزمره هر انسانی می باشد عموم مردم با این تاسیسات سر و کار دارند بنابراین مدیریت خوب این تاسیسات در گرو برنامه ریزی صحیح براساس مشارکت و همکاری عموم مردم روستا می باشد (سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور، ۱۳۸۵: ۵۲).

#### ۱۲.۶.۴ انواع فاضلاب

فاضلاب از نظر منشاء آن ممکن است خانگی، صنعتی، کشاورزی یا به صورت ترکیبی باشد. از نظر خصوصیات فیزیکی شیمیایی و بیولوژیکی و قدرت آلایندگی دارای چهار حالت ضعیف، متوسط، قوی و خیلی قوی می باشد. اهمیت بهداشتی فاضلاب به عواملی نظیر وجود عوامل شیمیایی و عوامل بیماری‌زای زنده و مواد آلی متعفن که علاوه بر ایجاد بیماری‌های مختلف موجب تعفن و بدمنظر شدن محیط نیز می‌گردد، بستگی دارد.

عوامل باکتریایی نظیر ویبریو کلرا، سالمونلا تیفی، سالمونلا پاراتیفی، شیگلا، باسیل سیاه زخم، لپتوسپیرا، عوامل ویروسی نظیر انواعی از هپاتیت‌ها، عوامل تک یاخته ای نظیر آمیب ژیا ردیا و تخم انگل‌های پریاخته ای نظیر کرم شلاق،

آسکاریس و ۰۰۰ از طریق فاضلاب و لجن فاضلاب مصرف شده باعث ایجاد بیماری می‌شود. از نظر اقتصادی علاوه بر اینکه آب تبدیل شده به فاضلاب به خودی خود غیرقابل استفاده شده است، خود نیز باعث آلودگی منبع آب سطحی و زیرزمینی می‌شود و بنابراین آب به عنوان منبع حیاتی محدود با کمبود شدیدی که در جهان دارد در معرض تهدید قرار گرفته است. با توجه به مخاطرات بهداشتی و ملاحظات اقتصادی توجه به تولید، جمع‌آوری و بهسازی فاضلاب امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. پرداختن به امر کم‌خطر نمودن فاضلاب و یا انجام اقداماتی در جهت صدور جواز تخلیه آن‌ها در محیط یا استفاده مجدد از فاضلاب، تصفیه فاضلاب نامیده می‌شود (شریعت پناهی، ۱۳۷۷: ۱۲۶).

#### ۱۳.۶.۴ اصول کلی مدیریت تاسیسات فاضلاب روستایی

اصول کلی که لازم است در مدیریت مراحل مختلف انتخاب، طراحی، اجرا و بهره‌برداری از تاسیسات فاضلاب روستایی مورد توجه قرار گیرد عبارت است از:



۱. نیازسنجی و رعایت اصول انتخاب و اولویت بندی روستاها برای ایجاد تاسیسات فاضلاب؛
۲. ارتقای سطح بهداشت عمومی؛
۳. حفاظت از محیط زیست؛
۴. نحوه دفع یا استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه شده؛
۵. حداکثر استفاده از امکانات محلی و منطقه ای؛
۶. تناسب تاسیسات فاضلاب انتخابی یا مشخصات فاضلاب و شرایط منطقه؛
۷. رعایت اصول اقتصادی.
۸. استفاده از سیستم هایی با راهبری ساده و ارزان- قیمت (سازمان شهرداری ها و دهیاری های کشور، ۱۳۸۵: ۵۳).

۴.۶.۴ راهکارهای مناسب جمع آوری فاضلاب روستایی

جمع آوری و دفع فاضلاب های تولید شده یک روستا را می توان به صورت متمرکز (جمع آوری کلیه فاضلاب ها توسط یک شبکه جمع آوری و انتقال آن به یک نقطه در خارج روستا) و یا غیر متمرکز (جمع آوری فاضلاب ها توسط چند

شبکه مستقل و انتقال آن به چند نقطه در خارج روستا) انجام داد.

البته در مناطق روستایی کشور بهتر است فاضلاب‌های روستایی توسط شبکه جداگانه‌ای جمع‌آوری شود و برای جمع‌آوری روان آب‌های سطحی از جوی و کانال‌های موجود در معابر روستا استفاده شود. در بعضی از روستاها نیازی به احداث شبکه جمع‌آوری فاضلاب نمی‌باشد و فاضلاب تولید شده در محل تولید تصفیه و دفع می‌گردد که به این شیوه تصفیه و دفع فاضلاب در محل گفته می‌شود. مثل استفاده از چاه‌های جاذب که یک روش دفع در محل محسوب می‌شود.

در صورتی که نیاز به جمع‌آوری فاضلاب روستا بوده و الزاما باید فاضلاب جمع‌آوری شده را به دور از محل روستا جهت تصفیه انتقال داد به این روش «دفع فاضلاب دور از محل» اطلاق می‌شود (سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور، ۱۳۸۵: ۵۵-۵۳).

#### ۱۵.۶.۴ علل لزوم تصفیه فاضلاب

فاضلاب می بایست قبل از اینکه در مرحله نهایی به آبهای پذیرنده دفع گردد، تصفیه شود تا اینکه:

الف) بیماری های واگیر ناشی از آلودگی های فاضلاب مهار و بهداشت عمومی تامین گردد.

ب) حفظ منابع آب، از طریق عدم آلودگی آب های سطحی و زیرزمینی و در صورت امکان استفاده مجدد از بخش عظیمی از آب مصرف شده برای مصارف خاص نظیر فعالیت های کشاورزی و پرورش آبزیان.

ج) حفظ محیط زیست: فاضلاب را به روش های متعددی تصفیه می کنند. در بین این روش ها، تصفیه زیست شناختی، رایج تر است. هدف از تصفیه فاضلاب عبارت است از:

الف) تثبیت مواد آلی.

ب) تولید پساب قابل تخلیه در محیط و محافظت از محیط زیست.

ج) استفاده مجدد از آب و مواد جامد ناشی از تصفیه فاضلاب.

تجزیه و تثبیت مواد آلی موجود در فاضلاب اغلب از طریق

فرایندهای زیست‌شناختی، به دو روش هوازی و بی‌هوازی صورت می‌گیرد (الماسی، ۱۳۸۰: ۱۳).

#### ۱۶.۶.۴ کاربرد میکروارگانیسم‌ها در تصفیه فاضلاب

الف) نقش قارچ‌ها در تصفیه‌ی فاضلاب  
توانایی قارچ‌ها در تجزیه‌ی ترکیبات آلی فاضلاب می‌تواند به اندازه‌ی توانایی باکتری‌ها باشد، اما اگر به صورت جمعیت‌های غالب میکروبی فاضلاب در آیند نامطلوب است. دیواره‌ی خارجی قارچ‌ها برخلاف دیواره‌ی باکتری‌ها سست است و به سادگی پاره و از هم گسیخته می‌شود. این نقص می‌تواند موجب انسداد صافی‌ها شود و شرایط بی‌هوازی را برقرار سازد. Ph فاضلاب در کنترل مقدار و انواع قارچ‌های موجود اهمیت فراوان دارد. مثلاً غالبیت ژئوتریکوم کاندیدوم ممکن است معادل Ph پنج یا کمتر باشد.

#### ب) نقش جلبک‌ها در فاضلاب

هر چند جلبک‌ها را می‌توان به صورت پوششی در لایه‌های فوقانی صافی مشاهده کرد، اما نقش آنها در فرآیند تصفیه اندک بوده و حتی ممکن است کارایی صافی را نیز

کاهش دهند. در حوضچه های کوچک که مدت نگهداری فاضلاب در آنها حدوداً به یک هفته می رسد، جلبک ها با فرآیند فتوسنتز، اکسیژن کافی در اختیار باکتری ها قرار می دهند و در مقابل از باکتری ها دی اکسید کربن و ترکیبات آلی و غیر آلی را دریافت می کنند. در این جا  $Ph$  نیز عامل مهمی است. برای مثال می توان به جلبک غالب سلناستروم در فاضلاب حاصل از کارخانه ی لبنیات سازی که با داشتن گونه های استریپتوکوکوس لاکتیس دلاکتر باسیلوس تا حدودی اسیدی است ( $Ph=5/8$ ) اشاره کرد.

ج) تولید متان و تصفیه فاضلاب

تولید متان در دمای بالا به وسیله ی کشت های مخلوط نامعین، یکی از مشخصات هضم بی هوازی لجن باقی مانده در سیستم تصفیه فاضلاب شهری می باشد. ارزش متان به عنوان سوختی که می تواند در وسایل موجود استفاده شود و یا ذخیره شده و سپس منتقل شود، باعث انجام تحقیقات قابل ملاحظه ای شده است. برای مثال تولید متان از میگزوباکترآوتوتروفیکوس استفاده می کنند.

۷.۴ آلودگی آب

حدود ۶۹٪ آب مصرفی جهان صرف کشاورزی و عموماً آبیاری می‌شود. ۲۳٪ به مصرف صنایع می‌رسد و مصارف خانگی تنها حدود ۸٪ را شامل می‌شود. در کشورهای توسعه یافته کشاورزی و صنایع بیشترین مصرف آب را داشته و بالاترین نقش را در آلودگی آب‌ها دارد.

#### ۱.۷.۴ ویژگی های آب سالم

۱. عاری از عوامل زنده بیماری‌زا باشد.
  ۲. عاری از مواد شیمیایی زیان‌آور باشد.
  ۳. بدون رنگ و بو، و طعم مطبوع داشته باشد.
  ۴. قابل استفاده برای مصارف خانگی باشد.
- آبی که یک یا دو مورد از ویژگی‌های فوق را نداشته باشد (بویژه مورد یک و دو) آن را آلوده و برای شرب غیرقابل مصرف می‌دانند.

#### ۲.۷.۴ آلودگی آب

آب خالص مطابق ساختمان شیمیایی آن به هیچ وجه در طبیعت وجود ندارد، لیکن انواع ناخالصی‌ها به صورت حل شده، معلق یا بینابینی با خود دارد. جنبه وخیم تر، آلودگی آب

ناشی از فعالیت های انسانی است. آب آلوده، آبی است که دارای عوامل بیماری زای عفونی یا انگلی، مواد شیمیایی سمی، ضایعات و فاضلاب خانگی و صنعتی باشد. بیشتر آلودگی آب از فعالیت های انسانی، نشات می گیرد.

#### ۳.۷.۴ منابع آلاینده آب

الف) گندآب که عوامل زنده بیماری زا و مواد آلی تجزیه پذیر را در بردارد.

ب) مواد زائد تجاری و صنعتی در بردارنده عوامل سمی از نمک های فلزی یا مواد شیمیایی پیچیده مصنوعی.

ج) آلاینده های کشاورزی نظیر کودها و آفت کش ها.  
د) آلاینده های فیزیکی مانند گرما (آلودگی حرارتی) و مواد پرتو —————وزا.  
آلودگی را می توان به عنوان یک تغییر نامطلوب در خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب تعریف کرد که باعث به خطر انداختن سلامت، بقاء و فعالیت های انسان یا سایر موجودات زنده می شود.

آلودگی از نظر پایداری نیز قابل بررسی و مطالعه است. لذا از این دیدگاه دو نوع آلودگی وجود دارد. آلودگی قابل

انحطاط و آلودگی غیرقابل انحطاط. آلوده کننده قابل انحطاط را می‌توان تجزیه کرد، از بین برد و یا برای برخی فعالیت‌ها مصرف نمود. از این طریق حدقابل پذیرش آلودگی را می‌توان طی مراحل طبیعی یا با روش‌های مهندسی (سیستم‌های تصفیه) نقصان داد. البته در صورتی که سیستم تحت تاثیر شوک ناشی از آلاینده، شکست نخورده باشد یا به عبارتی آلودگی لبریز نگردد. این دسته خود به دو گروه تقسیم می‌شوند. قابل انحطاط تند و کند، آلوده کننده‌های قابل انحطاط تند، نظیر فاضلاب انسانی و زائدات حیوانی و کشاورزی، معمولاً خیلی سریع قابل تجزیه اند. آلوده کننده‌های قابل انحطاط کند مانند د.د.ت و بعضی از مواد رادیواکتیو به کندی تجزیه می‌شوند. به هر حال اجزای آن‌ها یا کاملاً تجزیه میشوند و یا به حدغیرقابل ضرر کاهش می‌یابند. آلوده کننده‌های غیرقابل انحطاط از راه‌های طبیعی تجزیه نمی‌شوند. نمونه چنین آلوده کننده‌هایی عبارتند از جیوه، سرب، ترکیبات آلی هالوژنه‌ها، دیوکسین‌ها و بعضی از پلاستیک‌ها.

۴.۷.۴ آلودگی آب از نظر منشاء



۱. آلودگی آب با منشاء زیست شناختی آلودگی آب با منشاء زیست شناختی عبارتند از :

الف) باکتری ها: وبا، حصبه و اشباه آن، اسهال خونی باکتریال، اسهال به علت اشريشیاکلی ، لیتوسپیروزیس و بیماری ناشی از یرسینیا انترکولتیکا و ناراحتی گوارشی ناشی از کمپیلوباکترها.

ب) ویروس ها: هپاتیت های ویروسی، فلج اطفال، بیماری های ناشی از ویروس های کوکساکسی، اکو و گاستروانتریت ویروسی .

ج) پروتوزوئرها: آمیبیازیس، ژیاودیازیس، بالانتیدیازیس، نگریافاولری مولد منگوانسفالیت آمیبی و اکانتاموبای عامل مننژیت و ناراحتی تنفسی.

د) کرم های انگلی: شیسستوزومیازیس، بیماری خارش شناگران، آسکاریازیس، هیداتیدوز، دراکونکولوس، بیماری ناشی از کرم قلابدار و کرم نواری ماهی.

ه) سموم تولیدی از سیانوباکتری ها: سمومی که ایجاد ناراحتی کبدی می کنند، این سموم توسط میکروسیستیس، اسیلاتوریا، آنابناو نودولاریا که مسمومیت کبدی ناشی از آن ها طی ۲۴ ساعت پس از خوردن، فرد را از پای در می آورد.

در صورتی که میکروارگانیزم‌های فرصت طلب، با تراکم زیادی در آب وجود داشته باشند، موجب عفونت‌های مختلفی در پوست، مخاط، چشم، گوش، بینی و گلوی افراد حساس یا با مقاومت پایین می‌گردند. مثال بارز این میکروارگانیزم‌ها پستوموناس آئروژینوزا و گونه‌های فلاوباکتریوم، اسیتوباکتر، کلبسیلا، سراتیا، آئروموناس و غیره می‌باشد.

## ۲. آلودگی آب با منشاء شیمیایی

منابع آب، اغلب در بردارنده ناخالصی‌های شیمیایی نیز هستند. این ناخالصی‌ها ممکن است ناشی از آلودگی هوا، آلودگی خاک یا مواد آلاینده ناشی از فعالیت‌های انسانی، که به صورت فضولات جامد و مایع به محیط تخلیه می‌گردد باشند. آلاینده‌های شیمیایی با اشکال متفاوت که از زباله‌های صنعتی و فضولات جامد و مایع شهری حاصل می‌شوند منابع آب را بیش از پیش تهدید می‌نمایند. این آلاینده‌ها عبارتند از: حلال‌های شوینده، سیانید، فلزات سنگین، اسیدهای آلی و معدنی، مواد ازته، مواد سفیدکننده، رنگ‌ها، رنگدانه‌ها، سولفیدها، آمونیاک، مواد سمی و انواع گوناگون ترکیبات آلی کشنده موجودات زنده.

آلاینده های شیمیایی نه تنها می توانند بطور مستقیم بر سلامت انسان آسیب برسانند، بلکه از راه تجمع در آبزیان بطور غیرمستقیم هم می توانند بر انسان اثر کنند، نظیر ماهی که برای تغذیه انسان مورد استفاده قرار می گیرد.

آلاینده های شیمیایی موجود در آب ممکن است ایجاد آسیب های سمی حاد یا مزمن در انسان نمایند. به هر حال برخی از آلاینده ها حتی در دز پایین ممکن است سلامت انسان را تحت تاثیر قرار دهند، یا اینکه ارتباط درازمدت انسان با برخی آلاینده ها سبب ضایعات پاتولوژیکی در انسان شود.

در بیماری های ناشی از آلاینده های شیمیایی می توان به عارضه متهموگلوبینمیما در کودکان، مسائل مربوط به بهداشت دندان ها، سختی آب و بیماری های قلب و عروق و مسمومیت حاد یا مزمن ناشی از ترکیباتی نظیر سموم دفع آفات، ترکیبات فنلی، هیدروکربورهای حلقوی، تری هالومتان ها و فلزات سنگین اشاره نمود.

سختی آب مربوط به املاح خاصی است که در آب وجود دارد این املاح شامل کاتیون های کلسیم، منیزیم، استرانسیم، آهن، آلومینوم، منگنز و مس می باشد که با آنیون های بیکربنات، کربنات کلرور، سولفات، سیلیکات و نترات به صورت محلول در آب وجود دارند. سختی آب را می توان به

صورت " خراب شدن صابون در آب " تعریف کرد. اگر مقدار زیادی آب لازم باشد تا صابون کف کند مصرف کننده آب، آن را سخت بشمار می آورد.

اغلب سختی آب ناشی از چهار جزء می باشد: بی کربنات کلسیم، بیکربنات منیزیم، سولفات کلسیم و سولفات منیزیم. وجود هر یک از این ترکیب ها موجب سختی آب می شود، اگر چه ترکیبات دیگر هم هستند، اما کمتر موجب سختی آب می شوند. سختی آب به صورت سختی دائم و سختی موقت نامگذاری می شود. مجموع سختی موقت و سختی دائم را سختی کل می نامند. با رویکردی دیگر، سختی را به سختی کربناتی و سختی غیرکربناتی تقسیم بندی نموده اند. سختی کربناتی موقتی و سختی غیرکربناتی، دائمی است. سختی موقت در اثر جوشاندن آب ته نشین می شود و جرم داخل ظروف را تشکیل می دهد. این پدیده به املاح کربنات کلسیم و منیزیم مربوط میشود.

جوشاندن آب به مدت چند دقیقه موجب تجزیه شدن بی کربنات کلسیم و منیزیم و خارج شدن CO<sub>2</sub> و رسوب کربنات های کلسیم و سدیم می گردد. اما سختی مربوط به سولفات ها، نیترات های کلسیم، منیزیم و... در اثر حرارت رسوب نمی دهند. سختی آب معمولاً بر حسب میلی اکسی والان

در لیتر یا میلی‌گرم در لیتر کربنات کلسیم بیان می‌شود و آب‌ها را بر این اساس طبق جدول زیر درجه بندی می‌نمایند.

#### ۵.۷.۴ تصفیه آب

کیفیت آب‌های مورد نیاز برای مصارف خاص به ندرت با ویژگی‌های طبیعی آن‌ها مطابقت دارد. آب آشامیدنی با ویژگی ذکر شده که بایستی سالم و تمیز باشد به طور طبیعی به مقدار کافی در دسترس نمی‌باشد. اکثر منابع آب از نظر کیفیت شیمیایی و بیولوژیکی برای شرب مناسب نیستند و قبل از مصرف احتیاج به یک سری عملیات دارند. چنین عملیاتی که به منظور متناسب سازی آب برای مصرف خاصش صورت می‌گیرد تصفیه نامیده می‌شود.

تصفیه یا پالایش آب از نظر پزشکی و بهداشت اهمیت زیادی دارد. از بین منابع آب، آب‌های سطحی ناخالصی‌های بیشتری در بردارند تا آب‌های زیرزمینی. پس این قبیل منابع احتیاج به بهسازی جدی دارند لیکن آب‌های زیرزمینی از نظر کیفیت میکروب شناختی برای حفظ سلامت، حداقل باید ضد عفونی شوند و شاید برخی از آن‌ها به خاطر داشتن پاره‌ای عناصر شیمیایی نظیر آهن و منگنز احتیاج به تصفیه بیشتری

داشته باشند. بطور کلی عملیات بهسازی یا تصفیه آب به یکی از طرق زیر صورت می‌گیرد.

۱. تصفیه مکانیکی آب
۲. تصفیه شیمیایی آب
۳. تصفیه آب به روش اسمز معکوس
۴. تصفیه بیوشیمیایی آب
۵. فیلتراسیون آب

#### ۶.۷.۴ راه های بهسازی یا تصفیه آب

بهسازی آب ممکن است به چند روش فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی یا بعضا ترکیبی از این روش ها انجام شود. در مجموع با در نظر گرفتن میزان مصرف و شرایط موجود، اغلب تصفیه آب از طرق زیر انجام می‌شود:

##### ۱. روش فیزیکی

الف) جوشاندن : در سطح خانوار و گروه های محدود جمعیتی در این روش جوشاندن حدود ۵ دقیقه آب علاوه بر ازبین بردن زیستوارک های بیماری زا سختی آب نیز تا حدودی کاهش می یابد.

ب) انبار کردن آب : که برای اجتماعات کوچک و بزرگ قابل اجرا است. آب در منبع اصلی در مخازن طبیعی یا مصنوعی برای مدتی نگهداری می شود، جلوگیری از آلودگی بعدی بایستی مورد توجه باشد. انبار کردن آب به مقدار قابل ملاحظه ای ناخالصی های معلق آب را کاهش می دهد. ذخیره نمودن آب برای مدتی، از چند دیدگاه مورد تامل است.

• از نظر فیزیکی، کاهش مواد معلق از طریق ته نشینی که مواد معلق موجود در آب در اثر قوه ثقل ته نشین می شوند، تجربه نشان می دهد در ۲۴ ساعت اولیه حدود ۹۰٪ ناخالصی های معلق ته نشین می گردند. در نتیجه فرایند تصفیه در مراحل بعدی آسان تر می شود.

• از نظر شیمیایی، در مدت ذخیره سازی آب ممکن است برخی تغییرات شیمیایی و بیوشیمیایی روی دهد. بیکربنات ها تجزیه شده و تولید انیدریک کربنیک نمایند، گازهای سمی نظیر آمونیاک، هیدروژن، سولفورن، و انیدریک کربنیک از آب خارج می شوند. مواد آلی موجود در آب خام در اثر فعالیت های میکروبی به کمک اکسیژن محلول در آب تجزیه و تثبیت می شوند و در نتیجه، مواد آلی فساد پذیر، به مواد معدنی تبدیل می گردند.

● از نظر زیست‌شناختی، موجودات زنده بیماریزای موجود در آب خام در اثر عوامل مختلف روبه کاهش گذاشته و شمار قابل توجهی از آن‌ها نابود می‌شوند. تجربه نشان می‌دهد با انبار کردن آب رودخانه در مدت ۷-۵ روز اول تا ۹۰٪ میکروب‌ها کاهش می‌یابند و این یکی از مزایای ذخیره کردن آب است. مدت نگهداری بهینه آب ۱۴-۱۰ روز است لیکن از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست ضمناً احتمال رشد جلبک‌ها و تغییر کیفیت فیزیکی آب وجود دارد.

ج) پالایش آب: معمولاً در سطح وسیع‌تر از مصرف خانوار، یعنی اجتماعات کوچک و بزرگ در صورتی که منابع آب سطحی باشد پس از انبار کردن پالایش می‌شود. پالایش آب دومین مرحله بهسازی آب و در واقع مهم‌ترین مرحله آن است. زیرا اکثر قریب به اتفاق میکروب‌ها (۹۹٪-۹۸٪) در مرحله پالایش از بین می‌روند و دیگر ناخالصی‌ها معلق و احیاناً بینابین از آب گرفته می‌شود. پالایش آب آشامیدنی از طریق دو نوع پالایه یا صافی انجام می‌شود. یکی پالایه شنی کند و دیگری پالایه شنی تند یا مکانیکی است.

پالایه یا صافی شنی کند: تقریباً در سراسر جهان متداول است، به عنوان روش استاندارد برای بهسازی آب در سطح



اجتماعات کوچک و موسسات با مصرف محدود کاربرد دارد. مهمترین بخش صافی شنی کند، بستر شنی آن است که ارتفاعی در حدود ۱/۲ متر دارد.

برای ساختن این نوع صافی، حوض‌ها یا مخازنی از بتون ساخته و در کف آن مجاری فرعی و اصلی با آجر، تمبوشه (سفالی) یا لوله برای خروج آب تعبیه می‌نمایند و بر روی آن‌ها به ترتیب سنگ ریزه و شن نرم می‌ریزند و دانه‌های شن با دقت بسیار برگزیده می‌شوند بطوری که ترجیحا گرد باشند و قطر موثر آن‌ها بین ۰/۱۵ تا ۰/۳۵ میلی‌متر باشد.

شن‌ها لازم است تمیز و عاری از خاک رس و مواد آلی باشند. آب هدایت شده یا ذخیره شده بر روی صافی به کمک نیروی ثقل از خلل و فرج قشرهای ماسه و شن و سنگ ریزه عبور کرده و بوسیله مجاری زیرصافی جمع‌آوری می‌شود. سطح بستر صافی‌های کند از وسعت قابل توجهی برخوردارند به طوری که یک متر مکعب بستر صافی، سطحی در حدود ۱۵۰۰۰ متر مربع دارد. آب به آهستگی در بین ماسه تراوش می‌کند (فرایند عبور بیش از ۲ ساعت به طول می‌انجامد) و در طی عبور خالص سازی از طریق چند فرایند صورت می‌پذیرد که عبارتند از پالایش مکانیکی، ته‌نشینی، جذب سطحی،

اکسیداسیون بیوشیمیایی که هر یک سهم ویژه ای در بهسازی آب دارند.

بازدهی این صافی بطور معمول ۰/۴-۰/۱ متر مکعب آب در ساعت در مترمربع سطح می باشد. لایه زیستی تشکیل شده بر روی سطوح بستر، فعالیت زیست شناختی بسیار خوبی در بهسازی آب دارد. در ابتدای فعالیت صافی، عمل تصفیه مکانیکی است. بطوری که نمی توان به آن عنوان صافی کند داد، لیکن بتدریج در زمان کوتاهی لایه ای از یک توده حیاتی بر روی سطوح بستر، رشد می کند که به نام لایه زیستی *Schmutzdecke* یا لایه زیست شناختی لجنی لزج باکتریایی نامیده می شود.

این لایه زیست شناختی ژلاتینی شکل که شامل رگه های جلبک و اشکال پر شمار حیات از جمله پلانکتون ها، دیاتومه ها و باکتری ها است، تشکیل لایه ای زیستی به عنوان "عمل کردن یا به کار آمدن" صافی شناخته می شود. دیگر قسمت های پالای شنی کندعبارت است از دستگاه زه کشی کف صافی، شیر کنترل، مخزن برداشت آب که در کتب مرجع بهسازی آب به تفصیل آمده است.

مزایای صافی شنی کند :

۱. آسان بودن ساخت و بهره برداری

۲. ارزان تر بودن نسبت به صافی تند

۳. کیفیت فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب تصفیه

شده، بسیار خوب است.

کارایی آن در حذف میکروب‌ها ۹۹/۹ تا ۹۹/۹۹ درصد

می‌باشد و E.coli را ۹۹ تا ۹۹/۹ درصد کاهش می‌دهد. در

صافی شنی کند پیش تصفیه صورت نمی‌پذیرد و از مواد

منعقد کننده استفاده نمی‌شود. به همین دلیل آب مورد استفاده

بایستی کدورتی کمتر از ۱۰ واحد J.T.U داشته باشد.

پالایه شنی تند:

پالایه شنی تند در اواخر قرن نوزدهم بکار گرفته شد و

اولین بار در سال ۱۸۸۵ در ایالات متحده آمریکا نصب گردید.

پس از آن این نوع فن آوری بهسازی آب در کشورهای

صنعتی، مورد توجه قرار گرفت. در حال حاضر دو نوع پالایه

شنی تند مورد استفاده است یکی صافی شنی تند که با قوه

ثقل، جاذبه کار می‌کند و نوع دوم صافی شنی تند که با فشار،

کار می‌کند.

در هر دو نوع پالایه مراحل انعقاد، اختلاط و لخته سازی،

ته نشینی و پالایش به ترتیب صورت می‌گیرد. بستر صافی

دارای سطحی در حدود ۹۰-۸۰ مترمربع است که در آن شن

محیط پالایه است. حجم فعال بخش شنی بین ۲-۶/۰

مترمکعب و عمق بسترشنی بطور معمول نزدیک به یک متر است.

در زیر بسترشنی لایه ای از سنگ ریزه به ارتفاع ۰/۳-۰/۴ متر است. سنگ ریزه ها در نگهداری بسترشنی کمک می کنند و امکان می دهند که آب پالایش شده به سوی قسمت زه کشی آزادانه جریان یابد. عمق در بخش بالای بسترشنی ۱/۵-۱ متر است. میزان پالایش ۵-۱۵ مترمکعب به ازای هر مترمربع سطح پالایه در هر ساعت است. مزایای پالاهای شنی تند :  
مزایای پالایه های شنی تند نسبت به پالایه های شنی کند عبارت است از:

۱. بسترهای شنی تند سطح کمتری را اشغال می کنند.
۲. پالایش های سریع انجام می شود و حدود ۵۰-۴۰ برابر سریع تر از پالایه ای شنی کند است.
۳. شستن پالایه آسان است.
۴. عملیات آن انعطاف پذیر است.
- د) استفاده از اشعه ماوراءبنفش (U.V)

پرتوهای فرابنفش به علت خاصیت میکروب کشی که دارند در بهسازی آب آشامیدنی موسسات، بیمارستان ها، هتل ها و کاخ ها بکار می رود. اگر چه این فرایند فیزیکی در

نابودی خرده زیستمندهای آب آشامیدنی موثرند، ولی به علت معایب زیر بکارگیری آنها محدود است:

۱. مقرون به صرفه نبودن مخصوصا برای مقادیر بالا از نظر حجمی.

۲. اثر میکروب کشی ابقایی ندارد.

۳. رنگ و کدور مانع گندزدایی پرتوهای فرابنفش می شود.

لازم به ذکر است بهسازی یا خالص کردن آب در مقادیر محدود یا برای مصارف خانوار و جمعیت های کوچک از طریق جوشاندن، گندزدایی شیمیایی و پالایش انجام می شود و اقدامات محافظتی در خصوص استخرهای شنا و دیگر تفریحگاه های آبی نظیر رودخانه ها و سواحل نیز طبق دستورالعمل های محلی و استانداردهای ملی نیز صورت می گیرد.

۲. روش شیمیایی :

متداول ترین ماده شیمیایی که در تصفیه آب کاربرد دارد کلر و ترکیبات آن می باشد. کلرزنی (Chlorination) به صورت معمول آخرین مرحله بهسازی آب است. این فرایند، مهم ترین پیشرفتی است که در عمل تصفیه آب حاصل شده

است. کلرزنی مکمل پالایش است زیرا علاوه بر از بین بردن عوامل میکروبی بیماری زا از آلودگی ثانویه میکروبی نیز جلوگیری می‌کند.

اما کلر در مقدار متداول آن بر هاگ میکروب‌ها، تخم و کیست انگل‌ها و بعضی ویروس‌ها تاثیری ندارد. کلر علاوه بر اثر گندزدایی که دارد به علت داشتن ویژگی اکسیدکنندگی آن عناصری نظیر آهن، منگنز، هیدروژن سولفید و سیانور را اکسیده می‌کند. بعضی از عوامل مولد بو و طعم نامطبوع را از بین می‌برد.

چگونگی اثر گندزدایی کلر: کلر افزوده شده به آب، منجر به تشکیل اسیدکلریدریک و اسیدهیپوکلرو می‌شود. اسید هیپوکلرو موثرترین ترکیب کلردار برای گندزدایی آب می‌باشد. هرچه قدر Ph آب پایین باشد اثر گندزدایی آن بیشتر می‌شود، زیرا در Ph نزدیک ۷ اسیدهیپوکلرو بیشتر تولید می‌گردد و در Ph حدود ۸/۵ اثر گندزدایی کلر، ضعیف خواهند شد (اردکانی و رضوانی، ۱۳۸۳: ۹۰-۱۲۵).

#### ۸.۴ روش‌های حفاظت، بهسازی و بازسازی محیط زیست

#### ۱.۸.۴ ارتقاء شناخت مردم نسبت به عوامل آلودگی در

##### محیط زیست روستا

مهمترین عوامل آلودگی و تخریب محیط زیست روستاها عبارت است از:

- انواع زباله های تولیدی؛
- فضولات دام و طیور؛
- انواع فاضلاب های تولیدی اعم از خانگی، کشاورزی و اماکن مسکونی؛
- برداشت و چرای بی رویه از جنگ ها و مراتع؛
- تبدیل مراتع و جنگل ها به زمین های کشاورزی و اماکن مسکونی؛
- کاربرد غیراصولی نظیر خشکسالی، سیل و ...
- استقرار غیراصولی صنایع و کارخانجات آلاینده محیط زیست در کنار روستاها بدون در نظر گرفتن استانداردهای زیست محیطی...

#### ۲.۸.۴ روش های جذب مشارکت مردم در مدیریت

##### پسماندهای روستایی

فعالیت مردم در راستای بهبود و افزایش کارایی و عملکرد فرآیند که ممکن است به صورت خودجوش و داوطلبانه و یا با

اعمال و روش های مختلف جذب و هماهنگ نمودن آنها باشد  
را مشارکت مردمی گویند.

اهداف جلب مشارکت های مردمی در امر مدیریت

پسماندها

۱. کاهش تولید پسماندها در مبدأ

۲. تفکیک از مبدأ پسماندها

۳. کمک به سیستم جمع آوری و حمل و نقل پسماندها

۴. کاهش تولید مواد زاید خطرناک در مبدأ

۵. سوق دادن مردم به سمت تولید هرچه کمتر مواد

غیرقابل تجزیه پذیر.

#### ۳.۸.۴ روش های کاهش مواد زاید جامد

۱. استفاده یا تولید موادی با حداقل بسته بندی قابل استفاده

مجدد؛

۲. استفاده از وسایل و مواد بادوام و نگهداری آنها؛

۳. استفاده از محصولات و مواد قابل استفاده مجدد؛

۴. کاهش استفاده از اجزای خطرناک؛

۵. بازیافت مواد؛

۶. تولید کمپوست؛



#### ۴.۸.۴ انواع مشارکت مردمی در ارتقاء بهداشت روستا

الف) مشارکت مردمی در جمع‌آوری و حمل و نقل زباله  
با جمع‌آوری و نگهداری زباله‌ها در ظروف مناسب و کیسه‌های زباله و همچنین با گذاشتن آنها در محل‌های مشخص در کنار خیابان‌ها از سوی مردم میتوان نسبت به جمع‌آوری و حمل و نقل زباله‌ها با دقت و کارایی بیشتری عمل نمود.

ب) مشارکت مردمی در بهبود عملکرد روش دفع بهداشتی یکی از راهکارهای بسیار موثر در افزایش عملکرد روشهای دفع بهداشتی نظیر بازیافت مواد و تولید کمپوست و ... تفکیک زباله از مبدا در صورتی محقق خواهد شد که مردم در این راستا با نهادهای ذیربط همکاری نمایند.

ج) روش‌های جلب مشارکت‌های داوطلبانه مردم  
۱. آموزش و اطلاع‌رسانی به مردم در زمینه‌های مختلف پسماندهای روستایی

۲. گنجاندن مطالب آموزشی در کتاب‌های درسی
۳. آرایه بروشورهای اطلاع‌رسانی در منازل
۴. برگزاری همایش‌ها و جلسات سخنرانی و استفاده از روحانیون و افراد معتمد محلی در این زمینه
۵. آرایه خدمات رایگان به مردم نظیر اهداء کیسه‌های  
زیاله
۶. پخش تیزرهای تلویزیونی
۷. برقراری برنامه‌های تنبیهی و تشویقی (مشارکت  
اجباری).

## خودآزمایی

۱. انواع محیط زیست را شرح دهید.
۲. انواع پسماندهای روستائی را نام ببرید.
۳. عوامل موثر در انتخاب روش مناسب جهت دفع زباله‌ها را نام ببرید .
۴. روش های جذب مشارکت مردم در مدیریت پسماندهای روستائی را شرح دهید.

**www.PnuNews.com**

### منابع:

۱. بهرام سلطانی، کامبیز (۱۳۷۱). مجموعه مباحث روش های شهرسازی. مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران.
۲. خسروی، خسرو (۱۳۸۵). جامعه‌شناسی ده. مرکز نشر دانشگاهی.
۳. دهخدا، علی اکبر (۱۳۸۹). لغتنامه. انتشارات دانشگاه تهران.
۴. رضوانی، محمدرضا (۱۳۸۳). مقدمه‌ای بر برنامه‌ریزی توسعه روستایی در ایران. نشر قومس.
۵. سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور (۱۳۸۵). محیط زیست روستاها. انتشارات جهاد دانشگاهی.
۶. شریعت پناهی، محمد (۱۳۷۷). اصول کیفیت و تصفیه آب و فاضلاب. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ پنجم.
۷. شهبازی، اسماعیل (۱۳۸۴). توسعه و ترویج روستایی. انتشارات دانشگاه تهران.
۸. ضیائی، حجت الله (۱۳۸۹). اصول مهندسی آبخیزداری. انتشارات دانشگاه امام رضا (ع). مشهد، چاپ سوم.

۹. طبیبی، حشمت‌الله (۱۳۸۰). مبانی جامعه‌شناسی و مردم-شناسی ایلات و عشایر. انتشارات دانشگاه تهران.
۱۰. غفوری، محمدرضا و مرتضوی، سیدرضا (۱۳۷۶). آب‌شناسی. انتشارات دانشگاه تهران.
۱۱. فرج‌زاده، منوچهر (۱۳۸۹). تکنیک‌های اقلیم‌شناسی. سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).
۱۲. فرجی، اسماعیل (۱۳۸۶). هوا و اقلیم‌شناسی. انتشارات کارنو.
۱۳. فهیمی‌نیا، محمد (۱۳۸۴). راهنمای مهندسی محیط‌زیست در مناطق روستایی.
۱۴. کلانتری، خلیل (۱۳۹۰). برنامه‌ریزی و توسعه منطقه‌ای (تئوری‌ها و تکنیک‌ها). انتشارات خوشبین، چاپ دوم.
۱۵. کریمی، هادی (۱۳۹۰). مرتع‌داری. انتشارات دانشگاه تهران.
۱۶. مصداقی، منصور (۱۳۸۶). مرتع‌داری در ایران. انتشارات دانشگاه امام رضا (ع). مشهد، چاپ پنجم.
۱۷. مقیمی، همایون (۱۳۹۰). آب‌شناسی کاربردی (رشته زمین‌شناسی). انتشارات دانشگاه پیام نور.

۱۸. وثوقی، منصور (۱۳۸۷). *جامعه شناسی روستایی*. انتشارات کیهان. چاپ سیزدهم.
۱۹. یوسفی، نصرت‌اله و فامیلی، داریوش (۱۳۸۸). *هوا و اقلیم-شناسی*. انتشارات دانش بهبود، ناشر همکار: موسسه فرهنگی هنری توسعه علم و هنر، چاپ اول.